



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INSTRUCCIÓN (SIGINST)

Autor

CAC. D. Nabil Dris Mohamedi

Directores

Dr. D. Luis de Juan Hatchard
Comandante D. Juan Ramón García Rueda

Centro Universitario de la Defensa - Academia General Militar
2016

[PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO]

AGRADECIMIENTOS

Antes de empezar con la memoria quisiera agradecer su esfuerzo y predisposición a mi Director Académico el Dr. D Luis de Juan Hatchard, quien me prestó muchos consejos y ayuda tanto en el desarrollo de todo el TFG como en la elaboración de la memoria. Además quería agradecerle su interés en todo momento y el exquisito trato recibido por su parte.

También me gustaría expresar gratitud hacia al Capitán de Caballería D. José María Angulo Angosto Jefe del Escuadrón Mecanizado del Regimiento Alcántara nº 10 de Melilla, cuya implicación en la obtención de información me fue de gran utilidad para el desarrollo del TFG.

Por ultimo agradecer al Teniente Coronel de Infantería D. Eduardo Camacho Medina, Gestor General del SIGINST, quien con su experiencia y conocimientos en el sistema me ha apoyado en el aporte de argumentos y criterios sobre el tema tratado.

RESUMEN

El Trabajo Final de Grado que se presenta a continuación surge por la necesidad generada en las Unidades del Ejército de Tierra de desarrollar y mejorar el Sistema de Gestión de la Instrucción. Aunque es un sistema muy útil para gestionar y controlar las vicisitudes en la Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, es relativamente joven y por tanto tiene bastantes deficiencias. Asimismo no se le saca partido a todo su potencial debido a diversas causas que se estudian en los análisis del trabajo. Por ello, además de realizar distintos análisis, éstos son utilizados para proponer mejoras que aumentarían notablemente la eficiencia del sistema en su conjunto.

ABSTRACT

The following Final Degree Project arises from the necessity generated in the Army Units of developing and improving the Training Management System. Although it is a very useful system for managing and controlling the training and evaluation, it is also really recent and therefore it has several deficiencies. Furthermore, due to different causes which have been studied in this project's analysis, the units haven't made the most out of it. Therefore, in addition to carrying out different analysis, these analyses have been used to suggest improvements which would increase significantly the overall efficiency of the system.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	1
1.2. METODOLOGÍA EMPLEADA	1
2. APROXIMACIÓN AL SIGINST	2
2.1. CONTEXTO	2
2.2. EVOLUCIÓN EN LA GESTIÓN DE IAE	3
2.3. ESTADO ACTUAL DEL SIGINST	5
3. ANÁLISIS DEL SISTEMA	6
3.1. ESTUDIO DE LA ENCUESTA	7
3.2. ANÁLISIS DAFO	9
3.2.1. Fortalezas	10
3.2.2. Debilidades	12
3.2.3. Oportunidades	13
3.2.4. Amenazas	13
3.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO	14
3.3.1. Funcionalidad	16
3.3.2. Confiabilidad	18
3.3.3. Usabilidad	18
3.3.4. Eficiencia de recursos	20
3.3.5. Mantenibilidad	20
3.3.6. Portabilidad	21
4. MEJORAS	22
5. CONCLUSIONES	26
6. BIBLIOGRAFÍA	27
7. ANEXOS ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	

LISTA DE ABREVIATURAS

Bia	Batería	IG	Instrucción General	PS	Peso de la Subcaracterística
BOP	Brigada Orgánica Polivalente	ISO	International Standads Organization	RCAC	Regimiento de Caballería Acorazado
CGTAD	Cuartel General de Alta Disponibilidad	IT	Instrucción Técnica	RR.00	Reales Ordenanzas
Cía.	Compañía	JCISAT	Jefatura de Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica	S3	Tercera Sección
COMGEMEL	Comandancia General de Melilla	JEME	Jefe del Estado Mayor del Ejército	SI	Sistema de Información
CR	Razón de Consistencia	LOPD	Ley Orgánica de Protección de Datos	SIAE	Sistema de Instrucción Adiestramiento y Evaluación
CS	Contribucion de la Subcaracterística	MA	Mision de Adiestramiento	SIGAD	Sistema de Gestión del Adiestramiento
CUMA	Cuadros de Mando	MADOC	Mando de Adiestramiento y Doctrina	SIGINST	Sistema de Gestión de la Instrucción
DAFO	Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades	MCANA	Mando de Canarias	SIPRE	Sistema de Preparación
DIVOPE	Division de Operaciones	MESINCET	Mensajería Interna del Ejército de Tierra	SO	Sistema Operativo
EMz	Escuadrón Mecanizado	NG	Norma General	SW	Software
Escón.	Escuadrón	NO	Nivel Obtenido	TFG	Trabajo de Fin de Grado
ET	Ejército de Tierra	NOP	Norma Operativa	TGCF	Test General de la Condición Física
FAS	Fuerzas Armadas	NT	Norma Técnica	TTP	Tácticas, Técnicas y Procedimientos
FLO	Fuerza Logística Operativa	PA	Peso del Atributo	UCO	Unidad, Centro u Organismo
FUTER	Fuerta Terrestre	PAP	Plan Anual de Preparación	VA	Valor del Atributo
GG	Gestor General	PEXT	Prácticas Externas	Web QEM	Web Quality Evaluation Model
GT	Grupo de Trabajo	PGPP	Plan General de Preparación	WUEP	Web Usability Evaluation Process
GU	Gestor de Unidad	PLM	Plana Mayor		
IAE	Instrucción, Adiestramiento y Evaluación	Pn.	Pelotón		

1. Introducción

La presente memoria expone los resultados obtenidos en la realización del Trabajo Final de Grado, comenzando éste a realizarse durante las Prácticas Externas (PEXT) donde se llevaron a cabo prácticas presenciales en el Escuadrón Mecanizado (EMz.) encuadrado en el “Regimiento de Caballería Acorazado (RCAC) Alcántara nº 10” en la Ciudad Autónoma de Melilla, que permitieron una primera toma de contacto con el mundo profesional en el entorno de la especialidad fundamental de Caballería.

1.1. Objetivos y alcance del proyecto

La Instrucción, Adiestramiento y Evaluación (IAE) del personal del Ejército de Tierra (ET) son responsabilidad de cada Unidad, y es uno de los pilares fundamentales para mantener las capacidades operativas del Ejército. Por ello, aunque una adecuada gestión de dichas materias reporta una gran eficacia en la preparación de los integrantes del mismo, el control y la gestión de un gran volumen de información es bastante complejo.

Por otro lado, los sistemas de información (SI) aportan muchas ventajas a las organizaciones, pues el disponer de ellos y saber usarlos correctamente permite coordinar y controlar recursos, analizar problemas y además visualizar aspectos que sin ellos no se podría para el apoyo a la toma de decisiones, entre otras muchas [21]. Es por ello que, en el año 2015 se crea el Sistema de Gestión de la Instrucción (SIGINST), que constituye la herramienta fundamental para registrar todas las vicisitudes de la Instrucción, Adiestramiento y Evaluación del personal, permitiendo el planeamiento, conducción y control de actividades a nivel Compañía (Cía.), Escuadrón (Escón.), Batería (Bía.) o Unidad similar [13]. Sin embargo posee el problema de que al ser un sistema relativamente joven, su implantación total es compleja, ya que requiere tiempo y adaptación. A raíz de su uso en las unidades y de la experiencia de los usuarios se percibe que es una herramienta potente, pero que cuenta con la carencia de que su explotación es mínima y no aprovecha todo su potencial.

Por ello los objetivos de este TFG son:

1. Evaluar el sistema para detectar aspectos mejorables en el mismo.
2. Proporcionar mejoras favoreciendo un aumento en el rendimiento del sistema y que los usuarios hagan uso de todo el potencial del mismo.

1.2. Metodología empleada

Al tratarse de un trabajo de análisis de un sistema de información y de gestión, las herramientas empleadas para alcanzar los objetivos descritos son varias. La base de la metodología llevada a cabo en este proyecto son las entrevistas personales y la encuesta, así como la realización de un análisis DAFO y un análisis cuantitativo.

El conjunto de todas estas herramientas hacen que se obtengan variedad de información y resultados, por ello el estudio de los mismos y su comparación por parte del autor son especialmente relevantes.

Con la ejecución de las entrevistas se pretende recabar información y opiniones generales del uso del sistema con el objeto de elaborar una encuesta más específica. Asimismo en la encuesta se persigue estudiar el grado de satisfacción en el uso del SIGINST para saber cuáles son los aspectos que más influyen en el entorno del sistema, la dificultad que supone usarlo, y posterior uso de esta información en los demás análisis.

Para estudiar los factores que más influyen tanto positiva como negativamente al sistema y poder elaborar una estrategia de trabajo, se realiza el análisis DAFO cualitativo, incidiendo en los factores más importantes.

El análisis cuantitativo tiene como finalidad recabar información técnica basada tanto en la experiencia personal del autor con el sistema, como en la información aportada por los expertos del SIGINST.

Por último para la realizar la priorización de todas las mejoras propuestas se realiza un análisis multicriterio con la finalidad de ordenar estas mejoras según su importancia y los recursos que requiere.

2. Aproximación al SIGINST.

2.1. Contexto

La misión de las Fuerzas Armadas es estar preparadas para intervenir en la forma en la que el gobierno decida, ya sea en escenarios exteriores como en territorio nacional. Para ello el ejército se organiza en dos estructuras diferenciadas:

- Una estructura orgánica, encargada la preparación de la fuerza, el adiestramiento y el apoyo logístico. Esta depende de cada uno de los tres ejércitos.
- Una estructura operativa, encargada de realizar la conducción de las misiones que se le asignen a las Fuerzas Armadas [8].

Para llevar a cabo el cometido de la estructura orgánica, el Jefe del Estado Mayor del Ejército (JEME), dispone del Sistema de Preparación (SIPRE), que “es el instrumento mediante el cual adiestra y evalúa a las unidades para estar en condiciones de su asignación total o parcial a la estructura operativa de las Fuerzas Armadas (FAS) o mantener las Misiones Permanentes asignadas al Ejército” [12]. Para transformar las misiones asignadas a las unidades en cometidos y tareas de IAE, la implementación del SIPRE en las unidades, Centros y Organismos (UCO,s) se realiza a través de los Sistemas de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación (SIAE), posibilitando la comprobación de que se han alcanzado los objetivos marcados, realimentándose el sistema . La Preparación se materializa mediante el establecimiento del marco general en el que deben prepararse las unidades, en la definición de Misiones de Adiestramiento (MA), en la formación e instrucción del personal, y en el adiestramiento de las unidades, así como en la verificación del grado de cumplimiento que se ha alcanzado de las metas señaladas [11].

En un ejército profesional y moderno, la búsqueda de la eficacia debe ser un objetivo permanente y prioritario, siendo necesario que cada Mando conozca en todo momento las capacidades de cada individuo a sus órdenes. Por su parte, la Instrucción en el ámbito de la Preparación, “es el conjunto de actividades que tienen por finalidad proporcionar a los componentes del Ejército los conocimientos necesarios en los aspectos táctico, moral, físico y técnico para el desempeño de sus tareas, tanto de forma individual como colectiva, hasta el nivel de Pelotón, Equipo, Escuadra, Tripulación y Pieza incluidos” [12]. Al mismo tiempo, el Adiestramiento “es el conjunto de actividades que tienen por finalidad proporcionar a las unidades de entidad Sección o similar y superiores la aptitud necesaria para el cumplimiento de las misiones asignadas o en aquellas en las que esté previsto su empleo. Su objetivo es preparar a las unidades sobre la forma en que han de combatir, en el entendimiento de que éstas actuarán en el combate tal y como hayan sido adiestradas” [12]. A su vez, se desarrollará fundamentalmente en las unidades, siendo los Cuadros de Mando directos los responsables del adiestramiento, evaluando constantemente los programas de adiestramiento, sistemas utilizados y resultados obtenidos por sus unidades. Asimismo, en tiempos de paz la Instrucción y el Adiestramiento son la competencia fundamental del Mando [2], y según el artículo 78 de las Reales Ordenanzas (RR.OO) para las FAS. Del mando de unidad [15]: “El militar que se encuentre al mando de una unidad, dentro de la estructura orgánica de las Fuerzas Armadas, será el máximo responsable de su buen funcionamiento, de su preparación [...]”

Por tanto, los Jefes de Unidad cualquiera que sea su entidad, deben participar muy activamente en toda las fases del proceso, haciendo hincapié sobre todo en las evaluaciones de sus Unidades subordinadas. Para ello deben establecer Programas de IA realistas y seguros para alcanzar los objetivos, gestionar IAE con eficacia y velar por la preparación y actualización de sus mandos subordinados.

En la actualidad, existen herramientas de apoyo para poder realizar las labores antes mencionadas. Estas son el Sistema de Gestión del Adiestramiento (SIGAD) ya implantado en el ET, y el Sistema de gestión de la Instrucción (SIGINST), de reciente creación y que cuya implantación completa aportará una gran evolución en el planeamiento, conducción y control y registro de las actividades de IAE en las PU,s [14].

2.2. Evolución en la Gestión de IAE.

Anteriormente a la existencia del SIGINST para llevar a cabo el control y la gestión de IAE, las Unidades del ET usaban programas de uso civil, como lo pueden ser Microsoft Word, Microsoft Excel o Microsoft Access de los cuales el ET posee licencias. En el caso del programa Microsoft Excel, lo que se ha venido haciendo hasta hace muy poco, es crear plantillas para el registro y para la evaluación de la instrucción de los integrantes de la Unidad (véase Anexo A). El hacer correcciones y modificar datos en las fichas personales y en las de instrucción solo requería de unos pocos minutos, por tanto el ahorro de tiempo es considerable, pero hay que tener en cuenta que para que toda la información de una persona quede registrada, ésta debía ser registrada por alguien y había que escribirla desde cero. En el caso del “RCAC 10”, dentro de los Escón,s. se empleaba a integrantes

de la Plana Mayor, más concretamente, a un Soldado, designado como “escribiente” del Escón (ver Anexo B). Y que aparte de otras cometidos, tenía el de introducir los datos que le proporcionaban a soporte informático.

El proceso que se seguía para las anotaciones de ejercicios específicos, como pudieran serlo un ejercicio de tiro o un recorrido topográfico se realizaba de la siguiente forma; Los soldados y cabos realizaban los ejercicios supervisados por los Sargentos/Sargentos Primeros Jefes de sus respectivos Pelotones (Pn,s), y que eran estos los que tenían como cometidos anotar las puntuaciones que obtenían sus subordinados (normalmente se hacía a mano). Una vez habían finalizado los distintos ejercicios, las anotaciones realizadas por los jefes de Pn. eran refundidas por el Teniente Jefe de la Sección correspondiente, quien era el que a través del Soldado “escribiente” del Escón. lo traspasaba al software, (en el caso del RCAC 10 Microsoft Excel y Microsoft Word). De esta forma quedaba registrada en los archivos informáticos del Escón. la instrucción que realizaban los soldados y los cabos.

Una de las mayores carencias de este sistema de gestión es que las plantillas normalizadas que se le proporcionaban a la unidad por medio de la Comandancia General de Melilla (COMGEMEL) no tenían en consideración la instrucción específica que realizaban los integrantes de la unidad por la naturaleza de su especialidad fundamental. En el caso de Caballería no se contemplaban las horas de conducción o la cantidad de disparos realizados con el cañón principal de un vehículo de combate. Es por esta razón por la que las Unidades además de las plantillas normalizadas, creaban las suyas particulares.

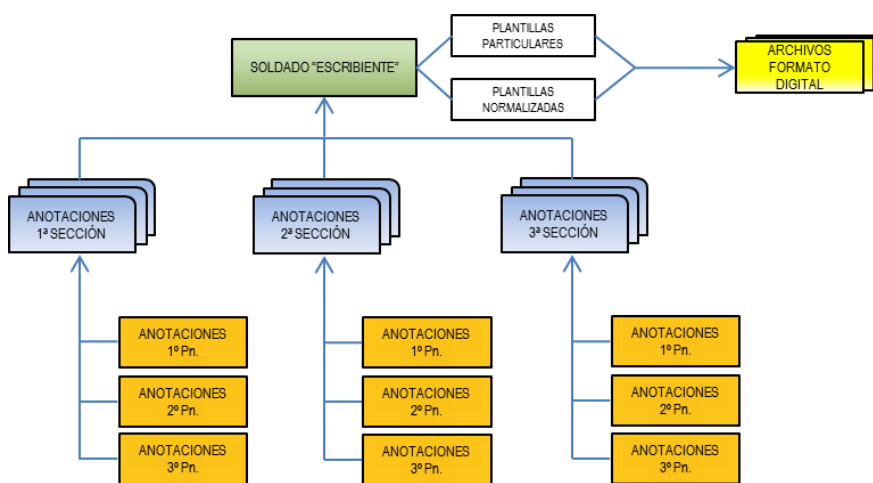


Figura 2.1 Procedimiento de registro de la información.

En lo tocante al uso del programa Microsoft Access 2007 como método de gestión de registros e información respectiva a IAE, hay que destacar que apenas tiene diferencias con el Microsoft Excel, es decir el procedimiento de registro de la información (**Figura 2.1**) sería básicamente el mismo. Sin embargo Microsoft Access, cuenta con la posibilidad de realizar consultas específicas, cosa de la que carece el Microsoft Excel. Por tanto esto es una ventaja considerable, siempre teniendo en cuenta que muy pocas personas tienen amplio conocimiento de Access.

2.3. Estado actual del SIGINST

El SIGINST es una herramienta que no solo registra las vicisitudes, sino que también facilita el planeamiento, conducción y control y registro de las actividades de IAE en las Pequeñas Unidades (PU) del ET. Asimismo este, persigue consolidar el la implantación del SIAE en las unidades ya que supone una ayuda al desarrollo de las responsabilidades propias de preparación a todos los niveles; utiliza para programar el SIAE; facilita el acceso a las publicaciones de IAE; registra las actividades, etc.

El sistema se apoya en una aplicación informática única para todo el ET bajo entorno web y programada en lenguaje de programación C# [25], siendo su ámbito de aplicación cualquier UCO del ET. La utilización de la aplicación permite a las unidades usuarias un mayor control sobre las actividades de instrucción, adiestramiento y evaluación realizadas por su personal, debido a las propias características del sistema (véase Anexo C).

El SIGINST tiene poco más de un año de antigüedad, comenzando la versión Beta 1.0 a desarrollarse en 2012 en las que unas 20 unidades participaron. Inicialmente se ideó para ser aplicada al personal de tropa, pero posteriormente se detectó la necesidad de incluir a los cuadros de mando (CUMA), motivado porque muchos de ellos desempeñan tareas, cometidos, son jefes de vehículo, etc., por lo que se han incluido en la aplicación, hasta nivel Cía. / Escón. / Bía. con la idea de que afecte sólo a los CUMA de este tipo de unidades pertenecientes a la Fuerza. En Julio de 2013 se aprueba la versión 2.0 en DIVOPE pendiente de aspectos como cumplir la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos) [9], y ésta ya incluye Programa Anual de Preparación (PAP) a nivel de Cía. y algunos cambios en la programación semanal e interfaz de usuario. Posteriormente, en Febrero de 2014 se pone en marcha la versión Beta 2.0 .Y es en Febrero de 2015 cuando se implanta y se aprueba la Norma Técnica 06/15 [13] que regula el uso y empleo del SIGINST.

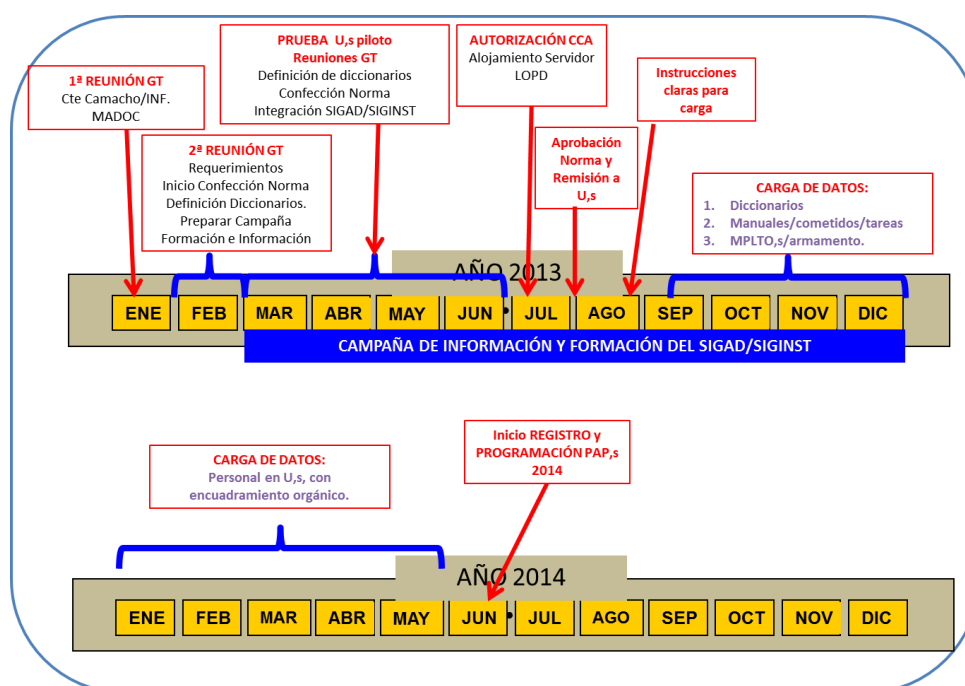


Figura 2.2 Evolución del SIGINST.

Para poder cumplir los objetivos para los que ha sido diseñada la aplicación web, se necesita una cantidad alta de recursos como lo son el tiempo (sobre todo para su implantación e introducción de datos iniciales) y los recursos humanos. Además, se trata de una aplicación con muchas posibilidades y que cuenta con múltiples opciones.

El documento "PASOS INICIALES SIGINST" (véase Anexo D) se remitió mediante Mensajería Interna del Ejército de Tierra (MESINCET) y en él se dan directrices para la puesta en funcionamiento del sistema y se determinan una serie de acciones a realizar y relaciones de tiempo para la carga de los históricos del personal y las unidades.

Estos objetivos son difícilmente alcanzables y en algunas unidades el sistema está más implantado que en otras; Esto puede deberse a causas distintas como lo es la falta de personal encargado de explotar el sistema, por la falta de conocimiento o por la dificultad que éste pueda presentar a algunos usuarios.

En la actualidad el sistema se encuentra en la Fase de Servicio (Anexo E) de su ciclo de vida [6],[7] y cuenta con un total de 100.000 páginas de código fuente, 34.700 anotaciones en Test General de la Condición Física (TGCF), 71.700 carnets anotados, 188.000 evaluaciones de ejercicios de tiro y 6.190 usuarios dados de alta. Sin embargo en el caso del "RCAC 10" el SIGINST aunque se empezó a usar en cuanto entró en vigor la Norma técnica 06/15 [13], una de las causas que impidió que se llevara a cabo la introducción de datos y la explotación completa del sistema era la reestructuración del Regimiento y su traslado a la Base "Alfonso XIII"

Además en la reestructuración del regimiento hay que señalar que el proceso de traslado de los escuadrones es muy complejo, requiere muchos recursos y planificación, y no es posible hacer todo al mismo tiempo. Por lo tanto el tiempo que se dedica a cambiar los Escón,s de lugar, es tiempo que se detrae del SIGINST, entre otras cosas.

3. Análisis del sistema

En el presente apartado se reflejan los distintos modelos de análisis que se han llevado a cabo en el ámbito del SIGINST, con la finalidad de detectar deficiencias, limitaciones y posibles mejoras. Como ya se ha mencionado anteriormente, con la realización de análisis de diferente índole, se intenta obtener toda la información posible disminuyendo al máximo cualquier tipo de pérdida de esta, y sin desatender ningún aspecto que pudiera influir en el sistema.

Esta sección se divide en tres partes. En primer lugar se presenta el estudio general de una encuesta que recoge información acerca de las opiniones particulares y del grado de satisfacción en el uso y empleo del SIGINST por parte de los responsables del sistema en los distintos niveles de usuario (Anexo F). En segundo lugar se exponen los resultados obtenidos en un análisis DAFO cualitativo en el que se estudian y comentan los factores más relevantes, (extraídos de las entrevistas, de la encuesta, de la observación directa y la experiencia personal), que influyen en el sistema en su conjunto. Por último se exhibe el producto de un análisis cuantitativo

en el que estudia aspectos técnicos referidos a la calidad que posee la aplicación web sobre la cual, se apoya el SIGINST.

3.1. Estudio de la encuesta

La realización de la encuesta persigue encontrar información clave sobre la satisfacción de los usuarios encargados de utilizar el sistema. La información que se recaba con la encuesta, aunque subjetiva, resulta interesante a la par que valiosa para poder estudiar algunos de los factores que degrada la eficiencia del sistema.

Para la elaboración de los distintos enunciados de la encuesta a las que los usuarios debían mostrar si estaban de acuerdo, en desacuerdo o indecisos, primeramente se realizaron entrevistas personales con el objeto de poder focalizar más el estudio de la encuesta. Una vez obtenida la información que se presentaba significativa, se realizó la encuesta con trece afirmaciones, a veintinueve personas usuarias del SIGINST. Los resultados obtenidos se reflejan en el siguiente gráfico de barras, donde el eje horizontal representa el número de cada afirmación y el eje vertical el porcentaje de personas que estaban de acuerdo, indecisos o en desacuerdo con cada afirmación. Las trece afirmaciones que se plantearon en la encuesta fueron las siguientes (encuesta detallada en Anexo G y H):

- 1.- Se ejecuta rápidamente.
- 2.- Su uso me resulta sencillo.
- 3.- La información que se presenta es clara y entendible.
- 4.- La información que aporta me resulta útil.
- 5.- Aprender a usar el sistema me llevó poco tiempo (Menos de una semana).
- 6.- Introducir los datos me lleva poco tiempo.
- 7.- La organización de los menús es lógica.
- 8.- La interfaz de la aplicación es intuitiva.
- 9.- Pocas veces tengo que solicitar asistencia.
- 10.- La asistencia es precisa.
- 11.- Pocas veces tengo que revisar la guía de usuario.
- 12.- Utilizo regularmente el sistema (Al menos una 5 horas a la semana).
- 13.- La carga de trabajo es adecuada.

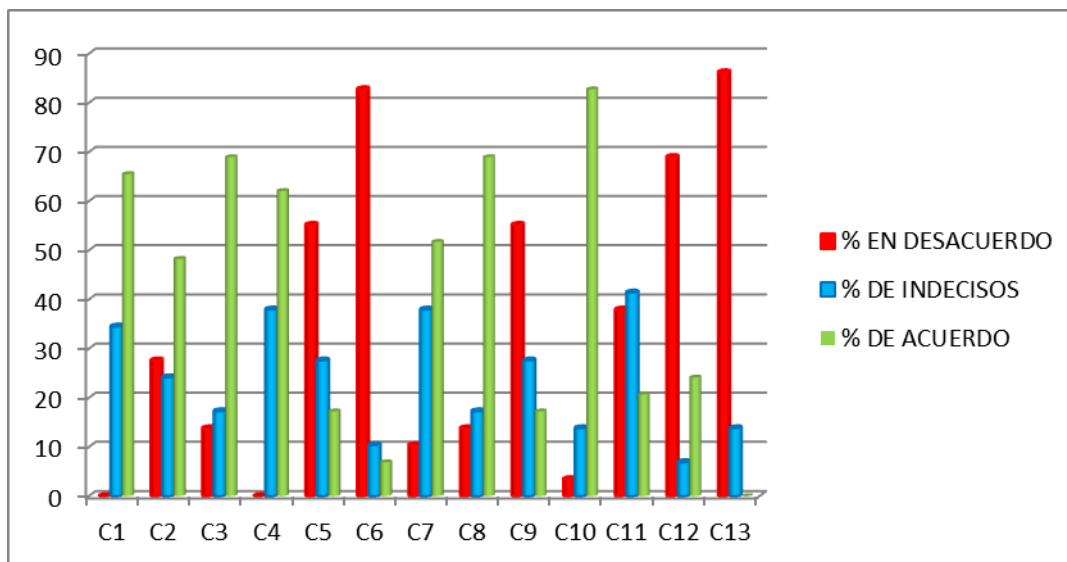


Figura 3.1 Resultados de la encuesta de satisfacción y uso del sistema.

En cuanto a las afirmaciones, hay que señalar que hay grupos de ellas que tienen gran relación entre sí y en consecuencia, relacionándolas y estudiándolas, aportan más información pudiendo comparar qué contestaron los participantes en una, y qué contestaron en otra con alto nivel concomitancia.

El análisis de los resultados hay que hacerlo notando que en la afirmación 12 sólo un 24'13% de los participantes, es decir, 7/29 afirmaban usar el SIGINST regularmente. Fijándonos en estos 7 encuestados que tienen más criterio y argumentos que los demás a la hora de opinar respecto al mismo, (puesto que hacían uso continuado del mismo) se observa que 3 de ellos contestaron que su uso no era sencillo (afirmación 2) y también respondieron que la interfaz no era intuitiva (afirmación 8). Además, en la afirmación 5, de los 7, había 6 encuestados que afirmaron que aprender a usar el sistema les llevo mucho tiempo. Por tanto fijándonos en estos datos, se puede decir que uno de los problemas del aprendizaje del sistema es la interfaz del usuario, ya que para casi la mitad de los encuestados que hacen uso regular del sistema, ésta es poco intuitiva.

Otro dato que destaca en las respuestas, es la carga de trabajo y la adecuación del tiempo que hay que dedicar para hacer uso correcto del SIGINST. Como se observa en la afirmación 6, un 82'75 % del total de los encuestados niegan que introducir datos en el sistema requiera poco tiempo. Si nos fijamos en lo que contestaron los 7 usuarios regulares de la aplicación, en la afirmación 6 y en la afirmación 13, ninguno de ellos respondió estar de acuerdo con dichas afirmaciones. Por consiguiente este es otro aspecto clave para focalizar el estudio, ya que se puede asegurar que la carga del trabajo del sistema no se adecua al tiempo disponible para el uso del sistema (en un día de trabajo normal).

Por otro lado centrándonos en la asistencia y soporte técnico, de los 29 encuestados, 16 respondieron en la afirmación 9 que solicitan asistencia técnica con asiduidad y de esos 16, la mayoría (87,5%) contestaron en la afirmación 10 que la asistencia era precisa. Por tanto, se puede considerar que el soporte que dan los GG's es de gran utilidad para solventar los problemas de los usuarios y podemos valorar este factor como una fortaleza para los posteriores análisis.

Para analizar la opinión de los participantes sobre calidad de la información, hay que tener en cuenta lo que respondieron los encuestados en las afirmaciones 3 y 4. En la primera, sólo un 13'7% de los encuestados contestaron que la información presentada no era entendible, frente a un 70% que manifestaron estar de acuerdo con la afirmación de la afirmación. Asimismo en la afirmación 4 un 62% manifestó estar de acuerdo con la utilidad de la información, mientras el resto se mantuvieron indecisos. Por consiguiente, se aprecia que según la opinión de la mayoría de usuarios, tanto la información disponible en el sistema, como la que se genera, cumple con las expectativas de calidad, y esto a su vez puede considerarse como otra fortaleza del SIGINST.

En cuanto el estudio general de la encuesta y relacionándola con las entrevistas, se hace notar que una de las deficiencias más destacadas en el uso del sistema es la falta de conocimiento del mismo por parte de los usuarios, debido tanto a la falta de tiempo de dedicación, como a escasez de intuición que posee la interfaz. Además la gran carga de trabajo que supone introducir datos en el sistema después de cada ejercicio, clase teórica, jornada continuada etc... evidencia otro factor clave a tener en cuenta en los siguientes análisis.

3.2. Análisis DAFO

En toda organización existen fortalezas, aunque también pueden encontrarse varias debilidades. Por otra parte, el entorno de la misma, brinda oportunidades al tiempo que ampara amenazas [17].

Con el siguiente análisis DAFO cualitativo, se pretende estudiar los factores tanto internos como externos que influyen en sistema. De esta forma se amplía la información adquirida sobre el mismo en el análisis de la encuesta, y se obtiene información de gran interés, sobre todo las carencias y limitaciones que puede llegar a tener el SIGINST. Los factores expuestos no son todos los que influyen en el sistema, pero si los más relevantes y tienen su justificación en que se desprenden de la información recogida y elaborada de diferentes fuentes fiables como son las entrevistas personales, el análisis de la encuesta, la experiencia propia del autor, la observación directa de su uso por parte de los usuarios y la información proporcionada por los Gestores Generales (GG) del sistema.

Lo que resulta interesante de esta herramienta es la obtención de información necesaria para la implementación de acciones y medidas correctivas, y para el desarrollo de proyectos de mejora, es decir, centrarse en anular las debilidades que tiene y reducir considerablemente las amenazas apoyándose en las fortalezas y las oportunidades del entorno del sistema.

En la Tabla 3.1 se exponen los factores más relevantes que posteriormente serán comentados en el estudio.

DEBILIDADES	AMENAZAS
Posibilidad de consultas muy limitada	Falta de tiempo y personal para introducir datos.
No compatibilidad con otros Sistemas Operativos	Falta de conocimiento del sistema.
Uso solo mediante conexión a Intranet.	Cambio de responsabilidad en Gestion del Sistema.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Calidad de la Información	Compatibilidad con Excel y con Access.
Asistencia Técnica	Asistencia técnica mediante foro interno.
Seguridad	
Adaptabilidad a los tipo de Unidad	
Bajo coste económico	

Tabla 3.1 Factores DAFO influyentes en el SIGINST.

3.2.1. Fortalezas

- **Calidad de la información:** Para analizar la calidad de la información, lo primero que se debe definir son las características que la información perteneciente a un SI (Sistema de Información) debe tener [16]. En la siguiente Tabla 3.2 se detallan dichas características.

ACCESIBLE	La información debe ser fácilmente accesible por los usuarios autorizados para que la puedan obtener en el formato adecuado y en el momento adecuado para satisfacer sus necesidades.
COMPLETA	La información debe contener todos los elementos necesarios para que permita la toma de decisiones.
ECONÓMICA	Debe ser relativamente económico producir la información. El valor de la información debe estar en equilibrio con el coste de producirla.
FIABLE	La información tiene que gozar de la confianza de los usuarios. La fiabilidad de la información depende a veces de la fiabilidad del método de recogida de datos y, en otras ocasiones, de la fuente de la información.
FLEXIBLE	Útil en diferentes escenarios.
OPORTUNA	La información debe encontrarse en el lugar y momento oportunos. Si deseamos comprar un producto, no nos sirve saber que hay una oferta mejor, una vez realizada la compra.
PRECISA	La información debe ser fiel reflejo de la realidad.
RELEVANTE	La información debe tener relación directa con la decisión que se quiere tomar.
SEGURA	El acceso a la información debe ser restringido únicamente a los usuarios autorizados.
SIMPLE	La información debe ser sencilla, reducida a lo realmente importante, sin producir sobrecarga.
VERIFICABLE	Existe la posibilidad de comprobar para asegurarse de que la información es correcta (por ejemplo mediante la comprobación de varias fuentes para la misma información).

Tabla 3.2 Características de la información.

En cuanto al aspecto de la Accesibilidad a la información con la que se trabaja en el sistema, hay que mencionar que ésta es fácilmente accesible ya que simplemente con ser dado de alta se puede acceder a las distintas características e información dependiendo de las restricciones propias del rol que se tenga dentro del sistema. La información, además cumple satisfactoriamente las características de ser Completa, Fiable, Flexible, Oportuna, Precisa, Segura y Verificable. Sin embargo, respecto a si la información es Relevante o no, dependerá del uso que se quiera hacer de ella. Por ejemplo un Sargento que haya realizado el Curso de Montaña durante

su época en la que era Soldado en una Unidad de Montaña y ahora esté destinado en una Unidad de Caballería, puede que para su mando actual, esta información no sea relevante a la hora de asignarle un puesto táctico.

- **Asistencia/Soporte:** El soporte técnico es fundamental para poder solucionar los problemas que tienen los usuarios en la utilización de hardware o software. Mediante éste se presta asistencia para solventar problemas que pueden surgir durante su uso. En el caso del SIGINST, esta asistencia es proporcionada por los GG's. y existen varios métodos para poder ponerse en contacto con el personal que ofrece esta asistencia. Uno de ellos es mediante la mensajería interna con la que cuenta el sistema, la cual interrelaciona a todos los usuarios y uno de cuyos fines es proporcionar asistencia a estos. Se puede pedir asistencia técnica, simplemente enviando un mensaje exponiendo la afirmación o problema a solventar. Otro método por el cual se puede pedir soporte es mediante un Foro con el que cuenta el SIGINST. Sin embargo, en el Foro no hay ningún apartado para asistencia en general, solo hay apartados para la asistencia a "Carga de usuarios al sistema", "Gestión de unidades", "Programación semanal", "Carga de documentación de las unidades" y "Carnets de conducir".

- **Seguridad:** En el ámbito del ET, la información ya esté clasificada o no, es un recurso estratégico [3] que debe ser protegido con independencia del medio, soporte o formato al que pertenezca, y por tanto, las medidas de seguridad deben ser capaces de impedir cualquier intento no autorizado de acceso a dicha información [3]. El objetivo de dicha seguridad es evitar vulnerabilidades y cualquier intrusión ajena a las personas que tienen habilitación para acceder a dicha información. El SIGINST es un sistema de carácter Uso Oficial, por lo tanto la información no está clasificada, pero cabe destacar que el sistema contiene información de carácter personal y por tanto ésta debe ser tratada según [9] y [1]. Asimismo se puede decir que el SIGINST cumple con un alto grado de seguridad, puesto que para acceder al sistema, solo hay una vía, y es mediante una cuenta de usuario del Ministerio de Defensa. Solo las personas que disponen de un usuario y una contraseña pueden acceder a la aplicación web (siempre y cuando estos hayan sido dados de alta por un GG o GU). Además, la codificación del sistema sólo la conocen los GG,s y el ingeniero informático que lo programa. Al haber sido la información tratada y al cumplir los requisitos y criterios de las [1], [3], [4], [5], [9] podemos concluir que el sistema es seguro tanto en la protección de la información como en la seguridad en el acceso.

- **Adaptabilidad a los tipos de Unidad:** Otra gran fortaleza que posee el SIGINST es la adaptación que se puede realizar en algunos aspectos a una Unidad específica. Cuando se gestionaba la instrucción mediante programas como Excel o Access, algunas unidades creaban plantillas propias para gestionar la instrucción específica de su personal. Por ello, una de las cuestiones que surgieron al comenzar el desarrollo inicial del sistema, era que si se creaba un sistema que unificara la forma de gestionar la instrucción de todas las UCO,s de la Fuerza (FUTER, MCANA, FLO y CGTAD), había que contemplar que el personal destinado en cada tipo de Unidad, debería dominar unas capacidades específicas. Esto se soluciona mediante la "Configuración de Favoritos" y otras opciones (Anexo I), con las que se consigue particularizar el SIGINST a cada unidad usuaria.

- **Bajo coste económico:** Uno de los factores que siempre se considera a la hora de desarrollar un proyecto es el coste económico que pueda llegar a tener. Por ello las organizaciones tienen constantemente en cuenta los estudios coste-beneficio de un proyecto. En el caso del SIGINST, todo el sistema es propiedad del ET

y no tiene que realizar el pago por ningún tipo de licencia para su uso. La única licencia que debería abonar, sería la de Internet Explorer, que es el programa mediante el cual se accede a la Intranet del Ejército. Aunque hay que valorar que este programa no solo se usa para acceder al SIGINST, sino que se usa para infinidad de sistemas y aplicaciones que contiene la Intranet, con lo cual este coste se puede obviar.

Sin embargo, sí que hay que destacar, que la aplicación web es desarrollada por los GG's, y éstos son auxiliados por un informático civil, cuyo sueldo es de 1500 € mensuales. Los sueldos de los GG's son los propios de su cargo militar y no se les remunera por el desarrollo del SIGINST, ya que aparte de los cometidos que tienen, éste es uno de ellos. Sin embargo la contratación del informático civil que apoya tanto a los GG,s sí tiene un coste.

Se puede concluir que el coste total del sistema, (obviando los costes de mantenimiento de servidores y licencia de Internet Explorer, ya que también se emplean para otros muchos sistemas) es el sueldo del auxiliar informático anteriormente mencionado.

3.2.2. Debilidades

- **Posibilidad de consulta limitada:** El sistema cuenta con una de las características que tenía la gestión de instrucción mediante Microsoft Access, que es la posibilidad de realizar consultas. Las consultas son de gran utilidad, ya que en una base de datos, éstos son muy variados y dependiendo del objetivo, pueden ser relevantes o no. Así pues, la razón por la que se emplean las consultas es que normalmente no se desean ver todos los registros de una base de datos, ya éstas que permiten agregar criterios para filtrar los datos hasta obtener solo los registros que se deseen [26]. El sistema cuenta con varios tipos de consultas predeterminadas que se pueden realizar , y que son:

- 1.- Listado de Personal.
- 2.- Expedientes personales.
- 3.- Grupos de carrera.
- 4.- Personal por grupos de actividad.
- 5.- Grupos de actividades por personal.
- 6.- Carnets militares del personal.

Estas consultas predeterminadas (mejor explicadas en Anexo J) generan una serie de informes que resultan ser de gran utilidad. Sin embargo como su propio nombre indica, son predeterminadas y no pueden adaptarse a otras necesidades diferentes, como pudieran ser generar informes de todo el personal que tuviera un nivel específico de idioma, o entre todo el personal, los que obtuvieron las mejores puntuaciones en un tipo de ejercicio de tiro.

- **Incompatibilidad con otros sistemas operativos:** Una gran debilidad del sistema es la incompatibilidad que presenta ante Sistemas Operativos (SO) distintos al Windows 7. Dentro de su ámbito de

aplicación parece que no es un problema grave, pero como ya se verá posteriormente en el análisis cuantitativo, resulta ser una característica relevante que influye en la calidad y por tanto en la eficiencia del sistema.

- **Uso acotado solo a la Intranet:** Si bien es cierto que la seguridad del sistema es mayor a causa de su limitación a intranet, esta restricción supone (como se observará en el análisis cuantitativo) que una de las características de la calidad se vea mermada, ya que resulta ser incompatible con otros SO.

3.2.3. Oportunidades

- **Compatibilidad con Microsoft Excel y Access:** Según el código fuente de la aplicación y gracias a sus distintas funcionalidades, el SIGINST podría tener la posibilidad de acoger datos y anotaciones ya registradas por las unidades usuarias mediante Access 2007. Esta posibilidad, tiene un gran potencial, ya que su aprovechamiento significaría poder importar datos sin tener que reescribirlos desde cero y en consecuencia el ahorro considerable de tiempo. Además por el tipo de archivo que usa Microsoft Excel (.xml), dependiendo de cómo se hayan registrado los datos, éstos se podrían importar al sistema.

- **Foro como herramienta de asistencia al usuario:** El SIGINST cuenta dentro de su aplicación web con un foro interno al que solo se puede acceder si se es usuario del sistema. Este foro interno, desde los comienzos del SIGINST, se emplea como herramienta para que los GG's puedan explicar aspectos específicos del sistema. Sin embargo, sería una herramienta de gran utilidad si se usara para la asistencia técnica generalizada. Es decir, si por ejemplo, se detectara que un problema suele afectar a una cantidad considerable de usuarios, podría dejarse la constancia de la solución en el Foro para que los usuarios que pudieran tener un problema parecido lo solucionasen.

3.2.4. Amenazas

- **Falta de tiempo para introducir datos:** El SIGINST es una herramienta potente y cuenta con bases de datos que maneja una inmensa cantidad de registros. Es un sistema que cuenta con gran variedad de información, que va desde los niveles de idiomas que posee una persona hasta los ejercicios de tiro realizados. Toda esta información de índole muy dispar es refundida en un solo sistema. Por consiguiente el volumen de datos que tiene que controlar un usuario del SIGINST, aumenta considerablemente.

Para conseguir que el sistema cumpla con su objetivo, y que después su funcionamiento sea más fluido, se necesita introducir esta cantidad ingente de datos y por tanto se requieren a varias personas encargadas de introducirlos.

Según la NT 06/15, cada rol del sistema tiene una serie de información que debe introducir, y que es su responsabilidad [13]. Sin embargo, en la realidad, esta tarea es inviable, ya que son muchos los usuarios que tendrían como cometido introducir datos y anotaciones (en el EMz. 14 personas), la cantidad de información es

muy grande y los medios tecnológicos con los que cuenta una Cía/Escón/Bía para el desempeño de este cometido, son escasos.

- **Falta de conocimiento del sistema:** Para que un sistema de información sea implantado de forma eficaz, que su uso sea lo más eficiente posible y mejore la productividad de una organización, el conocimiento del sistema por parte de los usuarios tiene que ser completo. En consecuencia, es importante tener una cultura informática en las organizaciones, que permitan y den las condiciones necesarias para que los sistemas de información logren los objetivos para los que han sido diseñados [27]. Si no se tiene un conocimiento básico de las tecnologías informáticas, difícilmente se podrán explotar las ventajas que ofrece un sistema de información como el SIGINST. Hoy en día la mayoría de las personas están imbuidas de este conocimiento de la informática básica de la que nos referimos.

Extrapolando esto a las Unidades del ET, se sabe que la inmensa mayoría de sus integrantes poseen competencias básicas o elementales relativas a la informática. Por lo tanto a la hora del aprendizaje de un nuevo software la complejidad se reduce considerablemente. No obstante, en cuanto a lo que el SIGINST se refiere, la mayoría de los usuarios encargados de usar el sistema según [13], en los distintos roles, tiene un conocimiento escaso del mismo, a excepción de los que tienen como cometido real en la unidad el uso del sistema, que en el caso del "RCAC 10" son el GU (Comandante Jefe de S3), los Soldados "escribientes" y los Capitanes de los Escón,s. En consecuencia, su uso en las unidades está muy limitado por el personal con conocimiento sobre el sistema y por el tiempo disponible.

- **Cambio en la responsabilidad de la gestión del sistema:** Hasta ahora la responsabilidad y el cometido de la gestión principal del sistema lo tenía personal destinado en Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC). Ellos son los que confeccionaron el sistema y los que más conocimiento tienen de éste. Sin embargo mediante MESINCET, se ha dado la orden de que esta responsabilidad cambia a informáticos e ingenieros de Jefatura de Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT), que es el órgano responsable, en el ámbito del Ejército de Tierra, de la dirección, gestión, administración y control en materia de sistemas de información y telecomunicaciones y de guerra electrónica [7].

Esta nueva situación podría afectar negativamente tanto en la asistencia como en el mantenimiento del sistema. Ya que al hacer el traspaso de responsabilidad, los que mejor conocen el sistema ya no se harían cargo de él y serían personas distintas con visiones e ideas diferentes los que realizarían las tareas de mantenimiento y asistencia técnica.

3.3. Análisis cuantitativo

En el siguiente apartado se presenta un análisis cuantitativo que se ha realizado al SIGINST con la finalidad de obtener información más específica respectiva a la calidad de entorno web del sistema, y poder estudiar estos factores con el objeto de proponer mejoras en este ámbito.

Existen varias medidas y modelos de medición de los software y cada uno de ellos tienen un objetivo específico. En este caso, para la elaboración de siguiente análisis, se ha seguido el estándar de la norma ISO/IEC 9126 [18] empleada para la evaluación de la calidad del software y en la que se describen seis características generales de la calidad (Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad, Portabilidad). Asimismo, al encontrarse el SIGINST en la Fase de Servicio de su ciclo de vida, se pretende evaluar artefactos Web ya existentes u operativos. Por tanto, también se ha escogido como guía el modelo Web QEM, cuyo objetivo radica en comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características y subcaracterísticas con respecto a los requerimientos de calidad establecidos [20]. Combinando este con el modelo WUEP [19], se descomponen las características y subcaracterísticas en atributos que les influyen con la finalidad de poder estudiar más concretamente en qué aspectos el sistema debe mejorarse.

Con el objeto de detectar factores clave en la aplicación web, se asignan valores mediante consenso con los expertos en SIGINST a unas variables para medir cuantitativamente la calidad de la aplicación web, ya que es uno de los componentes que más peso tiene, y es dicha aplicación sobre la que se sustenta todo el sistema.

En las siguientes tablas se puede observar las características de calidad, las subcaracterísticas y los atributos de cada una de ellas, con un número de identificación (ID) y el valor de cada variable.

Las variables que se emplean en el estudio cuantitativo son:

- **Valor del Atributo (VA).** Se refiere al grado de cumplimiento satisfactorio que tiene un atributo determinado. Los valores de esta variable oscilan desde -1 hasta +1 significando el número 1 el nivel de cumplimiento completamente satisfactorio y el -1 nada satisfactorio.

Escala de valoración de los atributos (VA)								
Nada satisfactorio	Mayormente insatisfactorio	Muy insatisfactorio	Bastante insatisfactorio	Sensiblemente insatisfactorio	Apenas satisfactorio	Bastante satisfactorio	Mayormente satisfactorio	Completamente satisfactorio
-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	1

Tabla 3.3 Escala de valoración de los atributos (VA).

- **Peso del Atributo (PA).** Se refiere al grado de importancia que tiene el cumplimiento de un atributo determinado. Los valores de esta variable abarcan desde 1 hasta 10, siendo como se muestra en la **Tabla 3.5** el 1 el nivel mínimo de importancia y el 10 el nivel máximo de importancia.

Escala de peso de los atributos (PA)									
Nada importante	Poco importante	Apenas importante	Sensiblemente importante	Suficientemente importante	Destacado	Notablemente importante	Bastante importante	Muy importante	Fundamental
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 3.4 Escala de peso de los atributos (PA).

- **Nivel Obtenido (NO).** Es el nivel que obtiene en cada atributo. Con este valor y aplicando un código de colores, se pueden detectar cuáles son los atributos críticos. Es decir, los que siendo de un elevado nivel de importancia, no se cumplan satisfactoriamente. El NO. se obtiene al aplicar

$$NO_i = VA_i * PA_i$$

El código de colores se representa en la columna de los NO. siendo el -10 el color más cercano al rojo y gradualmente cambiando el color al verde cuanto más positivo sea el valor, hasta el valor +10

- **Peso de la Subcaracterística (PS).** Se refiere al nivel de importancia que tiene el cumplimiento de una subcaracterística determinada. Se obtiene al aplicar :

$$\frac{\sum_{i=1}^n VA_i}{n}$$

- **Contribución de la Subcaracterística (CS).** Es el porcentaje de influencia que tiene el cumplimiento de una subcaracterística determinada comparada con las demás subcaracterísticas de la misma característica para que esta se cumpla al completo. Se obtiene al aplicar en cada característica:

$$\left(\frac{PS_i}{\sum_{i=1}^n PS_i} \right) * 100$$

A continuación se presentan los resultados de las 6 características de calidad del software estudiadas en la aplicación web SIGINST con el NO. en cada una de ellas.

3.3.1. Funcionalidad

La Funcionalidad de la aplicación web del SIGINST se define como la capacidad que tienen las características de la misma para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas de los usuarios [18]. En la siguiente tabla se detallan cuáles son las subcaracterísticas con sus respectivos atributos, que influyen directamente en la Funcionalidad y se comentan los resultados obtenidos en el análisis de ésta.

Característica	Subcaracterística	Atributo	Descripción	ID	VA	PA	NO	PS	CS
Funcionalidad	Adecuación	Uniformidad del color de fondo	Los colores de fondo empleados en los mismos elementos de las interfaces el usuario son siempre los mismos.	1	1	3	3,00	3,25	9,02%
		Uniformidad de la fuente	El color, estilo y tipo de fuente empleados en los mismos elementos de las interfaces de usuario no varía.	2	1	3	3,00		
		Uniformidad en la posición de las secciones de la interfaz	Las secciones en las que se divide la interfaz de usuario se mantienen a lo largo de toda la aplicación Web.	3	0,75	5	3,75		
		Personalización de la estética de la interfaz de usuario	Las características estéticas (color, estilos temáticos) de una interfaz pueden ser seleccionadas por el usuario a su gusto.	4	-1	2	-2,00		
	Interoperabilidad	Compatibilidad con navegadores y plugins	Capacidad de la aplicación Web de ser ejecutada en los navegadores más comunes sin alterar su comportamiento y apariencia.	5	-1	6	-6,00	7,25	20,10%
		Compatibilidad con sistemas operativos	Capacidad de la aplicación Web de ser visualizada los sistemas operativos más comunes sin alterar su comportamiento y apariencia.	6	-1	6	-6,00		
		Compatibilidad con velocidades de conexión	Capacidad de la aplicación Web de ser usada bajo las velocidades de conexión más comunes.	7	0,75	8	6,00		
		Compatibilidad con la resolución de pantalla	Capacidad de la aplicación Web de ser adaptable a las resoluciones de pantalla más comunes.	8	1	9	9,00		
	Exactitud	Completado de las tareas	El usuario es capaz de realizar todas sus tareas sin importar el procedimiento empleado.	9	0,5	5	2,50	7	19,40%
		Exactitud de las tareas	El usuario es capaz de realizar todas sus tareas de la forma correcta, siguiendo los procedimientos que en la especificación de la aplicación Web se contemplaron.	10	0,75	9	6,75		
	Conformidad	Grado de conformidad a la IG 02/11 [1]		11	1	10	10,00	10	27,80%
		Grado de conformidad a la IT 11/09 [3]		12	1	10	10,00		
		Grado de conformidad a la IT 14/07 [4]		13	1	10	10,00		
		Grado de conformidad a la IT 14/13 [5]		14	1	10	10,00		
		Grado de conformidad a la IT 17/10 [6]		15	1	10	10,00		
		Grado de conformidad a la IT 18/08 [7]		16	1	10	10,00		
		Grado de conformidad a la LOPD [9]		17	1	10	10,00		
	Seguridad	Proteccion en en acceso	El usuario es identificado al acceder al sistema.	18	1	10	10,00	8,5	23,60%
		Restricción de acceso	El usuario no puede acceder a otro nivel de uso si no dispone de permisos.	19	1	10	10,00		
		Confidencialidad	La información no está a disposición de personas o entidades no autorizados.	20	1	10	10,00		
		Fijado de la sesión	La sesión se caduca con una inactividad prolongada.	21	1	4	4,00		

Tabla 3.5 Análisis cuantitativo de los Atributos que influyen en la Funcionalidad.

En la anterior tabla podemos observar que la importancia que tienen la Conformidad y la Seguridad para que se pueda afirmar que la aplicación web es Funcional es de 10/10 y 8,5/10 respectivamente. En cuanto a la Conformidad, se detallan las distintas Leyes, Normas e Instrucciones que tiene que cumplir el sistema, para satisfacer esta subcaracterística y que se cumplen completamente. Respectivo a la Seguridad, es de notar que el atributo "Fijado de la sesión" posee un grado de importancia 4/10, pero a pesar de ello se cumple completamente. Además, si se supone que todas las subcaracterísticas deberían contribuir a la Funcionalidad de la aplicación equitativamente se tendría que cada subcaracterística influiría en un 20%. En este caso, por ser el ámbito de esta aplicación un sistema del ET, la importancia que se le da a la Seguridad y a la Conformidad es mucho mayor que; por ejemplo la Adecuación, y como se puede observar en la columna de CS, tanto la Conformidad como la Seguridad superan ese 20%.

Por otro lado, el que la aplicación web pueda ser interoperable con otros sistemas operativos, no es de especial relevancia si lo comparamos con otras subcaracterísticas. Pero como se puede observar en la columna CS, la interoperabilidad contribuye en un 20% a que la aplicación sea funcional y por ello debemos tenerla muy en cuenta ya que haciendo que el sistema sea compatible con navegadores, plugins y distintos SO, la funcionalidad del sistema mejoraría considerablemente. Es por ello por lo que se les otorga un PA de 6/10 a estos dos

atributos, aunque como se advierte, no se cumplen nada satisfactoriamente y el NO obtenido es de -6. En consecuencia el color de gravedad es muy cercano al rojo.

También hay que señalar que aunque los valores NO obtenidos en los atributos de la Adecuación son bastante bajos, más concretamente en la “Personalización de la Interfaz de Usuario” en el que se obtiene un NO de -2, en general la Adecuación solo contribuye en un 9% a la Funcionalidad, es por ello por lo que no se considera una subcaracterística que afecte gravemente a la Funcionalidad de la aplicación web.

3.3.2. Confiabilidad

La Confiabilidad del sistema (“Capacidad de mantener el nivel de rendimiento bajo ciertas condiciones” [18]) se compone de dos subcaracterísticas; El Nivel de Madurez, es decir la frecuencia con la que se presentan fallos por defecto del software o por errores y la Tolerancia a Fallos, que se define como el comportamiento que tiene la aplicación web del SIGINST ante una situación de fallo.

Característica	Subcaracterística	Atributo	Descripción	ID	VA	PA	NO	PS	CS
Confiabilidad	Nivel de Madurez	Tasa de errores	La ocurrencia de errores por unidad de tiempo es adecuada.	22	0,75	7	5,25	8	51,06%
		Nivel de Desarrollo	Todas las opciones y características funcionan al completo.	23	0,75	9	6,75		
	Tolerancia a Fallos	Prevención de errores	Capacidad de la aplicación Web de proporcionar mecanismos para prevenir errores comunes.	24	0,75	7	5,25	7,67	48,94%
		Recuperación ante errores	Capacidad de la aplicación Web de volver a un estado estable tras un error.	25	1	9	9		
		Calidad de los mensajes de error	El mensaje representa de forma clara y concisa el error ocurrido.	26	0,25	7	1,75		

Tabla 3.6 Análisis cuantitativo de los Atributos que influyen en la Confiabilidad.

De la tabla anterior se puede deducir que la Confiabilidad del sistema es apropiada, pero siendo críticos, se detecta que la “Calidad de los mensajes de error” tiene un NO muy bajo (1,75). Este aspecto fue estudiado de primera mano por parte del autor, y se comprobó que la ocurrencia de errores del sistema (estudio durante 11 meses) era la adecuada (una media de 7 al mes al principio de su implantación, que después disminuyó 2) y que a medida que pasaba el tiempo estos iban disminuyendo, pero cuando éstos aparecían, los mensajes apenas aclaraban cual era la ocurrencia del error. Por otro lado también se puede apreciar que los demás atributos “Prevención de errores”, “Nivel de Desarrollo” y “Tasa de Errores” son relativamente importantes y que no se cumplen completamente. Por ello el NO que obtienen oscila entre 5,25 y 6,75. La causa de este nivel obtenido se deduce de que al tratarse de un software joven, todavía existen errores por corregir y mejoras que se le pueden implementar.

3.3.3. Usabilidad

La usabilidad se define como “la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso”[18].

En el caso del SIGINST, como bien se puede apreciar en las subcaracterísticas y atributos, la usabilidad no solo depende de la aplicación web, sino también de los usuarios. En consecuencia, la mayoría de los atributos tendrán un VA. algo subjetivo, y para poder analizar correctamente esta tabla, se han utilizado algunos datos obtenidos de la encuesta para poder contrastar la información.

Característica	Subcaracterística	Atributo	Descripción	ID	VA	PA	NO	PS	CS
Usabilidad	Comprensibilidad	Calidad de los mensajes de actualización	Los mensajes son útiles para que el usuario identifique nuevas interacciones que provee la aplicación Web.	27	-0,5	6	-3	7,00	33,87%
		Calidad de los mensajes de aviso	Los mensajes avisan adecuadamente al usuario sobre la acción que va a llevar a cabo	28	-0,5	7	-3,5		
		Retroalimentación inmediata de los controles	Los controles de la interfaz muestran al usuario la posición actual en la aplicación Web.	29	1	8	8		
	Facilidad de Aprendizizaje	Nombres de enlaces significativos	Capacidad de predecir la acción que se va a realizar atendiendo al nombre de los enlaces.	30	0,75	8	6	7,00	33,87%
		Etiquetas significativas	Capacidad de predecir qué concepto representa una etiqueta asociada a cualquier elemento de la interfaz.	31	0,75	8	6		
		Controles significativos	Capacidad de predecir que acción realizará un control determinado.	32	0,75	8	6		
		Contenido multimedia significativo	Capacidad de predecir el objetivo de la aplicación Web atendiendo a los elementos multimedia que emplea (imágenes, videos, sonidos).	33	-1	2	-2		
		Determinación de acciones posibles	Facilidad con la que el usuario puede reconocer de forma rápida y clara qué acciones puede realizar.	34	0,75	8	6		
		Determinación de acciones prometedoras	Facilidad con la que el usuario puede reconocer de forma rápida y clara qué acciones son más relevantes.	35	1	8	8		
	Operabilidad	Calidad de los resultados	Los resultados que obtiene el usuario tras la interacción son los deseados.	36	0,75	9	6,75	6,67	32,26%
		Atracción subjetiva percibida	El usuario encuentra atractivo el diseño y apariencia de la interfaz de usuario.	37	0,75	3	2,25		
		Satisfacción percibida	El usuario percibe que es capaz de alcanzar su objetivo tras varios intentos.	38	0,75	8	6		

Tabla 3.7 Análisis cuantitativo de los Atributos que influyen en la Usabilidad.

Centrándonos en los atributos más característicos de la tabla, nos encontramos que los que más destacan son la “Calidad de los mensajes de Actualización” y la “Calidad de los mensajes de aviso” con un NO. de -3 y -3,5 respectivamente. La razón por la que la “Calidad de los mensajes de actualización” tiene un VA de -0,5 es que la única forma que tiene la aplicación de informar a los usuarios de las nuevas interacciones en una actualización, es mediante la mensajería interna del sistema. Esta mensajería interna tiene el inconveniente de que el guardado de mensajes en el servidor tiene un periodo determinado, por tanto si un usuario no ha accedido al sistema en un largo periodo de tiempo, o no ha leído los mensajes, este se borra y el usuario no se enteraría de las nuevas interacciones y posibilidades que pueda dar el sistema. En cuanto al atributo “Calidad de los mensajes de aviso” también obtiene un VA de -0,5 puesto que este, se cumple muy insatisfactoriamente, ya que cuando el cursor se coloca encima de una opción, lo único que aparece en pantalla es el nombre de esa opción en una etiqueta más grande sin dar una breve explicación de lo que se va a realizar o a dónde se va a acceder al hacer click en dicha pestaña.

Por otro lado, en la subcaracterística “Facilidad de aprendizaje” destaca el atributo “Contenido multimedia significativo”. A simple vista parece un atributo que disminuye la usabilidad del sistema por tener un NO. de -2, sin embargo en la columna PA. se observa que la importancia que tiene este atributo es muy pequeña. Esto es debido a que según como está diseñada la aplicación web, el incluir contenido multimedia, imágenes o videos no influye mucho en la capacidad de predecir lo que puede hacer cada opción, y sería repetir y reiterar información en caso de incluirse, y además ocuparía espacio en los servidores y requería más recursos (memoria RAM, velocidad de conexión...)

Otro atributo que a pesar de ser positivo, tiene un NO. suficientemente bajo como para fijarse en él es la “Atracción subjetiva percibida”, que como su propio nombre indica tiene un alto grado de subjetividad. Según la

afirmación 10 de la encuesta (La interfaz de la aplicación es intuitiva), el 72,4% de los participantes respondieron estar de acuerdo a esta afirmación, y como se puede ver en el VA. de este atributo (0,75) es mayormente satisfactorio. Por lo tanto el valor NO. tan bajo proviene de que el PA. del atributo sea bajo, es decir, no es tan importante para su Operabilidad.

3.3.4. Eficiencia de recursos

Es la capacidad del producto software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas [18].

Característica	Subcaracterística	Atributo	Descripción	ID	VA	PA	NO	PS	CS
Eficiencia	Comportamiento con respecto al tiempo	Carga del sistema	Grado en el que los procesos ajenos a la aplicación influyen en el tiempo de respuesta de ésta.	39	-0,75	8	-6	8,00	55,17%
		Carga de la tarea	Las tareas y opciones están diseñadas para realizarse de la forma más rápida e intuitiva posible.	40	0,5	8	4		
	Comportamiento con respecto a los recursos humanos	Esfuerzo mental subjetivo	Grado de esfuerzo mental que tiene que realizar el usuario para obtener un nivel de rendimiento adecuado.	41	0,5	7	3,5	6,50	44,83%
		Facilidad de recordar (memorabilidad)	Tiempo necesario para que el usuario recuerde de forma precisa una funcionalidad de la aplicación web usada anteriormente.	42	0,75	6	4,5		

Tabla 3.8 Análisis cuantitativo de los Atributos que influyen en la Eficiencia.

Como se puede observar en la tabla, el atributo que menos NO. posee (-6) es la “Carga del sistema”. El VA que obtiene este atributo (-0,75) deriva de su uso acotado solo a la Intranet del ET, ya que depende totalmente de que el equipo desde el que se esté trabajando disponga de una conexión a esta red interna. Como ya se verá en la Portabilidad y en las mejoras propuestas, la Eficiencia en cuanto a recursos sería una característica que se vería acrecentada al mejorar la Portabilidad del sistema.

Por su parte, otro NO. suficientemente bajo en la tabla es el “Esfuerzo mental subjetivo” cuyo valor proviene de haber estudiado las encuestas y por tanto es bastante subjetivo. Además tiene un alto grado de relación con la falta de uso regular del sistema.

3.3.5. Mantenibilidad

La Mantenibilidad es una característica que está estrechamente con la fase de mantenimiento del ciclo de vida de un software y se define como “capacidad de un producto software para ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, en los requerimientos o en las especificaciones funcionales” [18], En la siguiente tabla se detallan cuáles son las subcaracterísticas con sus respectivos atributos, que influyen directamente en la Mantenibilidad y se comentan los resultados obtenidos en el análisis de la misma.

Característica	Subcaracterística	Atributo	Descripción	ID	VA	PA	NO	PS	CS
Mantenibilidad	Analizabilidad	Facilidad de diagnosticar un fallo en la aplicación web o partes a modificar.		43	0,75	8	6	8,00	26,23%
	Modificabilidad	Influencia	Las funciones modificadas se encuentran muy localizadas y no afectan a otras funcionalidades del sistema	44	0,5	7	3,5	5,50	18,03%
		Grado de interactividad	El usuario puede participar en la modificación de la forma y contenido de la aplicación Web interactuando con ella.	45	0,5	4	2		
	Estabilidad	Grado de riesgo o efectos inesperados cuando se realizan cambios en la aplicación web		46	0,75	9	6,75	9,00	29,51%
	Testeabilidad	Facilidad de validar las modificaciones en la aplicación web		47	1	8	8	8,00	26,23%

Tabla 3.9 Análisis cuantitativo de los Atributos que influyen en la Mantenibilidad.

Es de notar que en esta característica la aplicación web del SIGINST, no aparenta tener graves deficiencias. Al ser tarea de los ingenieros y los informáticos encargados y responsables del funcionamiento de la aplicación y ser los que mejores conocen estos datos, los resultados de VA proceden directamente de su criterio. Se puede observar que las subcaracterística más importantes son la “Estabilidad” y la “Testeabilidad” del sistema, aunque como ya se ha reiterado, al tratarse de un software joven, el grado de riesgo cuando se producen cambios en la web no es del todo nulo. En cuanto a los NO. más bajos de la tabla, nos encontramos con los atributos “Influencia” e “Interactividad”. Si se analiza la causa del NO. Del atributo “Grado de interactividad”, se observa que es por el PA. de 4 que posee, es decir, es sensiblemente importante. La explicación de este valor es que además de no ser muy importante, ya que el SIGINST está diseñado para que todas las Unidades registren la información de igual manera, es un atributo que se cumple bastante satisfactoriamente. La aplicación cuenta con la posibilidad de particularizarse a las Unidades usuarias con distintas opciones como lo son la “Configuración de Favoritos” y “Carga de Cometidos” entre otras. (Anexo K y L)

Por otra parte, al tratarse de una aplicación en la que todas las opciones, están considerablemente interrelacionadas, al modificar alguna de ellas, se estarían modificando a las que influyen, pudiendo esto crear cambios inesperados en los registros. En consecuencia el NO. que obtiene el atributo “Influencia” es de 3,5 considerándose éste bastante bajo.

3.3.6. Portabilidad

La Portabilidad se define como la capacidad que tiene un software (SW) de ser transferido de una plataforma a otra. A mayor portabilidad, menor es la dependencia del SW con respecto a la plataforma [28]. En la siguiente tabla se detallan cuáles son las subcaracterísticas, que influyen directamente en la Portabilidad y se comentan los resultados obtenidos en el análisis de ésta.

Característica	Subcaracterística	Descripción	ID	VA	PA	NO	PS	CS
Portabilidad	Adaptabilidad	Capacidad de la aplicación web de ser adaptada por el usuario a otro entorno	48	-1	7	-7	7,00	22,58%
	Instalabilidad	Capacidad de la aplicación web para adaptarse a las necesidades de los distintos entornos	49	-1	6	-6	6,00	19,35%
	Conformidad	La aplicación se adhiere a los estándares y convenciones de portabilidad	50	-1	9	-9	9,00	29,03%
	Reemplazabilidad	La aplicación web se usa con mayor facilidad que los software usados anteriormente	51	0,5	9	4,5	9,00	29,03%

Tabla 3.10 Análisis cuantitativo de los Atributos que influyen en la Portabilidad.

Haciendo referencia a la Portabilidad, como bien se puede notar es una de las características con mayor número de atributos en estado “crítico”. La causa de estos valores es que dos tercios de los mismos tienen un VA mínimo, es decir no se cumplen nada satisfactoriamente y por tanto se puede decir que la aplicación web no

es nada portable. Como ya se ha explicado anteriormente, el que el sistema tenga como restricción que su uso solo sea mediante intranet, hace que su seguridad sea muy alta y a la vez su portabilidad como vemos en el la tabla, muy baja.

4. Mejoras

A continuación se presentan una serie de propuestas de mejoras que se podrían aplicar al sistema. Éstas se aplican tanto a los procedimientos del sistema en todo su conjunto, como a la aplicación web y a las funcionalidades de ésta. Las mejoras propuestas en este apartado emanan de la recopilación de información origen distinto. Algunas provienen de sugerencias hechas por los usuarios, otras por la experiencia personal del autor con el sistema y su entorno en un Escón. de Caballería y otras de los resultados de haber sometido al SIGINST a los análisis citados en esta memoria.

Las mejoras que se proponen son ocho y se enumeran como prosigue:

Mejora 1. Reestructurar el Foro de manera que para cada apartado que posee la aplicación web, quedara reflejada en los distintos temas del foro. Propuesta de mejora que viene a raíz de la experiencia propia del autor, de la observación directa del uso del sistema y del análisis DAFO en el que se ve como una oportunidad la asistencia técnica del foro.

Mejora 2. Desarrollar unas plantillas normalizadas para uso offline, de manera que los usuarios del SIGINST puedan introducir información y anotaciones en el mismo momento en el que se realiza la instrucción. Propuesta de mejora que viene a raíz de la observación directa del uso del sistema, así como las deducciones del análisis DAFO en el que se ve como debilidad la no compatibilidad con otros SO y la acotación de uso solo a intranet. Asimismo se esta mejora también procede del análisis cuantitativo en el que los valores de interoperabilidad y portabilidad son muy bajos.

Mejora 3. Desarrollar de una aplicación para la migración de datos registrados en Microsoft Access 2007 y los registrados en Microsoft Excel. Propuesta de mejora que surge con el estudio del análisis DAFO y el análisis cuantitativo en el que se ve una baja puntuación en la interoperabilidad del sistema.

Mejora 4. Desarrollar el apartado "Grupo de Actividades". Propuesta de mejora que viene a raíz de sugerencias de las encuestas y en la experiencia propia del autor

Mejora 5. Cortar y pegar unidades completas. Propuesta de mejora que proviene de sugerencias en las encuestas y de la experiencia propia del autor

Mejora 6. Desarrollar de las consultas. Propuesta de mejora que proviene del análisis DAFO, en la que se ve como una debilidad a las pocos tipos de consulta con los que cuenta el SIGINST

Mejora 7. Mejorar la presentación de la mensajería interna e incluir la posibilidad de modificar la interfaz. Propuesta de mejora que procede de la experiencia propia del autor en el uso del sistema.

Mejora 8. Mayor aclaración en los mensajes de error. Propuesta de mejora que procede del análisis cuantitativo en el que se manifiesta un bajo nivel de “Comprensibilidad” del sistema

Tanto los recursos, que son limitados, como el tiempo son factores que contribuyen en gran medida a la implantación del sistema, y las mejoras mencionadas no pueden ser llevadas a cabo al mismo tiempo, por tanto se realiza una priorización en orden de éstas. Para la priorización de las mejoras se usa un tipo de Análisis Multicriterio conocido como el Método Analítico Jerárquico [22] con el desarrollo de una Matriz de Prioridades Pareadas, mejor explicadas en (Anexo M)

Para la elaboración de la matriz lo primero que se debe definir es la escala de preferencias pareadas entre pares de mejoras. La mejor forma de realizar esta escala es fijándose en la Escala Fundamental Para Comparaciones por Pares de Saaty formada por 9 juicios de valor, que van de desde el 1 al 9, siendo los números 2, 4, 6, y 8 utilizados para establecer juicios intermedios [23].

ESCALA DE PREFERENCIA DE SAATY	
1	IGUAL
2	IGUAL-MODERADA
3	MODERADA
4	MODERADA-FUERTE
5	FUERTE
6	FUERTE-MUY FUERTE
7	MUY FUERTE
8	MUY FUERTE-EXTREMA
9	EXTREMA

Tabla 4.1 Escala fundamental para comparaciones por pares de Saaty.

A continuación se muestran los resultados de priorización al haber aplicado el método antes mencionado y la descripción de cada mejora ordenada ya de mayor a menor prioridad.

PRIORIDADES		
M1	0,08	4°
M2	0,38	1°
M3	0,26	2°
M4	0,04	7°
M5	0,11	3°
M6	0,06	5°
M7	0,05	6°
M8	0,02	8°

Tabla 4.2 Resultado de las prioridades obtenidas para las mejoras.

Para tener la certeza de que los resultados obtenidos son válidos hay que tener en cuenta que al tratarse de opiniones y juicios de valor obtenidos para tomar decisiones, éstas pueden ser consistentes o no. Para las matrices $m \times m$ es normal que exista un grado de inconsistencia, en nuestro caso es una matriz 8×8 y según el

método Analítico Jerárquico, la razón de consistencia (CR) deber ser $CR \leq 0,10$ para poder afirmar que los resultados son válidos. Y en nuestro caso el resultado es $CR = 0,093$ por tanto podemos concluir que estamos dentro de los límites de la consistencia.

Este índice se obtiene de aplicar: $CR = \frac{IC}{IA}$ donde IC es el Índice de Consistencia e IA el Índice de Consistencia Aleatorio. La razón de consistencia, los índices y las iteraciones que hay que realizar en la matriz para obtener las prioridades están mejor explicadas en el Anexo M.

Primera Prioridad. Mejora nº 2. Desarrollo de unas plantillas normalizadas para uso offline de manera que los usuarios del SIGINST puedan introducir información y anotaciones “in situ” en el momento en el que se realiza la instrucción. Es decir al crear estas plantillas, se podrían registrar las anotaciones de ejercicios tipo en plataformas portátiles como pueden serlo smartphones, tablets o PDA, de tal forma que cada rol del SIGINST, anotaría la evaluación de cada ejercicio en el momento en el que se estaría realizando para posteriormente introducirlo al SIGINST vía importación desde dispositivo. El control de la información registrada sería del Usuario de carga Nivel 1 y Nivel 2, cada uno a su nivel, quienes refundirían los datos registrados por los Usuarios de carga de Nivel inferior. Cabe destacar que esta mejora es interesante para el registro de ejercicios que requieran muchas anotaciones en un mismo individuo (por ejemplo recorridos topográficos o ejercicios de tiro en los que se anota la puntuación de cada ejercicio realizado) .Al no depender de intranet, esta mejora aumentaría la Portabilidad parcial del sistema, ya que para el uso completo de todas las características (Mensajería interna, Gestión de Usuarios, Foro...) sigue siendo imprescindible conectarse a intranet. Además cabe tener en consideración que para seguir cumpliendo con las leyes, normas y estándares de seguridad, en estas plantillas normalizadas, habría que asignar un número a los integrantes de las Cia/Escón/Bía, para que los datos personales no sufrieran ninguna vulnerabilidad a la hora de ser usados en plataformas no oficiales. Es decir que a la hora de importar los datos al SIGINST, éste detectara el número asignado a cada persona y directamente se introdujeran los datos en la base de datos de cada persona. Por tanto, con esta mejora estaríamos ganando tiempo a la hora de ingresar datos en la aplicación y además en Portabilidad del sistema, ya que estas características están muy relacionadas.

Segunda Prioridad. Mejora nº 3. Desarrollo de una aplicación para la migración de datos registrados en Microsoft Access 2007 y los registrados en Microsoft Excel, para el ahorro de tiempo en la implantación del sistema en las Unidades y no tener que introducir todos los datos desde cero.

Tercera Prioridad. Mejora nº 5. Con la reestructuración del ET y la creación de las BOP (Brigadas Orgánicas Polivalentes) se observa ventajoso la posibilidad de cortar y pegar Unidades al completo con todos sus integrantes y toda la información y registros de dicha unidad en el SIGINST. De esta manera, las unidades que queden bajo mando distinto con dicha reestructuración no tienen que volver a introducir todos los datos y así se conseguiría economizar mucho tiempo.

Cuarta Prioridad. Mejora nº 1. Reestructurar el Foro de manera que para cada apartado que posee la aplicación web, quedara reflejada en los distintos temas del foro. De esta forma se puede dar asistencia técnica

a una persona más específicamente y los “post” quedarían registrados permanentemente sin ser eliminados con el tiempo. Esto ayudaría a que varias personas con el mismo problema encontraran una solución que ya se dio anteriormente a otro usuario, sirviéndoles las indicaciones proporcionadas en dicho tema, y no saturando a los GG's. Otro aspecto a destacar es que cabe la posibilidad de que el problema de un usuario sepa solucionarlo otro y además con el uso continuado del sistema, los usuarios ganan más conocimiento y pueden llegar a ser expertos en la materia, por tanto el foro podría ser usado también para que un usuario con mayor conocimiento y experiencia pudiera colaborar con la asistencia a usuarios que tienen dudas, o problemas con el uso de la aplicación web.

Por otro lado, también se podría incluir en el Foro las nuevas funcionalidades, mejoras y defectos corregidos en cada actualización. Hasta ahora, la información de cada actualización se viene comunicando mediante mensajería interna, pero el problema de esta, es la duración que tienen los mensajes en el tiempo. Es decir los mensajes de la bandeja de entrada del sistema tienen un periodo de caducidad y de borrado, y por tanto quedan totalmente eliminados del sistema. La mejora que se propone es realizar el aviso de las actualizaciones mediante mensajería interna e incluir toda la información en el Foro en un tema independiente que se llamara “Actualizaciones”.

Quinta Prioridad. Mejora nº 6. Personalización de las consultas. Si bien es cierto que las consultas con las que cuenta la aplicación son de gran utilidad, se observa carencia de algunos tipos. A continuación se enumeran algunas consultas extraídas de las necesidades que se observaron durante la realización de las PEXT en un Escón. de Caballería.

- Listado total de carnets de conducir por personal.
- Listado de personal que tiene un nivel de idioma específico.
- Listado de personal de los distintos puestos tácticos.

Sexta Prioridad. Mejora nº 7. Reducir cuadro de texto de “Destinatarios” en la mensajería interna, ya que cuando por ejemplo un GG envía un mensaje a todas los GU explicando alguna modificación, introducción de manual, corrección de error, etc... el cuadro de texto es tan grande que ocupa toda la pantalla y para leer el mensaje, que es lo relevante, hay que hacer mucho “scroll” con el ratón. Además para evitar que la interfaz sea poco intuitiva, incluir la posibilidad de modificar la interfaz por cada usuario a su gusto, para que el uso del sistema resulte ser más sencillo y agradable.

Séptima Prioridad. Mejora nº 4. Desarrollar el apartado “Grupo de Actividades”. El sistema cuenta con la opción de agrupar actividades para facilitar la programación, crear niveles de instrucción, controlar las capacidades mínimas de un determinado puesto táctico etc... La mejora de esta opción sería incluir la opción de ser apto o no apto dependiendo del porcentaje de tareas y actividades realizadas con éxito.

Octava Prioridad. Mejora nº8. Mayor aclaración en los mensajes de error. Como ya se ha mencionado en el análisis cuantitativo cuando ocurre un error, ya sea causa del usuario o por fallo del sistema, el mensaje que

devuelve este no está nada elaborado y el usuario cuando está trabajando tarda demasiado tiempo en descubrir cuál es la causa que genera el problema. Simplemente con mejorar los mensajes de error se ganaría tiempo, y el uso del sistema se haría más eficiente.

5. Conclusiones

A lo largo de toda la memoria queda de manifiesto que el SIGINST es una herramienta muy potente y con una amplio abanico de opciones que proporciona un gran apoyo al Mando en el planeamiento, control y gestión de IAE. Sin embargo la gran cantidad de información que maneja y el poco tiempo del que disponen las Unidades para su explotación, suponen una gran limitación en su empleo y por tanto no se obtiene todo el rendimiento que el sistema es capaz de aportar. Como se ha visto en los distintos análisis, al ser un sistema joven, el volumen de datos e información no es la única traba que posee, sino que la falta de conocimiento, la aparición de errores o la falta de portabilidad, hacen que los usuarios no aprovechen todo el potencial del mismo. Muchos de estos factores que limitan su eficiencia y su explotación han sido obtenidos de los distintos análisis realizados, de la observación directa y de la experiencia propia del autor. En consecuencia parte de la información obtenida es de carácter objetivo, como lo es la falta de material informático en un Escuadrón para que los usuarios pudieran hacer uso del sistema. Aunque por otro lado, bastante información extraída es de carácter subjetivo como lo es la satisfacción respecto a la interfaz.

Durante el desarrollo del TFG la falta de conocimiento en programación de lenguaje C#, y la no posesión del código fuente del sistema por causa de poder poner en peligro la seguridad global del sistema, ha podido repercutir en la imposibilidad de realizar un estudio mucho más profundo respecto a lo que programación se refiere. Sin embargo, el haber realizado distintos análisis y la información aportada por los inventores y expertos en el SIGINST ha ayudado a reducir la falta conocimiento informático del SIGINST y la subjetividad en la información y a proponer mejoras factibles que incrementarían la eficiencia del sistema considerablemente así como el uso de todas sus capacidades.

Finalmente y a manera de colofón del TFG, se plantea que considerando las mejoras propuestas y llevándolas a cabo satisfactoriamente, el SIGINST se convertiría en una herramienta perfeccionada y eficiente a la par que fundamental para la preparación en el ET. Y por tanto como líneas futuras de investigación se propone ampliar el ámbito de aplicación de este sistema a otras unidades como lo son las Academias Militares, Centros de Formación de Tropa e incluso a los demás ejércitos.

6. Bibliografía

A continuación se relaciona la bibliografía empleada para la confección del presente TFG, clasificada por su origen y ordenada alfabéticamente por categorías según el autor o, en ausencia de éste, el título.

Bibliografía Militar

- [1] Instrucción General 02/11. Protección de los datos de carácter personal en el ET, 2011
- [2] Instrucción General 09/11. Sistema de Preparación, 2011
- [3] Instrucción Técnica 11/09. Seguridad de la información, 2009
- [4] Instrucción Técnica 14/07. Seguridad de la información en los soportes informáticos, 2007
- [5] Instrucción Técnica 14/13. Control de la configuración de los sistemas de información y telecomunicaciones del ET, 2014
- [6] Instrucción Técnica 17/10. Desarrollo de software de propósito general en el ET, 2010
- [7] Instrucción Técnica 18/08. Ciclo de vida del software básico o de plataforma, 2008
- [8] Directiva de Defensa Nacional, 2012
- [9] Ley Orgánica 15/1999, de 13 diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal, 1999
- [10] MA1-001. Manual SIAE, 2005
- [11] MV4-004. Manual de Evaluación. Evaluación de la Instrucción, 2005
- [12] Norma General 07/13. Preparación, 2013
- [13] Norma técnica 06/15. Sistema de Gestión de la Instrucción en el ET, 2015
- [14] Plan General de Preparación, 2016
- [15] Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas. Capítulo III. Del mando de unidad. Artículo 78. (Real Decreto 96/2009)

Bibliografía Civil

- [16] Apuntes Sistemas de información para la Dirección (Curso 2013-2014). Introducción a los Sistemas de Información
- [17] Bueno Campos, Cruz, & Durán. (2001) Economía de la empresa, análisis de las decisiones empresariales. 11 Ed. España.

[18] international Standards Organization (2001-2004). ISO/IEC Standard 9126-1: Software Engineering – Product Quality – Part 1: Quality Model; Part 2: External Metrics; Part 3: Internal Metrics; Part 4: Quality in Use Metrics.

[19] Martínez F.A. (2009). WUEP: Un proceso de evaluación de usabilidad web integrado en el desarrollo de software dirigido por modelos. Tesina del Máster en Ingeniería del Software, Métodos Formales y Sistemas de Información (ISMFSI) (2009).

[20] Olsina L., Rossi G. (2009). Towards Web-site Quantitative Evaluation: defining Quality Characteristics and Attributes, IV Int'l WebNet Conference, Hawaii, Usa, 1999, Vol 1.

[21] Martínez C., Hugo R (2010). Sistema de información gerencial para la optimización de portafolios de inversión. Revista Venezolana de Gerencia (RVG) Universidad del Zulia (LUZ)

[22] Saaty, Thomas L. (1997) Toma De Decisiones Para Líderes: El proceso analítico jerárquico la toma de decisiones en un mundo complejo. Pittsburgh: RWS Publications, 1997.

[23] Saaty, Thomas L. (1997) Como establecer prioridades: como establecer prioridades usando el método exacto. En Toma De Decisiones Para Líderes: El proceso analítico jerárquico la toma de decisiones en un mundo complejo, de Thomas L. Saaty, 113-116. Pittsburgh: RWS Publications, 1997.

[24] Toskano Hurtado, Gérard B. (2005) El Proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores: aplicación en la selección del proveedor para la Empresa Gráfica Comercial MyE S.R.L.: Lima, 2005

Páginas Web

[25] C#. Herramientas y Lenguajes de desarrollo. Visual Studio 2015 .Microsoft Developer Network.: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362.aspx> (Consultado el día 13 de Enero de 2016)

[26] Conceptos Básicos sobre Bases de Datos. Consultas.<https://support.office.com/es-es/article/Conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>. (Consultado el día 17 de Diciembre de 2015)

[27] VEGA E. B. Los sistemas de información y su importancia para las organizaciones y empresas. <http://www.monografias.com/trabajos24/tics-empresas/tics-empresas.shtml> (Consultado el día 6 de Noviembre de 2015)

[28] Wikipedia. Portabilidad. <https://es.wikipedia.org/wiki/Portabilidad> (Consultado el día 27 de Diciembre de 2015)

ANEXO A

DIFERENCIAS EN LA GESTION DE IAE ENTRE UNIDADES DISTINTAS

A continuación se muestran dos plantillas que registran la instrucción Físico Militar en dos Unidades distintas, el Regimiento de Caballería Acorazado “Alcántara 10” y la Brigada de Caballería “Castillejos II”

FICHA NÚM. 5 FICHA INDIVIDUAL DE INSTRUCCIÓN FISICO MILITAR

APELLIDOS: XXXXXXXX XXXXXXXX

NOMBRE: XXXXX

Fecha de pruebas físicas iniciales: _____

Federado en: _____

Nivel soltura acuática: _____



INSTRUCCIONES PARA EFECTUAR EL TEST DE RUFFIER

$$IR = \frac{(P1 + P2 + P3) - 200}{10}$$

P1: Pulsaciones en reposo.

P2: Pulsaciones tras 30 flexiones de piernas.

P3: Pulsaciones después de 1 minuto.

Test de Ruffier: _____ =

Cuanto menor sea el valor numérico del índice obtenido, mejor será la adaptación del individuo al ejercicio. Valores superiores a 15 contraindicarán el ejercicio, siendo la tabla de referencia la siguiente:

- ✓ < 0: Excelente
- ✓ 0-5: Muy bueno
- ✓ 5-10: Bueno
- ✓ 10-15: Mediano
- ✓ 15-20: Débil

TABLA DE MARCAS MÍNIMAS

C.A.V.		Resistencia 6.000 m		Abdominales		Flexo-Extensiones de Brazos	
hombre	mujer	hombre	mujer	hombre	mujer	hombre	mujer

(*)=DE ACUERDO A LAS TABLAS DE LA IT.03/10 (T.G.C.F.), SE GÚN LA EDAD. A INTRODUCIR POR LA UNIDAD DEL INTERESADO.

PRUEBAS INICIALES T.G.C.F. AÑO XXXX

	FUERZA		RESISTENCIA	VELOCIDAD
	EXT. BRAZOS	ABDOMINALES	6.000 m.	C.A.V
MARCAS				
PUNTOS				
PERFIL FÍSICO INDIV.				
TOTAL PUNTOS				
CALIFICACIÓN (nota)				

T.G.C.F. año_2011

	FUERZA		RESISTENCIA	VELOCIDAD
	EXT. BRAZOS	ABDOMINALES	6.000 m.	C.A.V
MARCAS	44	50	27	12.6
PUNTOS	65	57	74	92
PERFIL FÍSICO INDIV.	6.7.9			
TOTAL PUNTOS				
CALIFICACIÓN (nota)	apto			

T.G.C.F. año_____

	FUERZA		RESISTENCIA	VELOCIDAD
	EXT. BRAZOS	ABDOMINALES	6.000 m.	C.A.V
MARCAS				
PUNTOS				
PERFIL FÍSICO INDIV.				
TOTAL PUNTOS				
CALIFICACIÓN (nota)				

T.G.C.F. año_____

	FUERZA		RESISTENCIA	VELOCIDAD
	EXT. BRAZOS	ABDOMINALES	6.000 m.	C.A.V
MARCAS				
PUNTOS				
PERFIL FÍSICO INDIV.				
TOTAL PUNTOS				
CALIFICACIÓN (nota)				



RCLAC "España" nº 11



GCLAC "Lanceros de Borbón" I/11

FICHA INDIVIDUAL DE INSTRUCCIÓN FÍSICO MILITAR

EMPLEO: Soldado

APELLIDOS: XXXXXXXX

NOMBRE: XXXXXXXX

T.G.C.F. año XXXX

PRUEBA	MARCA	PUNTOS
EXTENSIONES DE BRAZOS	47	70
FLEXIONES DE TRONCO	40	35
CIRCUITO AGILIDAD	14"	40
6000M	26'	80
TOTAL		225
CALIFICACIÓN		APTO

T.G.C.F. año XXXX

PRUEBA	MARCA	PUNTOS
EXTENSIONES DE BRAZOS	53	82
FLEXIONES DE TRONCO	66	69
CIRCUITO AGILIDAD	12,5"	80
6000M	28'00"	72
TOTAL		303
CALIFICACIÓN		APTO

T.G.C.F. año XXXX

PRUEBA	MARCA	PUNTOS
EXTENSIONES DE BRAZOS	50	69
FLEXIONES DE TRONCO	62	67
CIRCUITO AGILIDAD	12.5	86
6000M	27	74
TOTAL		7.4
CALIFICACIÓN		APTO

ANEXO B

ENCUADRAMIENTO DEL SOLDADO “ESCRIBIENTE” EN UN ESCUADRÓN DEL RCAC 10

DESGLOSE DE PERSONAL		MPLTO:		RGTO. CAB. ACORAZADO CEU/MEL.				YB003		Activado:	1
		UNIDAD INFERIOR.:		ESCON. LIGERO ACORAZADO				TOTAL:	1	ACTIVADAS:	1
SUBUNIDAD.....:		MANDO Y PLANA MAYOR				TOTAL:	1	ACTIVADAS:	1		
PUESTO TÁCTICO											
NÚCLEO	PUESTO	TOT.	OBSERV.	EMPLEO (OBSERVACIÓN)	C U E R P O	E S C A L A	ESPECIALIDAD		ACTIV.	COMENT.	(T)
	ARMAMENTO IND.						FUND.	COMP.			
MANDO											
	JEFE ESCON.	1	SESP	CAP SESP.	CGET	EOF	CAB	CUESP	1	SESP	
	TIRADOR	1	SESP	CB1 SESP.	CGET	ETR	CAB	CUESP	1	SESP	
	CONDUCTOR	1	SESP	CBO SESP.	CGET	ETR	CAB	CUESP	1	r	
	EXPLORADOR	2	SESP	SDO SESP.	CGET	ETR	CAB	CUESP	2	SESP	
PLANA MAYOR											
	AUX. ESCON.	1	SESP	BG SESP.	CGET	ESB	CAB	CUESP	1	SESP	
	FURRIEL	1	SESP	CBMY SESP.	CGET	ETR	CAB	CUESP	1	SESP	
	CONDUCTOR	2	SESP	SDO SESP.	CGET	ETR	CAB	CUESP	2	o-t	
	CONDUCTOR	1	ESCRIBIENTE	SDO SESP.	CGET	ETR	CAB	CUESP	1	o-t	



E. T./MADOQ/DIDOM



ANEXO C

RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SIGINST

En el siguiente anexo se presentan las diferentes características del SIGINST extraídas de la guía de usuario de la NT 06/15 [13].

- Facilita a los jefes de las PU la realización de la programación de la I/A de forma unificada, utilizando para esta labor toda la documentación de la que disponen, tanto la oficial (manuales de I/A), como la particular que tengan aprobada por sus unidades superiores. Toda esta documentación en determinadas especialidades / áreas es muy amplia y la aplicación la gestiona de forma eficaz, facilitando su manejo.

- Al estar confeccionada siguiendo los criterios del SIAE, supone su implantación definitiva, al lograr que todos programen y evalúen según estos criterios.

- Facilita la anotación de las actividades de I/A de forma intuitiva y masiva, consiguiendo que la carga de trabajo dedicada a esta labor se vea reducida considerablemente.

- Agiliza la programación del *programa anual de preparación* (PAP) al quedar registradas las actividades instruidas y adiestradas a lo largo del año con la calificación que se hubiese obtenido, en el caso de haber sido evaluadas.

- Implica a los *cuadros de mando*, tanto en la programación como en la anotación de actividades.

- Facilita el seguimiento de las actividades y habilidades del personal destinado en sus Unidades, siendo una eficaz ayuda a la hora de asignar puestos tácticos, controlar las *jornadas y seminarios*, carnés, idiomas, ejercicios y otras vicisitudes en las que haya participado el personal bajo sus órdenes.

- Al quedar el historial del personal registrado en el sistema permite, al cambiar de destino, su recuperación automática por parte del jefe de la PU de nuevo destino.

ANEXO D

PASOS INICIALES DEL SIGINST

MADOC

DIEN/SUBDINS

INSTRUCCIONES INICIALES PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN Y CARGA DEL HISTÓRICO EN EL SIGINST

La aplicación está ideada para facilitar el planeamiento, conducción, control y registro de actividades a nivel compañía, escuadrón, batería o unidades que tenga personal de Tropa encuadrado.

Se anotarán las vicisitudes tácticas de los cuadros de mando (oficiales y suboficiales) hasta el nivel de jefe de compañía (capitán) incluido, escuadrón, batería o unidad similar y personal de tropa en las UCO de la Fuerza (FUTER, MCANA, FLO y CGTAD); y para el personal de tropa en el resto de mandos / UCO, incluidas las unidades de encuadramiento de tropa de las academias, campos de maniobras y otras UCO,s.

Para la correcta puesta en funcionamiento de la aplicación SIGINST, se deberán realizar una serie de pasos previos:

- Dar de Alta a los Gestores de Unidad y Usuarios que manejarán la aplicación.
- Crear la orgánica de la Unidad.
- Introducir la documentación particular que tuviese la unidad aprobada.
- Configurar los “favoritos” de la aplicación.
- Cargar al personal perteneciente a la Unidad.
- Leerse la NT 06/15 y el anexo I “Guía de Usuario”.

CREACIÓN DE GESTORES Y USUARIOS.

Todo el que quiera manejar la aplicación deberá previamente darse de alta en la misma.

La aplicación SIGINST, funciona fundamentalmente con los roles de Gestores de Unidad de Bón/Gr y Usuarios de Carga.

Un Gestor de Unidad (GU), puede crear otros Gestores de Unidad y Usuarios de Carga a su nivel y en sus Unidades Subordinadas.

Los Usuarios de Carga N1 (UCN1) pueden a su vez dar de alta a otros UCN1 dentro de su unidad y a los N2 y N3.

El personal a cargo de Gestionar la aplicación en el MADOC (Gestor General), inicialmente crearán a los Gestores de Unidad de los Mandos de primer nivel, si no estuviesen ya dados de alta.

El proceso final, se resume en que los GU de las Brigadas, darán de alta a los GU de las Unidades tipo Batallón, y estos a su vez a los UCN1, que se encargarán del resto de Usuarios de Carga de su CÍA/ESCÓN/BÍA (UCN2 y N3).

Si alguien quisiera cambiar de Gestor o Usuario por cambio de destino u otra circunstancia, solicitará la baja en la aplicación a su antiguo Gestor de Unidad y la alta al nuevo.

A continuación se detalla por gestores el desglose de los pasos iniciales.

ACCIONES A REALIZAR POR LOS GESTORES DE UNIDAD TIPO BATALLÓN:

- Dar de alta a otros Gestores de Unidad y a los Usuarios de Carga N1 que de él dependan (Gestión de Usuarios), mediante su nombre, nombre de usuario y Unidad en la que lo queramos darle de alta.

- **Crear la orgánica de la Unidad** (si aún no estuviese hecho) en el SIGAD, hasta el nivel CIA/ESCÓN/BÍA, teniendo la precaución de nombrarla adecuadamente para facilitar su posterior identificación. Ejemplo la 1ª CÍA de la IV Bandera del 2º Tercio de la Legión, sería 1ª CIA/IV/2, y solicitar al Gestor General mediante la mensajería interna de la aplicación que se importen las unidades del SIGAD al SIGINST.

La orgánica, deberá completarse hasta el nivel mínimo que se considere que deba estar incluido en la aplicación según su entidad y tareas a desarrollar (Gestión de Unidades). Si no se hace de esta manera, no se podrán anotar las tareas correspondientes a las unidades de menor entidad ESC/EQ/TRIPULACIÓN/PIEZA, al no existir en la orgánica creada.

- Introducir en el sistema los **documentos particulares de la Unidad** si los tuviera y convertirlos en Cometidos, Tareas o Materias de Refuerzo, para ello, deberán consultar el procedimiento descrito en la NT 06/15 o contactar con el Gestor General por si necesitasen ayuda en el proceso.

Si quisiéramos que un documento fuese visible para todas las unidades de una Brigada, deberá ser introducido por el Gestor de Unidad de esta o incluso solicitar su introducción a un Gestor superior del sistema si viese necesario que el documento podría ser de interés para más unidades.

Cuando se publiquen manuales de I/A, esta documentación particular se eliminará del sistema para ser sustituida por la oficial. Si el documento particular, se hubiese programado y anotado a personal en alguna unidad, no podrá eliminarse, lo que tendremos que hacer, será desactivarlo.

- Introducir las actividades anuales que van a realizar sus unidades subordinadas (**calendario anual/mensual de actividades**). Inicialmente serán las actividades anuales contempladas en el PAP del

Bón/Gr (ejercicios, simuladores, revistas técnicas, formación de aniversario...) y posteriormente, introducirán las actividades mensuales coordinadas con la Brigada o similar unidad de coordinación.

- **Configuración de favoritos.** Esta acción consiste en particularizar el sistema a nuestra propia Unidad, filtrando las Especialidades/Áreas, tipos de Unidades y materiales que nos interesen. Se accede mediante el icono de la pantalla principal que contiene una estrella (★), también podemos encontrarla situada en la parte superior derecha de las pantallas de cometidos, tareas y materias de refuerzo (icono Actividades de Instrucción y Adiestramiento) y se deben configurar cada una de ellas por separado.

ACCIONES A REALIZAR POR LOS USUARIOS DE CARGA N1:

- **Dar de alta a todo el personal** de la CIA/ESCÓN/BÍA, (Gestión de personal).
- Introducir las actividades que componen el PAP de su Unidad (Actividades del PAP), aunque la aplicación puede funcionar aún sin haberse confeccionado el PAP anual.
- Completar el calendario anual/mensual de actividades, si lo viese necesario.
- Configuración de favoritos, de igual forma que se explicó para los Gestores de Unidad.

RELACIÓN DE TIEMPOS PARA LA CARGA DEL HISTÓRICO DEL PERSONAL Y UNIDADES En el cuadro resumen adjunto, se exponen los tiempos mínimos del histórico de actividades, que deben estar cargados en la aplicación.

ACTIVIDAD / MATERIA	TIEMPO	ACTIVIDAD / MATERIA	TIEMPO
Cometidos	2 AÑOS	Actividades específicas de Unidad	4 AÑOS
Tareas	2 AÑOS	Marchas	2 AÑOS
Jornadas/Seminarios	4 AÑOS	Ejercicios/Maniobras	4 AÑOS
Simuladores ajenos	4 AÑOS	Camets	TODOS
Simuladores de Unidad	2 AÑOS	TGCF	1 AÑOS
Instalaciones de I/A	2 AÑOS	Prueba de Unidad	1 AÑOS
Ejercicios de tiro	2 AÑOS	Formación Moral y Militar	2 AÑOS
Idiomas	5 AÑOS		

ANEXO E

FASES DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO TIC EN EL MINISDEF (FASE DE SERVICIO)

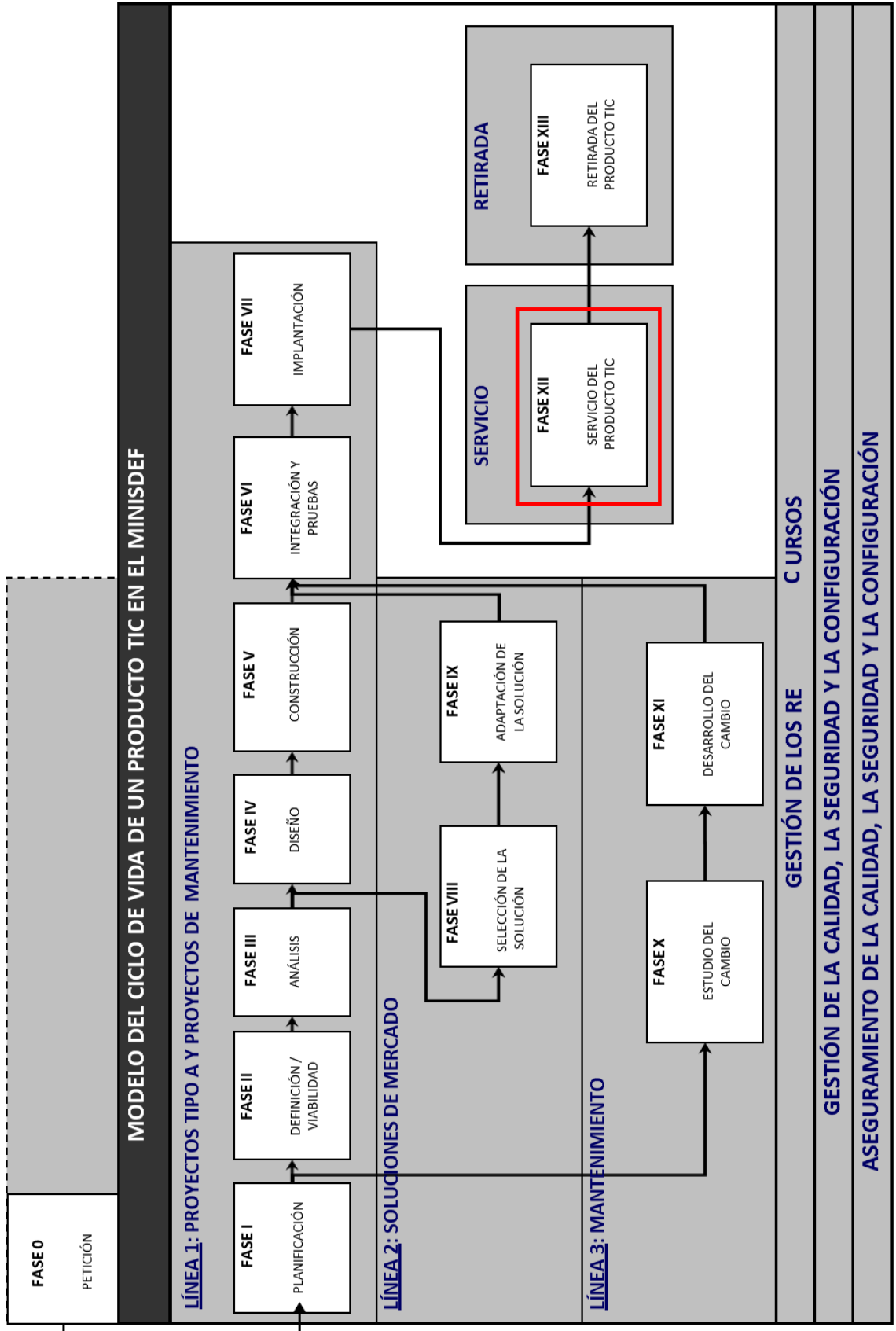
El objeto de la fase de Servicio es operar y dar soporte al Producto de Tecnología de Información y Comunicación (TIC), puesto en producción, para la provisión los servicios para los que fue construido, de forma continua y a un coste adecuado. De igual modo para un producto Servicio, esta fase es la de generación y prestación del mismo, para lo que se requerirá que los productos que lo generan estén igualmente en producción.

En esta fase el personal de operación comienza a monitorizar la actividad, las capacidades, el rendimiento, ..., de los servicios que provee el Producto TIC y del propio producto TIC. En esta fase los operadores identifican y reportan incidencias, no conformidades, sugerencias, quejas, ..., relativas al Producto TIC, con objeto de apoyar las funciones de otras unidades en el análisis de éstas, y así llevar a cabo las acciones correctoras, adaptativas, perfectivas y preventivas que sean oportunas. La monitorización es uno de los puntos de partida para la observación del cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio.

De forma paralela se ejecuta el soporte al Producto TIC, con objeto resolver las incidencias y peticiones de los usuarios. El MINISDEF deberá disponer de la infraestructura de soporte adecuada, de las herramientas, el personal, los manuales y procedimientos de soporte, etc.

De cualquier forma, las actividades y tareas de esta fase vendrán reguladas por el Modelo de Gestión del MINISDEF, la Política de Calidad, los Procedimientos Generales de Gestión, etc.

El soporte a la operación o explotación del producto TIC, es un producto (Servicio) que permitirá el correcto buen funcionamiento del producto al que soporte, corrigiendo el o los procesos que lo generan o lo sirven en tiempo y forma para garantizar el mismo [7].



ANEXO F

ROLES DEL SISTEMA

En el presente anexo extraído de [13] se reflejan cuáles son los roles del sistema. Los diferentes roles de la aplicación permiten, entre otras cosas, repartir el esfuerzo de forma que se minimice la carga de trabajo que deben soportar los usuarios de la aplicación para poder dedicar su tiempo a labores propias de la I/A.

Los diferentes tipos de gestores y usuarios existentes son:

GESTOR GENERAL

Son los que administran y controlan la aplicación al más alto nivel, están formados por personal del MADOC, concretamente la Sc. IAE de la SUBDINS. Los cometidos que podrán realizar son:

- Dar de alta a los gestores de unidad (inicialmente a los mandos de primer nivel) y también pueden dar de alta al resto de usuarios.
- Crear e importar unidades.
- Gestionar los diccionarios de la aplicación.
- Introducir en el sistema los manuales y publicaciones oficiales del ET.
- Mantener actualizado el listado de puestos tácticos.
- Añadir nuevos materiales en el sistema.
- Introducir y actualizar los diferentes tipos de carnés militares.
- Introducir los diferentes test de la condición física a nivel Ejército de Tierra.
- Introducir y actualizar las pruebas físicas con sus tablas de puntuación.
- Crear diferentes categorías de marchas a nivel general.
- Introducir los ejercicios de tiro que figuran en los manuales.
- Introducir las fichas de Formación Moral y Militar Generales.
- Crear grupos de actividades comunes al ET.
- Realizar consultas relacionadas con el personal y la programación.

GESTOR DE UNIDAD

Son los que administran y controlan la aplicación en el ámbito de su unidad. Con carácter general son dados de alta por el gestor general o el gestor de unidad de la unidad superior de su cadena orgánica o por otro gestor de unidad de su propia unidad. Se corresponden normalmente con el personal de las secciones de operaciones (G-3 y S-3) de los EM / PLMM de las UCO hasta nivel Bón. / Gr.1 incluido. Sus responsabilidades comprenden:

- Dar de alta/baja a otros gestores de su unidad y a los usuarios de carga y consulta.
- Crear en la aplicación la orgánica de la unidad con sus unidades subordinadas.
- Introducir en el sistema documentos del tipo: particulares de su unidad, ayudas a la enseñanza propias, NOP, TTP y documentación de marchas.
- Crear test de la condición física particulares de su unidad.
- Introducir tareas y cometidos de refuerzo particulares de su unidad.
- Añadir ejercicios de tiro particulares de su unidad cuando su jefe se lo autorice.
- Añadir itinerarios de marchas y crear las categorías particulares que considere.
- Añadir fichas de Formación Militar, de Educación Física y de jornadas/seminarios que su unidad confeccione.
- Añadir los simuladores que pertenezcan a su unidad.
- Crear grupos de actividades a su nivel.
- Crear las actividades programadas anual y mensualmente (ejercicios, simuladores ajenos a la unidad, jornadas/seminarios y polígonos de instrucción).
- Los gestores de unidad tipo Bon. / Gr. aprueban la programación semanal de las unidades subordinadas.
- Los gestores de unidad tipo Bon. / Gr. tienen la posibilidad de participar en la programación semanal de sus unidades subordinadas (ejercicios, simuladores, jornadas/seminarios, polígonos, tiros y marchas). En definitiva, son las actividades que requieren de coordinación externa (mensual / trimestral) a la propia unidad.
- Realizar consultas relacionadas con el personal y la programación.

USUARIO DE CARGA N1

Normalmente se corresponde con el nivel Cía. / Escón. / Bía. o Sc. / Escalón directamente dependiente del Bon. / Gr. Son los jefes de estas unidades 2 y su segundo en la cadena de mando, además de quien el jefe considere. Son dados de alta por el gestor de su unidad (tipo Bón. / Gr. o similar). Entre sus responsabilidades están:

- Coordinar, participar y solicitar la aprobación del PAP de su unidad.
- Dar de alta a los usuarios de carga N2, N3 y de consulta de su unidad.
- Agregar a nuevo personal a su unidad, bien creándole un perfil nuevo o recuperándolo de los que teniendo un perfil creado estén pendientes de asignación de destino y dar de baja al mismo cuando cese en su unidad.
- Anotar los niveles de idioma.
- Crear el encuadramiento y puesto táctico del personal de su unidad.
- Completar el calendario anual / mensual de su unidad.
- Confeccionar la programación semanal de su unidad añadiendo cualquier tipo de actividad.
- Proponer al gestor de unidad la programación semanal.
- Introducir itinerarios de marchas en el sistema.
- Registrar el nivel alcanzado en la I/A de los cometidos o tareas colectivas que haya instruido y adiestrado.
- Anotar, modificar o eliminar actividades anuales / mensuales (ejercicios, simuladores, jornadas / seminarios, polígonos) programadas para su unidad que se encuentren abiertas.
- Anotar los carnés militares de su personal.
- Apuntar los resultados de los test de la condición física de su unidad.
- Realizar consultas relacionadas con el personal y la programación.
- Anotar las participaciones y resultados de las evaluaciones del personal de su unidad.

El segundo nivel corresponde por lo general a los jefes³ de Sc./ Escalón. Son dados de alta por el gestor de unidad o su usuario de carga N1. Gestionan la aplicación a su nivel de acuerdo a las responsabilidades que le son encomendadas:

- Participar en la creación del PAP de su unidad.
- Consultar el calendario anual de actividades.

- Consultar el programa semanal y la participación del personal.
- Consultar todo tipo de actividades.
- Consultar grupos de actividades.
- Consultar historial y modificar participaciones de personal de su unidad.
- Designar, modificar o eliminar las participaciones de unidades y personal bajo su mando que han asistido a una actividad.
- Anotar, modificar o eliminar la participación en actividades anuales / mensuales (ejercicios, simuladores, jornadas / seminarios, polígonos) programadas para su unidad que se encuentren abiertas.
- Anotar cometidos, tareas o materias de refuerzo al personal de su unidad.
- Anotar los resultados de los test de la condición física de su unidad.
- Realizar consultas relacionadas con el personal y la programación.
- Anotar las participaciones y resultados de las evaluaciones del personal de su unidad.

USUARIO DE CARGA N3

Este nivel es el correspondiente a los jefes de Pn. / Eq. / TP / PZ. Son dados de alta por el gestor de unidad (tipo Bón. / Gr. o similar) o su usuario de carga N1. Gestionan la aplicación y tienen las mismas responsabilidades que los usuarios de carga N2, pero a su nivel.

Este usuario podrá consultar datos de la unidad en la cual haya sido dado de alta y sus subordinadas. Son creados por un gestor de unidad, este tipo de usuarios serán restringidos a aquellos que deban conocer las vicisitudes del personal. La información que se les muestra puede aumentarse de forma sencilla, aunque inicialmente, y mientras no se solicite su ampliación, lo que pueden visualizar son:

- Informesy consultas (encuadramientos, expedientes, grupos de actividades...)
- Actividades del PAP y programación anual / mensual.
- Programa semanal.

ANEXO G

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN Y USO DEL SIGINST.

Esta es una encuesta que tiene como finalidad realizar un estudio sobre el uso que se le da al SIGINST, encaminada a detectar problemas o deficiencias y a solucionarlas.

Para realizar la encuesta marque con una X en la opción que se desee en cada cuestión, exceptuando la número 19 y 20, en las cuales se pide explicar, si lo desea, el motivo en los recuadros marcados.

1.- Se ejecuta rápidamente.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

2.- Su uso me resulta sencillo.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

3.- La información que se presenta es clara y entendible.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

4.- La información que aporta me resulta útil.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

5.- Aprender a usar el sistema me llevó poco tiempo (Menos de una semana).

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

6.- Introducir los datos me lleva poco tiempo.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

7.- La organización de los menús es lógica.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

8.- La interfaz de la aplicación es intuitiva.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

9.- Pocas veces tengo que solicitar asistencia.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

10.- La asistencia es precisa.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

11.- Pocas veces tengo que revisar la guía de usuario.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

12.- Utilizo regularmente el sistema (Al menos una 5 horas a la semana).

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

13.- La carga de trabajo es adecuada.

De acuerdo Indeciso En desacuerdo

14.- Comentarios y sugerencias sobre el SIGINST.

ANEXO H

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

En este anexo se muestran los resultados obtenidos en la encuesta.

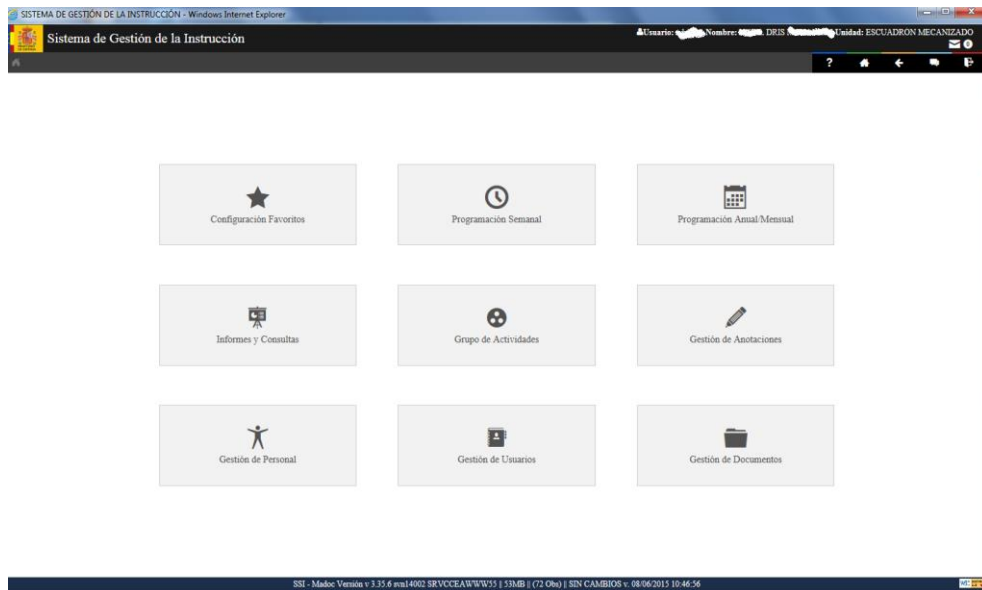
N° Participante	N° pregunta												
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
P1	1	3	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	3
P2	1	2	2	1	3	1	1	2	3	1	2	3	3
P3	1	1	1	1	3	3	2	1	3	1	3	3	3
P4	1	3	3	1	2	3	1	2	2	1	2	3	3
P5	1	3	3	1	2	3	1	2	2	1	2	1	2
P6	1	2	3	1	2	3	2	2	2	3	2	1	3
P7	1	2	2	1	3	3	1	2	3	1	3	3	3
P8	1	1	1	2	2	3	3	1	2	2	2	1	3
P9	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	3
P10	1	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3
P11	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	2
P12	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3
P13	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3
P14	2	1	1	1	2	3	1	1	2	2	2	1	3
P15	1	2	1	1	3	3	3	1	3	1	3	3	3
P16	2	1	1	1	3	3	1	1	3	2	2	2	2
P17	2	1	1	1	3	3	2	1	3	2	3	2	3
P18	2	3	3	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3
P19	2	3	3	1	3	2	1	1	2	2	3	2	3
P20	1	2	1	1	3	3	1	1	3	1	3	3	3
P21	2	1	1	1	3	3	1	1	3	2	3	3	2
P22	2	1	1	2	1	3	2	1	1	1	1	3	3
P23	1	3	3	1	3	3	2	1	3	3	3	2	3
P24	2	2	1	1	1	3	3	1	1	1	1	2	3
P25	1	2	3	1	3	3	2	1	3	1	3	3	3
P26	2	1	1	1	2	3	2	1	2	1	2	3	3
P27	1	1	3	1	3	3	2	1	2	1	2	2	3
P28	1	3	2	2	3	3	1	1	3	1	1	3	3
P29	1	1	1	1	3	3	1	2	3	1	3	1	3
N° EN DESACUERDO	0	7,00	9,00	0,00	16,00	24,00	3,00	0,00	13,00	3,00	11,00	13,00	25,00
% EN DESACUERDO	0	24,14	31,03	0,00	55,17	82,76	10,34	0,00	44,83	10,34	37,93	44,83	86,21
N° DE INDECISOS	10	8,00	4,00	4,00	8,00	3,00	11,00	8,00	11,00	8,00	12,00	9,00	4,00
% DE INDECISOS	34,48276	27,59	13,79	13,79	27,59	10,34	37,93	27,59	37,93	27,59	41,38	31,03	13,79
N° DE ACUERDO	19	14,00	16,00	25,00	5,00	2,00	15,00	21,00	5,00	18,00	6,00	7,00	0,00
% DE ACUERDO	65,51724	48,28	55,17	86,21	17,24	6,90	51,72	72,41	17,24	62,07	20,69	24,14	0,00

Tabla C.1 Respuestas de la encuesta.

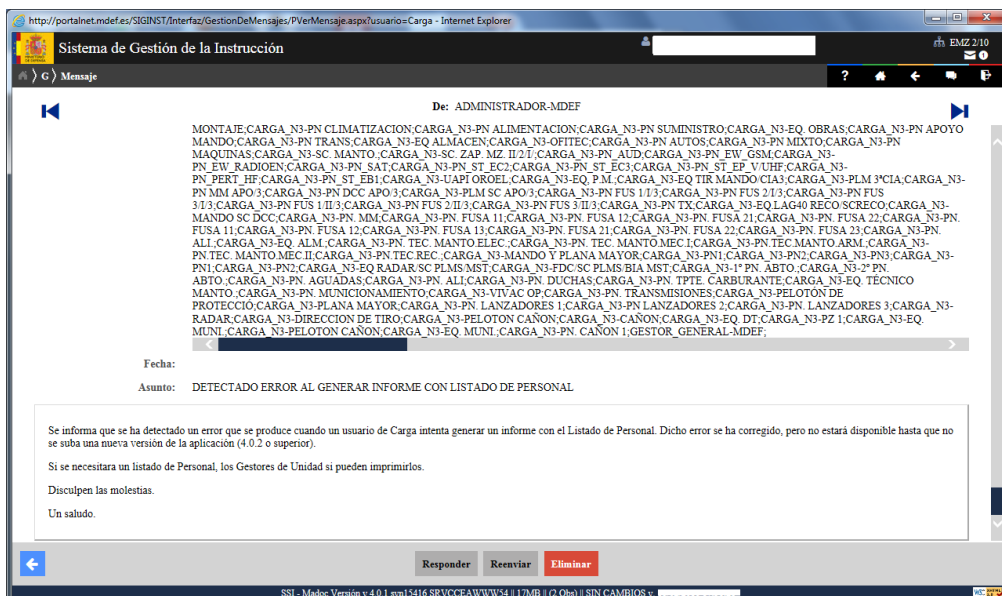
ANEXO I

ALGUNAS CAPTURAS DE PANTALLA DEL SISTEMA

Menú principal para Usuario de carga nivel 1



Mensaje de error por mensajería interna



Actividad Programada

Filtros de búsqueda
 Nombre:
 Tipo de Tarea: **ESPECÍFICA DEL TIPO DE UNIDAD**
 Tipo Unidad: **PNEQ MECANIZADO**
 Categoría: **INSTRUCCIÓN TÁCTICA**
 Ejecutante: **COLECTIVA**

	CODIGO	ESPECIALIDAD	TIPO UNIDAD	EJECUT	ASUNTO
	202-002-007	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-009	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-010	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-011	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-012	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-013	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-014	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-015	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	202-002-018	CABALLERÍA	PNEQ MZ	COL	ESPECÍFICA
	M4-202	MOVIMIENTOS CON VISIBILIDAD LIMITADA			
	M4-202	DESBORDAR UNA POSICIÓN			
	M4-202	ATACAR			

Informe de Personal

EXPEDIENTE PERSONAL DE: XXXXXXXXXXXX

DNI: XXXXXXXXXXXX
 Nombre: XXXXXXXXXXXX
 Fecha Nacimiento: XXXXXXXXXXXX
 Sexo: HOMBRE
 Fecha Ingreso FAS: XXXXXXXXXXXX
 Especialidad: CABALLERÍA
 Fecha Ingreso Unidad: XXXXXXXXXXXX
 Empleo: CABO
 Puesto Táctico: CONDUCTOR
 Encuadramiento:

- PELOTÓN-MANDO
- 3ª SECCIÓN MECANIZADA
- CIA ESCUADRÓN: ESCUADRÓN MECANIZADO

ANEXO J

INFORMES Y CONSULTAS



Está disponible para todos los usuarios y es donde se pueden realizar diversas consultas, estas pueden ampliarse según las necesidades de los usuarios, ya que la aplicación lo permite, pudiendo jugar con toda la información existente en ella.

En un principio las consultas existentes son:

- Listados de Personal

En estos listados, se nos muestran los nombres, DNI, puesto táctico ocupado y subunidad a la que pertenece.

Se puede agrupar los listados por hasta por tres niveles de unidades subordinadas, dando como consecuencia, un listado del encuadramiento de la unidad.

En el ejemplo de abajo, se muestra una Unidad ficticia, que se ha agrupado por CÍA, SC y por PN.

PERSONA	DNI	PUESTO TÁCTICO	EMPLEO	ENCUADRAMIENTO
SC/ESCALÓN: SC ARMÁS APOYO				
PELOTÓN: PELOTÓN DCC				
MAS INFANTE, TEODORO	11222222Q	SIRVIENTE MM 81MM	SOLDADO	• EQUIPO: EQ 1 • PELOTÓN: PN DCC • SC/ESCALÓN: SC APO
PROMISE NNAMAKA, ISIOMA	Y3026560G	CONDUCTOR	SOLDADO	• EQUIPO: EQ 1 • PELOTÓN: PN DCC • SC/ESCALÓN: SC APO
PELOTÓN: PELOTÓN MMBI				
ALEMAN MUSTAFA, SIGFREDO	33444444Y	JEFE ESC. MM 81MM	CABO	• ESCUADRA: ESC MM81 1 • PELOTÓN: PN MM • SC/ESCALÓN: SC APO
DELAO CALESA, MARIA	77777777B	SIRVIENTE MM 81MM	SOLDADO	• ESCUADRA: ESC MM81 1 • PELOTÓN: PN MM • SC/ESCALÓN: SC APO
SEVILLA VALIENTE, TIRADO	23444444S	CONDUCTOR MM 81MM	SOLDADO	• ESCUADRA: ESC MM81 1 • PELOTÓN: PN MM • SC/ESCALÓN: SC APO
SC/ESCALÓN: SECCIÓN I				
PELOTÓN: PELOTÓN I				
BLAZQUEZ PEREZ, JOSE	07467908S	JEFE CARRO	SOLDADO	• PELOTÓN: PN I • SC/ESCALÓN: I SC

- Expedientes personales.

Podemos seleccionar que datos queremos que aparezcan y también las fechas para un individuo determinado.

La aplicación resalta en rojo todas las actividades que hayan sido calificadas como no aptas.

The screenshot shows the 'Elegir Informe' form in the 'Sistema de Gestión de la Instrucción'. The form includes the following sections:

- Elegir Informe:** A dropdown menu for 'Expediente Personal'.
- Seleccionar Unidad:** A dropdown menu for '1ª CIA (PRUEBAS)'.
- Seleccionar Persona:** A dropdown menu for '3455555X - ALCÁNTARA VIVIDO, ANTONIO'.
- Datos a mostrar:** A grid of checkboxes for various activity types: Todo, Idiomas, Comendos, Tareas, Tiros, Marchas, Inst. Físico Militar, F. Moral y Militar, Act. Específicas, Ejercicios, Misiones, Carnets, Test CF, and Otras Actividades.
- Filtro Fechas:** A section for date filtering with a 'Consultar:' dropdown, an 'Intervalo de Fechas' dropdown, and 'Inicio*' and 'Fin*' date input fields.

The screenshot shows the 'Informe' page with two main sections:

Participaciones en Tiros

ACTIVIDAD	TEXTO
CARRO LEOPARDO (TRIPULACIÓN)	
EJERCICIO DE CC EN CT (INTERMEDIO)	EJERCICIO: 1TR0300; DÍA: 17/10/2014; MUNICION: 3; PUESTO TÁCTICO: JEFE CARRO. OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * CCL (1): 3 DISPAROS; 1 IMPACTOS; * CCL (2): 3 DISPAROS; 1 IMPACTOS; * VCIF (1): 3 DISPAROS; 0 IMPACTOS; * VCIF (2): 3 DISPAROS; 1 IMPACTOS; EVALUACIÓN: APTO
FUSIL DE PRECISION AW 7.62 (TIRADOR)	
TIRO CON FUSIL DE PRECISION 7.62 (TIRADOR)	EJERCICIO: 702 100 027; DÍA: 29/09/2014; MUNICION: 10; OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * BLANCO DE 2 MOA (1): 0 PUNTOS; * BLANCO DE 2 MOA (2): 0 PUNTOS; EVALUACIÓN: NO APTO
FUSIL HK G36E	
TIRO CON FUSIL DE ASALTO	EJERCICIO: CO 07; DÍA: 06/10/2014; MUNICION: 5; OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * SILUETA N°1 (1): 5 IMPACTOS; 50 PUNTOS; EVALUACIÓN: APTO
TIRO CON FUSIL DE ASALTO	EJERCICIO: CO 03; DÍA: 07/10/2014; MUNICION: 5; OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * SILUETA N°1 (1): 0 PUNTOS; EVALUACIÓN: NO APTO
TIRO CON FUSIL DE ASALTO	EJERCICIO: CO 01; DÍA: 27/10/2014; MUNICION: 5; OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * SILUETA N°1 (1): 0 PUNTOS; EVALUACIÓN: SIN EVALUAR
TIRO CON FUSIL DE ASALTO	EJERCICIO: CO 02; DÍA: 28/10/2014; MUNICION: 5; OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * SILUETA N°1 (1): SIN DATOS; EVALUACIÓN: SIN EVALUAR
TIRO CON FUSIL DE ASALTO	EJERCICIO: CO 05; DÍA: 29/10/2014; MUNICION: 10; OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * SILUETA N°1 (1): SIN DATOS; * SILUETA N°1 (2): SIN DATOS; EVALUACIÓN: SIN EVALUAR
MORTERO 81 MM	
TIRO MM81 CON EFICACIA	EJERCICIO: MM81EF001; DÍA: 27/10/2014; MUNICION: -1; PUESTO TÁCTICO: CONDUCTOR MM 81M4. OBTIENE LOS SIGUIENTES RESULTADOS: * POZO RAMAL (1): SIN DATOS; EVALUACIÓN: SIN EVALUAR

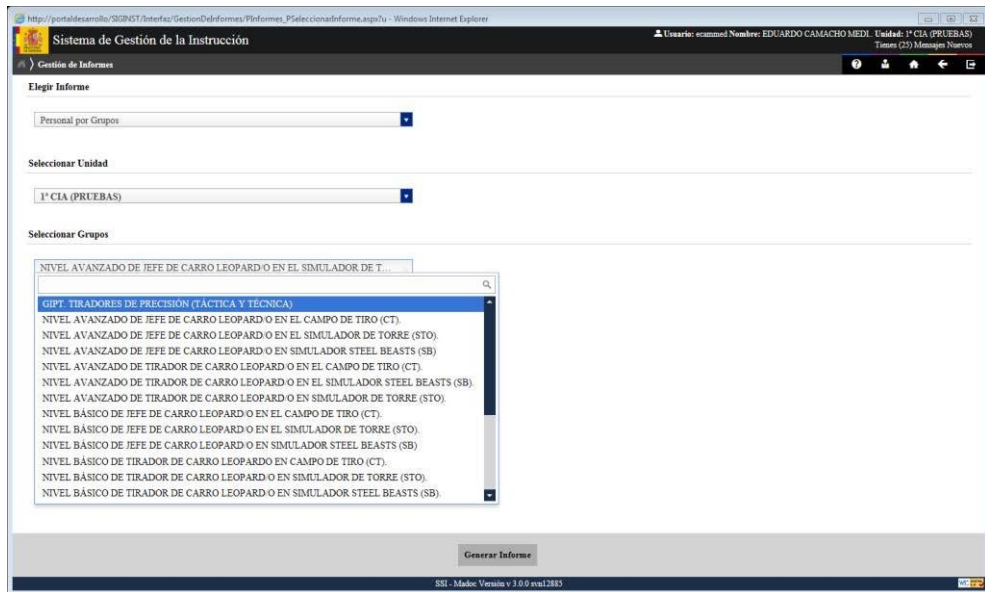
Participaciones en Marchas

ACTIVIDAD	TEXTO
A PIF DIURNA	

- Grupos de carrera. El Usuario de Carga N1 tiene la posibilidad de crear 2, 3 ó 4 grupos, basándose en los resultados del TGCF en la prueba de 6 Km.

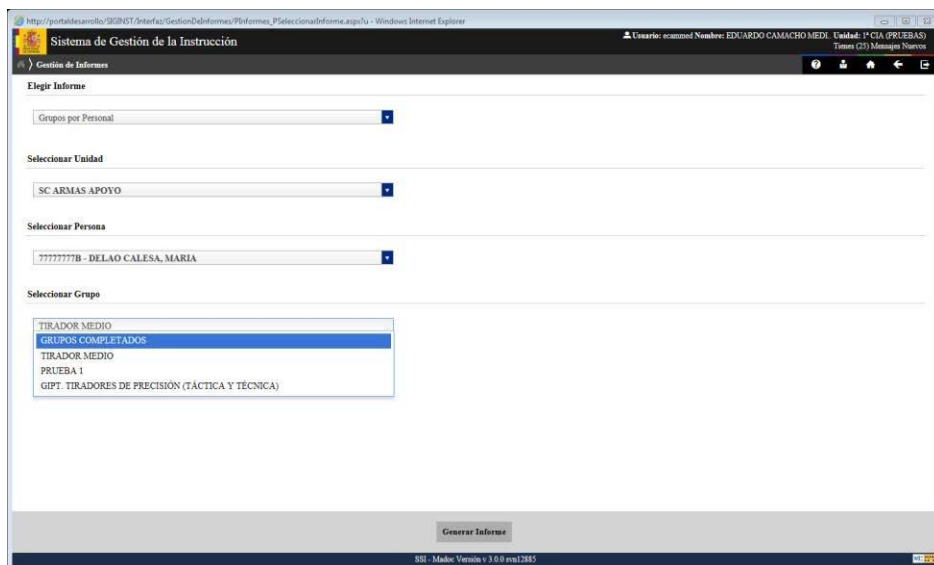
- Personal por Grupos de Actividad.

Si se ha creado un Grupo de actividades, podemos consultar por unidades quienes son las personas que lo tienen completado.



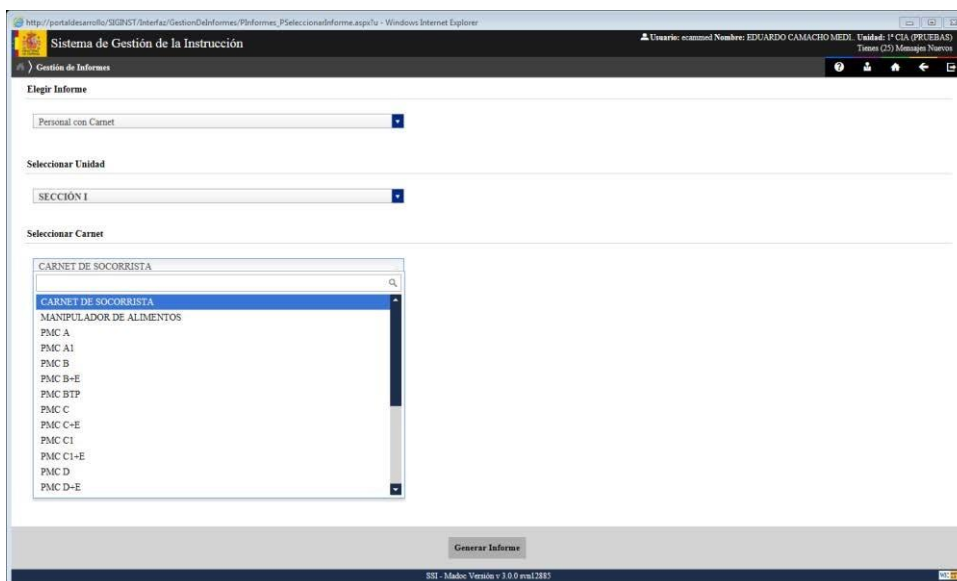
- Grupo de actividades por personal.

En esta En esta ocasión, podemos escoger a un individuo y un Grupo de Actividades concreto y podremos consultar que actividades han sido instruidas y cuales no.



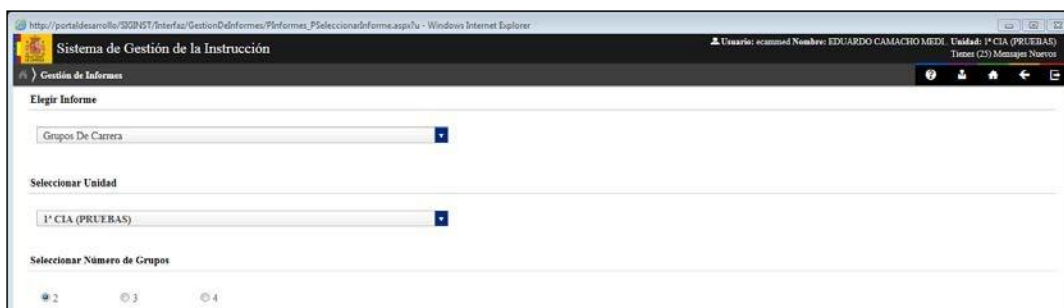
- Carnets militares del personal.

Nos muestra un listado por unidades de los carnets que posee el personal, con expresión de la caducidad y la fecha de adquisición/renovación.



- Grupos de carrera.

Los UCN1 pueden hacer un listado por unidades y subunidades de los grupos de carrera que se quieran (hasta 4, aunque se podrían ampliar si así se requiriese). Para ello utiliza los resultados de la prueba de los 6 Kms del TGCF.



Se pueden ampliar las consultas con las propuestas que remitan las Unidades, una vez puesta en funcionamiento.

Anexo extraído de la Guía de usuario del SIGINST [13].

ANEXO K

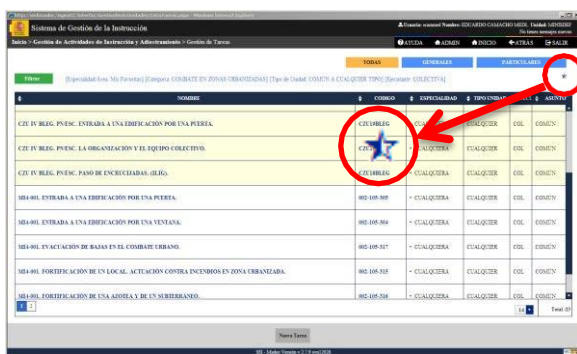
CONFIGURACIÓN DE FAVORITOS

Son miles de documentos los que se encuentran alojados en el SIGINST. La configuración de favoritos, consiste en filtrar los diferentes documentos, especialidades/áreas, tipos de unidades y materiales para que los datos que se muestren sean los que interesan a la unidad usuaria. En otras palabras, esta configuración consiste en particularizar el SIGINST a cada unidad usuaria.

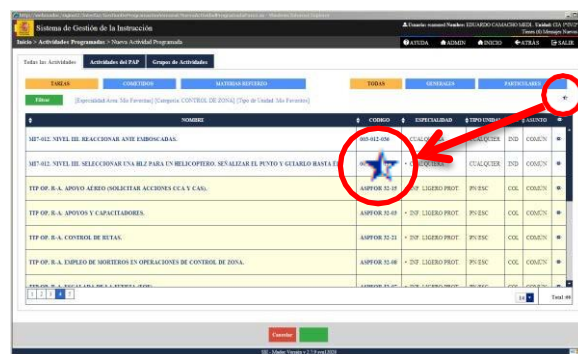
La visibilidad de las actividades de I/A, depende de la configuración de favoritos que hagamos en nuestro ordenador. Sólo se realiza la primera vez que utilizamos la aplicación y los resultados quedan guardados, aunque lo podemos variar tantas veces como queramos, según nos convenga.

Se accede desde varios sitios diferentes.

- Desde la pantalla principal, desde el icono de Configuración de favoritos, como veremos más adelante
- Desde el icono con forma de estrella (★) situada en la parte superior derecha de la pantalla de cometidos, tareas y materias de refuerzo para los Gestores de Unidad o desde el Programa semanal>Nueva Actividad, para los usuarios de Carga.



Favoritos para GG y GU



Favoritos para usuarios de Carga

Hay que configurar los favoritos independientemente para las tareas, cometidos y materias de refuerzo, por lo que lo más aconsejable es hacerlo al principio antes de empezar a utilizar la aplicación y en cada uno de los tres apartados. Nos aparecerán una serie de pantallas para configurar:

- Las Especialidades/Áreas favoritas.

Se seleccionarán aquellas especialidades / áreas que interesen

Ejemplo:

Para una unidad de Infantería Ligero Protegida. La especialidad fundamental CUALQUIER ESPECIALIDAD está siempre seleccionada por defecto, porque en ella se encuentran todas las Tareas comunes a todas las especialidades/áreas.

También se deberá seleccionar para ese tipo de unidad la Especialidad Fundamental, o sea INFANTERÍA, porque aquí están los documentos comunes a todas las unidades de Infantería. Después se seleccionará la especialidad complementaria de la unidad, que es INFANTERÍA LIGERA, donde se encuentran todos los documentos comunes a todas las unidades de Infantería Ligera y por último, se escogerá la específica de la unidad, es decir INFANTERÍA LIGERO PROTEGIDA, donde se encuentran las actividades específicas de las Unidades Ligero Protegidas.

Las opciones anteriores son las mínimas que una unidad Ligero Protegida debe seleccionar, pero podría estar interesada en añadir las especialidades de la INFANTERÍA LIGERO PARACAIDISTA Y LA LIGERO EROTRANSPORTABLE por la similitud de sus procedimientos en determinadas tareas; por lo que también aparecerían las tareas y cometidos de los manuales de esas especialidades. Como se dijo anteriormente, en cualquier momento, se pueden variar estas opciones.



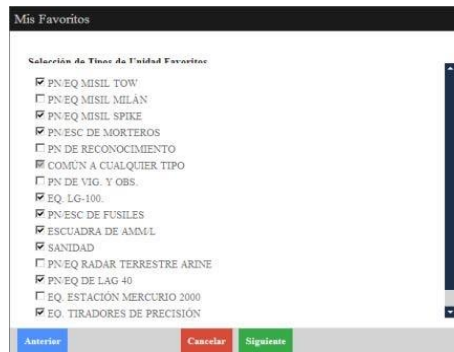
- Tipos de unidades favoritas.

Esta opción muestra los tipos de Unidades que pertenecen a las especialidades/áreas que se han seleccionado anteriormente. Se marcarán aquellas Unidades que interesen.

Ejemplo:

En una Compañía de Fusiles se debe seleccionar, en los favoritos de Cometidos, los tipos de Unidad: Compañía de Fusiles, Sc de Fusiles, Sc de Armas de Apoyo y en los favoritos de Tareas, los tipos de Unidad: Pn/Esc de Fusiles, Eq Lag 40, Pn/Eq Spike, Eq. Tiradores de precisión, Pn/Esc de MM...

En definitiva, se configurarán todas las unidades que orgánicamente pertenezcan a la unidad y se encuentren en la lista de favoritos. Las unidades que aún no tengan manuales de I/A no aparecerán.



- Materiales favoritos.

Aquí no se trata de seleccionar todos los materiales de nuestra Unidad. El listado estará compuesto de aquellos materiales que no son específicos de un tipo de Unidad, sino que pertenecen a diferentes tipos de unidades.

Ejemplo:

Para la Infantería AC/MZ, hay unidades que tienen el vehículo Pizarro y otras el TOA, por tanto, en este caso, la aplicación, nos dará a escoger entre estos dos materiales.

Otro ejemplo, para unidades que zapadores, podremos escoger entre VCZ sobre TOA o sobre BMR.

Esto también es particularmente útil para algunas unidades que no tienen un material concreto y se les asigna para el cumplimiento de una misión internacional y que tras finalizarla, vuelven a perderlo. Al seleccionar el material, la unidad tendrá los documentos de instrucción disponibles.



Veamos un ejemplo de cómo configurar los favoritos para tener acceso a los documentos que nos pueden interesar de una Compañía/Batería de Servicios. La configuración de cometidos no sería necesaria, porque por ahora no existen cometidos para este tipo de unidades, sólo tareas, por tanto, habría que seleccionar, dentro de la configuración de favoritos de Tareas las siguientes opciones:

- a. Especialidades/Áreas: Abastecimiento – Mantenimiento de armamento - Mantenimiento de material de campamento – Mantenimiento electrónico y telecomunicaciones – Mantenimiento de vehículos – transporte.
- b. Tipos de Unidad: Eq. De municionamiento – Eq. De subsistencias – Eq. De recuperación – Eq. De transporte de carburantes – Pn de aguadas – Pn/Eq técnico de mantenimiento de armamento – Pn/Eq técnico de mantenimiento automoción – Pn/Eq de mantenimiento de material de campamento (si la unidad tuviese guarnicionero y estuviese interesada) – Pn/Eq técnico de Transmisiones/electrónica – Sanidad.

Estas opciones se pueden disminuir o aumentar según nos interese.

Anexo extraído de la Guía de usuario del SIGINST [13].

ANEXO L

CARGA DE COMETIDOS (GG Y GU)

Corresponde al GG la carga de los manuales oficiales del ET y a los GU la carga de Cometidos particulares de su Unidad.

Las fichas de instrucción particulares sólo son visibles para la unidad que la introdujo, sus superiores y subordinadas.

La aplicación contempla documentos particulares de la unidad, debido a lo referido en el cuerpo de la NT.

El procedimiento y los datos requeridos para la carga de cometidos son:

- Agregar documentos.

En la ventana de cometidos, al agregar uno nuevo, saldrá la pantalla que aparece en la imagen superior. Lo primero que hay que introducir es el campo agregar documentos. Este campo abre una ventana flotante en la que se tiene que buscar y seleccionar el documento de un listado. Para que aparezca en el listado se ha tenido que introducir previamente (en gestión de documentos). Una vez cargado el documento, veremos que al final del nombre aparece un icono para copiar documentos (📄). Esto se debe a que los campos de NOMBRE,

CÓDIGO, DESCRIPCIÓN y OBSERVACIONES, son comunes tanto en la gestión de documentos como en la de tareas o cometidos; por lo que al pulsar sobre la flecha, estos campos se rellenan automáticamente.

- Especialidad fundamental/area.

Habrà que seleccionar la correspondiente al manual que vayamos a introducir en la aplicación, pero teniendo en cuenta que:

a - Los cometidos cuya especialidad fundamental sea CUALQUIER ESPECIALIDAD, serán visibles para cualquier unidad.

b - Los que lleven el nombre de la Especialidad Fundamental/Área, serán comunes a todas sus unidades. Ejemplo: los cometidos cuya especialidad fundamental sea INFANTERÍA, serán visibles para todas las unidades de Infantería, independientemente de su especialidad complementaria.

c - La especialidad fundamental se puede desglosar, para ser más específicos en la elección posterior de especialidades/áreas favoritas. Ejemplo, la especialidad complementaria INFANTERÍA LIGERA se puede desglosar en:

- INFANTERÍA LIGERA: Son las actividades comunes a toda la infantería ligera.
- INFANTERÍA LIGERA PROTEGIDA.
- INFANTERÍA LIGERA AEROTRANSPORTABLE.
- INFANTERÍA LIGERA PARACADISTA.
- INFANTERÍA LIGERA (CAZADORES DE MONTAÑA)
- INFANTERÍA LIGERA (ESQUIADORES/ESCALADORES)

d - Es posible elegir varias especialidades/áreas a la vez.

- Entidad.

Se seleccionará el nivel correspondiente a la unidad seleccionada.

Ejemplos:

- Compañía/Escuadrón/Batería.
- Sección/Patrulla/Escalón.

- Tipo de unidad.

En este apartado se escogerá el tipo de unidad, de la entidad escogida y de la especialidad/área seleccionada.

Ejemplos:

- Compañía de fusiles (que podrá ser Acorazada, Mecanizada o Ligera, según la especialidad fundamental que hubiésemos escogido).

- Sc RECO.
- Sc de Zapadores.
- Sc de Municionamiento.

Existe el tipo de Unidad "COMÚN A CUALQUIER TIPO", que se usará cuando se quiera que un cometido sea Común a cualquier tipo de Unidad

- Categoría de actividad.

Cada cometido lo podemos agrupar por actividades.

Ejemplos:

- OFENSIVA
- DEFENSIVA
- CONTROL DE ZONA
- MOVILIDAD
- DEFENSA AÉREA

Es posible que un cometido sea asignado a varias categorías de actividades (Ej. Ofensiva y Defensiva)

- Grupos de actividades asociados.

Con esta característica, podemos asociar un Grupo de actividad a un cometido. Esto significa, que ese cometido, podemos programarlo y asociarle el personal que va a participar en su desarrollo, pero si alguno de los participantes no tuviese el Grupo cumplimentado, la aplicación no nos va a dejar programarlo para ese individuo.

Esto es de utilidad, cuando queremos hacer niveles de instrucción (básico, intermedio y avanzado) de forma, que hasta que no se tenga cumplimentado el nivel inferior, no podemos continuar con el siguiente.

Anexo extraído de la Guía de usuario del SIGINST [13].

ANEXO M

METODOLOGÍA PARA PRIORIZAR LAS MEJORAS

Con el objeto de priorizar las mejoras propuestas en la memoria, se realizó un análisis multicriterio mediante el Método Analítico Jerárquico [23]. Lo primero que se debía realizar era una matriz en la que se comparasen las mejoras por pares, es decir, esta matriz "A" de comparaciones pareadas es una matriz cuadrada $n \times n$, en la que a_{ij} , expresa la preferencia en valor numérico, del elemento de la fila i cuando se compara con el elemento de la columna j , para $i = 1, 2, 3, \dots, n$ y $j = 1, 2, 3, \dots, n$. por lo que cuando $i=j$ el valor de $a_{ij} = 1$, pues se está comparando el elemento consigo mismo.

A continuación se expone la matriz, así como las iteraciones realizadas a la misma, según el Método Analítico Jerárquico [24].

PASO 1. CONFECCIÓN DE MATRIZ DE PRIORIDADES PAREADAS.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
M1	1	1/7	1/5	2	1/2	2	2	5
M2	7	1	3	7	5	6	9	9
M3	5	1/3	1	7	4	7	7	7
M4	1/2	1/7	1/7	1	1/2	1/3	1/3	2
M5	2	1/5	1/4	2	1	4	3	4
M6	1/2	1/6	1/7	3	1/4	1	2	4
M7	1/2	1/9	1/7	3	1/3	1/2	1	2
M8	1/5	1/9	1/7	1/2	1/4	1/4	1/2	1

Tabla M.1 Matriz Comparaciones Pareadas

PASO 2. SUMATORIO DE COLUMNAS

C.1, C.2,....C.M = Columnas

$$A = \begin{pmatrix} & \mathbf{C.1} & \mathbf{C.2} & \dots & \mathbf{C.M} \\ \mathbf{1} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & \mathbf{1} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \vdots & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

Se corresponderán a los criterios, subcriterios o alternativas comparadas.

Σ C.1; Σ C.2;..... ; Σ C.M
Sumatorios de los elementos de cada columna.

$$\Sigma \text{ C.1} \quad \Sigma \text{ C.2} \quad \dots \quad \Sigma \text{ C.M}$$

SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8
16,70	2,21	5,02	25,50	11,83	21,08	24,83	34,00

Tabla M.2 Sumatorio de Columnas

PASO 3: MATRIZ NORMALIZADA

$$N = \begin{pmatrix} & \mathbf{C.1} & \mathbf{C.2} & \dots & \mathbf{C.M} \\ \mathbf{1/\Sigma C.1} & a_{12}/\Sigma \text{ C.2} & \dots & a_{1n}/\Sigma \text{ C.M} \\ a_{21}/\Sigma \text{ C.1} & \mathbf{1/\Sigma C.2} & \dots & a_{2m}/\Sigma \text{ C.M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1}/\Sigma \text{ C.1} & a_{m2}/\Sigma \text{ C.2} & \dots & \mathbf{1/\Sigma C.M} \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mm} \end{pmatrix}$$

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
M1	0,06	0,06	0,04	0,08	0,04	0,09	0,08	0,15
M2	0,42	0,45	0,60	0,27	0,42	0,28	0,36	0,26
M3	0,30	0,15	0,20	0,27	0,34	0,33	0,28	0,21
M4	0,03	0,06	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,06
M5	0,12	0,09	0,05	0,08	0,08	0,19	0,12	0,12
M6	0,03	0,08	0,03	0,12	0,02	0,05	0,08	0,12
M7	0,03	0,05	0,03	0,12	0,03	0,02	0,04	0,06
M8	0,01	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03

Tabla M.3 Matriz normalizada

PASO 4: OBTENCIÓN DE PRIORIDADES.

$$N = \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mm} \end{pmatrix} \begin{matrix} \longrightarrow \\ \longrightarrow \\ \longrightarrow \\ \longrightarrow \end{matrix} \begin{matrix} (n_{11} + n_{12} + \dots + n_{1m}) / m & = & P_1 \\ (n_{21} + n_{22} + \dots + n_{2m}) / m & = & P_2 \\ \vdots & = & \vdots \\ (n_{m1} + n_{m2} + \dots + n_{mm}) / m & = & P_m \end{matrix}$$

Promedios **Prioridades**

Donde **m** = número de mejoras

PRIORIDADES		
M1	0,08	4º
M2	0,38	1º
M3	0,26	2º
M4	0,04	7º
M5	0,11	3º
M6	0,06	5º
M7	0,05	6º
M8	0,02	8º

Tabla M.4 Prioridades

PASO 5: CÁLCULO DE LA RAZÓN DE CONSISTENCIA

$$CR = \frac{IC}{IA}$$

IC = Índice de Consistencia

IA = Índice de Consistencia Aleatorio

PASO 5.A ÍNDICE DE CONSISTENCIA

Si sumamos los resultados obtenidos al multiplicar el sumatorio de cada columna por su fila normalizada, obtenemos el valor *m*, igual al orden de la matriz, es decir igual al número de elementos comparados en la matriz. Este valor es conocido como λ_{\max} (lambda máx).

$$\begin{aligned}
 \sum C.1 \times ((n_{11} + n_{12} + \dots + n_{1m}) / m) &= \\
 \sum C.2 \times ((n_{21} + n_{22} + \dots + n_{2m}) / m) &= \\
 \vdots & \\
 \sum C.M \times ((n_{m1} + n_{m2} + \dots + n_{mm}) / m) &=
 \end{aligned}$$

1
1
⋮
1

→

$m = \lambda_{\max}$

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1} \quad \text{donde } m = \text{número total de mejoras}$$

En nuestro caso $\lambda_{\max} = 8,87$ y por tanto $CI = 0,139$

PASO 5.B ÍNDICE DE CONSISTENCIA ALEATORIA.

$$IA = \frac{1,98 (m - 2)}{m} \quad , \text{ en nuestro caso es igual a } 1,485$$

Por tanto nuestro $CR = 0,093635624$, es decir el la matriz 8x8 de comparación de prioridades de mejoras es consistente.