



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Integración de sistemas ISR en Pequeñas Unidades

Autor/es

Roberto Balongo Gutiérrez

Director/es

Dra. Marta Torralba Gracia
Cap. D. Juan Vicentes Ces García

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar
Año 2015-2016





Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado bajo la supervisión de la profesora Dra. Marta Torralba Gracia, a quien me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento, por hacer posible la realización de este estudio. Además, agradecer la paciencia, tiempo y dedicación que tuvo desde un primer momento.

Agradecer de igual manera a la Dirección de Información y Documentación Militar, por la gran aportación de datos y estudios necesarios para la realización de este proyecto con información fehaciente.

Durante las últimas fases del trabajo he podido contar con la colaboración continua de dos bloques con una gran aportación de conocimiento basado en la experiencia y la investigación. El primero de ellos corre a cargo del Jefe de las secciones de Inteligencia y Operaciones del Tabor (Batallón) del Grupo de Regulares Nº 54, en Ceuta. Y el segundo a un experto en vehículos aéreos no tripulados del Cuerpo de Salvamento Marítimo de Málaga. Gracias a ellos he podido dar un enfoque más específico a las necesidades de un Batallón en el ámbito tecnológico y como ajustarlo a las tendencias actuales.

Por último, recalcar la continua predisposición de los cuadros de Mandos de la Brigada “Guadarrama XII” en la que fui destinado como oficial adjunto durante el periodo de mis prácticas externas, y en especial agradecer a la Unidad de Inteligencia de la Brigada, donde tuve la posibilidad de recopilar gran cantidad de información en relación a mi trabajo, y la suerte de tratar el tema que trato con grandes expertos sobre la materia.





Resumen

Los sistemas de Inteligencia, Reconocimiento y Vigilancia tienen una gran importancia táctica y estratégica para la obtención de información. Su capacidad para realizar innumerables operaciones de vigilancia y para un exhaustivo reconocimiento operativo, convierte a estos sistemas en una herramienta clave para controlar zonas de posible actuación. Por estas razones nuestro ejército está impulsando su uso para garantizar el éxito de las operaciones que realiza fuera del territorio español.

El objetivo del presente estudio consiste en analizar, comparar y adaptar la tecnología vigente, para crear una propuesta de integración de sistemas de inteligencia, reconocimiento y vigilancia en las Pequeñas Unidades del Ejército de Tierra. La metodología está basada en el uso de fuentes bibliográficas especializadas y entrevistas a responsables cualificados del entorno de Inteligencia del Ejército de Tierra, lo que permite concluir con que los vehículos aéreos no tripulados aportan grandes ventajas operativas: aumento de volumen y diversidad de información recogida en tiempo real y ambientes nocturno y diurno. Así, las perspectivas futuras se centran en explotar las posibilidades que ofrecen en ambientes especiales (cuevas, áreas urbanas, etc.) tanto en Unidades ligeras como pesadas.

Palabras clave: Sistemas de Inteligencia, Reconocimiento y Vigilancia, Pequeñas Unidades del Ejército de Tierra, Vehículos Aéreos No Tripulados.

Abstract

Intelligence, Reconnaissance and Surveillance Systems bear tactical and strategic importance to obtain information. Their capacity to perform countless surveillance operations and for exhaustive reconnaissance, makes of these systems a key tool to control areas of possible intervention. Thus, Spanish Army is promoting the use of Intelligence, reconnaissance and surveillance Systems to ensure successful operations to be developed outside of Spain.

The goal of the present study was to analyze, to compare and to adapt the existing technology, in order to create a proposal for the integration of intelligence, reconnaissance and surveillance systems in the small units of the Spanish Army. The methodology is based on specialized bibliographic resources and interviews with qualified personnel of the Spanish Army at Departments of Intelligence. Enabling conclude that unmanned aerial vehicles provide great operational benefits: increased volume and diversity of information in day and night environments and real time analysis. Thus, the future perspectives are focused on exploiting the possibilities offered by unmanned aerial vehicles in special environments (caves, urban areas, etc) both in Light and Heavy Units of the Army.

Keywords: Intelligence, Reconnaissance and Surveillance Systems, Small Units of the Spanish Army, Unmanned Aerial Vehicle.





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	9
1.2. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	11
2. SISTEMAS ISR	12
2.1. DEFINICIÓN DE SISTEMAS ISTAR: ISR + TA	12
2.2. IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS ISR	12
2.3. INTELIGENCIA (INTELLIGENCE)	13
2.4. RECONOCIMIENTO (RECONNAISSANCE)	14
2.5. VIGILANCIA (SURVEILLANCE)	14
3. ENTORNO DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS ISR: LA PEQUEÑA UNIDAD	14
3.1. GENERALIDADES	14
3.2. CAPACIDADES DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE BATALLÓN DE INFANTERÍA	15
3.3. MATERIAL DE OBTENCIÓN DENTRO DEL BATALLÓN DE INFANTERÍA	18
3.3.1. GENERALIDADES	18
3.3.2. CÁMARA CORAL CR-P	18
3.3.2.1. CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDADES TÉCNICAS	18
3.3.2.2. DEFINICIÓN DEL SISTEMA	18
3.3.2.3. EQUIPOS TERMINALES	18
3.3.3. ARINE (ADVANCED RADAR FOR INFANTRY ESPAÑA)	19
3.3.3.1. CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDADES TÉCNICAS	19
3.3.3.2. CONCLUSIÓN DEL MEDIO DE OBTENCIÓN ARINE	20
3.3.4. VEHÍCULO DE VIGILANCIA TERRESTRE (VVT)	20
3.3.5. VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO (VANT)	22
3.3.5.1. INTRODUCCIÓN. VISIÓN DEL CONCEPTO	22
3.3.5.2. TIPOS DE VANT EN EL EJÉRCITO DE TIERRA	22
4. ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN DE LOS VANT EN PEQUEÑAS UNIDADES	28
4.1. INTRODUCCIÓN	28
4.2. POSIBILIDADES DE EMPLEO DE LOS VANT EN LAS PEQUEÑAS UNIDADES	30
4.3. NECESIDADES MÍNIMAS DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ISR EN PEQUEÑAS UNIDADES	31
5. TENDENCIAS Y PRUPUESTAS DE VANT PARA PEQUEÑAS UNIDADES	33
5.1. TENDENCIAS	33
5.2. PROPUESTAS DE VANT EN PEQUEÑAS UNIDADES EN ESPAÑA	34
6. CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS	39
LISTA DE ILUSTRACIONES	43
LISTA DE TABLAS	47
LISTA DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	49
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	55



ANEXO 1: GENERALIDADES DE LA OBTENCIÓN EN LAS UNIDADES DEL ET	55
ANEXO 2: CONCEPTO ISTAR	62
ANEXO 3: INTELIGENCIA (INTELLIGENCE)	64
ANEXO 4: SISTEMA DE OBTENCIÓN ARINE; CARACTERÍSTICAS, POSIBILIDADES Y	
LIMITACIONES	66
ANEXO 5: TIPOS DE SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS EN RELACIÓN AL PAÍS QUE LOS	
UTILIZA	67



1. Introducción

La siguiente memoria presenta los resultados del Trabajo Final de Grado que tiene por título "Integración de sistemas ISR en Pequeñas Unidades". En esta línea, dicho trabajo parte de la recopilación de información de diversas fuentes y manuales, dando especial relevancia a la información recopilada por la Unidad de Inteligencia de la Brigada "Guadarrama XII", en Madrid, con el objetivo de analizar la orgánica dentro de las Pequeñas Unidades para integrar los sistemas de obtención de información más adecuados, atendiendo tanto al material ya disponible en el Ejército de Tierra (ET), como a los últimos avances tecnológicos que otros ejércitos ya disponen, como por ejemplo, el uso de los vehículos aéreos no tripulados de muy pequeña envergadura.

Los sistemas de Inteligencia, Reconocimiento y Vigilancia (de aquí en adelante ISR por sus siglas en inglés: *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) responden en el marco de las Fuerzas Armadas (FAS) a la necesidad de información para el correcto planeamiento de las operaciones y su posterior ejecución de forma eficaz. Dicha necesidad de información tiene una gran importancia en todos los niveles, tanto en las Grandes Unidades de nuestras FAS, como en las Pequeñas. De este modo, el presente estudio analiza y expone la solución a dichas necesidades en el marco particular de las Pequeñas Unidades, hablando de sus capacidades y de sus posibilidades para mejorar el rendimiento de obtención de la información.

Tanto las Prácticas Externas llevadas a cabo en la citada Unidad ("Guadarrama XII"), como el Trabajo Fin de Grado, forman parte de los estudios realizados en el Centro Universitario de la Defensa y Academia General Militar (Zaragoza), y son la base para la elaboración de este estudio, el cual tiene como meta la difícil e importante tarea de obtención de información dentro de las Pequeñas Unidades. Así, como ya enunció Sun Tzu en El Arte de la Guerra [1]:

"Si conoces a los demás y te conoces a ti mismo, ni en cien batallas correrás peligro; si no conoces a los demás, pero te conoces a ti mismo, perderás una batalla y ganarás otra; si no conoces a los demás ni te conoces a ti mismo, correrás peligro en cada batalla".

Sun Tzu. El Arte de la Guerra.

1.1 Objetivos y alcance del proyecto

El objetivo general del proyecto es analizar los distintos medios materiales y humanos de los que dispone y no dispone actualmente las FAS referentes a la obtención y análisis de información, cómo se utilizan y qué misiones y propósitos se les puede encomendar para su integración en las Pequeñas Unidades de una forma eficiente y útil. En particular, por las ventajas que presentan, los sistemas que más importancia tendrá en el presente estudio son las aeronaves no tripuladas. Para mejor comprensión de las generalidades de la Obtención de información dentro de las Unidades del ET se incluye el Anexo 1.

Derivado del objetivo general del proyecto, se pretende establecer como objetivo específico el de dar una visión precisa sobre las nuevas tendencias tecnológicas que podrían incorporarse en las Pequeñas Unidades, las posibilidades que pueden ofrecer teniendo en cuenta una comparación técnica con otros materiales ya disponibles y, por último, establecer una hoja de ruta para su implementación e integración orgánica.

Partiendo de las necesidades de obtención de información, y de tener control sobre las zonas de acción para el cumplimiento de nuestras misiones, se establece como objetivo operativo analizar los medios idóneos en los diferentes escalones orgánicos diferenciando las necesidades que tienen cada uno de ellos. Además, en la nueva era donde las operaciones militares en las que la velocidad de la información, los avances tecnológicos, la conexión de las organizaciones a nivel global y la mentalidad de la población crean una competencia entre ejércitos, el éxito o el fracaso de nuestro futuro militar depende



de estar a la altura de las grandes superpotencias y dejar de lado la obsolescencia y la centralización de medios de obtención a gran escala (Grandes unidades). De allí, que sean las Pequeñas Unidades las principales protagonistas a lo largo del trabajo.

Como su propia definición establece, el alcance de este proyecto pretende obtener y justificar un resultado con las funciones y características específicas y deseables. Para ello, se describe el fin último de este estudio: integración de sistemas ISR en pequeñas unidades de las FAS, que atiende a la orgánica de dichas unidades en un periodo de tiempo de corto-medio plazo y estudia las distintas opciones que se nos presenta tanto en lo material (vehículos aéreos no tripulados (VANT), cámaras térmicas, sistemas radar, ...), como en el elemento humano (adiestramiento y doctrina en el uso de estos sistemas y personal militar encargado de obtener e interpretar información referente al teatro de operaciones).

Para ello, el estudio de las necesidades de las Unidades en misiones desde tiempo de paz es imprescindible para realzar las capacidades y organización necesarias para la consecución del éxito de las operaciones militares. Como fuentes de información, los centros de inteligencia a nivel Brigada del ET han sido imprescindibles para este trabajo, debido al gran conocimiento que tienen sobre la materia y la amplia visión de futuro que ofrecen por su experiencia. Igualmente, se tendrán en cuenta durante el presente estudio los avances tecnológicos actuales, los cuales con la debida integración dentro del material en dotación de nuestro ejército pueden llegar a suponer una fuerte ventaja tanto en misiones internacionales como en territorio nacional.

Las herramientas y demás fuentes que se han utilizado para esta fase de definición del alcance han sido:

a) Análisis del producto técnico, desglosando las posibilidades de integración de material a las Pequeñas Unidades, atendiendo a la adaptación de posibles necesidades de reajuste, reparación y recambio de dichos sistemas en el segundo escalón¹ de reparación de las Unidades (economía de medios), y de una misma manera asemejar a los medios humanos disponibles, los conocimientos requeridos para su uso (en caso de no ser posible, organizar las facilidades necesarias para conseguirlo).

b) Identificación de las mejores alternativas dentro del mercado tecnológico teniendo en cuenta las lecciones aprendidas de expertos en el ámbito de obtención de información. La herramienta más útil en este apartado fue el apoyo de la "lluvia de ideas" (*brainstorming*) y el pensamiento lateral.

c) El asesoramiento en distintos centros, en especial dentro del adiestramiento y doctrina y juicio de expertos tecnológicos (conversación estratégica, charla de ascensor, etc.).

d) Finalmente, se ha utilizado un análisis de intereses dentro de las Unidades a modo entrevista, donde se ha tenido en cuenta las necesidades, deseos y sus expectativas como protagonistas finales.

- Verificación del alcance: Debe quedar preestablecido en el proceso de integración otro proceso de obtención y aceptación formal por parte de los interesados del alcance del proyecto completado. Hace falta que para obtener una alta probabilidad éxito en esta aceptación se establezcan durante el periodo de análisis, diseño y consecución de la integración una serie de comprobaciones tanto técnicas como funcionales, de forma medible y razonable, permitiendo de igual forma, informar de la evolución del proyecto para poder incluir pequeñas modificaciones por parte del cliente final, que en este caso hace referencia a la parte funcional de la orgánica de las Unidades donde se vería afectada la integración de los sistemas.

¹ Cuando hablamos de **segundo escalón** dentro del entorno de reposición/reparación de medios materiales, hablamos de aquellas averías que necesitan especialistas en la materia para su reparación. En cambio, el **primer escalón** de mantenimiento hace referencia al mantenimiento que puede realizar un combatiente a nivel usuario.



- Control del alcance: es preciso controlar los posibles factores que puedan ocasionar cambios en el alcance de nuestro proyecto y el posible impacto que puedan ocasionar dichos cambios.

1.2. Estructura de la memoria

A continuación, se expone la estructura de la memoria del trabajo presentado:

En primer lugar, se ha hecho una introducción al tema en relación con los objetivos y alcance del trabajo realizado. Una vez introducido en materia, se debe saber qué son los sistemas ISR y el entorno donde se van a integrar, de esta manera debe quedar claro la importancia de estos sistemas y las capacidades de obtención disponibles en los Batallones (Bon,s.) de Infantería actualmente. Posteriormente, se hablará sobre los medios materiales para que se sepan las características técnicas que poseen y las capacidades que otorgan. En esta parte del documento se les dará especial atención a los vehículos aéreos no tripulados por la gran importancia que tienen como sistemas ISR. A continuación, y teniendo en cuenta la gran relevancia que poseen estos sistemas no tripulados se realizará un análisis de estos sistemas en las Pequeñas Unidades en el contexto de sus posibilidades e integración. Continuaremos con las tendencias futuras y propuestas de la figura idónea de integración como sistemas ISR en las Pequeñas Unidades (los vehículos aéreos no tripulados). Y finalmente definiremos unas conclusiones referentes al material y a los objetivos marcados en la primera parte del presente documento.

Además, la memoria está estructurada de tal forma que conforme se va avanzando en sus distintos apartados se vea latente una serie de cuestiones que deben quedar claras en todo momento para comprender la extensión e importancia del estudio:

- **Qué** se pretende estudiar y **por qué**, definiéndolo en una serie de objetivos y alcances delimitados por las necesidades de nuestras FAS.

- **Cómo** se van a obtener dichos resultados, teniendo en cuenta los recursos y estudios de los que disponemos a nuestro alcance, contando y estudiando el mercado y material disponible, y las Unidades objeto de estudio: las especificaciones técnicas y materiales necesarias por las mismas para la consecución y éxito de las misiones encomendadas.

- **Quién** ha realizado este proyecto junto con la asesoría de expertos en la materia y con la colaboración del servicio de documentación e información militar español (sirvan de apoyo las citadas referencias), recalcando una vez más la gran importancia latente en mi trabajo a la relación de profesionales expertos en la materia encuadrados en la Unidad de inteligencia de la Brigada Guadarrama XII.

- **Para quién** va dirigido este proyecto, ya que debe quedar presente en todo momento las necesidades del usuario final de este trabajo.

- **Cuándo** sería óptima dicha integración, puesto que debemos de tener en cuenta el estado del arte actual en esta materia, la tecnología actual para su implementación y las necesidades de nuestras Unidades actualmente.

- **A dónde** se quiere llegar con el presente estudio de integración de sistemas ISR, ya que a rasgos internos de las Unidades de las FAS supondría la adaptación de materiales, personal y docencia en esta materia dentro de una orgánica bien establecida, dando una mayor importancia a lo que ya hay presente dado su gran utilidad. Pero, por otra parte, es preciso establecer líneas de acción futura de implementación de materiales, nuevas ramas de estudio y dedicación a la investigación (tanto a nivel interno como externo contando con la externalización de servicios y contratación de personal cualificado), partiendo de los resultados obtenidos en este trabajo.



2. Sistemas ISR

Tras la introducción del problema en estudio, este apartado se centra en la descripción del elemento o figura principal de la memoria: los sistemas ISR; y, en particular dado el proyecto realizado, analizando su empleo actual dentro de las Pequeñas Unidades.

2.1. Definición de sistemas ISTAR: ISR + TA

Los elementos ISR forman parte de un concepto más amplio denominado ISTAR [2], que incluye los términos Inteligencia (*Intelligence*), Vigilancia (*Surveillance*), Reconocimiento (*Reconnaissance*) y adquisición de objetivos (*Target Acquisition*). En el Anexo 2 se explica con más detalle en que consiste en su conjunto el elemento ISTAR. No obstante, debemos entrar en la consideración que el presente estudio queda centrado en la integración de elementos ISR, que únicamente incluyen el proceso de Inteligencia, Reconocimiento y Vigilancia.

Para una completa comprensión de dichos sistemas podemos utilizar la siguiente definición:

Los **sistemas ISR** conforman los distintos medios tanto materiales como humanos, cuyo empleo tiene como fin último la obtención de información para su posterior estudio y análisis para la creación de información procesada, la cual es de gran importancia para la consecución y éxito de la misión, ya sea en tiempo de paz como en conflicto armado.

2.2. Importancia de los sistemas ISR

El empleo eficaz de los sistemas ISR [3] en ambientes operativos de gran complejidad a día de hoy es más importante que nunca. A pesar de ser una tarea difícil, el uso coordinado de los diversos sensores y las capacidades ISR pueden proporcionar una valiosa información acerca de la situación de países extranjeros, pudiendo llegar a ser en un futuro el teatro de operaciones de nuestras propias FAS. Además, la importancia de estos sistemas también recae sobre la exploración de ubicaciones de defensa claves como polígonos industriales, ubicaciones de armamento de destrucción masiva y ambiente nuclear, biológico, radiológico y químico (NBRQ) e incluso la obtención de información sobre planes de los líderes extranjeros y grupos terroristas.

Dicha importancia no solo abarca al nivel estratégico. Además, hoy en día las unidades de combate táctico también se basan en los sistemas ISR para la obtención de información oportuna relativa a ubicaciones enemigas y a sus acciones, lo que les permite maniobrar adecuadamente y cumplir sus misiones. Adquiere gran importancia en la búsqueda de individuos de gran valor, tanto en espacios abiertos como en núcleos de población. Dicha acción recae en una naturaleza muy dinámica y depende en gran medida de los sistemas de inteligencia para tener conciencia de la situación que abarca todo su entorno, el reconocimiento previo para su localización, el análisis de terreno colindante y posibles amenazas humanas que le acompañan, y además, la vigilancia del mismo hasta la orden ejecutora para el cumplimiento de la misión por parte de escalones superiores.

La probabilidad de éxito disminuye en gran medida sin la utilización de estos sistemas, volviéndolos críticos a la hora de realizar operaciones en territorio hostil. El poder de la información se hace latente para el control de la situación y la probabilidad de éxito, incrementando el porcentaje de dicho éxito si se mejora la calidad de los medios de obtención utilizados y el adiestramiento del uso de los sistemas por parte del elemento humano. Así, en apartados posteriores se expondrá un gran número de materiales de obtención vigentes en ET, junto con sus capacidades y modo de empleo en los distintos escenarios. De la misma manera, se abrirá una ventana a los nuevos sistemas de obtención que hoy en día azotan la vulnerabilidad de la seguridad tanto propia, obligándonos a tener consciencia de su uso para tener conocimiento de sus puntos fuertes y débiles, y ofreciendo la posibilidad de crear líneas de



acción contra ataques enemigos de forma eficiente y controlada; como para la seguridad frente al enemigo, siendo una gran ventaja dentro de nuestras Unidades en distintos aspectos (autonomía, tamaño, funcionalidad, recuperación, calidad de imagen, etc.). En este sentido, hablamos de las plataformas remotas de obtención.

El enemigo al que nos enfrentamos, a pesar de enmarcarse normalmente en entornos de combate asimétrico², no excluye que disponga de la utilización de los mismos sistemas que nosotros, o incluso mejores. Numerosas empresas, expertos y entidades de ámbito civil son ya capaces de proporcionar este tipo de sistemas con mayor o menor rendimiento que el propio, pero en definitiva dotándoles de la capacidad de obtención.

Mantener la ventaja operativa ya no solo depende de los medios, sino de saber aprovecharlos hábilmente, coordinándolos con los órganos superiores completando el *ciclo de Inteligencia*³, y abogando por el desarrollo conjunto de controladores tácticos ISR, creando una formación específica (antes de la llegada al teatro) y efectuando las calificaciones sin dilación para el personal que participa en el control de los activos ISR y sus sensores.

Recordamos para su desglose en los distintos apartados que se incluyen a continuación las partes que conforman los sistemas ISR: Inteligencia (*Intelligence*), Vigilancia (*Surveillance*) y Reconocimiento (*Reconnaissance*).

2.3. Inteligencia (Intelligence)

Entendemos que la Inteligencia hace referencia al conjunto de actividades encaminadas a satisfacer las necesidades de conocimiento del Mando, relativas al entorno operativo, necesarias para el planeamiento y conducción de las operaciones, así como para la identificación de las amenazas contra las fuerzas propias y el cumplimiento de la misión. Es por ello que según la doctrina vigente [4,5], la *Inteligencia* se define como el producto resultante de la elaboración de la información relativa a naciones extranjeras, fuerzas o elementos hostiles o áreas de operaciones reales o potenciales. Este apartado se amplía para una mejor comprensión del término *Inteligencia* en el Anexo 3.

La Inteligencia tiene carácter permanente desde tiempo de paz. Debemos realizar un seguimiento de las posibles zonas de acción y ver cómo evolucionan tanto a nivel político como en lo que a sus fuerzas armadas se refiere. Además, la estructura que conforma el Órgano de Inteligencia y su funcionamiento no se puede improvisar.

No debemos caer en el error de concepto a la hora de hablar de ciertos términos, ya que para la obtención de inteligencia es necesaria información, por lo que hacemos una distinción muy importante entre ambos términos: **la inteligencia es información elaborada**, siendo esta elaboración un proceso de obtención de datos para que con la información resultante podamos, finalmente, elaborar la inteligencia (ilustración 1).

² El **combate asimétrico** hace referencia al enfrentamiento con un enemigo que no utiliza los mismos procedimientos de combate que nuestro ejército, ni están regidos bajo las mismas reglas de enfrentamiento que nosotros.

³ **Ciclo de Inteligencia** es la secuencia de actividades mediante las cuales se obtiene información, se reúne, se transforma en inteligencia y se pone a disposición de los usuarios.



Ilustración 1. Pirámide Datos - Inteligencia [4]

Entre las distintas funciones de combate existentes: Maniobra, Inteligencia, Apoyo Logístico, Fuegos, Mando y Protección; en este apartado, hacemos referencia a la que nos atañe: la función de combate Inteligencia, la cual comprende el conjunto de actividades encaminadas a satisfacer las necesidades de conocimiento del Mando, relativas al entorno operativo, necesarias para el planeamiento y conducción de las operaciones, así como para la identificación de las amenazas contra las fuerzas propias y el cumplimiento de la misión.

2.4. Reconocimiento (*Reconnaissance*)

Comprende las acciones para obtener, mediante la observación visual u otros métodos de obtención, la información necesaria sobre las actividades y medios (armamento, infraestructuras, equipo,...) de un enemigo actual o de gran potencial estratégico, o simplemente para obtener información relativa al entorno en lo que a meteorología, hidrografía o características geográficas de un área concreta se refiere. Tiene limitación en espacio-tiempo, está incluida en numerosas Unidades e incluye el reconocimiento NBRQ.

2.5. Vigilancia (*Surveillance*)

Acciones emprendidas para obtener, mediante la observación visual o el uso de medios electrónicos, fotográficos o acústicos, información sistemática del espacio aéreo, de la superficie terrestre o áreas bajo la misma, referentes a lugares, personas o cosas sin limitación de tiempo ni espacio salvo las propias de los medios a emplear. Incluye vigilancia pasiva de amplios espacios y actividades, y activa de espacios y actividades más concretas, así como la contravigilancia. Hay que evitar por todos los medios ser descubiertos por el enemigo durante la etapa de vigilancia [5].

3. Entorno de aplicación de los sistemas ISR: La Pequeña Unidad

3.1. Generalidades

El presente estudio abarca la integración de los sistemas ISR en Pequeñas Unidades, por lo que es importante saber, en primer lugar, en que consiste este término; y posteriormente, las actuales capacidades de obtención de información del Bon. de infantería:



Para aclarar en qué ámbito orgánico nos vamos a mover, debemos explicar hasta donde se aplica el concepto de Grandes Unidades y Pequeñas Unidades:

En el ET, y orientado a la Infantería, existen las siguientes estructuras orgánicas expuestas como escalones orgánicos de mayor a menos entidad: División, Brigada, Regimiento, Batallón, Compañía, Sección, Pelotón, Escuadra y Equipo.

La **Gran unidad** es el conjunto de Unidades de combate, de apoyo al combate y de apoyo logístico al combate, capaz de vivir y combatir con sus propios elementos durante un tiempo proporcionado a su entidad y autonomía logística, y cuyo límite de empleo lo determina el desgaste de sus Unidades de combate. Dentro de la Gran unidad, la División, el Cuerpo de Ejército y aquellas otras de nivel superior, son de composición variable; por otra parte, la Brigada, tiene composición fija. A las primeras se les denomina Grandes Unidades superiores y a la segunda Gran Unidad elemental.

Por lo tanto, y en función de las estructuras orgánicas existentes en el ET, hablamos de **Pequeñas Unidades** por debajo de la Brigada, que sin incluir esta, determina a las Pequeñas Unidades de Bon. hacia las estructuras orgánicas más bajas. Y explicar también en qué consisten los agrupamientos tácticos, las cuales se definen como organizaciones operativas de carácter temporal que se constituyen sobre la base de Pequeñas Unidades, para adecuar sus capacidades al cumplimiento de una misión limitada en el tiempo y en el espacio. Existen varios tipos:

- El Grupo Táctico (GT): es el agrupamiento táctico que se constituye sobre la base de un Bon. o de un grupo de Escuadrones. Puede ser interarmas.
- La Agrupación Táctica: es la unidad constituida bajo un mando único, de composición frecuentemente interarmas, sobre la base de uno o más Grupos Tácticos, con los elementos de mando y apoyo necesarios.
- El Subgrupo Táctico: es la unidad que se constituye sobre la base de una Compañía (Cía).

3.2. Capacidades de obtención de información del Bon. de Infantería

Los organigramas necesarios para la comprensión organizativa de lo que a continuación se redacta quedan reflejados en las ilustraciones (2-6) [6].

- Dentro de la Sección (Sc) de Mando y Transmisiones (a) – En el Pelotón (Pn) de Observación (b)
 - Sistema micro-VANT (2).
 - Visor Nocturno Cámara Térmica (2).
- Sección de Reconocimiento (SERECO) – Mando (c)
 - Visor Nocturno Cámara Térmica (1)
 - Vehículo de Vigilancia Terrestre (2)
- Compañía de Fusiles – Mando (d)
 - Sistema micro-VANT.

Dentro del Bon de infantería, a parte de las capacidades de obtención con medios materiales, existe una Célula de Inteligencia para procesar y analizar la información.

- Dentro de la Plana Mayor del Bon (e)
 - Comandante (Cte) S2/S3.
 - Capitán (Cap) AS2.

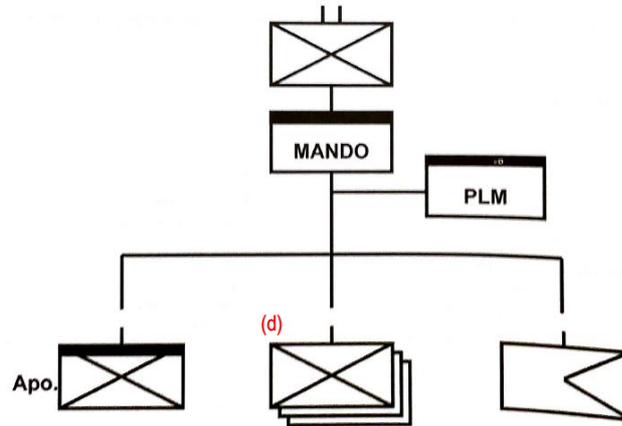


Ilustración 2. Bon. de Infantería [7]

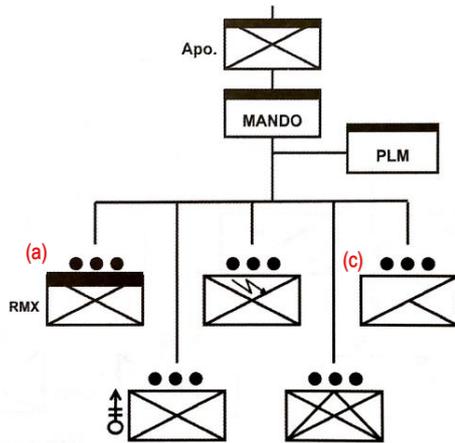


Ilustración 3. Cía de Mando y Apoyo [7]

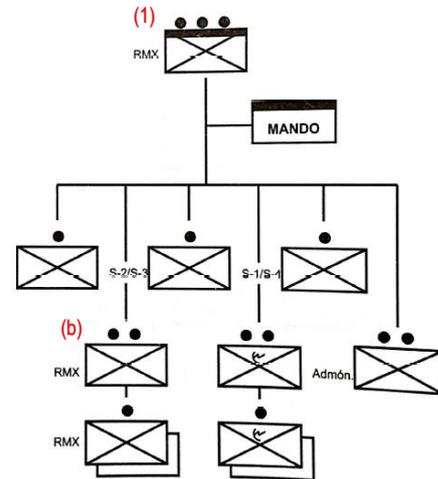


Ilustración 4. Sc. de Mando y Transmisiones [7]

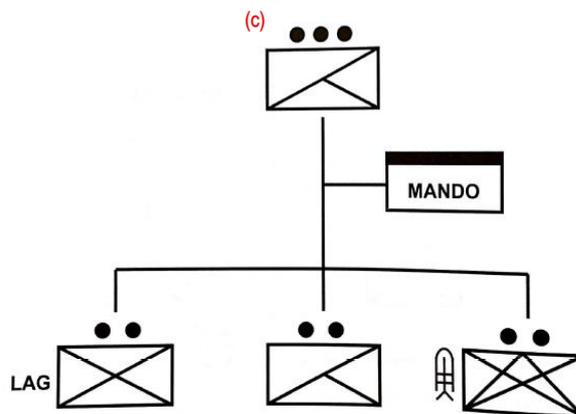


Ilustración 5. SERECO [7]

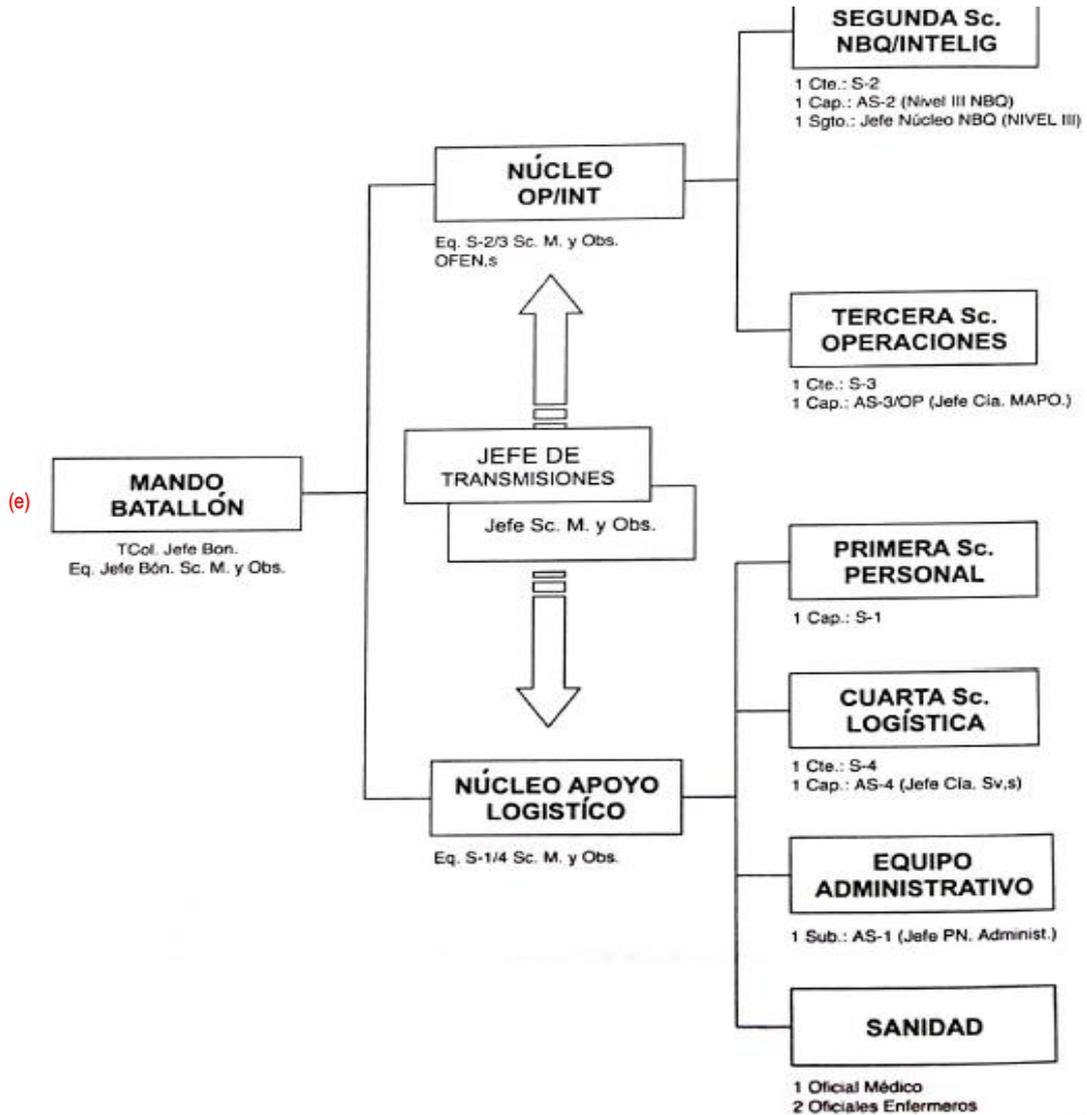


Ilustración 6. PLM del Bon. [7]

Además de los citados medios de obtención encuadrados dentro del Bon de Infantería, hay que tener en consideración otros sistemas que por su obsolescencia no se presentan como medios titulares⁴ de la capacidad de obtención del Bon. pero que en el apartado de material serán citados. Y, por otro lado, debemos incluir como sistema de obtención de información cualquier medio humano⁵ que pueda recopilar información de su entorno, ya sea por medio de la vigilancia o el reconocimiento de zonas, puntos de interés o rutas, como a través de acciones de interacción con la población anfitriona de la zona donde despliega el contingente español.

⁴ Hablamos de medios "titulares" debido a la existencia de otros sistemas de menor capacidad/rendimiento disponible como parte del inventario en el Bon. de Infantería que dependiendo de la situación operativa aún pueden ser de utilidad.

⁵ Un mismo soldado, como mínima entidad humana dentro de la escala orgánica de la unidad a la que pertenece, tiene la capacidad de obtener información de su entorno la cual puede ser transmitida a organismos de inteligencia para ser procesada y que puede ser de gran interés.



3.3. Material de Obtención dentro del Bon de Infantería

3.3.1. Generalidades

En este apartado se van a exponer diversos sistemas de obtención disponibles actualmente a nivel Pequeña Unidad, junto a sus capacidades técnicas y operativas [8-10].

Para el presente trabajo, las especificaciones técnicas, características y capacidades operativas obtenidas sobre material de obtención y elementos visuales de los mismos, han sido obtenidas de la Unidad de Inteligencia y Obtención del Bon. de Cuartel General de la Brigada Guadarrama XII (Madrid).

3.3.2. Cámara Coral CR-P

3.3.2.1. Características y capacidades técnicas

La cámara Coral CR-P (ilustración 7), de fabricación israelí, es un sistema de imagen térmica portátil con capacidad para identificación y observación de objetos tanto materiales como humanos. Es el sustituto de la MILCAN MK-2 (cámara térmica multimisión monobloque MIL-810E que permite detectar energía infra-roja (IR)), que se ha quedado desfasada y que ofrece muy poca calidad de imagen, así como sus capacidades de transmisión de datos (Imagen/video).

Este sistema permite la observación diurna y nocturna de objetos junto a su localización gracias a su telemetro laser (de 10.000 m de alcance) y a su receptor GPS (*Global Positioning System*) integrado. Además, permite la adquisición de objetivos gracias a su puntero laser (de 7.000 m de alcance).

Una de sus mejores capacidades para el análisis de información durante la fase de toma de decisiones viene marcada en su posibilidad de capturar imágenes y videos de alta resolución, las cuales pueden ser enviadas de forma instantánea al Puesto de Mando desde la localización del operador vía radio (la cual disponga de transmisión de datos⁶).

3.3.2.2. Definición del Sistema

El procedimiento normalizado para la transmisión de imágenes de la cámara coral viene definido por un sistema de información, en el cual se tratan los datos (imágenes/video) obtenidos por la cámara y que está formado por los siguientes elementos:

- Personal: integrado en equipo/s de obtención (Captura de imagen/video), equipo/s de transmisiones y la célula análisis (Explotación de los datos).
- Datos: las imágenes o el video objeto de captura, tratamiento y explotación.
- Medios Materiales: Medios de transmisiones, procesamiento de datos y equipos terminales.

3.3.2.3. Equipos Terminales

El sistema se compone por dos tipos de terminales básicos; un equipo de obtención, siendo este la cámara Coral (ilustración 8), y un equipo de presentación/tratamiento de la información en base a un ordenador con unas características determinadas de hardware/software. Dicho software varía en función

⁶ La posibilidad de **transmisión de datos** vía radio más usada por las unidades y en concreto por este sistema de obtención viene marcada por la radio PR4-G. Radio que permite la transmisión de fonia y datos en tiempo real de manera cifrada para evitar la interceptación enemiga.



de la unidad que lo emplea, pero a rasgos generales se fundamenta en un tipo de mensajería de transmisión de datos de forma cifrada para evitar que el enemigo intercepte la información (ilustración 8).



Ilustración 7. Cámara Coral CR-P (Elaboración propia)



Ilustración 8. Sistema de transmisión de datos de la Cámara Coral CR-P (Elaboración propia)

3.3.3. ARINE (*Advanced Radar for Infantry España*)

3.3.3.1. Características y capacidades técnicas

El radar ARINE (ilustración 9) es un radar autocoherente (compara la frecuencia del blanco con la de objetos inmóviles, normalmente el suelo alrededor del blanco en movimiento), de comprensión de impulsos, que mediante el efecto Doppler⁷ detecta, localiza e informa sobre blancos móviles a distancias que varían según el tipo de blanco. Indica al operador en una pantalla su localización mediante coordenadas rectangulares e informándole acerca de la naturaleza del blanco por una señal sonora variable en tono e intensidad, dependiendo del tipo de blanco, la velocidad y distancia a la que se encuentre.

⁷ **Efecto Doppler:** Aumento o disminución de la frecuencia de una onda sonora cuando la fuente que la produce y la persona que la capta se alejan la una de la otra o se aproximan la una a la otra.



3.3.3.2. Conclusión del medio de obtención ARINE

El personal militar encargado de la instrucción y adiestramiento referente a estos medios han afirmado que estos sistemas comienzan a dejar de ser operativos en relación a las nuevas tecnologías y sus limitaciones dentro de sus capacidades (proceso de obsolescencia). Los métodos de análisis de los ruidos producidos por dicho radar son de muy difícil comprensión y hace de ello que, para los operadores del sistema que deben interpretarlos deban pasar mucho tiempo adquiriendo experiencia para poder ser del todo fiables. Además, la gran envergadura del sistema en tamaño y peso en relación a las posibilidades que ofrece (comparándolos con los nuevos sistemas), definen al radar ARINE como “poco eficaz”.

No obstante, se continúa utilizando en algunas unidades, y su doctrina y uso sigue vigente, por lo que para la Unidad que lo posee no deja de ser otro medio de obtención que puede cumplir los requisitos y vicisitudes de la misión encomendada. Por lo tanto, de forma complementaria en el Anexo 4 se añaden especificaciones técnicas y capacidades operativas del sistema ARINE.



Ilustración 9. ARINE (Advanced Radar for Infantry España) [11]

3.3.4. **Vehículo de Vigilancia Terrestre (VVT)**

Definido como el vehículo de vigilancia terrestre (ilustración 10), asignado al URO VAMTAC (Vehículo de Alta Movilidad Táctica), este vehículo permite una gran movilidad y velocidad de movimiento, incluyendo cámaras compuestas de TV + térmica para la obtención e identificación de medios. Además, se le puede acoplar armamento de gran calibre (ametralladora pesada (AMP) Browning de calibre 12 x 70 mm) que permite la autoprotección de los integrantes que conforman el vehículo en caso de contacto enemigo.

En otros modelos de vehículos, como el caso de los RG-31, los VVT poseen, además, la capacidad de radar y está destinado a las unidades de inteligencia que apoyan la toma de decisiones del Mando de las Grandes Unidades y que repercuten directamente sobre las Pequeñas Unidades. Este sistema tiene la gran ventaja de proporcionar movilidad, rapidez y profundidad en el despliegue a elementos de obtención que, junto a sus capacidades, hacen del conjunto una fuerte ventaja operativa en la obtención de información. Además, la fuente de energía que proporciona el vehículo, eleva notablemente la autonomía de los sistemas durante su empleo hasta una duración que corresponde a la cantidad de combustible que posee el vehículo en cuestión.



Ilustración 10. Vehículo de Vigilancia Terrestre URO VAMTAC. [11]

Actualmente se están integrando estos sistemas de obtención de radar y visión térmica en ambiente diurno/nocturno en la nueva generación de vehículos RG-31, presentes hoy en día en el ET y que ha desplegado en numerosas ocasiones en misiones en el extranjero.

Se adjuntan imágenes (ilustración 11) en las cuales podemos ver las pruebas que se realizaron en la integración de los citados medios en el RG-31:

(1)



(2)



(3)



Ilustración 11. Integración de sistemas de obtención en RG-31. (Elaboración propia).

En la ilustración 11 (1 y 2) podemos ver diferentes vistas de la integración de los medios de obtención en el vehículo RG-31. Dichas fotos fueron tomadas en la línea de carros de combate de la



Brigada Guadarrama XII (Madrid). Como se puede observar, el sistema es telescópico y con posibilidad de 360° de movimiento. Seguidamente, en la ilustración 11 (3) se muestra la imagen en primer plano del sistema, estando este plegado.

3.3.5. Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT)

3.3.5.1. Introducción. Visión del concepto

Definimos VANT como vehículo aéreo no tripulado, operado por control remoto o de forma autónoma.

Entre las funciones que tiene el empleo de los VANT [12] destaca la de ser uno de los mejores medios de obtención de los que disponen las unidades de nuestras FAS referentes a los sistemas ISR. No obstante, no solo debe ceñirse a las actividades ISR, ya que constituyen una plataforma capaz de proporcionar otras actividades, tales como la evaluación táctica de daños para los apoyos de fuego, adquisición de objetivos (TA), apoyo logístico a operaciones especiales, guerra electrónica, detección NRBQ, etc⁸. Además, alguna de estas plataformas, por su dimensión y capacidad, permiten la instalación de sistemas de armas, lo que las convierte en un eficaz medio de apoyo de fuegos, capaz de realizar misiones de apoyo aéreo próximo (CAS, *Close Attack Support*).

Estos sistemas proporcionan una gran libertad de acción al Mando, señalado en el arte militar de nuestra doctrina. Aportando la capacidad de conocer al adversario, el entorno y la situación de los medios propios.

3.3.5.2. Tipos de VANT en el Ejército de Tierra

Son tres los tipos de aviones no tripulados con los que contamos en el Ejército de Tierra:

- El **SIVA**⁹, adquirido desde el 2006 formado por un sistema y 4 aparatos. Este sistema es empleado principalmente por artillería (Grupo de Artillería de Información y Localización) en misiones de localización y adquisición de objetivos.
- El **PASI**¹⁰, adquirido en 2008 y formado por 2 sistemas que a su vez se compone por 6 aviones en total.
- El **RAVEN RQ 11-B**, adquirido en 2009 y formado por 14 sistemas que a su vez se compone de 24 aparatos.

El modelo SIVA Y PASI están destinados a la obtención de información en beneficio de las Grandes Unidades, no obstante, los órganos de menor entidad (las Pequeñas Unidades) tienen la posibilidad de disponer de dicha información si la situación lo ve necesario. En cambio, el RAVEN está destinado, por sus características técnicas y físicas, a las Pequeñas Unidades.

Actualmente España cuenta con una clasificación acorde a la normativa OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte) en referencia a los VANT y a su tamaño dentro de las Pequeñas Unidades. Esta clasificación tiene gran importancia debido a la actual tendencia que tienen las FAS con el empleo de este tipo de sistemas, a los diferentes usos que se les puede dar y a las posibilidades de empleo conjunto con otros ejércitos aliados en el marco operativo.

⁸ Según Concepto Derivado 01/07 de MADOC (Mando de Adiestramiento y Doctrina).

⁹ El SIVA no es un sistema en dotación propiamente dicho por el ET, sino un demostrador tecnológico cedido por la empresa INDRA mediante una encomienda de gestión.

¹⁰ Sistema Searcher MK II J, conocidos como Plataforma Aérea Sensorizada de Inteligencia.



Categoría (Clasificación OTAN) y acrónimo	Ejemplo de vehículo Aéreo No Tripulado	Tipo de Empleo	Radio normal de Misión	Techo aproximado de vuelo sobre el terreno (AGL)	Clasificación por peso máximo al despliegue
SMALL >15 Kg	Scan Eagle (ilustración 12)	Unidad Táctica	50 Km	5000 ft/ 1500 m	CLASE I <150 Kg Ligero
MINI <15 Kg	RAVEN	Subunidad Táctica	25 Km	3000 ft/ 900 m	
MICRO Peso <15 Kg y Potencia <66 Jul	Black Widow (ilustración 13)	Táctico Sección Pelotón	5 Km	200 ft/ 60 m	

Tabla 1. Clasificación de los VANT para Pequeñas Unidades según normativa OTAN. (Elaboración propia).

A pesar de introducir en la clasificación sistemas que actualmente no dispone el ET, sirve como referencia y ejemplo visual de a que nos referimos y con qué sistemas colaboraríamos en caso trabajar con órganos extranjeros.



Ilustración 12. SCAN EAGLE. [13]



Ilustración 13. Black WIDOW. [13]



A continuación, se exponen los tipos de VANT actuales en el ET:

- **Modelo PASI**

El sistema PASI se utiliza como sistema transitorio para atender una necesidad operativa urgente en zona de operaciones. Está compuesto por cuatro plataformas aéreas Searcher MKII, elementos de mando y control (terminal de control terrestre y terminal de datos terrestre) y los correspondientes elementos de apoyo logísticos.

La intención inicial del ET con la adquisición de este sistema era la de desarrollar los cursos de formación en territorio nacional, permitiendo un importante ahorro económico a medio plazo, mejorar la formación de los operadores, desarrollar capacidades propias en un campo de futuro y constituir un sistema de reserva para eventual apoyo en zona de operaciones. Las actuales necesidades operativas y las limitaciones existentes para volar este sistema en territorio nacional han aconsejado finalmente desplegarlo en misiones en el extranjero, como en la zona de Afganistán, en refuerzo de las capacidades de las unidades allí desplegadas.

Se trata de un VANT operacional para misiones de vigilancia, reconocimiento, adquisición de objetivos y corrección del fuego. Por la especificidad en su manejo está concebido para su empleo a nivel Brigada y superior (Grandes Unidades), pero se puede integrar a las necesidades de inteligencia de las Pequeñas Unidades. Cuenta con capacidad de despegue y aterrizaje autónomos y está fabricado con materiales que reducen la detección en el radar. Transmite imágenes en tiempo real y puede equiparse con equipos ópticos para misiones diurnas y nocturnas.

La gran importancia como medio de obtención recae sobre su sistema MOSP (*Multi-mission Optronic Stabilized Payload*, como se puede ver en la ilustración 14), el cual viene integrado con capacidades tales como: láser, cámara diurna, cámara diurna con zoom de largo alcance, posibilidad en ambiente nocturno con la cámara térmica FLiR, seguimiento integrado y cámara giro-estabilizada para la óptima obtención de datos e información a pesar de las inclemencias meteorológicas.

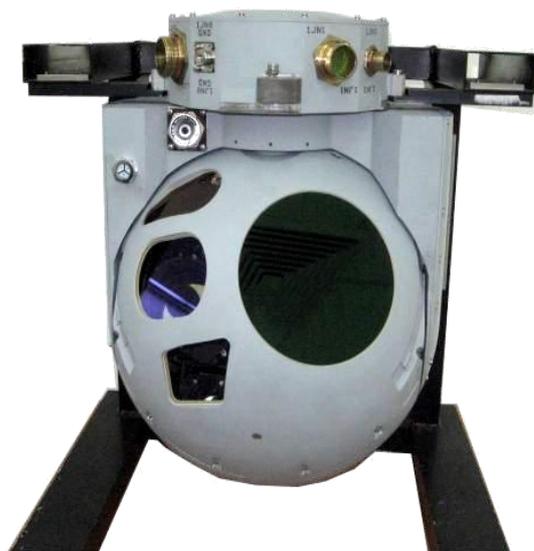


Ilustración 14. MOSP (Multi-mission Optronic Stabilized Payload). [14]



Entre sus características técnicas destacamos:

Autonomía	14 horas.
Alcance	200/250 km.
Techo de servicio	20000 ft.
Peso máximo al despliegue	426 kg.
Longitud	5,85 m.
Envergadura	8,55 m.

Tabla 2. Características técnicas modelo PASI. (Elaboración propia).

La plantilla compuesta de 26 personas (PAX), perteneciente al Bon. de Cuartel General de una Brigada (Gran Unidad) y queda plasmada en la siguiente orgánica para su mejor comprensión (Ilustración 15):

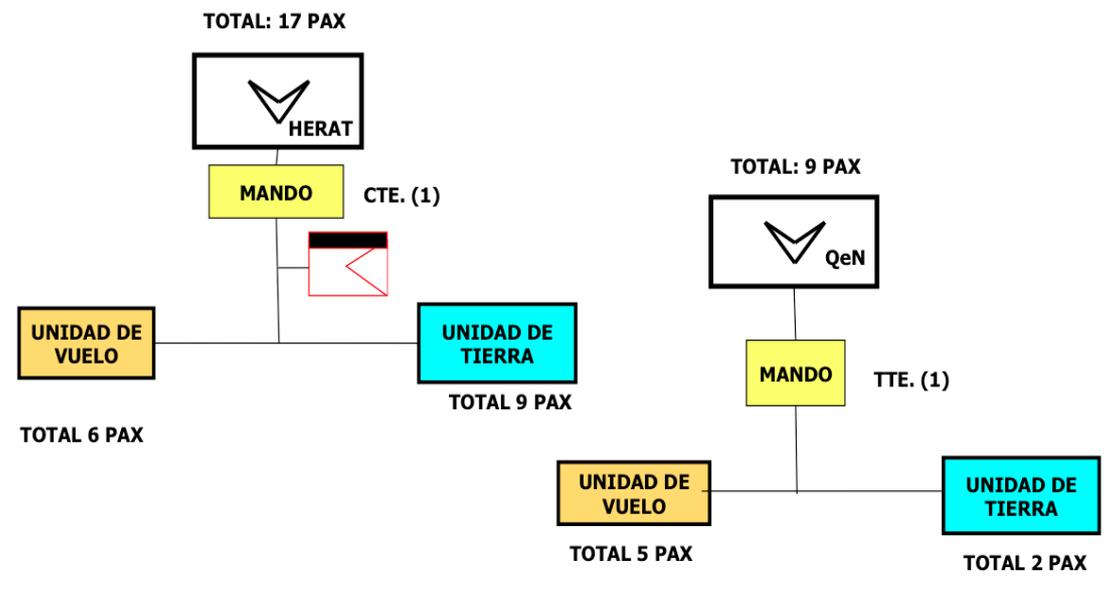


Ilustración 15. Orgánica del sistema PASI. [14]

- Modelo RAVEN RQ 11-B

Hablando del RAVEN [15,16] (ver Ilustración 16), debemos puntualizar que es un excelente sistema ISR dentro de las Pequeñas Unidades. Sus capacidades contribuyen mediante la obtención de información en tiempo real a tener un mejor conocimiento del entorno, mejorar la protección de la fuerza reduciendo las vulnerabilidades a las que se enfrentan las tropas sobre el terreno y facilitar el planeamiento y la conducción de las operaciones militares de las Pequeñas Unidades.



Ilustración 16. Mini-VANT "RAVEN". [17]

Siendo su marco normal de empleo el nivel Bon/Grupo, su uso se ha prolongado a los niveles más bajos de mando (Cía. o Sc.), otorgando una mayor flexibilidad de empleo a los medios en beneficio de las operaciones con la máxima contribución a la obtención de información y por ende a la protección de la fuerza.

Entre sus características técnicas podemos destacar:

Alcance (máximo teórico)	10 km (línea de Visión Directa)
Alcance eficaz	6 – 8 km
Altura operativa	45 a 300 m sobre el terreno (AGL Above Ground Level)
Altura mínima de vuelo	30 m. Sobre el terreno
Altitud máxima de lanzamiento	4.600 m sobre el nivel del mar (MSL_Mean Sea Level)
Velocidad	20 a 57 km/h.
Velocidad de crucero	56 km/h (13.5 m/s)
Temperatura de operación	-30 °C a +50°C
Envergadura de alas	1,4 m
Longitud	0,9 m
Estructura	Modular compuesto de Kevlar®
Peso avión (con carga útil)	1,9 kg
Elemento carga útil (peso)	185 g
Peso del sistema (config. Mínima)	Dos paquetes de 5 kg cada uno
Zoom digital (sólo sensor EO_Eletró Óptico)	Tres niveles (Ancho, normal y teléfono)
Iluminador láser	Si, (500 m alcance) sólo en el sensor IR
Velocidad de subida	240 m/min 600 AGL
Velocidad de giro	360° en 24 segundos
Motor	Eléctrico
Baterías recargables del avión	Li-Ion (recargables)
Autonomía	60–90 min. Con batería recargable (Li-Ion). 80–110 min con las baterías desechables (LiSO ₂).
Lanzamiento	Manual
Aterrizaje	Automático vertical por pérdida de sustentación
Navegación	GPS y brújula electrónica
Control de vuelo	Manual y automático

Tabla 3. Características técnicas del Mini-VANT "RAVEN". (Elaboración propia).



El Equipo RAVEN está compuesto por:

- Personal del equipo:
 - Jefe de equipo.
 - Navegador
 - Conductor
 - Tirador AMP.

La configuración de este equipo responde a la necesidad de disponer de un vehículo para el transporte del material y el personal (normalmente sobre VAMTAC), por lo que debemos contar con un conductor y un tirador de AMP para la protección del equipo. Por otro lado, cuenta con un jefe de equipo, el cual asigna cometidos y los dirige; y el navegador del sistema RAVEN, que es quien maneja el sistema en sí.

- Sistema RAVEN

- **Modelo SIVA**

Dejamos este sistema para el final, a pesar de ser uno de los primeros medios de obtención de información a nivel VANT utilizado por nuestras FAS debido a que, como hemos mencionado anteriormente, el modelo SIVA es un demostrador tecnológico, no un sistema en dotación en el ET.

La experiencia adquirida mediante el empleo de este sistema sirvió para terminar de definir algunos aspectos y requisitos de cómo debía ser el futuro de los VANT del ET. Igualmente ha contribuido a la formación y concienciación en el uso y posibilidades de los VANT, lo que permitió acelerar significativamente la puesta en servicio del sistema PASI. Esto se ve reflejado en que el sistema SIVA resultó ser excelente para el adiestramiento de los operadores. Las ilustraciones 17 y 18 muestran la plataforma de lanzamiento del modelo SIVA y el sistema completo, respectivamente.



Ilustración 17. Plataforma de lanzamiento del modelo SIVA. [14]



Ilustración 18. Sistema completo del modelo SIVA. [14]

4. Análisis de Integración de los VANT en Pequeñas Unidades

4.1. Introducción

En las operaciones en ambientes complejos (zonas urbanizadas, enemigo híbrido, etc.) cobran una gran importancia la flexibilidad y la capacidad de adaptación. Las operaciones abarcan todo el espectro de conflicto, y requieren no sólo niveles sin precedentes de información, sino también la entrega de dicha información al Mando cuando este la necesita. La complejidad y la diversidad de los campos de batalla modernos requieren una identificación más rápida, y efectos más precisos que en cualquier otro momento de la historia.

En consecuencia, nuestro ejército está haciendo importantes cambios en la forma de combatir. La integración de Unidades de VANT [18-20] ha protagonizado una parte fundamental de este cambio. Como estos sistemas mejoran sustancialmente el conocimiento de la situación por parte del Mando de la Fuerza Operativa, las Unidades sobre el terreno pueden reaccionar adecuadamente, mejorando notablemente su protección.

Los VANT constituyen un medio muy eficaz para una gran cantidad de cometidos, desde los puramente militares, de combate y apoyo al combate; como aquellos destinados a otro tipo de apoyos en beneficio de la Unidad o al control de la situación táctica (vigilancia de autoridades civiles, vigilancia de fronteras, control de incendios y otros desastres, etc.); por ello cualquier tipo de Unidad se verá potenciada en sus capacidades al contar con este tipo de sistemas.

Las aeronaves no tripuladas mantienen una línea exponencial de progreso en lo que a tecnología se refiere, suponiendo un desafío en el mercado comercial tecnológico. Esto conlleva un continuo seguimiento de evitar procesos obsolescencia o quedar atrás en el marco operativo de los ejércitos.

A continuación, se realiza un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidad) que presentan los VANT considerando el campo de aplicación y futura utilidad dentro de las Pequeñas Unidades (ilustración 19):



DEBILIDADES

- Mayor necesidad logística.
- Incremento del gasto en material.
- Necesidad de formación de operadores.
- Mayor coordinación de los Puestos de Mando.
- Curva de aprendizaje: empleo de tiempo si el sistema no se ha utilizado con anterioridad.

AMENAZAS

- Rápida obsolescencia de los sistemas.
- Necesidad de empresas civiles en el ámbito tecnológico.
- Posibilidad del enemigo de adquirir sistemas similares.
- Fuerte competencia de mercado.

FORTALEZAS

- Aumento de las capacidades de obtención de información.
- Empleo remoto de los sistemas.
- Información continua en tiempo real.
- Alerta temprana de cualquier amenaza.
- Seguridad en ambientes especiales: combate en zonas urbanizadas.

OPORTUNIDAD

- Colaboración con otros ejércitos en el ámbito de inteligencia.
- Lecciones aprendidas de otros ejércitos en relación a los VANT.
- Gran competencia de empresas civiles en la optimización de estos sistemas
- Patrones operativos ligados entre ejércitos.

Ilustración 19. Análisis DAFO de los VANT. (Elaboración propia).

Dentro del ET, la **hoja de ruta [21, 22]** en cuanto a la adquisición de UAS (*Unmanned Aerial Systems* – Sistemas Aéreos No Tripulados) es la siguiente (ver ilustración 20):

- En primera prioridad, la adquisición de un UAS táctico de medio alcance, preferentemente de fabricación nacional para apoyo a las Brigadas. Deberá tener un alcance de cien (100) kilómetros y una autonomía de seis (6) horas, con una tripulación máxima de cinco (5) PAX, incluyendo el personal de tierra. El mantenimiento habrá de ser sencillo y la firma acústica prácticamente nula. Actualmente se posiciona como una opción viable el PELÍCANO de INDRA, sistema de ala rotatoria y dotado de los más modernos sensores, incluyendo específicos para la detección de amenazas NBRQ.
- A continuación, cubrir el segmento de los micro-VANT, que deben operar a nivel Cía. e inferior. Las capacidades deseables para este tipo de sistemas son: alcance de cinco (5) kilómetros, autonomía de una (1) hora, transportable y operable por una persona.
- En tercer lugar, completar los medios mini-VANT a nivel Bón., con un sistema similar al RAVEN, de 15 (quince) kilómetros de alcance y operable por dos (2) PAX.
- Por último, dotarse de un sistema táctico de largo alcance que opere a nivel División.

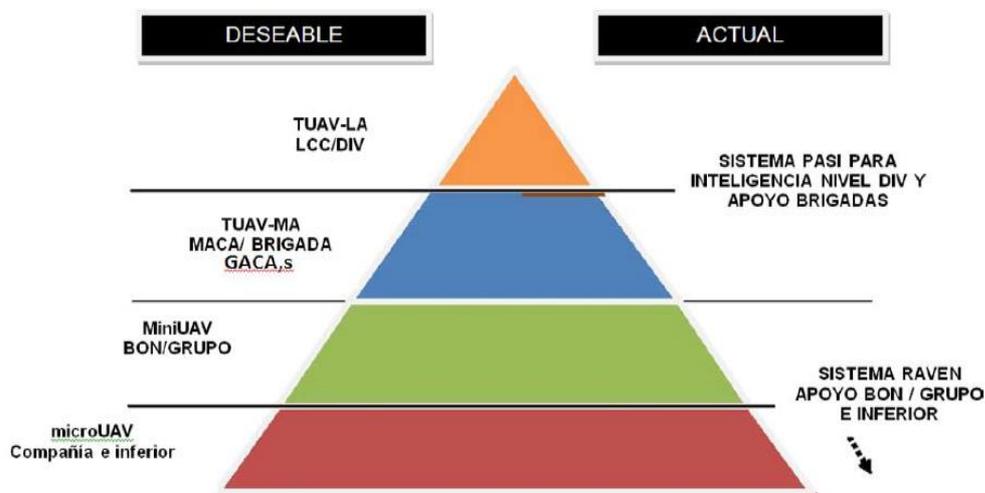


Ilustración 20. Situación deseable y actual de los UAS. [22]

En el marco de las Pequeñas Unidades, el empleo de sistemas compuestos por vehículos aéreos no tripulados ejerce un efecto multiplicador de la potencia de combate dentro de los Bon,s. y escalones orgánicos inferiores, ya que mejora de forma considerable una serie de capacidades mínimas que deben ser cubiertas en el entorno operativo:

- Seguimiento de posibles amenazas, una vez éstas hayan sido localizadas.
- Reconocimiento de áreas de interés y “puntos calientes”, alimentando de esta manera la fase de obtención del ciclo de Inteligencia en el nivel GT, y contribuyendo a la seguridad de los despliegues y desplazamientos.
- Alerta temprana sobre cualquier amenaza, obteniendo un aumento de la protección de la Fuerza.
- Identificación de objetivos.
- Calificación del tiro de los Morteros Pesados (MP, s) del GT.
- Valoración de efectos de los sistemas de armas del GT.

4.2. Posibilidades de empleo de los VANT en las Pequeñas Unidades.

En función de las distintas funciones de combate: Inteligencia, Fuegos, Protección, Apoyo Logístico, Mando y Maniobra, podemos realizar un análisis de aquellas más relevantes para los sistemas ISR y de las posibilidades que ofrecen los VANT a los Bon,s. (Pequeñas Unidades).

1. Inteligencia:

Gran aporte decisivo en la capacidad de obtener información precisa, relevante y fiable, la cual influye directamente en el planeamiento y en la conducción de operaciones.

Nos permite conocer la actividad enemiga, las condiciones meteorológicas y el estado del terreno de zonas de interés, lo cual puede favorecer la situación táctica.



La forma en la que se transfiere la información a los núcleos de Inteligencia y Puestos de Mando dicha información es en tiempo real, gráfica y referenciada con coordenadas, por lo que aporta un control continuo, exacto y gráfico de la situación.

2. Fuegos:

Dentro del marco operativo, los apoyos de fuego son imprescindibles para el éxito de la misión. Los VANT como sistemas ISR en apoyo a esta función de maniobra nos permite una gran precisión en los fuegos y la posibilidad de alcanzar los efectos deseados.

Esto responde a la necesidad de realizar una identificación positiva del blanco objeto del ataque y la ejecución de estimación de daños colaterales con antelación a la ejecución de una acción de fuego. Incluso al más bajo nivel, el fallo en la aplicación del fuego, tanto si se trata de fratricidio como de bajas entre la población civil, puede poner en riesgo el éxito de la misión, afectando incluso a los niveles estratégicos y políticos.

3. Protección:

En este apartado, los VANT nos pueden proveer de una vigilancia suficiente tal que proporcione a la Unidad una rápida respuesta a las amenazas emergentes durante la maniobra, tanto en operaciones ofensivas, como defensivas, así como en bases o destacamentos de combate.

El aumento de la protección se ve latente en:

- Una alerta temprana.
- Seguimiento de posibles amenazas.
- Capacidad de realizar reconocimientos de áreas de interés y “puntos calientes”.

4.3. Necesidades mínimas de integración de sistemas ISR en las Pequeñas Unidades

En la siguiente Tabla 4, se exponen los aspectos más relevantes, en relación con las necesidades y ventajas obtenidas de los requisitos necesarios de sistemas ISR, en vistas a su integración en las Pequeñas Unidades.

Concepto principal	Necesidad	Ventajas obtenidas en Pequeñas Unidades
Diseño funcional	Información táctica de empleo	Posibilidad de obtener el mayor rendimiento del sistema
Personal: empleo táctico y formación	Sencillez de uso Mínimo periodo de formación	Necesidad mínima de usuarios para su empleo instruyéndolos de forma rápida y efectiva
Mantenimiento	Costes bajos	Posibilidad de poseer más cantidad de sistemas dentro de la Unidad
	Fácil mantenibilidad	Disminuir los periodos de reparación para la puesta en funcionamiento



Tamaño y peso	Poco peso y de pequeñas dimensiones según Normativa OTAN	Disminución de la necesidad logística para el empleo de sistemas de obtención de información
Velocidad de operación	Elevada velocidad de vuelo / crucero	Capacidad de desplegar el sistema y obtener la información lo antes posible
Altitud operacional (AGL) Techo de servicio	La cota de altura del sistema debe ser elevada	Evita que el sistema sea detectado con facilidad y aumenta el campo de vigilancia
Alcance	Gran alcance	Posibilidad de reconocimientos alejado de fuerzas amigas, evitar peligros con antelación y anticipar a las Unidades de la actividad enemiga
Durabilidad	Empaque ruggedizado ¹¹	Capacita al sistema el transporte de forma segura y sin averías
Autonomía	Elevada autonomía de vuelo	Permite a la Unidad realizar operaciones de obtención de forma continuada y sin interrupciones de emisión
Obtención de información	Disposición de emisores y receptores de video en tiempo real	Posibilidad de adquirir información de manera fiable, eficaz, con gran resolución y con transmisión de la misma en tiempo real
Capacidad de visión	Visores nocturnos y diurnos	Posibilidad de empleo las 24 horas del día evitando franjas horarias sin obtención de información.
Transmisiones	Cifrado de canales	Seguridad de la información
	Borrado de emergencia	Evita que el enemigo obtenga información de nuestros sistemas en caso de captura o pérdida
	Almacenamiento con memoria interna	En caso de pérdida de señal de forma temporal, poder analizar la información obtenida durante ese periodo de tiempo

Tabla 4. Necesidades mínimas de integración de sistemas ISR en las Pequeñas Unidades (Elaboración propia).

A continuación, en el siguiente apartado se citan los VANT que se ajustan a las necesidades de las Pequeñas Unidades, y que han sido propuestos por organismos de las FAS con colaboración de miembros de las distintas armas pertenecientes al ET. Los estudios referentes a los diversos sistemas de obtención existentes en general, y en relación a los VANT en particular, deben ajustarse a las necesidades expuestas con anterioridad y a las tendencias futuras del ET.

¹¹ **Ruggedizado** es un adjetivo castellanizado, del verbo inglés "ruggedize", muy empleado en el ámbito militar y del que se ha tomado prestado su significado: To strengthen for better resistance to wear, stress, and abuse (fortalecer para una mejor resistencia al desgaste, el estrés y el abuso).



5. Tendencias y propuestas de VANT para Pequeñas Unidades

Una vez analizada la integración de los VANT dentro de las Pequeñas Unidades, este apartado pretende crear inicialmente una visión de las tendencias futuras en este ámbito denotando una fuerte relación a las necesidades mínimas de integración expuestas anteriormente (Apartado 4.3).

El mercado de los VANT, tanto a nivel civil como en el entorno de defensa, es muy amplio. En función a las necesidades de las Pequeñas Unidades y a las tendencias futuras, en este apartado se realizan las propuestas de VANT para satisfacer dichas necesidades en dos niveles orgánicos, el de Batallón y el de nivel Compañía.

5.1. Tendencias

Actualmente los sistemas aéreos no tripulados sufren constantes reformas y adaptaciones, permitiendo mejorar sus especificaciones técnicas y produciendo una rápida obsolescencia en este ámbito tecnológico, tanto con aplicaciones militares como civiles.

Entre las tendencias futuras [21-23] derivadas de los avances tecnológicos y las capacidades de otros países, las cuales podemos ver en el Anexo 5, donde se puede observar una relación de VANT para tener conocimiento del tipo de tecnología que poseen en este ámbito, y que España tiene presente en el estudio de integración dentro de sus sistemas de obtención, destacamos:

1. Mejores baterías con una mayor duración en VANT eléctricos de pequeño tamaño.
2. Mayor eficiencia de los combustibles empleados en los VANT de mayor tamaño permitiendo un mayor tiempo de vuelo.
3. Nuevas tecnologías de ocultación para permitir a los VANT operar sin ser detectados.
4. Tecnología "Ver y evitar" (*sense and avoid*) basada en radares activos que permiten a los VANT operar junto a naves tripuladas en espacios aéreos.
5. Dados los avances en nanotecnología, desarrollo de sensores que serán cada vez más pequeños, ligeros, eficientes y capaces. A ello se liga una disminución de las necesidades de refrigeración del VANT.
6. Incremento de la capacidad de procesamiento de los ordenadores de a bordo, con el fin de procesar la ingente cantidad de datos antes de ser transmitidos y ya depurados a través de un ancho de banda normalmente saturado.
7. Reducción de los costes de fabricación, adquisición y operaciones de mantenimiento.
8. Incremento de las capacidades de los VANT, siendo posible llevar a cabo operaciones de amplio y diverso espectro al emplear sensores intercambiables y reprogramables.
9. Incremento del alcance de los VANT al implementarse sistemas de comunicaciones mejorados y más seguros.
10. Sistemas de control terrestre comunes con los de otros países operando en el mismo espacio, con el fin de reducir el número de instalaciones y operadores, facilitando de este modo la acción conjunta.



Bien es cierto que la problemática del peso y tamaño en relación al resto de características expuestas en las tendencias futuras, será un gran salto en el ámbito tecnológico, pero actualmente podemos hablar de propuestas de integración dentro de las Pequeñas Unidades del ET en España en un futuro no muy lejano.

En cuanto a los principales fabricantes y precursores de la tecnología en relación a vehículos aéreos no tripulados, podemos destacar a la superpotencia estadounidense y a su gran rival tecnológico chino. Israel se ha unido a la apuesta de I+D+I en este ámbito y posiblemente ocupará una importante parte en el mercado.

5.2. Propuestas de VANT en Pequeñas Unidades en España

Las propuestas que a continuación se citan fueron expuestas y aprobadas por un grupo de expertos sobre la materia, compuesto por 5 integrantes del arma de Infantería y Artillería, y durante el quinto (5º) "Seminario Laureado" de las Fuerzas Pesadas (marzo de 2015). Entre los muchos sistemas que se citaron en dicho seminario, los que a continuación se exponen reúnen, tras un periodo de análisis, las necesidades mínimas de integración en Pequeñas Unidades con motivo de mejorar sus capacidades ISR.

Como ya hemos visto en apartados anteriores en relación a los VANT, el ET emplea un sistema táctico adquirido a Israel, (PASI) y el mini-VANT "RAVEN" de AEROVIRONMENT, Inc. [24]. Para el futuro y teniendo como horizonte límite de integración completa el año 2025, se pretende disponer de las siguientes propuestas [22] de sistemas de obtención basados en los VANT y dentro del marco de las Pequeñas Unidades:

1. Nano-VANT¹² para el nivel Compañía.
2. Micro-VANT para nivel Batallón.

Nivel Batallón

Aunque aún no se conseguido encontrar un modelo sustituto del "RAVEN", se apunta la posibilidad que pudiera ser el FULMAR o uno de similares características, que cumpla los requisitos de alcance 15 km y sencillez (únicamente operable con 2 operadores) debiendo superar las características técnicas de los sensores del "RAVEN".

Así pues, el FULMAR (ilustraciones 21-23), como rival del RAVEN es definido por la empresa THALES [25] como elemento vital para aumentar la capacidad ISR de las FAS, con la utilización de sensores avanzados de forma remota y próxima al área de interés. Por otra parte, la alta fiabilidad y facilidad de FULMAR aportan un valor añadido a operaciones conjuntas. Estas características le colocan como elemento diferenciador en el proceso de toma de decisión en todo tipo de operaciones.

Características del Sistema FULMAR:

Autonomía	De 6 a 12 horas.
Alcance Operación	800 km.
Alcance Grabación Video	70 – 90 km.
Carga de pago dual	Con capacidad de fusión EO/IR.
Despliegue simple	Independiente de orografía y condiciones

¹² Acorde con la normativa regida por la OTAN y que adopta España, están recogidos como mini-VANT aquellos sistemas de menos de 15 kg, y por otra parte, los micro-VANT son aquellos que pesan menos de 15 kg. y tienen una potencia menos de 66 J.



	meteorológicas.
Dual Módem	Redundancia, salto de frecuencia y relé de comunicaciones.
Estación de control multifunción	Capacidad de control hasta 3 VANT, transferencia de control entre estaciones.
Multi-tracking	Seguimiento de objetivos estáticos y en movimiento
Dimensiones	Envergadura (3 m), longitud (1,2 m), altura (0,5 m).
Velocidad de Crucero	100 km/h.
Altitud	Hasta 4000 m.
Peso máximo al despegue	20 kg.
Carga de Pago	Hasta 8 kg.
Concepto modular	Facilidad de mantenimiento por el usuario

Tabla 5. Características técnicas del Micro-VANT "FULMAR". (Elaboración propia).

Además, podemos destacar estas otras características técnicas:

- Fabricado en material fibra de carbono "pre-preg"¹³.
- Lanzamiento en catapulta portátil.
- Listo para operación en menos de 30 min.
- Preparado para lanzamiento desde buque y aterrizaje en red en movimiento.
- Capacidad operativa con vientos de hasta 70Km/h.
- Operación completamente automática y sólo con dos operadores.
- Terminales de visión remota (RVT).
- Integrable en sistemas C4ISTAR (Actualmente vigentes en ET).
- Detección automática de objetivos.
- IFF Modo 3 / Transpondedor clase C.
- Discreto: su motor de combustible pesado reduce la huella de ruido y la altitud de vuelo (500 m / 600 m), dificultan su localización e imposibilitan la posibilidad de ser abatido.



Ilustración 21. Lanzadera del sistema FULMAR. [26]

¹³ **Fibra de carbono "pre-preg"**: este tipo contiene una combinación de una matriz (resina) y una fibra (refuerzo).



Ilustración 22. sistema de obtención FULMAR. [26]



Ilustración 23. Centro del control FULMAR. [26]

Nivel Compañía

A nivel Cía. se están probando una gran cantidad de sistemas, y entre todos podemos destacar por sus capacidades los siguientes modelos para su futura integración:

1. El mini-VANT CUADRACÓPTERO modelo HUGINN X1: (ilustraciones 24-26)

Este sistema está ideado para llevar a cabo misiones (ilustración 24) de reconocimiento y vigilancia, pudiendo efectuar despegues y aterrizajes de forma automática gracias a su sistema de sonar. Su sistema de GPS y sensores de presión permiten al operador centrarse en su tarea confiando en la autonomía del aparato. Está dotado de cámara diurna y nocturna gracias a sensores térmicos (ilustración 25).

Características técnicas:

Peso del Avión	1,390 kg. (sin carga de pago ¹⁴)
Peso del sistema	1 empaque de 7,5 kg.
Envergadura	0,5 m.
Longitud	0,5 m.
Altura	0,22 m.
Autonomía	25 min (batería recargable de Litio)
Velocidad de Crucero	50 km/h.
Techo de servicio	10000 ft.
Temperatura de operación	-7°C a + 40°C
Motor	Eléctrico

Tabla 6. Características técnicas del mini-VANT CUADRACÓPTERO modelo HUGINN X1. (Elaboración propia).

¹⁴ El término "carga de pago" equivale a "carga útil". En el ámbito de los VANT es común ver también el término "payload" para referimos a este término.



Ilustración 24. Uso del CUADRACÓPTERO en misiones. [27]

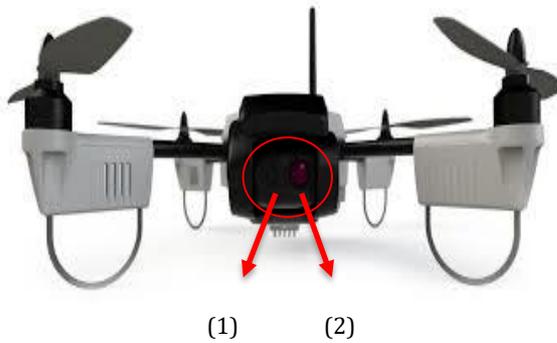


Ilustración 25. Cámara diurna (1) / nocturna (2). [27]



Ilustración 26. El mini-VANT
CUADRACÓPTERO modelo HUGINN X1. [27]

2. NANO-VANT, modelo PD-100 BLACK HORNET PRS

Este sistema se emplea en misiones de reconocimiento y vigilancia. Su pequeño tamaño (cabe en un bolsillo) y su motor silencioso hacen que pueda ser operado en cualquier ambiente sin ser advertido por el enemigo lo que lo hacen especialmente apto para la vigilancia cercana o el reconocimiento de áreas contaminadas (NBRQ). Tiene piloto automático, guiado por GPS y está dotado de cámara electroóptica. En las ilustraciones 27-29 podemos ver de forma gráfica lo anteriormente definido.

Características técnicas:

Peso del avión	18 gr. (con carga de pago)
Peso del sistema	1 empaque de 1,3 kg.
Envergadura (rotor)	12 cm.
Alcance	1500 m.
Autonomía	25 min.
Velocidad de crucero	5 m/s.
Motor	Eléctrico.

Tabla 7. Características técnicas del NANO-VANT BLACK HORNET. (Elaboración propia).



Ilustración 27. Misiones de reconocimiento del BLACK HORNET. [28]



Ilustración 28. Sistema completo (con empaque de transporte) BLACK HORNET. [28]



Ilustración 29. Transporte operativo del sistema BLACK HORNET por su usuario. [28]



6. Conclusiones y líneas de trabajo futuras

Como hemos comprobado, la capacidad de obtención de información que tiene un ejército con sus medios y sistemas, así, como la capacidad de procesar la información para adquirir una buena inteligencia bien depurada, precisa y oportuna, marca la diferencia dentro de la ventaja operativa y táctica para el éxito y consecución de la misión encomendada.

Las nuevas tendencias tecnológicas rigen el ritmo de obsolescencia dentro de los sistemas de inteligencia, reconocimiento y vigilancia dentro de las unidades; no obstante, el factor económico dentro de las FAS es un factor limitante a la hora de adquirir nuevos sistemas que mejoren las capacidades de obtención de información a los actualmente disponibles. Hay que saber sacarle provecho a todo el material disponible y no centralizarlo en las Grandes Unidades, ya que los escalones orgánicos pertenecientes a las Pequeñas Unidades, con el material adecuado y una autogestión eficiente pueden ser capaces de crear Inteligencia de gran valor táctico, de gran utilidad para ellos mismo y para escalones orgánicos superiores.

A continuación, volviendo a los objetivos que se planteaban al inicio del documento, se exponen las siguientes conclusiones obtenidas al respecto.

El objetivo general de este estudio era analizar los distintos medios materiales disponibles y no disponibles en las FAS. De esta manera partimos del material actualmente disponible en el entorno de las Pequeñas Unidades y añadiremos las capacidades que aportan a las mismas para analizar de igual modo los objetivos operativos que se exponían al inicio del texto.

Actualmente los Bon.s. de Infantería disponen de sistemas ISR con una gran capacidad operativa para la obtención de información:

- La cámara Coral CR-P proporciona a la Unidad que lo dispone una gran cantidad de información en tiempo real con gran calidad de imagen, tanto en fotografía como en video, lo que resulta ser información de gran utilidad para la fase de toma de decisiones del Mando. Además, con el gran alcance que proporciona, las unidades que despliegan en observatorios con una buena visibilidad pueden obtener datos del enemigo sin llegar a estar expuestos a muchas de sus armas de mayor alcance (armas contra carro, morteros, lanzagranadas tipo C-90 o C-100, etc.). El sistema es muy fácilmente transportable y sencillo de utilizar, el mantenimiento es escaso ya que está compuesto de materiales muy resistentes y compactos y su utilización es continua en el tiempo debido a su capacidad diurna/nocturna.

- Continuando con el material disponible, los VVT, s proporcionan la movilidad táctica y velocidad de despliegue con capacidad de obtención radar y visión térmica. Compaginada con la cámara Coral CR-P y los sistemas de armas que se le puede acoplar para la autoprotección de la Unidad, hacen que las misiones que se les encomienden para obtener información se realicen de forma rápida, eficaz, en ambiente diurno y nocturno, en tiempo real, a grandes distancias del Puesto de Mando y a grandes distancias del enemigo (proporcionando seguridad a las fuerzas amigas) y con medidas de autoprotección para escapar de situaciones críticas o emboscadas.

- En cuanto a seguridad de las fuerzas aliadas y a la tendencia actual y futura de los sistemas ISR, hay que destacar sin duda los VANT. Centrándonos en las conclusiones de los VANT destinados a las Pequeñas Unidades, estos son sistemas muy fiables, con capacidad de obtención de información precisa y oportuna, transmitida en tiempo real a los Puestos de Mando, y sin poner en peligro a miembros de la unidad con su capacidad de operar de forma remota. Disponen de un gran alcance de obtención, una gran cota de altura para evitar ser vistos por el enemigo y posibilidad de operar en ambiente diurno y nocturno.



El modelo mini-VANT "RAVEN", se adapta a los requerimientos del nivel Bon. perfectamente, debido a sus características de tamaño reducido, capacidad de altura de vuelo muy baja para ambientes especiales (combate en población) y fácil empleo, lo que hace que este tipo de sistema ISR no presente dificultades de coordinación, al tiempo que aporta las principales ventajas operativas requeridas en este nivel de Mando. Además, por sus especificaciones técnicas, se considera muy apropiado el encuadramiento de estos sistemas dentro del Pn. de Observación, completando las capacidades de los observatorios que montan en beneficio del Bon. encuadrado. Así mismo, la sencillez en el mantenimiento de estos sistemas en dotación no requiere de modificaciones en las plantillas de especialistas de las Cía,s. de servicios, ni una formación específica de los mismos.

Las ventajas operativas que proporcionan los VANT son consecuencia de una instrucción continuada de los operadores de estos sistemas, así como las Planas Mayores (PLM,s) que obtienen, gestionan y sintetizan la información, teniendo en cuenta las tres dimensiones del terreno para la conducción y planeamiento de las misiones.

Estos sistemas ISR pueden ser reforzados con capacidades de obtención tácticos (perteneciente a las Grandes Unidades) de dos escalones por encima de los Bon,s., pero para ello el personal que componga el Puesto de Mando tiene que compaginar su adiestramiento a su nivel con los de los escalones superiores para una mayor agilidad y efectividad operativa.

La continua evolución tecnológica y la proliferación de los VANT, junto con el abaratamiento de los costes y la posibilidad de acceso a dichos recursos en el entorno civil por parte de potenciales adversarios, abre la necesidad de no dejar de lado la actualización de estos sistemas y caer en la obsolescencia. De esta manera damos paso a comentar el objetivo específico que planteábamos al principio acerca de nuevas tendencias tecnológicas:

Barajar la posibilidad de sustituir a los medios ya disponibles como el caso de "RAVEN" por el "FULMAR", significa realzar las capacidades de los sistemas que actualmente usan las unidades con mejores especificaciones técnicas y rendimientos en base a la tecnología vigente y a lecciones aprendidas. Este último aspecto hace referencia a ciertos aspectos que, aunque no son de gran relevancia para el comprador del sistema, si lo son para el que los usa, por ejemplo:

El sistema RAVEN, a pesar de disponer de unas excelentes capacidades, a la hora de su uso en el terreno dependía mucho de las condiciones ambientales (viento) y la destreza de lanzamiento del operador, esto ha sido suplido en el modelo FULMAR con una plataforma de lanzamiento que permite su empleo en todo ambiente y sin la necesidad de poseer una gran fuerza para su lanzamiento. Del mismo modo, el aterrizaje del modelo RAVEN (literalmente contra el suelo), ocasionaba algunas veces la rotura de alguna de sus piezas. En el modelo FULMAR dispone de una red de recepción para evitar su impacto contra el suelo. Estas mejoras en el modelo FULMAR son plegables, optimizando el espacio, y pesan poco.

En cuanto a los sistemas ISR de menor tamaño, el mini-VANT CUADRACÓPTERO modelo HUGINN X1 y el BLACK HORNET, los cuales se proponen como integración en las Pequeñas Unidades, tenemos que destacar su gran importancia en los escenarios de actuación más comunes hoy en día: el combate en zonas urbanizadas. Este tipo de escenario de gran complejidad por la gran cantidad de edificios de distintas alturas, ventanas, cruces de calles, subterráneos, etc. Hace necesario mejorar las capacidades de vigilancia y reconocimiento.

Estos sistemas de pequeño tamaño, peso y alcance suficiente, son de gran utilidad a la hora de reconocer tejados, zonas ocultas, interiores de casas antes de entrar, observar en cruces de calles antes de cruzar y tener una visión aérea del escenario donde se está operando para la fase de planeamiento y conducción en los Puestos de Mando.



Finalmente, hay que añadir que todos estos elementos de obtención se integran completamente al elemento humano dentro de los sistemas ISR, es decir, a pesar de las capacidades operativas que nos da el elemento material, el elemento humano debe ser capaz de utilizarlos debidamente y saber en todo momento que debe observar, que debe vigilar, que debe reconocer y sintetizar la información valorando lo que es importante y lo que no para no saturar a los medios de inteligencia con información sin importancia. Esto únicamente se consigue con la instrucción y adiestramiento de los operadores y miembros de los Puestos de Mando. De nada sirve poseer la mejor tecnología, si el nivel de instrucción de quien lo utiliza no es la mejor.

En el aspecto de líneas futuras del presente trabajo, lo siguiente que habría que analizar hace referencia a la compatibilidad de los distintos medios de obtención con los demás ejércitos. Actualmente las colaboraciones internacionales a nivel OTAN están a la orden del día y el apoyo en el entorno de Inteligencia es vital.

Los equipos propuestos en la línea de tendencias futuras muestran un gran avance tecnológico y operativo, por lo que su adquisición como parte del material para las Pequeñas Unidades del ET significaría un gran acierto. No obstante, hay que seguir creando nuevas ramas de investigación en relación a los VANT, ya que el abanico de posibilidades operativas que ofrecen es muy grande. La inversión en el mercado tecnológico es un hecho notable en nuestra actualidad, y las limitaciones de invención de nuevos sistemas de vigilancia remota cada vez son menores.

En mi futuro empleo como teniente, y con la posibilidad de optar a un destino con medios acorazados, podría continuar este trabajo en la línea de la integración de sistemas ISR, particularizando en los VANT, y dentro de las Pequeñas Unidades. Ya que, en mi opinión y con lo aprendido en este ámbito, la combinación mini-VANT con el carro de combate potencia con creces la probabilidad de éxito en Unidades de carros. Ya sea con la observación en profundidad del despliegue enemigo para la obtención de información o por la adquisición de objetivos y corrección del tiro que ofrece. Además, ofrece una gran seguridad en el combate en zonas urbanizadas cubriendo visualmente los puntos ciegos del carro y de la tripulación.

En el caso de las Unidades ligeras, mi estudio continuaría por la rama de los nano-VANT. Su pequeña envergadura, poco peso, y altas capacidades operativas ofrecen una fuerte ventaja en ambientes de combate especiales, como por ejemplo, el combate en minas. Tener la posibilidad de enviar un elemento de reconocimiento de forma remota y con capacidad de obtención nocturna es de gran utilidad para el éxito y consecución de las misiones en este tipo de escenarios. Y además, el combate en zonas urbanizadas se vería igualmente potenciado en lo que a capacidades se refiere.

Este trabajo viene marcado por una importante línea futura dentro de la doctrina de las FAS, debido a la gran importancia que se le dan a los VANT en el entorno de las Pequeñas Unidades con nuevas Publicaciones Doctrinales (referente al Mando de Adiestramiento y Doctrina. PD4-013: "Empleo táctico de la Unidad de RPAS¹⁵". Publicado el 2 de marzo de 2016).

¹⁵ RPAS: Remotely Piloted Aircraft (Aeronave pilotada remotamente).





LISTA DE ILUSTRACIONES



• Ilustración 1	Pirámide de Datos – Inteligencia [4].....	Pag. 14
• Ilustración 2	Bon de Infantería [7].....	Pag. 16
• Ilustración 3	Cía de Mando y Apoyo [7].....	Pag. 16
• Ilustración 4	Sc. De Mando y Transmisiones [7].....	Pag. 16
• Ilustración 5	SERECO [7].....	Pag. 16
• Ilustración 6	PLM de Bon [7].....	Pag. 15
• Ilustración 7	Cámara Coral CR-P [**].....	Pag. 19
• Ilustración 8	Sistema de transmisión de datos de la cámara Coral CR-P [**].	Pag. 19
• Ilustración 9	ARINE (Advanced Radar for INfantry España) [11].....	Pag. 20
• Ilustración 10	Vehículo de Vigilancia Terrestre [11].....	Pag. 21
• Ilustración 11	Integración de sistemas de obtención en RG-31 [**].....	Pag. 21
• Ilustración 12	SCAN EAGLE [13].....	Pag. 23
• Ilustración 13	BLACK WIDOW [13].....	Pag. 23
• Ilustración 14	MOSP (Multi-mission Optronic Stabilized Payload) [14].....	Pag. 24
• Ilustración 15	Orgánica del sistema PASI [14].....	Pag. 25
• Ilustración 16	Mini-VANT “RAVEN” [17].....	Pag. 26
• Ilustración 17	Plataforma de lanzamiento del modelo SIVA [14].....	Pag. 27
• Ilustración 18	Sistema completo del modelo SIVA [14]	Pag. 28
• Ilustración 19	Análisis DAFO de los VANT [**].....	Pag. 29
• Ilustración 20	Situación deseable y actual de los UAS [22].....	Pag. 30
• Ilustración 21	Lanzadera del sistema FULMAR [26].....	Pag. 35
• Ilustración 22	Sistema de obtención FULMAR [26]	Pag. 36
• Ilustración 23	Centro de control FULMAR [26].....	Pag. 36
• Ilustración 24	Uso del CUADRACÓPTERO en misiones [27].....	Pag. 37
• Ilustración 25	Cámara diurna/nocturna [27].....	Pag. 37
• Ilustración 26	El mini-VANT CUADRACÓPTERO modelo HUGINN X1 [27]...	Pag. 37



- **Ilustración 27** Misiones de Reconocimiento del BLACK HORNET [28]..... **Pag. 38**
- **Ilustración 28** Sistema completo (con empaque de transporte) [28.] **Pag. 38**
- **Ilustración 29** Transporte operativo del sistema Black Hornet [28]..... **Pag. 38**

[**] Nótese en este apartado que las ilustraciones 7, 8, 11 y 19 son de elaboración propia.





LISTA DE TABLAS



- **Tabla 1** Clasificación de los VANT para Pequeñas Unidades según normativa OTAN..... **Pag. 23**
- **Tabla 2** Características técnicas modelo PASI..... **Pag. 25**
- **Tabla 3** Características técnicas del mini-VANT “RAVEN”..... **Pag. 26**
- **Tabla 4** Necesidades mínimas de integración de sistemas..... **Pag. 32**
- **Tabla 5** Características técnicas del micro-VANT “FULMAR” **Pag. 35**
- **Tabla 6** Características técnicas del mini-VANT CUADRACÓPTERO..... **Pag. 36**
- **Tabla 7** Características técnicas del nano-VANT BLACK HORNET **Pag. 37**



LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS



AGL	ABOVE GROUND LEVEL – SOBRE EL TERRENO
AII	ÁREA DE INTERES DE INTELIGENCIA
AIR	ÁREA DE RESPONSABILIDAD DE INTELIGENCIA
AMP	AMETRALLADORA PESADA
AOO	ÁREA DE OPERACIONES
ARINE	ADVANCED RADAR FOR INFRANTRY ESPAÑA
BON	BATALLÓN
CAP	CAPITÁN
CAS	CLOSE ATTACK SUPPORT
CCMO	CENTRO DE COORDINACIÓN DE LOS MEDIOS DE OBTENCIÓN
CI	CONTRA INTELIGENCIA
CIA	COMPAÑÍA
COMGE	COMANDANCIA GENERAL
CTE	COMANDANTE
DAFO	DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES
ET	EJEÉRCITO DE TIERRA
FAS	FUERZAS ARMADAS
GPS	GLOBAL POSITIONING SYSTEM
GT	GRUPO TÁCTICO
HUMINT	INTELIGENCIA HUMANA
INMINT	INTELIGENCIA DE IMAGENES
IR	INFRA-ROJO
ISR	INTELLIGENCE SURVEILLANCE AND RECONNAISSANCE
ISTAR	INTELLIGENCE SURVEILLANCE RECONNAISSANCE AND TARGET ACQUISITION
MADOC	MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA
MOE	MANDO DE OPERACIONES ESPECIALES
MOSP	MULTI-MISSION OPTRONIC STABILIZED PAYLOAD
MP	MORTERO PESADO
MSL	MEAN SEA LEVEL – SOBRE EL NIVEL DEL MAR
NBRQ	NUCLEAR, RADIOLÓGICA, BIOLÓGICA Y QUÍMICA
OTAN	ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DEL ATLANTICO NORTE
PAX	PERSONA/S
PLM	PLANA MAYOR
PLMM	PLANA MAYOR DE MANDO
PN	PELOTÓN
RPAS	REMOTELY PILOTED AIRCRAFT (AERONAVE PILOTADA REMOTAMENTE)
RVT	TERMINALES DE VISIÓN REMOTA
SC	SECCIÓN
SERECO	SECCIÓN DE RECONOCIMIENTO
TA	TARGETING (ADQUISICIÓN DE OBJETIVOS)
UAS	UNMANED AIR SYSTEM
UAV	UNMANED AIR VEHICLE
VAMTAC	VEHÍCULO DE ALTA MOVILIDAD TÁCTICA
VANT	VEHÍCULO AEREO NO TRIPULADO
VVT	VEHÍCULO DE VIGILANCIA TERRESTRE



Bibliografía

- [1] Sun-Tzu. El Arte de la guerra ilustrado; versión de Thomas Cleary. Madrid: EDAF, 2004.
- [2] Norma Operativa (NOP)_203 de Inteligencia. Anexo B (Articulación y funcionamiento del CCMO (Centro de Coordinación de los Medios de Obtención). BRIAC “Guadarrama XII”, Cuartel General G-3. 2009.
- [3] Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC). PD2-002 (vol.1 y 2). “Funciones de combate: Inteligencia”. Febrero 2013.
- [4] MADOC. PD3-308. “Inteligencia”. Marzo 2014.
- [5] MADOC. MA4-704. Manual de adiestramiento (sección de obtención y vigilancia). Marzo 2013.
- [6] Ficha de Instrucción para tenientes en su último año (Código de ficha: 103). Teniente Coronel Méndez (ACINF). Módulo de Infantería “UD-1. Funciones de Combate Mando e Inteligencia”. Febrero 2016.
- [7] MADOC. PD4-101. “Batallón de Infantería ligera”. Abril 2009.
- [8] Ponencia del Cte. Perote. Departamento de Inteligencia de la “Brigada Guadarrama XII”. “Generalidades de Obtención (partes I, II y III)”. Noviembre 2013.
- [9] Ponencia del Cte. Perote. Departamento de Inteligencia de la “Brigada Guadarrama XII”. “Medios tácticos de obtención”, 2013.
- [10] Ponencia del Cte. Perote. Departamento de Inteligencia de la “Brigada Guadarrama XII”. “Empleo táctico de los medios y Unidades de Obtención, 2013”.
- [11] Unidad de Inteligencia Brigada Guadarrama XII. “Documentación de ayuda audiovisual de medios de obtención”. Marzo 2014.
- [12] MADOC. Concepto derivado 01/07. “Empleo de vehículos aéreos no tripulados”.
- [13] Medios de obtención de información. Editor: Jim Dunnigan.
http://www.strategypage.com/military_photos/. Enero 2015.
- [14] Estado Mayor de la Defensa. Conferencia del Teniente Coronel D. Carlos Vera. “VANT en el ET”. Diciembre 2012.
- [15] Manual del Operador. Sistema mini-VANT “RAVEN”. Edición revisada (aerlyper), 2008.
- [16] NOP “Empleo del mini-VANT RAVEN B en Operaciones”. Agosto de 2010.
- [17] Guía de información militar.
<http://www.olive-drap.com>. Octubre 2014.
- [18] Departamento de Inteligencia y Seguridad. Escuela superior de las FAS. “Apuntes de Inteligencia, Contrainteligencia y Seguridad”. Fase Conjunta del curso de actualización de ascenso a Comandante. Octubre 2014.
- [19] PD4-013. Empleo táctico de las unidades RPAS (Remotely Piloted Aircrafts – Aeronaves pilotadas remotamente). Marzo 2016.



[20] MADOC (Mando Adiestramiento y Doctrina). Dirección de investigación, doctrina, orgánica y materiales. “Brigada de Combate 2025”. “Estudio prospectivo de las capacidades del CG de División y de la Brigada de Combate en el marco del ET 2025”.

[21] Documento explicativo FUTER (Fuerza Terrestre). Reunión FUP (Fuerzas Pesadas) de Inteligencia. “Punto de situación de los VANT”. Octubre 2014.

[22] Quinto seminario de FUP. Seminario “Laureado García Esteban”, Grupo de trabajo nº 1 (compuesto por un (1) Teniente Coronel de Artillería, un (1) Comandante de Infantería, dos (2) Capitanes de Artillería e Infantería y un (1) Teniente de Infantería). “Integración del VANT en el Bon”. Marzo 2015.

[23] MADOC. Sección de Investigación. “Tendencias, vol. 1, Marco geopolítico y tendencias generales”. Enero 2013.

[24] Tendencias tecnológicas en relación a video vigilancia remota.
<http://www.avinc.com>. Enero 2016.

[25] Empresa THALES. Actualmente en estrecha consonancia con posibles y futuros acuerdos con las FAS y renovación de sistemas de obtención de información. Sistema FULMAR, 2016.
<https://www.thalesgroup.com/es/espana/fulmar>
<https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/.../fulmar-esp200214.pdf>

[26] Catálogo de defensa y seguridad de Tecnalía.
<http://www.tecnalia.com/es/defensaseguridad/>. Enero 2016.

[27] Especialistas en VANT de pequeño tamaño en los ámbitos de defensa y emergencias.
http://www.sky-watch.dk/what_we_do/products/huggin-x1/. Octubre 2015.

[28] Soluciones en el ámbito de defensa y seguridad.
<http://www.bsrsa.com>. Noviembre 2015.

Manuales y documentos consultados adicionalmente como apoyo sobre la materia que se trata en el presente estudio.

- MSG GEMADOC 550/PC/CS. “BRIGADA DE COMBATE 2025. Estudio prospectivo de las capacidades del CG de División y de la Brigada de Combate en el marco del ET 2025”.
- MADOC. Concepto Derivado 02/11. “Empleo de patrullas de reconocimiento de inteligencia (PRI)”
- MADOC. FINABEL L.22.R. “Cometidos de ISTAR en apoyo a una fuerza operativa en su lucha contra actividades terroristas”. Octubre de 2006.
- Informe del Sgto. 1º de Infantería Ligera sobre los Cursos: “C-IED Intelligence fusión for threat network analysis” y “C-IED Advanced analysis tolos and procedures”.
- Fichas PMCS (Preventive Maintenance Check and Services). “Sistemas de armas mini-UAV”.
- Norma Operativa (NOP). “Procedimiento Normalizado para la transmisión de imágenes de la Cámara Coral”. Diciembre 2012.
- “Sistema Coral CR”. Manual de uso interno BRIPAC de la Compañía de inteligencia del Batallón de Cuartel General. Enero de 2012.
- PD4-007. Gestión del Espacio Aéreo en Organizaciones Operativas terrestres.
- NT 4-12 Mantenimiento Raven.



- NOP JEMA (Jefe del Estado Mayor del Aire), Autoridad Competente Militar, sobre la operación de Sistemas Aéreos no Tripulados (UAS) militares en espacio aéreo segregado.

Entrevistas

Una gran parte de las fuentes de información provienen de entrevistas cara a cara con expertos en misiones en el extranjero, Jefes de Batallón, personal de Inteligencia, Planas Mayores de Pequeñas unidades, expertos en tecnología e informática y expertos en VANT.

Nótese que lo que a continuación se expone, son los cargos militares/civiles que ocupa el personal entrevistado, manteniendo su anonimato por petición expresa de los mismos:

- Comandante Jefe de la segunda y tercera sección, correspondiente a inteligencia y operaciones, de la Plana Mayor de Mando (PLMM) del Tabor (Bon.) del Grupo de Regulares Nº 54, Ceuta.
- Teniente Coronel Jefe de Batallón de Carros de Combate Mérida IV/16, Badajoz.
- Personal compuesto por un Sargento 1º, un Subteniente, y un Brigada, pertenecientes a la unidad de inteligencia 12, del Bon. de Cuartel General de la Brigada Guadarrama XII, Madrid.
- Cabo primero experto en medios de obtención perteneciente a la Unidad de obtención, del Bon. de Cuartel General de la Brigada Guadarrama XII, Madrid.
- Experto en informática especializado en programación de Vehículos Aéreos no Tripulados perteneciente a la escuela politécnica superior de Málaga.
- Experto en drones, tanto en su configuración, como en su manejo y diseño, perteneciente al cuerpo de salvamento marítimo de Málaga.
- Teniente Coronel destinado en el departamento de Táctica Militar de la Academia de Infantería.

Destacar a su vez de igual modo (aunque no hayan sido entrevistados personalmente) a los integrantes de la segunda y tercera sección de la PLMM de Tabor (Bon.) del Grupo de Regulares Nº 54, que, junto al Comandante (Cte.) Jefe, han realizado una gran labor de recopilación de información y filtrado para síntesis de conocimientos necesarios, que me han permitido hablar con propiedad sobre los temas expuestos en esta memoria.





Anexo 1: Generalidades de la Obtención en las Unidades del ET

1.1. Introducción

En relación a los conflictos y a los actuales riesgos, se hace imprescindible el aumento de los esfuerzos de inteligencia de las naciones y de sus fuerzas armadas para disponer del mayor y mejor conocimiento sobre todo tipo de zonas de interés.

El nuevo espacio de batalla a tener en cuenta en las operaciones supone una mayor multiplicidad de actores, una mayor intervención de elementos civiles que interactúan en las acciones de las FAS; además se dispone de Unidades más potentes, flexibles y móviles que deben cubrir áreas de responsabilidad mucho mayores que antes y que deben responder a tiempos de reacción o respuesta cada vez más cortos. Por otro lado, los medios de obtención de información orgánicos de las Unidades ya no son suficientes para responder satisfactoriamente a sus necesidades de inteligencia. Ello ha obligado a disponer de medios de niveles superiores de mando o incluso de otros ejércitos, en el caso de organizaciones multinacionales; éste último caso ha pasado de ser excepcional a ser lo habitual en las operaciones. Todo ello unido al aumento exponencial de las capacidades tecnológicas hace que la capacidad de obtener y generar información del espacio de batalla se haya multiplicado enormemente.

1.2. Generalidades

Para tratar toda la información disponible, identificar lo que es importante, buscar aquello que no está presente y elaborar información apropiada convirtiéndola en inteligencia antes de difundirla, es necesario llevar a cabo una serie de operaciones sistemáticamente estructuradas.

Para explicar esto, nos debemos apoyar en el ciclo de inteligencia (ilustración A1.1): el cual se define como la secuencia de actividades mediante las cuales se obtiene información, se reúne, se transforma en inteligencia y se pone a disposición de los usuarios. Todo ello en su conjunto comprende las cuatro fases de dirección, obtención, elaboración y difusión. Atendiendo a su naturaleza, afirmamos que consiste en un proceso cíclico, ya que la inteligencia requiere constante revisión para mantenerse actualizada y ser capaz de responder a las necesidades del Jefe.

- La dirección, conforma la primera fase del ciclo de inteligencia consistente en la determinación de las necesidades de la inteligencia, planear en qué medida se ha de emplear el esfuerzo de obtención, emitir el conjunto de órdenes y peticiones a los órganos de obtención y control de forma continuada de la productividad de dichos órganos.
- La obtención, consiste en la explotación sistemática de todo tipo de fuentes de información por los órganos de obtención y en la entrega de la información obtenida a la unidad de elaboración apropiada para su transformación en inteligencia.

Existen distintos tipos de órganos de obtención:

- Inteligencia humana (HUMINT): obtenida y facilitada por fuentes humanas.
- Inteligencia geoespacial: explotación y análisis de imágenes y de información geoespacial.
- Inteligencia de imágenes (IMINT): procedente de la explotación de imágenes obtenidas por fotografía, radar y por sensores electroópticos, térmicos, infrarrojos o de amplio espectro.



- Inteligencia de firmas: obtenida mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos obtenidos de fuentes emisoras enemigas con el propósito de identificar los rasgos específicos asociados con dicho emisor.
- Inteligencia técnica: procedente del análisis de desarrollos tecnológicos y del material y equipo con posible utilización militar.
- Inteligencia acústica: inteligencia procedente del análisis de fenómenos acústicos.
- Inteligencia de señales: elaborada a partir de la explotación de emisiones o señales electromagnéticas. Dividida en:
 - Inteligencia de telecomunicaciones: de las radiaciones electro-magnéticas de los sistemas de comunicaciones enemigos.
 - Inteligencia electrónica: Elaborada a partir del análisis de las radiaciones electromagnéticas procedentes de emisores enemigos que no son de telecomunicaciones, como radares y otros sensores.

- La elaboración es la tercera etapa del ciclo de Inteligencia en la que la información obtenida se convierte en Inteligencia. Comprende una serie estructurada de acciones que, aunque comienza de forma secuencial, también puede tener lugar concurrentemente. Se puede definir como: “La producción de inteligencia mediante la compilación, evaluación, análisis, integración e interpretación de la información y/u otra inteligencia.”

- La cuarta y última etapa del ciclo es la difusión, que se define como: “la entrega oportuna de información o inteligencia, en forma apropiada y por cualquier medio adecuado, a aquellos que la necesitan”.

EL CICLO DE INTELIGENCIA



Ilustración A1.1. Ciclo de Inteligencia.

Una de las grandes consideraciones que hay que tener en cuenta en el ciclo de Inteligencia, y en relación a cada una de sus fases es, que la información se puede obtener por un gran número de elementos denominados órganos de obtención mediante la explotación de las fuentes de información. De aquí nace una de las principales diferencias dentro de las generalidades de la obtención, donde la fuente



sería el elemento humano y/o material encargado de obtener en primera instancia la información que luego sería enviada a los órganos directores donde dirigen, gestionan el uso y difunden la materia de la fuente obtenida.

1.2. Órgano de Obtención

El Órgano de Obtención se define como el individuo o en su conjunto organización dotada de medios humanos y materiales que trabajan en la obtención y tratamiento de la información.

1.3.1 Naturaleza de los Órganos de Obtención

Hay que diferenciar la naturaleza que puede adoptar definida en 3 tipos:

- El campo de actuación.
- Las características más específicas de sus medios.
- Sus procedimientos.

1.3.2 Clases de Órganos de Obtención

Entre las clases de órganos de obtención contamos con: los *especializados*, los cuales están preparados y organizados para obtener datos e información para una determinada clase de inteligencia, constituyendo de esta manera los diferentes tipos de unidades de obtención (Unidades HUMINT, IMINT, ...); y los *no especializados*, constituidos por cualquier elemento de la fuerza.

1.3.3 Tipos de Órganos de Obtención

En este apartado tenemos las Unidades que tienen un papel principal y centralizado dentro del ámbito de la obtención y aquellos que apoyan al órgano central, de tal forma y manera que podemos clasificar los distintos tipos (ilustración A1.2) en:

- Órgano Ejecutivo: Unidades de inteligencia propiamente dichas y pertenecientes a la Unidad de cuyo nivel tratamos.
- Órganos Cooperadores: unidades no integradas en la Unidad ISTAR pero que son capaces de adquirir inteligencia.
- Órganos Colaboradores: Unidades y órganos de inteligencia de niveles superiores y colaterales.

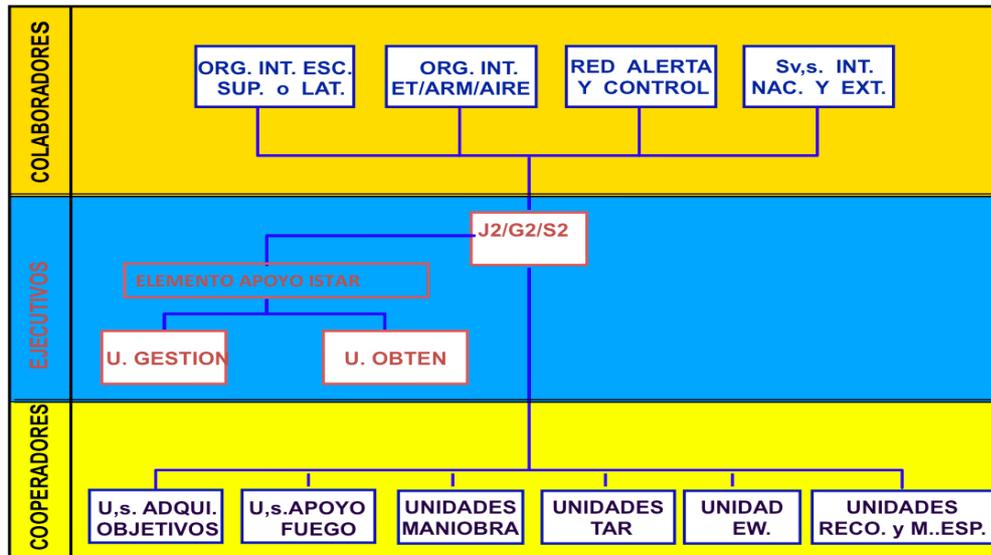


Ilustración A1.2. Tipos de órganos de Obtención.

1.4. La Compañía de Inteligencia

1.4.1 Generalidades

La tendencia actual dentro de las Brigadas españolas y en relación a su orgánica interna, habla de la Cía. de Inteligencia, la cual estaría formada por una Sección de Inteligencia y una unidad de obtención.

Con el objeto de dotar a las Brigadas con la capacidad de obtención HUMINT y aumentar sus capacidades IMINT, la anterior orgánica de la sección de obtención y vigilancia, se modifica quedando una unidad de obtención con las tres secciones siguientes:

- **Sección VANT** la cual está compuesta por 2 Pelotones de VANT y un Pelotón de mantenimiento para las aeronaves.
- **Sección de Vigilancia**, con cuatro equipos dotados del vehículo de vigilancia terrestre (VVT) y un equipo de sensores remotos.
- **Sección HUMINT**, con un equipo de gestión y dos equipos HUMINT.

A continuación, se adjunta una imagen (ilustración A1.3) con un organigrama de lo recientemente explicado para tener una idea visual de cómo es la compañía de inteligencia a nivel Brigada:



COMPAÑÍA DE INTELIGENCIA DE BRIGADA

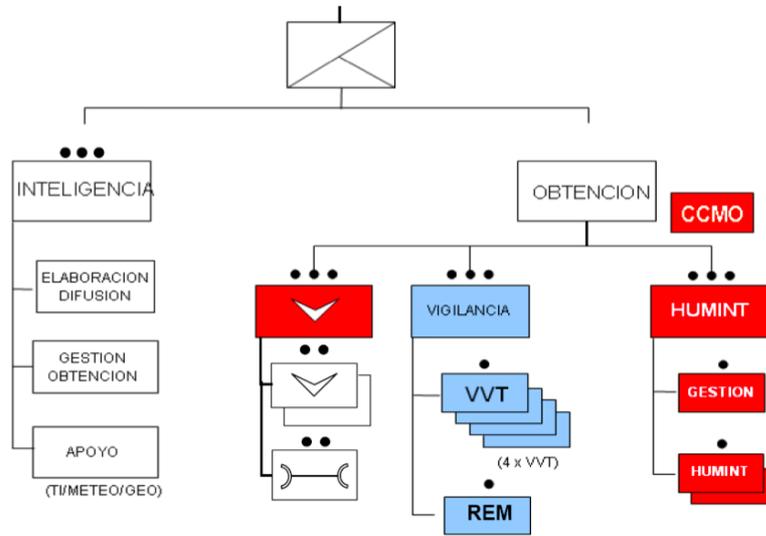


Ilustración A1.3. Cía. de inteligencia de Brigada.

1.4.2 Compañía de inteligencia de Comandancia General (COMGE)

De la misma manera, dicha tendencia contempla a las Comandancias Generales, con una compañía de inteligencia en cada comandancia. Esta compañía estaría formada por dos secciones, una de gestión y otra de obtención y vigilancia. Esta última tendría un pelotón de sensores basados en radares y un pelotón de sensores electroópticos, los cuales le darían la capacidad IMINT, y un pelotón HUMINT.

A continuación, se adjunta una imagen (ilustración A1.4) con un organigrama del mismo:

COMPAÑÍA DE INTELIGENCIA DE COMGE

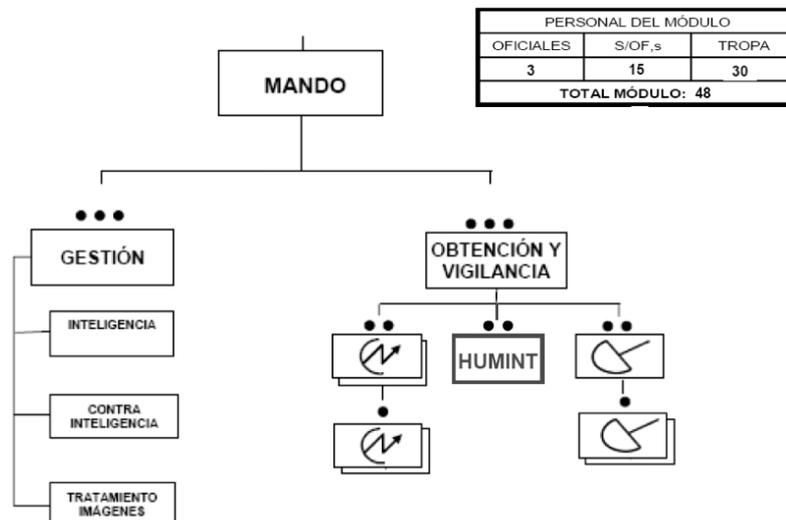


Ilustración A1.4. Compañía de inteligencia de COMGE.



1.4.3 Compañía de inteligencia del Mando de Operaciones Especiales (MOE)

Otras Unidades que se ven incluidas con medios de obtención dentro de su orgánica pero que no se ajusta a la nueva tendencia de Cía. de Inteligencia, es el MOE, donde su propia compañía de inteligencia mantiene la orgánica anterior, debido a sus peculiaridades constituida por un núcleo/unidad de inteligencia, un núcleo/unidad de contrainteligencia y un núcleo/unidad de tratamiento de imágenes. La capacidad de obtención proviene de los dos primeros núcleos (ver ilustración A1.5).

COMPañÍA DE INTELIGENCIA DEL MOE

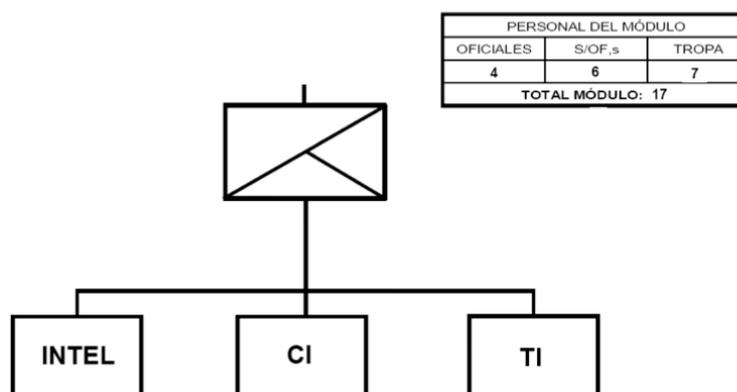


Ilustración A1.5. Compañía de inteligencia del MOE.

1.4.4 Grupo de Reconocimiento

Hay que mencionar también otras unidades, las cuales dentro de la nueva orgánica de las brigadas, y en las cuales se contempla un Grupo de Reconocimiento. Este Grupo se compone de un escuadrón de PLM y dos escuadrones ligeros acorazados. Estos dos últimos escuadrones tienen capacidad de obtención, debido fundamentalmente a los Vehículos de Exploración y Reconocimiento Terrestre y mini VANT de los cuales estarían dotados.

1.4.5 Compañía de Reconocimiento Avanzado

Hay que mencionar que, a rasgos particulares, la Brigada paracaidista dispone orgánicamente de una compañía de reconocimiento avanzado con capacidad de obtención HUMINT e IMINT.

1.5. El Centro de Coordinación de los Medios de Obtención (CCMO)

Con la necesidad de obtener la capacidad de ejercer de manera correcta y centralizada el mando y control sobre las distintas unidades de obtención orgánicas y aquellas que le hayan sido agregadas para una operación/misión de forma puntual y con unos cometidos previamente establecidos o durante un tiempo determinado, se organiza el CCMO.

Esto proviene de aparición del concepto ISTAR, el cual se explica en el siguiente Anexo 2, y con la compra por parte del ET de nuevos y sofisticados medios de obtención, aparte de la ampliación de las



plantillas de las Unidades de Inteligencia. Todo ello ha originado que la coordinación y el control de los medios de obtención sea cada vez más compleja surgiendo de esta manera en las plantillas la figura del Centro de Coordinación de los Medios de Obtención.

En este estudio nos centraremos en pequeñas unidades, lo cual quiere venir a decir que a pesar que dentro de la estructura orgánica del RINT el CCMO se constituye de manera permanente debido a su envergadura, siendo esta mucho más compleja y de mucho más nivel (en consonancia con el mayor número de medios y su complejidad). Dentro de las brigadas se crea un 'embrión' de CCMO, el cual se activa o refuerza cuando las circunstancias lo aconsejan. Actualmente, la plantilla que conforma el CCMO a nivel brigada está compuesta por un Subteniente, un Brigada y un Cabo.

El estudio de los nuevos medios de obtención y la adaptación de los ya existentes a nivel pequeña unidad, es un hecho que en lo que a medios respecta puede ser un aspecto general fomentando homogenización de las unidades, pero que a rasgos particulares debe diferenciar las posibilidades de actuación que los distintos tipos de unidades pueden ofrecer dentro de las FAS en operaciones fuera del territorio nacional.

De esta manera y a modo de simplificación de mi explicación sobre la particularidad de las distintas funciones que pueden ejercer nuestras unidades en relación a sus capacidades, las unidades acorazadas, por ejemplo, disponen de vehículos con propios medios de obtención, como el caso del carro de combate Leopard.

A continuación, se presenta un organigrama de la composición del CCMO a nivel Brigada y los órganos que dependen de él (ver ilustración A1.6):

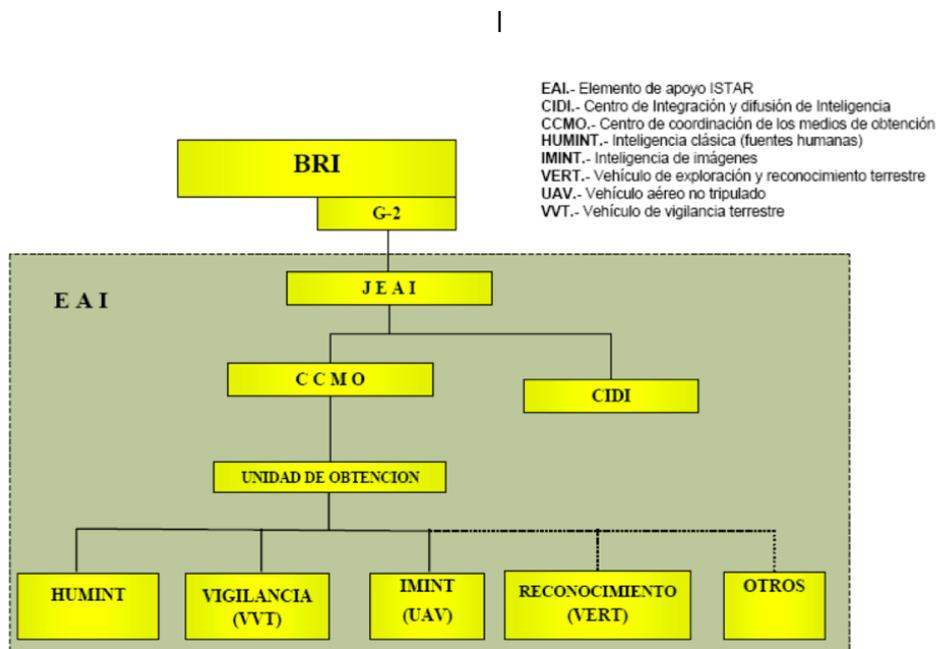


Ilustración A1.6. Dependencia orgánica G-2 de la Brigada



Anexo 2: Concepto ISTAR

Como definición de este término podemos decir según doctrina (*Do1-001 Empleo de la fuerza terrestre, Do2-010 Doctrina de inteligencia y OR5-009 Orientaciones, Procedimientos de inteligencia, contrainteligencia y seguridad*), que se refiere a la obtención coordinada, elaboración y difusión de información e inteligencia, oportuna, precisa, relevante y fiable para apoyar el planeamiento y conducción de las operaciones, el proceso de adquisición de objetivos y la integración de los efectos de las acciones propias sobre ellos, permitiendo al jefe alcanzar sus objetivos a lo largo del espectro del conflicto.

ISTAR es un sistema de sistemas a través del cual se integran los medios de vigilancia, reconocimiento y adquisición de objetivos en el proceso de inteligencia mediante una metodología de coordinación centralizada.

Vigilancia (S)

Definida como la observación sistemática aeroespacial, de la superficie o áreas bajo la misma, de lugares, personas o cosas por los medios electrónicos, fotográficos u otros visuales y auditivos. Es pasiva por naturaleza. En el nivel brigada puede ser llevada a cabo preferentemente por:

- Unidades de vigilancia terrestre.
- Unidades de maniobra.

Reconocimiento (R)

El reconocimiento es definido como “una misión emprendida para obtener, mediante observación visual u otro método de detección, información acerca de las actividades y recursos del enemigo o potencial enemigo, o para garantizar datos convenientes a las características meteorológicas, hidrográficas o geográficas de una determinada zona”. En el ámbito de la BRIAC XII puede ser llevada a cabo preferentemente por:

1. Unidades de Caballería o reconocimiento.
2. Grupos operativos HUMINT.
3. Unidades de maniobra.

Adquisición de Objetivos (TA)

Se define como la detección, identificación y localización de un objetivo con el detalle suficiente y precisión para permitir el empleo eficaz de armas. Llevada a cabo preferentemente por la Artillería de campaña.

El apartado de inteligencia, debido a su amplitud e importancia, viene reflejado en el siguiente Anexo 3.

La estructura ISTAR debe contar con un esqueleto básico que sustente todos los elementos que la componen. Este esqueleto debe contener los elementos imprescindibles para que realmente sea una estructura ISTAR y, a la vez, debe ser capaz de admitir todos los medios que se le añadan. Así, es imprescindible que cuente con las siguientes capacidades:

- EAI (elemento de apoyo ISTAR).
- Dirección: G-2.



Elemento de apoyo ISTAR

Este elemento engloba un Centro de Integración y Difusión de Inteligencia (CIDI) como órgano de trabajo del elemento de dirección G-2 y Unidades de obtención con los medios que dependan directamente del jefe del EAI tanto orgánicamente como bajo cualquier otra forma de asignación operativa permanente o temporal. Este elemento es necesario para coordinar y realizar el planeamiento detallado del empleo de los medios puestos a disposición del jefe.

Elemento de Dirección de Inteligencia

Dentro de mi experiencia durante el periodo de prácticas externas, he tenido la posibilidad de conocer y hablar con integrantes de este elemento definiéndolo como la herramienta principal del General de la Brigada Acorazada para dirigir los requerimientos de Inteligencia en todos sus aspectos (logística, personal, instrucción y adiestramiento, targeting, mando y control, etc.).

Este elemento ha de ser el punto de convergencia de toda la información del campo de batalla, tanto de área de interés como del área de responsabilidad de inteligencia. No se puede emplear un medio de obtención en misión informativa sin antes haber coordinado todo tipo de factores (zonas de responsabilidad de cada unidad subordinada, colateral o superior, los medios empleados por otras unidades para no duplicar esfuerzos, las líneas de coordinación terrestres y aéreas, etc.), lo cual sólo se puede realizar si el elemento de dirección se sitúa en el EM, donde se coordina y se conduce la maniobra como un todo.

Es en este nivel donde realmente se dirige y coordina la Inteligencia en el marco del concepto ISTAR y donde se centraliza toda la información obtenida. Ésta procederá tanto de los medios que tienen como misión principal la obtención de información como de aquellos otros medios y unidades que tienen otra misión principal.



Anexo 3: Inteligencia (Intelligence)

Niveles de inteligencia

En el plano militar, los conflictos se conducen en tres niveles diferentes (ilustración A3.1): *estratégico*, *operacional* y *táctico*. En estos tres niveles será necesario disponer de inteligencia, que deberá adecuarse a las necesidades de cada uno:



Ilustración A3.1. Niveles de inteligencia

- **Inteligencia estratégica:** Con carácter conjunto-combinado y de amplio margen temporal para su obtención, tiene el fin último de intentar determinar el futuro operativo con la consideración de riesgos potenciales y estableciendo directivas y planes militares tanto a nivel nacional como internacional.
- **Inteligencia operacional:** El fin último es emitir un juicio sobre la importancia, intensidad o magnitud de una amenaza real o potencial basándose en hechos, analizándolos e integrándolos. Su importancia radica a la hora de concebir, planear y conducir las campañas y operaciones militares. Se obtiene en el área geográfica de interés solicitándose al escalón superior, y no solo en el teatro de operaciones, sino también en espacios geográficos más extensos.
- **Inteligencia táctica:** Necesaria para el planeamiento y conducción de las operaciones de las grandes y pequeñas unidades y obtenida dentro de su zona de *responsabilidad de inteligencia* (AIR). Cada escalón de mando asigna a sus subordinados un AIR, obligándoles a dotarles de órganos de obtención y en su caso la gestión necesaria para poder responder a la producción de inteligencia en esa área.

Se adjunta una imagen (ilustración A3.2) de relación entre las áreas de responsabilidad de inteligencia (AIR), el área de interés de inteligencia (AII) y el área de operaciones (AOO):

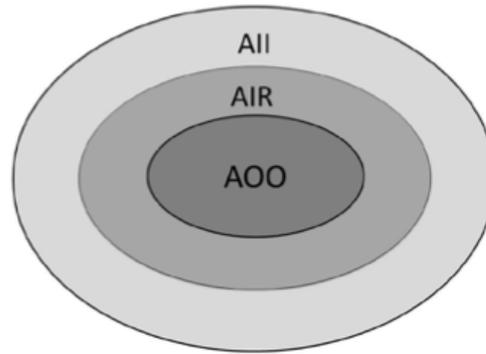


Ilustración A3.2. Áreas de responsabilidad e interés de inteligencia y de operaciones

Tipos de Inteligencia

En cada uno de los niveles, la inteligencia puede subdividirse en tres tipos:

- **Inteligencia básica:** que abarca cualquier tema de interés, con carácter permanente almacenado en bases de datos y actualizado de forma continua tanto en tiempos de paz como en crisis o guerra.
- **Inteligencia actual:** donde se refleja la situación actual tanto a nivel estratégico como táctico.
- **Inteligencia de objetivos:** describe y sitúa los componentes de un objetivo o conjunto de objetivos e indica sus vulnerabilidades e importancia relativa. Esta proporciona la gestión de objetivos (*Target Acquisition*), básico en la aplicación de los fuegos.

Principios básicos de la inteligencia

La organización y las actividades de inteligencia deben basarse en los siguientes principios:

- Control centralizado.
- Oportunidad.
- Explotación sistemática.
- Objetividad.
- Accesibilidad.
- Capacidad de respuesta.
- Protección de la fuente.
- Revisión continua.
- Comunicación: Ascendente, descendente y lateral.



Anexo 4: Sistema de obtención ARINE; Características, Posibilidades y Limitaciones

Características Operacionales

Enumeración de las características operaciones que definen al radar ARINE:

- Alcances de detección: para blancos con velocidades entre 3 km/h y 190 km/h:
 - Hombre reptando: 3 km.
 - Hombre a pie: 10 km.
 - Vehículo ligero: 20 km.
 - Helicóptero en vuelo estacionario: 8 km.
 - Helicóptero a velocidad normal: 20 km.
 - Carro de combate: 24 km.

- Exactitud en la posición, distancia: 10 m. Orientación: 6°.
- Resolución: distancia: 50m. Orientación: 45°.
- Eje seleccionable (sector de vigilancia): de 0° a 360° (0° a 6.400°).
- Control remoto: estándar: 15 a 20 m. Opcional: 50m.
- Peso: <42 kg con baterías y accesorios estándar.
- Autonomía. 12 horas.
- Condiciones de entorno: Temperatura: -33°C a 65°C (en operación). Polvo, lluvia, nieve.

Posibilidades

Entre las posibilidades que ofrece el radar ARINE podemos mencionar:

- Su capacidad de detección.
- La localización – Polares / UTM
- Seguimiento de objetivos.
- Confirmación de información de otro medio.

Limitaciones

Y por otra parte entre sus limitaciones podemos enumerar las siguientes:

- Terreno: vegetación y altimetría.
- Meteorología: niebla, lluvia, etc.
- Enemigo: grado en mayor o menor medida de su localización.
- El objeto: distancia y características físicas.
- Contramedidas: Elementos apantalladores.



Anexo 5: Tipos de Sistemas Aéreos No Tripulados en relación al país que los utiliza

PAÍS	EJÉRCITO	MODELO	PESO	ENVERGADURA	LONGITUD	ALCANCE	VELOCIDAD	TECHO	IMAGEN
ESPAÑA	TIERRA	RAVEN RQ-11 B	1,9 KG	1,4 M	0,9 M	10 KM	56 KM/H	900 FT	
ESPAÑA	TIERRA	UAV PASI	426 KG	8,55 M	5,58 M	250 KM	198 KM/H	20000 FT	
ESPAÑA	TIERRA	SIVA	300 KG	5,81 M	4 M	150 KM	190 KM/H	13000 FT	



INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ISR EN PEQUEÑAS UNIDADES

PAIS	EJÉRCITO	MODELO	PESO	ENVERGADURA	LONGITUD	ALCANCE	VELOCIDAD	TECHO	IMAGEN
ESPAÑA	AIRE	WASP AE	1,3 KG	102 CM	76 CM	5 KM	40 KM/H	500 FT	
ESPAÑA	TENDENCIA	PELLICANO	200 KG	3,3 M	3,4 M	100 KM	185 KM/H	10800 FT	
EEUU	USAF	MQ-1 PREDATOR	1020 KG	14,84 M	8,23 M	726 KM	165 KM/H	25000 FT	
EEUU	USAF	MQ-9 REAPER	4760 KG	20,1 M	11 M	1850 KM	370 KM/H	50000 FT	
EEUU	USAF	RO-9 GLOBAL HAWK	14628 KG	39,9 M	14,5 M	16112 KM	574 KM/H	60000 FT	



PAÍS	EJÉRCITO	MODELO	PESO	ENVERGADURA	LONGITUD	ALCANCE	VELOCIDAD	TECHO	IMAGEN
EEUU	USAF	SCAN EAGLE	18 KG	3,1 M	1,19 M	1500 KM	128 KM/H	16000 FT	
EEUU	USAF	WASP III	453 GR	72,3 CM	25,4 CM	5 KM	60 KM/H	1000 FT	
EEUU	NAVY	RQ-2A PIONEER	188 KG	5,15 M	4,26 M	185 KM	176 KM/H	15000 FT	
EEUU	NAVY	MQ 8B FIRE SCOUT	1428 KG	8,4 M	10 M	203 KM	200 KM/H	20000 FT	
EEUU	ARMY	RQ-7B SHADOW	211 KG	7 M	3,4 M	109 KM	204 KM/H	8000 FT	



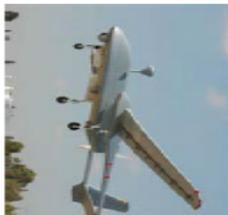
INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ISR EN PEQUEÑAS UNIDADES

PAÍS	EJÉRCITO	MODELO	PESO	ENVERGADURA	LONGITUD	ALCANCE	VELOCIDAD	TECHO	IMAGEN
EEUU	ARMY	MQ-5B HUNTER	884 KG	10,44 M	7 M	260 KM	148 KM/H	18000 FT	
EEUU	ARMY	MQ-1C GRAY EAGLE	1633 KG	17 M	8 M	400 KM	250 KM/H	29000 FT	
REINO UNIDO	ARMY	DESERT HAWK	6,8 KG	1,37 M	0,96 M	15 KM	92 KM/H	450 FT	
REINO UNIDO	ARMY	TARANTULA HAWK	9 KG	60 CM	60 CM	11 KM	80 KM/H	10000 FT	
REINO UNIDO	ARMY	HERMES 450	560 KG	10,5 M	6 M	150 KM	250 KM/H	18000 FT	



PAIS	EJÉRCITO	MODELO	PESO	ENVERGADURA	LONGITUD	ALCANCE	VELOCIDAD	TECHO	IMAGEN
FRANCIA	ARMEE	SPEARER MK.II	330 KG	4,2 M	3,5 M	200 KM	166 KM/H	150000 FT	
FRANCIA	ARMEE	DRAC	8,35 KG	3,4 M	1,4 M	10 KM	90 KM/H	900 FT	
FRANCIA	ARMEE DE L'AIR	HARFANG	1250 KG	16 M	9 M	1000 KM	207 KM/H	22800 FT	
ALEMANIA	BUNDESWEHR	KZO	162 KG	3,42 M	2,28 M	150 KM	150 KM/H	10000 FT	
ALEMANIA	BUNDESWEHR	LUNA	40 KG	4,17 M	2,36 M	100 KM	70 KM/H	15000 FT	



PAIS	EJÉRCITO	MODELO	PESO	ENVERGADURA	LONGITUD	ALCANCE	VELOCIDAD	TECHO	IMAGEN
ISRAEL	IDF	SHOVAL	1150 KG	16 M	8 M	350 KM	200 KM/H	40000 FT	
ISRAEL	IDF	EITAN	4000 KG	24 M	16 M	900 KM	250 KM/H	45000 FT	
ISRAEL	IDF	AIR MULE	1400 KG	2 M	6 M	130 KM	180 KM/H	12000 FT	

Firmado:



CAC. Roberto Balongo Gutiérrez.