



## XII MÁSTER EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN ECONÓMICA DE LA DEFENSA



TÍTULO DEL TFM:

### PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

TRABAJO FIN DE MÁSTER. CURSO ACADÉMICO: 2022-2023

Apellidos y nombre: Muñoz García, Cristina

Convocatoria: Junio





## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| LISTA DE FIGURAS.....  | 4  |
| LISTA DE TABLAS.....   | 4  |
| RESUMEN .....  | 5  |
| DESCRIPTORES / PALABRAS CLAVE .....  | 5  |
| SUMMARY .....  | 5  |
| KEYWORD .....  | 5  |
| LISTA DE ACRÓNIMOS.....  | 6  |
| 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....  | 9  |
| 1.1. INTRODUCCIÓN.....   | 9  |
| 1.2. OBJETIVOS.....  | 9  |
| 1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....   | 9  |
| 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y METODOLOGÍA.....                                      | 10 |
| 2. QUE ES UN CONTRATO TIPO PBL. DEFINICIONES .....                                   | 12 |
| 2.1. INTRODUCCIÓN.....   | 12 |
| 2.2. QUÉ ES UN CONTRATO TIPO PBL .....   | 12 |
| 2.3. ALCANCE DEL CONTRATO SEGÚN LA COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO.....                     | 12 |
| 2.4. ALCANCE DE LOS SERVICIOS SUSCEPTIBLES DE SER INCLUIDOS EN UN CONTRATO PBL ..... | 13 |
| 2.4.1. SERVICIO DE GESTIÓN DE MATERIALES Y REPUESTOS.....                            | 13 |
| 2.4.2. EJECUCIÓN DE MRO: MANTENIMIENTO, REPARACION Y REVISIONES.....                 | 13 |
| 2.4.3. TRAINING Y CAPACIDADES DE MEJORA .....  | 13 |
| 2.4.4. INGENIERÍA Y SOPORTE TÉCNICO.....   | 14 |
| 2.4.5. APOYO ESTRUCTURAL: SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....                               | 14 |
| 2.4.6. OTROS.....  | 14 |
| 2.5. TIPOS DE CONTRATO PBL.....  | 14 |
| 2.6. TIPOLOGÍA DE CONTRATO SEGÚN EL RIESGO ASUMIDO .....                             | 15 |
| 2.6.1. PRECIO FIJO .....   | 15 |
| 2.6.2. PRECIO FIJO MÁS PLUS SEGÚN ACUERDO EN LOS TRABAJOS ADICIONALES.....           | 15 |
| 2.6.3. PRECIO FIJO MÁS PLUS CON GARANTÍAS, CON GESTIÓN DE MATERIALES .....           | 15 |
| 2.6.4. ACUERDO BASADO EN RENDIMIENTO PARA GESTIÓN DE MATERIALES .....                | 16 |
| 2.6.5. PBL COMPLETO.....   | 16 |
| 2.6.6. ASOCIACIÓN PBL .....  | 16 |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2.6.7.  | PAGO POR HORA DE OPERACIÓN (PBH – PAY BY HOUR) .....   | 16 |
| 2.7.    | LA CLAVE DEL CONTRATO: LAS MÉTRICAS DE RENDIMIENTO O KPIs .....                                | 16 |
| 2.8.    | INDICADORES DE PRESTACIONES SEGÚN LA COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO .....                            | 17 |
| 2.8.1.  | BUQUE DE GUERRA O SISTEMA DE ARMAS .....   | 17 |
| 2.8.2.  | SISTEMA O EQUIPO .....   | 17 |
| 2.8.3.  | COMPONENTE DE UN SISTEMA O EQUIPO .....  | 17 |
| 2.9.    | PRINCIPALES PARÁMETROS DE RENDIMIENTO O KPIs .....   | 18 |
| 2.9.1.  | KPIs ASOCIADOS A PARÁMETROS DE DISPONIBILIDAD .....  | 18 |
| 2.9.2.  | KPIs ASOCIADOS A PARÁMETROS DE FIABILIDAD .....  | 19 |
| 2.10.   | PARTES INVOLUCRADAS: RESPONSABLES.....   | 20 |
| 2.11.   | PRINCIPALES VENTAJAS DE LOS CONTRATOS PBL .....  | 21 |
| 2.11.1. | BENEFICIOS PARA EL CLIENTE DE UN CONTRATO PBL.....   | 21 |
| 2.11.2. | BENEFICIOS PARA EL PROVEEDOR DE UN CONTRATO PBL.....   | 24 |
| 3.      | MARCO TEÓRICO.....   | 25 |
| 3.1.    | PBL: NECESARIO “NUEVO PARADIGMA LOGÍSTICO” EN LA ARMADA .....                                  | 25 |
| 3.2.    | CONCEPTOS ESENCIALES EN LOS QUE SE BASA EL PBL.....  | 25 |
| 3.3.    | DIFICULTADES EN LA IMPLANTACIÓN DEL PBL EN LA ARMADA.....                                      | 26 |
| 3.4.    | CAUSAS Y CAMBIOS NECESARIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PBL .....                             | 26 |
| 3.5.    | EFICACIA DEMOSTRADA.....   | 27 |
| 3.6.    | FALSOS MITOS: PBL NO ES EXTERNALIZAR LA LOGÍSTICA. LA IMPORTANCIA DEL INTEGRADOR.....          | 28 |
| 3.7.    | BUSCANDO MAXIMIZAR AHORROS EN SOSTENIMIENTO Y. LA INVERSIÓN DE LA “ESPIRAL DE LA MUERTE” ..... | 29 |
| 4.      | ANTECEDENTES: ORIGEN DE LA LOGISTICA BASADA EN PRESTACIONES .....                              | 31 |
| 4.1.    | ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO PBL EN ESTADOS UNIDOS.....                                     | 31 |
| 4.1.1.  | QUADRENNIAL DEFENSE REVIEW REPORT 2001 (QDR 2001).....   | 31 |
| 4.1.2.  | “PRODUCT SUPPORT FOR THE 21ST CENTURY” (SECRETARY OF DEFENCE, US DOD, 2001) .....              | 32 |
| 4.1.3.  | QUADRENNIAL DEFENSE REVIEW REPORT 2006 (QDR 2006).....   | 32 |
| 4.1.4.  | QUADRENNIAL DEFENSE REVIEW REPORT 2010 (QDR 2010).....   | 33 |
| 4.1.5.  | JOINT VISION 2010 AMERICA’S MILITARY: PREPARING FOR TOMORROW .....                             | 33 |
| 4.1.6.  | JOINT VISION 2020 AMERICA’S MILITARY: PREPARING FOR TOMORROW .....                             | 34 |
| 4.2.    | EJEMPLOS DE CONTRATOS PBL EN ESTADOS UNIDOS.....   | 34 |
| 4.3.    | OTROS PAÍSES DE REFERENCIA EN CONTRATOS PBL .....  | 35 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.4.   | DESARROLLO DEL PBL EN AUSTRALIA .....  | 35 |
| 4.4.1. | ÁMBITO DE APLICACIÓN .....   | 35 |
| 4.4.2. | ASDEFCON SUPPORT .....   | 36 |
| 4.4.3. | PBC CENTRE OF EXCELLENCE.....  | 36 |
| 4.5.   | CONTRATOS PBL DE NAVANTIA CON AUSTRALIA: BUQUES AUXILIARES DE FLOTA<br>SUPPLY CLASS.....                                   | 37 |
| 4.6.   | DESARROLLO DEL PBL EN FRANCIA.....   | 42 |
| 5.     | SITUACIÓN ACTUAL DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA.....   | 45 |
| 5.1.   | RESPONSABILIDAD DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA .....   | 45 |
| 5.2.   | MANTENIMIENTO EN LA ARMADA: TIPOS.....   | 45 |
| 5.3.   | DIRECTRICES DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA: HACIA CONTRATOS PBL.....   | 46 |
| 5.4.   | LA GESTIÓN DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA .....  | 47 |
| 5.4.1. | LOS CICLOS OPERATIVOS.....   | 47 |
| 5.4.2. | PLAN DE INMOVILIZACIÓN DE LA FUERZA (PIF).....   | 47 |
| 5.4.3. | CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO .....   | 48 |
| 5.4.4. | PERÍODOS DE INMOVILIZACIÓN PROGRAMADA (PIP).....   | 48 |
| 5.5.   | CONTRATOS CENTRALIZADOS DE MANTENIMIENTO: NORMAS DE TRAMITACIÓN,<br>SEGUIMIENTO Y CONTROL Y PROBLEMÁTICA CONTRACTUAL ..... | 49 |
| 5.6.   | FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO.....  | 50 |
| 5.6.1. | CLASIFICACIÓN DEL CREDITO PRESUPUESTARIO DEL SOSTENIMIENTO DE LA<br>ARMADA .....   | 50 |
| 5.6.2. | OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL SOSTENIMIENTO DE LA ARMADA.....  | 52 |
| 5.6.3. | ORIGEN DEL PRESUPUESTO DE SOSTENIMIENTO DE LA ARMADA .....   | 52 |
| 5.6.4. | LOS PROBLEMAS DE LA FINANCIACIÓN DEL SOSTENIMIENTO Y LOS CONTRATOS<br>PBL .....  | 53 |
| 6.     | MARCO LEGAL ESPAÑOL PARA LOS CONTRATOS PBL .....   | 55 |
| 6.1.   | CONTRATOS DE COLABORACIÓN ENTRE EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO.....   | 55 |
| 6.2.   | CONTRATO DE CONCESIÓN DE SERVICIOS.....  | 56 |
| 6.3.   | CONTRATO DE SERVICIOS .....  | 57 |
| 6.4.   | LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO EN LOS ÁMBITOS DE LA DEFENSA Y<br>SEGURIDAD .....                                      | 57 |
| 6.5.   | CONCLUSIÓN.....  | 58 |
| 7.     | PROPUESTA PARA LA ARMADA DE PROCESO DE IMPLANTACION DE CONTRATOS PBL ....  | 59 |
| 7.1.   | DEFINICIÓN DEL ALCANCE.....  | 59 |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 7.1.1. | IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS: OBJETIVOS DE PRESTACIONES .....                   | 59 |
| 7.1.2. | ALCANCE DE LA EXTERNALIZACIÓN .....   | 60 |
| 7.2.   | PROCESO DE ESTABLECIMIENTO Y RECOGIDA DE LAS MÉTRICAS .....                     | 63 |
| 7.2.1. | DEFINICION DE MÉTRICAS.....   | 63 |
| 7.2.2. | DATOS A RECOPIRAR DE CADA UNA DE LAS MÉTRICAS .....                             | 65 |
| 7.2.3. | PESOS RELATIVOS DE LAS MÉTRICAS Y MATRIZ DE COMPENSACIÓN ENTRE<br>MÉTRICAS..... | 66 |
| 7.2.4. | VALORES DE PARTIDA PARA LAS MÉTRICAS Y OBJETIVOS .....                          | 67 |
| 7.3.   | PBL TIPO COMPLETO: FUNCIÓN DE PAGO, PENALIZACIÓN Y RECOMPENSA .....             | 67 |
| 7.4.   | ASPECTOS CONTRACTUALES .....  | 69 |
| 7.4.1. | CONTRATO PILOTO.....  | 69 |
| 7.4.2. | CLÁUSULAS DEL CONTRATO.....   | 70 |
| 7.5.   | POSIBLE CASO DE APLICACIÓN. MOTORES .....                                       | 71 |
| 7.5.1. | DEFINICIÓN DEL ALCANCE.....   | 71 |
| 7.5.2. | DEFINICIÓN DE PRESTACIONES Y MÉTRICAS.....                                      | 73 |
| 7.5.3. | CONTRATO PILOTO.....  | 73 |
| 7.5.4. | VENTAJAS DEL CONTRATO PBL PROPUESTO PARA LA ARMADA .....                        | 74 |
| 8.     | CONCLUSIONES .....  | 76 |
| 8.1.   | CONCLUSIÓN FINAL.....   | 80 |
| 8.2.   | PROPUESTA DE NUEVAS LÍNEAS DE TRABAJO Y DE INVESTIGACIÓN.....                   | 81 |
| 9.     | BIBLIOGRAFÍA.....   | 82 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Curva de Evolución de Costes/Precio de un Contrato PBL en función del tiempo .....   | 22 |
| Figura 2: Curva de desempeño típica ajustada.....  | 39 |
| Figura 3: Jerarquía de medidas de rendimiento del contrato de sostenimiento de los buques<br>tipo AOR gde la Armada Australiana (HMAS Supply y HMAS Stalwart)..... | 40 |

## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Valores significativos de los KPIs .....                           | 38 |
| Tabla 2. Desglose del Presupuesto del Programa 122N – Apoyo Logístico ..... | 51 |



## RESUMEN

En el presente TFM se pretende, mediante el estudio detallado de los contratos basados en prestaciones (PBL), tratar de conocer cuáles pueden ser los motivos por los que, habiendo pasado más de veinte años desde su implantación en las FAS de Estados Unidos y otros países, la Armada aún no los ha aplicado en ninguno de sus buques.

Estudiaremos las características de los contratos PBL, su alcance, su forma de aplicación y la evolución de su implementación en otros países. Posteriormente analizaremos la situación actual del sostenimiento en la Armada y sus condicionantes tanto financieros como legales. Todo ello nos permitirá estar en disposición de proponer un proceso para la implantación de contratos de mantenimiento basados en PBL en buques de la Armada.

## DESCRIPTORES / PALABRAS CLAVE

PBL – Logística Basada en Prestaciones

Apoyo Logístico

Contrato de Sostenimiento

Métrica de Rendimiento

Mantenimiento

## SUMMARY

The present Master's thesis has the objective, by means of a detailed study of the performance-based contracts (PBL), of trying to find out why, more than twenty years after their implementation in the US Armed Forces and other countries, the Spanish Navy has still not applied them in any of its ships.

We will study the characteristics of PBL contracts, the extent of their scope, how they are applied, and the evolution of its implementation in other countries. Subsequently, we will analyze the current situation of the support in the Spanish navy, and the legal and financial conditioning factors. All that will enable us to be in position to propose a process for the implementation of maintenance contracts based in PBL in ships of the Spanish Navy.

## KEYWORD

PBL – Performance Based Logistics

Logistic Support

Sustainment Contract

Performance Metric / Key Performance Indicator

Maintenance



## LISTA DE ACRÓNIMOS

|          |  |
|----------|--|
| ACV      | Apoyo al Ciclo de Vida   |
| AJEMA    | Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada                        |
| AM       | Acuerdo Marco  |
| AOR      | Auxiliary Oil Replenishment  |
| ASDEFCON | Australian Standard for Defence Contracting                        |
| ATAVIA   | Automatización de Tareas de Vigilancia y Análisis                  |
| BAM      | Buque de Acción Marítima   |
| BOE      | Boletín Oficial del Estado   |
| BUI      | Buques, Unidades o Instalaciones                                   |
| CASG     | Capability Acquisition and Sustainment Group                       |
| CB       | Contrato Basado  |
| CCPP     | Contrato de Colaboración Público Privado                           |
| CDSCA    | Centro Deportivo Socio Cultural de la Armada                       |
| CEMFAS   | Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas                       |
| CESEDEN  | Centro de Estudios de la Defensa Nacional                          |
| CESIA    | Centro de Estudios Superiores de Intendencia de la Armada          |
| CITCO    | Centro de Inteligencia contra el Terrorismo y el Crimen Organizado |
| CJCS     | Chairman of the Joint Chiefs of Staff                              |
| CLS      | Contractor Logistics Support                                       |
| CoE      | Center of Excellence   |
| CRG      | Centro de Responsabilidad de Gasto                                 |
| CTE      | Comandante   |
| CWT      | Client Waiting Time  |
| DAU      | Defense Acquisition University                                     |
| DCN      | Direction des Constructions Navales                                |
| DE&S     | Defence Equipment and Support                                      |
| DEA      | Dirección de Asuntos Económicos                                    |
| DIGENECO | Dirección General de Asuntos Económicos                            |
| DGAM     | Dirección General de Armamento y Material                          |
| DISOS    | Dirección de Sostenimiento   |
| DoD      | Department of Defense  |
| DOM      | Date Out of Maintenance  |
| DP       | Demand Performance   |
| DPAF     | Directiva de Preparación y Actividades de la Fuerza                |
| EE.UU    | Estados Unidos   |
| EMA      | Estado Mayor de la Armada  |
| EMAD     | Estado Mayor de la Defensa   |
| EME      | Estado Mayor del Ejército  |
| ESFAS    | Escuela Superior de las Fuerzas Armadas                            |
| ET       | Ejército de Tierra   |



XII MÁSTER EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN ECONÓMICA DE LA DEFENSA  
TRABAJO FIN DE MÁSTER



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

|         |   |
|---------|---|
| FAS     | Fuerzas Armadas   |
| FUA     | Factor de Utilización Anual   |
| GC      | Gran Carena   |
| GPS     | Global Positioning System   |
| HMAS    | Her Majesty Australian Ship   |
| ICMP    | Integrated Class Maintenance Plan   |
| ICT     | Information and Communication Technology                                  |
| IP      | Inspección Previa   |
| ISS     | In Service Support  |
| JAL     | Jefatura de Apoyo Logístico   |
| JEMAN   | Jefatura de Mantenimiento   |
| JICO    | Jefatura de Ingeniería, Construcción y Obras                              |
| KPI     | Key Performance Indicator   |
| LCSP    | Ley de Contratos del Sector Público                                       |
| LCSPDS  | Ley de Contratos del Sector Público en los ámbitos de Defensa y Seguridad |
| MAPRE   | Mantenimiento Predictivo  |
| MAWP    | Maintenance in Accordance with the Annual Work Program                    |
| MCO     | Mantenimiento en Condiciones Operativas                                   |
| MDT     | MRO Down Time   |
| MEVIMAN | Módulo Embarcado de Vigilancia de Mantenimiento                           |
| MINECO  | Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital                 |
| MLDT    | Mean Logistics Delay Time   |
| MoD     | Ministry of Defence   |
| MRO     | Maintenance, Reparation, Overhaul   |
| MTBF    | Mean Time Between Failures  |
| MTBM    | Mean Time Between Maintenance   |
| MTBMCF  | Mean Time Between Mission Critical Failure                                |
| MTBR    | Mean Time Between Removal   |
| MTBSA   | Mean Time Between System Abort  |
| MTTR    | Mean Time to Repair   |
| NMCM    | Non-Mission Capable MRO   |
| NMCS    | Non-Mission Capable Supply  |
| NMT     | Mean MRO Time   |
| NSPA    | NATO Support and Procurement Organization                                 |
| OEM     | Original Equipment Manufacturer   |
| OMP     | Operaciones de Mantenimiento de la Paz                                    |
| OPM     | Other Performance Measurements  |
| PAF     | Plan de Actividades de la Fuerza  |
| PALI    | Plan de Apoyo Logístico Integrado   |
| PAT     | Plan Anual de Trabajos  |
| PBC     | Performance Based Contracting   |
| PBH     | Pay by Hour (Pago por horas)  |





|           |  |
|-----------|--|
| PBL       | Performance Based Logistics  |
| PCO       | Program Coordination Office  |
| PEM       | Programas Especiales de Modernización                                  |
| PIF       | Plan de Inmovilización de la Fuerza                                    |
| PIP       | Plan de Inmovilización Programado/Período de Inmovilización Programada |
| PMD       | Post Maintenance Defects   |
| QDR       | Quadrennial Defense Review   |
| RFID      | Radio Frequency Identification   |
| RFT       | Ready for Tasking  |
| RGM       | Revista General de Marina  |
| SEDEF     | Secretaría de Estado de Defensa  |
| SEGEPESCA | Secretaría General de Pesca  |
| SHI       | System Health Indicator  |
| SOPRENE   | Sostenimiento Predictivo basado en Redes Neuronales                    |
| SP        | Servicio Presupuestario  |
| SPM       | Strategic Performance Measurements                                     |
| SSF       | Servicio de Soporte a la Flota   |
| SUBDEM    | Subdirección de Mantenimiento  |
| SUBDING   | Subdirección de Ingeniería   |
| TAT       | Turn Around Time   |
| Tcol      | Teniente Coronel   |
| TDISP     | Tiempo Disponible en Puerto  |
| TFM       | Trabajo Fin de Máster  |
| TM        | Tiempo en la Mar   |
| Tm        | Tiempo en Misión   |
| TMANT     | Tiempo en Mantenimiento  |
| TMF       | Tiempo Medio entre Fallos  |
| TMR       | Tiempo Medio en Reparación   |
| UE        | Unión Europea  |
| UK        | United Kingdom   |
| US        | United States  |
| USA       | United States of America   |
| USN       | United States Navy   |
| V&V       | Validación y Verificación  |
| VAROP     | Variación Operacional  |
| WPS       | Weight Performance Score   |



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El PBL dentro de la logística no se puede considerar el futuro, sino el presente, e incluso podríamos decir que el pasado, del apoyo logístico en las Fuerzas Armadas de muchos países. Hasta la fecha ha tenido una especial implantación dentro de los países del entorno anglosajón como Estados Unidos, Australia y Reino Unido, sin olvidarnos por supuesto de países de la Unión Europea, como Francia, Países Bajos, etc.

La Armada dispone de numerosas unidades, sistemas y equipos, de los que es responsable de su sostenimiento. Según la Instrucción 5/2008 del SEDEF por la que se regula el sostenimiento de armamento y material, el sostenimiento comprende el aprovisionamiento, el mantenimiento y el apoyo al ciclo de vida de las unidades, siendo éstas buques, aeronaves, simuladores, etc. Y según la misma instrucción, *“para la contratación del sostenimiento, se adoptarán fórmulas contractuales que permitan transferir a la industria un mayor nivel de responsabilidad”*.

Centrándonos dentro del sostenimiento, más concretamente en el mantenimiento de unidades, sistemas, equipos y componentes, en Fuerzas Armadas extranjeras, se lleva externalizando, bien la totalidad del mantenimiento de la unidad, o bien el mantenimiento de determinados sistemas o equipos mediante contratos tipo PBL desde hace mucho tiempo.

Si bien en España se han firmado contratos PBL desde hace pocos años y solo en contadas ocasiones en el Ejército de Tierra y el del Aire y el Espacio, en otros países como Australia, Francia o Reino Unido ocurre desde hace más de diez años, y en el caso concreto de Estados Unidos, que fue el país pionero en la implantación de este tipo de contratos, más de dos décadas.

Tras esos años de experiencia, las distintas Marinas que lo han implantado han venido mostrando su satisfacción con los resultados, y muestra de ello es que siguen contratando el mantenimiento bajo este tipo de contratos, hasta hacer de ello su filosofía de contratación, y su modelo de contrato de sostenimiento.

### 1.2. OBJETIVOS

#### 1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Aunque hubiera sido natural que los modelos de éxito de este tipo de contratos se hubieran adoptado también en España en los tres ejércitos, si bien se han adoptado en algunas y escasas ocasiones en el Ejército del Aire<sup>1</sup> y del Espacio y en el Ejército de Tierra<sup>2</sup>, no ha sido así en la Armada<sup>3</sup>.

Las preguntas que nos proponemos despejar con el presente trabajo son:

<sup>1</sup> i.e: Contrato suscrito por la agencia NETMA para el Eurofighter, y contrato de sostenimiento de los helicópteros Superpuma HD/HT.21

<sup>2</sup> i.e: Contrato para el sostenimiento de las cabezas tractoras C/P Kynos Aljaba K-15-100 y los semirremolques 66 Tm Góndola Traylona GP6 y contrato para el Mantenimiento de Componentes Dinámicos de los Helicópteros Hu-21/Ht-27 del ET

<sup>3</sup> Con la excepción del caso del Harrier AV8B de la Armada, en el que la oficina de programa era de NAVAIR, y se contrató para EE.UU, Italia y España.



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

- ¿Por qué la Armada española no ha firmado hasta la fecha de ningún contrato de Logística Basado en Prestaciones, no ya para un buque en su totalidad, con la complicación que ello supone, sino ni siquiera para ningún sistema, equipo o componente?
- ¿Cuáles son los impedimentos que han hecho que esto sea así?
- ¿Qué tendría que cambiar para favorecer la firma de contratos PBL en la Armada?
- ¿Cuáles serían los pasos a seguir para pasar de los contratos actuales de mantenimiento a un modelo PBL?
- ¿Cuál sería el procedimiento a seguir para implantar un contrato de mantenimiento PBL?
- ¿Cuáles serían los beneficios y ventajas del cambio de modelo y cuales los inconvenientes?

En este trabajo se intentará responder a estas preguntas, se procurará comprender la problemática que ha originado la situación actual y que por tanto ha impedido que se hayan propuesto en el seno de la Armada la firma de contratos tipo PBL, y finalmente se planteará una propuesta genérica de proceso a seguir que facilite la transición y posibilite que finalmente la Armada pueda disfrutar de la ventajas que aporta un contrato de Logística Basado en Prestaciones, al igual que otras armadas del mundo, que vienen beneficiándose de ello desde hace décadas.

El trabajo se focalizará en la Armada como principal actor, puesto que tiene un papel múltiple, al ser tanto cliente, como parte involucrada en el mantenimiento al realizar orgánicamente parte del mantenimiento de sus unidades, y por supuesto usuario de las mismas.

No hemos de olvidarnos de la industria española, que apuesta claramente por los contratos de logística basada en prestaciones. Aunque con la Armada por supuesto no existen referencias, la industria española sí que ofrece y mantiene este tipo de contratos con otros clientes nacionales e incluso extranjeros, como por ejemplo EINSA con el Posicionador Autopropulsado de Cargas Externas VAP-60 para la Royal Navy de Reino Unido, Navantia en Australia con los dos buques de aprovisionamiento en combate HMAS Supply y HMAS Stalwart de la Supply Class de la Marina australiana, Airbus con el A400Ms<sup>4</sup>, etc.

### 1.2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y METODOLOGÍA

Para poder responder a las tres primeras preguntas del punto anterior, será necesario el estudio de diversos aspectos que afectan a los contratos de mantenimiento de la Armada, y que se abordarán dentro del desarrollo del trabajo. Dichos aspectos son, entre otros:

- Responsabilidades de la Armada en el área del mantenimiento
- Alcance de los contratos de mantenimiento de la Armada
- Forma de contratar el mantenimiento en la Armada,
- Marco legal español: Ley de Contratos del Sector Público y Ley de Contratos del Sector Público en el Sector Defensa y Seguridad

<sup>4</sup> El contrato incluye a las flotas de España, Francia, BELUX y UK)



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

---

Para poder realizar una propuesta de interés para la Armada, antes será necesario conocer con profundidad las características de los contratos PBL y las distintas formas de establecer contratos PBL en el mundo, sobre todo en los países que han sido pioneros en la puesta en marcha de este tipo de contratos, y por tanto disponen de mayor experiencia en el desarrollo de los mismos. Nos fijaremos concretamente en la forma de trabajar que tienen Estados Unidos y Australia, con numerosos casos de éxito.

Aunque la problemática que tienen estos países, sobre todo a nivel legal, no va a ser la misma que la que se plantea en España, el estudio de los casos de éxito en otros países nos va a servir de referencia para descubrir las dificultades y los pasos por los que han pasado otros ejércitos con mayor experiencia que el nuestro en estos temas, y así intentar no caer de nuevo en esos mismos errores, además de conocer distintas metodologías de aplicación que puedan ser de utilidad para nuestra Armada.



## 2. QUE ES UN CONTRATO TIPO PBL. DEFINICIONES

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En un sistema de armas o unidad compleja, como puede ser un avión de combate, o un buque de guerra, considerado como un sistema de sistemas, el alto coste de adquisición se espera que sea compensado por la larga vida operativa de la unidad, llegando a ser ésta de 30, 40 e incluso 50 años en algunos casos.

A lo largo del ciclo de vida de las unidades, el uso natural de éstas da lugar a una degradación que origina la necesidad de mantenimiento por aparición de averías, desgastes, obsolescencias, etc. El tiempo que se dedica al mantenimiento de una unidad, es tiempo que la unidad no está disponible para el cumplimiento de su misión, y además, por el simple paso del tiempo la unidad sufre una degradación de sus prestaciones iniciales.

La logística basada en prestaciones pretende llevar la disponibilidad del sistema al óptimo definido por el cliente e incrementar las prestaciones de la unidad.

La novedad principal de este tipo de contratos es que, al pasar toda o parte de la responsabilidad del mantenimiento del cliente al proveedor, el riesgo derivado de un mal mantenimiento también se transfiere al suministrador.

El cliente es responsable de definir claramente el nivel de prestaciones requerido, y el suministrador es responsable de definir la estrategia necesaria y las acciones requeridas para alcanzar el nivel de prestaciones indicado por contrato.

La motivación principal de este tipo de contratos suele ser, desde el punto de vista del cliente, principalmente el incremento de la disponibilidad del sistema junto con una reducción de costes, y desde la perspectiva del suministrador, el incremento del beneficio.

### 2.2. QUÉ ES UN CONTRATO TIPO PBL

Los contratos tipo PBL, también llamados de logística Basada en las Prestaciones, son acuerdos o contratos entre el cliente/usuario del sistema y el suministrador del mantenimiento, que puede ser el mismo suministrador del sistema, en los que la compensación o pago al proveedor está vinculado a unos parámetros de funcionamiento del sistema acordados entre las partes. Estos parámetros de resultados se miden según unas funciones de rendimiento previamente acordadas, comúnmente llamadas métricas o KPIs<sup>5</sup>.

En un contrato PBL el suministrador del servicio de mantenimiento no se limita a esperar a que el cliente le llame cuando necesite hacer una reparación, sino que el suministrador se convierte en el responsable de que el producto funcione dentro de los parámetros acordados con el cliente. Se produce una integración vertical del suministrador en el ciclo de vida del producto.

### 2.3. ALCANCE DEL CONTRATO SEGÚN LA COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO

El alcance del contrato puede variar desde el sistema más complejo hasta el más simple, es decir, desde un sistema de armas completo como sería un buque de guerra en el caso que nos ocupa, pasando por un sistema concreto del buque, como por ejemplo el sistema de propulsión, un

---

<sup>5</sup> Key Performance Indicator



equipo como por ejemplo un motor propulsor, o bien un componente de un equipo como el sistema de inyección de un motor.

#### 2.4. ALCANCE DE LOS SERVICIOS SUSCEPTIBLES DE SER INCLUIDOS EN UN CONTRATO PBL

El alcance de los servicios que podrían ser incluidos en un contrato tipo PBL recoge un amplio abanico dentro del cual se encuentran los que se incluyen en los siguientes apartados.

##### 2.4.1. SERVICIO DE GESTIÓN DE MATERIALES Y REPUESTOS

- **Suministro de materiales y repuestos:** con posible compromiso de entrega de materiales y tasa de disponibilidad garantizada.
- **Embalaje:** el contrato podría incluir kits diseñados para cada tarea preparados en bolsas individuales y embalados en cajas.
- **Transporte:** con posibilidad de entrega garantizada ligada a la operación del cliente.
- **Almacenamiento:** podría incluir gestión centralizada de almacenes.
- **Ayudas logísticas:** servicios adicionales bajo demanda para garantizar la entrega del material, es decir: Identificación por radio frecuencia (RFID), GPS, seguridad, etc.
- **Documentación de piezas**

##### 2.4.2. EJECUCIÓN DE MRO: MANTENIMIENTO, REPARACION Y REVISIONES

- **Mantenimiento:** centrado en asegurar el funcionamiento del sistema, con rendimiento garantizado.
- **Reparación de piezas:** con posibilidad de disponer de repuestos modulares procedentes de excedentes de otras reparaciones o bien nuevos.
- **Revisiones:** ejecución, y posibilidad de presencia de personal del cliente para asegurar el desempeño comprometido.
- **Soporte adicional:** equipo técnico de soporte que asegure disponibilidad y confiabilidad, enfocado a un MRO multidisciplinario.
- **Equipo técnico de gestión:** centrado en tareas MRO que garantice disponibilidad y confiabilidad.
- **Asistencia In Situ:** soporte técnico proactivo basado en las necesidades de los clientes.
- **Solución de problemas:** por parte de un equipo técnico integrado consciente de los parámetros de rendimiento.

##### 2.4.3. TRAINING Y CAPACIDADES DE MEJORA

- **Adiestramiento práctico:** formación adaptada a los equipos y configuración de estos.
- **Centro de adiestramiento y formación:** posibilidad de formación "In situ", o bien en las instalaciones del suministrador y formación en el puesto de trabajo.
- **Personal a adiestrar:** impartición de cursos a medida basados en las habilidades precisas para ejecutar las operaciones requeridas.



- **Manuales y Documentación de adiestramiento:** material de formación adaptado a los equipos y plataformas del contrato.
- **Autorizaciones Técnicas:** cursos necesarios para garantizar la disponibilidad del equipo cumpliendo con la normativa.

#### 2.4.4. INGENIERÍA Y SOPORTE TÉCNICO

- **Gestión de la configuración:** auditoría del estado inicial del sistema e informes posteriores que permitan la actualización del árbol de configuración.
- **Obsolescencia y refresco de tecnología:** seguimiento de obsolescencia de componentes del sistema y redacción de informes con recomendaciones.
- **Ingeniería Logística:** incluyendo análisis y propuestas de cambios.
- **Investigación de fallos:** con posibilidad de presencia de personal del cliente.
- **Desarrollo de documentación:** se podrían incluir planes MRO y propuestas de homogeneización
- **Consultas e Informes tecnológicos:** documentación de propuestas de modernización de sistemas.
- **Análisis predictivo:** análisis de ocurrencia de incidentes que permitan prevenir intervenciones correctivas.

#### 2.4.5. APOYO ESTRUCTURAL: SISTEMAS DE INFORMACIÓN

- **Herramientas de Sistemas de Información:** uso de herramientas de soporte para garantizar el compromiso de rendimiento, como por ejemplo, un gemelo digital actualizado con la última configuración del sistema.
- **Soporte de Sistemas de Información:** apoyo y presencia de perfil técnico que asegure el rendimiento.
- **Otra infraestructura:** para cubrir las necesidades y así garantizar la disponibilidad y la fiabilidad

#### 2.4.6. OTROS

- Infraestructuras
- Herramientas
- Servicios Financieros

### 2.5. TIPOS DE CONTRATO PBL

Los contratos tipo PBL se han extendido a nivel mundial en contratos de servicios de apoyo al ciclo de vida de unidades de alta tecnología, como aviones, helicópteros, trenes, buques, etc., tanto en el ámbito militar como en el civil, ya que generan valor añadido a la simple venta del producto.

Hay muchas tipologías de contratos PBL según la forma de remuneración y la asunción del riesgo para el cliente y el contratista. En cualquier caso, los contratos de este tipo suelen ser a largo



plazo, para que el rendimiento y por tanto el beneficio para ambas partes se vaya estabilizando a lo largo del tiempo.

No se puede decir que exista un modelo básico de contrato PBL, ya que este tipo de contratos suelen ser a la medida de cada producto y cada cliente, y a las circunstancias que rodean al triángulo formado por cliente-producto-suministrador.

## 2.6. TIPOLOGÍA DE CONTRATO SEGÚN EL RIESGO ASUMIDO

Según la forma de remuneración y el riesgo asumido, se distinguen distintas tipologías de contratos. Si comenzamos por el contrato que presenta menor riesgo para el contratista y mayor riesgo para el cliente, éste sería un contrato a precio fijo, aunque este tipo de contrato no es considerado realmente como PBL.

El contrato PBL con mínimo riesgo para el contratista sería el de precio fijo más un plus según los trabajos adicionales que se realizasen. El caso de contrato con menor riesgo para el cliente y mayor para el contratista, sería el pago por hora de operación, caso extremo de un PBL. En los siguientes párrafos se describirán estos tipos de contrato según (US DoD, 2006).

### 2.6.1. PRECIO FIJO

Este sería un contrato cuya remuneración no estaría ligada a rendimiento, es decir es el caso de un contrato NO PBL.

El contratista se limita a recibir los requisitos y a entregar los materiales o el servicio requerido en coste, plazo y calidad, su compromiso se limita a la entrega del servicio al cliente. La Armada es el propietaria del inventario y su responsabilidad se limita a establecer los requisitos.

### 2.6.2. PRECIO FIJO MÁS PLUS SEGÚN ACUERDO EN LOS TRABAJOS ADICIONALES

Es igual al anterior, pero incluye algunas reparaciones. Sería el contrato con un mínimo de remuneración ligada a prestaciones, dentro del rango de contratos PBL es el que supone menor riesgo para el contratista.

El contratista recibe un precio fijo por realizar un servicio, y un variable tarifado por trabajos adicionales que se requieran y se compromete a dar una garantía de rendimiento de la reparación efectuada.

### 2.6.3. PRECIO FIJO MÁS PLUS CON GARANTÍAS, CON GESTIÓN DE MATERIALES

El contratista asegura la disponibilidad de los materiales del contrato y puede incluir ejecución de mantenimiento, reparación y revisión (MRO). Se compromete a dar una garantía sobre los materiales y al cumplimiento del contrato.

El cliente tiene la responsabilidad de definir los requisitos del contrato y el control de la configuración. El riesgo del contratista es mayor que en el anterior, pero bastante limitado todavía.





#### 2.6.4. ACUERDO BASADO EN RENDIMIENTO PARA GESTIÓN DE MATERIALES

Solo se centra en la gestión de materiales y no en la realización del mantenimiento.

El contratista es responsable del control de configuración, define y ejecuta el almacenaje, y puede tener su propio inventario de piezas de repuesto. Su compromiso reside en la entrega de acuerdo con un rendimiento fijado, que puede ser un porcentaje de disponibilidad y de confiabilidad.

El cliente define el rendimiento esperado para los materiales y los requisitos del contrato.

#### 2.6.5. PBL COMPLETO

En este contrato se incluye lo mismo que en el anterior, más los trabajos propios de MRO<sup>6</sup> y las propuestas de ingeniería de cambios.

El contratista se compromete a dar un rendimiento operativo, es un acuerdo basado en el rendimiento alcanzado por el producto. Este es el tipo de contrato en el que se centra este trabajo, aunque los otros tres anteriores también son considerados contratos basados PBL en la literatura del tema.

El contratista tiene como responsabilidad que la plataforma, sistema, equipo o componente objeto del contrato ofrezca el rendimiento esperado. El cliente es responsable de definir el nivel de rendimiento esperado.

#### 2.6.6. ASOCIACIÓN PBL

Es igual que el PBL completo, pero con la novedad de que el cliente se incorpora en el alcance del contrato, realizando un apoyo parcial al contratista en algunas labores.

#### 2.6.7. PAGO POR HORA DE OPERACIÓN (PBH – PAY BY HOUR)

El contratista gestiona prácticamente todas las facetas del apoyo logístico en el ámbito del contrato, cumple con todos los compromisos de desempeño incluidos en el contrato y con posibles solicitudes adicionales. Es igual que el contrato de PBL Completo, pero incluye más elementos contractuales.

El cliente paga por hora de operación, de forma que el contratista solo cobra si el producto está operativo. Es el contrato con mayor riesgo para el contratista.

### 2.7. LA CLAVE DEL CONTRATO: LAS MÉTRICAS DE RENDIMIENTO O KPIs

El aspecto más importante del contrato PBL es el establecimiento y acuerdo entre las partes sobre las métricas de rendimiento, ya que el pago al suministrador se va a realizar en función del cumplimiento de estas métricas.

El cliente debe tener claro qué espera obtener por parte de la unidad objeto del contrato, es decir las prestaciones esperadas, cómo se van a medir, cuál va a ser el nivel de la métrica que se

---

<sup>6</sup> Mantenimiento, Reparación y Revisión



espera que alcance la unidad, y lo que es más importante, lo debe definir de forma clara cualitativa y cuantitativamente. De esta forma el suministrador también tendrá claro qué es lo que debe hacer para llegar a ese nivel requerido.

Al ser la clave del contrato, los KPIs se deben revisar periódicamente, de tal forma que el cliente pueda ir aclarando y concretando sus objetivos y el suministrador la forma de alcanzarlos. Además, inicialmente las métricas podrían ser poco objetivas, difícilmente alcanzables, o justamente lo contrario, por lo que, en las revisiones del contrato, éstas se irán perfeccionando y de esta forma se irán ampliando los beneficios para las dos partes involucradas.

## 2.8. INDICADORES DE PRESTACIONES SEGÚN LA COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO

### 2.8.1. BUQUE DE GUERRA O SISTEMA DE ARMAS

En el caso de un buque de guerra, los indicadores de prestaciones deberían estar relacionados con la capacidad de poder llevar a cabo una determinada misión, y podrían estar entre los siguientes (AJEMA, 1992):

- **“Alistamiento:** ... es la probabilidad de que una Unidad esté lista para desempeñar sus misiones cuando sea requerida para ello, en un instante aleatorio del tiempo.”
- **“Operatividad:** ...es la probabilidad de que una Unidad esté realizando o pueda realizar su misión tipo especificada”.
- **“Disponibilidad:** es la probabilidad de que un Sistema o Equipo pueda desempeñar correctamente su misión o función en un momento dado, sin tener en cuenta los tiempos empleados en mantenimientos preventivos, ni las demoras logísticas y administrativas.”
- **Grado de Utilización del buque:** el indicador sería el grado de cumplimiento de los porcentajes de las diferentes situaciones del buque, como por ejemplo en la mar, en puerto, en mantenimiento programado, etc.

### 2.8.2. SISTEMA O EQUIPO

En el caso de un sistema o equipo, los parámetros de rendimiento para evaluar el grado de cumplimiento del contrato estarían relacionados con la confiabilidad del sistema, como por ejemplo MTBF (Mean Time Between Failure) o tiempo medio entre fallos, o bien con la mantenibilidad del sistema, como por ejemplo MTTR (Mean Time to Repair) o tiempo medio de la reparación.

### 2.8.3. COMPONENTE DE UN SISTEMA O EQUIPO

En el caso de que el contrato se haga sobre el suministro y mantenimiento de un componente, los parámetros serían de los siguientes tipos:

- **Comercial:** por ejemplo, tiempo de espera del cliente o CWT (Client Waiting Time), o tiempo medio de retraso logístico o MLDT (Mean Logistics Delay Time).
- **MRO:** tiempo del ciclo de reparación, calidad, fallos repetidos, etc.



- **Suministro:** disponibilidad de materiales, tasa de cumplimiento de solicitudes, tiempo de ciclo del pedido, falta de suministro para capacidad de misión (NMCS-Non Misión Capable Supply).
- **Transporte:** tiempo de envío, cumplimiento de fechas de envío, daños durante el envío, etc.

## 2.9. PRINCIPALES PARÁMETROS DE RENDIMIENTO O KPIs

Existen numerosos parámetros susceptibles de ser indicadores de rendimiento o KPIs, en este apartado vamos a recoger una buena muestra de ellos.

Dentro de las posibles métricas a considerar dentro de un contrato PBL se pueden clasificar en dos tipos: asociadas a parámetros de disponibilidad y asociadas a parámetros de fiabilidad.

### 2.9.1. KPIs ASOCIADOS A PARÁMETROS DE DISPONIBILIDAD

1. **Disponibilidad operativa (Ao):** porcentaje de tiempo que un sistema o grupo de sistemas dentro de una unidad son capaces de operar o bien llevar a cabo una misión asignada, y se puede expresar como el tiempo de actividad dividido entre la suma del tiempo de actividad más el tiempo de inactividad.
2. **Listo para operar (RFT - Ready for Tasking):** capacidad de un activo para llevar a cabo sus misiones asignadas.
3. **Disponibilidad del material (Am):** porcentaje de total de un inventario de un sistema que es capaz de operar y de llevar a cabo una misión asignada en un tiempo dado.

$$Am = \frac{n^{\circ} \text{ de elementos disponibles}}{n^{\circ} \text{ total de elementos de inventario}}$$

4. **Suministros no aptos para misiones (NMCS - Non Mission Capable Supply):** número o porcentaje de activos que no son aptos para la misión debido a piezas que faltan.

$$NMCS = \frac{n^{\circ} \text{ de activos no capaces de realizar la misión}}{n^{\circ} \text{ total de activos en la unidad operativa}}$$

5. **MRO sin capacidad de misión (NMCM-Non Mission Capable MRO):** número o porcentaje de activos que no son aptos para la misión debido a actividades de MRO (Mantenimiento, Reparación o Revisión) en curso, tanto programadas como no programadas.

$$NMCM = \frac{n^{\circ} \text{ de activos no capaces de realizar la misión por actividades de MRO en curso}}{n^{\circ} \text{ total de activos en la unidad operativa}}$$

6. **Cumplimiento de tiempo de entrega definido:** porcentaje de solicitudes que cumplen el tiempo de entrega definido sobre el número total de solicitudes.

$$\text{Cumplimiento Tiempo Entrega (\%)} = \frac{n^{\circ} \text{ de solicitudes que cumplen tiempo entrega}}{n^{\circ} \text{ total de solicitudes}} \times 100$$



7. **Tasa de relleno:** porcentaje de pedidos que el proveedor envía dentro de las 24 horas posteriores a la recepción del pedido. Para los servicios, esta métrica es el porcentaje de servicios que realiza un proveedor en el plazo de 24 horas, del total que componen el servicio completo.
8. **Precisión del inventario:** métrica que indica en qué medida el inventario de repuestos se corresponde con los niveles de existencias requeridos para esos artículos.
9. **Tiempo medio de MRO (MMT - Mean MRO Time):** medida de la mantenibilidad de un artículo teniendo en cuenta tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo.

$$MMT = \frac{\text{suma de tiempo de mantenimiento preventivo y correctivo}}{\text{suma de tiempo planificado y no planif. en tareas MRO por un período establecido}}$$

10. **Tiempo de respuesta (TAT - Turnaround Time):** cantidad de tiempo transcurrido entre el inicio de una acción y su finalización<sup>7</sup>. Se suele medir el tiempo medio de reparación, que es la suma del tiempo que se dedica a actividades de reparación entre el número total de reparaciones.
11. **Tiempo de inactividad de MRO (MDT-MRO Down Time):** tiempo total durante el cual un sistema/equipo no está en condiciones de realizar su función prevista. Incluye el tiempo que se dedica a actividades MRO, tiempo de actividades logísticas y tiempo de retrasos administrativos.
12. **Horas de mano de obra directa:** cantidad de horas de trabajo realizadas por el personal de mano de obra directa.
13. **Desempeño a tiempo del proveedor:** porcentaje de entregas que se realizan a tiempo.

### 2.9.2. KPIs ASOCIADOS A PARÁMETROS DE FIABILIDAD

1. **Confiabilidad (sistema/componente):** probabilidad de que el sistema/componente funcione sin fallos durante un intervalo específico en condiciones específicas.
2. **Tasa de finalización de la misión:** ratio en que una población de activos completa con éxito su misión. Se expresa en número de misiones completadas con éxito entre el número de misiones realizadas en un intervalo de tiempo.
3. **Tiempo medio entre fallos (MTBF – Mean Time Between Failures):** tiempo total en funcionamiento de un grupo de elementos dividido por el número total de fallos que requieren acciones de mantenimiento correctivo, para un intervalo concreto de tiempo. Se expresa como el número de horas en funcionamiento durante un intervalo de tiempo, dividido entre el número de fallos durante ese intervalo.
4. **Tiempo medio en reparar (MTTR – Mean Time to Repair):** tiempo medio que se invierte en realizar una reparación del sistema o equipo.

<sup>7</sup> Podría aplicarse a MRO, logística, reparaciones, etc.



5. **Tiempo medio entre cancelaciones del sistema (MTBSA – Mean time between System Abort):** tiempo total que se mantiene operativa una población de activos durante un intervalo, dividido por el número de cancelaciones del sistema. Se expresa como el número operativo de horas en un intervalo entre el número de cancelaciones del sistema en ese mismo intervalo.
6. **Tiempo medio entre fallos de misión crítica (MTBMCF – Mean Time Between Mission Critical Failure):** período operativo de la vida funcional total de un grupo de elementos dividido entre el número total de fallos críticos en la misión que requieren acciones de mantenimiento correctivo, para un intervalo dado.
7. **Tiempo medio de eliminación (MTBR – Mean Time Between Removal):** tiempo medio que un sistema, subsistema o componente permanece instalado antes de ser retirado para mantenimiento, programado o no programado.
8. **Tiempo medio entre mantenimientos (MTBM – Mean Time Between Maintenance):** tiempo medio entre las acciones de mantenimiento, tanto correctivas como preventivas. Se expresa como el número de horas en que el sistema está operativo, entre el número de actividades de mantenimiento durante ese intervalo.
9. **Designación de urgencia de necesidad:** indica la criticidad de las piezas cuando se requiere mantenimiento.
10. **Vida útil esperada:** es la cantidad de tiempo que se prevé que un activo permanecerá en servicio, basado en las especificaciones del sistema.

#### 2.10. PARTES INVOLUCRADAS: RESPONSABLES

Los contratos PBL presentan una complejidad añadida, y consiste en la coordinación entre un amplio número de actores involucrados.

Aunque generalmente los firmantes del contrato serán dos: el cliente y el contratista, en el tipo de contratos más complejos, con alcance de una unidad o un sistema, se distinguen distintas partes tanto dentro del cliente como dentro del contratista.

Dentro de los distintos “clientes” podemos encontrar:

- el propietario de la unidad, sistema o equipo
- el operador de la unidad, sistema o equipo
- el gestor del contrato por parte del cliente

La cara visible para el contratista será el gestor del contrato del cliente, que debe satisfacer los requisitos del propietario y del operador. En algunos casos el gestor del contrato es el propio Director del Programa.

Los requisitos del propietario estarán enfocados al cumplimiento del contrato y ahorro de costes, y los del operador irán dirigidos a maximizar la operatividad de la unidad. Además, el gestor del contrato del cliente debe coordinar con el contratista los períodos de mantenimiento e inmovilización de la unidad para no interferir con la actividad cotidiana de ésta.

Por parte del contratista las partes involucradas podrían ser:



- Contratista/adjudicatario del contrato PBL
- Proveedor de los servicios MRO
- OEMs (Original Equipment Manufacturer)
- Suministradores de repuestos y otras piezas necesarias (herramientas especiales, etc.)
- Otros actores: compañías de seguros, financieras, etc.

EL contratista que ha sido adjudicatario del contrato a su vez designará un gestor del contrato que muchas veces también será el propio Director de Programa del contratista, y que deberá coordinar al proveedor o proveedores de los servicios de mantenimiento, reparación y revisión, a los OEMs, fabricantes de los equipos principales, que podrían proporcionar sus propias licencias y manuales de mantenimiento de sus equipos, a los suministradores de repuestos o bien gestores logísticos, y a otros actores como pueden ser las compañías de seguros, las financieras, etc.

## 2.11. PRINCIPALES VENTAJAS DE LOS CONTRATOS PBL

### 2.11.1. BENEFICIOS PARA EL CLIENTE DE UN CONTRATO PBL

#### Reducción de costes

El principal beneficio para el cliente, y posiblemente el más atractivo, es la reducción de costes a medio y largo plazo. La reducción de costes suele aumentar en cada período de revisión del contrato. En un contrato tradicional, los costes de ACV se incrementan de forma constante con la antigüedad del activo debido a que el número de reparaciones y acciones de mantenimiento va aumentando por el desgaste.

En un contrato PBL, generalmente el contratista realiza una importante inversión inicial que se materializa en la compra de repuestos, la formación de personal especializado en el mantenimiento del activo y en la generación y alimentación de software de mantenimiento predictivo y prescriptivo.

Esta inversión inicial hará que, una vez alcanzado un grado de conocimiento profundo del sistema, los costes de mantenimiento se vayan optimizando y por tanto reduciendo. Llegado ese momento se debe realizar una revisión de los costes del contrato de forma transparente entre cliente y suministrador. Tras la revisión, los ahorros de costes del contratista se trasladarán a una reducción del precio, del que el cliente se verá beneficiado.

Lo anterior se expresa visualmente a través del siguiente gráfico:

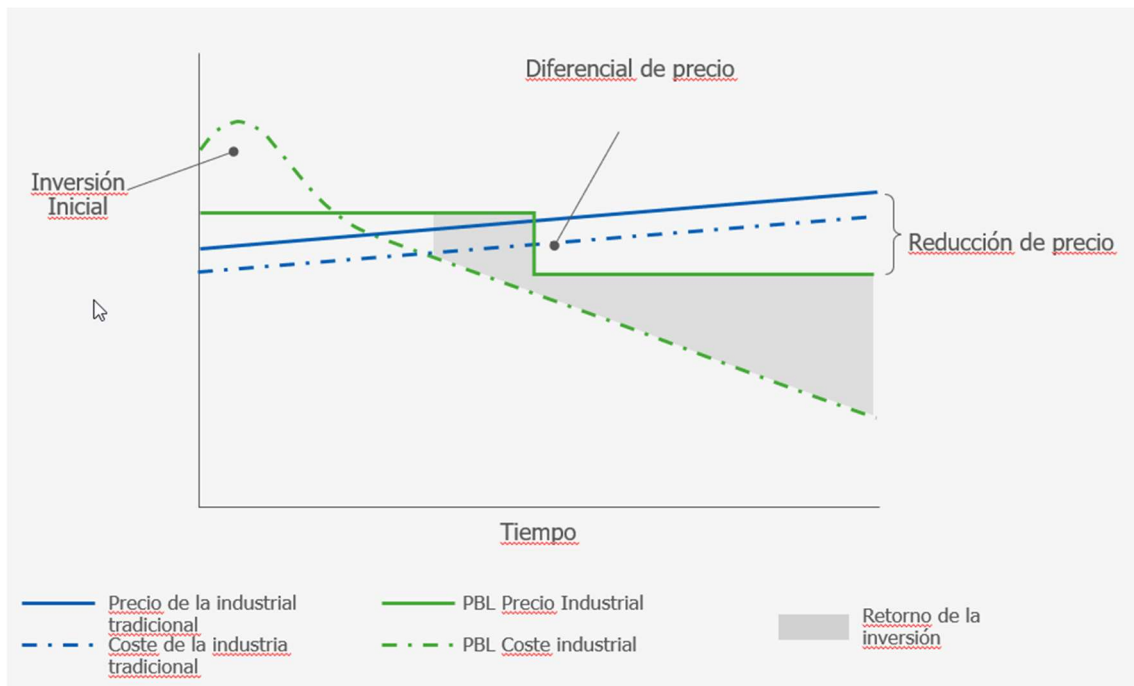


Figura 1. Curva de Evolución de Costes/Precio de un Contrato PBL en función del tiempo  
(Fuente: elaboración de Kearney con información de US Department of Defense)

Con los contratos de mantenimiento tradicionales, el contratista obtiene mayor beneficio cuantas más reparaciones tenga que realizar y cuantos más repuestos venda, sin embargo, en un contrato PBL, el interés del contratista es justo el contrario.

En el acuerdo PBL Completo, al negociar desde el primer momento unos precios “cerrados” porque el activo ofrezca y mantenga unas determinadas prestaciones, cuanto menos tenga que reparar el contratista, y menos repuestos tenga que aportar, mayores serán sus beneficios, y por tanto su interés radica en mejorar la fiabilidad y mantenibilidad del sistema.

Ahora bien, si el suministrador no cumple con lo establecido, también se pueden imponer penalizaciones que de alguna forma incentiven al suministrador a cumplir los KPIs.

#### Incremento de la disponibilidad y valor añadido de adquisición

Además de la reducción de costes ya mencionada anteriormente, el mayor beneficio para el cliente-usuario del equipo o sistema, suele ser el incremento en la disponibilidad del mismo, lo cual aumenta el valor añadido de la adquisición del equipo.

#### Incremento del rendimiento de la actividad

Con el contrato PBL el cliente va a lograr incrementar el rendimiento de su actividad, logrando una reducción de costes por una ejecución más eficiente de sus operaciones, y añadiendo otra reducción de costes adicional, asociada a una menor gestión administrativa para las mismas tareas.

#### Mejora de imagen y rendimiento de la flota



Otro beneficio claro para el cliente es alcanzar una mejora en el posicionamiento de la imagen de la Armada. El aumento de la disponibilidad de las unidades redundará en la mayor operatividad de los sistemas para el cumplimiento de las misiones encomendadas, con un aumento de misiones conseguidas y todo ello repercutirá así mismo en la mejora del rendimiento general de la flota en su conjunto.

#### Pagos recurrentes, predecibles y planificables

Otras fuentes de valor para el cliente son que el pago por las actividades de mantenimiento pasa a ser recurrente y predecible, y por tanto planificable a largo plazo, sin sorpresas debidas a incidentales de última hora.

#### Clima de confianza cliente-proveedor

La relación con el contratista se estrecha, generando un clima de confianza mutua que beneficia a ambas partes.

#### Dedicación de recursos de personal a actividades “core”

El cliente puede dedicar sus escasos recursos de personal a sus actividades “core” de cumplimiento de misiones, dejando para la empresa las actividades que menos valor le aportan, y liberando recursos que se podrán dedicar a la gestión y realización de misiones que de ninguna forma podrían ser externalizadas a la industria.

#### Contrato de Mantenimiento a medida

Otro beneficio quizá de menor importancia, pero relevante en cualquier caso, es que el cliente puede disponer de un contrato de mantenimiento a su medida.

#### Resumen

En resumen, para el cliente, que en nuestro trabajo sería la Armada, la inclusión de este tipo de contratos presentaría las siguientes ventajas.

- **Reducción de recursos económicos**, ya que el contratista ofrece un aumento de prestaciones a cambio de un menor coste, aplicando por ejemplo herramientas de mantenimiento predictivo y de economía de escala, que den lugar a una optimización del sostenimiento.
- **Obtención de mejores prestaciones** en los artículos objeto del contrato, bien sean buques, sistemas, subsistemas o componentes. Según sean las métricas acordadas, si éstas están relacionadas con la disponibilidad de los sistemas, se obtendría un aumento de la disponibilidad y consecuentemente una mayor capacidad de cumplimiento de las misiones asignadas.
- **Reducción de necesidades de personal** de la Armada en tareas de mantenimiento que no forman parte de las tareas “core” o misiones de la Armada, y por tanto se podrá realizar una potencial reubicación de personal antes dedicado a tareas de mantenimiento para otro tipo de tareas necesarias en la Armada y que no se puedan externalizar.





### 2.11.2. BENEFICIOS PARA EL PROVEEDOR DE UN CONTRATO PBL

Para el contratista, las principales ventajas que obtiene de la migración de un contrato tradicional de sostenimiento a un contrato basado en prestaciones son las que se describen a continuación:

- **Obtención de carga de trabajo sostenida a lo largo del tiempo**, con contratos de larga duración y que permite una estabilidad en los ingresos.
- **Obtención de mayores beneficios**, ya que, aunque al comienzo del contrato se vea obligado a realizar una inversión en personal, repuestos, software, formación, etc. para hacer frente a sus obligaciones con garantías, esta inversión se recuperaría a lo largo de los años del contrato PBL.
- **Mejor relación con el cliente**, incremento del nivel de confianza entre ambos y confiabilidad, lo que podría dar lugar a nuevos contratos.
- Mejor conocimiento de los sistemas, y de este tipo de contratos, que se puede replicar en otros clientes, con **posibilidad de ampliar el negocio de apoyo al ciclo de vida**.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. PBL: NECESARIO “NUEVO PARADIGMA LOGÍSTICO” EN LA ARMADA

La Logística Basada en Prestaciones es un concepto que no es nuevo en las Fuerzas Armadas. en Estados Unidos y en otros países existe numerosa literatura sobre este concepto desde principios de siglo, ahora bien, es en España donde este concepto no está tan desarrollado e implementado, aunque existen numerosos estudiosos del tema.

La Logística Basada en Prestaciones viene imponiéndose con fuerza desde principios de siglo en los países militarmente más avanzados. Este concepto apunta a ser el “*el nuevo paradigma logístico en los próximos años*” y se corresponde con la evolución técnica de la logística, desarrollada por el mundo civil. Su implementación en el mundo militar posibilita el incremento de la eficacia y eficiencia del sostenimiento. Esta solución “innovadora”, permite la mejora de la eficiencia en campo de la logística militar y la reducción de costes. (Acosta, S. 2011)

Ahora bien, no es acertado pensar que nuestras fuerzas armadas van a adoptar indefectiblemente esta estrategia, a pesar de la Instrucción 5/2008 del SEDEF que señalaba que se deber tender siembre que sea posible a los contratos basados en prestaciones, ya que, pasados 15 años desde la publicación de dicha Instrucción, aún no se dispone de un contrato PBL en nuestra Armada.

Al igual que ocurrió en USA, existe una gran resistencia a reducir y más aún a eliminar la capacidad de sostenimiento orgánica, y todo ello a pesar de que la capacidad de arsenales se ha venido reduciendo progresivamente a lo largo de los años, y por ende, la Ley de Contratos del Sector Público de 2017 eliminó la figura del Contrato de Colaboración entre el Sector Público y Privado, que hubiera favorecido la firma de contratos PBL entre la Armada y la industria.

El país líder en la implantación del PBL, Estados Unidos, incluía ya en la Revisión Cuatrienal de Defensa (Quadrennial Defense Review QDR) de 2001 la iniciativa de implementar este sistema como medida para la reducción de la huella logística de su ejército, la mejora de la movilidad global y el incremento de la fiabilidad de los sistemas de defensa. Incluso el QDR proponía en 2001 el objetivo de que en 4 años todos los nuevos programas de adquisición de sistemas de armas en EE.UU incluyeran la externalización de apoyo logístico basado en prestaciones. (US DoD, QDR 2001)

#### 3.2. CONCEPTOS ESENCIALES EN LOS QUE SE BASA EL PBL

Los conceptos esenciales en los que se basa el US DoD en el QDR 2001 son conceptos de efectividad que han dado lugar a las métricas tradicionales de prestaciones: la disponibilidad operativa, la fiabilidad operativa, la huella logística y el tiempo de respuesta. En cuanto al coste, las métricas propuestas son el coste por unidad de uso y el coste del ciclo de vida por unidad de uso. Por último, los parámetros a establecer desde la firma del compromiso entre las partes, son la identificación de los conceptos de efectividad que sean relevantes y las métricas para su valoración, la delimitación de responsabilidades, el establecimiento de objetivos y del sistema de retribución. El fin último de la implantación de este sistema es la optimización de la relación



efectividad/coste de los sistemas a la vez que se asegura la consecución de los objetivos de efectividad al menor coste posible. (Sols, A. y Muñoz J.M., 2006)

### 3.3. DIFICULTADES EN LA IMPLANTACIÓN DEL PBL EN LA ARMADA

La logística basada en prestaciones debe ocupar el hueco existente entre el sostenimiento orgánico tradicional y la externalización total de los servicios y suministros a la industria de defensa. La implantación de este tipo de contratos en el Ministerio de Defensa de España podría comenzar por una aplicación simple, de sostenimiento de instalaciones en tierra y centros de instrucción y adiestramiento, como forma de que las FAS españolas se inicien en este tipo de contratos y se beneficien de las ventajas de las que ya disfrutaban otros países desde hace tiempo. Las claves del éxito serían el estudio previo, el establecimiento de parámetros de seguimiento apropiados, la supervisión del desempeño del contratista y una financiación estable. (Saiz Padilla, A. 2014)

La implantación de la logística basada en prestaciones en nuestro sistema logístico no es tarea fácil, debido a las inercias existentes, y por tanto ve necesaria una reestructuración en la estructura orgánica del Ministerio de Defensa, para crear organizamos con capacidad y potestad para su implementación. (Álvarez-Cienfuegos, M.J., 2009)

La LCSP de 2007, al incluir las figuras de contrato de colaboración público privado, favoreció la apertura a la posibilidad de llevar a cabo este tipo de contratos en las FAS españolas, y se analizó cómo se articularía un contrato PBL bajo un Contrato de Colaboración Pública Privada (Saiz Padilla, A. 2014), pero dicha figura legal se incluía en la LCSP hasta el año 2017, año en que fue eliminada. Es necesario por tanto estudiar la adecuación del Marco Jurídico español a la consecución de estos contratos, y replantear de nuevo cual sería la forma jurídica adecuada en estos momentos, (cosa que se verá más adelante en el trabajo en el capítulo XX).

### 3.4. CAUSAS Y CAMBIOS NECESARIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PBL

Volviendo a los orígenes, en Estados Unidos, en los inicios de la implementación del PBL, mientras se desarrollaba en profundidad el conocimiento de lo que era y debía ser el PBL, se identificaron las causas para la implementación de su uso, y los cambios de infraestructura que se consideraban necesarios para la puesta en marcha con éxito del PBL.

La idea o el problema que dio lugar al estudio fue que el Gobierno de los Estados Unidos, en su proceso de compra de nuevos sistemas complejos de armas, se centraba en la adquisición, dejando en un segundo plano el futuro sostenimiento de los sistemas de armas y el desarrollo de una base industrial necesaria para el desarrollo del sostenimiento. De esta manera, al realizar la adquisición, se había comprometido la capacidad para realizar cambios en el sistema, por lo que el sostenimiento también quedaba comprometido, comprendiendo alrededor del 70 % del coste del ciclo de vida del producto. Es vital darse cuenta de que adquisición y mantenimiento deben ir unidos en el proceso de definición y compra de un sistema de armas, y por ello el PBL relaciona el rendimiento del sistema con la adquisición. Las claves del PBL son: integración entre adquisición y logística en el ciclo de vida del producto, establecimiento de política de incentivos y de objetivos de desempeño. Además, por primera vez se incluye al proveedor como figura



clave del mantenimiento y se le otorga poder de decisión en su forma de trabajar. (Berkowitz, D., et al, 2005)

Los siete motivos clave para la implementación del PBL son (Berkowitz, D., et al, 2005):

1. Incremento de costes de mantenimiento, operaciones y apoyo de los sistemas
2. Necesidad de una Herramienta para la Transformación Logística y otras acciones
3. Necesidad de Reducción del tiempo de espera en el sostenimiento de unidades de combate.
4. Necesidad de modernización de los sistemas de armas para mejorar la capacidad de combate.
5. Necesidad de soluciones a los problemas de obsolescencia de las armas.
6. Ahorros comprobables de las operaciones comerciales de apoyo logístico.
7. Mejoras comprobables derivadas de la implementación de la adquisición unida al PBL

Los parámetros relevantes para implantar con éxito el PBL (Berkowitz, D., et al, 2005):

1. Asignación clara de responsabilidades
2. Diseñar y definir conjunta y cuidadosamente la forma de medir los objetivos de rendimiento o métricas eficaces
3. Definición de una organización y equipo interdisciplinar, formado por profesionales con habilidades interpersonales, analíticas e informáticas, conocimientos de contratación, logística, métricas, y comprometidos con la eficacia y eficiencia de la organización. Establecimiento de relaciones con los contratistas y operar desde una visión holística de la organización.
4. Diseñar un sistema de toma de decisiones basada en los resultados y sistemas de seguimiento para documentar las mejoras del rendimiento y las lecciones aprendidas
5. Comunicación continua entre las partes interesadas, para que la información necesaria fluya y se cree una atmosfera de confianza y compromiso entre clientes y proveedores
6. Evaluación comparativa para promover la mejora continua, incorporación de procesos Lean.

### 3.5. EFICACIA DEMOSTRADA

En el año 2012, tras más de 10 años desde que en Estados Unidos se había decidido la implantación de los contratos tipo PBL, había un consenso general de que el PBL había funcionado y había mejorado la disponibilidad de las unidades. En este escenario, el asesor adjunto de la Secretaría de Defensa para la Logística y Material encargó un análisis para realizar una evaluación independiente sobre las estrategias de sostenimiento, la eficacia y el coste de las mismas.

Tras las instrucciones de la Directiva 5000.01 del Departamento de Defensa, que decía que "Los PM desarrollarán y aplicarán estrategias logísticas que optimicen la disponibilidad total del sistema minimizando el coste y la huella logística", este análisis tenía como objetivo conocer si



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

la implantación del PBL realmente había proporcionado las mejoras que pretendía, ya que algunos seguían opinando que el PBL era más caro que el sostenimiento tradicional.

El estudio realizó un análisis de 21 sistemas de armas, subsistemas y componentes, de un total de 89 programas identificados. De los 21 sistemas, 18 de ellos fueron considerados PBL y los otros 3 se consideraron no PBL. Todos los programas en los que se incluyeron iniciativas PBL habían mejorado su rendimiento y reducido los costes con el tiempo.

Los resultados determinaron que los PBL funcionan, que incentivan con éxito el comportamiento de los proveedores, lo cual permite mejorar los costes y rendimientos tanto en la aplicación del PBL en sistemas, subsistemas y componentes, que favorecen la competencia y al mismo tiempo reducen los costes de los procesos, mano de obra y materiales, y que el comportamiento de los proveedores esta directamente relacionado con el incentivo establecido en el contrato.

También se comprobó que los acuerdos a largo plazo, con flujos de ingresos asegurados, incentivos de costes y rendimiento bien elaborados producen los resultados más positivos.

El equipo de Deloitte que realizó el análisis también hizo las siguientes observaciones: que los PBL aportan valor significativo incluso con una ejecución no perfecta, que no necesariamente externalizan o degradan la capacidad orgánica del DoD, que al trabajar con proveedores del Gobierno los incentivos son más difíciles de establecer y seguir y que las estrategias de PBL de éxito aprovechan una combinación de capacidades del sector público y del privado.

(Boyce, J. y Banghart, A. 2012)

### 3.6. FALSOS MITOS: PBL NO ES EXTERNALIZAR LA LOGÍSTICA. LA IMPORTANCIA DEL INTEGRADOR.

Ahora bien, en 2009, en Estados Unidos, con una perspectiva de cerca de 10 años de implantación de la política del sostenimiento basada en PBL, el concepto de PBL seguía siendo malinterpretado, acogido con escepticismo e incluso despreciado, principalmente por aquellos que no habían logrado entenderlo.

El problema radicaba en que muchos entendían el PBL meramente como una subcontratación o externalización de la logística, sin entender que un PBL eficaz requiere una contribución equilibrada entre la logística orgánica y la subcontratación, pasando de comprar bienes y servicios (logística transaccional) a adquirir el sostenimiento a través de resultados (PBL). El PBL requiere una estrategia exigente de cambios en la infraestructura orgánica de las FAS, prestando más atención a la integración de la empresa y adaptándose a la política de incentivos.

Según la DAU en su documento “Logística Basada en Resultados” de 2005, es necesaria la figura del Integrador de los productos de sostenimiento, que no necesariamente realice todos los servicios, sino que los integre, y pudiendo ser orgánico o externo. La decisión sobre quien debe ser el integrador estará basada en quien tenga la mejor capacidad de ingeniería de sistemas para gestionar el ciclo de vida, mayor capacidad para incluir mejoras de fiabilidad, quien pueda gestionar mejor la cadena de suministro para garantizar la disponibilidad de piezas y gestionar la obsolescencia, a quien se le puede incentivar para que trabaje como agente del Gestor del Programa para cumplir los parámetros que se han marcado como objetivo de sostenibilidad.



Todo esto puede ser realizado por el DoD, aunque seguramente no esté tan bien preparado como el OEM, ya que Defensa no realiza generalmente rendición de resultados, no corre riesgos financieros y no suele tratar de reducir la carga de trabajo a realizar, elementos clave para el éxito del PBL. (Fowler, R. 2009)

### 3.7. BUSCANDO MAXIMIZAR AHORROS EN SOSTENIMIENTO Y. LA INVERSIÓN DE LA “ESPIRAL DE LA MUERTE”

En Estados Unidos, tras más de 10 años de vida exitosa del PBL, con ahorros de hasta 32 mil millones de dólares, se siguieron estudiando áreas de mejora que podrían contribuir a seguir incrementando el ahorro en logística en el DoD, y aprovechar estos ahorros para adquirir nuevos y modernos sistemas de armas. Ampliando la aplicación del PBL a las cinco áreas que se enumeran a continuación, los ahorros podrían duplicarse respecto a lo alcanzado hasta el momento. (Spring, B. 2011)

- Apoyo al ciclo de vida del producto: cubriendo las áreas logísticas relacionadas con el mantenimiento, incluyendo reparaciones, renovaciones, modernizaciones y actualizaciones, contemplando ahorros entre el 1 y el 50%.
- Gestión de inventarios: mejorando la eficiencia de la red de suministro, con una entrega más rápida y mejores costes de almacenamiento.
- Movilidad: activos e infraestructuras: copiando las mejores prácticas del sector comercial. Los ahorros se derivan de la optimización de los procesos de distribución.
- Servicio a áreas de operaciones: las mejoras en la eficiencia se lograron mediante la negociación y planificación previa con los países anfitriones y con los contratistas
- Sistemas de información logística: La PLB exige que la infraestructura de la tecnología de la información para respaldar el sistema logístico se modernice a fondo, junto con una estructura y gestión eficaz. Esto se logra mediante contratistas con experiencia y autoridad.

Los pasos para lograrlo serían:

- Ampliar la aplicación del PBL en todos los niveles del sistema logístico (sistema, subsistema y componente)
- Ampliar el uso de cadenas de suministro comerciales en el DoD
- Utilizar asociaciones entre el sector comercial y el sector estatal para transferir las mejores prácticas comerciales al sector logístico de la defensa
- Establecer asociaciones contractuales basadas en resultados PBL en áreas de operaciones
- Proporcionar tecnología de la información al sistema logístico basada en servicios gestionados comercialmente

Los ahorros obtenidos en el presupuesto se invertirían en adquisiciones y contribuiría a romper la “espiral de la muerte”, definida por el Subsecretario de Defensa para Adquisiciones, Tecnología y Logística Dr. Jacques Gansler en 2000 como el ciclo por el cual las armas obsoletas y las ineficiencias en los programas de sostenimiento derivan una gran cantidad del presupuesto



## XII MÁSTER EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN ECONÓMICA DE LA DEFENSA TRABAJO FIN DE MÁSTER



### PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

al mantenimiento, lo que da lugar al aplazamiento de programas de adquisición, y esto resulta de nuevo en armas más antiguas y costosas de mantener. Al aplicar los ahorros del PBL en sostenimiento a nuevas adquisiciones, se inicia la dinámica inversa, que permite que la espiral de la muerte se convierta en espiral de recuperación. Las claves de la mejora del sistema PBL que se enuncian pasan por el respaldo político del Gobierno. El Gobierno debe promover la exploración de oportunidades de aplicación del PBL, favorecer y reforzar las alianzas entre organizaciones estatales militares y la industria de la defensa para la realización de trabajos logísticos, impulsar un programa piloto para identificar las barreras de los contratos PBL entre el sector estatal y la industria, y reinvertir los ahorros proporcionados por el sistema logístico en nuevas adquisiciones. (Spring, B. 2011)



## 4. ANTECEDENTES: ORIGEN DE LA LOGISTICA BASADA EN PRESTACIONES

### 4.1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO PBL EN ESTADOS UNIDOS

El concepto de remunerar a un proveedor en función del desempeño es un concepto muy antiguo, que en las Fuerzas Armadas data de hace más de un siglo, cuando el US Signal Corps, (Cuerpo de Señales de EE. UU), dentro de la rama aérea de la defensa, usó este concepto en 1907 para pagar a una empresa que le proporcionase el suministro de lo que llamaron “a heavier-than air flying machine”. En este caso el precio a pagar era variable en función de la velocidad que alcanzase la aeronave, pagando un plus por cada milla por hora que sobrepasase el requisito y una penalización por no llegar al mismo. (CASG PBC CoE, 2016)

Los contratos PBL aparecen en Estados Unidos y específicamente en la Armada (USN), dentro del Departamento de Defensa (DoD). La idea surgió al buscar la contratación del mantenimiento a largo plazo de un solo elemento, los neumáticos de las aeronaves. En lugar de contratar un proceso en sí, la intención fue contratar por resultados, posteriormente monitorizar los resultados obtenidos y pagar por los mismos. Se esperaba, y de hecho se constató, que esta forma de contratar forzaría al contratista a optimizar la cadena de suministro de estos componentes. Esta nueva forma de contratación, denominada Logística Basada en Prestaciones (PBL), prevalece todavía en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (US DoD). La técnica de contratar por resultados se fue extendiendo por Estados Unidos a otras agencias gubernamentales tanto a nivel federal como estatal en diversas formas y alcances. (CASG PBC CoE, 2016).

#### 4.1.1. QUADRENNIAL DEFENSE REVIEW REPORT 2001 (QDR 2001)

El US DoD en su documento Quadrennial Defense Review Report (QDR) de 2001, dentro del apartado “Modernizar los procesos e infraestructura de negocios del DoD”, incluyó por primera vez la idea de adoptar contratos PBL como fuente de ahorro de costes y mejora de eficiencia, debido a la reducción de tareas que no aportaban valor, y como forma de lograr el incremento de la disponibilidad de los sistemas de armas.

##### **“Reducción de la Cadena de Suministro”**

*“Los negocios en EE.UU han alcanzado algunos de sus mayores ahorros y eficiencias mediante la reforma de los procesos de su cadena de suministro, mediante la reducción de pasos, inventarios, y costes. A través de la optimización de talleres, distribución y otros procesos, se han reducido pasos de escaso valor añadido. El DoD ha conseguido recientes avances reduciendo inventarios de consumibles comunes y promoviendo prácticas como entregas directas del suministrador.*

*En cualquier caso, el DoD todavía mantiene importantes inventarios que podrían ser reducidos mediante la aplicación de una serie de prácticas en la cadena de suministro. Estas podrían incluir el uso de socios industriales responsables del ciclo de vida de los sistemas de armas. El DoD también incurre en importantes costes generales por tareas que podrían realizar suministradores. **Los contratos tipo Performance Based Logistics y sistemas modernos de negocios con métricas apropiadas podrían eliminar numerosos de estos pasos de nulo valor añadido. El DoD implementará Performance Based***





*Logistics para reducir su cadena de suministro y mejorar la disponibilidad de sus sistemas de armas y commodities más importantes.” (US DoD, 2001)*

#### 4.1.2. “PRODUCT SUPPORT FOR THE 21ST CENTURY” (SECRETARY OF DEFENCE, US DOD, 2001)

En el mismo año 2001, el US DoD publica una nueva revisión del documento “Product Support for the 21st Century” emitido dos años antes. Este documento es una guía sobre la estrategia de implementación de los contratos PBL en los sistemas de armas. La guía pretende ser una herramienta para los Directores de Programa, que les ayude a diseñar una estrategia de sostenimiento para los nuevos programas, las modernizaciones o bien los sistemas legados.

Las bondades sobre los contratos basados en prestaciones que se describen en este documento son:

- Obtener garantía de alcanzar los resultados esperados de rendimiento de los sistemas al incluir incentivos para la consecución de los objetivos de rendimiento
- Disponer de garantía sobre las responsabilidades al haber sido éstas debidamente asignadas
- Obtener una reducción de costes para el sostenimiento del sistema

Además, se destacan dos características principales acerca de la implantación del nuevo modelo, la primera, que el coste del mantenimiento se reduce constantemente al ir optimizándose las tareas de mantenimiento de forma progresiva, y la segunda, que se consigue un sostenimiento eficaz y eficiente. Todo ello basado en que los recursos tanto de mano de obra como de materiales necesarios para cumplir con los objetivos logísticos se optimizan.

Otra novedad es que se incluye la figura de un integrador de sostenimiento para facilitar la transición del modelo actual al nuevo modelo PBL. Además, se indica que la decisión sobre la gestión de los recursos de mantenimiento en el PBL no favorece ni a la gestión orgánica ni a la industria, sino que se basará en una decisión que tenga en cuenta el mayor valor añadido (“value for money”) para la Navy.

El gran cambio en el contrato es el cambio en el enfoque de qué se compra. Se pasa de comprar repuestos, reparaciones, herramientas, etc. a comprar un determinado nivel de disponibilidad que satisfaga las necesidades operativas.

#### 4.1.3. QUADRENNIAL DEFENSE REVIEW REPORT 2006 (QDR 2006)

Tras la publicación de la QDR 2001, se producen los atentados del 11 de septiembre de 2001, lo cual provoca un replanteamiento de la estrategia de defensa en Estados Unidos, poniendo en el foco al terrorismo extremista y reflejando un proceso de cambio desde 2001. En la QDR 2006, tras los años que EE.UU denomina “cinco años de guerra”, se pretende probar las conclusiones de la aplicación de la QDR 2001, adoptar las lecciones aprendidas tras esos cinco años de guerra contra el extremismo y probar las suposiciones sobre la naturaleza constantemente cambiante del mundo en que nos encontramos.

El objetivo es disponer de unas fuerzas armadas más ágiles y expeditivas, incorporando las mejoras que proporcionan los avances tecnológicos, incluidos los de gestión de la información y



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

las armas de precisión, que posibilitan mantener más capacidad de combate con menos plataformas y menor dotación, es decir, permiten hacer más con menos.

Respecto a la Gestión de la Cadena de Suministro, tras la QDR2001, el DoD emprendió una serie de iniciativas para mejorar la eficiencia y eficacia del sostenimiento. Estas iniciativas iban dirigidas a implementar el PBL, reducir la huella logística y el coste asociado a la misma.

En los cuatro años precedentes a 2006, el DoD cambia sus procesos logísticos en función de las necesidades de las operaciones que tiene entre manos. Como resultado se dan pasos importantes dirigidos hacia una migración a un enfoque logístico basado en las capacidades. En este sentido, el DoD se centra en mejorar la visibilidad de los costes logísticos de la cadena de suministro y de su rendimiento, y en construir una base para realizar continuas mejoras en el rendimiento.

La estrategia para lograr estos objetivos comienza por vincular los recursos a las actividades logísticas de la cadena de suministro para entender los costes que implican. El DoD también evalúa las métricas ofrecidas por la cadena de suministro, como potenciales objetivos de rendimiento que reducirán los costes y acelerarán la entrega de los artículos necesitados.

Se detecta una necesidad de desarrollar objetivos de rendimiento realistas y defendibles, y enfocar las capacidades para guiar las inversiones y las mejoras de procesos.

#### 4.1.4. QUADRENNIAL DEFENSE REVIEW REPORT 2010 (QDR 2010)

En la QDR 2010, dentro de las mejoras estudiadas para afrontar los distintos problemas del DoD, se incluye el capítulo “Reforming How We Buy”, donde se describen los problemas principales que se tienen en ese momento en la compra de plataformas y capacidades críticas. Como es habitual en la defensa, uno de los problemas principales son los extracostes en las adquisiciones y la escasez de personal en su departamento de adquisiciones.

Para solucionarlos se plantean numerosas iniciativas, siendo una de ellas la “mejora en la ejecución de los programas”, y dentro de las actividades que se propone llevar a cabo dentro de esta iniciativa se encuentran las siguientes:

*“Alinear de mejor forma la rentabilidad con el desempeño, mediante vínculos entre los contratos por tarifas y los contratos por desempeño, examinando rigurosamente los contratos basados de servicios para asegurar que las tarifas (fees) están correctamente asignadas, eliminando el uso de contratos sin licitación cuando sea posible y asegurando que los contratos plurianuales se limitan a aquellos en que se garantizan ahorros para el cliente.*

*Lograr una gestión eficiente de los costes de ciclo de vida mediante el empleo de estrategias de sostenimiento basadas en la disponibilidad del activo, facilitadas por asociaciones estables y sólidas entre el Gobierno y la industria.” (US DoD, 2010)*

#### 4.1.5. JOINT VISION 2010 AMERICA’S MILITARY: PREPARING FOR TOMORROW

En el documento de estrategia “Joint Vision 2010”, se establece la Logística Focalizada o Focused Logistics como un concepto operacional en el que se debe basar la acción de las Fuerzas Armadas. Se afirma que la visión de futuro de las FAS comprende la mejora de la inteligencia y



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

el mando y control dentro de la era de la información y se desarrollan cuatro conceptos, siendo uno de ellos la Focused Logistics, que no es otra cosa que la aplicación de contratos PBL.

El objetivo de la “logística enfocada” a través de contratos PBL, es proporcionar unas fuerzas armadas más ágiles, versátiles y proyectables desde cualquier lugar del mundo. Para ello la logística debe incorporar las tecnologías de la información más innovadoras, como las redes globales. Las agencias logísticas y de defensa deben trabajar conjuntamente e integradas con las empresas civiles para aprovechar las ventajas que ofrecen las prácticas comerciales. Todo lo anterior tiene por objeto dar lugar a una huella logística más reducida con mayores capacidades. (CJCS Shalikhvili, J.M, 1996)

#### 4.1.6. JOINT VISION 2020 AMERICA’S MILITARY: PREPARING FOR TOMORROW

En el documento “Joint Vision 2020”, que sucede al publicado en 2010, se vuelve a incluir el concepto de logística enfocada, pero esta vez con una hoja de ruta detallada para guiar la transformación hacia la logística enfocada.

Los pasos a seguir según dicha hoja de ruta son los siguientes (CJCS, 2000):

1. Implementar sistemas para evaluar el grado de confiabilidad del cliente en el suministrador, de extremo a extremo de la cadena logística, usando las métricas de tiempo de espera.
2. Aplicar la métrica de tiempo definido de entrega usando un sistema simple de prioridades fijado por la fecha de entrega requerida por el cliente.
3. Poner en funcionamiento tecnologías de identificación de activos automatizadas, tanto fijas como desplegables, y sistemas de información que ofrezcan localización precisa de los todos los activos.
4. Activar un entorno de datos compartidos basado en la web para garantizar la capacidad de tomar las decisiones logísticas seguras y acertadas.

#### 4.2. EJEMPLOS DE CONTRATOS PBL EN ESTADOS UNIDOS

Como ya hemos visto en el apartado anterior, en Estados Unidos el uso de contratos PBL está totalmente extendido entre sus FAS, de tal forma que se puede encontrar abundante información en las páginas web del Gobierno de Estados Unidos sobre contratos PBL firmados por el DoD con empresas de defensa de todos los sectores.

Muestra de la fuerte implantación de los contratos PBL en las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, es que el DoD y la Defense Acquisition University (DAU), junto con la Aerospace Industries Association mantienen desde 2005 un programa de premios PBL a la excelencia de las empresas que proporcionen una capacidad operativa excepcional, al considerar que la logística basada en prestaciones proporciona una clara ventaja tanto para el DoD como para la industria dentro del negocio de los sistemas de armas.

En la siguiente página web se pueden encontrar las distintas empresas galardonadas desde 2005 hasta 2022.

[https://www.dau.edu/cop/pbl/Pages/Topics/Award%20Winning%20PBL%20Programs.aspx#InplviewHash4fd9c077-f39d-46b7-a1d8-6e81c5c28963=Paged%3DTRUE-p\\_Year%3D2012-p\\_Award\\_x0020\\_Level%3DSub%252dSystem-p\\_ID%3D26-PageFirstRow%3D31](https://www.dau.edu/cop/pbl/Pages/Topics/Award%20Winning%20PBL%20Programs.aspx#InplviewHash4fd9c077-f39d-46b7-a1d8-6e81c5c28963=Paged%3DTRUE-p_Year%3D2012-p_Award_x0020_Level%3DSub%252dSystem-p_ID%3D26-PageFirstRow%3D31)



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

Los premios PBL a la excelencia se han concedido a numerosas empresas por contratos PBL tanto de componentes, subsistemas y sistemas, de la Navy, como de la Army, Airforce y Marine Corps (Armada, Ejército de Tierra, Fuerzas Aéreas e Infantería de Marina).

Desde 2005 y hasta la fecha, numerosas empresas de defensa reconocidas, tanto estadounidenses como a nivel mundial, han ganado dicho premio, como por ejemplo: Honeywell, General Electric, Lockheed Martin, Raytheon, AAI/Textron Systems, Boeing, General Dynamics, Northrop Grumman, Sikorsky, BAE Systems, etc.

#### 4.3. OTROS PAÍSES DE REFERENCIA EN CONTRATOS PBL

Si bien la intención de todos los contratos PBL es similar, los distintos países y sectores de la defensa los denominan de distinta forma, pudiendo distinguir las siguientes denominaciones:

1. Performance Based Contracting (PBC) o contratos basados en prestaciones
2. Contractor Logistics Support (CLS), o soporte logístico de contratistas
3. Contracting for Availability, o contratos por disponibilidad,
4. Contracting for Capability, o contratos por capacidad
5. Performance-based life-cycle product support, o apoyo al ciclo de vida del producto basado en prestaciones

#### 4.4. DESARROLLO DEL PBL EN AUSTRALIA<sup>8</sup>

##### 4.4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

De manera similar a EE.UU, en Australia el concepto de PBL se utiliza en el Departamento de Defensa para contratos de sostenimiento a medio y largo plazo, a través de su Capability Acquisition and Sustainment Group (CASG)<sup>9</sup>.

A diferencia del DoD de Estados Unidos, el australiano utiliza el enfoque PBC/PBL no solo para el sostenimiento de unidades, sistemas o subsistemas, sino también para flotas completas de aeronaves, buques y otro tipo de vehículos, actividades de mantenimiento, servicios como soporte de ingeniería, etc.

El sector comercial australiano también utiliza el concepto de PBC/PBL en contratos de transporte comercial, de transporte público, de mantenimiento de instalaciones de generación de energía, etc.

El Gobierno Australiano incluyó el uso de contratos basados en prestaciones como estrategia de contratación para garantizar la disponibilidad de capacidades hace más de una década, y hoy día mantiene contratos PBL por valor de unos 2 mil millones de dólares australianos en más de 200 programas.

<sup>8</sup> <https://www.defence.gov.au/business-industry/procurement/policies-guidelines-templates/performance-based-contracting>

<sup>9</sup> El CASG es parte del DoD australiano y su misión es cumplir las necesidades y requisitos de adquisición y apoyo al ciclo de vida de las unidades para las FAS australianas.



#### 4.4.2. ASDEFCON SUPPORT

En Australia el ASDEFCON<sup>10</sup> publica en su página web todos los distintos tipos de contrato usados por Defensa. Los contratos tipo PBL son el contrato por defecto para uso en el sostenimiento.

ASDEFCON (Support) es un conjunto de guías y plantillas de uso general en contratos tipo PBL dirigida a contratos de mantenimiento de sistemas y material de defensa, incluyendo sistemas de misión basados en plataformas, flotas de vehículos, sistemas complejos de tecnología de la información y comunicación (ICT) y subsistemas complejos instalados en uno o varios tipos de sistemas de misión.

La primera acción para la puesta en marcha de un contrato tipo PBL en Australia consiste en identificar los siguientes parámetros:

- Resultados de nivel de capacidad requeridos por defensa
- Contribución del contrato a esos resultados
- Indicadores de rendimiento, métricas o KPIs
- Períodos de revisión de KPIs

La medición del desempeño se lleva a cabo dentro del Plan de Validación y Verificación (V&V). El rendimiento alcanzado se mide a través del resultado de KPIs para todo el período de revisión. Se identifica y cuantifica el nivel de riesgo como un porcentaje de la tarifa de servicios básicos. También se pueden ofrecer incentivos de rendimiento en algunos KPIs.

Los pagos por desempeño que se pagarán será la suma de los pagos por desempeño de cada KPI. El pago por desempeño para un solo KPI incluye el riesgo ganado más, si corresponde, un incentivo por desempeño.

Si un KPI supera el 100 %, se calcula un incentivo de rendimiento como un porcentaje adicional del riesgo de ese KPI. Después de cada Período de Revisión, se entrega un Informe de Medición del Rendimiento para resumir los resultados del Rendimiento Alcanzado, y realizar los Pagos por Rendimiento.

#### 4.4.3. PBC CENTRE OF EXCELLENCE

En 2013 se estableció el Performance Based Contracting Centre of Excellence (PBC CoE) con el objetivo de recopilar, mejorar y distribuir las mejores prácticas de PBL en la contratación del apoyo al ciclo de vida de sus unidades. La idea de su creación era dar servicio de apoyo, orientación, capacitación y medición de desempeño al DoD en general y al CASG en particular.

El CoE del PBC se encuentra dentro de la “Rama de Análisis y Compromiso con Proveedores”<sup>11</sup> del DoD Australiano y tiene como misión ser líder dando apoyo, estableciendo políticas e investigando metodologías en el área de las defensa para su Gobierno, clientes de su Gobierno e incluso otros clientes extranjeros. Por otra parte, su participación en el Performance Based Logistics International Working Group le posibilita estar al tanto de las mejores prácticas a nivel internacional y de esta forma promover la mejora continua internamente.

<sup>10</sup> Australian Standard for Defence Contracting, plataforma del Gobierno Australiano que ofrece plantillas estándar para ofertas y contratación en el sector de la defensa.

<sup>11</sup> Supplier Analysis and Engagement Branch



#### 4.5. CONTRATOS PBL DE NAVANTIA CON AUSTRALIA: BUQUES AUXILIARES DE FLOTA SUPPLY CLASS

Actualmente Navantia dispone de un contrato PBL para dos buques de aprovisionamiento en combate de la Royal Australian Navy. Este contrato incluye las plataformas de los dos buques en su conjunto, el HMAS Supply y el HMAS Stalwart. La facturación anual aproximada es de 45 millones de dólares australianos, y la duración del contrato es de 5 años ampliables. El contrato se lanzó en 2020 y está actualmente en vigor con unos excelentes resultados, de los que la marina australiana está plenamente satisfecha.

Dentro del alcance se incluye la gestión de la cadena de suministro, la ejecución completa del MRO, el apoyo de ingeniería y la gestión del programa.

Los contratos firmados por Navantia con Australia se han hecho bajo la plantilla de PBL Support que dispone el CASG. El desempeño del contratista se evalúa mediante el uso de indicadores de desempeño o KPIs, que repercuten en los derechos de cobro por desempeño.

El proceso de evaluación está diseñado para cuantificar la medida en que el desempeño del contratista ha contribuido al logro de los resultados requeridos. El contrato tiene incentivos y penalidades por exceso o defecto de cumplimiento de los indicadores, y se ampara en la filosofía “pain and gain”.

Los KPIs que se usan y la metodología de aplicación son (CASG, 2016a):

- **KPI-01 Defectos posteriores al mantenimiento<sup>12</sup>:** mide la calidad en la ejecución de los servicios de mantenimiento, de acuerdo con los requisitos del contrato.
- **KPI-02 Fecha fuera de mantenimiento<sup>13</sup>:** es una medida sobre la ejecución del plan de mantenimiento a tiempo. Mide la cantidad de días completos entre la fecha real de finalización del mantenimiento y la fecha programada.
- **KPI-03 Mantenimiento de acuerdo con el Programa de Trabajo Anual<sup>14</sup>:** mide si se ha completado el Plan de Mantenimiento y el grado de desempeño del Contratista en la realización de todas las tareas especificadas en el Programa Anual de Trabajos aprobado para un período.
- **KPI-04 Desempeño de la Demanda:** se refiere al tiempo de acopio de repuestos y es una medida del desempeño del contratista en la satisfacción de las demandas planteadas por la Commonwealth para los artículos suministrados.

Los valores significativos para cada KPI se resumen en la siguiente tabla:

<sup>12</sup> PMD – Post Maintenance Defects

<sup>13</sup> DOM – Date Out of Maintenance

<sup>14</sup> MAWP – Maintenance in Accordance with the Annual Work Program



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

| Resultado                    | Contribución al Resultado       | KPI   | Peso del KPI | Período de Revisión    |
|------------------------------|---------------------------------|---|--------------|------------------------|
| Rendimiento de la Plataforma | Disponibilidad de la Plataforma | KPI-01: Defectos posteriores al mantenimiento                     | 15%          | Trimestral             |
|                              | Mantenibilidad de la Plataforma | KPI-02: Fecha fuera de mantenimiento                              | 40%          | Trimestral             |
|                              |                                 | KPI-03: Mantenimiento de acuerdo con el Programa de Trabajo Anual | 25%          | Período de Rendimiento |
|                              | Sostenibilidad de la Plataforma | KPI-04: Desempeño de la Demanda                                   | 20%          | Trimestral             |
|                              |                                 |   | <b>100%</b>  |                        |

Tabla 1: Valores significativos de los KPIs

Fuente: Performance Assesment. SEA1654 Phase 3. CASG/GMSHIPS/268-1/2016.

A continuación se detalla una explicación de cada columna (CASG, 2016a):

- **Resultado:** efecto resultante deseado de una capacidad de defensa que es el objetivo de los servicios proporcionados.
- **Contribución al Resultado:** contribución específica que proporcionan los servicios particulares para permitir que se logre un resultado.
- **KPI:** métrica de desempeño utilizada para determinar la medida en que el contratista logra la contribución al resultado.
- **Peso del KPI:** la ponderación aplicada como porcentaje, a un KPI individual al calcular la puntuación de rendimiento ponderada (WPS).
- **Período de revisión:** la duración de la actividad de medición requerida para determinar el rendimiento logrado para el KPI.

Las expectativas de cumplimiento del contrato se reflejan a través de Bandas de Desempeño que van desde el nivel requerido de desempeño, que podría ser por ejemplo del 100%, hasta un nivel mínimo, que por ejemplo podría ser del 0%.

En la siguiente figura se pueden ver dos ejemplos típicos de Curvas de desempeño ajustadas, que se explicarán en los siguientes párrafos.

PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

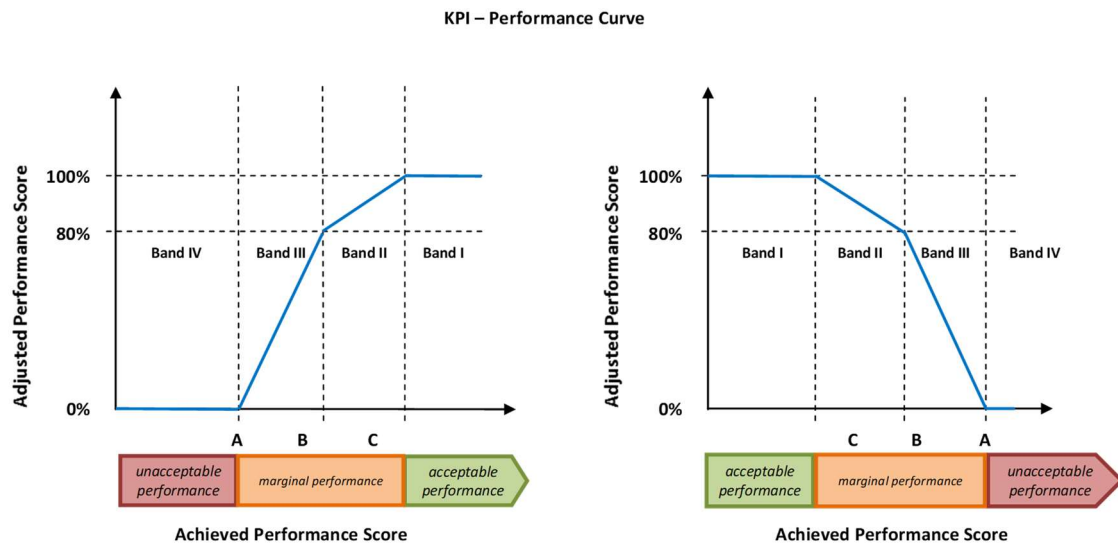


Figura 2: Curva de desempeño típica ajustada.

Fuente: Performance Assesment. SEA1654 Phase 3. CASG/GMSHIPS/268-1/2016.

El significado de las Bandas de Desempeño (Performance Bands) es (CASG, 2016a):

- **Banda de rendimiento I:** esta banda representa los niveles de desempeño que igualan o superan el nivel requerido para cada KPI. Cuando el rendimiento es superior al resultado requerido, el contrato puede incluir un incentivo en el pago por rendimiento, de lo contrario, la puntuación de rendimiento ajustada se establece en 100 %.
- **Banda de rendimiento II,** esta banda representa niveles de rendimiento ligeramente inferiores al nivel de rendimiento requerido. Permite variaciones menores en los resultados, que se considere que tienen un impacto pequeño en el valor de los servicios prestados.
- **Banda de rendimiento III:** esta banda representa niveles de desempeño que pueden ser tolerables a corto plazo, pero insatisfactorios a medio o largo plazo, debido a la disminución del valor de los servicios. Se desaconseja encarecidamente que el rendimiento se encuentre en esta banda. Cuando el rendimiento logrado con respecto a cualquier KPI está en esta banda, la pendiente de la curva de rendimiento hará que el puntaje de rendimiento ajustado se reduzca rápidamente a medida que se degrada el rendimiento logrado.
- **Banda de rendimiento IV:** esta banda representa niveles de desempeño en los que el valor de los servicios prestados se considera insuficiente porque la capacidad del activo para lograr los resultados requeridos se ve significativamente afectada. En esta banda la puntuación de rendimiento se establece en 0%.

Se establecen unas fórmulas para cada segmento de la curva de puntaje de desempeño ajustado dentro de cada banda de desempeño, que establecen la relación entre el desempeño alcanzado y el puntaje obtenido por el mismo.



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

Además de los KPIs, el contrato define las SPM<sup>15</sup>, que son Medidas estratégicas de rendimiento y las SHI<sup>16</sup>, que son Indicadores de Salud del Sistema.

La relación jerárquica entre los resultados, la contribución a los resultados, los KPI descritos anteriormente, las Medidas estratégicas de rendimiento (SPM) y los Indicadores de Salud del Sistema se puede ver en la siguiente figura:

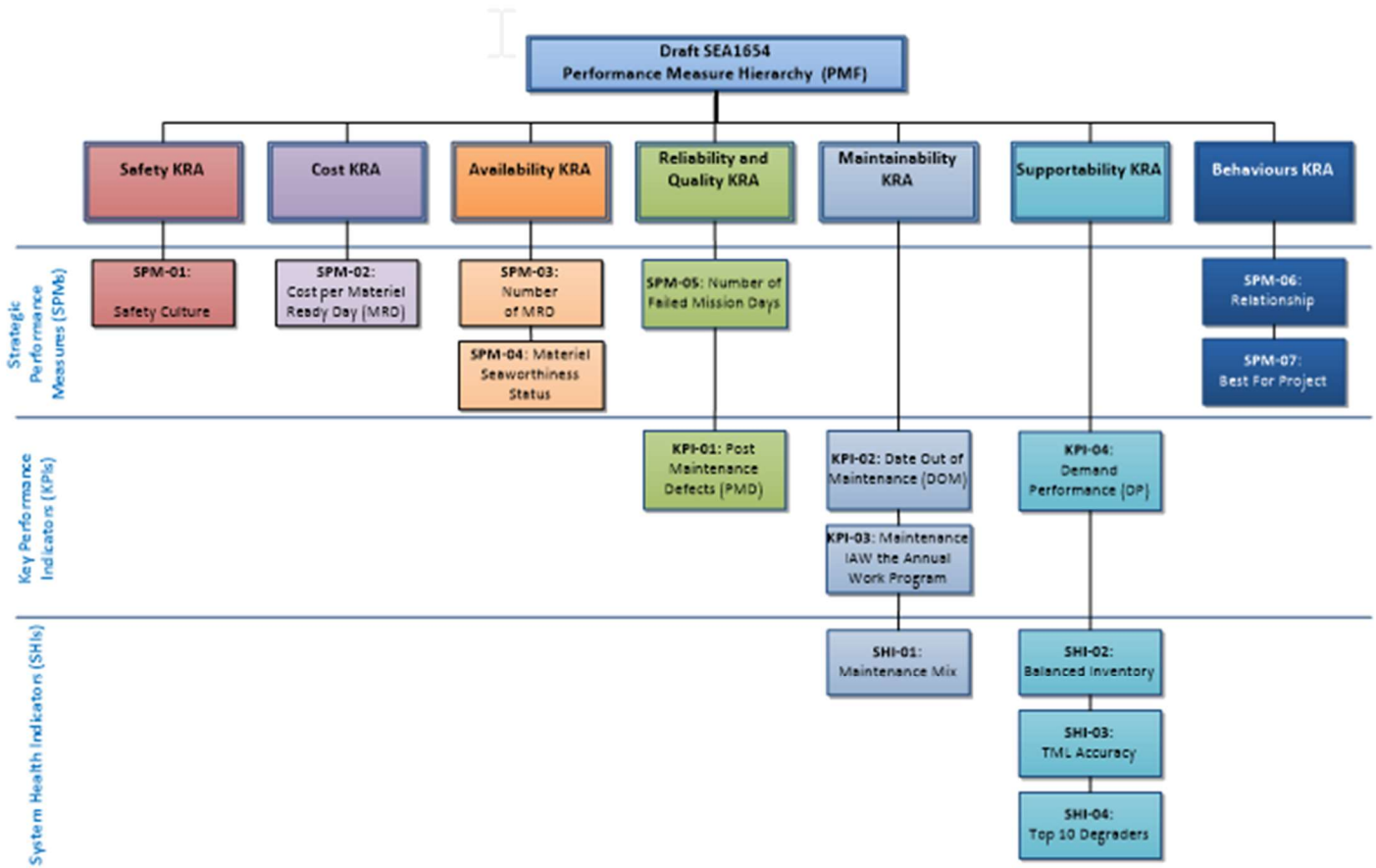


Figura 3: Jerarquía de medidas de rendimiento del contrato de sostenimiento de los buques tipo AOR de la Armada Australiana (HMAS Supply y HMAS Stalwart).

Fuente: Performance Assesment. SEA1654 Phase 3. CASG/GMSHIPS/268-1/2016.

Se definen siete Medidas estratégicas de Rendimiento (SPM) y cuatro Indicadores de salud del sistema (SHI). (CASG, 2016b). Los SPM y SHI se utilizan para:

- validar la eficacia de los indicadores clave de rendimiento (KPI),
- medir la ejecución de los servicios que no están vinculados a un pago por desempeño, como por ejemplo la seguridad, disponibilidad, control de costes, etc.
- medir la salud del sistema y la eficiencia del proceso

<sup>15</sup> Strategic Performance Measures

<sup>16</sup> System Health Indicators



- medir los comportamientos de los contratistas

#### **SPM-01: Cultura de Seguridad**

Representa una medida de los valores, actitudes, competencias y patrones de comportamiento individuales y de grupo del contratista, que son clave para determinar el grado de compromiso, el estilo y el nivel de competencia del sistema de gestión de una organización.

#### **SPM-02: Coste por los días en los que el material está listo**

Representa el coste diario de tener el material disponible para dar la capacidad requerida por la Commonwealth a lo largo de los 12 meses anteriores.

#### **SPM-03: Número de Días Material Listo**

Representa, en forma de porcentaje, el número de días en el que el material está disponible para dar la capacidad requerida.

#### **SPM-04: Estado de Certificación de Material**

Representa la capacidad del contratista para entregar el resultado de la capacidad llamada "Seaworthiness"<sup>17</sup>.

#### **SPM-05: Número de días de misión fallida;**

Representa la capacidad del contratista para mantener la navegabilidad de cada AOR en la flota, minimizando así la cantidad de días de misión fallidos experimentados por todos los barcos durante un período continuo de 12 meses.

#### **SPM-06: Relaciones**

Representa la capacidad del contratista para mantener relaciones positivas con la Commonwealth y terceras partes. En él se refleja si el contratista está comprometido en resolver disputas y problemas de manera justa, y cuando surjan problemas, si el contratista se enfoca en solucionar el problema y no en culpar; si está comprometido a informar con precisión al cliente de los asuntos de manera oportuna; y si los líderes clave dentro de la organización del contratista están activamente involucrados, adoptando unas relaciones positivas en todos los niveles de la organización

#### **SPM-07: Mejores comportamientos para el proyecto**

Representa la capacidad del contratista para demostrar los mejores comportamientos para el proyecto. El propósito de este SPM es monitorizar el desempeño del contratista respecto a sus comportamientos, reconociendo que la entrega exitosa del proyecto requiere un enfoque integrado del equipo, donde el Contratista demostrará la voluntad de compartir recursos, incluido personal, instalaciones y equipos.

#### **SHI-01: Mezcla de Mantenimiento**

Representa, en porcentaje relativo, la cantidad de cada tipo de actividad de mantenimiento realizada para respaldar la capacidad. El propósito de este SHI es garantizar que los trabajos

---

<sup>17</sup> Seaworthiness: concepto clave para la Marina Australiana y que mide conjuntamente la efectividad operativa, la seguridad y la protección del medio ambiente.



programados, no programados y emergentes, cuando sea posible, se incorporen al mantenimiento programado conocido. El contratista lo logra monitorizando la mezcla de mantenimientos como parte de la optimización continua del mantenimiento.

#### **SHI-02: Inventario Equilibrado**

Muestra las tendencias de inventario, como el exceso de existencias, la falta de existencias y el inventario equilibrado. El propósito es medir la salud de la cadena de suministro, es decir, la proporción de artículos con exceso de existencias, falta de existencias y en equilibrio, junto con la tendencia de cada una de esas categorías. Esta medida es un fuerte indicador del desempeño futuro del inventario y, por lo tanto, medir la tendencia de cada uno es importante.

#### **SHI-03: Precisión de la Lista de Materiales**

Representa, en forma de porcentaje, la capacidad del contratista para pronosticar los artículos que serán necesarios para respaldar la capacidad requerida en cualquier período de ejecución y minimizar el exceso de pedidos y el movimiento de artículos de inventario. Esta medida es un indicador del desempeño muy eficiente en mantenimiento.

#### **SHI-04: 10 principales drivers**

Este SHI representa, a través de una lista de elementos, un conjunto de las 10 principales características que definen la capacidad. El propósito de este SHI es optimizar los drivers que más afectan la entrega de la capacidad desde una base de seguridad, coste, confiabilidad y mantenibilidad.

Los SPM y SHI son la novedad principal que incluye la CASG sobre otros contratos PBL de otras marinas. Son medidas que contribuyen a la buena ejecución del sostenimiento, y que ha desarrollado la CASG específicamente.

Reflejan el grado de madurez de la marina australiana con el sostenimiento en general y en los contratos PBL en particular. En un hipotético proyecto piloto que la Armada española comenzase sería impensable incluir indicadores de este tipo, pero se han incorporado en este capítulo para ilustrar un contrato PBL maduro y mostrar cual debería ser el espejo en el que se podría mirar la Armada en el futuro.

### **4.6. DESARROLLO DEL PBL EN FRANCIA**

Según el Informe especial del Tribunal de Cuentas francés de diciembre de 2004, “Le maintien en condition opérationnelle des matériels des armées”<sup>18</sup>, a principios del presente siglo se detectó que en la Marina francesa los niveles de disponibilidad de los buques se habían reducido drásticamente, y que el desempeño en la logística de las unidades de la marina había sufrido un gran deterioro en los últimos años. (Fréville, Y. 2005)

La reducida disponibilidad de los buques de guerra se traducían en despliegues operativos muy limitados, originados por constantes retrasos en los mantenimientos y por problemas con el suministro de piezas de repuesto, entre otros factores.

Para algunos tipos de buques, la tasa de disponibilidad había disminuido en un tercio en apenas tres años, siendo este el caso particular de los submarinos nucleares de ataque. Todo ello unido

<sup>18</sup> el mantenimiento en condiciones operativas de los materiales de armas



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

a un período en el que la flota francesa se encontraba en una fase de reducción de unidades, ya que había pasado de 110 buques en 1990 a solamente 82 en 2000.

El promedio de días de disponibilidad operativa para la flota de submarinos era de 85, frente al objetivo de 110, y para la flota de superficie era de 92, frente al objetivo marcado de 100. El deterioro de la disponibilidad operativa se observó también en el resto de Fuerzas Armadas, aunque en menor cuantía.

En ese momento, el Ministerio de Defensa planteó la necesidad imperativa de la recuperación de la disponibilidad operativa de los buques de la Marina.

Esto se tradujo en un incremento de los presupuestos para el mantenimiento en condiciones operativas (llamado MCO), y en la creación de un nuevo Servicio de Soporte a la Flota (llamado SSF). En cuestión de tres años se obtuvieron resultados importantes, marcando un objetivo de disponibilidad técnica de los buques del 75%, frente a una media de poco más del 50% en 2000.

También se constató que el mantenimiento operativo de los buques de la Armada francesa había mejorado en calidad, eficacia y eficiencia gracias al MCO y a la creación del Servicio de Soporte a la Flota (SSF), y que la gestión de repuestos, y las reparaciones debidas a averías imprevistas el mantenimiento programado de los equipos había mejorado notablemente por el SSF para cumplir mejor el contrato operativo de la Armada francesa.

A raíz de los cambios anteriores, en 2003 la marina francesa firmó un contrato de mantenimiento con DCN para los seis submarinos nucleares de ataque (SNA), basado en el pago por los días de disponibilidad en lugar del pago por los trabajos de reparación. En este contrato, periódicamente, se evaluaban varios puntos técnicos y se medía la disponibilidad de cada submarino. Si la puntuación caía por debajo de un determinado umbral, la Armada dejaba de pagar a DCN.

Con la firma de este contrato, la marina lograba alcanzar el objetivo de controlar los costes de mantenimiento y aumentar al mismo tiempo la disponibilidad de los equipos, cuantitativa y cualitativamente.

Tras la firma de este contrato la disponibilidad de los submarinos aumentó en casi un 10% en un año, y cerca del 20% en dos años. Este tipo de contrato permitió el ahorro de cerca de 7 millones de euros en su primer año de aplicación.

Tras el caso de éxito de la SSF, se continuó por este camino extendiendo este tipo de contratos a otras familias de buques.

Actualmente el SSF delega la responsabilidad del mantenimiento a los directores de sus Programas, mediante contratos tipo PBL. Estos contratos tienen las siguientes características:

- Son contratos tipo PBL que asocian la consecución de objetivos de disponibilidad operativa a la remuneración
- son contratos por familias de barcos, con una duración de entre 5 a 7 años
- tienen un alcance que incluye la totalidad de la plataforma, y en particular los sistemas esenciales para la realización de las misiones operativas
- se adjudican a través de contratos públicos a excepción de los submarinos de propulsión nuclear y las fragatas de primera clase, en los que es Naval Group como autoridad



**XII MÁSTER EN LOGÍSTICA Y GESTIÓN ECONÓMICA DE LA DEFENSA  
TRABAJO FIN DE MÁSTER**



**PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA**

---

técnica, quien garantiza el mantenimiento de las características técnicas y de las prestaciones del buque a lo largo de su vida útil.

Naval Group mantiene en estos momentos 20 programas de ISS<sup>19</sup> y realiza el ISS de 45 buques de la armada francesa<sup>20</sup>. También da apoyo logístico a 15 armadas aparte de la Marine Nationale francesa.

---

<sup>19</sup> In Service Support: Contratos tipo PBL para sostenimiento de unidades en su fase de servicio, asegurando la eficiencia operativa del servicio

<sup>20</sup> [www.naval-group.com/en/services](http://www.naval-group.com/en/services)



## 5. SITUACIÓN ACTUAL DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA

### 5.1. RESPONSABILIDAD DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA

Dentro de todas las áreas que comprenden la logística en la Armada, el presente trabajo se centra en un área específica que se engloba dentro del área del sostenimiento. La dirección del sostenimiento en la Armada reside en la Jefatura de Apoyo Logístico (JAL), y la ejecución del sostenimiento reside en los arsenales de la Armada.

El sostenimiento a su vez contiene las áreas de mantenimiento, cuya responsabilidad y dirección dentro de la JAL está en la SUBDEM<sup>21</sup>, la gestión de repuestos y materiales, responsabilidad de la SUBDAT<sup>22</sup>, y la ingeniería del ciclo de vida, dirigida por la DISOS<sup>23</sup> y SUBDING<sup>24</sup>.

Dentro de las Jefaturas de los arsenales, la Jefatura de Mantenimiento<sup>25</sup>, es responsable de la ejecución del mantenimiento de las unidades, la Jefatura de Ingeniería, Construcción y Obras<sup>26</sup> es responsable de la ingeniería de ciclo de vida de las unidades y la Jefatura de Aprovisionamiento y transporte es responsable del aprovisionamiento de material y personal requerido por las unidades.

### 5.2. MANTENIMIENTO EN LA ARMADA: TIPOS

El mantenimiento se define, según la Instrucción 05/2008 del SEDEF que regula el sostenimiento en la Armada, como:

*“...el conjunto de actividades encaminadas a que un sistema de armas conserve la capacidad que le permita el cumplimiento de las misiones para las que fue concebido. Son actividades del mantenimiento todas aquellas que permitan mantener el material y los equipos en condición operativa o devolverlos a esa condición desde cualquier otra, así como la realización de las modificaciones necesarias con el fin de actualizar sus capacidades”. (SEDEF, 2008)*

El mantenimiento en la Armada se clasifica en los siguientes tipos:

- **Preventivo:** cuyo objeto es evitar o retrasar posibles fallos o averías
- **Correctivo:** dirigido a reparar y restaurar el funcionamiento de un equipo o sistema después de un fallo o avería
- **de Modificación:** consistente en cambios en los equipos encaminados a la mejora de su rendimiento, fiabilidad o mantenibilidad
- **Predictivo:** está basado en la condición del equipo, y pretende, mediante la sensorización de los activos y el estudio de los datos registrados, la obtención de

<sup>21</sup> Subdirección de Mantenimiento

<sup>22</sup> Subdirección de Aprovisionamiento y Transporte

<sup>23</sup> Dirección de Sostenimiento

<sup>24</sup> Subdirección de Ingeniería.

<sup>25</sup> JEMAN

<sup>26</sup> JICO



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

algoritmos que predigan el fallo antes de que aparezca y propongan la acción de mantenimiento adecuada para evitar el fallo.

La Armada actualmente está inmersa en el desarrollo de este tipo de mantenimiento a través de los programas SOPRENE, que introduce modelos inteligentes en el mantenimiento predictivo, y el MAPRE, que es el siguiente paso al SOPRENE, ya que incorpora la ejecución de los modelos inteligentes a bordo, derivados del entrenamiento de los modelos inteligentes de SOPRENE en tierra. SOPRENE y MAPRE a su vez son pasos posteriores a los desarrollos previos de ATAVIA, que consiste en la automatización del análisis humano de los sistemas mediante reglas expertas en tierra y MEVIMAN, que consiste en la automatización de procesos de vigilancia, pero esta vez a bordo.

- **Prescriptivo:** es el futuro del mantenimiento, ya que pretende usar el aprendizaje automático y la inteligencia artificial para no solo predecir los fallos, sino el origen de los mismos, y usarlo para rediseñar o modificar los equipos y sistemas de forma que dichos fallos no vuelvan a suceder en la medida de lo posible

### 5.3. DIRECTRICES DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA: HACIA CONTRATOS PBL

La **Instrucción 5/2008 del SEDEF**, en la que se regula el sostenimiento del armamento y material dispone que:

*“Esta instrucción tiene por finalidad establecer una política de sostenimiento **que incremente la disponibilidad operativa de los sistemas de armas** y racionalice los costes del ciclo de vida de los mismos, así como definir el proceso de implantación necesario.” (SEDEF, 2008)*

El objeto de la instrucción en sí es aumentar la eficacia de las Fuerzas Armadas, de sus unidades, y por tanto del sostenimiento, mediante el incremento de su disponibilidad operativa, es decir, de alguna manera se está promoviendo que se fomente la contratación del mantenimiento orientado a la mejora de la disponibilidad de las unidades, precisamente lo que pretende la implementación de los contratos de Logística Basada en Prestaciones.

En la instrucción se destaca la importancia del equilibrio entre la adquisición y el sostenimiento de la fuerza, dando especial énfasis a la eficiencia en el sostenimiento. Los principales problemas que se plantean son la redundancia entre los tres ejércitos al disponer cada uno de su propia organización y procesos de sostenimiento y la pérdida de recursos humanos al no reponerse el personal que causa baja.

También se mencionan:

*“Las limitaciones de la legislación contractual en vigor, unidas al fraccionamiento de la contratación, dificulta la obtención de las sinergias y economías de escala que podrían llegar a alcanzarse.” (SEDEF, 2008)*

Y finalmente se añaden una serie de criterios a aplicar para obtener el objeto establecido de armonización y racionalización del sostenimiento en los tres ejércitos, siendo uno de ellos:

*“La política de contratación se deberá basar, siempre que sea posible, en **contratos por prestaciones o disponibilidad** evitando esquemas de pago por costes incurridos, a fin de primar la eficiencia en el desempeño de los trabajos, procurando mantener la capacidad de acudir a fuentes alternativas siempre que sea necesario.” (SEDEF, 2008)*



Además de lo indicado anteriormente, se insta a aplicar los criterios dictados en la instrucción tanto en la fase de obtención de las unidades como en los sistemas en servicio, aunque en este segundo grupo se permite una adaptación progresiva aplicando el principio de eficiencia.

En los dos casos es el Área de Sostenimiento de la DGAM, dentro de la Subdirección General de Planificación y Programas, la que debe responsabilizarse de establecer las directrices, supervisar y controlar las acciones de sostenimiento.

#### 5.4. LA GESTIÓN DEL SOSTENIMIENTO EN LA ARMADA

Las distintas actividades del sostenimiento de la flota, y por tanto las actividades de mantenimiento a realizar se enmarcan dentro de una planificación y programación de actividades por Ciclos Operativos.

##### 5.4.1. LOS CICLOS OPERATIVOS

En los Ciclos Operativos se establece un proceso cuyo objetivo es preparar las unidades de la flota para que llegado el momento del despliegue operativo puedan salir a navegar con las capacidades requeridas para ello.

La programación del proceso de los Ciclos Operativos es rígida, para evitar desviaciones, pero la ejecución debe ser flexible, para adaptarse a las distintas circunstancias y cambios de escenarios que se pueden plantear a lo largo de cada Ciclo Operativo.

Los ciclos son diferentes y específicos para cada tipo de unidad existente en la armada. Deben sincronizar las actividades de sostenimiento con otras actividades de adiestramiento, certificación y despliegues.

Los Ciclos Operativos se dividen en las siguientes etapas, según la Directiva 10/2019 del 22 de noviembre de 2019 del AJEMA:

- **Alistamiento General:** constituye el inicio del ciclo, y comprende las distintas actividades de sostenimiento que requieren la inmovilización de la unidad, como pueden ser los PIPs (Plan de Inmovilización Programado), los mantenimientos programados de los motores, y las varadas.
- **Alistamiento Particular:** en esta fase del ciclo se programan las actividades necesarias para el alistamiento específico de las unidades con el fin de que estén listas en la siguiente fase de alta disponibilidad. Comprende sobre todo actividades de adiestramiento, de evaluación y de certificación, aunque también se pueden realizar las actividades de sostenimiento que han quedado pendientes de realizar en la fase anterior.
- **Alta Disponibilidad:** en esta fase el buque debe estar preparado para atender los compromisos operativos planificados, por lo tanto no se realizarán actividades de sostenimiento programadas, sino tan solo incidentales necesarios para que la unidad esté disponible para la operación.

##### 5.4.2. PLAN DE INMOVILIZACIÓN DE LA FUERZA (PIF)

Recoge anualmente la planificación del Alistamiento general, es decir, los distintos períodos en los que cada unidad de la flota va a estar sometida a actividades de mantenimiento programadas





como son los Períodos de Inmovilización Programados (PIP), las varadas y los recorridos de motores.

Este plan se aprueba por el AJEMA y se realiza conjuntamente por DISOS en coordinación con el Estado Mayor de la Flota y los arsenales, siguiendo las directivas marcadas en la Directiva de Preparación y Actividades de la Fuerza (DPAF).

El Plan de Inmovilización de la Fuerza (PIF) debe estar coordinado tanto con el Plan de Actividades de la Fuerza (PAF), que es realizado por la Flota y que recoge las distintas misiones programadas, como con el Plan Anual de Trabajos (PAT), que es realizado por el Arsenal, de tal forma que las fechas programadas por los tres documentos estén correctamente coordinadas y no se interfieran unas actividades con otras.

#### 5.4.3. CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO

Dependiendo de su naturaleza y el momento en el que deban ser ejecutadas, las distintas acciones de mantenimiento se encuadran dentro de los siguientes tipos:

- **Grupo “P”.** Acciones de mantenimiento Normales o Programadas. Son la parte principal del paquete de obras del PIP e incluyen principalmente las actividades del ICMP<sup>27</sup>, las acciones de mantenimiento solicitadas por el buque en el PIP, las inspecciones no favorables de la IP<sup>28</sup>, o las surgidas en la propia IP.
- **Grupo “O”.** Acciones de Mantenimiento de oportunidad, ligadas a la operatividad del buque y que son las necesarias para restablecer el Grado de Eficacia Operativa del buque. Habitualmente van asociadas a VAROPS<sup>29</sup>.
- **Grupo “V”.** Varadas. Acciones de mantenimiento asociadas a una varada programada.
- **Grupo “GC”.** Gran Carena: varadas programadas de submarinos que implican una revisión de todos y cada uno de los sistemas del submarino, incluyendo desmontaje y montaje de nuevo de todos ellos.
- **Grupo “I”.** Incidentales: acciones de mantenimiento no programadas debidas a fallos o roturas imprevistas.
- **Grupo “M”.** Modificaciones. Las asociadas a obras de modificación
- **Grupo “NC”.** Obras de Garantía en Buques de Nueva Construcción.

#### 5.4.4. PERÍODOS DE INMOVILIZACIÓN PROGRAMADA (PIP)

El Periodo de Inmovilización Programada o PIP marca el comienzo de la fase de Alistamiento General del Ciclo Operativo. Su ejecución comprende la realización de una serie de actividades previas a la inmovilización propiamente dicha. Estas actividades previas forman parte de la Inspección Previa y la Elaboración del Paquete de Obras que incluirá actividades tanto de Mantenimiento Preventivo, como de Correctivo y de Modificación que hayan de efectuarse en el buque.

<sup>27</sup> ICMP: Integrated Class Maintenance Plan: actividades programadas y específicas para cada tipo de buque.

<sup>28</sup> IP: Inspección Previa

<sup>29</sup> VAROP: Variación Operacional: incidentales surgidos no previstos que modifican la operatividad de la unidad, sistema o equipo



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

El Periodo de Inmovilización Programada debe estar perfectamente definido en tiempo y alcance, de tal manera que tanto su duración, como su inicio y finalización han de estar recogidos en el PIF, y el Paquete de Obras a ejecutar debe estar cerrado antes de su comienzo.

El PIP comprende, entre otras, las tareas del ICMP, que se dividen en los siguientes tipos: I (tareas e Inspección), M (Mandatory o tareas obligatorias), Q (tareas de Reparación), M (Mantenimiento concurrente requerido), R (Rutina) y Z (Primer escalón).

Además, incluye las siguientes actividades que se enumeran por orden:

- Inspección Previa
- Elaboración de paquetes de obras
- Reunión de Obras
- Inmovilización del Buque
- Control de avance del PIP
- Pruebas de fin de PIP

#### 5.5. CONTRATOS CENTRALIZADOS DE MANTENIMIENTO: NORMAS DE TRAMITACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL Y PROBLEMÁTICA CONTRACTUAL

La “Instrucción permanente DMN 001/2007 del AJAL sobre seguimiento y control de contratos centralizados de mantenimiento” dicta las indicaciones que la Armada debe seguir a la hora de establecer un contrato de mantenimiento. Dichas indicaciones son las siguientes:

*“Para la ejecución de cualquier acción de sostenimiento será **requisito previo e imprescindible la existencia de un contrato en vigor dotado con crédito suficiente y adecuado a la acción que se necesita acometer.***

*El inicio de nuevos expedientes para la ejecución de acciones de sostenimiento deberá planificarse teniendo en cuenta la situación presupuestaria y disponibilidad de crédito prevista, los tiempos de tramitación habituales del modelo contractual seleccionado y la fecha requerida para el inicio de la actuación de sostenimiento.*

*La selección del modelo de contratación deberá hacerse de tal forma que permita una eficiente utilización de los fondos públicos asignados al sostenimiento y que garantice el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley: definición clara y detallada del objeto del contrato, salvaguarda de la libre competencia, y la selección de la oferta más ventajosa.*

*En cuanto a la selección de **modelo de contratación, deberán adoptarse fórmulas contractuales que permitan transferir a la industria mayor nivel de responsabilidad en el sostenimiento** y obtener una respuesta global por parte de la misma.*

*Ante cualquier necesidad de apoyo para el sostenimiento que requiera la participación de la empresa en su ejecución, la Unidad afectada elevará la correspondiente petición a través de los sistemas de gestión logística en vigor en la Armada y conforme a los procedimientos establecidos a tal efecto. No deberá comprometerse la ejecución de dicha petición sin la aprobación del Responsable del Contrato en vigor.*



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

*Responsable del Contrato. Conforme a la normativa en vigor con relación a los Contratos del Sector Público, y para su aplicación el ámbito del Ministerio de Defensa, los órganos de contratación deberán designar un Responsable de Contrato al que corresponde supervisar su ejecución y adoptar las decisiones y dictar las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta realización de la prestación pactada, dentro del ámbito de facultades que aquellos le atribuyan.” (AJAL, 2007)*

En el primer párrafo de esta instrucción ya se apunta el principal problema desde el punto de vista contractual y presupuestario que tiene la Armada para poder cerrar y firmar un contrato de mantenimiento tipo PBL y también la solución al mismo. En él se indica que para la ejecución del mantenimiento es necesario un contrato en vigor, con crédito suficiente y adecuado a la acción.

Los contratos de mantenimiento que actualmente tiene la Armada externalizados a la industria son Acuerdos Marco. Los contratos de mantenimiento a través de un Acuerdo Marco tienen una vigencia máxima de 7 años que es el máximo plazo permitido por la LCSPDS. Una vez firmado el Acuerdo Marco, a medida que van apareciendo acciones de mantenimiento, se van firmando Contratos Basados. Esta es la situación actual de los AM de Motores y Varadas.

Según esta modalidad de contrato, solamente se firma un contrato, que es el llamado Contrato Basado, cuando surgen acciones de mantenimiento, y la empresa solamente cobra en función de dichas acciones de mantenimiento y de los repuestos necesarios consumidos para dichas acciones.

Esta modalidad presenta el beneficio para la Armada de no comprometer presupuesto de antemano, pero ni la Armada ni la empresa se benefician de las ventajas de los contratos PBL. En un contrato PBL la empresa podría necesitar hacer acopio previo de materiales, o bien realizar acciones de mantenimiento predictivo o preventivo en un momento dado, y estas acciones deberían estar recogidas bajo un contrato firmado.

Por tanto, para poder disponer de un contrato tipo PBL en la Armada, es necesaria la firma de un Contrato de Servicios, que podría ser una Orden de Ejecución según el Convenio que tiene la Armada con ciertas empresas como Navantia. Este contrato de servicios sería plurianual, de largo plazo, siendo lo más ventajoso un plazo de entre unos 10 a 20 años según hemos visto en otros países que disponen de este tipo de contratos desde hace años.

## 5.6. FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO

### 5.6.1. CLASIFICACIÓN DEL CREDITO PRESUPUESTARIO DEL SOSTENIMIENTO DE LA ARMADA

El presupuesto del Ministerio de Defensa, del cual ha que proceder la financiación del sostenimiento, y por tanto del mantenimiento, tiene por origen fondos públicos, formados por los recursos financieros de carácter tributario y no tributario, y son ejecutados por entidades públicas de acuerdo a la Ley General Presupuestaria.

Los créditos presupuestarios del Ministerio de Defensa se clasifican, en función de tres categorías. La primera de ellas es la **clasificación orgánica**, que define al responsable del gasto, y se divide en grandes centros gestores como Servicios, Organismos Autónomos y Organismos Públicos. Dentro de la clasificación orgánica, el Ministerio de Defensa es la Sección 17 y la Armada el Servicio Presupuestario (SP) 17. La segunda clasificación es **por programas**,



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

definiendo la finalidad del gasto, y la tercera es la **económica**, que define la naturaleza del gasto y se divide a su vez en Capítulos, Artículos, Conceptos y Subconceptos. (ESFAS, 2012)

La **clasificación económica** del presupuesto del Ministerio de Defensa se divide en los siguientes operaciones y capítulos (SEDEF, 2023):

Operaciones No Financieras (Capítulos 1 a 7)

Operaciones Corrientes (Capítulos 1 a 4)

Capítulo 1: Gastos de Personal

Capítulo 2: Gastos Corrientes en Bienes y Servicios

Capítulo 3: Gastos Financieros

Capítulo 4: Transferencias Corrientes

Capítulo 5: Fondo de Contingencia y otros Imprevistos

Operaciones de Capital (Capítulos 6 y 7)

Capítulo 6: Inversiones reales

Capítulo 7: Transferencias de Capital

Operaciones Financieras (Capítulos 8 y 9)

Capítulo 8: Activos Financieros

Capítulo 9: Pasivos Financieros

Los gastos de sostenimiento son propiamente de las Fuerzas Armadas, y por tanto están comprendidos dentro del Área de Gasto 1 Servicios Públicos Básicos, Política 12, Grupo de Programas 122 Fuerzas Armadas y dentro de este Grupo de Programas, el Programa que corresponde al Sostenimiento es del 122 N Apoyo Logístico.

| <b>Programa 122N.- Apoyo Logístico</b> |   |                  |
|--|---|------------------|
| 2009140170004                          | Mantenimiento de misiles y torpedos                       | 232,03           |
| 2009140170005                          | Mantenimiento de Aeronaves. Aviones                       | 515,85           |
| 2009140170006                          | Mantenimiento de Aeronaves. Helicópteros                  | 628,49           |
| 2009140170013                          | Mantenimiento de vehículos de transporte terrestre        | 2.040,02         |
| 2009140170010                          | Mantenimiento de municiones y explosivos                  | 989,82           |
| 2009140170009                          | Mantenimiento de buques. Submarinos                       | 852,38           |
| 2009140170003                          | Mantenimiento de sistemas CIS                             | 447,06           |
| 1996140160004                          | Mantenimiento Fuerza de Infantería de Marina              | 528,15           |
| 2009140170014                          | Mantenimiento de otras Inversiones                        | 860,06           |
| 2014140170001                          | Aprovisionamiento. Repuestos y pertrechos no específicos  | 931,43           |
| 2018140170003                          | Mantenimiento de buques. Unidades de superficie. BPE y    | 1.197,64         |
| 2018140170004                          | Mantenimiento de buques. Otras Unidades de superficie     | 12.889,85        |
| 2018140170005                          | Mantenimiento de buques. Unidades de superficie. Fragatas | 1.000,00         |
| 2018140170006                          | Mantenimiento de buques. Unidades de superficie. BAM y    | 2.789,42         |
|  | <b>Total Programa 122N</b>                                | <b>25.902,20</b> |

Tabla 2. Desglose del Presupuesto del Programa 122N – Apoyo Logístico  
Fuente: Presupuesto del Ministerio de Defensa 2023



Los fondos de financiación del sostenimiento de la Armada proceden del Capítulo 6, y más concretamente de los Conceptos:

- **668:** Gastos originados por participación de las FAS en Operaciones de Mantenimiento de la Paz<sup>30</sup>.
- **660:** Inversiones militares asociadas al funcionamiento operativo de los Servicios (Sostenimiento).

### 5.6.2. OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL SOSTENIMIENTO DE LA ARMADA

Además de la Partida correspondiente a la Armada del Capítulo 6 del Presupuesto Ordinario, el Presupuesto inicial de gastos de la Armada procede de otras fuentes:

- Financiación del EMAD Estado Mayor de la Defensa
- Financiación de otros Servicios Presupuestarios del Ministerio de Defensa, como pueda ser el Ejército de Tierra, que financia el sostenimiento del buque Ysabel de su propiedad, aunque la responsabilidad del sostenimiento esté transferida a la Armada.
- Financiación procedente de otros Ministerios, como puede ser MINECO, que financia el sostenimiento del buque Hespérides, SEGEPECA o CITCO, perteneciente al Ministerio del Interior.
- Financiación procedente de Convenios, otras marinas u otros organismos

Por otra parte, además del presupuesto inicial existen otras generaciones de crédito, que incrementan el presupuesto inicial de gastos de la Armada, como son: CDSCA<sup>31</sup>, residencias, pagos indebidos, ventas del Instituto Hidrográfico de la Marina<sup>32</sup> y del observatorio, y otros servicios realizados por la Armada.

Estas otras fuentes de financiación solamente se utilizan para financiar el sostenimiento de los buques que no son propiedad de la Armada, aunque sean mantenidos por ésta, como los buques Ysabel y Hespérides.

### 5.6.3. ORIGEN DEL PRESUPUESTO DE SOSTENIMIENTO DE LA ARMADA

#### Presupuesto inicial de Gastos

El presupuesto inicial de gastos de la Armada, dentro del Presupuesto ordinario, constituye aproximadamente el 33% de la financiación anual de la Armada, su planeamiento se lleva a cabo por la Oficina Presupuestaria<sup>33</sup>, la Dirección de Asuntos Económicos (DEA) y el EMA, la tramitación debe ser realizada antes de agosto del año anterior, y la aprobación de la misma debe tener lugar antes del 1 de octubre del año anterior, para que la disponibilidad presupuestaria sea efectiva en febrero del año en que se realiza el gasto. La tramitación anticipada del presupuesto se realiza durante el último trimestre del año anterior.

<sup>30</sup> Cap. 11. Mantenimiento de Buques

<sup>31</sup> CDSCA: Centro Deportivo Socio Cultural de la Armada

<sup>32</sup> Por venta de cartas náuticas y productos similares

<sup>33</sup> Pertenece a DIGENECO, SEDEF, Ministerio de Defensa



Los incrementos al presupuesto inicial de gastos de la Armada suponen aproximadamente el 5% de la financiación anual de la Armada, no se puede planear y no existe tramitación anticipada para ello por su propia naturaleza.

### Operaciones de Mantenimiento de la Paz

La financiación a través de las OMP<sup>34</sup> suponen aproximadamente el 55% de la financiación anual de la Armada, proceden del Capítulo 5 del Presupuesto General del Estado, que se corresponde con el Fondo de Contingencia. El planeamiento se realiza por las unidades, el EMA y el CRG<sup>35</sup>, la tramitación se lleva a cabo por el EMA antes del 1 de abril del año anterior al gasto y la disponibilidad se produce en dos libramientos, siendo el primero de aproximadamente un 70% y se suele realizar alrededor de abril y el segundo de aproximadamente el 30% restante y se realiza sobre el mes de julio. Permite tramitación anticipada, que debe realizarse desde el cuarto trimestre del año anterior al gasto.

### Ejército de Tierra y otros Ministerios

La financiación procedente del SP 12 del Ejército de Tierra es planeada por el EMA/EME, su aprobación tiene lugar en febrero por el EME y la disponibilidad se produce durante el segundo trimestre del mes del año en curso, no admite tramitación anticipada.

La financiación procedente del MINECO/SEGEPESCA se planea por el EMA, se tramita anualmente, se aprueba en febrero y está disponible en junio, sin admitir tramitación anticipada ni modificaciones.

El sostenimiento no recibe fondos ni de las operaciones permanentes del EMAD, ni de otros convenios.

#### 5.6.4. LOS PROBLEMAS DE LA FINANCIACIÓN DEL SOSTENIMIENTO Y LOS CONTRATOS PBL

El gran problema que se presenta para la financiación de un mantenimiento bajo un contrato tipo PBL, es que la partida proveniente del capítulo 660 cada año es más reducida y no es suficiente ni siquiera para poder financiar el sostenimiento ordinario<sup>36</sup> de las unidades de la Armada, por lo que la SUBDEM<sup>37</sup> año tras año ha de esperar al primer libramiento del capítulo 668, que son los fondos para Operaciones de Mantenimiento de la Paz, y cuya disponibilidad se produce en abril, para poder seguir financiando el sostenimiento ordinario.

Desde el año 2008, el presupuesto del capítulo 650 se ha ido viendo reducido año a año, mientras que el capítulo 668 se incrementa progresivamente año a año. La consecuencia de ello es que el sostenimiento de las unidades cada año es más dependiente de los fondos de las OMP.

Esta situación de reparto presupuestario no favorece en absoluto la contratación de un PBL, ya que el contrato entre las partes debe ser firmado antes del comienzo de los trabajos, y por tanto debería sostenerse a través del capítulo 650, de partida ya muy escaso.

<sup>34</sup> Operaciones de Mantenimiento de la Paz

<sup>35</sup> Centro de Responsabilidad de Gasto

<sup>36</sup> Correctivo y preventivo

<sup>37</sup> Perteneciente a la DISOS



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

Esto no ocurre cuando se firma un Acuerdo Marco, y es por ello que, hasta ahora, la mayoría de los contratos de sostenimiento en la Armada se realizan bajo Acuerdos Marco.

La figura del Acuerdo Marco es la habitualmente usada en la Sección de Plataforma del Grupo de Sistemas de la JAL-DISOS-SUBDEM para contratos de sostenimiento de motores, varadas y pinturas de buques, sostenimiento de turbinas, y trabajos similares, que se sabe de antemano que se realizarán a lo largo del año.

La principal ventaja que ofrece el Acuerdo Marco es que permite a los gestores del mantenimiento de la Armada no comprometer a primeros de cada año la ya escasa partida del capítulo 650 de los Presupuestos Generales del Estado, disponible para sostenimiento de unidades.

Las previsiones de gasto planificadas, como tendría que ser las que se recogen en un contrato PBL, deben ser gestionadas a través de la Tramitación Anticipada en el último cuatrimestre del año anterior, y este presupuesto se deduciría automáticamente del monto total disponible para el mantenimiento una vez conocido y planificado.

Sin embargo, la firma de un Acuerdo Marco no implica directamente un gasto, es tan solo un contrato que refleja un acuerdo previo entre las partes que fija las condiciones de los Contratos Basados que se derivarán del Acuerdo Marco. El Acuerdo Marco permite la firma de un número indefinido de Contratos Basados, los que sean necesarios a lo largo del período de validez del Acuerdo Marco, que puede ser de un máximo de cuatro años, pero prorrogables hasta los siete años si se justifica de forma adecuada.

Una vez que son firmados los Contratos Basados derivados del Acuerdo Marco, entonces sí se compromete el presupuesto de cada CB, pero esto puede ocurrir desde primeros de año hasta con el año ya avanzado, a mediados de año e incluso más adelante, y en ese momento es muy probable que se haya dado la circunstancia de haberse producido el primer libramiento<sup>38</sup> de los fondos de OMP.

Por otra parte, los contratos de mantenimiento que firman los Arsenales, son derivados de los Acuerdos Marco gestionados por SUBDEM-Sistemas de Plataforma. Los Arsenales reciben una parte del presupuesto de dichos Acuerdos Marco, que pueden gestionar directamente con el contratista a través de Ordenes de Encargo, y de esta forma la gestión es más ágil, al estar más cerca el cliente del que ejecuta la obra, y de esta forma se reducen gestiones intermedias.

Por otro lado, otro inconveniente presupuestario que ofrece la actual Ley General Presupuestaria es que solo permite la aprobación anual del presupuesto de Defensa, mientras que una aprobación plurianual ayudaría enormemente a la estabilidad en la programación económica, que se realiza plurianualmente, mientras que el presupuesto se aprueba anualmente.

---

<sup>38</sup> De los dos anuales.



## 6. MARCO LEGAL ESPAÑOL PARA LOS CONTRATOS PBL

La legislación en España hasta el año 2007 no recoge ninguna figura específica bajo la que contratar los servicios de un contrato tipo PBL. En ese año entra en vigor la LCSP<sup>39</sup>, Ley 30/2007 de 30 de octubre. En esta ley se encontraba, dentro de sus novedades respecto a la anterior, un nuevo tipo de contrato, el Contrato de Colaboración entre el sector Público y Privado (CCPP).

### 6.1. CONTRATOS DE COLABORACIÓN ENTRE EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

Según la LCSP de 2007<sup>40</sup>, los contratos de colaboración entre el sector público y privado se incluyen como una nueva figura contractual que puede ser usada por el sector público para contratar al sector privado con el objeto de que la industria realice prestaciones complejas al sector público.

*“5. Nominados únicamente en la práctica de la contratación pública, la Ley viene, finalmente, a tipificar normativamente los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado, como nuevas figuras contractuales que podrán utilizarse para la obtención de prestaciones complejas o afectadas de una cierta indeterminación inicial, y cuya financiación puede ser asumida, en un principio, por el operador privado, mientras que el precio a pagar por la Administración podrá acompañarse a la efectiva utilización de los bienes y servicios que constituyen su objeto.” (LCSP, 2007. Exposición de Motivos, IV.5.)*

En estos contratos de prestaciones lo más importante es que el precio se pague por una efectiva utilización de bienes y servicios, es decir, esta figura podría ser la ideal para recoger los contratos de logística basada en prestaciones.

Dentro de las prestaciones comprendidas por el Artículo 11.1 de la LCSP 2007 se encuentra el mantenimiento de BUIs<sup>41</sup>, e incluso la gestión integral del mantenimiento de BUIs:

a) *La construcción, instalación o transformación de obras, equipos, sistemas, y productos o bienes complejos, así como su mantenimiento, actualización o renovación, su explotación o su gestión.*

b) *La gestión integral del mantenimiento de instalaciones complejas.*

*(LCSP 2007, Art. 11.1)*

En su artículo 2 se indica que este nuevo contrato solo se podrá celebrar cuando no haya otras fórmulas alternativas de contratación previstas por el Artículo 118 que satisfagan la finalidad pública que se pretende, y en su artículo 4 se indica que el precio podrá estar vinculado al cumplimiento de objetivos de rendimiento:

<sup>39</sup> Ley de Contratos del Sector Público

<sup>40</sup> BOE-A-2007-18874 LEY 30/2007 de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público

<sup>41</sup> Buques, Unidades e Instalaciones





*“La contraprestación a percibir por el contratista colaborador consistirá en un precio que se satisfará durante toda la duración del contrato, y que podrá estar vinculado al cumplimiento de determinados objetivos de rendimiento.” (LCSP 2007, Art.4)*

Sin embargo, a pesar de disponer de una figura recogida por la legislación para enmarcar los contratos de logística basada en prestaciones, la Armada no vio la necesidad de hacer uso de ello en sus buques.

Posteriormente, en 2011, se emite el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la LCSP. Este nuevo texto legislativo recoge de nuevo el contrato de colaboración público-privada en los mismos términos que la LCSP de 2007.

## 6.2. CONTRATO DE CONCESIÓN DE SERVICIOS

El 9 de noviembre de 2017 se publica en el BOE la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, del Parlamento Europeo y del Consejo.

En la nueva LCSP desaparece el contrato de colaboración entre el sector público y privado, y también el contrato de gestión de servicios públicos, por lo que, a partir de 2017, para poder contratar un servicio de mantenimiento de unidades tipo PBL, habrá que buscar una modalidad de contrato diferente del CCPP.

Además de los cambios en las tipologías contractuales, se introducen otros cambios en el objeto del contrato y criterios de adjudicación que podrían afectar a contratos basados en prestaciones.

### *C. Objeto del contrato.*

*Se introduce la posibilidad de definir el objeto del contrato en atención a las necesidades o funcionalidades concretas que se pretendan satisfacer, sin limitarlo a una solución única.*

### *F. Criterios de adjudicación*

*La adjudicación de los contratos se llevará a cabo utilizando una pluralidad de criterios con base en la mejor relación calidad-precio. Previa justificación en el expediente, los contratos se podrán adjudicar con arreglo a criterios basados en un planteamiento que atienda a la mejor relación coste-eficacia, sobre la base del precio o coste, como el cálculo del coste del ciclo de vida.*

*Cuando solo se utilice un criterio de adjudicación, este deberá estar relacionado con los costes, pudiendo ser el precio o un criterio basado en la rentabilidad, como el coste del ciclo de vida.*

*(LCSP 9/2017, Preámbulo IV)*

Al desaparecer la figura de CCPP, aparece en su lugar la figura del contrato de concesión de servicios. Por la definición de la misma según la LCSP 9/2017, esta figura no es la más apropiada para un contrato de mantenimiento de buques o unidades, ya que la prestación del servicio debe ser titularidad del contratista, quien dispone del derecho de explotación de los servicios a



cambio de un precio, si bien en un contrato tipo PBL hay cierta transferencia al concesionario del riesgo operacional, tal y como se describe en el Artículo 15 de la LCSP.

### 6.3. CONTRATO DE SERVICIOS

El tipo de contrato más adecuado parece ser el Contrato de Servicios, cuya definición se recoge en el Artículo 17 de la LCSP:

*“Son contratos de servicios aquellos cuyo objeto son prestaciones de hacer consistentes en el desarrollo de una actividad o dirigidas a la obtención de un resultado distinto de una obra o suministro, incluyendo aquellos en que el adjudicatario se obligue a ejecutar el servicio de forma sucesiva y por precio unitario.*

*No podrán ser objeto de estos contratos los servicios que impliquen ejercicio de la autoridad inherente a los poderes públicos.”*

No tienen obligación de estar sujetos a regulación armonizada, si se consideran, según el Artículo 19.1.b) de la LCSP 09/2017:

*“...incluidos dentro del ámbito definido por el artículo 346 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea que se concluyan en el sector de la defensa”*

o bien son, según el Artículo 19.1.c):

*“...declarados secretos o reservados, o aquellos cuya ejecución deba ir acompañada de medidas de seguridad especiales conforme a la legislación vigente, o en los que lo exija la protección de intereses esenciales para la seguridad del Estado, cuando la protección de los intereses esenciales de que se trate no pueda garantizarse mediante la aplicación de las normas que rigen los contratos sujetos a regulación armonizada en esta Ley”*

En caso contrario, estos contratos estarán sujetos a regulación armonizada si su valor estimado es superior a 5.382.000 euros, según el Artículo 20.1 de la LCSP 09/2017.

### 6.4. LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO EN LOS ÁMBITOS DE LA DEFENSA Y SEGURIDAD

Con anterioridad a la última revisión de la LCSP 09/2017, se publicó la Ley 24/2011 de contratos del Sector Público en los ámbitos de la defensa y seguridad (LCSPDS).

La LCSP 09/2017, indica que:

*“...para los contratos de obras, suministros y servicios celebrados en el ámbito de la Defensa y Seguridad, estos seguirán rigiéndose por su correspondiente Ley Específica, en los supuestos en ella determinados”.*

Esta Ley fue promovida por la Comisión Europea por dos motivos principales, el primero de ellos es *“salvaguardar la seguridad en la información que se transmite a los licitadores y la garantía en la continuidad del suministro”* y el segundo es *“la necesidad de establecer ciertas normas que faciliten la flexibilidad en los procedimientos de contratación”*.

Para garantizar la protección de la seguridad de la información por parte de los licitadores, la Ley establece en su Artículo 23.3 que:



*“El órgano de contratación podrá imponer a los candidatos y licitadores el cumplimiento de los requisitos que sean precisos para proteger la información clasificada que comuniquen a lo largo del procedimiento de licitación y adjudicación. También podrá solicitar que garanticen el cumplimiento de dichos requisitos por parte de sus subcontratistas.”*

El contrato de mantenimiento basado en prestaciones, estaría recogido en el Artículo 2.d) que recoge dentro del ámbito objetivo de aplicación de la LCSPDS “obras, suministros y servicios directamente relacionados con los equipos, armas y municiones” mencionados en los apartados anteriores (desde el a) hasta el c)), que no son otros que equipos militares y armas y municiones destinadas al uso de las Fuerzas Cuerpos y Autoridades con competencias en la Seguridad del Estado.

El Artículo 7.1.b) prevé que pueda haber ciertos negocios que estén excluidos del ámbito de aplicación de la LCSPDS, siendo éstos:

*“Aquellos contratos que de regirse por la presente Ley, resultaría necesario revelar información contraria a los intereses esenciales de la Seguridad, o bien conforme al artículo 346 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, pudieran resultar perjudicados los intereses esenciales de la Defensa o la Seguridad Nacional”.*

En un momento dado, dependiendo del equipo que se tratase, se podría considerar un contrato tipo PBL excluido del ámbito de aplicación de la LCSP e incluso de la LCSPDS, pero en ese caso habría que justificarlo debidamente y presentar la información que lo demostrase, ya que es deber de los órganos de contratación, que no se use la exclusión anterior para eludir la aplicación de la LCSPDS.

## 6.5. CONCLUSIÓN

Como ya se ha indicado anteriormente, un contrato tipo PBL en principio debería ser un contrato de servicios, y el régimen aplicable a este tipo de contratos según la LCSPDS, se describe en el Artículo 8 de la misma. Además, como los servicios de mantenimiento se encuentran recogidos en el Anexo I, su adjudicación sería según lo indicado en el Título III.

Dentro de los contratos recogidos en la LCSPDS, se incluyen también los Acuerdos Marco, si bien en este caso la duración máxima de los mismos que se contempla se amplía desde los 4 años que recoge la LCSP a 7 años, e incluso este plazo es superable en circunstancias excepcionales que deberían ser justificadas debidamente por el Órgano de Contratación en el anuncio de la licitación.



## 7. PROPUESTA PARA LA ARMADA DE PROCESO DE IMPLANTACION DE CONTRATOS PBL

El presente apartado constituye una propuesta de la metodología que podría usar la Armada para la implementación de su primer contrato de mantenimiento tipo PBL.

Se propone que el proceso de implantación siga una serie de fases que se van a describir en este apartado por orden cronológico, y se pueden resumir en las cuatro siguientes:

1. Definición del Alcance:
  - Identificación de requisitos: objetivos de prestaciones
  - Alcance de la externalización
2. Proceso de establecimiento y recogida de Métricas
  - Definición de las métricas, datos a recopilar
  - Pesos relativos de las métricas y matriz de compensación
  - Valores de partida y objetivos
3. Forma de pago: penalización y recompensa
4. Aspectos Contractuales
  - Contrato Piloto
  - Cláusulas del contrato

### 7.1. DEFINICIÓN DEL ALCANCE

A la hora de definir un contrato PBL lo primero que es necesario aclarar es el alcance del contrato. La definición del alcance se dividirá en dos pasos, el primero consistirá en el análisis de los requisitos definidos por la Armada para un buque concreto. Esto nos ayudará tanto a la Armada como al contratista a definir el objetivo de prestaciones que tiene la Armada, y cual es el alcance que debe tener el contrato PBL.

El segundo paso, será establecer al alcance de la externalización en sus tres dimensiones: el objeto del contrato, los servicios a incluir y las responsabilidades.

#### 7.1.1. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS: OBJETIVOS DE PRESTACIONES

En el caso de un buque de nueva construcción, lo primero que se debe hacer es estudiar el **perfil de misión** del buque, que se encontrará dentro de los Requisitos de Estado Mayor del mismo.

Por ejemplo, en los buques BAM<sup>42</sup> el perfil de misión es:

- Misión 1: Realización de operaciones de vigilancia y control del mar en escenarios de baja intensidad.
- Misión 2: Realización de operaciones de salvamento y lucha contra la contaminación

---

<sup>42</sup> Buque de Acción Marítima



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

A continuación, se revisará el **perfil de operación** del buque, que comprende el listado de actividades que realizará bien en tiempo de paz, bien en situación de crisis, guerra, conflicto o aquella situación en la que el buque esté previsto entrar en acción.

El desglose de las actividades que realiza el buque y que nos interesan para esta fase del PBL serán:

- Tiempo que el buque está en la mar u operando
- Tiempo que pasa el buque en puerto o alistado
- Tiempo que está en mantenimiento

En este punto es necesario indicar que la propuesta de externalización del apoyo logístico, en el que la retribución al contratista va a ir ligada a unas prestaciones alcanzadas, se debería plantear solamente para escenarios en tiempos de paz.

En el caso de que el buque vaya a intervenir en escenarios de conflictos de baja intensidad, se podría también considerar incluir la propuesta en estos escenarios, ya que, aunque el buque va a demandar un apoyo logístico mayor que en tiempo de paz, podría resultar interesante para la Armada y no demasiado costoso para el contratista.

Para **identificar los requisitos de prestaciones** y otros aspectos que es necesario tener en cuenta en un contrato tipo PBL, el contratista debería estudiar como mínimo los siguientes documentos:

- Especificación de contrato: requisitos operativos
- Plan de Apoyo Logístico Integrado (PALI)
- Requisitos de la Sociedad de Clasificación: sería solamente en el caso de que el buque estuviera clasificado por una Sociedad de Clasificación<sup>43</sup>.

Es probable que en los documentos anteriores, no haya requisitos claramente definidos de prestaciones, si bien podríamos considerar como prestaciones a los requisitos del tipo:

- Número de días al año en la mar
- Porcentaje de tiempo en alistamiento operativo
- Vida útil del buque
- Velocidad máxima
- Ciclos operativos, varadas, etc.

### 7.1.2. ALCANCE DE LA EXTERNALIZACIÓN

En un contrato de Logística Basado en Prestaciones es clave la delimitación del alcance del mismo. Incluso antes de definir los requisitos y los objetivos de las prestaciones deseadas por el cliente, es necesario conocer el nivel de externalización en las tres dimensiones del alcance, que son:

<sup>43</sup> aunque no es necesario que los buques de guerra sean clasificados, la Armada últimamente ha sometido a sus nuevas construcciones al cumplimiento de normas y certificación por parte de Sociedades de Clasificación



- alcance del contrato según la complejidad del mismo o bien sistema/subsistema/elemento objeto del contrato
- diferentes servicios o elementos de apoyo logístico que se van a incluir en el contrato
- definición de responsabilidades en los distintos niveles de sostenimiento

Las dos primeras dimensiones ya han sido descritas en el Capítulo 2. Definiciones del presente trabajo, de forma que las recordaremos de forma resumida.

### **Sistema/subsistema/elemento objeto del contrato**

El nivel de esta dimensión indica cual es el sistema objeto del contrato, que puede ir desde el buque o sistema de armas completo, hasta un pequeño componente de un equipo, pasando por un sistema complejo, como podría ser un sistema de propulsión, o un equipo solamente, como podría ser un motor propulsor.

Con relación a esta dimensión, se podría externalizar el mantenimiento de un buque completo, al igual que hace la Australian Navy con sus buques tipo AOR, exceptuando aquellos sistemas o equipos que por su naturaleza la Armada quiera preservar su mantenimiento orgánico.

Seguramente para un buque ya en operación el mantenimiento de algunos equipos o sistemas ya esté externalizado, por lo que al definir el alcance de un contrato PBL sobre un buque completo habrá que considerar la existencia de esos contratos previos para evitar solapes y duplicidades.

Si se considerase un contrato de alcance global PBL para un buque completo, y ya existiesen previamente contratos individuales para ciertos sistemas y equipos, estos contratos deberían subordinarse al contrato principal. Lo mismo ocurriría para nuevos contratos con OEMs para equipos específicos que deban ser mantenidos por su fabricante original.

Los contratos existentes previamente entre la Armada y OEMs, podrían renegociarse durante la fase que llamaremos Contrato Piloto, y que se describirá más adelante, y de esta forma serían incluidos bajo el contrato global de PBL.

En general no es bueno que los equipos y sistemas íntimamente relacionados entre sí tengan sus contratos de mantenimiento de forma segregada. Es recomendable que se recojan bajo el mismo contrato, para evitar problemas de responsabilidad entre los distintos contratistas.

### **Servicios de apoyo logístico a incluir en el contrato**

Es necesario que el cliente, en este caso la Armada, defina qué servicios necesita por parte del contratista. Estos servicios se incluirán dentro del alcance del contrato.

Como ya se describió con detalle en el Capítulo 2. Definiciones, los servicios que se pueden incluir en el contrato están recogidos en las siguientes categorías:

- Servicio de Gestión de Materiales y Repuestos
- Ejecución de MRO: Mantenimiento, Reparación y Revisiones
- Training y capacidades de mejora
- Ingeniería y Soporte Técnico
- Apoyo Estructural: Sistemas de Información



- Otros

### Responsabilidad

Esta dimensión se refiere a definición de responsabilidades en los distintos niveles de sostenimiento, y por tanto a la asignación de las distintas tareas de mantenimiento de cada uno de los sistemas a cada uno de los escalones de mantenimiento. Es clave para que la Armada no tenga miedo a perder el control del mantenimiento, y para que se produzca la apertura a los contratos PBL.

En la descripción de los escalones de mantenimiento se definen la función del personal que realiza el mantenimiento, el lugar donde se realiza el mismo, y la autoridad responsable de las tareas.

En el Concepto de Apoyo Logístico del AJEMA (Julio 2017) se define el Primer Escalón de Mantenimiento:

*“Conjunto de acciones de mantenimiento llevadas a cabo por la dotación de la Unidad o Instalación Naval bajo la responsabilidad directa de su comandante o Jefe.” (AJEMA, 2017)*

Dentro del primer escalón de mantenimiento están las tareas que realiza la propia dotación del buque, a la hora de asignar tareas al 1er escalón se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Número de miembros de la dotación
- Máximo número de horas/hombre disponibles para mantenimiento
- Capacitación técnica del personal
- Tiempo del buque en la mar y en puerto

Se define Segundo Escalón del mantenimiento:

*“Conjunto de acciones de mantenimiento realizado por personal o en Instalaciones del Apoyo Logístico bajo la responsabilidad de una autoridad subordinada al Almirante Jefe del Apoyo Logístico.” (AJEMA, 2017)*

Dentro del segundo escalón de mantenimiento están las tareas que se realizan en el propio Arsenal al que pertenece el buque. Para asignar tareas al segundo escalón hay que tener en cuenta:

- Si existe capacidad y perfiles técnicos adecuados
- La capacidad de los talleres del arsenal de apoyo

Se define Tercer Escalón de Mantenimiento:

*“Conjunto de acciones de mantenimiento que se realizan por personal o en entidades ajenas a la Armada bajo la responsabilidad d una autoridad subordinada al Almirante Jefe del Apoyo Logístico.” (AJEMA, 2017)*

Dentro del tercer escalón están las tareas que se van a externalizar a empresas, y hay que tener en cuenta:

- La capacidad de mantenimiento de las empresas nacionales que pueden realizar el mantenimiento
- La estimación de los costes de esta externalización



- La disponibilidad económica de la Armada y la forma y plazos de financiación del mantenimiento

Es importante destacar que los contratos PBL tendrán como alcance las tareas del segundo y tercer escalón. Nunca van a poder incluir las tareas de primer escalón, al ser éstas realizadas en el buque y por personal propio de la Armada.

Trabajando de forma conjunta entre la Armada y el contratista, habrá que definir qué tareas del segundo escalón serán externalizadas bajo un contrato PBL, según el objetivo establecido por la Armada. Todas las tareas del tercer escalón son susceptibles de ser incluidas en un contrato PBL.

## 7.2. PROCESO DE ESTABLECIMIENTO Y RECOGIDA DE LAS MÉTRICAS

### 7.2.1. DEFINICIÓN DE MÉTRICAS

La Instrucción 006/92 del Almirante Jefe del Estado Mayor de la Armada “El apoyo logístico integrado en la Armada” (AJEMA, 1992), incluye algunos conceptos que nos ayudarán a proponer las métricas genéricas en un contrato.

Este documento describe la forma de entender el Apoyo Logístico, importada de la US Navy en los años ochenta, y aunque tiene más de tres décadas de antigüedad, los conceptos allí descritos y los principios incluidos siguen siendo válidos hoy en día, de hecho este documento todavía es uno de los fundamentos sobre los que se asienta el Apoyo Logístico en la Armada.

Los conceptos de perfil de misión, disponibilidad, operatividad, alistamiento, fiabilidad y mantenibilidad se describen de la siguiente forma:

- **PERFIL DE MISIÓN:** descripción en el tiempo, de las actividades, sucesos y escenarios en que se encontrará una Unidad durante la ejecución de una misión tipo especificada, incluyendo los criterios que determinan su éxito o fracaso. (AJEMA, 1992)

O bien, el conjunto de cometidos operativos que el buque debe ser capaz de desempeñar para cumplir con las misiones que se le han asignado, es decir, los distintos “roles” del buque.

- **DISPONIBILIDAD (D):** es la probabilidad de que un Sistema o Equipo pueda desempeñar correctamente su misión o función en un momento dado, sin tener en cuenta los tiempos empleados en mantenimientos preventivos, ni las demoras logísticas y administrativas.

La disponibilidad viene dada por la siguiente expresión:

$$D = \frac{TMF}{TMF + TMR}$$

Siendo TMF el tiempo medio entre fallos del sistema o equipo y TMR el tiempo medio en Reparación.

- **OPERATIVIDAD (Op).** Disponibilidad Operativa, o simplemente “Operatividad”, es la probabilidad de que una Unidad esté realizando o pueda realizar su misión tipo especificada.

La operatividad viene dada por la siguiente expresión:

$$Op = \frac{Tu}{Tm}$$





PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

En la que el “Tiempo útil” ( $T_u$ ) es el tiempo en el que una Unidad está operando o lista para operar del total del “Tiempo en misión” ( $T_m$ ), en que dicha unidad está desarrollando una misión especificada.

- **ALISTAMIENTO (AI).** Alistamiento operativo, o simplemente “Alistamiento”, es la probabilidad de que una Unidad esté lista para desempeñar sus misiones cuando sea requerida para ello en un instante aleatorio del tiempo.

El Alistamiento viene dado por la siguiente expresión:

$$AI = \frac{T_u}{T_t}$$

En la que  $T_u$  es el “Tiempo útil” en que una Unidad está operando o en condiciones de operar, dentro del “Tiempo total” comprendido entre el principio de dos inmovilizaciones, u otro período largo que se fije, incluyendo el tiempo de inmovilización.

- **FIABILIDAD.** Es la probabilidad de que un Sistema o Equipo cumpla la función para el que ha sido diseñado, durante un período de tiempo que se especifique y en las condiciones establecidas.

Si del tiempo total ( $T_t$ ), los descomponemos entre el Tiempo en la Mar ( $T_M$ ), el Tiempo Disponible en Puerto ( $T_{DISP}$ ) y el Tiempo en Mantenimiento ( $T_{MANT}$ ), entonces podemos relacionar estas magnitudes de la siguiente forma:

$$T_t = T_u + T_{MANT} = T_M + T_{DISP} + T_{MANT}$$

Siendo  $T_u = T_M + T_{DISP} = MTBF$  (Mean Time Between Failures, o tiempo medio entre fallos), o lo que es lo mismo, la FIABILIDAD.

- **MANTENIBILIDAD.** Es la probabilidad de que un Sistema o Equipo recupere su normal funcionamiento en un tiempo dado, cuando ha sufrido una avería.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone usar las siguientes métricas, por orden de importancia:

1. **Alistamiento operativo para un determinado perfil de misión:** probabilidad de que un buque, sistema o subsistema o equipo esté listo para desempeñar las misiones que se le han asignado. Por ejemplo, podría ser igual o superior al 90%.
2. **Disponibilidad para un determinado perfil de misión:** probabilidad de que un buque, sistema, subsistema o equipo pueda desempeñar correctamente las funciones o misiones que se le han encomendado sin tener en cuenta los tiempos empleados en mantenimientos preventivos, ni las demoras logísticas y administrativas. Por ejemplo, podría ser igual o superior al 90%.
3. **Operatividad para un determinado perfil de misión:** probabilidad de que un buque, sistema, subsistema o equipo esté realizando o pueda realizar la función o misión tipo encomendada. Por ejemplo, podría ser igual o superior al 90%.
4. **Tiempo medio entre fallos de un determinado equipo (MTBF):** para ello habría que concretar qué fallos se considerarían o contabilizarían, y durante cuánto tiempo se va a requerir el cumplimiento del objetivo establecido, que podría ir variando con el tiempo



5. **Tiempo medio de reparación (MTTR)** de un determinado sistema, subsistema o equipo

**7.2.2. DATOS A RECOPIRAR DE CADA UNA DE LAS MÉTRICAS**

Se prepararán unas tablas en las que se incluyan, para cada una de las métricas, los siguientes datos:

- Frecuencia en la recogida de los datos: diaria
- Frecuencia de entrega de datos al contratista: semanal o mensual
- Responsable de la recogida y entrega de datos al contratista: la Armada
- Datos a recoger:

1. **Alistamiento operativo para un determinado perfil de misión:**

- Número de días totales entre inmovilizaciones o períodos establecidos
- Número de días de indisposición por causa de la Armada, del contratista u otro motivo, en el período

$$\text{Alistamiento} = \frac{\text{número días totales} - \text{número días indisposición}}{\text{número de días totales}}$$

2. **Disponibilidad para un determinado perfil de misión:**

- Número de días totales del perfil de la misión
- Número de días de indisposición en el período de la misión por causa de la Armada, del contratista u otro motivo

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{número de días de misión} - \text{número días indisposición}}{\text{número de días de misión}}$$

3. **Operatividad para un determinado perfil de misión:** probabilidad de que un buque, sistema, subsistema o equipo esté realizando o pueda realizar la función o misión tipo encomendada.

- Número de días totales realizando de la misión
- Número de días de indisposición durante el tiempo de la misión por causa de la Armada, del contratista u otro motivo

$$\text{Operatividad} = \frac{\text{número de días operando} - \text{número días indisposición}}{\text{número de días de misión}}$$

4. **Tiempo medio entre fallos de un determinado equipo (MTBF):** para ello habría que concretar durante cuánto tiempo se va a requerir el cumplimiento del objetivo establecido, que podría ir variando con el tiempo

- Número de horas en que el sistema/subsistema/equipo funciona
- Número total de fallos que requieren acciones de mantenimiento correctivo durante el intervalo considerado

$$\text{MTBF} = \frac{\text{número de horas de operación}}{\text{número de fallos}}$$



5. **Tiempo medio de reparación (MTTR):** para ello habría que concretar durante cuánto tiempo se va a requerir el cumplimiento del objetivo establecido, que podría ir variando con el tiempo
- Número de horas invertidas en acciones de mantenimiento correctivo del sistema en un período determinado
  - Número total de fallos que requieren acciones de mantenimiento correctivo durante el intervalo considerado

$$MTTR = \frac{\text{número de horas en acciones de mantenimiento correctivo}}{\text{número de fallos}}$$

### 7.2.3. PESOS RELATIVOS DE LAS MÉTRICAS Y MATRIZ DE COMPENSACIÓN ENTRE MÉTRICAS

#### Pesos relativos de las métricas

No todas las métricas tienen porqué ser igual de importantes para la Armada, por ello, la Armada deberá indicar, entre las métricas seleccionadas o bien otras que se decida, cuáles son más importantes y darle una valoración cuantitativa a dicha importancia. Este paso será necesario para posteriormente poder establecer compensaciones entre ellas.

Para establecer los pesos relativos de las métricas se propone usar el Método Delphi. Se realizarían entrevistas a tres grupos de expertos, que serán los responsables operativos, los responsables de sostenimiento y los usuarios del buque/sistema/subsistema o equipo.

Se les preguntará que asignen valores a los pesos relativos de las cuatro métricas propuestas, pesos que deberán sumar la unidad. Se calculará la media de cada grupo de expertos y finalmente se calculará la media de los tres grupos.

#### Matriz de compensación entre métricas

De igual forma, se puede establecer una matriz de compensación entre métricas. La matriz sería una herramienta mediante la cual un exceso de cumplimiento en las métricas más importantes para la Armada podría compensar un defecto de cumplimiento en las métricas menos importantes.

La matriz de compensación estaría formada por coeficientes que multiplicarían a las métricas menos importantes, en el caso de que las métricas más importantes tengan un exceso de cumplimiento.

Los coeficientes se calcularán de tal manera, que lo que el contratista gana por incrementar el valor de la métrica de mayor peso o más importante, compensa lo que pierde por no alcanzar el valor de la métrica de menor peso, o menos importante.

Los coeficientes de la matriz tienen que ser coherentes con los pesos asignados, de forma que una métrica con un peso menor no puede compensar el defecto de una métrica con un peso mayor y por tanto cada coeficiente será mayor que el cociente entre los pesos relativos de dos métricas. No es necesario asignar coeficientes a cada par de métricas.



#### 7.2.4. VALORES DE PARTIDA PARA LAS MÉTRICAS Y OBJETIVOS

Generalmente, en un contrato PBL, los valores de partida para las métricas seleccionadas se toman de históricos para buques en servicio y de predicciones de diseño para buques de nueva construcción, si en los requisitos se incluyen requisitos relacionados con las prestaciones a medir. La Armada no dispone de contratos PBL hoy en día para ninguno de sus buques, en ninguna dimensión, ni de sistemas, ni de elementos del apoyo logístico.

Por este motivo, no se dispone de históricos en los valores de las métricas que definirían un contrato PBL. Esto presenta una dificultad a la hora de la preparación y posterior negociación de un Contrato PBL, ya que, al no haber datos históricos ni predicciones, no se puede partir de un punto de partida contrastado, sino que será necesario establecer unos indicadores provisionales y durante el tiempo que dure un contrato piloto<sup>44</sup>, se podrá comprobar si las métricas estaban bien planteadas o bien es necesario revisar las mismas.

En el contrato piloto, se registrarán los valores de las métricas seleccionadas para terminar de fijar los valores de prestaciones. Una vez que se hayan identificado los valores de partida en el contrato piloto, se reconsiderarán los valores objetivo, y las escalas de tiempo para alcanzarlos.

#### 7.3. PBL TIPO COMPLETO: FUNCIÓN DE PAGO, PENALIZACIÓN Y RECOMPENSA

Los contratos tipo PBL completo tienen una característica especial que los distingue de otro tipo de contratos, que supone un incentivo tanto para cliente como para contratista, y que puede animar a muchos clientes al cambio de modelo de contrato de sostenimiento.

Si el contratista llegase a sobrepasar los niveles establecidos para las métricas, no solo cobraría el precio establecido, sino que además podría obtener una recompensa. Por otro lado, si no se llegase a cumplir el objetivo fijado por las métricas, también se podría fijar el establecimiento de una penalización.

La penalización y la recompensa son parte del aliciente de estos contratos, para el cliente en el primer caso por el hipotético ahorro de costes que le podría suponer, y para el suministrador en el segundo caso, por la motivación del incremento de ingresos, y en consecuencia de beneficio.

El siguiente paso en el proceso de preparación del contrato PBL sería definir el modelo de penalización y recompensa que tendría el contratista, según las prestaciones que haya ofrecido el sistema a lo largo del tiempo establecido.

En el caso de haber acordado una sola métrica el caso será sencillo, pero en el caso de haber acordado más de una métrica, el tema se complica, y más aún si el acuerdo incluye matriz de compensación de métricas.

La forma de establecer la recompensa se describe a continuación. Primero habría que fijar los niveles de cumplimiento de las métricas:

- **Valor mínimo de cumplimiento**, por debajo del cual el sistema no da el rendimiento mínimo esperado.
- **Valor base de cumplimiento**, que sería el establecido por los valores históricos, o las predicciones, sería el valor que se podría alcanzar cómodamente sin gran esfuerzo por parte del contratista. Este valor no proporciona al cliente ningún valor añadido.

<sup>44</sup> El contrato piloto se describirá más tarde



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

- **Valor objetivo de cumplimiento.** Es un valor que estará por encima del valor base de cumplimiento y es el que motivaría principalmente al cliente para cambiar del contrato tradicional al nuevo contrato de Logística Basado en Prestaciones. Es el valor que el contratista debería cumplir para poder asegurar el ingreso fijado.
- **Valor máximo de cumplimiento.** Será del 100% si estamos hablando de una métrica como la disponibilidad del activo en el tiempo X, pero será necesario establecer cuál es el valor máximo en otro tipo de métricas.

Tras definir los niveles de cumplimiento de las métricas, a continuación habría que desarrollar la función o gráfica que relacionase el nivel de retribución con el nivel de cumplimiento. Para ello también hay que fijar los niveles de retribución asociados a los niveles de cumplimiento definidos anteriormente.

- **Nivel de retribución mínimo:** si la métrica no alcanza el valor mínimo de cumplimiento la retribución sería cero, ya que el cliente no puede operar el sistema con normalidad, sino en condiciones degradadas o con dificultades.
- **Nivel de retribución base:** si no se alcanza el valor base de cumplimiento, el acuerdo puede consistir en no remunerar al contratista, ya que no ha sido capaz de alcanzar los niveles históricos por lo que la gestión del mantenimiento ha sido deficiente, o bien solamente pagar un precio que cubra los costes incurridos, sin beneficio alguno para el contratista.
- **Nivel de retribución objetivo:** sería el precio que el cliente va a pagar si el contratista cumple estrictamente con el valor objetivo de cumplimiento. En este precio no hay incentivo que motive al contratista a superar el nivel objetivo. Si no hay recompensa adicional por superar el nivel objetivo, una vez alcanzado éste, el contratista ya no realizaría trabajos extra por no haber motivación para ello. Es por ello que el gran beneficio de este tipo de contratos está en la Función de Recompensa.
- **Nivel de retribución máximo:** es el precio máximo que el cliente puede o está dispuesto a pagar si el contratista alcanza el valor máximo de cumplimiento. Cuanto mayor sea, más motivación para el contratista por alcanzarlo.

Una vez fijados los valores de cumplimiento y los niveles de retribución asociados, se pasará a construir la función de recompensa. La función relaciona los niveles de retribución y los valores de cumplimiento. La función tiene cuatro puntos clave:

- **Punto de Nivel Mínimo:** nivel de retribución mínimo asociado a valor de cumplimiento mínimo
- **Punto de Nivel Base:** nivel de retribución mínimo asociado a valor de cumplimiento mínimo
- **Punto de Nivel Objetivo:** nivel de retribución objetivo asociado a valor de cumplimiento objetivo
- **Punto de nivel Máximo:** nivel de retribución máximo asociado a valor de cumplimiento máximo

Como ya se adelantó, por debajo del valor mínimo la retribución podría ser nula, entre el valor mínimo y el valor base la retribución podría ser el pago por gastos incurridos, entre el valor base y el valor objetivo podría ser una función lineal que incluyese un porcentaje de beneficios



negociado entre las partes, y entre el nivel objetivo y el nivel máximo podría haber una función lineal en el primer tramo y una función exponencial en el segundo, o bien simplemente exponencial, y el beneficio para el contratista sería superior al de la fase anterior.

Ahora bien, la función de recompensa es uno de los aspectos del contrato que tendrá que ser negociado y seguramente uno de los puntos del contrato en el que más cueste llegar a un acuerdo entre las partes.

Se ha planteado el caso de una sola métrica. En el caso de haber más de una métrica, la retribución total debe estar afectada por la importancia que el cliente da a cada una de las métricas, y esto se refleja en la función de pesos relativos y la matriz de compensación entre métricas que se ha descrito anteriormente.

Podría darse el caso de que el cliente no quiera usar la misma función de pesos para la valoración de las métricas y para la remuneración de las mismas. En ese caso habría que negociar una nueva matriz de pesos para las remuneraciones.

## 7.4. ASPECTOS CONTRACTUALES

### 7.4.1. CONTRATO PILOTO

La definición y acuerdo entre las partes en todos y cada uno de los aspectos que definen un contrato de Logística Basado en Prestaciones conlleva una dificultad que se podría ver acrecentada por la escasez de experiencia en el tema.

Precisamente la falta de experiencia en este tipo de contratos podría ser una de las principales barreras para el cambio de modelo, ya que se prevén dificultades que implican riesgos por ambas partes.

Es por ello por lo que se propone articular un contrato previo o de prueba que permita un mayor conocimiento del tema antes de la firma de un acuerdo definitivo a largo plazo. Durante el período en el que esté vigente el contrato piloto, se reforzará la confianza de la Armada en el contratista y también se irán conociendo los valores base de las métricas y por tanto se puede ir perfilando las funciones de recompensa del futuro contrato.

A lo largo del contrato piloto se validarán las métricas y objetivos del contrato, y se registrarán aquellos problemas que vayan surgiendo y que no hayan sido identificados a priori.

En el caso de un buque de nueva construcción o bien de un sistema nuevo, o recién modernizado, el contrato piloto comenzará tras el período de garantía. La duración del contrato piloto podría estar entre 2 y 3 años y como mucho la duración sería igual al tiempo entre el fin de la garantía y hasta la primera varada, es decir 5 años.

En el período que durase el Contrato Piloto se llevarían a cabo los siguientes trabajos:

- Validación de las definiciones de los perfiles de uso
- Validación de la selección de las métricas de prestaciones, y para ello se deben identificar cuáles son los parámetros clave y los procesos clave
- Validación de las plantillas de selección de datos de prestaciones y matrices pesos y compensación de métricas de prestaciones



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

- Generación de histórico de prestaciones que permita establecer de forma realista los objetivos de prestaciones de las métricas en los siguientes contratos y las escalas de tiempo hasta alcanzarlos
- Validación de la bondad de la matriz de reparto de responsabilidades y comprobación de la transparencia por ambas partes del correcto desempeño de las responsabilidades asignadas a cada una de las partes
- Revisión y validación del alcance propuesto en el contrato respecto a las tres dimensiones de la externalización.
- Revisión y validación de la estructura de gestión del contrato, organización, recursos, procesos, etc.
- Identificación de principales puntos de conflicto en el contrato, debidos a casuística no contemplada, dudas de interpretación, etc. y propuestas de formas de resolución de estos
- Identificación, análisis, gestión y valoración de los riesgos
- Comprobación de no existencia de solapes en los alcances del acuerdo con otros contratos existentes
- Identificación de principales problemas acaecidos durante el período de prueba y propuestas de solución.

Es clave durante el contrato piloto que se registren todos los costes asociados por parte del contratista, ya que esto va a permitir establecer la retribución del contrato PBL de forma objetiva y revisar y validar la función de recompensa.

También es clave que se registren todos los costes asociados por parte del cliente, para de esta forma poder identificar los recursos que se han liberado y la reducción de costes que ha tenido como consecuencia de la implantación de este tipo de contrato y modelo de apoyo logístico.

#### 7.4.2. CLÁUSULAS DEL CONTRATO

En el período de negociación del contrato se negociarán una serie de cláusulas que permitan la anulación del mismo en determinadas situaciones, que podrían ser llamadas cláusulas de anulación o de rescisión del contrato.

Estas cláusulas deberían estar equilibradas entre las partes, de forma que o bien la Armada o bien el contratista pudieran salirse del contrato por incumplimiento de la otra parte.

También se incluiría la posibilidad de renegociar el contrato, de incluir penalizaciones en caso de que el responsable del incumplimiento sea el contratista, o bien de un pago extra en caso de que el responsable del incumplimiento sea la Armada.

Las causas de anulación del contrato estarían ligadas a incumplimiento. Los incumplimientos por parte de la Armada serían:

- Cambio en los requisitos establecidos, como por ejemplo los perfiles de uso acordados, lo que daría lugar a una redefinición del contrato le PBL



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

- Cambios o modificaciones en las características del sistema o en otros sistemas que produzcan variaciones de prestaciones del sistema objeto del contrato PBL, podrían dar lugar a la necesidad de redefinición del contrato PBL
- Incumplimiento en los pagos acordados

Los incumplimientos por parte del contratista que darían lugar a derecho de anulación del contrato por parte de la Armada serían:

- Incumplimiento sistemático del buque de las prestaciones incluidas en las métricas con responsabilidad por parte del contratista, especialmente si la métrica está permanentemente por debajo del nivel base.
- Cambios en la organización del mantenimiento que no se hayan comunicado y acordado previamente con la otra parte, como modificación de subcontratistas, etc.

Los incumplimientos por parte de cualquiera de las dos partes serían:

- Incumplimiento sistemático de las responsabilidades acordadas sin justificación ni información previa a la otra parte

### 7.5. POSIBLE CASO DE APLICACIÓN. MOTORES

Una vez que se ha explicado la propuesta para que la Armada pueda implementar un contrato tipo PBL para el mantenimiento de sus unidades, vamos a esbozar como podría aplicarse esta metodología para un caso concreto de aplicación.

El primer paso sería definir el alcance en sus tres dimensiones, sistema, servicio de apoyo logístico y responsabilidad. A continuación se definirían las prestaciones requeridas y las métricas que se incluirán en el contrato, y por último se redactarán los términos básicos del contrato piloto.

Es necesario aclarar que esta propuesta debería negociarse entre las partes y tras el consenso entre Armada y contratista de estos aspectos básicos, habría que pasar a definir el detalle del contrato, incluyendo todas las cláusulas clásicas de un contrato de mantenimiento.

Este trabajo no tiene por objeto la definición de dicho contrato, ya que esto constituiría un ímprobo trabajo conjunto por parte de las asesorías jurídicas de las partes implicadas. Nos limitaremos a esbozar las líneas básicas sobre las que se expandiría posteriormente el contrato PBL para el caso de aplicación de los motores de una clase de buques de la Armada.

#### 7.5.1. DEFINICIÓN DEL ALCANCE

##### Sistema

La mejor forma de arrancar con un contrato de este tipo sería con un sistema sencillo o bien con un equipo, ya que comenzar con un buque completo podría ser demasiado arriesgado debido a la complejidad de sistemas que dispone, y el comienzo por un componente parece poco ambicioso. De esta forma la dimensión sistema del alcance ya estaría definida.

Se podría arrancar con un motor que estuviera instalado en una serie amplia de buques, como pueden ser las F100, que son cinco unidades, o bien los BAM que son seis unidades. De esta





forma al ser el número de motores más elevado, el contrato podría beneficiarse de economías de escala y de mayor conocimiento del funcionamiento de la serie de motores, ya que la Armada ya dispone de un Acuerdo Marco de Motores que regula el mantenimiento de los mismos.

### Servicios de apoyo logístico

El alcance del servicio de mantenimiento PBL de los motores podría contemplar las siguientes actuaciones:

- **Revisiones generales completas, incluyendo mantenimiento predictivo** sobre los motores. El número total de revisiones de cada uno de los motores y su tiempo de ejecución se incluirían en función al número de horas que tenga el motor al inicio del programa, al número máximo de horas de funcionamiento anual indicado por la Armada para cada motor y al perfil de operación. De esta forma se incluirían el número y tipo de revisiones por motor y los días para la ejecución de cada intervención.
- Ejecución de las **tareas de mantenimiento correctivo no programado** incluyendo los materiales necesarios. Los mantenimientos correctivos que hubiera que realizar durante las revisiones, se efectuarían sin superar los días indicados en el contrato. Para los mantenimientos correctivos no programados que no aparecieran durante las revisiones periódicas de los motores, el contratista habría de comunicar el tiempo necesario para solventar la incidencia.
- El **suministro del material** para el mantenimiento de los motores, como por ejemplo las herramientas, los consumibles, los repuestos o cualquier otro material necesario para las tareas de mantenimiento sería proporcionado y gestionado por el contratista, usando almacenes y personal propio. Se podrían disponer de motores de “pool” para disponer de repuestos de forma inmediata.
- El servicio incluiría el **transporte de los materiales** a cualquier arsenal de España.
- Dentro del alcance del contratista también se podría incluir la **preparación de la documentación logística** necesaria para la realización del mantenimiento, así como la gestión y realización de los planes de mantenimiento y las **herramientas informáticas de control y gestión**.
- Los **centros de ejecución de los servicios** serían los Arsenales de apoyo de los buques que llevaran instalados los motores y las instalaciones del contratista cercanas a los Arsenales.

### Responsabilidad

El contratista sería responsable de realizar todas las acciones necesarias para que el motor esté operativo con la garantía de calidad en la ejecución. También podría ofrecer flexibilidad en la ejecución y en las tareas de mantenimiento para cumplir con los períodos de alta disponibilidad del buque para cumplir con las necesidades de la flota.

Las tareas de mantenimiento de los motores que fueran efectuadas por la Armada tendrían que ser realizadas de acuerdo con la documentación técnica de mantenimiento del fabricante original (OEM). La dotación tendría una formación adicional para estas tareas en caso de que fuera necesario. Los informes de los mantenimientos efectuados por la Armada serían compartidos con el contratista.



El programa sería totalmente transparente basado en una relación de total colaboración entre el contratista y la Armada.

### 7.5.2. DEFINICIÓN DE PRESTACIONES Y MÉTRICAS

#### Definición de Prestaciones

La prestación objetivo del servicio sería que el motor estuviera disponible para una operación determinada de horas de funcionamiento anuales para cada buque. Las tareas de mantenimiento derivadas de más horas de navegación no estarían incluidas. La Armada facilitaría un informe periódico de horas de funcionamiento de cada buque.

Antes del lanzamiento del programa piloto, la Armada facilitaría un informe inicial de la configuración que incluyese los números de serie, horas de funcionamiento y otra información necesaria para conocer el estado de los motores al inicio del contrato.

#### Definición de Métricas

El control de la ejecución de las actividades se realizaría mediante las siguientes métricas de rendimiento:

- Grado de ejecución de todas las revisiones incluidas dentro del Plan de Mantenimiento.
- Cumplimiento de los días establecidos para cada revisión incluida en el Plan de Mantenimiento
- Tiempo de respuesta en la ejecución de los mantenimientos correctivos

La revisión de las métricas se efectuaría de forma anual entre las dos partes firmantes del contrato.

### 7.5.3. CONTRATO PILOTO

#### Duración del contrato

La duración del contrato piloto sería de dos años, al ser un contrato de prueba, a lo largo del mismo no se tendrían penalizaciones ni premios.

#### Precio

El precio sería fijo anual. No existiría variabilidad del precio excepto si se ejecutase algún trabajo no incluido en el programa, que se gestionaría como una modificación. La determinación del precio cierto se realizaría mediante un coste más un plus de margen industrial auditable.

#### Planificación

Al inicio del programa y posteriormente con periodicidad anual, la Armada facilitaría un plan de mantenimiento que incluyese todos los componentes afectados por mantenimiento durante los 12 meses siguientes. Las modificaciones al plan establecido deberían ser justificadas.

El calendario de ejecución de las revisiones generales sería acordado anualmente entre las partes. El contratista solicitaría la realización de la revisión general/overhaul con tiempo suficiente de antelación, que podría ser de 2 meses antes de la fecha prevista de desmontaje de los motores.



El contratista también comunicaría cuales serían los plazos de ejecución de las tareas de mantenimiento correctivo no programado. Para los correctivos que apareciesen durante las revisiones, no se superarían los tiempos indicados.

### Gestión de Obsolescencias

El contratista debería informar a la Armada de una obsolescencia detectada en cuanto esta fuera detectada para así iniciar las gestiones oportunas. A continuación, el contratista entregaría a la Armada un informe de obsolescencia en el que indicaría los componentes, la descripción de la obsolescencia y las posibles soluciones a dicha obsolescencia, como por ejemplo sustitución del equipo por otro más moderno, hacer acopio de material, llevar a cabo una modificación del equipo, etc. Una vez aprobada la solución adoptada por la Armada, el contratista pondría en marcha y aplicaría dicha solución.

Tras las ejecuciones de los trabajos, el contratista debería reportar del alcance de las actuaciones realizadas mediante las evidencias que se acordasen previamente entre las partes, en un proceso totalmente transparente para la Armada. De esta forma la Armada seguiría manteniendo el control de los mantenimientos realizados.

En caso de que la Armada lo requiriese el contratista podría incluir los mantenimientos predictivos en el alcance del programa.

### Garantía

El contratista incluiría garantía sobre los trabajos realizados. Si durante el período de vigencia del contrato surgiesen mantenimientos correctivos derivados de los mantenimientos ejecutados por el contratista dentro del plan, el contratista estaría obligado a realizarlos dentro del alcance del contrato.

## 7.5.4. VENTAJAS DEL CONTRATO PBL PROPUESTO PARA LA ARMADA

### Mejores prestaciones de los motores

- Aumento de operatividad de los motores al tener menor tiempo de respuesta para incidentales o correctivos.
- Mayor disponibilidad de la flota al tener disponibles los repuestos en caso de avería y mayor eficiencia en la ejecución.

Todo lo anterior se traduciría en la posibilidad de incremento del número de misiones completadas y un menor riesgo reputacional para la Armada por inoperatividad de su flota.

### Mayor eficiencia en la ejecución del mantenimiento

- Reducción de los tiempos y costes de mantenimiento gracias a la disminución de complejidad operativa
- Reducción de plazos por incidentales y de acopio de materiales ya que el contratista sería responsable del acopio de materiales asumiendo los riesgos derivados de dicha actividad



- Menor gestión administrativa por parte de la Armada, ya que no sería necesaria la burocracia asociada a la aprobación de las actuaciones por el responsable de calidad ni por el responsable del contrato.

#### Ventajas Económicas

- Reducción de los costes asociados debido a una ejecución más eficiente.
- Participación en los beneficios generados por los proveedores y la industria auxiliar.
- Pagos recurrentes y predecibles, ya que el coste para la Armada sería fijo anual.

#### Otras fuentes de valor

- Cambio de enfoque en los contratos de mantenimiento, con un nuevo enfoque orientado a consecución de prestaciones, frente a los actuales que están asociados a la realización de tareas de mantenimiento y a la venta de repuestos.
- Progreso hacia un tipo de contrato innovador para la Armada pero que ya está probado en otros países del mundo, con grandes éxitos y ventajas para las distintas armadas que lo han venido implementando.
- Relación más madura con el contratista, generando un ambiente de transparencia y confianza mutua, y fomentando la colaboración entre ambas partes en aras del beneficio mutuo.
- Incremento de disponibilidad de la Fuerza y mejora de la capacidad de defensa nacional.
- Aprendizaje de nuevas metodologías y tipos de contratos exitosos en otros ejércitos.
- Posibilidad de que la Armada concentre sus recursos en sus actividades “core” para la ejecución con éxito de las misiones y gaste menos recursos en tareas de gestión y mantenimiento que pueden ser realizadas externamente por la industria.



## 8. CONCLUSIONES

En estos momentos la Armada no dispone de ninguna unidad, sistema, equipo o componente de un buque cuyo mantenimiento se realice bajo un contrato tipo PBL, es decir basado en prestaciones, ni tampoco está contemplando dentro de sus planes la inclusión de un contrato de este tipo, y aunque es concedora de la Logística Basada en Prestaciones, aún no la ha implementado.

En el trabajo realizado, se ha pretendido conocer cuáles pueden ser los motivos por los que, habiendo pasado más de veinte años desde la implantación de contratos de Logística Basada en Prestaciones en las FAS de Estados Unidos y otros países, la Armada aún no los ha aplicado en ninguno de sus buques.

A lo largo del trabajo se han estudiado las características de los contratos PBL, se ha investigado su origen, evolución y la forma en que se aplican estos contratos en otros países, se ha revisado la situación actual del sostenimiento en la Armada y sus condicionantes tanto financieros como legales, y finalmente se ha propuesto un modelo de proceso que podría seguir la Armada para la implantación de contratos de mantenimiento basados en PBL en sus buques.

Todo ello nos ha llevado a poder responder las preguntas que nos hacíamos al inicio del trabajo, a continuación presentaremos las respuestas a las mismas y nuestras conclusiones.

**¿Por qué la Armada española no ha firmado hasta la fecha de ningún contrato de Logística Basado en Prestaciones? ¿Cuáles son los impedimentos que han hecho que esto sea así?**

### **Sostenimiento orgánico vs externalización**

Las FAS españolas disponen del apoyo de los altos estamentos de su jerarquía para transferir a la industria parte de la responsabilidad del sostenimiento, así se indicaba ya en 2008 en la Instrucción 5/2008 del SEDEF: *“para la contratación del sostenimiento, se adoptarán fórmulas contractuales que permitan transferir a la industria un mayor nivel de responsabilidad”*. Incluso en esa misma instrucción se apuntaba que se debía tender siempre que fuera posible a los contratos basados en prestaciones.

Sin embargo, al igual que ocurría en Estados Unidos diez años después de la implantación de la política de sostenimiento basada en PBL, en la Armada española el concepto de PBL ha sido acogido por muchos con escepticismo, y ésta ha sido tradicionalmente una de las dificultades para su implantación.

El sistema de mantenimiento tradicionalmente en la Armada ha estado basado en sus capacidades orgánicas, y se percibe cierta resistencia a reducir y más aún a eliminar la capacidad de sostenimiento orgánica.

El problema, al igual que en Estados Unidos, podría radicar en que en la Armada muchos han entendido el PBL meramente como una subcontratación o externalización de la logística, sin entender que un PBL eficaz requiere una contribución equilibrada entre la logística orgánica y la



subcontratación, pasando de comprar bienes y servicios a adquirir el sostenimiento a través de resultados.

### Marco Legal cambiante

Ya se apuntaba en la Instrucción 5/2008 del SEFEF que uno de los problemas para la implementación de los contratos PBL eran *“Las limitaciones de la legislación contractual en vigor, unidas al fraccionamiento de la contratación, dificulta la obtención de las sinergias y economías de escala que podrían llegar a alcanzarse.” (SEDEF, 2008)*

La legislación en España hasta el año 2007 no recogía ninguna figura específica para la contratación de los servicios de un contrato tipo PBL. En ese año entra en vigor la LCSP, Ley 30/2007 de 30 de octubre. En dicha ley se encontraba, dentro de sus novedades respecto a la anterior, un nuevo tipo de contrato, el CCPP.

La LCSP de 2007, al incluir las figuras de contrato de colaboración público privado, favoreció la apertura a la posibilidad de llevar a cabo este tipo de contratos en las FAS españolas, y varios estudios analizaron cómo se articularía un contrato PBL bajo un Contrato de Colaboración Público Privada (Saiz Padilla, A. 2014), pero dicha figura legal se incluyó en la LCSP hasta el año 2017, año en que fue eliminada.

### Límites Presupuestarios

Hoy día, la Instrucción permanente DMN 001/2007 del AJAL sobre seguimiento y control de contratos centralizados de mantenimiento, sostiene que *“Para la ejecución de cualquier acción de sostenimiento será requisito previo e imprescindible la existencia de un contrato en vigor dotado con crédito suficiente y adecuado a la acción que se necesita acometer.”*

El gran inconveniente que se presenta para la financiación de un mantenimiento bajo un contrato tipo PBL, es que la partida presupuestaria proveniente del capítulo 660 Sostenimiento de los PGE cada año es más reducida, y no es suficiente ni siquiera para poder financiar el sostenimiento ordinario de las unidades de la Armada, por lo que año tras año es necesario esperar a la aprobación del primer libramiento del capítulo 668 (OMP) para poder seguir financiando el sostenimiento ordinario.

Esta situación no favorece en absoluto la contratación de un PBL, ya que el contrato entre las partes debe ser firmado antes del comienzo de los trabajos, y por tanto debería sostenerse a través del capítulo 660, de partida ya muy escaso.

Por ese motivo los contratos de mantenimiento que actualmente tiene la Armada externalizados a la industria son bajo la figura de Acuerdo Marco. Según esta modalidad, solamente se produce la firma un contrato en firme, que es el llamado Contrato Basado, cuando surgen acciones de mantenimiento. Esta modalidad presenta el beneficio para la Armada de no comprometer presupuesto de antemano, pero ni la Armada ni la empresa se benefician de las ventajas de los contratos PBL.

### Dificultades en la planificación y programación del mantenimiento

Otro problema que no favorece a los contratos PBL son las actuales dificultades que se le presentan a la Armada en la planificación y programación del mantenimiento, que ya se apuntaban también en la Instrucción 05/2008.



Las principales dificultades en este área se pueden resumir en cuatro: escasez de recursos asignados de personal, incertidumbre sobre la fecha y cuantía en la recepción de los recursos, descrita anteriormente, y que no favorece a la planificación de actividades a medio y largo plazo, normativa compleja que regula la gestión de los recursos y dependencia de fuentes de financiación ajenas.

### ¿Qué tendría que cambiar para favorecer la firma de contratos PBL en la Armada?

Como ya se apuntó en el Capítulo del Marco Teórico, la implantación de la logística basada en prestaciones en nuestro sistema logístico no es tarea fácil, debido a las inercias existentes, y por tanto sería muy favorecedora una reestructuración de la gestión del sostenimiento en el Ministerio de Defensa, mediante la creación de organismos específicos, con capacidad y potestad para su implementación.

El PBL requiere una estrategia exigente de cambios en la infraestructura orgánica de las FAS, prestando más atención a la integración de la empresa y adaptándose a la política de incentivos de los PBL.

La logística basada en prestaciones debería ocupar el hueco existente entre el sostenimiento orgánico tradicional y la externalización total de los servicios y suministros a la industria de defensa.

Desde el punto de vista presupuestario, obviamente ayudaría que el incremento prometido por el gobierno de alcanzar una inversión del 2% del PIB en Defensa en el año 2029, se viera reflejada en un incremento de la partida dedicada al sostenimiento en general, y de los buques de la Armada en particular.

Ahora bien, se debería prescindir de los complejos actuales en la asignación del presupuesto de defensa, y el incremento debería darse específicamente en el Concepto 660 Sostenimiento de los PGE, y no en el 668 Operaciones de Mantenimiento de Paz, como ha sido la tendencia de los últimos años.

Por último, también sería beneficioso, no solo para la firma de contratos PBL en particular, sino para las FAS en general, que los PGE en materia de defensa contemplaran la asignación plurianual, y de esta forma se pudiera alinear la planificación y programación económica del Ministerio de Defensa, que es plurianual, con la asignación del presupuesto, que es anual.

### ¿Cuáles serían los pasos a seguir para pasar de los contratos actuales de mantenimiento a un modelo PBL?

Para que la Armada se encuentre en disposición de firmar su primer contrato PBL sería necesario realizar y presentar un Business Case concreto de un caso de aplicación del PBL que demostrase las ventajas que estos contratos ofrecen para el cliente. El caso de aplicación podría ser como hemos apuntado previamente en este trabajo el mantenimiento de un grupo de motores de una serie de buques, como por ejemplo la F-100 o los BAM. En el Business Case debería aparecer claramente el porcentaje de ahorro que se obtendría por las dos partes. Posteriormente, se prepararía y propondría un modelo de contrato piloto, que tras ser primero estudiado por la Armada, se negociaría con el contratista y finalmente se pondría en marcha.

La duración del primer contrato piloto sería de dos años, y el alcance tendría que ser reducido, incluyendo tan solo las revisiones de mantenimiento, las tareas de mantenimiento correctivo no programado durante las revisiones, el suministro de material, transporte del mismo,



PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

documentación técnica y herramientas informáticas, para posteriormente ir incorporando nuevos servicios.

De igual forma, el primer contrato debería presentar bajo riesgo para ambas partes, luego podría ser de tipo precio fijo más plus por trabajos adicionales, para luego ir evolucionando e incrementando el riesgo hasta llegar al PBL completo. EL contrato tipo Pay by Hour en principio no se considera adecuado para un buque de la Armada, ya que se necesita un número elevado de unidades en la flota y una operatividad alta. Si podría incluirse esta modalidad para determinados equipos con un alto grado de funcionamiento.

Legalmente, el primer contrato tipo PBL sería bajo la figura de un Contrato de Servicios, que podría ser una Orden de Ejecución según el Convenio que tiene la Armada con ciertas empresas como Navantia. Este contrato de servicios que inicialmente tendría una duración de dos años, al principio se renovarían periódicamente según acuerdo entre las partes, y finalmente sería de largo plazo, siendo lo más ventajoso un plazo de entre unos 10 a 20 años según hemos visto en otros países que disponen de este tipo de contratos desde hace años.

### ¿Cuál sería el procedimiento para implantar un contrato de mantenimiento PBL?

En el Capítulo 7. se describe la propuesta para la Armada de un proceso de implantación de contratos PBL. No obstante, los parámetros relevantes para la implantación con éxito de un PBL son:

- Definición clara del objeto del contrato, requisitos, servicios a incluir en el alcance, objetivos de prestaciones y métricas asociadas y asignación clara de responsabilidades.
- Formación de una organización y equipo responsable del contrato formado por profesionales con habilidades interpersonales, analíticas e informáticas, conocimientos de contratación, logística, métricas, y comprometidos con la eficacia y eficiencia de la organización.
- Diseño de un sistema de toma de decisiones basada en los resultados y sistemas de seguimiento para documentar las mejoras del rendimiento y las lecciones aprendidas
- Comunicación efectiva entre las partes interesadas, para que la información necesaria fluya y se cree una atmosfera de confianza y compromiso entre clientes y proveedores.

### ¿Cuáles serían los beneficios y ventajas del cambio de modelo, y cuáles los inconvenientes?

El país líder en la implantación del PBL, Estados Unidos, ya incluía en 2001 la iniciativa de implementar este sistema, aplicándolo como medida para la reducción de la huella logística de su ejército, la mejora de la movilidad global y el incremento de la fiabilidad de los sistemas de defensa, tres de las ventajas que presenta este sistema.

Tras veinte años de funcionamiento, diversos estudios realizados en Estados Unidos han concluido que los PBL funcionan, que incentivan con éxito el comportamiento de los proveedores, lo cual permite mejorar sus costes y rendimiento, que favorecen la competencia lo cual también contribuye a la reducción de costes, y que el comportamiento de los proveedores está directamente relacionado con el incentivo establecido en el contrato. También se ha comprobado que los acuerdos a largo plazo, con flujos de ingresos asegurados, incentivos de costes y rendimiento bien elaborados producen los resultados más positivos.





PERFORMANCE BASED LOGISTICS: UN MODELO LOGÍSTICO MÁS SOSTENIBLE PARA EL  
MANTENIMIENTO DE LOS BUQUES DE LA ARMADA

Los beneficios y ventajas que supondría el cambio de modelo de sostenimiento para la Armada serían:

- Reducción de Costes del contratista a medio y largo plazo que se repercutiría en una reducción de precio para el cliente.
- Mejora del desempeño de la Armada, por incremento de disponibilidad de la flota, lo cual se traduce en un aumento de operatividad, de cumplimiento de misiones encomendadas, y en resumen un mayor rendimiento general de la flota en su conjunto.
- Incremento en la eficiencia del sostenimiento, logrando mejores rendimientos con un proveedor motivado por conseguir la mejora de los resultados, que además serían demostrables y cuantificables a través de métricas.
- Liberación de recursos de la Armada antes dedicados al mantenimiento orgánico, que estarían disponibles para la realización de actividades “core” de cumplimiento de misiones, dejando para la empresa las actividades que menor valor añadido tienen para la Armada.
- Mejora en la comunicación entre contratista y cliente, que se traduciría en un incremento de confianza mutua, y un mejor clima de trabajo.
- Pagos por las actividades de mantenimiento planificados, recurrentes y predecibles, lo que implica mayor control del presupuesto asignados y reducción de la incertidumbre.

Para el proveedor de los servicios las principales ventajas son:

- Continuidad en la carga de trabajo a lo largo del tiempo, con contratos de larga duración y que permite una estabilidad en los ingresos.
- Obtención de mayores beneficios a largo plazo.
- Mejor relación con el cliente, incremento del nivel de confianza entre ambos y confiabilidad, lo que podría dar lugar a nuevos contratos.
- Mejor conocimiento de los sistemas, y de este tipo de contratos, que se puede replicar en otros clientes, con posibilidad de ampliar el negocio de apoyo al ciclo de vida.

Los mayores inconvenientes de la implantación de este tipo de contratos están directamente relacionados con la resolución de las dificultades que se han encontrado para su implementación y que se han descrito antes, que se resumen en la necesidad de un cambio de mentalidad en la gestión del sostenimiento en la Armada, y los límites y forma de repartir el crédito presupuestario.

### 8.1. CONCLUSIÓN FINAL

Como conclusión final del trabajo se puede afirmar que tanto la Armada como la industria española están suficientemente preparadas para iniciar un contrato piloto que sirva de transición a un nuevo modelo de sostenimiento. De hecho, la industria ya mantiene contratos de mantenimiento basados en prestaciones en otras ramas del ejército, y con otros países.

Navantia mantiene desde hace meses reuniones acerca del tema de este TFM con las distintas áreas responsables del sostenimiento en la Armada, y desde todas ellas los contratos de sostenimiento basados en prestaciones se ven con buenos ojos. Especialmente por parte de los



Arsenales, ya que la gestión del sostenimiento les resulta compleja y consumidora de una gran cantidad de recursos a nivel operativo y de gestión que podrían dedicar para asuntos “core”.

Ahora bien, Navantia debe ser la impulsora de estos contratos, y seguir trabajando para facilitar la toma de decisiones de la Armada, proporcionando y demostrando todos los argumentos a favor esgrimidos en este trabajo con datos objetivos ante los cuales la Armada tenga que “caer rendida”.

## 8.2. PROPUESTA DE NUEVAS LÍNEAS DE TRABAJO Y DE INVESTIGACIÓN

Se propone como posible próxima línea de trabajo, el desarrollo del Business Case que se apuntaba como el primero de los pasos a seguir para pasar de los contratos actuales de mantenimiento a un modelo PBL.

No se ha podido realizar en el presente trabajo porque exigía una gran recopilación de datos económicos y técnicos tanto de Navantia como de la Armada, y las horas requeridas para la recogida de datos, su análisis y la elaboración del caso hacían exceder el tiempo necesario para la realización de este TFM.

Otra posible línea de investigación podría ser estudiar el lanzamiento de contratos de Adquisición y Apoyo al Ciclo de Vida de los buques de forma conjunta, al igual que se hace en otros países como por ejemplo Australia. En dicho país se lanzan de forma conjunta las solicitudes de oferta para la adquisición y el apoyo al ciclo de vida de sus buques de guerra.

El propósito es que al contemplar ambos aspectos de forma conjunta, el objetivo de minimizar el coste del ciclo de vida del buque en su conjunto está más controlado y no se dispersa.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Acosta, S. (2011) La logística basada en las prestaciones: ¿El futuro del sostenimiento en las Fuerzas Armadas? Revista General de Marina. Noviembre 2011. Pags. 717-726
- (2) AJAL (2007) Instrucción permanente DMN 001/2007 del AJAL sobre seguimiento y control de contratos centralizados de mantenimiento.
- (3) AJEMA (1992) Instrucción 006/92 de 30 de julio, del Almirante Jefe del Estado Mayor de la Armada. El apoyo logístico integrado en la Armada. Colección de Reglamentos. Armada Española
- (4) AJEMA (2017) Concepto del Apoyo Logístico. AJEMA. Estado Mayor de la Armada. Ministerio de Defensa. Julio de 2017.
- (5) AJEMA (2019) Directiva 10/2019 del 22 de noviembre de 2019 del AJEMA
- (6) Álvarez Cienfuegos, M. (2009) El concepto de sostenimiento basado en prestaciones. Monografía. X CEMFAS. CESEDEN. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas. Madrid.
- (7) ASDEFCON (2018a). ASDEFCON (Support) V4.0 Payment Types
- (8) ASDEFCON (2018b). ASDEFCON (Support) V4.0 Performance Management Framework
- (9) ASDEFCON (2018c). ASDEFCON (Support) V4.0 Rewards and Remedies
- (10) ASDEFCON (2021). ASDEFCON (Support) V5.0 October 2021. Australian Government. Defence
- (11) Australian Government. DoD (2016) Contract Template Selection and Tailoring Guide. Version 2.1 April 2016.
- (12) Berkowitz D., Gupta J., Simpson J., and McWilliams, J. (2005). Defining and Implementing Performance-Based Logistics in Government. Defense Acquisition Journal. Volume 11, Number 3, December 2004-March 2005. Defense Technical Information Center Compilation Part Notice
- (13) BOE-A-2007-18874. Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público
- (14) BOE-A-2011-13239. Ley 24/2011, de 1 de agosto, de contratos del sector público en los ámbitos de la defensa y la seguridad
- (15) BOE-A-2011-17887 consolidado. Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. (BOE núm. 276, de 16 de noviembre de 2011).
- (16) BOE-A-2017-12902 consolidado. Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del



Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.  
(BOE núm. 272, de 09 de noviembre de 2017).

- (17) BOE-A-2022-22128. Ley 31/2022, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2023. (BOE núm. 308, de 24 de diciembre de 2022)
- (18) Boyce, J. and Banghart, A. (2012) Performance Based Logistics and Project Proof Point. A study of PBL Effectiveness. Defense AT&L: Product Support Issue. March-April 2012.
- (19) CASG PBC CoE (2016) Factsheet 001 – History of PBC and Major Defence Projects. CASG PBC Centre of Excellence. Department of Defence. Australian Government.
- (20) CASG (2016a) Attachment P. Performance Assessment. Key Performance Indicators Rev.03. SEA 1654 Phase 3. CASG/GMSHIPS/268-1/2016.
- (21) CASG (2016b) Attachment Q. Other Performance Measures. Rev.01. SEA 1654 Phase 3. CASG/GMSHIPS/268-1/2016.
- (22) CASG (2016c) Attachment B. Price and Payments. Rev.08. SEA 1654 Phase 3. CASG/GMSHIPS/268-1/2016.
- (23) CESIA (2020), Fuentes de Financiación de la Armada (PRESENTACION)
- (24) CESIA (2020), La directiva de recursos de la Armada (PRESENTACION)
- (25) CJCS (2000). Joint Vision 2020. America's Military Preparing for Tomorrow. JFQ. Chairman of the Joint Chiefs of Staff. Institute for National Strategic Studies. National Defense University
- (26) CJCS Shalikashvili, J.M (1996) Joint Vision 2010. America's Military Preparing for Tomorrow. Chairman of the Joint Chiefs of Staff. Institute for National Strategic Studies. National Defense University
- (27) Clairborne, B. (2004). Performance-Based Logistics. USAWC Strategy Research Project. U.S. Army War College.
- (28) Cohen, W. (1997) Report of the Quadrennial Defense Review. Secretary of Defense. DoD USA
- (29) ESFAS (2012), La Armada Española, 2ª Edición corregida – Noviembre 2012. Departamento Específico Armada. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas
- (30) Estado Mayor de la Armada, (2017) Concepto del Apoyo Logístico. Julio 2017. Ministerio de Defensa
- (31) Eugenio Rodríguez Monné (2018) Instrucción 27/2018, de 18 de Mayo, del Secretario de Estado de Defensa, por la que se establecen directrices en materia de contratación en el ámbito del Ministerio de Defensa. Publicada en el BOD Nº102 de 25 de Mayo de 2018. Subdirección General de Contratación. Secretaría de Estado de Defensa. DIGENECO.



- (32) Ewer, M. (2015) An analysis of Department of Defense policy and guidance for implementation of Performance-Based Logistics. Thesis. Naval Postgraduate School. Monterey. Calhoun: The NSP Institutional Archive
- (33) Fernández de la Puente de Santiago, A. (2015) Análisis y Estudio de la Logística Basada en las Prestaciones (Performance Based Logistics, PBL) y su posible aplicación en los contratos de la Armada. Trabajo Fin de Grado. Grado en Ingeniería Mecánica. Universidad de Vigo. Vigo
- (34) Fowler, R. (2009) Misunderstood Superheroes. Batman and Performance Based Logistics. Defence AT&L. January-February 2009
- (35) Fréville, Y. (2005) Rapport d'information n°426 au nom de la commission des finances. Annexe au procès-verbal de la séance du 22 juin 2005. Session Ordinaire de 2004-2005, SÉNAT.
- (36) Gansler, J. & Lucyshyn W. (2006) Evaluation of Performance Based Logistics. Center for Public Policy and Private Enterprise. School of Public Policy. University of Maryland. August 2006.
- (37) Kirk, R. & DePalma, T. (2005). Performance-Based Logistics Contracts: A Basic Overview. CNA. November 2005
- (38) López, R. (2012) Caso de Logística Basada en Prestaciones aplicado a la Armada Española. Trabajo Fin de Máster. I Máster en Logística y Gestión Económica de la Defensa. UCM y CESIA. Madrid.
- (39) Lucyshyn W. & Rigilano J. (2018) An Evaluation of Mature Performance-Based Logistics Programs. Center for Public Policy and Private Enterprise. School of Public Policy. University of Maryland. October 2018.
- (40) Mattis, J. (2018) Summary of the 2018 National Defense Strategy of the United States of America. Sharpening the American Military's Competitive Edge
- (41) Office of the Secretary. Department of the Navy (2007) Performance Based Logistics Business Case Analyses. Department of the Navy. Guide for Developing Performance Based Logistics Business Case Analyses. November 2007
- (42) Saiz Padilla, A. (2012) La logística basada en prestaciones. Análisis sobre su concepto y aplicación. Monografía. XIII CEMFAS. CESEDEN. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas. Madrid.
- (43) Saiz Padilla, A. (2014) Viabilidad de la logística basada en las prestaciones en el marco normativo y económico español. III Máster en Logística y Gestión Económica de la Defensa. UCM y CESIA. Madrid.
- (44) Sánchez Martínez, J.L. (2022) Secretaría de Estado de Defensa. DIGENECO. Subdirección General de Contratación. Febrero 2022. Número 01/22. Guía orientativa de tramitación expedientes de contratación. Contratos basados en Acuerdo Marco.



- (45) Secretary of Defense US DoD (2001) Product Support for the 21st Century: A Program Manager's Guide to Buying Performance. November 2001.
- (46) SEDEF (2008) Instrucción 5/2008, de 15 de enero, (BOD Nº14, de 21 de enero) Se Regula el sostenimiento de armamento y material.
- (47) SEDEF (2023). Presupuesto del Ministerio de Defensa. Año 2023. Oficina Presupuestaria DIGENECO. Secretaría de Estado de Defensa
- (48) Sols, A. y Muñoz, J.M. (2006), El apoyo logístico basado en las prestaciones. Revista General de Marina. Tomo 251. Agosto-Septiembre 2006. Págs.. 265-272
- (49) Spring, B. (2010) Performance-Based Logistics: Making the Military More Efficient. Backgrounder. The Heritage Foundation, No. 2411. May 6, 2010.
- (50) Subdirección General de Contratación. (2023) Secretaría de Estado de Defensa. Plan Anual de Contratación del Ministerio de Defensa para el año 2023. Documento Público. DIGENECO.
- (51) US DoD (2001) Quadrennial Defense Review Report 2001. Secretary of Defense. DoD USA
- (52) US DoD (2003) Performance Based Logistics (PBL) Guidance Document. Assistant Secretary of the Navy. Research, Development and Acquisition.
- (53) US DoD (2006) Quadrennial Defense Review Report 2006. Secretary of Defense. DoD USA
- (54) US DoD (2010) Quadrennial Defense Review Report 2010. Secretary of Defense. DoD USA
- (55) US DoD (2014) Quadrennial Defense Review Report 2014. Secretary of Defense. DoD USA
- (56) US DoD (2016) Performance Based Logistics (PBL) Guidebook. A guide to developing Performance-Based Arrangements
- (57) US DoD (2020) DoD Directive 5000.01 The Defense Acquisition System. Office of the Under Secretary of the Defense for Acquisition and Sustainment.
- (58) US DoD (2022) Product Support Manager Guidebook
- (59) Vila Barrón, A. (2016) La logística basada en prestaciones. Concepto y aplicación en el sector defensa. Trabajo Fin de Máster. V Máster en Logística y Gestión Económica de la Defensa. Universidad Complutense de Madrid (UCM) y Centro de Estudios Superiores de Intendencia de la Armada (CESIA). Madrid.
- (60) Yáñez Rodríguez, JM. (2017) Transformación del Sostenimiento Aéreo del E.A hacia un modelo flexible basado en prestaciones y capacidades (PBL). Trabajo fin de curso. XXV Curso de Técnica Contable y Contractual. Centro de Guerra Aérea.