



Trabajo Fin de Grado

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE  
PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Autor

CAC Sergio Alcántara Romero

Director/es

Doctor D. Jorge Juan Pastor Pérez

Comandante de Artillería D. Arturo Teruel Valle

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2015

PÁGINA EN BLANCO DEJADA INTENCIONADAMENTE

# ÍNDICE

<b>I.RESUMEN.....</b>	<b>i</b>
<b>II.AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1.  Ámbito de aplicación .....	1
1.2.  Objetivos.....	1
1.3.  Estructura .....	2
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
2.1.  GACELEG II.....	3
2.1.1.  Punto de partida .....	3
2.2.  Metodología empleada.....	4
2.2.1.  Sistemas de Gestión Basada en Procesos.....	4
2.3.  Normativa ISO 9000.....	4
2.3.1.  Pilares de la Norma ISO 9000:2000 .....	5
2.4.  Normativa PECAL .....	6
2.5.  Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército (SIGLE).....	8
<b>3. PROCESOS QUE SE DESARROLLAN EN EL GACALEG II .....</b>	<b>9</b>
3.1.  Batería de Armas .....	10
3.2.  Batería de PLM .....	11
3.3.  Batería de Servicios .....	12
<b>4. MANUAL DE PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>13</b>
4.1.  Objeto .....	13
4.2.  Alcance .....	13
4.3.  Referencias.....	13
4.4.  Definiciones .....	13
4.5.  Ejecución .....	14
4.5.1.  Actores .....	14
4.5.3.  Indicadores.....	17
4.6.  Responsabilidades .....	18
<b>5. ANÁLISIS Y LIMITACIONES.....</b>	<b>20</b>
5.1.  Problemas encontrados .....	20
5.2.  Mejora del sistema de gestión.....	23
5.2.1.  Administración de recursos humanos.....	23
5.2.2.  Administración de recursos materiales .....	24
5.2.3.  Trámite en el proceso de petición de tareas .....	25

<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>29</b>
<b>8. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>33</b>
Anexo 1.- Relación de Especialistas en talleres cargados en SIGLE.....	33
Anexo 2.- Documento 2404 .....	34
Anexo 3.- Organigramas del Ejército De Tierra.....	35
Anexo 4.- Relación de alertas en tareas de mantenimiento .....	38
Anexo 5.- Acrónimos .....	39
Anexo 6.- Diagrama de proceso .....	41

## **I.RESUMEN**

Este Trabajo Fin de Grado consiste en realizar el estudio del proceso de mantenimiento realizado en el segundo escalón de una pequeña unidad del ejército y crear un manual de procedimiento para dicho proceso que pueda ser empleado por dicho escalón. Se aplicará la metodología de sistemas de gestión basada en procesos para desarrollar el manual del caso particular de este estudio. Además se estudian los problemas encontrados por el personal de dicho escalón, ya sea el personal administrativo o el personal especialista. Por último se propone una posible solución para minimizar los costes de las reparaciones debido a dichos problemas encontrados, maximizar los recursos disponibles en el escalón de mantenimiento y reducir los tiempos de reparación.

## II.AGRADECIMIENTOS

*Quisiera dedicar este trabajo en primer lugar a la persona que más ha sufrido todo este tiempo mi ausencia, mi hija Priscila, para ti “pollito”. Y para mi familia: padres, hermanos, tíos, primos y nuevas generaciones Alcántara, que siempre han estado incondicionalmente apoyándome durante estos cinco años.*

*Como no podría ser de otra manera, la lista de agradecimiento continuaría y sería tan grande que no acabaría nunca, resumo agradeciendo a todos mis profesores del CUD el conocimiento que me han dado. Y a mí tutor militar, Comandante Arturo Teruel Valle, por su apoyo durante las prácticas en la Legión, así como a todo mi inolvidable GACALEG II.*

*A mis COMPAÑEROS Y AMIGOS, que me habéis echado la mano más grande que se pueda echar a una persona, en particular a vosotros Equipo-5. Y que sepáis, que hemos formado una nueva familia, la CCCIII PROMOCIÓN DE ARTILLERÍA Y LXX PROMOCIÓN DE LA AGM.*

*A todos, muchas gracias.*

CAC ART. SERGIO ALCÁNTARA ROMERO

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Ámbito de aplicación

Las Fuerzas Armadas están evolucionando y en ese camino constante se marca como objetivo, a cualquier nivel, alcanzar los acuerdos de Normalización (STANAG) de la OTAN así como en ámbito nacional, ámbito de la UE o NNUU.

Las Fuerzas Armadas Españolas en el camino de cumplir el horizonte 2020, introduce nuevos sistemas de gestión más modernos y eficaces. El ejército español no se está quedando atrás en la aplicación de metodologías de diseño y documentando procesos generales en sistemas de gestión de la calidad<sup>1</sup> que se aplican en la realización de cometidos designados desde el Ministerio de Defensa.

También hay que destacar la obtención de certificados de calidad, hecho no exclusivo de la empresa civil. Para las Fuerzas Armadas Españolas es imprescindible obtener estos certificados de calidad para poder acreditar ante otros ejércitos sus capacidades de actuación. Así mismo, nuestro ejército trabaja con empresas nacionales que han obtenido, según el caso, certificados de calidad cumplimentando tanto normativa civil como militar.

Este trabajo no pretende englobar la totalidad del ejército, sino que se desarrollará en el segundo escalón de mantenimiento del Grupo de Artillería de Campaña II de la Legión. Dicha unidad, es considerada por la doctrina del ejército español como pequeña unidad, de entidad equivalente a un Batallón. En el capítulo 2 se explicará la estructura orgánica (para saber a qué nivel jerárquico y por ende de operatividad pertenece).

### 1.2. Objetivos

El objeto de este Trabajo Fin de Grado es crear un manual de procedimiento utilizando la metodología de sistemas de gestión basada en procesos. Y otro objetivo es buscar soluciones viables a los problemas encontrados en la gestión de recursos personales y materiales, tras analizar los mismos.

Para alcanzar los objetivos, se realizarán las tareas que se enumeran a continuación:

- Estudio de la normativa referente a la calidad, tanto civil (ISO 9000), como militar (PECAL) para ser aplicada.
- Analizar y documentar los objetivos principales del PAP<sup>2</sup>.
- Creación del "Manual de Procedimiento de Mantenimiento de 2º escalón del GACALEG II".

---

<sup>1</sup> Plan de aseguramiento de la calidad en el ámbito de la función logística mantenimiento del ejército

<sup>2</sup> Plan Anual de Preparación

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Estudio de los indicadores que limitan la actuación de los especialistas al realizar las tareas de mantenimiento.
- Proponer solución para la mejora del proceso de mantenimiento en el GACALEG II.

## 1.3. Estructura

Este trabajo se ha dividido en capítulos que van a explicar cada una de las partes en las que se desarrollan los objetivos propuestos.

El capítulo 1 es una introducción general, marcando los objetivos propuestos.

El capítulo 2 enmarca dónde se encuentra jerárquicamente la unidad sujeto del estudio; además en los apartados del mismo capítulo, se dará una breve explicación de la metodología aplicada, la normativa de calidad utilizada y el sistema de gestión de logística empleado por la unidad para poder seguir el proceso de estudio.

El capítulo 3 explica los procesos generales que se realizan en el GACALEG II, y de todos ellos, será uno realizado en la Batería de Servicios el que sea desarrollado para la realización del Manual de Procedimiento, por ser especialmente relevante; hay que tener en cuenta que gracias al mantenimiento del material (obuses y vehículos), se mantiene la operatividad.

El capítulo 4 será el Manual de Procedimiento, capítulo que se realiza para aportar al GACELEG un dossier realizado para facilitar el procedimiento que se lleva a cabo en la unidad para ingresar una pieza de artillería o un vehículo. Dicho manual está basado en los capítulos 2 y 3; en el capítulo 2 se describe la metodología empleada para desarrollar el manual de procedimiento y en el capítulo 3, se describen los procesos que se llevan a cabo en la unidad, de los cuales el proceso de mantenimiento es objeto principal de estudio.

El capítulo 5 abordará la problemática encontrada y cómo se solventa. Después de haber analizado la metodología de gestión de sistemas basada en procesos así como la normativa que va a regir los procesos que se desarrollan en la institución militar, se está en condición de desarrollar un manual de procedimiento (capítulo 4) que regule el mantenimiento del material de la unidad. Siguiendo el procedimiento creado permite analizar los problemas que se encuentran en el escalón de mantenimiento y poder dar soluciones factibles a los mismos.

Y el capítulo 6 desarrolla las conclusiones obtenidas que ayudarán a la unidad a mejorar su proceso de mantenimiento.



## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. GACELEG II**

Este trabajo se va a desarrollar con la información obtenida en la unidad del epígrafe durante los meses de abril de 2014 hasta mayo de 2014 ambos inclusive. Aunque los datos del estudio se basan en el primer trimestre del año 2014. La organización, estructura y cometidos se desarrollan en los párrafos sucesivos y en el Anexo 3.

El Grupo de Artillería de Campaña II de la Legión, a partir de ahora GACALEG II, es la unidad encuadrada dentro del bloque de Unidades de Apoyo de la Brigada de la Legión, encargada de los apoyos de fuego potentes, profundos y precisos a las Banderas de los Tercios de la Legión y al resto de unidades que igualmente necesiten dicho apoyo de fuego. Como norma general actúa en Apoyo Directo de las unidades nombrada anteriormente debido a la movilidad táctica que tiene el Grupo (Artillería Ligero Remolcada, empleando el Obús Light Gun L-119 o L-118).

Según Anexo 3, se pueden ver los organigramas donde se puede ver el nivel jerárquico de la unidad. Simplemente decir, sin extenderse en demasía, que esta unidad se considera Pequeña Unidad de apoyo a una Brigada; aunque esta estructura va a cambiar en los próximos meses, este trabajo empleará esta estructura, puesto que durante la estancia en la unidad, era su estructura.

La estructura orgánica del GACALEG II es de: Plana Mayor de Mando, Batería de Plana Mayor, tres Baterías de Armas (Obús Light Gun L-118 y L-119), Batería de Servicios y Batería Mistral. Al ser objeto de estudio procesos generales, no se entrará en detalle en la estructura orgánica de todas las Baterías que componen el GACALEG, no obstante, se realizará la descripción de los cometidos de las Baterías y a posteriori, una descripción más detallada de las Secciones que componen la Batería de Servicios.

#### **2.1.1. Punto de partida**

A fecha de la realización de las prácticas en la unidad, ésta ya se encontraba en fase de adaptación a las nuevas normas establecidas por la DGAM<sup>3</sup>. Cabe destacar la utilización del Sistema de Gestión Logística del Ejército (SIGLE), sistema que se explicará de manera resumida en el capítulo posterior. Cabe también destacar las aplicaciones de medidas medioambientales así como las de seguridad en el trabajo, aplicadas para reunir los requisitos de estándares de calidad.

Para la implantación total de las medidas adoptadas por parte de esta unidad se necesitan recursos personales y materiales. Con las limitaciones presentes en las

---

<sup>3</sup> Órgano encargado de planear y dirigir todo lo concerniente al armamento en el ámbito del Ministerio de Defensa (incluida su orgánica subordinada).

fuerzas armadas, el nivel alcanzado supera el 70% de implantación de medidas, por supuesto, haciendo un fuerte esfuerzo por parte del personal destinado.

## 2.2. Metodología empleada

### 2.2.1. Sistemas de Gestión Basada en Procesos

Hoy en día, las empresas que quieren estar presentes en el mercado deben de alcanzar unos objetivos muy exigentes, la calidad no sólo tiene que ver con empresas que realizan productos sino muy especialmente con empresas que ofrecen servicios, como es el caso de la sanidad, educación, FFAA, etc.

Estas organizaciones necesitan una excelente gestión de todos sus recursos (personales y materiales), realizando tareas orientadas a la obtención de dichos resultados. Implementan metodologías adecuadas a dicha organización, configurando Sistemas de Gestión, con herramientas tanto de hardware o software que ayudarán a obtener los objetivos marcados.

Desde hace ya más de una década, las organizaciones utilizan modelos o normas de referencia reconocidas para establecer, documentar y mantener estos sistemas de gestión que les permita dirigir y controlar sus organizaciones.

El esquema general de los Sistemas de Gestión consta fundamentalmente de una “caja negra” que analizará las tareas a realizar, administrará los recursos necesarios, aplicará la metodología, y programará dichas tareas, teniendo en cuenta qué se quiere, los objetivos a alcanzar y qué se logra, los resultados alcanzados. La Ilustración 1 muestra el esquema genérico de los Sistemas de Gestión.

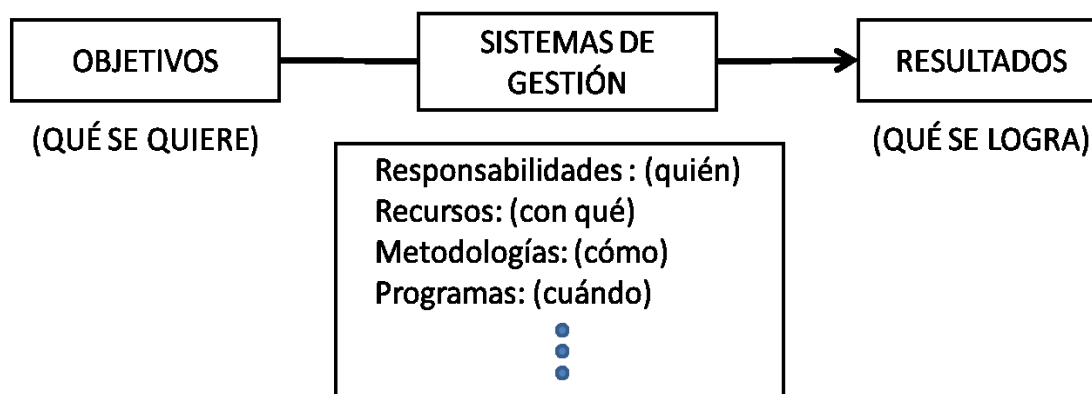


Ilustración 1: Sistema de Gestión Genérico

## 2.3. Normativa ISO 9000

Una de las referencias más utilizada actualmente, en lo que a calidad se refiere, es la familia de normas ISO 9000. Esta familia se compone de una serie de normas que permiten establecer requisitos y/o directrices relativos a un Sistema de Gestión de la Calidad. Son las normas en las que se basan las empresas para gestionar los sistemas implantados y dicen que se debe de hacer para conseguir los

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

estándares exigidos, obteniendo los reconocimientos de las instituciones certificadoras de calidad. A continuación se muestran las más representativas.

ISO9000:2000	Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario
ISO9004:2000	Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño
ISO9001:2000	Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos

Ilustración 2: Resumen de familia de normas ISO 9000

### 2.3.1. Pilares de la Norma ISO 9000:2000

La norma ISO 9000:2000 marca los pilares 1 de la norma de referencia por la que las organizaciones establecen, documentan e implantan sus Sistemas de Gestión de la Calidad con el objeto de demostrar su capacidad para proporcionar productos y/o servicios que cumplan con los requisitos de los clientes. El cumplimiento de estos requisitos permite a las empresas tener un reconocimiento externo por parte de entidades certificadoras acreditadas (AENOR, Bureau Veritas entre otras). Los pilares son los que a continuación se enumeran:

- Enfoque al cliente

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los mismos.

Podemos considera a los clientes como las unidades del ejército, dichas unidades tienen unas necesidades a corto, medio y largo plazo. A nivel estratégico y/o político se intenta satisfacer a las unidades para que cumplan sus objetivos en cuanto a la instrucción se refiere.

- Liderazgo

Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

La institución militar, se caracteriza por la creación de líderes, ya sea un jefe de Pequeña Unidad, como los jefes de Grandes Unidades que consiguen con su liderazgo la implicación de cada uno de sus subordinados.

- Participación del personal

El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Todos los miembros de las FFAA,s, están involucrados en la obtención de los objetivos marcados para el ejército, desde los Generales a nivel estratégico, hasta los soldados a nivel táctico.

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Enfoque basado en procesos

Un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

En el ejército, siempre se tiene un objetivo. Para cumplir ese objetivo se aplica unos procedimientos previamente establecidos en unas publicaciones doctrinales y en otras normas de rango inferior. No dejan de ser procesos, porque al fin se obtienen resultados.

- Enfoque de sistema para la gestión

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

Para facilitar la gestión de todos los recursos existentes en el ejército, se han creado un conjunto de sistemas para gestión dichos recursos de manera óptima.

- Mejora continua

La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

El espíritu de mejora continua, tanto personal como de la institución, queda reflejado en nuestras Reales Ordenanzas como tónica a seguir durante nuestra permanencia en la misma.

- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

El método de planeamiento que sigue el mando para tomar decisiones es una labor que se lleva a cabo de manera exhaustiva, sin dejar al azar ninguna de las posibilidades que se puedan plantear.

- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

La institución militar tiene una constante relación con proveedores externos al ejército, ello permite marcarse como objetivo a alcanzar la realización de trabajos con celeridad y aumentar las capacidades de las unidades.

### 2.4. Normativa PECAL

La familia de normas PECAL, surgieron a razón de la incorporación en el Ejército Español de la máxima de buscar la excelencia. En general es un objetivo a alcanzar en las fuerzas armadas y en particular en el trabajo desempeñado por las unidades. A continuación se muestra una relación de dicha familia de normas, que abarcando el máximo número de competencias están logrando el objetivo buscado de excelencia.

Existe dos tipos de PECAL, de tipo contractual y de tipo guía. Las primeras son las directrices para la selección de requisitos aplicables para la gestión de la

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

calidad. Las segundas son una guía para el uso del personal responsable de la preparación del contrato, su cumplimiento, inspección o valoración del sistema de calidad.

La idea que tiene la OTAN y por ende las Fuerzas Armadas Españolas, es la de proporcionar el marco para lograr la calidad de los productos y servicios, entendidos como sistemas integrados, durante todo su ciclo de vida. Este enfoque establece una estructura que implica elementos tanto de gestión como técnicos y se basa en lo siguiente:

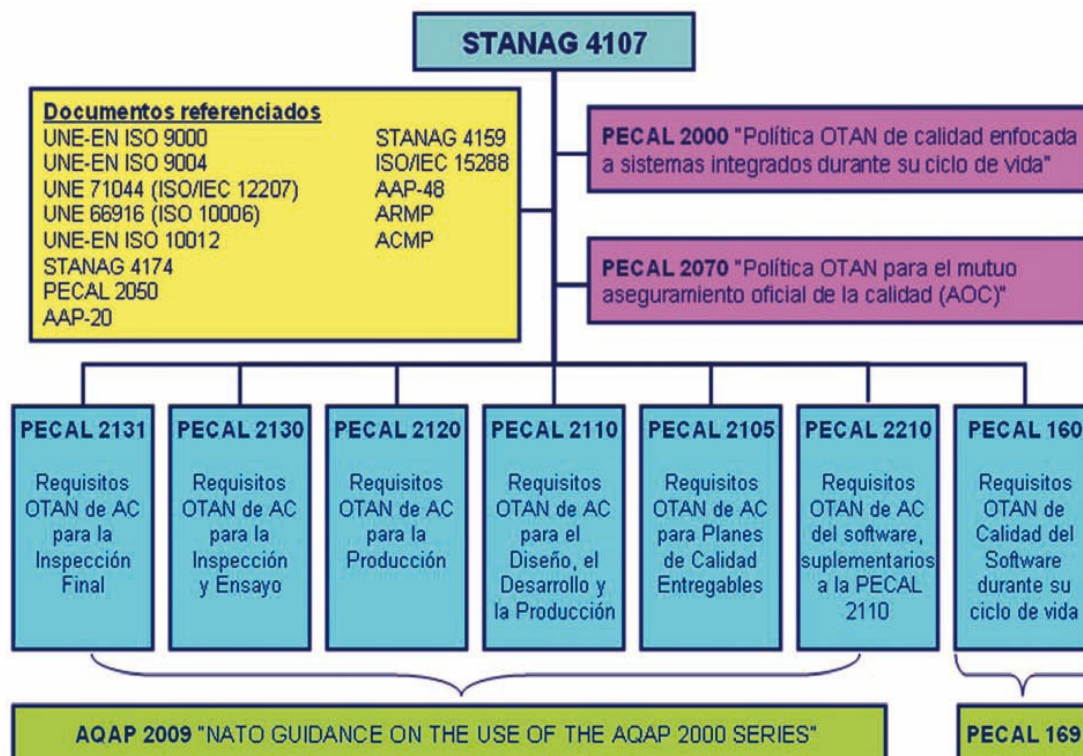


Ilustración 3: Organigrama de familia normas PECAL/UNE

- **PECAL 2000**

Documento que describe la política OTAN de calidad enfocada a Sistemas Integrados durante su ciclo de vida. Por ello, es importante tener presente este documento como referencia clave al tratar la calidad en los procesos desarrollados en el capítulo 3.

El objeto de esta publicación es asegurar la calidad de los procesos del ciclo de vida, de los productos y de los servicios.

Las organizaciones, en este caso las unidades, deberían de documentar, mantener y mejorar procesos económicos y eficaces. Estas acciones deberían de realizarse durante todo el ciclo de vida del proceso, pero se podría centrar en el control de su ejecución y en su mejora cuando sea necesario. Teniendo en cuenta el equilibrio del coste incurrido por asegurar y garantizar la calidad satisfactoria frente al coste incurrido por las pérdidas potenciales cuando no se alcanza dicha calidad.

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Para implantar el Sistema de Gestión de la Calidad en la organización, se debe: identificar los procesos necesarios, determinar la secuencia e interacción de estos procesos, determinar los métodos y criterios requeridos para asegurarse la operación y el control, asegurarse de la disponibilidad de la información necesaria para apoyar la operación y el seguimiento y por último, medir, vigilar y analizar estos procesos e implantar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y su mejora continua.

- PECAL 2105

Requisitos OTAN para planes de calidad entregables. Se tienen que satisfacer todos los requisitos del contrato relativo a la calidad, haciendo referencia a PECAL 2110/2120/2130

- PECAL 2110

Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad para el diseño, el desarrollo y la producción.

- PECAL 2120

Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad para la producción.

- PECAL 2130

Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad para inspecciones y pruebas.

- PECAL 2131

Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad para inspección final

### **2.5. Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército (SIGLE)**

Una de las herramientas utilizadas para la gestión de las operaciones y de los recursos es el software que implementa el Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército. De este sistema, se analizará la información suministrada para poder asesorar al jefe en sus decisiones. Para ello, anteriormente se tendrá que ir nutriendo de información, proporcionada por las tareas realizadas en las unidades. Parecido a un sistema MRP<sup>4</sup>.

El empleo del SIGLE viene enfocado a la generación de un almacén virtual único que permite conocer en todo momento la información necesaria para solicitar algún material o sencillamente conocer el estado de operatividad de los mismos. Se pretende centralizar los recursos materiales para gestionarlos de manera óptima, reduciendo tiempos de respuesta a las unidades, envíos directos con la consiguiente reducción de costes. Se consigue una distribución eficaz.

---

<sup>4</sup> Material Requirements Planning

### 3. PROCESOS QUE SE DESARROLLAN EN EL GACALEG II

En este apartado se extraen y documentan los procesos que se encuentran en el PAP<sup>5</sup>, y de todos ellos seleccionar el proceso de mantenimiento de segundo escalón y desarrollar su manual de procedimiento que permitirá obtener mayor rendimiento en dicho escalón.

Los procesos más importantes que se desarrollan en el GACALEG II son los que se explican en apartados sucesivos. Estos procesos vienen determinados, no explícitamente, en el PAP. El PAP, es el documento donde se describen los objetivos que el Jefe del Grupo quiere conseguir para el año en curso; derivados también de un PAP de nivel superior, a nivel Brigada, donde su jefe plasma los objetivos que él quiere para su Grupo de Artillería. La plana mayor de Grupo distribuirá cada documento a las Batería correspondiente para que éstas los desarrollen según cometidos y tareas a desempeñar.

El PAP que se utiliza es el correspondiente a 2014; los objetivos a alcanzar se determinan con precisión, teniendo en cuenta el grado de instrucción del personal destinado. Este tipo de unidad desarrolla un plan de instrucción y adiestramiento muy exigente, con el objetivo de alcanzar los estándares de ejecución a nivel UE y OTAN, estando siempre con un grado de certificación en cuanto a operatividad de más del 95% en operaciones y maniobras, hecho demostrado en las pruebas de aptitud realizadas por los evaluadores de la OTAN en los diferentes ejercicios Gamma.

Las tareas específicas que se llevan a cabo están registradas en los manuales técnicos, donde por medio de fichas, se desarrollan los cometidos y las tareas que las baterías harán desde el nivel batería, valga la redundancia, hasta nivel individual.

A continuación se definen los actores que intervienen en los procesos que se llevan a cabo. Serán los mismos para las diferentes baterías, considerando exclusivamente el “empleo” de la persona, su puesto en la organización, es decir: el capitán jefe de la batería, es el responsable de la instrucción y adiestramiento de su batería, además de la preparación tanto física como intelectual de su personal a cargo. Los oficiales (alférez o teniente) jefes de sección, encargados de la instrucción más particular a realizar en cada batería. Los suboficiales (sargento, sargento 1º y brigada), los primeros son los responsables de la instrucción de las piezas o de los pelotones, siendo el brigada el auxiliar del capitán en la mayoría de los casos. Tropa (legionario, cabo legionario, cabo 1º legionario, cabo mayor legionario), es el personal que ejecuta las tareas que se encomiendan; destacando la labor de los cabos 1º y cabos mayores, que realizarán una tarea más parecida a la de los sargentos.

Por otro lado, los cometidos que se desarrollan, según tipo de batería, son:

- Batería de armas: mando, instrucción de piezas, instrucción de CZURB<sup>6</sup> y mantenimiento de primer escalón.
- Batería de plana mayor: mando, instrucción de mando y control (centro de operaciones, FDC y topografía), obtención de información, instrucción de CZURB y mantenimiento de primer escalón.

---

<sup>5</sup> PAP: Plan Anual de Preparación

<sup>6</sup> Combate en Zona Urbanizada

- Batería de servicios: mando, mantenimiento, abastecimiento, instrucción de CZURB y mantenimiento de primer escalón.

Se puede observar que algunos de los cometidos son idénticos en todas las baterías, debido a que son genéricos, tanto el mando por estar implícito en la profesión militar, como Instrucción de CZURB (instrucción para las misiones) y el mantenimiento de primer escalón, que es el realizado por el personal de la propia Batería y que no necesita a personal especializado.

### 3.1. Batería de Armas

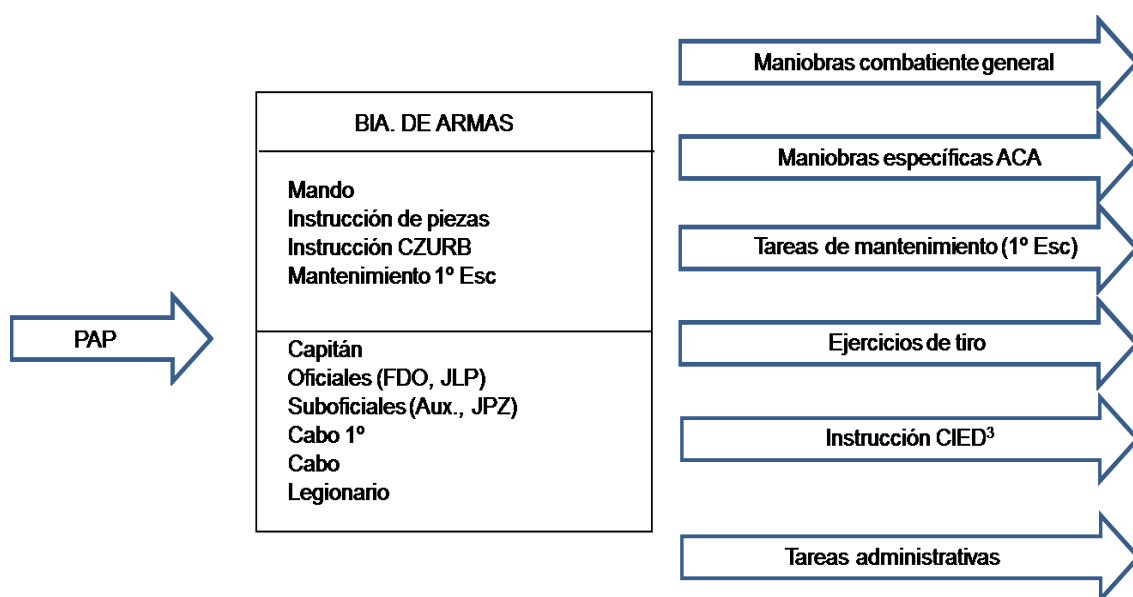


Ilustración 4: Procesos que se desarrollan en las Baterías de Armas

Las tareas que se derivan de analizar los objetivos del PAP de las baterías de armas junto a los actores participantes son desde maniobras de combatiente general, es decir, tarea que implica la instrucción general del combatiente (nivel I son tarea básicas hasta nivel escuadra, nivel II son tarea que implican a la Sección e incluso a la Batería al completo); instrucción CIED, permite practicar procedimientos para la detección y señalamiento de estos artefactos, principalmente enfocado a las misiones en territorio hostil; ejercicios de tiro, mejora la instrucción del uso de las armas (fusilería y pistola).

En otro orden de tareas, maniobras específicas de ACA (Artillería de Campaña), donde se perfeccionan los métodos que se aplican tanto en el manejo de los obuses como en el sistema de mando y control TALOS técnico; tareas de mantenimiento de primer escalón, consistente en el cuidado y entretenimiento del material de uso individual o colectivo que disponen las baterías; por último, tareas administrativas que realiza la PLM de la batería, oficios, trámites de permisos, cursos, vacantes, informes de estado de la batería, etc.



### 3.2. Batería de PLM<sup>7</sup>

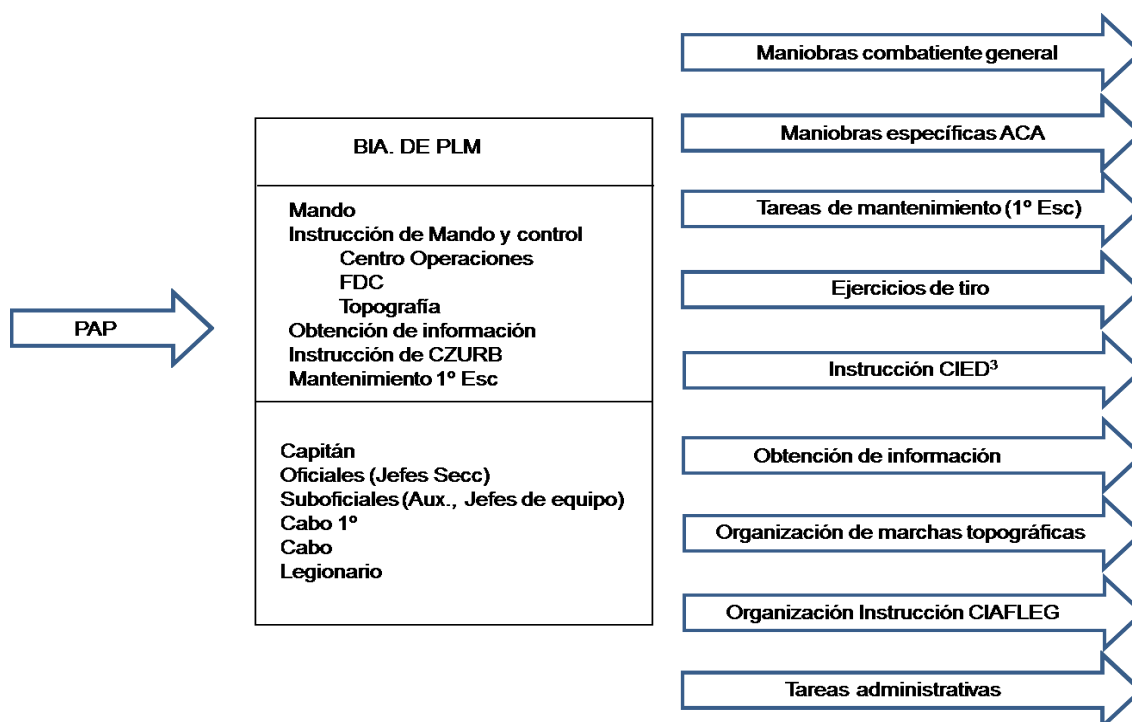


Ilustración 5: Procesos que se desarrollan en la Batería de PLM

Las tareas con el mismo nombre que aparecen en este esquema de procesos, son análogas a las tareas del apartado anterior. Pasaré a describir aquellas que difieren. La tarea de obtención de información; la batería de PLM tiene orgánicamente a la Sección de Información y Topografía, por un lado obtiene, analiza y asesora al jefe del Grupo a tomar decisiones tras proporcionarle la información obtenida y por otro lado es quien coordina toda la topografía del Grupo (Topografía de Baterías, RP-referencias de posición y PE-punto de enganche); prepara marchas de endurecimiento para el Grupo.

La tarea más importante de los últimos años, que la convirtió en pionera en cuanto a simulación y desarrollo software para instrucción del combatiente, es la instrucción con el CIAFLEG. Proporciona simulación de combate en red, donde se pueden integrar todos los elementos constituyentes del Grupo además de unidades de otras especialidades (infantería mecanizada, infantería acorazada) así como aeronaves, dando valor añadido a la instrucción, dado que se hace lo más real posible causando reducción de coste económico con el ahorro de munición, combustible y bajas reales de personal.

<sup>7</sup> Batería de Plana Mayor

### 3.3. Batería de Servicios

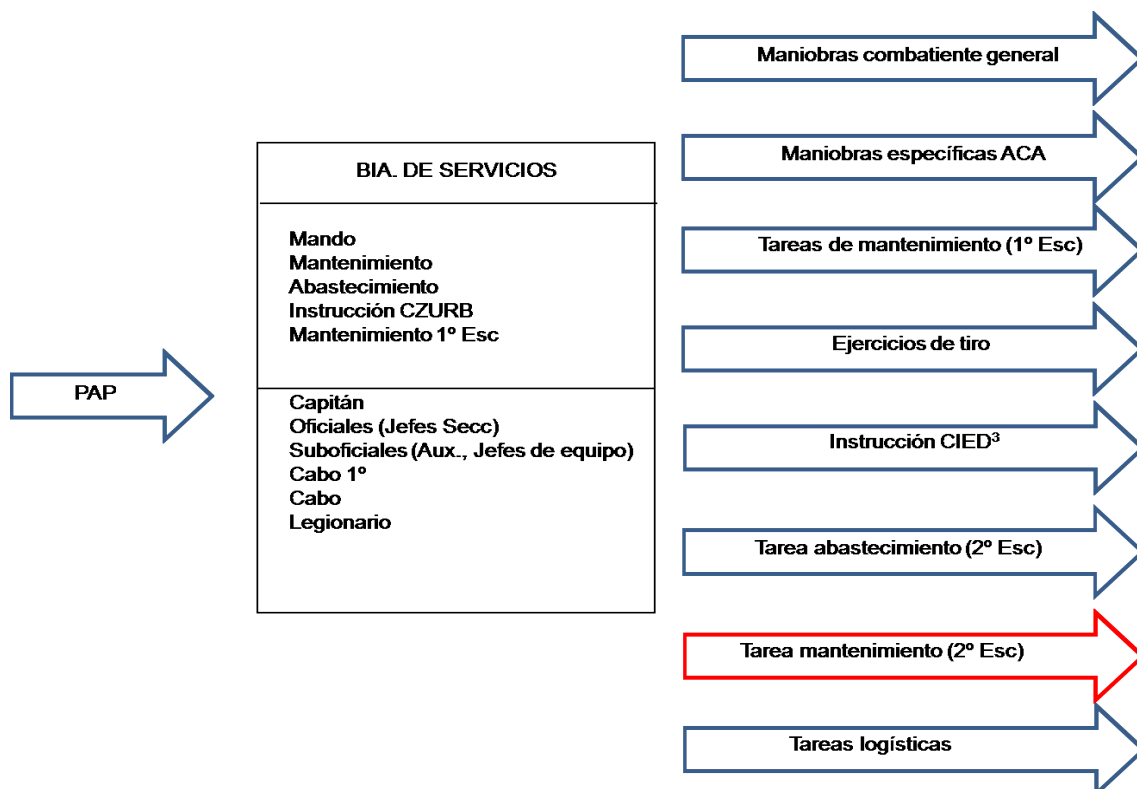


Ilustración 6: Procesos que se desarrollan en la Batería de Servicios

Además de las tareas que se han ido explicando en los casos anteriores, la Batería de Servicios hace igualmente una serie de tareas comunes al resto de Baterías, como la instrucción general del combatiente, instrucción CIED, tareas de mantenimiento primer escalón y como no, realizará las tareas específicas de esta Batería.

Podemos resumirlas en: tareas de abastecimiento del Grupo, mantenimiento de 2º escalón y otras tareas logísticas como puede ser el apoyo al transporte de unidades o apoyo sanitario. Del conjunto de todas estas tareas, se selecciona la tarea de mantenimiento de 2º escalón (remarcada en color rojo) para analizarla en detalle y desarrollar el manual de procedimiento, puesto que dados los objetivos propuestos en este trabajo, se considera esta tarea la más importante del conjunto total de ellas. Aportando a la Unidad en particular, y al Grupo en general, el reconocimiento de su excelente labor y certificación por parte de los órganos competentes.

## **4. MANUAL DE PROCEDIMIENTO**

### **4.1. Objeto**

Establecer el procedimiento que regula el proceso de mantenimiento (preventivo y correctivo, de armamento y vehículos) del segundo escalón del GACALEG II. Con dicho manual se tendrá constancia de los pasos a seguir durante todo el proceso.

### **4.2. Alcance**

Este manual es de aplicación tanto para las tareas de mantenimiento preventivo como las tareas de mantenimiento correctivo de los materiales disponibles en las Baterías del grupo.

Proporciona al segundo escalón una metodología para gestionar el proceso de mantenimiento, aplicando las normas PECAL como esencia para alcanzar los estándares de gestión y administración, haciéndolos más eficientes, y proporcionando las vías para actuar en las diferentes situaciones que se puedan dar en la gestión de mantenimiento del segundo escalón.

### **4.3. Referencias**

Las fuentes a tener en cuenta en la elaboración de este manual de procedimiento son:

- CT 0001/2014: Circular Técnica: Premio a la excelencia del mantenimiento del Ejército
- NM 0003/2013: Norma General de Mantenimiento 0003/2013
- NM 0008/2013: El Gestor de Mantenimiento
- DM 0002/2004: Procedimiento Operativo de Mantenimiento
- NM 0006/1999: Determinación de necesidades
- NM 0001/1991: Planeamiento de la Programación de Mantenimiento 0001/1991
- NORMA PECAL 2000

### **4.4. Definiciones**

Ejercicio Gamma: ejercicios tipo maniobras de Brigada, donde se puede evaluar la cohesión y unidad de todas las unidades participantes, tanto a nivel táctico como operacional

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Vehículo ligero: los tipos de vehículos ligeros de los que dispone el GACALEG II son los siguientes: Aníbal Santana y Nissan Patrol ML-6

Vehículo pesado: los tipos de vehículos pesados de los que dispone el GACALEG II hasta la fecha son: VAMTAC Mercurio, URO MAT 18.16, Remolques y BMR

Armamento ligero: los tipos de armamento ligero de los que dispone el GACALEG II son: Pistola HK, Fusil HK G-36 y MG-42

Armamento pesado: los tipos de armamento pesado de los que dispone el GACALEG II son respectivamente la ametralladora pesada Browning, y el Obús remolcado Light Gun (en sus dos modelos, L-118 y L-119)

SIGLE: Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército

CICAL: Centro de Integración y Control del Apoyo Logístico

2404: documento donde se anotan los motivos por los cuales se solicita el la reparación del material

### 4.5. Ejecución

En este apartado se explica el procedimiento que se sigue desde que se lleva un vehículo (procedimiento análogo para armamento) para realizar el mantenimiento correctivo o preventivo según corresponda, y dicho material es devuelto a su batería.

#### 4.5.1. Actores

La definición de actores que intervienen en este proceso es la siguiente:

- Usuario: persona que entrega el vehículo en la oficina técnica. Será el encargado de vehículos de la Batería, puesto que es el responsable de gestionar la documentación y vicisitudes de dicho material.
- Oficina Técnica: será el enlace administrativo entre la batería con el segundo escalón (talleres de vehículos o armamento). Aunque estará permitido el enlaces directo entre usuario y especialista para definir exactamente la incidencia.
- SIGLE: Sistema del Ejército donde se registran todas las operaciones de mantenimiento, así como las tareas que se desarrollan, el personal que las realiza, horas empleadas, etc. Toda la información que se genera en una tarea de mantenimiento queda volcada en este sistema.

- **CICAL:** Centro que autoriza las tareas programadas en el mantenimiento. Así mismo, es la autoridad para permitir la obtención de recambios o repuestos relacionados con cada una de las tareas.
- **Tercer escalón:** Órgano superior funcionalmente al segundo escalón, donde se deriva el material que no puede ser reparado por éste, ya sea por el grado de dificultad y no estar autorizado a dicha reparación o por no poseer las instalaciones adecuadas.
- **Almacén repuesto:** Es el órgano que se encarga de suministrar todos aquellos recambios, repuestos, aceites y/o materiales para realizar las tareas.

#### 4.5.2. Proceso de mantenimiento

La Ilustración 7 muestra el diagrama de proceso de una tarea específica de mantenimiento; se toma como ejemplo la incidencia en un vehículo, resume el proceso que se va a desarrollar, así mismo se definen los responsables, recursos, metodología y programas que intervienen en la tarea. Dando como resultado la reparación del vehículo.

Está representado en la Ilustración 7, el procedimiento a realizar para llevar a cabo la tarea de mantenimiento.

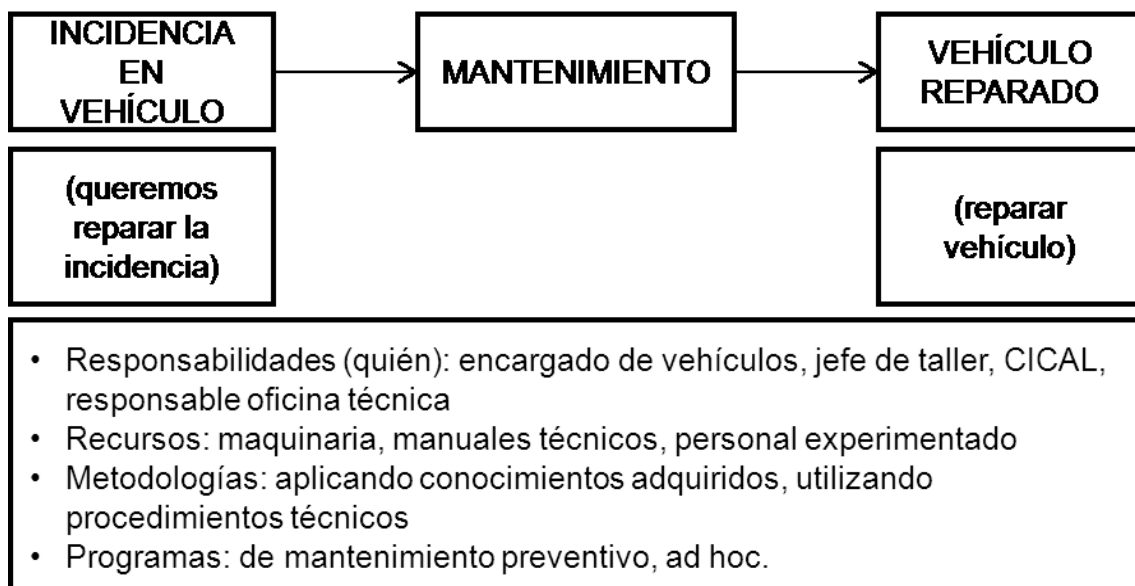


Ilustración 7: Diagrama general de la tarea de mantenimiento

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El proceso comienza con la petición, por parte de los usuarios de la necesidad de realizar una tarea de mantenimiento preventivo o correctivo.

Se distinguirá entre estos, dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo: estará programado con una serie de revisiones o tareas según manuales técnicos del material. Se consigue, con este tipo de mantenimiento, tener más operatividad debido a que los especialistas del material están controlando todo el tiempo dicho material, haciendo las revisiones periódicas correspondientes; consistente en cambios de aceites, filtros y otros componentes que por el uso se van desgastando o deteriorando.
- Mantenimiento correctivo tiene el objetivo de reparar las incidencias surgidas de manera imprevista, ya sea por material obsoleto o por una alta carga de uso que lleva a un deterioro mayor del material.

La petición de mantenimiento lleva consigo la apertura de un documento de control de daños (Doc. 2404, ver Anexo 2) asociado al vehículo. El usuario anotará el motivo o motivos que considere necesario. Principalmente deficiencias detectadas o aviso por parte de la Oficina de Control para que ingrese el material para un mantenimiento preventivo.

El usuario entregará el Documento 2404 en la oficina de control. En ese momento el jefe de taller (o en su defecto, uno de los especialistas según proceda) realizará una primera inspección para determinar si es necesario ingresar el vehículo o devolverlo a la batería. En el caso de que el jefe de taller determine el ingreso, la oficina de control realiza una petición de mantenimiento, esta petición se realiza a través del sistema que tiene instaurado el ejército, SIGLE; siendo el órgano CICAL en última instancia quien autorice o desautorice la petición de mantenimiento.

### Criterios de autorización de CICAL

- La tarea que se solicita tiene que estar reconocida en el sistema
- La tarea puede llevarse a cabo por dicho escalón, entra dentro de las competencias del segundo escalón
- No existe sobrecarga de trabajo de dicho escalón
- Se dispone del material necesario para la reparación
- El repuesto está disponible dentro de los tiempos permitidos para finalizar la tarea

En el caso de que CICAL no autorice la reparación, se permite realizar el cambio en la asignación de tarea para que se pueda aprobar la misma (teniendo en consideración el criterio del jefe de taller que toma la decisión final de ese cambio de tarea), ya sea porque tiene los medios para llevarla a cabo o porque el sistema no tiene grabadas y por ello no contempla todas las posibles reparaciones que se pueden realizar.

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Aprobada por CICAL la petición, se abre la orden de trabajo, pudiéndose realizar por el segundo escalón o derivarla al tercer escalón (según complejidad o capacidad del escalón inferior).

Esta orden de trabajo tendrá reflejadas todas las tareas a realizar; permitiendo el sistema cargar nuevas tareas.

Estas tareas, pueden llevar asociadas la petición de repuestos o recambios. Se tendrá que solicitar aquellos repuestos o recambios que estén asociados a la tarea. No se permite solicitar recambios no asociados a su tarea (Ejemplo: tarea: cambio filtro de aceite, recambio: filtro de aceite, es correcto; recambio: parabrisas, es incorrecto). AVISO: El sistema filtra estas peticiones. Se pueden pedir tantos repuestos como sean necesarios para realizar la tarea.

Al recibir la petición de repuesto, se realiza el control de dicho material y se envía a la unidad solicitante a través del sistema de envío del Ejército (SETRE). En el supuesto de material defectuoso o deteriorado por el traslado, se devolverá al almacén origen para reenvío correcto. Las peticiones se realizarán al almacén central de la zona logística.

Dado el caso de que el pedido no pudiera ser suministrado por el almacén, que sea petición urgente o que CICAL no autorice a pedir dicho repuesto, se autoriza la compra externa del repuesto (con créditos expresos para ello).

En el caso de que CICAL derive la reparación para el escalón superior, se procederá de manera análoga, tanto en cuestión de registro de tareas como de petición de repuestos. Una vez terminada la reparación por tercer escalón, éste devolverá el vehículo al segundo escalón de la unidad para cerrar la orden de trabajo y devolver el vehículo a la batería.

### 4.5.3. Indicadores

- Tiempo

La importancia de este indicador nos lleva a planear de manera cuasi quirúrgica cualquier tarea a realizar, así como los medios humanos y materiales a emplear. Amén de los gráficos que se expondrán, se han establecido según Directivas del Ministerio de Defensa unos límites para la finalización de las tareas. Una vez cumplidos dichos límites, saltan una serie de alertas según motivo. Se describen en el Anexo 4.

El procedimiento se desarrolla a través de entidades, el paso de una entidad a otra está regulado por un tiempo, por ejemplo, una orden de trabajo finalizada por el segundo escalón y que éste (oficina técnica) no avisara al usuario, saltaría una alerta del tipo P16 a los 15 días de finalizar la tarea.

Igualmente existen tiempos controlados dentro de una misma entidad, por ejemplo, un material pendiente de inspección final para cerrar orden de trabajo sólo podría estar en ese estado cinco días máximo, después saltaría una alerta del tipo O55.

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Esta serie de alertas ayudan al procedimiento a ser más efectivo, puesto que al tener un tiempo máximo de ejecución se puede estimar la finalización de la tarea y programar con antelación todas las tareas pendientes priorizando las de larga duración.

- Repuestos

El aspecto principal en este apartado deriva por la importancia que éstos tienen a la hora de finalizar las tareas cargadas en el sistema de gestión que hemos nombrado (SIGLE).

Como norma general tanto la petición como la recepción de materiales de repuestos se realiza sin novedad, siguiendo los cauces reglados por las normas operativas específicas. Aun así, se ha podido observar que en determinado material se han producido incidencias.

El principal problema observado es la utilización de diferente métrica, es decir, la pieza de artillería es de origen anglosajón, lo que lleva en su despiece una descripción técnica de medidas anglosajonas, el material de repuesto que se ha recepcionado ha sido comprobado que tiene medida métrica. Estos repuestos son principalmente tuercas y pasadores; este defecto de medida implica que se sigan una serie de alternativas:

- La devolución del material
- La rectificación del material
- La compra del material con créditos diferentes a los asignados

Cualquiera de estas medidas alternativas, implica un coste adicional al que tendría que tener la reparación, por el mero hecho de que los recursos asignados no han sido utilizados y se han tenido que proporcionar otros adicionales. Así mismo, aumentando el tiempo que se emplea en resolver este problema administrativo de aprobación de nueva partida.

### 4.6. Responsabilidades

En este apartado se trata la identificación de las responsabilidades que tienen cada uno de los actores principales dentro del segundo escalón, puesto que son las personas que van a tomar las decisiones para la designación y realización de las tareas.

Oficial Jefe Sección Mantenimiento: sección mandada por un Teniente, perteneciente a la Batería de Servicios. Tiene como especialidad fundamental el arma de Artillería. Es el responsable de la organización, distribución y mantenimiento del segundo escalón; teniendo en cuenta las directrices marcadas por su Capitán Jefe de Batería y en base a la normativa vigente de referencia.

Jefe taller autos: S/Of encargado de la distribución de tareas a los equipos del taller en cuestión. Tiene una dependencia tanto orgánica como funcional del Of. Jefe de Sección. Además, será quien tome la decisión del tipo de tarea a realizar dentro de su taller. En el caso de que no se encontrase éste, dicha función la asumiría el S/Of más antiguo o caracterizado, dependiendo de la especialidad que tuviera.



## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Jefe taller armamento: S/Of encargado de la distribución de tareas a los equipos del taller en cuestión. Tiene una dependencia tanto orgánica como funcional del Of. Jefe de Sección. Además, será quien tome la decisión del tipo de tarea a realizar dentro de su taller. En el caso de que no se encontrase éste, dicha función la asumiría el S/Of más antiguo o caracterizado, dependiendo de la especialidad que tuviera.

Suboficial Oficina Técnica: S/Of encargado del registro de peticiones de trabajo, así como intermediario entre las Baterías y el segundo escalón. Todas las peticiones tienen que ser registradas en dicha oficina técnica, no teniendo valor ninguna que no haya sido registrada. Además, analizará las estadísticas que proporciona el sistema SIGLE para ir orientando a los responsables de talleres el nivel de operatividad, así como la carga de trabajo y tareas pendientes.

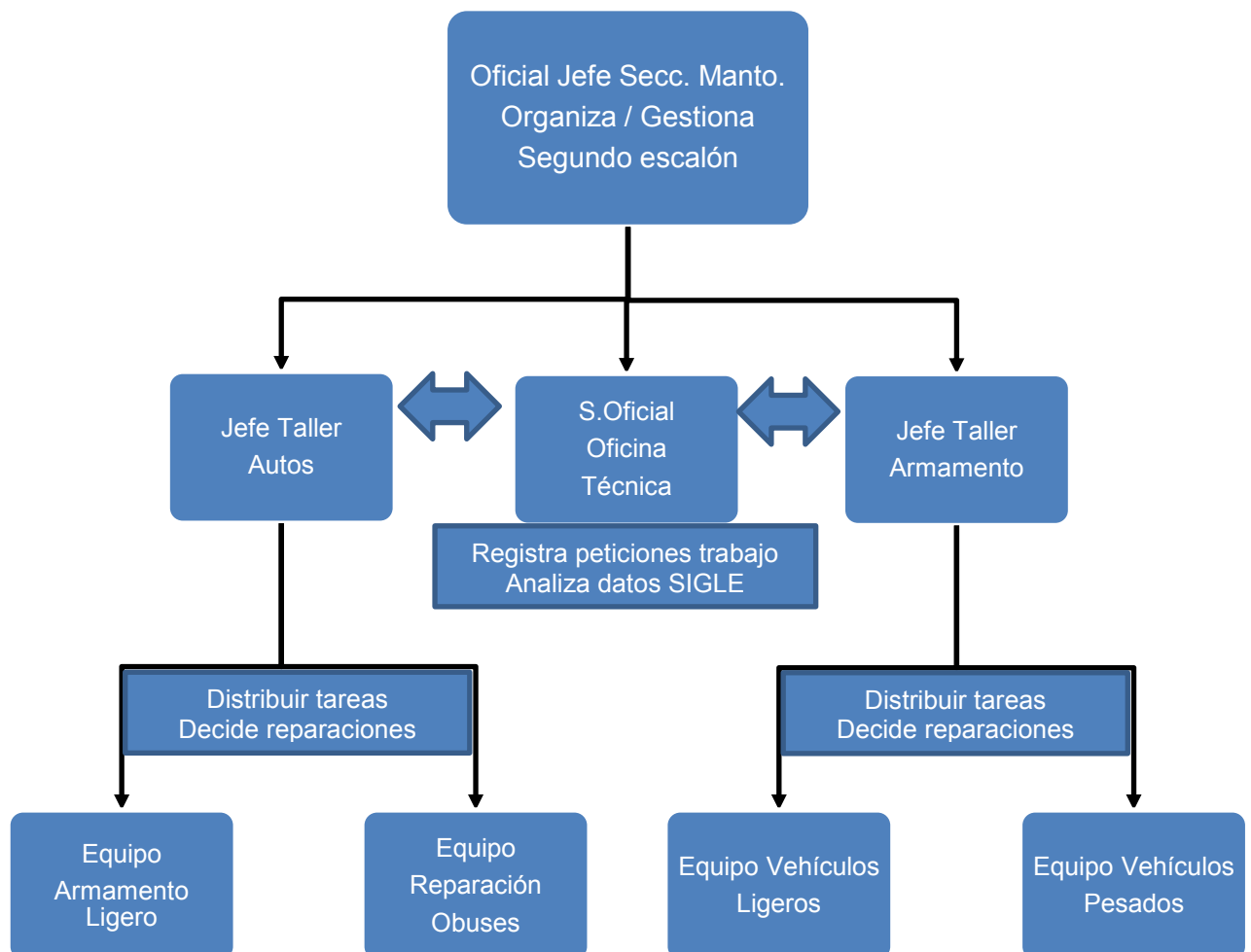


Ilustración 8: Organigrama de actores del segundo escalón

## 5. ANÁLISIS Y LIMITACIONES

### 5.1. Problemas encontrados

En este apartado se van a comentar los problemas detectados tras el análisis del proceso de mantenimiento que llevaba a cabo el segundo escalón.

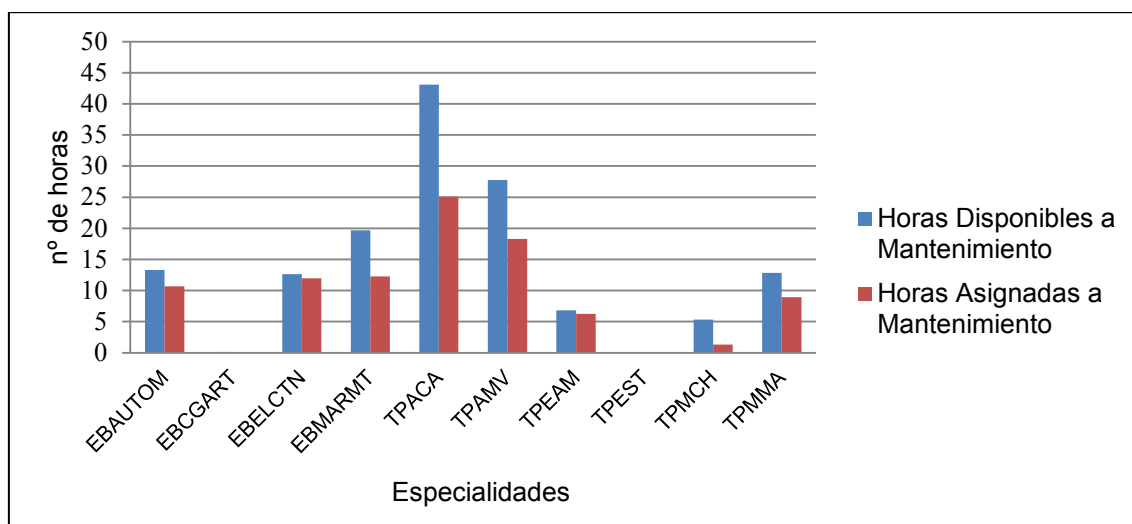


Ilustración 9: Gráfico representativo de Horas Disponibles y Horas Asignadas a cada especialidad. Periodo 1º trimestre anual 01/01/14 – 01/04/14

Las especialidades<sup>8</sup> en “chapa y soldadura”, “S/OF del CGA especialidad Artillería” y especialistas en “mantenimiento de telecomunicaciones” tienen un porcentaje muy bajo de horas disponibles o asignadas, llegando a ser nulo en dos de los tres casos. Eso es un error, puesto que realizan tareas, pero dichas tareas no pueden ser computadas por no pertenecer a la propia de su especialidad o trabajo.

La solución sería ampliar el número de tareas que cada especialidad puede realizar. El encargado de gestionar la documentación y trámites en la oficina de control es un S/Of del CGA especialidad fundamental Artillería de Campaña. Debería permitir el sistema la corrección en el momento o al menos dar la opción para enviar un informe con el fallo.

---

<sup>8</sup> Ver Anexo 1

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

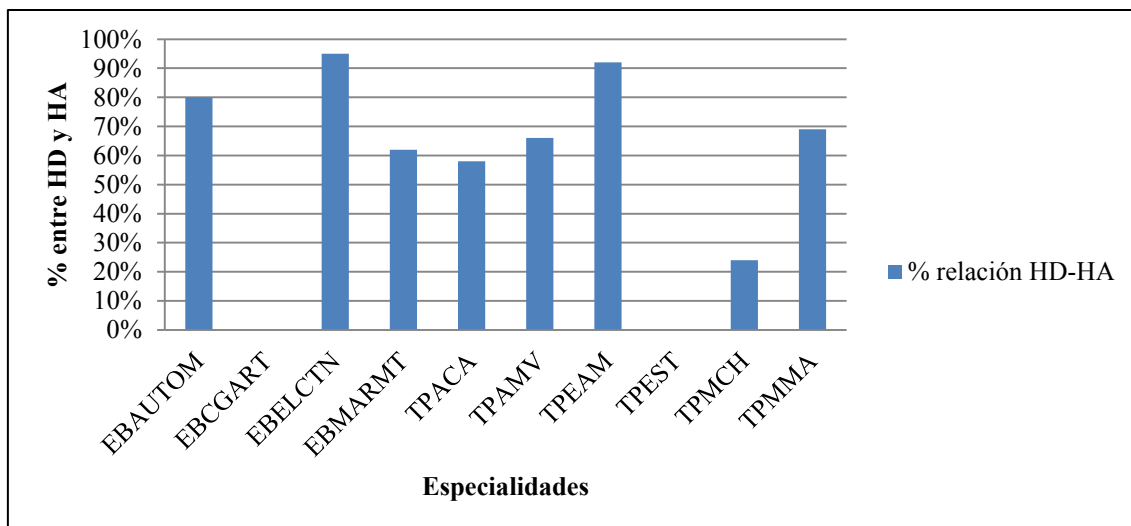


Ilustración 10: Porcentaje de la relación entre Horas Destinadas y Horas Asignadas a cada especialidad. Periodo 1º trimestre anual desde el 01/01/14 - 01/04/14

Se puede apreciar en la Ilustración 9, la representación del porcentaje de la relación entre horas disponibles y asignadas a mantenimiento, que en la mayoría de las especialidades este porcentaje supera el cincuenta por ciento. Esto significa que del total de horas asignadas a una tarea, se emplean más de la mitad a desempeñarlas, y la diferencia son horas perdidas en esa tarea. La distribución de horas tendría que ajustarse más para elevar estos porcentajes.

Hay tareas que se realizan y no tienen un NOC asignado, eso significa que hay que cargar otro tipo de tareas al personal que las realiza. Son tareas que se realizan para la unidad pero tienen otro fin diferente al de reparaciones de vehículos o piezas, pero son de igual importancia, no todas las tareas que se puedan realizar implican una finalidad directa de reparación.

En la Ilustración 10<sup>9</sup>, se puede observar en que familia de materiales se realizan más tareas. Como era de esperar, la familia de armamento (especialmente el Obús de artillería) es donde se realizan más tareas. Seguidamente, la otra familia con más tareas realizadas, es la clasificada “sin familia”, estas tareas son las que se han nombrado y que se realizan paralelamente a las tareas principales y no se pueden computar como tareas de acorazados, ruedas o transmisiones. La tarea se asigna al personal.

<sup>9</sup> Los datos reflejados en la ilustración 10 y en la Ilustración 11, representan: la Ilustración 10 los datos del asunto y la Ilustración 11 la representación de los datos en un histograma.

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Resumen	Nº de Tareas Preventivas	Nº de Tareas Correctivas	% Manto. Preventivo					
			1	2	3	4	5	
Mes Actual	323	261	-	55%	-	-	-	55%
Mes Anterior	323	267	-	55%	-	-	-	55%
Año hasta la fecha	1.248	1.195	-	51%	-	-	-	51%
Previo año hasta la fecha	109	290	100%	27%	-	-	-	27%

Por Tipo de Material (Mes Actual)	Nº de Tareas Preventivas	Nº de Tareas Correctivas	% Manto. Preventivo					
			1	2	3	4	5	
ACORAZADOS	4	10	-	29%	-	-	-	29%
ARMAMENTO	241	120	-	67%	-	-	-	67%
HELICOPTEROS	0	0	-	-	-	-	-	-
RUEDAS	27	80	-	25%	-	-	-	25%
SIN FAMILIA	49	31	-	61%	-	-	-	61%
TRANSMISIONES	2	5	-	29%	-	-	-	29%
INTENDENCIA	0	15	-	0%	-	-	-	0%

Ilustración 11: Datos de porcentaje manto. preventivo y correctivo por familias de material.  
Periodo 01/04/14 – 31/05/14

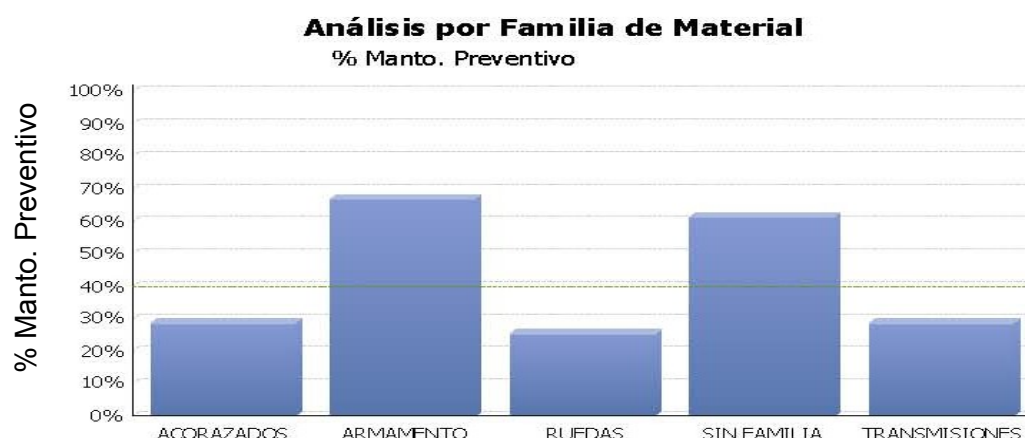


Ilustración 12: Histograma del análisis por Familia de Material. Periodo 01/04/14 – 31/05/14

Los especialistas del GACALEG, han fabricado (por tener la capacidad en recursos materiales y personales) un armero tipo, con capacidad para guardar los tubos de las piezas de artillería Light Gun que no se utilizan. Este tipo de armero, tras su homologación por el órgano competente podría ser empleado para tal fin por otras unidades. Se puede ver la capacidad no sólo de mantenimiento, sino de producción que un segundo escalón puede tener.

Se detectan errores en la gestión de personal, gestión de recursos materiales y en el trámite de petición de tareas. La detección de estos problemas permitió

observar en qué medida afectaban a los retrasos en las tareas, así como la carencia de cierto personal especialista provocaba también retrasos en la finalización de tareas.

Hay que tener presente que la organización de recursos personales en un segundo escalón, es personal especializado (mecánico de vehículos, armeros, electricistas, electrónicos, etc.) o personal no especializado pero que desempeña labores en dichos talleres como ayudantes por sus conocimientos adquiridos ajenos a la vía militar.

Otro de los problemas encontrado ha sido en la oficina técnica, lugar donde se lleva a cabo la realización de trámites de ingreso y salida de material reparado. Pero no sólo se realiza esa tarea, hay que realizar otras tareas de control, de gestión, de administración que requeriría más personal al que hay actualmente (a fecha de la permanencia en la unidad).

En capítulos anteriores se nombró el software que se emplea en el ejército con fines de gestión logística, en la oficina técnica se encargan de tener al día esa base de datos completada con la información que van generando los inputs de las tareas realizadas. En este software se contemplan todos los aspectos que cualquier empresa civil pudiera elaborar, desde el cómputo de horas trabajadas por el personal, hasta el control de material utilizado en las tareas realizadas. Así mismo, es este software quien “autoriza” la salida del escalón del material reparado. Pues tiene deficiencias de introducción de inputs y de registros de materiales. Algunos de ellos anotados para el informe.

## **5.2. Mejora del sistema de gestión**

Una vez realizado el manual de procedimiento para solventar posible deficiencias en el ciclo de vida del proceso desarrollado, se plantea la mejora de algunas vicisitudes que se producen en el mismo. Se plantean soluciones que en el caso de ser aplicadas podrían resolver en parte los problemas planteados en el apartado 5.1.

Para cada uno de los siguientes aspectos, se plantearán posibles soluciones.

### **5.2.1. Administración de recursos humanos**

Respecto a la administración de recursos humanos: se ha podido observar que existe una heterogeneidad en los talleres del ámbito de este estudio. Cada individuo, con el transcurso del tiempo se ha ido especializando en una tarea concreta, pero siguen reciclándose en las materias referentes a la totalidad de su especialidad en cuanto a la evolución de los materiales.

Es lógica la solución de aumentar el personal en estos talleres, porque además de dar empleo permitiríamos realizar los trabajos más rápidamente. Pero, también se ha comprobado que sería inviable económicamente soportar esta solución debido al inmenso coste y al recurso limitado que son los presupuestos asignados en cuanto a contratación de personal. Hay que tener en cuenta, que el estudio ha sido local, existen más Brigadas con idénticas vicisitudes y necesidades. Lo que implica que los gastos se extrapolan a las otras Brigadas del Ejército.

La solución que se plantea es de centralización. Centralizar a todos los especialistas en una misma ubicación. Actualmente, dentro de la Brigada, cada unidad tiene su segundo escalón, y en cada uno de ellos hay un número determinado de especialistas. Se lograría aumentar las capacidades en cuanto a número de especialistas por taller. Se eliminaría un paso intermedio en caso de que el segundo escalón de una unidad en particular no pudiera realizar la tarea. Y también se podría reducir el número de horas de trabajo sin cubrir por algunos escalones determinados y la sobrecarga de trabajo de otros.

Se tendría que realizar por parte de DIPER<sup>10</sup> una modificación en la plantilla de especialistas. Actualmente, las vacantes se disponen para cada unidad específicamente dentro de la Brigada. Planteo la posibilidad de que se amplíe dicha vacante y tengan plena movilidad por toda la Brigada, eso sí, sólo en el ámbito de la Brigada para que no afectara a la conciliación familiar puesto que seguirían trabajando en el mismo emplazamiento. (Por ejemplo: si en la actualidad una vacante destina al GACALEG-Viator, la futura vacante destinaría a BRILEG-Viator)

### **5.2.2. Administración de recursos materiales**

Respecto a la administración de recursos materiales se trata sobre los materiales de que dispone la BRILEG, que son muy similares en todas las unidades de la Brigada. Se dispone de vehículos ligeros, vehículos pesados, armamento ligero, armamento pesado, gafas de visión nocturna, material de guarnicionería y otros muchos (están disponibles para ver en la web del MINISDEF/Ejército de Tierra) de características similares, y son pocos los específicos de cada unidad. Y además trataremos de los repuestos que llegan de los almacenes una vez solicitados éstos.

El material es reparado o mantenido por los especialistas, que tienen los conocimientos y habilidades necesarios, para repararlos en cualquier ubicación. Es decir, un vehículo ligero de una unidad de infantería es idéntico a un vehículo ligero de una unidad de artillería (en cuanto a mecánica se refiere).

La solución que se plantea es centralización. Centralizar los talleres en una misma ubicación, los que son vehículos, en un taller específico para vehículos, otro taller para armamento y así sucesivamente con el resto de material; es decir, crear un único taller por especialidad. Con esta centralización, se dispondría de un macro taller especializado junto a su respectivo almacén de repuestos, que también sería mayor. Gestionando a nivel Brigada la recepción de repuestos llegados de la unidad superior.

Siguiendo con la problemática del material, como se comenta en apartados anteriores, uno de los principales fallos es el número de identificación del repuesto o material (NOC), implementando una aplicación en SIGLE donde se pudiera realizar esa corrección en el momento, se evitaría volver a cometer el mismo error.

Además, aún faltan piezas por catalogar, que aun sabiendo que es un trabajo arduo, se puede realizar. Cuando es recibido el pedido, se comprueba el NOC y si es erróneo se introduce el nuevo o se manda una solicitud de cambio o de nuevo registro

---

<sup>10</sup> DIPER: Dirección de Personal, órgano encargado de gestionar las vacantes

en la catalogación. Aquel material que falte por catalogar, se sigue el mismo procedimiento, se introduce la catalogación que la oficina técnica considera de mejora.

Otro problema planteado, es el error considerado artículo-NOC-persona. Se solicita un repuesto con su NOC correspondiente y resulta que es un limpiaparabrisas, la persona que va a enviar el pedido, tiene que asegurarse de que es un limpiaparabrisas. Hay que tener personal formado en los almacenes de repuesto a cualquier nivel, que si comprueban que el NOC no coincida con el nombre del artículo, tengan capacidad para solucionar ellos el error. Se pretende minimizar los errores desde el principio.

### **5.2.3.Trámite en el proceso de petición de tareas**

Respecto al trámite en el proceso de petición de tareas: este procedimiento que en un principio parece sencillo y sin complicaciones, puede complicarse debido en parte a la falta de exactitud que tiene el sistema al nombrar las tareas de mantenimiento. O a la incompleta catalogación de las piezas de repuestos por no estandarizar los catálogos utilizados en las peticiones de repuestos. Los diferentes proveedores en el mejor de los casos o la simple diferencia de lotes/años, las cuales han cambiado la denominación y no se han actualizado.

## 6. CONCLUSIONES

El manual de procedimiento realizado en este trabajo permite dar a la unidad de estudio la capacidad de seguir unos pasos que le permitan terminar unas tareas con el conocimiento de estar cumpliendo con la normativa PECAL (derivada de la normativa STANAG y esta a su vez deriva de la normativa ISO), importante este hecho, ya que certifican al producto final como reparación realizada siguiendo un procedimiento de calidad.

Con este manual se pretende igualmente recopilar la normativa y procedimiento que se han ido utilizando en la unidad pero no han sido normalizadas con anterioridad.

Cuando un escalón de mantenimiento está realizando tareas de calidad, permiten ofrecer un producto de confianza. Es necesaria e importante la seguridad en el trabajo, es esta certificación de calidad la que dirá que dicha reparación se ha conseguido con el estándar de fiabilidad.

El manual de procedimiento se ha realizado de manera que resulte flexible su aplicación. Es decir, se puede hacer extensivo a todo material susceptible de reparación. El manual recoge un procedimiento particular, pero aplicando la generalidad es aplicable. Todo material para tener un mantenimiento en el segundo escalón, tiene que ser registrado en la oficina técnica, pasar inspecciones por los jefes de taller, la reparación (pedido de repuestos en su caso) y entrega del material al usuario.

Además la utilización de dicho manual permite ser aplicado por cualquier especialista en cualquier unidad, no es exclusivo de la unidad de estudio. En la gran mayoría de unidades del ejército, dispone de materiales que pasan regularmente una inspección mecánica.

Como conclusión he de decir que el método más factible considerado para aumentar la eficacia de los procesos que se realizan en un segundo escalón con las capacidades operativas actuales, reducciones de costes tanto de material como personal, así como la mejor gestión de las tareas que se están realizando en una unidad tipo BRIGADA (de la que cuelgan Regimientos y o Batallones o Grupos) es la centralización tanto del personal, talleres y oficinas técnicas.

Uniendo estos tres conceptos (personal, taller y oficina técnica) podríamos decir que teniendo a los especialistas agrupados en sus respectivos talleres se podrían hacer grupos de trabajos variables en número dependiendo de la tarea o tareas a realizar. Evitando que segundos escalones tengan más o menos tareas que otros. Además, con la ventaja, de tener a todos los especialistas de la misma rama reunidos, es más probable de que se resuelvan los problemas planteados en la resolución de las tareas.

Respecto al segundo concepto, al tener los talleres unificados, todo el material está centralizado, y se tiene una visión más amplia del material que se dispone para las diferentes tareas. Al realizar pedidos mayores, los costes de transporte, y costes unitarios se reducen. Y el coste de almacenaje de repuestos, también podría reducirse, puesto que el stock en un almacén de segundo escalón sería el justo para ir realizando las tareas solicitadas: solicitudes "just in time".



## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS GENERALES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Por último, respecto a las oficinas técnicas, actualmente cada unidad tiene su oficina técnica, si la persona al cargo de realizar las peticiones de tareas, solicitudes de material, cargar las horas de trabajo, y otras operaciones de dicha oficina técnica no está presente (por permiso, enfermedad, etc.), estas tareas las tendría que hacer otra persona (que tendría que aprender el procedimiento) o esperar a que regresara la persona titular. Con la solución presentada de centralización, este problema se evitaría, teniendo en cuenta que ahora la oficina técnica dispondría de al menos cinco oficinas técnicas (una por cada antigua oficina técnica). Igualmente se podría agilizar el trabajo repartiendo todas las tareas entre todos los representantes de cada oficina técnica.

PÁGINA EN BLANCO DEJADA INTENCIONADAMENTE

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. “Guía para una gestión basada en procesos”. Instituto Andaluz de Tecnología. Autores: Jaime Beltrán Sanz, Miguel A. Carmona Calvo, Remigio Carrasco Pérez, Miguel A. Rivas Zapata y Fernando Tejedor Panchón.
2. [www.defensa.gob.es/Galerias/info/servicios/ServiciosTecnicos/PECAL2120.pdf](http://www.defensa.gob.es/Galerias/info/servicios/ServiciosTecnicos/PECAL2120.pdf)
3. [www.ejercito.mde.es/materiales/index.html](http://www.ejercito.mde.es/materiales/index.html)
4. [www.defensa.gob.es/info/servicios/servicios-tecnicos/aseguramiento-calidad](http://www.defensa.gob.es/info/servicios/servicios-tecnicos/aseguramiento-calidad)
5. Manual de Procesos de La Universidad Ceu Cardenal Herrera.
6. <http://nsa.nato.int/nsa/zPublic/stanags/CURRENT/4107Eed08a5.pdf>.
7. BOE Nº 166, 4 de julio de 2008 RD 1126/2008 por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa.
8. IT 4201.01B. Instrucción Técnica proceso de gestión de riesgos. Elaboración y evaluación de planes de gestión de riesgos
9. IT 4201.05B. Instrucción Técnica para la Elaboración y Evaluación de Planes de Calidad según PECAL 2105 y PECAL 2210.
10. IT 4201.06ª. Instrucción Técnica para la Aplicación de la PECAL 2210.
11. IT 02-CMDIN/GT2. Instrucción Técnica para la Realización de Auditorías según el Esquema de Certificación PECAL/AQAP SERIE 2000.
12. PECAL 2000, PECAL 2070, PECAL 2105, PECAL 2110, PECAL 2120, PECAL 2130.
13. CT 08-14 DIMA Premio a la Excelencia en el mantenimiento
14. Norma Técnica 572/02/04 DIMA; Procedimiento operativo de mantenimiento
15. Instrucción Técnica 08-13 “Normalización de los procesos de mantenimiento

PÁGINA EN BLANCO DEJADA INTENCIONADAMENTE

## 8. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Sistema de Gestión Genérico.....	4
Ilustración 2: Resumen de familia de normas ISO 9000 .....	5
Ilustración 3: Organigrama de familia normas PECAL/UNE.....	7
Ilustración 4: Procesos que se desarrollan en las Baterías de Armas.....	10
Ilustración 5: Procesos que se desarrollan en la Batería de PLM .....	11
Ilustración 6: Procesos que se desarrollan en la Batería de Servicios .....	12
Ilustración 7: Diagrama general de la tarea de mantenimiento .....	15
Ilustración 8: Organigrama de actores del segundo escalón.....	19
Ilustración 9: Gráfico representativo de Horas Disponibles y Horas Asignadas a cada especialidad. Periodo 1º trimestre anual 01/01/14 – 01/04/14 .....	20
Ilustración 10: Porcentaje de la relación entre Hora Destinadas y Horas Asignadas a cada especialidad. Periodo 1º trimestre anual desde el 01/01/14 - 01/04/14.....	21
Ilustración 11: Datos de porcentaje manto. preventivo y correctivo por familias de material. Periodo 01/04/14 – 31/05/14 .....	22
Ilustración 12: Histograma del análisis por Familia de Material. Periodo 01/04/14 – 31/05/14.....	22
Ilustración 13: Organigrama del Ejército de Tierra .....	35
Ilustración 14: Organigrama de FUTER.....	35
Ilustración 15: Organigrama de Fuerzas Ligeras .....	36
Ilustración 16: Organigrama de la Brigada de la Legión .....	36
Ilustración 17: Organigrama del GACALEG.....	37
Ilustración 18: Organigrama Batería de Servicios.....	37

PÁGINA EN BLANCO DEJADA INTENCIONADAMENTE

## 9. ANEXOS

### Anexo 1.- Relación de Especialistas en talleres cargados en SIGLE

CÓD. ESPECIALISTA	DESCRIPCIÓN ESPECIALISTA
EBAUTON	CESP EB AUTOMOCIÓN
EBCGART	S/OF (CGA) ARTILLERÍA (ACA; AAA; ACTA)
EBELCTN	CESP EB ELECTRÓNICA
EBMARMT	CESP EB MANTO. ARMAMENTO Y MATERIAL
TPACA	MPT EOP ARTILLERÍA DE CAMPAÑA
TPAMV	MPT ETEC MANTO. VEHÍCULOS
TPEAM	MPT ETEC MANTO. ELECTRÓNICO
TPEST	MPT ETEC MANTO. DE TELECOMUNICACIONES
TPMCH	MPT ETEC CHAPA Y SOLDADURA
TPMMA	MPT ETEC MANTO. DE ARMAMENTO

## Anexo 2.- Documento 2404

ESTADILLO DE INSPECCION DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL				
<sup>1</sup> UNIDAD: GACALEG BIA:		<sup>2</sup> NOMBRE Y MODELO:		
<sup>3</sup> NUM. REGISTRO SERIE O CODIGO	<sup>4a</sup> KMS O MILLAS	<sup>4b</sup> HORAS	<sup>5</sup> FECHA	<sup>6</sup> TIPO DE INSPECCION
<sup>7</sup> MANUALES UTILIZADOS				
NÚMERO/ NOMBRE		FECHA	NÚMERO/ NOMBRE	FECHA
INSTRUCCIONES: Realizar cada paso de comprobación prescrito en el manual técnico correspondiente. Rellenar las casillas siguientes de la forma que se indica				
Columna (a): Número de la comprobación en el manual correspondiente.  Columna (b): Anotar el símbolo de estado que sea necesario.  Columna (c): Anotar las "deficiencias" y deterioros.		Columna (d): Indicar la acción correctiva de las faltas indicadas en columna.  Columna (e): Firma del individuo responsable de la reparación.		
Todas las inspecciones y condiciones del estado de material anotadas en este estadillo lo han sido siguiendo los pasos establecidos en el manual técnico correspondiente, citado anteriormente				
<sup>8a</sup> FIRMA DE QUIEN REALIZA LA INSPEC.		<sup>8b</sup> HORA	<sup>9a</sup> FIRMA DEL SUPERVISOR DE MANTENIM.	<sup>9b</sup> HORA
				<sup>10</sup> NUM. DE HOMBRES-HORAS
NÚM. DE PÁRRAFO DEL MANUAL A	ESTADO B	DEFICIENCIAS Y DETERIOROS C	ACCION CORRECTIVA D	FIRMA DEL RESPONSABLE E



### Anexo 3.- Organigramas del Ejército De Tierra

Para llegar a la unidad de estudio, habrá que ir siguiendo la unidad de color verde.

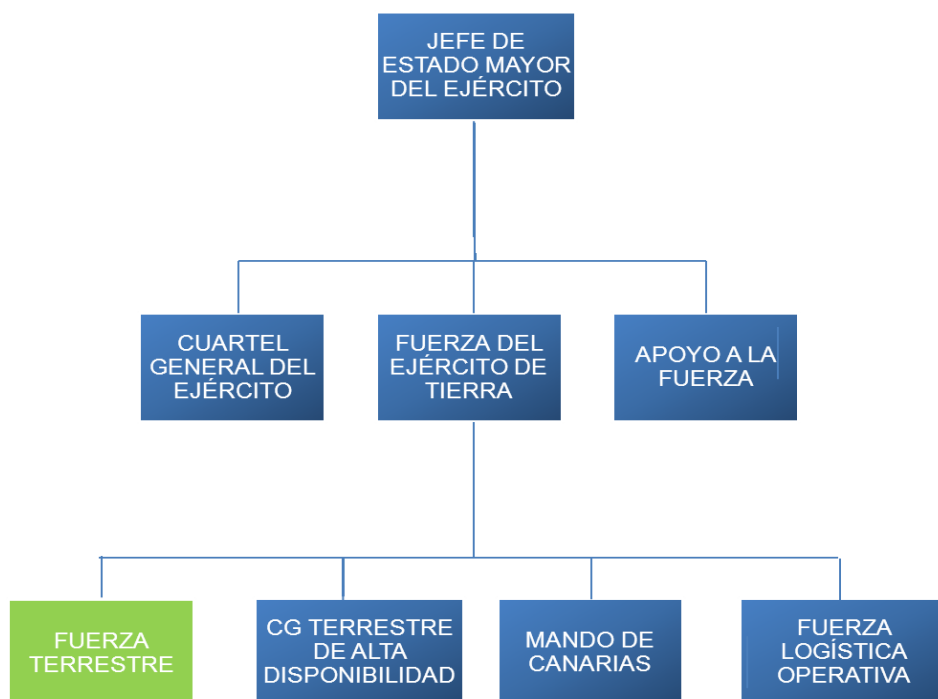


Ilustración 13: Organigrama del Ejército de Tierra

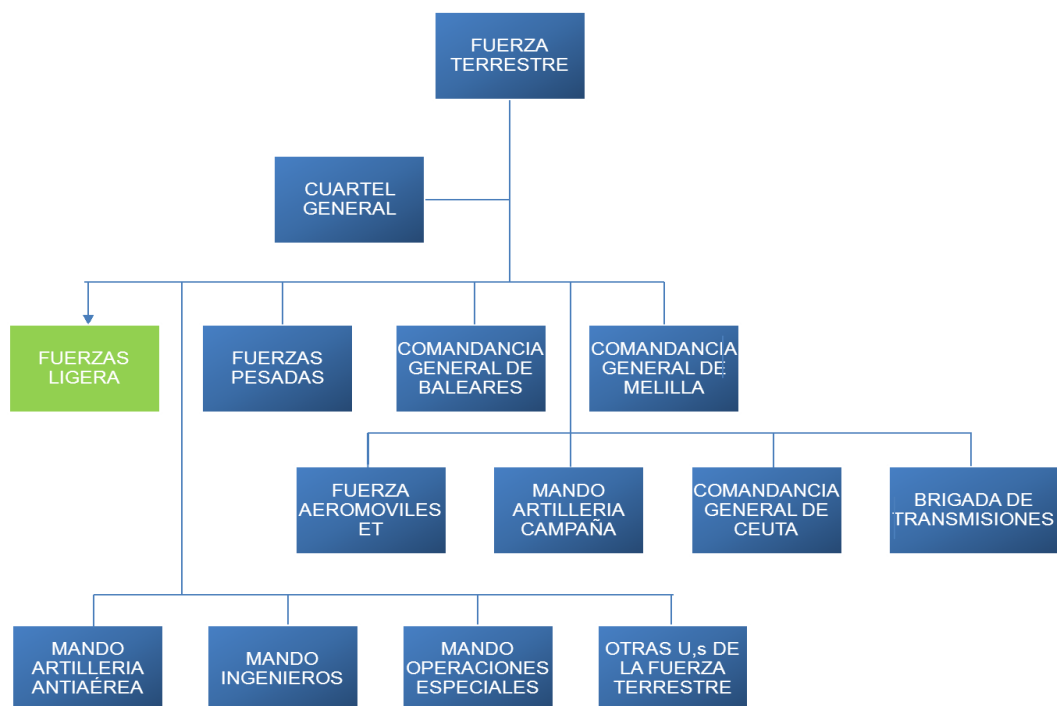


Ilustración 14: Organigrama de FUTER

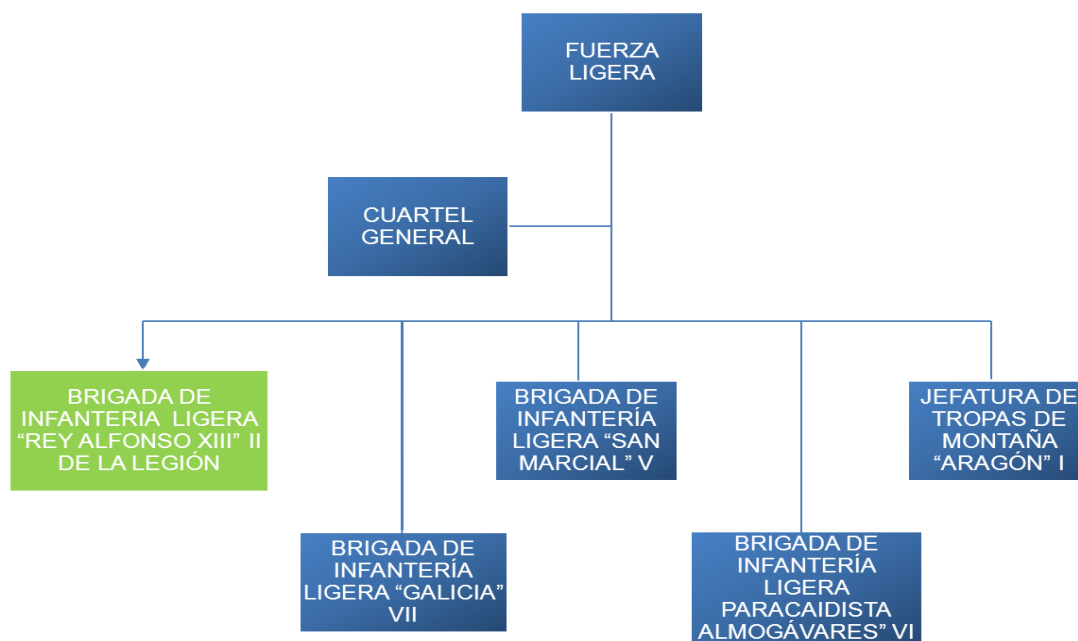


Ilustración 15: Organigrama de Fuerzas Ligeras



Ilustración 16: Organigrama de la Brigada de la Legión

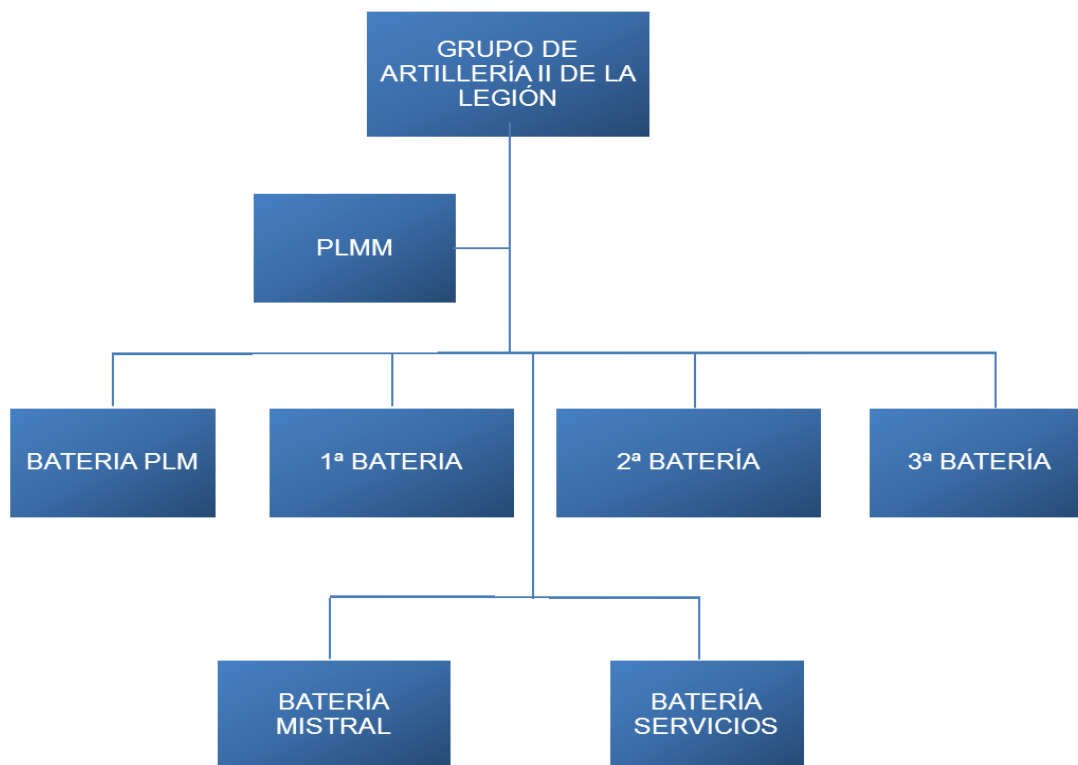


Ilustración 17: Organigrama del GACALEG

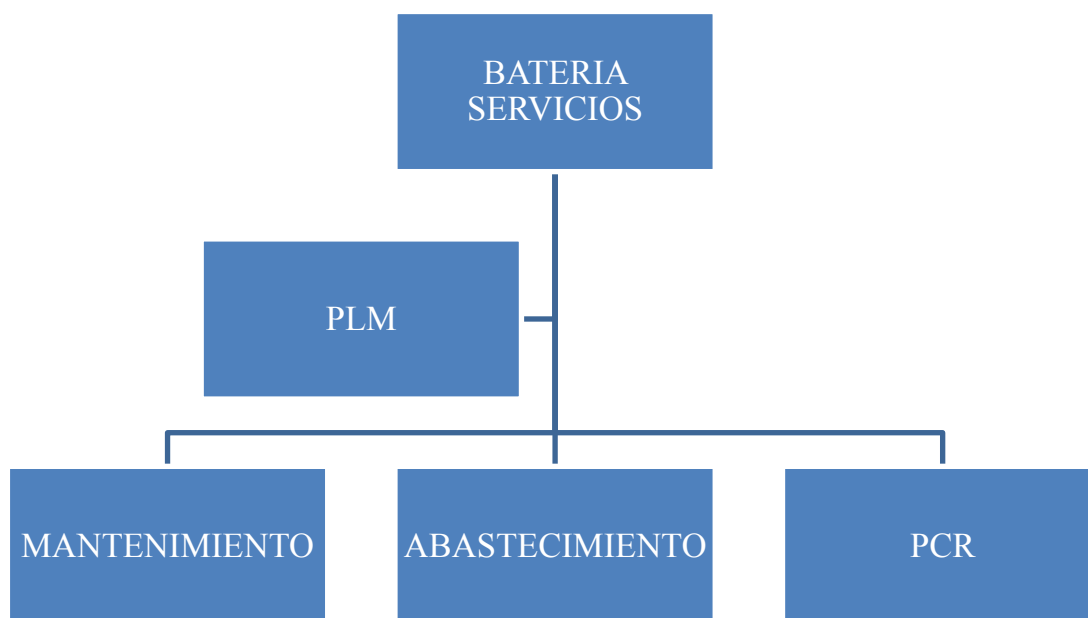


Ilustración 18: Organigrama Batería de Servicios

#### Anexo 4.- Relación de alertas en tareas de mantenimiento

ALERTA	DESCRIPCIÓN ALERTA	ESTADO AFECTADO	LIMITE ALERTA	DIRIGIDA
ORTR,s en 051 sin PA	Lista de ORTR,s en 051 que no tienen Petición de Abastecimiento asociada a la ORTR	051	Sin PA asociada	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo en P16	Mide el tiempo que la petición lleva en estado P16 (ORTR,s cerradas) sin solicitar transporte, finalizar o externalizar.	P16	15 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo en P12/O10	Mide el tiempo total de la reparación con los retrasos administrativos y estados de espera: tiempo en P12 en caso de Petición de otra UCO y tiempo en O10 en caso de Petición interna.	P12/O10	6 meses	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo de la 2ª civil en P17	Tiempo que la Petición 2ª civil está en P17 (Petición secundaria generada), sin crear el pedido de mantenimiento asociado a la ORTR civil. Es un tiempo administrativo.	P17	5 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo de la 2ª civil en P19	Tiempo que la Petición 2ª civil está en P19 (Petición aceptada para mantenimiento civil), sin enviar al proveedor.	P19	5 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo de la 2ª civil en P21	Tiempo que la Petición 2ª civil está entre P21 de la petición secundaria y O40 de su ORTR (Material en Industrial civil), es responsabilidad del proveedor.	P21	100 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo en P13 sin recepcionar la UCO Peticionaria	Tiempo que la Petición principal está en P13 (Material enviado a UC), es decir, de transporte de vuelta, sin haberse recepcionado por la UC a P04 (Petición Finalizada).	P13	30 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo en P14	Tiempo que la Petición Principal está en P13 (Material no se envía) sin que la U.C. finalice la petición a P25 (sin devolución de material).	P14	30 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo ORTR en O54	Mide en tiempo de las ORTR,s en estado O54 (en espera inspección de entrada) sin iniciar su reparación.	O54	100 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo ORTR en O57	Mide en tiempo de las ORTR,s en estado O57 (con diagnosis pendiente ingreso en talleres), material en campa.	O57	100 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo ORTR en O55	Mide en tiempo de las ORTR,s en estado O55 (espera de inspección salida) .	O55	5 días	CICAL/CCAL/ECAL
Tiempo ORTR en O80	Mide en tiempo de las ORTR,s en estado O80 (ORTR concluida pendiente de cierre), es un tiempo administrativo.	O80	15 días	CICAL/CCAL/ECAL

## **Anexo 5.- Acrónimos**

AALOG: Agrupación de Apoyo Logístico

ACA: Artillería de Campaña

AOC: Aseguramiento oficial de la Calidad

AQAP: Allied Quality Assurance Publications

BATERÍA: es el equivalente a una unidad tipo Compañía, mandado por un Capitán (excepto en la Academia General Militar que es mandada por Comandantes). Se puede abreviar por Bía., caso que se verá en el desarrollo de este documento.

BRILEG: Brigada de la Legión

CESP: Cuerpo de especialistas

CICAL: Centro de Integración y Control del Apoyo Logístico

C-IED: Con- Improvised Explosive Device

CMDIN: Comité mixto Defensa

CZURB: Combate Zona Urbanizada

DIN: Deutsche Institut für Normung

DGAM: Dirección General de Armamento y Material del Ministerio de Defensa español

EB: Escala Básica

EMAN: Escalón de mantenimiento

EOP: Especialidad Operativa

ETEC: Especialidad técnica

FDO: Fire Director Officer

FUTER: Fuerzas Terrestres

GACALEG II: Grupo de Artillería de la Legión nº2

HA: Horas Asignadas

HD: Horas Designadas

IT: Instrucción Técnica

JEME: Jefe de Estado Mayor del Ejército de Tierra

JLP: Jefe de la Línea de Piezas

JPZ: Jefe de Pieza

MADOC: Mando y Doctrina

MCANA: Mando de Canaria

MPT: Militar Profesional de Tropa

MRP: Material Requirements Planning, Sistema de planificación y administración, normalmente asociado con un software que planifica la producción y un sistema de control de inventarios. Los hay de más alto nivel, que tienen sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

NNUU: Naciones Unidas

NOC: Número de Orden y Control

NOP: Norma operativa

OF: Oficial

ORTR: Orden de trabajo

OTAN: Organización del Tratado Atlántico Norte

PAP: Plan anual de preparación. Documento que recoge los cometidos que el jefe propone a realizar durante el año el curso, teniendo en cuenta los objetivos marcados por el escalón superior. El último escalón en realizar este PAP es el Batallón/Grupo.

PECAL: Publicación Española de Calidad

PG: Procedimiento general

PLM: Plana Mayor

PROCESO: es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Según norma ISO 9000:2000

RAC: Representantes de Aseguramiento de la Calidad del Ministerio de Defensa

SGC: Sistema de Gestión de Calidad

SIGLE: Sistema de Gestión Logística del Ejército

S/OF: Suboficial

STANAG.: norma a nivel Europeo

TERCIOS: equivalente a la unidad militar tipo Regimiento, pero llamado así en la Brigada de la Legión como recuerdo a los "Viejos Tercios Españoles". Al mando de un Coronel.

TN: Territorio Nacional

TTP: Tácticas, técnicas y procedimientos

UCO: Unidad Centro de Organismo

UE: Unión Europea

ULOG; Unidad logística

VAMTAC: Vehículo Alta Movilidad Táctica

ZO: Zona de Operaciones

Anexo 6.- Diagrama de proceso

