



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Composición, Empleo y Reabastecimiento de
la Compañía de Infantería Ligera en Combate
Ofensivo en Zonas Urbanas en Operaciones

Autor

Luis Javier Ibáñez Cubillas

Director/es

Director académico: Teniente Coronel D. Carlos Luis Ruiz López

Director militar: Capitán D. Julio Alberto Delgado Mena

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar
Año 2017

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado bajo la supervisión del profesor don Carlos Luis Ruiz López a quien quiero agradecer su entrega y disposición así como su ayuda prestada para la realización del mismo.

También me gustaría agradecer a la tercera compañía del regimiento de infantería Canarias número 50, quienes me facilitaron el material necesario para el desarrollo del presente trabajo, a la vez que recibí una grata acogida durante mi estancia del periodo de prácticas.

Resumen

La logística siempre se ha definido como un arte sin gloria. En el éxito militar, la logística siempre ha gozado un papel fundamental; saber proveer a las tropas de recursos precisos para luchar otorga una ventaja notable sobre el enemigo. Dentro de la guerra moderna, la logística ha evolucionado y se enfrenta a retos cada vez más difíciles como el entorno urbano. El reabastecimiento y los procedimientos logísticos en zonas urbanas se convierten en una tarea con grandes incertidumbres.

El objetivo principal del presente estudio es el análisis cuantitativo de las necesidades logísticas en un escenario urbano dependiendo de los factores de combate y el análisis de los diferentes procesos de reabastecimiento existentes para la proposición de nuevas mejoras o modificaciones.

El estudio y análisis de los factores de combate es fundamental para cada operación y aún más si cabe en el aspecto logístico. Se debe determinar la importancia priorizada de los recursos y obtener información sobre el enemigo, la situación y los medios propios.

La conclusión principal que se ha obtenido es la dificultad que existe para el cálculo numérico de las necesidades logísticas, no obstante se puede realizar una estimación notablemente acertada cuánto más información tengamos acerca de los factores anteriormente citados. Con respecto a los procedimientos actuales, presentan bastantes desventajas en referencia a la rapidez, flexibilidad y seguridad, presentándose otras alternativas como posibles soluciones futuras con un amplio abanico de posibilidades.

Palabras clave: Logística, combate urbano, reabastecimiento.

Abstract

Logistics has always known as an art without glory. In military success, logistics has always played a key role. Knowing how to provide troops with accurate resources to fight is a notable advantage over the enemy. Within modern warfare, logistics has evolved and faces ever more difficult challenges such as the urban environment. Supplying and logistic procedures in urban areas becomes a task with great uncertainties.

The main objective of the present study is the quantitative analysis of the logistic needs in an urban scenario depending on the factors of combat and the analysis of the different processes of supplying existing for the proposal of new improvements or modifications.

The study and analysis of combat factors is essential for each operation and even more so in the logistic aspect. The priority importance of resources must be determined and information about the enemy, the situation and the means of the enemy must be obtained.

The main conclusion that has been obtained is the difficulty that exists for the numerical calculation of the logistic needs, nevertheless a remarkably correct estimate can be made how much more information we have about the factors previously mentioned. With regard to the current procedures, they present many disadvantages in reference to speed, flexibility and security, presenting other alternatives as possible future solutions with a wide range of possibilities.

Keywords: Logistics, urban combat, supplying.

Índice

Agradecimientos.....	III
Resumen.....	V
Lista de Abreviaturas.....	IX
Lista de Ilustraciones.....	X
Lista de tablas.....	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. LA COMPAÑÍA DE INFANTERÍA LIGERA EN OPERACIONES EN ZONAS URBANAS. ESTRUCTURA, EMPLEO Y REABASTECIMIENTO...2	
2.1 Estructura de la compañía de infantería ligera.....	2
2.1.1 Concepto.....	2
2.1.2 Composición.....	3
2.2 La Cía. de Infantería Ligera en combate en zonas urbanas en zona de operaciones.....	4
2.2.1 Generalidades del combate en zonas urbanas	5
2.2.2 Enemigo en combate en zonas urbanas	5
2.2.3 El empleo de la Compañía de Infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones.....	6
2.3 Reabastecimiento de la compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones	7
2.3.1. Logística y abastecimiento	7
2.3.2 Necesidades de abastecimiento de la compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones	8
3. OBJETIVOS	11
3.1 Alcance del proyecto.....	11
4. METODOLOGÍA.....	12
4.1 Metodologías de análisis cualitativo.....	12
4.2 Metodologías de análisis cuantitativo	12
5. RESULTADOS.....	14
5.1 Estudio de Caso: Descripción del simulacro táctico	15
5.1.1 Análisis de las necesidades logísticas en zonas urbanas	16

5.1.2 Análisis línea de acción enemiga	17
5.1.3 Análisis de los factores de la situación.....	18
5.1.4 Análisis de armamento y material	19
5.2 Cálculo de las necesidades logísticas	20
5.3 Ejecución del simulacro táctico	25
5.4 Conclusiones del simulacro táctico	26
6. CONCLUSIONES	28
7. LINEAS FUTURAS	30
<i>ANEXO A</i>	33
<i>ANEXO B</i>	35
<i>ANEXO C</i>	37
<i>ANEXO D</i>	38
<i>ANEXO E</i>	39
<i>ANEXO F</i>	40
<i>ANEXO G</i>	44
<i>ANEXO H</i>	45
<i>ANEXO I</i>	46
<i>ANEXO J</i>	47
<i>ANEXO K</i>	48
<i>Bibliografía</i>	49

Lista De Abreviaturas

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ONU	Organización de Naciones Unidas
TFG	Trabajo de Final de Grado
Cía	Compañía
Inf	Infantería
R.I.	Regimiento de Infantería
CZURB'S	Combate en Zonas Urbanizadas
SC'S	Secciones
DAFO	Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades
AMM	Ametralladora Media
ROE'S	Rules of Engagement (Reglas De Enfrentamiento)
DOS	Day Of Supply (Día de Abastecimiento)
FCU	Unidad de Consumo de Carburante
FC	Factor de Combate
FT	Factor Terreno
FCL	Factor Clima
TMA	Tasa Munición Autorizada
BP	Base de Partida
NBQ	Nuclear, Biological and Quimical (Nuclear, Biológico y Químico)
LC	Línea de Coordinación
A/O	A la Orden
DATC	Dirección de Ataque
LP	Línea de Partida

Lista De Ilustraciones

- Ilustración 1: Subgrupo táctico del RI “Canarias” nº 50. Fuente: Elaboración propia
- Ilustración 2: Unidades del Ejército de Tierra en ambiente urbano. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/ejercitodetierra/10569958286>
- Ilustración 3: Enemigo en zona urbana. Fuente: <http://es.globedia.com/intensos-combates-entrar-talibanes-ciudad-afganistan>
- Ilustración 4: Grupo logístico de la brigada. Fuente: MADOC. PD2-002 (vol. 5). Funciones de combate. Apoyo Logístico. Febrero 2013
- Ilustración 5: Compañía de Abastecimiento. Fuente: MADOC. PD2-002 (vol. 5). Funciones de combate. Apoyo Logístico. Febrero 2013
- Ilustración 6: Gráfico porcentaje necesidades logísticas. Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos
- Ilustración 7: Análisis de la línea de acción del enemigo. Fuente: Elaboración propia
- Ilustración 8: Terreno del Campo de Maniobras “La isleta” donde se realizó el caso de estudio. Fuente: Elaboración propia
- Ilustración 9: Componentes del Subgrupo táctico ejecutando el simulacro. Fuente: Elaboración propia
- Ilustración 10: Despliegue de un centro de abastecimiento. Fuente: DIDOM. PD4-612. Abastecimiento en Operaciones.
- Ilustración 11: Descripción gráfica del apoyo logístico. Fuente: Google earth y elaboración propia
- Ilustración 12: Ruta Lapis en Afganistán. Fuente: Documentos de misiones en el exterior
- Ilustración 13: UAV Logístico K-Max. Fuente: <http://newatlas.com/k-max-unmanned-helicopter-milestones/17969/>

Lista de Tablas

- Tabla 1: Organización operativa de un Subgrupo táctico. Fuente: Normas operativas R.I. Canarias nº 50.
- Tabla 2: Análisis del armamento y material. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas a expertos de mantenimiento del grupo logístico.
- Tabla 3: Análisis cualitativo fallo batería vehículo. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 4: Estudio compra de baterías. Fuente: <http://voltabaterias.com/7-baterias-de-camion>.
- Tabla 5: Cálculo cuantitativo clase I.A. Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos.
- Tabla 6: Cálculo cuantitativo clase I.C. Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos.
- Tabla 7: Cálculo número de palets. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 8: Factor de Combate en función tipo de operación. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 9: Factor terreno. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 10: Factor clima. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 11: Cálculo cuantitativo clase III. Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos.
- Tabla 12: Análisis DAFO. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 13: Estudio temporal de la ruta Lapis. Fuente: Elaboración propia.



1. INTRODUCCIÓN

En el nuevo siglo XXI, nuestras fuerzas armadas se encuentran en constante cambio. Las amenazas se presentan en diferentes territorios a lo largo de la geografía de los continentes y la concepción de la guerra ya no es la misma que en conflictos anteriores. Hoy en día, la sociedad internacional se enfrenta a un enemigo muy diferente en unos ambientes mayoritariamente urbanos. Actualmente, la población mundial tiende a concentrarse en las ciudades. La Organización de Naciones Unidas (ONU) estima que, para el año 2020, dos tercios de la población mundial se concentrará en núcleos urbanos. Como consecuencia de ello se puede decir que, con mucha probabilidad, nuestro Ejército, junto con otros de su entorno, participará en operaciones de paz en las que el escenario será principalmente el medio urbano. [1]

Si el entorno urbano ya presenta serias complejidades debido a su geometría y posibilidad de situaciones diversas, la logística en este tipo de ambientes se presenta como un reto actual para los ejércitos. El Ejército de Tierra español no contempla en su doctrina procedimientos logísticos para calcular cuantitativamente las necesidades logísticas en este tipo de terreno ni para su distribución.

Con la finalidad de dar solución al problema, a lo largo del trabajo se presenta un estudio de la composición, el empleo y reabastecimiento logístico de una unidad en combate en zonas urbanas para posteriormente extraer conclusiones y desarrollar líneas futuras en este ámbito. En este trabajo de final de grado (TFG), se realiza un estudio del combate en este tipo de escenarios y la logística empleada para sostener a las unidades durante las operaciones. Este propósito supone un gran reto debido a la complejidad del entorno y la dificultad que ya de por sí presenta la logística. Por este hecho, esta investigación puede suponer un gran aporte para futuras operaciones.

Dado el hecho de que las Operaciones Militares que se llevan a cabo en la actualidad por nuestro Ejército, se basan en el despliegue de fuerzas expedicionarias, y no en la defensa del territorio, se tratará inicialmente la ofensiva, quedando para futuros trabajos el resto de operaciones militares[2]. Inicialmente, se realizará un estudio de la composición, el empleo y reabastecimiento de una unidad de entidad compañía (Cía.) de infantería (Inf.) ligera en combate en zonas urbanas, analizando el estado actual del apoyo logístico en la Cía. Posteriormente, se ejecutará un estudio de caso en forma de simulacro táctico, calculando el número exacto de necesidades logísticas con el propósito de extraer conclusiones de los procedimientos de apoyo logístico. Finalmente, se contrastarán los resultados con las hipótesis iniciales, con la finalidad de obtener conclusiones para proponer nuevos procedimientos logísticos y líneas futuras para las unidades españolas.



2. LA COMPAÑÍA DE INFANTERÍA LIGERA EN OPERACIONES EN ZONASURBANAS. ESTRUCTURA, EMPLEO Y REABASTECIMIENTO

Como se ha descrito anteriormente, la Compañía de Infantería ligera actualmente desarrolla sus operaciones principalmente en entornos urbanos en las misiones internacionales. Por ello antes de analizar el problema se presenta el estado del arte de este. Para ello se ha disgregado el tema de estudio en tres aspectos, primero la estructura de la compañía Cía. de Inf. ligera, seguidamente su empleo en combate en zonas urbanas estudiando las generalidades y el enemigo en este entorno; y finalmente la logística de la Cía. en este escenario.

2.1 Estructura de la compañía de infantería ligera.

En este punto, se presenta el concepto y la composición de una compañía de infantería ligera en operaciones. Es importante tener en cuenta su estructura debido a que la logística va a depender del número de efectivos y de los medios de los que dispone la compañía.

2.1.1 Concepto

La Compañía de Infantería Ligera es la unidad táctica básica del Batallón. Constituye un conjunto orgánico de tres elementos de maniobra y uno de apoyo de fuego. Es la menor Unidad de Infantería con posibilidad de reiterar esfuerzos.^[3] Cuando esta unidad se emplea en operaciones recibe el nombre de subgrupo táctico, es una unidad táctica en base a una compañía con unidades agregadas o segregadas según las necesidades de la misión. La composición de esta unidad puede variar según las necesidades de la misión. El estudio de caso realizado en este TFG se efectúa en base a un subgrupo táctico cuya organización operativa corresponde a la de un contingente del Regimiento de Infantería (R.I.) “Canarias 50”, unidad en las que he realizado mis prácticas externas de mando. Dicho contingente desplegó en Afganistán en 2013¹. Con ello se pretende realizar este simulacro lo más acorde posible a una situación de combate en zona de operaciones real, con el mismo número de efectivos y medios para posteriormente obtener conclusiones válidas y fiables.

¹ Contingente de la Aspfor (Afganistán Spanish Forces) XXXIII, formado por componentes del RI “Canarias” nº 50, desplegado en Afganistán en 2013.



2.1.2 Composición

El subgrupo táctico descrito anteriormente está formado por: [4]

<ul style="list-style-type: none">3 secciones de fusiles: <p>Es el elemento de maniobra de la compañía.</p>	
<ul style="list-style-type: none">Pelotón de morteros medios: <p>Es el pelotón de la unidad que ofrece una mayor potencia de fuego.</p>	
<ul style="list-style-type: none">Pelotón de vehículos aéreos no tripulado (UAV)²: <p>Constituyen el elemento de reconocimiento de la unidad y pueden obtener gran cantidad de información.</p>	
<ul style="list-style-type: none">Sección de zapadores: Formada por:<ul style="list-style-type: none">1 Pelotón de desactivadores de explosivos (EOD)³: Se encargan de la desactivación de artefactos explosivos improvisados (IED's).⁴2 Pelotones de localizadores de explosivos (EOR)⁵: Se encargan del reconocimiento y localización de IED's.	
<ul style="list-style-type: none">Célula de estabilización: <p>Es el elemento sanitario de la compañía.</p>	
<ul style="list-style-type: none">Pelotón de Abastecimiento: <p>Es el elemento logístico de la compañía.</p>	
<ul style="list-style-type: none">Equipo de Transmisiones: <p>Es el elemento encargado de mantener el enlace con las unidades superiores y adyacentes.</p>	

Tabla 1: Organización operativa de un Subgrupo táctico. Fuente: Normas operativas R.I. Canarias nº 50

2 Unmanned Aerial Vehicle

3 Explosive Ordnance Disposal

4 Improvised Explosive Device

5 Explosive Ordnance Reconnaissance



En el siguiente gráfico se puede observar la organización operativa del subgrupo táctico descrito anteriormente, así como los vehículos de los que dispone.

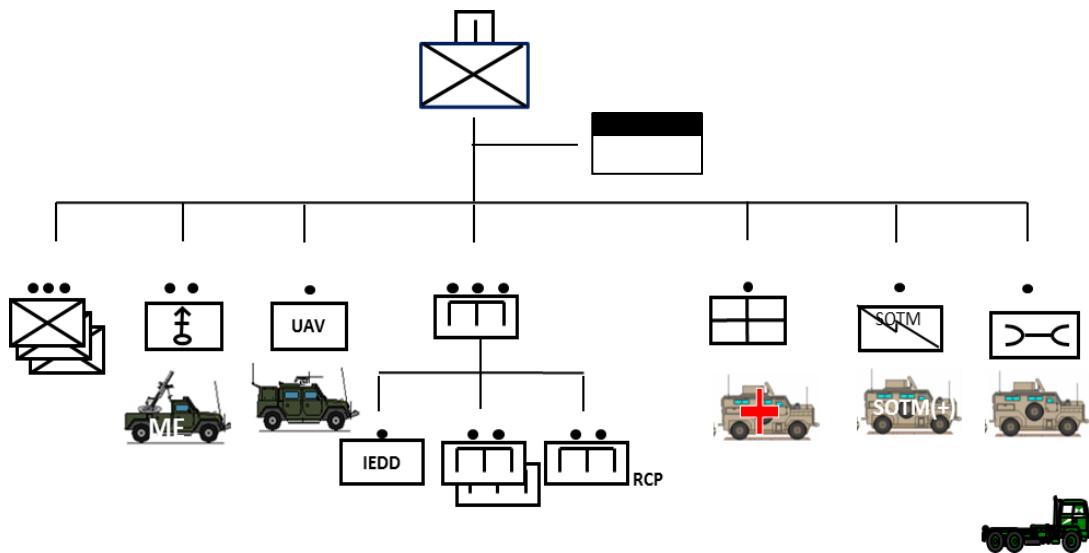


Ilustración 1: Subgrupo táctico del RI “Canarias” nº 50. Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la cantidad de medios y material que contiene un subgrupo táctico, se puede destacar que su apoyo logístico es vital para mantener su capacidad de combate. Como consecuencia, esta unidad normalmente es apoyada logísticamente por otras unidades de entidad superior, elemento a tener en cuenta en el desarrollo del estudio.

2.2 La Cía. de Infantería Ligera en combate en zonas urbanas en zona de operaciones.

Desde los últimos conflictos armados, los expertos en táctica militar han puesto en duda el concepto de combate convencional [5].

Actualmente, la gran mayoría de conflictos se desarrollan en entornos urbanos y los planes de instrucción actuales en las unidades del ejército de tierra contemplan cada vez con más frecuencia este tipo de instrucción en dichos escenarios. Por esta razón, el estudio del empleo de las unidades en este tipo de ambientes es primordial y cobra gran importancia en concordancia con los posibles conflictos futuros. A continuación se presentan las generalidades del combate en entorno urbano, analizando el enemigo en este entorno y el empleo de la compañía en este tipo de escenarios.



Ilustración 2: Unidades del Ejército de Tierra en ambiente urbano. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/ejercitodetierra/10569958286>



2.2.1 Generalidades del combate en zonas urbanas

El combate en zonas urbanizadas (CZURB'S), en su concepción más amplia, abarca todas las acciones militares que son planeadas y conducidas sobre un terreno complejo donde las construcciones u otras modificaciones de carácter permanente, debidas a la actividad humana, inciden sobre las opciones tácticas disponibles para el mando. Incluye, el combate en las áreas edificadas y poblaciones de cualquier categoría y forma.[6] Algunas generalidades del combate en zonas urbanas son:

- El combate en zonas urbanas presenta una mayor complejidad debido a la división de las unidades, lo que dificulta el mando de las mismas. Por este hecho, adquiere una gran importancia la instrucción individual.
- El desgaste del material, de la munición y de los víveres es mucho mayor de lo habitual, por lo que se debe prever los consumos para solicitar el reabastecimiento con tiempo. De este modo, se debe garantizar un reabastecimiento más rápido, flexible y eficaz.

Se puede concluir que el combate en zonas urbanas es mucho más complejo que el convencional, las unidades son sometidas a un mayor estrés, el entorno es mucho más compactado y la logística cobra mayor importancia.

2.2.2 Enemigo en combate en zonas urbanas

Actualmente la amenaza en zona de operaciones se presenta como un enemigo en el contexto de conflicto asimétrico. Este concepto de reciente aplicación puede entenderse como aquel conflicto que tiene lugar entre contendientes de capacidades militares normalmente distintas y con diferencias sustanciales a nivel estratégico[7]. Uno de ellos buscará la supremacía utilizando su potencial militar de forma abierta, en un espacio y lugar determinados, adaptándose a las reglas del enfrentamiento, los principios legales y morales.

El oponente, por su parte, tratará de debilitar y desgastar lo máximo posible, así como de obtener superioridad de forma no convencional, mediante acciones aisladas, que influyan considerablemente en la mayoría de la opinión pública, escrutando el quebranto paulatino y sistemático del adversario, ambicionando prolongar al máximo la duración del conflicto, recurriendo a métodos significativamente apartados de la ley y usos de la guerra, como pueden ser el terrorismo y el empleo de armas no convencionales.

En este tipo de conflictos, con carácter general se van a enfrentar la insurgencia y la contrainsurgencia. Definiremos la insurgencia como el movimiento violento organizado que emprende una lucha prolongada con la finalidad de cambiar el orden político. Por su parte definiremos la contrainsurgencia como el conjunto de actividades políticas, diplomáticas, económicas, sociales, militares, de mantenimiento del orden, civiles y psicológicas necesarias para derrotar a una insurgencia.[8]



Ilustración 3: Enemigo en zona urbana. Fuente: <http://es.globedia.com/intensos-combates-entratalibanes-ciudad-afganistan>



Por esta razón, el enemigo que nos encontramos adquiere una mayor capacidad defensiva en un entorno urbano, ya que debido al citado escenario puede poner en serias dificultades a una unidad que le supere en efectivos. En particular, la insurgencia presenta un carácter violento y normalmente no se rinde, por este hecho se puede concluir que los combates son largos y duraderos, necesitando de un gran apoyo logístico para poder combatir al enemigo.

2.2.3 El empleo de la Compañía de Infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones

Como se ha señalado anteriormente, el combate en zonas urbanas presenta una gran complejidad y requiere un gran adiestramiento de la unidad.

En las zonas urbanas, una superioridad numérica y material no es sinónimo de ganar la batalla, ya que un adversario irregular pero determinado puede poner en jaque a fuerzas mucho más imponentes, pues el factor moral es determinante. Estos hechos se han visto reflejados en batallas como la de Faluya, donde el ejército norteamericano no fue capaz de vencer a las guerrillas de insurgentes en la primera ofensiva. El siguiente fragmento ha sido extraido de las lecciones aprendidas de la batalla:

“En el año 2004, el ejército norteamericano llevó a cabo las ofensivas de Faluya, en las que aplicó las enseñanzas y lecciones aprendidas obtenidas por los rusos en Grozny. El segundo enfrentamiento, el más significativo, ha sido calificado por fuentes del cuerpo de Marines estadounidense como la peor batalla urbana desde la batalla de Hue, en Vietnam, 1968.” [9]

Por estos hechos históricos entre otros, podemos concluir que el combate en zonas urbanas presenta una gran dificultad en gran parte porque una superioridad en efectivos o en medios no garantiza la victoria.

Además de ello, el empleo de la compañía ligera en combate en zonas urbanas es muy flexible y variado dependiendo de diversos factores como pueden ser el tamaño de la zona donde se desarrolla el combate, los medios propios de la unidad, el enemigo o el terreno. En muchas unidades del Ejército de Tierra Español, los procedimientos de combate en zonas urbanas como son avance por pasillos, limpieza de habitaciones, paso de encrucijadas o reconocimiento de una escalera, entre otros, son desarrollados con una perspectiva diferente ajustándose al manual en vigor pero con medidas de coordinación y ejecuciones distintas.

Tras mi experiencia en la unidad RI “Canarias 50”, contrastando numerosas impresiones y vivencias compartidas con los oficiales, suboficiales y tropa⁶; pude comprobar que ellos mantenían puntos de vista diferentes sobre diversas situaciones de combate. Considerando que la gran mayoría de los cuales habían estado en diferentes unidades, se puede concluir que la gran variedad de situaciones que pueden encontrarse en combate en un ambiente urbano ofrecen distintas soluciones. Este hecho no solo se pone de manifiesto en nuestras Fuerzas Armadas, en otros ejércitos son muy distintos los procedimientos utilizados. En el *ANEXO A* se pueden comprobar diferentes procedimientos entre el ejército español y el americano para un mismo problema táctico.

Por este motivo, se puede concluir que el empleo de la compañía ligera en zonas urbanas va a depender de gran variedad de factores de la situación de combate, como son el terreno, el enemigo o las fuerzas propias. Este hecho se comprueba en el *ANEXO B*, donde se observan diferentes modos de actuación de una compañía en combate urbano. En este TFG, el estudio se centrará en la actuación de un

⁶ Muchas de estas impresiones fueron extraídas de la información recogida en las entrevistas. Véase *Anexo I*.



subgrupo táctico en una operación ofensiva de combate en zonas urbanas en zona de operaciones, pero este procedimiento de actuación no será el objeto de análisis debido a la gran cantidad de situaciones que se pueden dar, sino los problemas que pueden darse en el reabastecimiento de una compañía en combate urbano.

2.3 Reabastecimiento de la compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones

Anteriormente, ya se ha afirmado que la logística en la compañía es un aspecto muy significativo en el combate. En las zonas urbanas adquiere aún una mayor importancia debido a las características de este.

Seguidamente se presenta unas nociones de logística y abastecimiento generales, ya que no se deben confundir ambos términos; y a continuación las necesidades logísticas que una compañía de infantería ligera demanda en combate en zonas urbanas. Ya desde antiguas épocas la logística era un problema para los grandes ejércitos, como lo demuestra la siguiente cita de Alejandro Magno: [10]

“Mis logísticos están siempre malhumorados... Ellos saben que si mi campaña falla, ellos serán los primeros a los que ejecutaré”.

Alejandro Magno, El Grande. Siglo III a. c.

2.3.1. Logística y abastecimiento

La logística es una parte esencial en todo tipo de operaciones en el exterior, en muchas ocasiones esta función de combate no es considerada importante pero no se podría ejecutar ninguna operación sin que un soldado dispusiera por ejemplo de agua, comida, munición o apoyo sanitario entre otras cosas.

En consonancia con la definición de logística de la doctrina de empleo de las fuerzas terrestres, se define la logística como la rama del arte militar que planifica y ejecuta las actividades necesarias para constituir y sostener las fuerzas, en los lugares adecuados y en los momentos oportunos, en orden al cumplimiento de la misión.[11]

Dentro del concepto de logística, se incluyen una serie de funciones (Abastecimiento, Mantenimiento, Transporte, Personal, sanidad....) [12], la función que se tratará en el trabajo será la de abastecimiento en el entorno de una operación de combate urbana en zona de operaciones. Esta función se eligió debido a la importancia de esta función logística en este tipo de entornos. En consecuencia, conviene diferenciar los conceptos de logística y abastecimiento. Se puede definir el concepto de abastecimiento como la función logística encargada del conjunto de métodos, procesos y actividades homogéneas cuyo objetivo común es satisfacer las necesidades de las unidades en cuanto a la obtención, almacenamiento, distribución y entrega de todas las clases y subclases de recursos de material y ganado, además del mantenimiento del flujo de los mismos para las fuerzas empeñadas en una operación y de desembarazar a las unidades de lo inútil o innecesario [13]. Además, se debe añadir el hándicap que existe en el entorno logístico en zona de operaciones, ya que en este caso la logística es una rama militar esencial en el combate debido a su necesidad. Es decir, no se puede aceptar ningún fallo logístico de gravedad ya que las unidades de combate dependen de su reabastecimiento para poder mantener la capacidad de combate. Todo esto adquiere una mayor importancia en el entorno urbano, donde resulta aún más complejo el combate y la planificación del apoyo logístico. Por esta razón, el estudio y análisis del reabastecimiento logístico en zonas urbanas en zona de operaciones puede aportar



un gran valor a la doctrina del ejército actual debido a la falta de información y normas de actuación existentes.

2.3.2 Necesidades de abastecimiento de la compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones

Actualmente, la logística en combate en zonas urbanas presenta muy pocas normas de actuación, este es el mayor problema que se presenta en el trabajo. Como se ha descrito anteriormente, la logística en la compañía supone una misión fundamental para la sustentación de esta en combate. Los órganos de apoyo logístico de una compañía de infantería ligera son los siguientes:

- Equipo de Apoyo Logístico.(brigada auxiliar, dos conductores, dos camilleros, un cabo sanitario, un cabo furriel)
- Personal y medios de las Secciones (SC'S). de la Cía. que el jefe de la misma estime necesario para efectuar labores logísticas.
- Aquellos otros medios y personal que el jefe de la unidad superior le agregue circunstancialmente. [14]

Todo este conjunto, variable en medios y personal, constituyen el tren logístico de la compañía.⁷[15]

Además, en las operaciones en zonas urbanas es vital la coordinación en los procedimientos logísticos debido a su mayor complejidad y dificultad para abastecer a las unidades en combate. El enemigo al no ser convencional y estar disgregado en pequeños grupos que actúan mediante acciones tipo guerrilla, intentará de algún modo eliminar la cadena logística y atacar los órganos logísticos desplegados.

Debido al apoyo muy limitado que ofrece los órganos logísticos de la compañía, normalmente se apoyará en órganos logísticos de mayor entidad. Como se ha señalado anteriormente, una compañía ligera de infantería ligera en combate no actúa aislada, por este hecho su apoyo logístico igualmente dependerá de unidades de mayor entidad como Brigada o Batallón.

El órgano logístico de una brigada es el grupo logístico. Es una pequeña unidad de apoyo logístico con organización y composición fija y carácter móvil, cuya misión general es prestar apoyo logístico a las pequeñas unidades de la brigada. La composición de un grupo logístico de brigada es la siguiente: [16]

- Unidades de mando y plana mayor de mando
- Unidad de plana mayor
- Unidad de abastecimiento
- Unidad de mantenimiento
- Unidad de transporte
- Unidad de sanidad
- Escuela de conductores

⁷ Conjunto de personal y vehículos que transporta y suministra los abastecimientos que necesita la compañía.

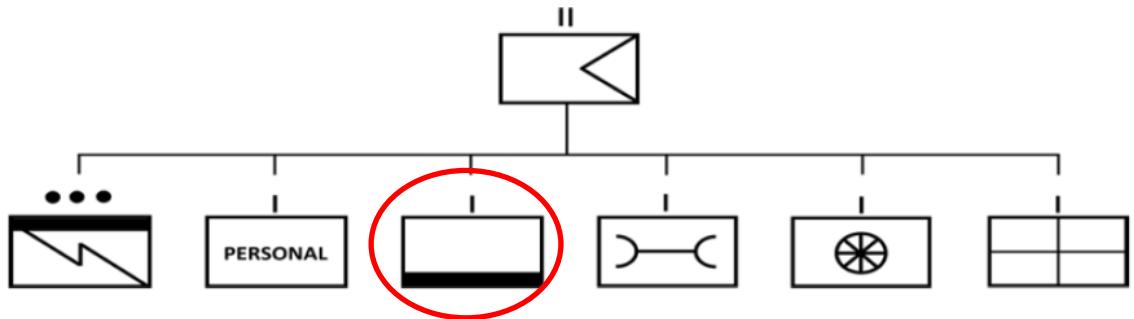


Ilustración 4: Grupo logístico de la brigada. Fuente: MADOC. PD2-002 (vol. 5). Funciones de combate. Apoyo Logístico. Febrero 2013

Dentro del grupo logístico, el reabastecimiento es realizado por la compañía de abastecimiento, señalada con un círculo en la imagen anterior. Esta unidad es la encargada de realizar la reposición de las necesidades logísticas: [17]

- Sección de abastecimiento
- Sección de carburantes
- Sección de municionamiento

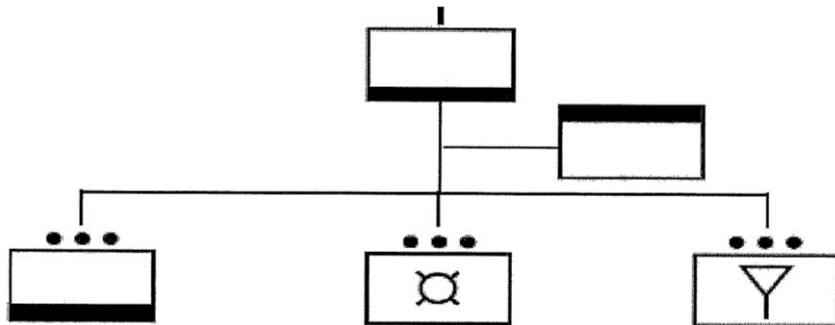


Ilustración 5: Compañía de Abastecimiento. Fuente: MADOC. PD2-002 (vol. 5). Funciones de combate. Apoyo Logístico. Febrero 2013

Para entender el proyecto, se debe destacar que el apoyo logístico tratado en este TFG está referido a pequeña unidad, este proviene del tren logístico de la compañía según doctrina, y es abastecido por el grupo logístico de la brigada [18]. Para comprender estos términos, el ANEXO C presenta una descripción del ciclo logístico.

Dentro de la función logística de abastecimiento, existen una serie de necesidades logísticas que se dividen según los recursos necesarios en combate.

Las necesidades logísticas de una compañía en relación a su abastecimiento se pueden contemplar en la tabla que figura en el ANEXO D. En el nombrado anexo aparecen las clases logísticas, estas a su vez



están divididas en subclases que representan los recursos necesarios que demanda una compañía en combate.

Debido al entorno de los combates en zonas urbanas, la necesidad de los diferentes tipos de recursos cambia. Los combates son mucho más intensos, duraderos y complejos. La vulnerabilidad de las unidades es mayor debido a la situación ventajosa del enemigo y la posibilidad de contacto con este en los 360° del entorno. Por estos y muchos otros factores el apoyo logístico en combates en zonas urbanas es complejo y debe ser planificado y ejecutado al detalle. El reabastecimiento adquiere una mayor complejidad en este tipo de escenarios. Además, se carece de información concreta para determinar la cantidad exacta de unidades de recursos que se deben suministrar a la compañía en un entorno urbano, ya que la demanda es mayor y la situación de combate puede determinar una mayor o menor necesidad de recursos.

Por estas razones, se concluye que existen dos problemas principales relacionados con el reabastecimiento en combate en zonas urbanas. El primero de ellos, está relacionado con la falta de información y factores de los que depende la demanda de recursos logísticos, esto es, no existe ningún conocimiento que permita calcular los recursos de manera cuantitativa en una operación. El segundo problema, confluye en la falta de procedimientos para el reabastecimiento en este tipo de ambientes.



3. OBJETIVOS

Como se ha presentado en la introducción, el escenario urbano se presenta como uno de los principales escenarios de los combates actuales. Igualmente, este tipo de combate se considera más complejo que el convencional debido al mayor degaste, ventaja del enemigo y variedad de situaciones. Igualmente, la logística se considera como una de las mayores dificultades en este entorno. Primero, porque no existen unas normas vigentes para determinar lo mejor posible las necesidades logísticas numéricamente ante una situación de combate. Segundo, porque en este entorno, el apoyo logístico es aún más complejo que el convencional por la situación cambiante del combate y porque para el apoyo de una compañía se necesitan unidades de mayor entidad. Finalmente, porque las normas en vigor del ejército español no presentan el suficiente detalle en este tipo de procedimientos logísticos en combate en zonas urbanas.

Por este hecho, los objetivos de este trabajo son:

- El análisis y estudio de las necesidades logísticas de una compañía de manera cuantitativa teniendo en cuenta los factores del combate.
- Proponer procedimientos logísticos en un entorno de combate urbano para coordinar el envío de necesidades logísticas a las unidades.

Para la consecución de estos objetivos, se ha analizado la procedencia del apoyo logístico a una Cía. de Inf. Ligera, es decir, el conjunto de unidades encargadas de satisfacer las necesidades logísticas de esta unidad en zonas urbanas, los factores de combate que influyen para el cálculo de las necesidades logísticas y los procedimientos existentes de ejecución del apoyo logístico, analizando los problemas, fallos y contingencias que se presentan y proponiendo una solución a dicho problema.

3.1 Alcance del proyecto

Este TFG está dirigido a coordinar el reabastecimiento junto con el empleo operativo de una compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas en operaciones en el exterior en un nivel táctico de apoyo logístico, de tal manera que ayude a mejorar la capacidad de combate de la unidad y sirva como guía de ayuda para la conducción y planificación tanto de la parte operativa como de la logística en operaciones de combate en zonas urbanas, integrando ambos aspectos y coordinando el combate de la unidad con su reabastecimiento que cobra una gran importancia en este tipo de operaciones debido a su complejidad.

Queda fuera del alcance de este proyecto el análisis de este tipo de procedimientos para unidades de mayor entidad o para diferentes funciones logísticas, así como para otros niveles de apoyo logístico. No obstante, este estudio puede servir como guía para futuros trabajos de apoyo logístico y empleo en combate en zonas urbanas para unidades de mayor entidad o para otro tipo de operaciones.



4. METODOLOGÍA

Una vez descritos el estado actual del ejército español con respecto al empleo y reabastecimiento de la compañía ligera en combate en zonas urbanas, los objetivos y el alcance del proyecto, se presenta a continuación los métodos utilizados para realizar la investigación y resolver el problema planteado.

En el desarrollo del trabajo se han empleado metodologías tanto cualitativas como cuantitativas, para llevar a la práctica todo el conocimiento teórico acerca del tema y extraer conclusiones.

4.1 Metodologías de análisis cualitativo.

A lo largo del trabajo, las herramientas utilizadas que forman parte de la metodología cualitativa fueron las siguientes:

- Revisión bibliográfica: En primer lugar se realizó una recopilación de información para comprobar el estado del arte actual y definir los procedimientos logísticos y el empleo de la Cía. en combate en zonas urbanas.
- Juicios de expertos: Se realizaron a lo largo de mi estancia en la unidad diversas reuniones con expertos en el tema del trabajo y con experiencia en operaciones para compartir diversos puntos de vista sobre el contenido del trabajo y recopilar información. Estos juicios de expertos han estado compuestos por mandos de la unidad y por expertos en la materia. En el desarrollo del trabajo muchas propuestas y datos se han basado en estos juicios.
- Entrevistas: Igualmente se realizaron entrevistas con mandos de la unidad que contaban con experiencia en operaciones para aportar información y definir los procedimientos logísticos en zona de operaciones. Estas entrevistas se dividieron en dos grupos, una parte se realizaron con mandos de la unidad con experiencia en operaciones de la escala de oficiales y suboficiales. El otro grupo consistía en componentes del grupo logístico XVI⁸, expertos en el aspecto logístico y el reabastecimiento. Estas entrevistas pueden contemplarse en el *ANEXO I*.

4.2 Metodologías de análisis cuantitativo

A lo largo del trabajo, las herramientas utilizadas que forman parte de las metodologías cuantitativa fueron las siguientes:

- Estudio analítico de las necesidades numéricas que requiere una compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas cada día, en función de diversos factores de combate que determinan este número como puede ser el clima, el terreno o el enemigo.
- Estudio de caso: Para llevar a la práctica el estudio analítico de la información, se propone un simulacro de ataque de una compañía de infantería ligera en una instalación del campo de maniobras del RI "Canarias" nº 50, donde se desarrollaron mis prácticas externas de Mando. De este modo se pueden contemplar de manera práctica los fallos y problemas y extraer conclusiones acerca del estudio previo, para posteriormente introducir nuevos procedimientos logísticos en base a las experiencias y lecciones aprendidas del simulacro.
- Análisis debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO): Para la realización de nuevos procedimientos se ha realizado un análisis DAFO cuyo objetivo es determinar las ventajas e inconvenientes sobre los ya existentes y determinar posibles aspectos de mejora.
- Árbol de decisión: Se ha utilizado para el análisis de las diferentes opciones de compra de materiales de repuesto para el caso de estudio.

⁸ Grupo logístico perteneciente a la Brigada Canarias XVI, unidad donde desarrollé las prácticas externas



- Análisis de riesgos: Esta herramienta se ha desarrollado para determinar y categorizar los riesgos que puede presentar el armamento y material propio en la distribución de los recursos logísticos.



5. RESULTADOS

Inicialmente, se realizó una reunión con un grupo de expertos, compuesta por logísticos y mandos con experiencia en operaciones. En este meeting se pretendió proponer un método para encontrar una solución a las necesidades expuestas en los objetivos. Este grupo de expertos estuvo compuesto por:

- Comandante D. Juan Cerdá Arencibia. Comandante jefe Sección Logística del RI “Canarias” nº 50.
- Capitán de Infantería D. Julio Alberto Delgado Mena. Jefe 3^a Cía/ RI “Canarias” 50.
- Teniente de Infantería D. Pablo Hernández Martínez. Jefe I^a Sc/ 3^a Cía/ RI “Canarias” 50.
- Teniente D. Pedro Calero De la Fé. Jefe Sc. Abastecimiento del Grupo Logístico.
- Sargento Miguel Medina Abascal. Jefe Pelotón. De tiradores selectos de la 3^a Cía.

Tras un primer brainstorming⁹[19] de ideas y opiniones para determinar qué aspectos eran más significativos ambiente urbano en el terreno logístico, se concluyó que las necesidades logísticas van a depender principalmente de tres factores:

El enemigo: Las necesidades logísticas en gran parte van a depender de la entidad del enemigo, de sus medios y principalmente de su forma de actuar.

La situación del combate: El tipo de terreno, los factores que conforman el ambiente o las diferentes situaciones tácticas que pueden darse en el combate son determinantes para el análisis de los recursos logísticos necesarios.

Los medios propios: La entidad de nuestra fuerza, la cantidad y diversidad de nuestro armamento y material, así mismo como el análisis de sus problemas y posibilidades, revisten una gran importancia para la determinación de nuestras necesidades.

De tal manera que antes de calcular cuantitativamente cualquier necesidad logística, se deben analizar estos factores. En consecuencia, los objetivos que se plantearon para la ejecución del caso de estudio fueron los siguientes:

- Definir las clases de recursos logísticas más importantes en el entorno urbano.
- Definir una unidad de medida para estimar las necesidades logísticas.
- Realizar un análisis exhaustivo de la línea de acción enemiga y de los factores de la situación para estimar lo más perfecto posible las necesidades logísticas de manera cuantitativa.
- Determinar las carencias en el aspecto material de la unidad para prevenir un mayor reabastecimiento de este y poder considerar este aspecto en el cálculo de necesidades logísticas.
- Realizar una estimación de las necesidades logísticas finales para toda la operación.
- Analizar los procedimientos logísticos existentes y proponer mejoras o modificaciones.

Para la consecución de los objetivos, se realizó un análisis sobre las clases logísticas más importantes en el entorno urbano, igualmente sobre todos los factores expuestos anteriormente: la línea de acción enemiga, los factores de la situación y el armamento y material. Posteriormente se realizó el cálculo de las necesidades logísticas de manera cuantitativa teniendo en cuenta estos factores. Finalmente se ejecutó el simulacro táctico de ataque ofensivo en un entorno urbano de la manera en la que la unidad lo ejecutaría en base al cálculo previo de necesidades logísticas y no como lo desarrollaría normalmente.

⁹ Técnica de creatividad en grupo. Los miembros del grupo aportan, durante un tiempo previamente establecido el mayor número de ideas posibles sobre un tema o problema determinado



Una vez realizado el simulacro, se contrastó las hipótesis iniciales con los resultados, extrayendo conclusiones para el estudio.

A continuación, se presenta el desarrollo del caso de estudio; en primer lugar se presenta el simulacro táctico, posteriormente los análisis previos a la ejecución de este, las necesidades logísticas en el entorno urbano y la línea de acción más probable del enemigo, seguidamente los factores de la situación que intervienen en el combate y el armamento y material que en la unidad presenta más fallos técnicos. Tras realizar estos análisis, se presenta el cálculo numérico de las necesidades logísticas más importantes en combate en zonas urbanas para la duración del simulacro y el despliegue de los órganos logísticos. Todo esto se realizó antes de la ejecución del simulacro. Finalmente se describe la ejecución del simulacro y las conclusiones obtenidas. En el *ANEXO E* se puede observar el ciclo seguido para la realización del simulacro.

5.1 Estudio de Caso: Descripción del simulacro táctico

En este apartado se presenta el simulacro táctico que se realizó. Se debe destacar que antes de la ejecución se desarrollaron los análisis posteriormente expuestos y el cálculo de las necesidades logísticas de manera cuantitativa.

Las condiciones en las que se realizó el simulacro fueron las más similares a una situación en la que podríamos encontrarnos en zona de operaciones, de modo que permitiera extraer conclusiones acertadas en favor de un proyecto con más calidad. Para ello se ha contado con la experiencia en operaciones de mandos de la unidad. El proyecto se centró en la actuación del subgrupo táctico, sin embargo a nivel logístico si se tomó en cuenta el apoyo de unidades de entidad mayor.

Características del ataque:

- Tuvo una duración estimada de cinco días debido a la capacidad de apoyo logístico, explicado en el apartado 5.2
- El ataque se realizó en el contexto de empleo de un subgrupo táctico, con un apoyo logístico de entidades superiores.
- La entidad del enemigo se estimó en una unidad tipo sección, dado la doctrina del ejército de tierra en la que se estipula que la ventaja respecto del enemigo debe ser de 3 a 1. [20]

La orden de operaciones detallada del ataque se puede contemplar en el *ANEXO F*, el cual presenta varios apartados de la ejecución de la operación. Antes de realizar el simulacro, se realizaron un conjunto de análisis previos para poder calcular cuantitativamente las necesidades logísticas. Estos análisis se pueden contemplar en los apartados posteriores:

- Análisis de las necesidades logísticas en zonas urbanas (5.1.1)
- Análisis línea de acción enemiga (5.1.2)
- Análisis de los factores de la situación (5.1.3)
- Análisis de armamento y material (5.1.4)

Una vez recopilado esta información, se realizó un cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas para toda la duración del simulacro táctico. Este cálculo se llevó a la práctica en la ejecución del simulacro para posteriormente obtener conclusiones acerca de la precisión de esta estimación.

Este simulacro es muy importante a lo largo del desarrollo del trabajo porque permite poner en práctica el análisis previo de la información y conocimientos obtenidos anteriormente y extraer conclusiones fiables acerca del proyecto. La simulación de ataque ofensivo que se ejecutó en este



proyecto se realizó en una instalación situada en el campo de maniobras “La isleta” situado en la unidad en la que he realizado las prácticas, RI “Canarias” 50. Consiste en una prisión abandonada que ofrece una instalación muy similar a cualquier zona urbana que se puede encontrar en operaciones internacionales, en el *ANEXO G* se puede observar un plano de esta. Además la orografía que presenta el campo de maniobras es muy similar a la que se puede encontrar en cualquier zona de operaciones como Iraq o Afganistán. Por lo tanto las condiciones del simulacro son idóneas a cualquier situación similar en operaciones.

5.1.1 Análisis de las necesidades logísticas en zonas urbanas

Para la consecución del caso de estudio, a continuación se presenta un análisis de las necesidades logísticas en este tipo de combate, figurando con un asterisco aquellas que se consideran más vitales e importantes en un ambiente urbano en base al brainstorming que se realizó con el grupo de expertos citado en el apartado 5. Estas, posteriormente serán la base del cálculo de las necesidades logísticas que se muestra en el apartado 5.2:

- ***Clase I (Subsistencias):** El abastecimiento de esta clase logística va a depender en gran parte de la intensidad del combate y del ritmo. La dotación de esta clase en vehículos y personal debe ser mayor que en combate convencional debido a la mayor complejidad que supone el combate urbanizado.
- **Clase II (Vestuario y equipo):** Las necesidades de clase II en zonas urbanas son similares al combate convencional debido a que no supone ninguna diferencia en este tipo de recursos.
- ***Clase III (Carburantes, lubricantes y aditivos):** Debido al entorno limitado en el combate urbanizado el consumo de combustible desciende. Sin embargo, es preciso tener en cuenta el apoyo del vehículo en este tipo de combate y la dificultad de reabastecerlo de combustible, ya que el tiempo que tarda en reabastecerse perdemos la capacidad de ese vehículo. Tras la opinión basada en juicios de expertos con experiencia en operaciones, es necesario disponer de petacas o bidones de combustible para aquellas posiciones donde el suministro de carburante no sea posible realizarlo con vehículo.
- **Clase IV (Material de construcción y fortificación):** El empleo de esta clase de recursos se reduce en combate en zonas urbanas en operaciones ofensivas debido a que no existe la necesidad de establecer fortificaciones o construcciones defensivas. Por lo tanto no supone una clase logística importante en un ambiente urbano.
- ***Clase V (Munición y explosivos):** En operaciones ofensivas, se consumirán grandes cantidades de munición en este tipo de escenarios. Esto es debido a que la intensidad de los combates es elevada y la incertidumbre que presenta el escenario urbano, lo que supone que se debe tener en cuenta un alto grado de reabastecimiento de este recurso, siendo uno de los más importantes.
- **Clase VI (Cooperativa):** La prioridad de otras clases de abastecimientos limita la disponibilidad de estos artículos.
- **Clase VII (Armamento, material y animales):** Esta clase de recursos no son prioritarios en ambiente urbano debido a la fiabilidad del tipo de armamento utilizado.
- **Clase VIII (Sanidad):** Debido a la complejidad de este combate y al mayor número de bajas debido al riesgo y la situación ventajosa del enemigo en operaciones ofensivas, las necesidades de personal sanitario se incrementan.
- **Clase IX (Piezas de repuesto):** Ante la imposibilidad del reabastecimiento en este ambiente, se debe tener en cuenta que la inutilización de un vehículo supone una gran pérdida de combate. Por



esta razón, se deberá almacenar previamente posibles piezas que se prevé que tengan mayor desgaste o que presenten mayores problemas.

Como resultado de las reuniones con los militares expertos en la materia, se llegó a la siguiente ordenación priorizada de los abastecimientos en función de la demanda de las unidades de la compañía de infantería ligera y de la importancia que supone cada tipo de recurso, en el gráfico se observa el porcentaje de demanda de las clases correspondientes puede ser la siguiente:

1. Clase V
2. Clase I
3. Clase III
4. Clase VIII
5. Clase VII
6. Clase IV
7. Clase IX
8. Clase II
9. Clase VI



Ilustración 6: Gráfico porcentaje necesidades logísticas.

Fuente: Elaboración propia basada en reuniones de expertos

5.1.2 Análisis línea de acción enemiga

Uno de los principales factores en el cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas es el enemigo, pues dependiendo de su armamento y forma de actuar va a depender la cantidad de recursos que necesitemos de una u otra necesidad logística. Por este hecho, se presenta a continuación un análisis de la línea de acción enemiga, esto es, de la forma de actuación del enemigo más probable.

La prisión solo ofrece dos direcciones de ataque, ya que la parte este está cubierta por el mar, esto también ofrece la ventaja de que es más sencillo prever la posible actuación enemiga, ya que no tienen ninguna posible alternativa de escapar o la posibilidad de envolver a nuestra unidad.

Para analizar la línea de acción enemiga hay que tener en cuenta el terreno y los medios de los que disponen, según la orden de operaciones del ataque que se puede ver completa en el *ANEXO E* anteriormente citado, el enemigo es de entidad sección con armamento ligero y medio similar al nuestro y con posibilidad de armas contra-carro. Lo que más condicionará el ataque serán sus ametralladoras ligeras (AMM) y sus morteros ligeros. A la hora del análisis del terreno, se puede observar en la parte oeste una elevación desde la cual se tiene una gran visión de las posibles vías de aproximación hacia la prisión. Por tanto, esta elevación del terreno es un punto vital para la defensa de la prisión en cuanto a la ventaja y visión que ofrece. Por lo tanto se ha estimado que el enemigo intentará desde esa posición evitar el ataque para posteriormente defender el interior de la prisión.

Este análisis de la posible actuación enemiga ofrece muchas posibilidades en referencia al cálculo de necesidades logísticas y a la ejecución del ataque por parte del subgrupo táctico, ya que podemos estimar que tipo de armamento necesitamos en mayor medida, la fase de la operación en la que más munición y desgaste de material se tendrá y con ello el reabastecimiento necesario en cada fase de la operación.



Ilustración 7: Análisis de la línea de acción enemiga

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Análisis de los factores de la situación

Para el cálculo de las necesidades logísticas hay que tener en consideración los factores de la situación, el terreno, el enemigo, el ambiente:

- **Terreno:** El terreno es arenoso y con presencia de elevaciones. También se presentan piedras rocosas en algunas zonas del terreno. Con estas características se puede concluir la posibilidad de mayor desgaste de los vehículos en cuanto a piezas de repuesto que den más probabilidad de fallo.
- **Enemigo:** El enemigo al que se enfrenta el subgrupo táctico se evalúa en entidad sección, presenta una moral alta, no existe la posibilidad de que puedan ser apoyados debido a la falta de posibles vías de aproximación. El enemigo puede poseer armas para inutilizar nuestros vehículos así como ametralladoras medias y no siguen ninguna regla de enfrentamiento (ROE's) [21]. Con esta actitud enemiga podemos deducir que necesitaremos una mayor dotación de munición para reducir esta amenaza ya que no se van a rendir.
- **Ambiente:** No se ha informado de presencia de civiles en la zona, al encontrarnos en un ambiente de combate urbanizado se espera un mayor número de bajas y una gran resistencia. La temperatura media es de 23° en octubre y se espera un tiempo estable los cinco días de ataque [22]. Esto conlleva un mayor desgaste de los componentes del subgrupo táctico, por lo tanto es necesario mayor suministro de agua y víveres.



Ilustración 8: Terreno del Campo de Maniobras "La isleta" donde se realizó el caso de estudio. Fuente: Elaboración propia



Como se puede comprobar, es de vital importancia el análisis de los factores de la situación, ya que de ellos va a depender el cálculo futuro de las necesidades logísticas debido a que las variables en estos factores condicionan al mayor o menor empleo de los diferentes recursos de abastecimiento.

5.1.4 Análisis de armamento y material

Durante la estancia en la unidad, se ha realizado un análisis sobre el armamento y material que ha dado más problemas debido a diferentes causas. Después de realizar entrevistas a suboficiales especialistas destinados en la sección de mantenimiento del RI “Canarias” nº 50, confirman que estos problemas son habituales en la mayoría de unidades ya que los documentos de mantenimiento así lo confirman. Los resultados obtenidos se observan en la siguiente tabla:

Armamento y material	Nombre	Problema	Solución
Ametralladora pesada sobre vehículo LMV	Browning M2	Interrupciones continuas	Engrasar con más frecuencia. Arma bien calibrada
Lanzagranadas automático	LAG-40	Interrupciones debido al tipo de munición	Definir tipo de munición más eficaz
Baterías vehículos RG-31 y Lince	Lince Rg-31	Descarga de baterías aun siendo nuevas sin razón coherente	Baterías con más potencia. Encontrar fallo electrónico. Repuestos

Tabla 2: Análisis del armamento y material. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas a expertos de mantenimiento del grupo logístico

Este análisis refleja los problemas que puede dar el armamento y material en el ataque, de esta manera se ha realizado un análisis de riesgos de estos problemas que se puede contemplar en el ANEXO H. En el análisis de riesgos se puede comprobar cómo el riesgo más propicio y con un mayor impacto es el fallo de las baterías de los dos vehículos principales de la compañía. En mi estancia en la unidad se ha podido comprobar gracias a la opinión de mandos destinados en la sección de mantenimiento que aproximadamente 1/3 de las baterías fallan¹⁰. Este aparentemente pequeño fallo, si no se solventa, puede acarrear una gran pérdida de la capacidad de combate de la unidad. A continuación se presenta un análisis cualitativo de este riesgo, tomando como valor esperado la reducción de la capacidad de combate de la unidad por cada vehículo estropeado.

1 vehículo inutilizado = 5% menos de capacidad de combate [23]. Este valor se ha tomado teniendo en cuenta la organización de la unidad y el número de vehículos de los que dispone y en la opinión de los mandos de la unidad.

¹⁰ Entrevista a Sgto. 1º D. Álvaro Del olmo. Jefe Sc. Mantenimiento.



Evento	Probabilidad	Impacto	Valor esperado
Fallo batería	33%	-5%	-1.65%
No fallo batería	66%	0%	0%

Tabla 3: Análisis cualitativo fallo batería vehículo. Fuente: Elaboración propia

Si no tenemos baterías de repuesto, obtenemos un 33% de probabilidades de que el vehículo quede inutilizado, lo que reduciría la capacidad de combate de la unidad en 1,65% por cada vehículo en caso de que fallase la batería. En el caso de que no fallará la batería mantendríamos la misma capacidad de combate. Ante este hecho, se presenta la duda entre si se debe adquirir un lote de baterías de repuesto o no. Para resolver el problema, se presenta un árbol de decisión en el cual se puede contemplar las opciones de comprar o no baterías de repuesto y el valor esperado en cada caso, véase ANEXO J.

Con la compra de baterías se puede comprobar que el valor esperado en términos de capacidad de combate de la unidad aumenta y no existe el riesgo de que perdamos algún vehículo a lo largo de la operación y se reduzca esa capacidad. Para la compra de un lote de baterías de repuesto, se ha realizado un análisis de coste entre tres baterías similares que se pueden encontrar en el mercado y corresponden con las características de las baterías que disponen los vehículos del Regimiento de Infantería “Canarias nº 50”, como así se garantizó los soldados especialistas de la sección de mantenimiento del grupo logístico.

Tipo batería	Precio (euros)	Precio medio (euros)
Batería 135Ah 950A	139.95	139.95
Batería 180Ah 1250A	163.95	
Batería 130Ah 900A	115.95	

Tabla 4: Estudio compra de baterías [24]. Fuente: <http://voltabaterias.com/7-baterias-de-camion>.

Se puede contemplar que una batería para estos vehículos tiene un precio medio de 140 euros aproximadamente, y con la compra de esta ganamos un 5% de capacidad de combate ya que garantizamos que el vehículo no quede inutilizado por este problema.

5.2 Cálculo de las necesidades logísticas

Una vez analizados los factores que se han considerado determinantes para el cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas (enemigo, factores de la situación y medios propios), se puede realizar una estimación numérica de las necesidades logísticas en función de las conclusiones extraídas de estos análisis. Así mismo, seguidamente se presenta la unidad en la que se determinaran estas necesidades y algunas conclusiones para el cálculo de las mismas. Por último, el cálculo total para el caso de estudio.



En primer lugar, como unidad de medida para el cálculo de las necesidades logísticas utilizaremos el “Day of Supply” (DOS):

El DOS es la cantidad total de abastecimientos necesaria para apoyar a una Fuerza determinada durante un día de combate medio. Se calcula mediante el producto de un índice para cada clase por el número de efectivos de una Unidad. El DOS se utiliza como unidad de medida para el escalonamiento de los recursos. Un subgrupo táctico tiene una capacidad de abastecimiento de 3 DOS, un DOS que lleva cada combatiente, Otro el subgrupo táctico y otro el grupo táctico para abastecer a este. En nuestro caso simularemos un ataque con apoyo logístico a nivel brigada que ofrece una capacidad logística de abastecimiento de 5 DOS, por esta razón la duración del ataque es de 5 días. [25]

De este modo, con los análisis realizados anteriormente, se pueden extraer una serie de conclusiones para el cálculo de las necesidades logísticas, tras analizarlo con los grupos de expertos estas siguientes se consideraron más importantes:

- Durante los primeros tres días podemos estimar un desgaste mucho mayor en cuanto a abastecimiento de clase I (subsistencias), clase V (munición y explosivos) y clase III (Carburantes, aditivos y lubricantes). Además de ser necesario una mayor cantidad de este tipo de material a lo largo de toda la operación.
- Se necesitará un mayor número de material específico para resolver los problemas que se ven reflejados en el análisis de riesgos, como baterías de repuesto, munición de LAG-40 o aceite para engrasar el armamento.
- El apoyo logístico al subgrupo táctico va a depender de unidades de entidad superior como brigada y grupo táctico, lo que nos ofrece una capacidad de apoyo logístico de 5 DOS, el tiempo estimado que dura la operación.

Las necesidades logísticas se han calculado en base al número de personal del subgrupo táctico basado en la plantilla orgánica de la unidad en la que he realizado las prácticas.¹¹

Tras destacar estas conclusiones, se presenta a continuación el cálculo numérico de las clases logísticas más importantes en el combate en zonas urbanas. Este cálculo numérico se ha realizado en base a las lecciones aprendidas en operaciones de expertos logísticos.

• CLASE I (SUBSISTENCIAS)

En esta apartado se ha calculado de manera individual las raciones para personal (clase 1.A) y el agua (clase 1.C). En la tabla se presenta el número de raciones de combate que se necesitan para 1 DOS y 5 DOS. Se puede contemplar que el número de efectivos es 100 y para cada día se contemplan 5 raciones más y 20 de emergencia, es decir se dispone de 25 raciones más al día en el caso de que surgiera alguna contingencia.

¹¹ En el caso de la 3^a Cia. Del RI “Canarias nº 50” el número de efectivos correspondía a 100 hombres.



CLASE I.A (Raciones para personal)

TIPO DE RACION	1 DOS	5 DOS	DATOS UNITARIOS X CAJA			DATOS 5 DOS			METROS LINEALES CARGA
			Nº RACIONES	PESO	VOLUMEN	Nº CAJAS	PESO	VOLUMEN CORREGIDO	
Individual de desayuno	105	525	20	6,6	0,03	27	178	1,0	0,9
Individual M-A	105	525	25	19,0	0,04	21	399	1,0	1,0
Individual M-B	105	525	25	22,5	0,04	21	473	1,0	1,0
Pan	105	525	48	5,0	0,02	11	55	0,3	0,2
Emergencia	20	100	50	19,0	0,05	2	38	0,1	0,1
						TOTAL	82	1.143	3,4
									3,2

Tabla 5: Cálculo cuantitativo clase I.A. Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos.

En el caso del agua, se ha estimado un consumo diario de 4'5 litros de agua/combatiente. Esta medida se ha calculado en relación con el clima en el que se desarrolla el ataque y el periodo de tiempo que dura el ataque, además de los juicios de expertos con experiencia en operaciones. Así mismo, siempre es conveniente estimar este cálculo en una mayor medida ya que el agua supone un recurso crítico y, como se analizó en la los factores de la situación; la temperatura en la zona de acción va a ser estable en torno a unos 23°C, lo que conlleva un mayor desgaste de los componentes del subgrupo táctico.

CLASE I.C (Agua)

CONCEPTO	CLIMA	PERIODOS	CONSUMO H/D	1 DOS (Lit.)	5 DOS		m LINEALES CARGA
					Lit.	VOLUMEN CORREGIDO	
AGUA embotellada	CALUROSO	LARGO	4,5	450	2.250	3	3

Tabla 6: Cálculo cuantitativo clase I.C. Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos.

En todos los cálculos se puede contemplar el volumen y los metros lineales de carga correspondientes a lo que ocupan los recursos. Esto se ha realizado para calcular el número de palets europeos que necesitaríamos para transportar todos estos recursos. En la siguiente tabla se puede comprobar las medidas de un palet europeo y el número de los que tenemos que disponer

para transportar todos los recursos de clase I.

PALET EUROPEO: (Largo 1,2 X 0,8 X 0,166, peso 27 Kg.). Carga dinámica de 1 palet: 1.400 Kg. [26]

TOTAL M LINEAL. CARGA CLASE I	6
PESO TOTAL CLASE I	3.393
Nº PALETS	5

Tabla 7: Cálculo número de palets.

Fuente: Elaboración propia

- CLASE III (CARBURANTES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES)

Para la Clase III se utiliza una forma especial de expresar el DOS basada en la “Unidad de Consumo de Carburante” (FCU), que se define como la cantidad de carburante necesaria para una Unidad en un día de operaciones medio a régimen normal de funcionamiento. El Régimen Normal de Funcionamiento para vehículos ruedas y cadenas es de 100 km sobre carreteras de firme sólido, horizontal y a la velocidad y carga autorizadas. El FCU para un tipo de vehículo expresa el consumo de dicho vehículo en el recorrido de 100 Km en condiciones medias de clima y terreno.



En el caso de estudio, las condiciones de terreno y clima no son las mismas, además de que no exige el mismo consumo una operación u otra, por ejemplo no es lo mismo realizar un ataque que una operación defensiva, ya que el gasto de combustible no es igual. Para trasladar este dato a las condiciones de combate, clima y terreno de una operación determinada, hay que multiplicar este FCU por los factores combate (FC), terreno (FT) y clima (FCL), con lo que se obtiene el total del DOS de Clase III es:

$$1 \text{ DOS} = (\text{FCU}) \times (\text{FC}) \times (\text{FT}) \times (\text{FCL}). [27]$$

Factor de Combate:	
Ataque	2,5
Retardo/Retirada.	2
Toma/Valoración del contacto	
Defensa. Aproximación.	
Aprovechamiento del éxito.	1,5
Seguridad	
Movimiento no táctico.	1

Tabla 8: Factor de Combate en función tipo de operación. Fuente: Elaboración propia

Factor terreno:	
Llano	1
Ondulado	1,2
Montañoso	1,5
Campo a través	1,5

Tabla 9: Factor terreno. Fuente: Elaboración propia

Factor clima:	
Caluroso	0,9
Templado	1
Frío	1,3

Tabla 10: Factor clima. Fuente: Elaboración propia

A cada factor se le ha asignado un coeficiente que es introducido para el cálculo de un DOS, de tal manera que no se gasta el mismo combustible si se presenta un terreno montañoso en defensiva con un clima caluroso a un terreno llano en un movimiento no táctico con un clima frío. Así, podemos garantizar el cálculo de las necesidades logísticas más similar a la realidad posible.

En el caso del simulacro táctico, nos encontramos en una operación ofensiva, con un terreno campo a través y un clima caluroso.

Factor de combate: 2.5

Factor clima: 0.9

Factor terreno: 1.5

De este modo, en la siguiente tabla se puede observar el número y tipo de vehículos que dispone la compañía para el simulacro y el consumo estimado en litros. Los factores anteriormente citados se encuentran incluidos en 1 DOS. Por ejemplo, en el caso de un todoterreno Santana Aníbal, tenemos que el consumo de cada vehículo medio es 18 litros, Al tener 5 vehículos supone un consumo de 90 litros con lo que:



1 DOS = 90 * FC (Factor de Combate) * FT (Factor Terreno)* FCL (Factor Clima)

1 DOS= 90 * 2,5 * 0,9 * 1,5 = 304 litros

CLASE VEHICULO RUEDA	NUM. VEH.	CONSUMO		1	5
		UNITARIO	TOTAL	DOS	DOS
SANTANA ANIBAL	5	18	90	304	1.519
URO VAMTAC	4	18	72	243	1.215
AMBULANCIA	1	18	18	61	304
RG-31 NYALA MK,5E	13	32	416	1.404	7.020
LMV LINCE	13	25	325	1.097	5.484
CAMION 10TM	1	32	32	108	540

Tabla 11: Cálculo cuantitativo clase III Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos

• CLASE V. MUNICIÓN Y EXPLOSIVOS

En el caso de la munición, Clase V, el consumo de este recurso está normalmente regulado mediante la tasa de munición autorizada, TMA, (autorizada a consumir por arma y día de operación). Se va a utilizar como unidad de medida no el DOS, sino la TMA. [28]

La suma de las TMA,s de todas y cada una de la unidades que configuren la organización operativa de que se trate, será la munición autorizada a consumir durante un día de combate por dicha organización. Dicha munición se expresará en toneladas métricas a efectos de transporte y en número de disparos por tipo, arma o unidad a efectos de posibilidades de consumo.

Para estimar la tasa de munición autorizada, se ha tenido en cuenta la situación de combate y el enemigo analizados ambos factores anteriormente. Estos demostraban el alto ritmo que se va a llevar en la operación y la actitud defensiva del enemigo, por tanto supone un mayor gasto de munición que se ha contemplado en el cálculo numérico que se presenta a continuación. En el ANEXO K se puede contemplar el análisis cuantitativo de la clase V.

Además de contemplar estas necesidades, el análisis del armamento y material propio demuestra que las baterías de los vehículos suponen un recurso a tener en cuenta debido a los continuos fallos que presentan. Por este hecho, se adquirió un lote de baterías extra para cada vehículo.

Cabe destacar que el cálculo numérico de las necesidades logísticas solo se ha realizado para las que se han considerado más vitales en ambiente urbano (clase I, clase III, clase V). El resto de necesidades logísticas se contemplan igualmente para la ejecución del caso de estudio pero no se ha estudiado su estimación numérica debido a su menor importancia y el alto volumen de información que supone.



5.3 Ejecución del simulacro táctico

Tras realizar la estimación cuantitativa del número de necesidades logísticas que se necesitaban para realizar el ataque, se pudo llevar a cabo la ejecución del simulacro táctico. Los procedimientos logísticos que se emplearon en el ataque fueron dos:

- Mediante puntos de distribución: Este procedimiento se basa en el envío de recursos a puntos, previamente fijados, desde los que aquéllas puedan retirarlos,
- Mediante envío directo: Este procedimiento consiste en el envío de los recursos mediante una ruta de abastecimiento a las unidades empeñadas en combate. Es un procedimiento que conlleva un mayor riesgo debido a la vulnerabilidad de las unidades logísticas.

Para el despliegue de los órganos logísticos se han tenido en cuenta las siguientes directrices obtenidas de las normas operativas del R.I. Canarias nº 50 tras las lecciones aprendidas en zona de operaciones.

- Las zonas de despliegue de los órganos logísticos deben estar cercanas a las rutas de abastecimiento y evacuación.
- En el combate en zonas urbanizadas la influencia de la situación en el despliegue logístico adquiere una gran importancia
- En la ejecución del apoyo logístico el envío directo a las unidades que se encuentran en combate es complejo debido a las circunstancias cambiantes. Por ello es preferible la distribución de recursos a puntos concretos desde donde podrán retirarlos.
- Los órganos logísticos inicialmente se desplegarán en la base de partida (BP)¹².



Ilustración 9: Componentes del Subgrupo táctico ejecutando el simulacro. Fuente: Elaboración propia

Como se ha señalado anteriormente en el apartado 2.3.3. El apoyo logístico de un subgrupo táctico depende de unidades de mayor entidad, como es la brigada que ofrece este apoyo mediante el grupo logístico de esta unidad. Este grupo logístico despliega un centro de abastecimiento para proporcionar el apoyo logístico. Este centro de abastecimiento se puede contemplar en la siguiente ilustración, donde se contempla las diferentes zonas asignadas para las clases logísticas.

¹² Zona de espera previa al ataque. Se puede observar en la ilustración x

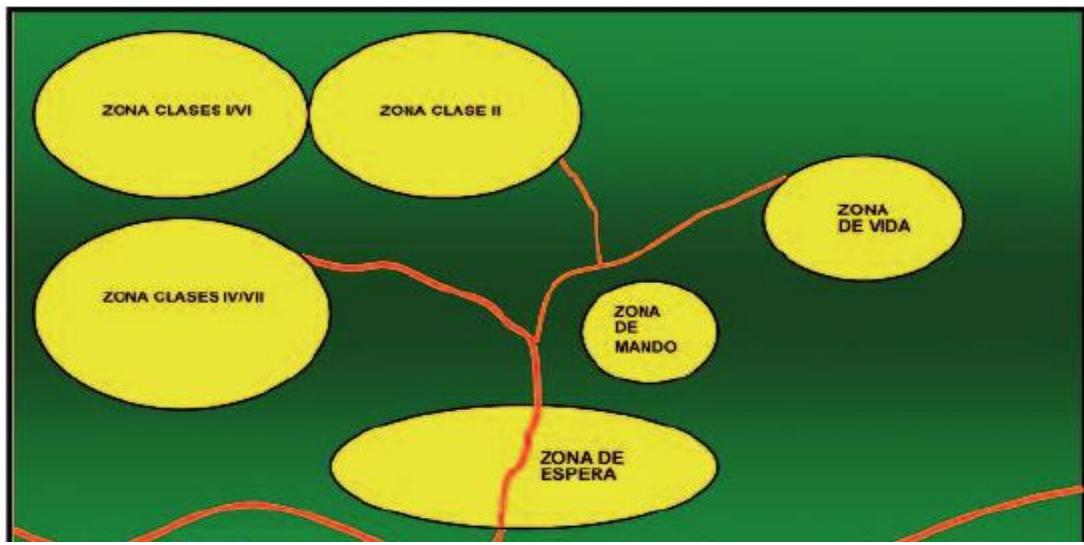


Ilustración 10: Despliegue de un centro de abastecimiento. Fuente: DIDOM. PD4-612. Abastecimiento en Operaciones.

Este centro de abastecimiento se despliega en la BP y proporciona apoyo logístico enviando los recursos a puntos de distribución (PD) por medio de rutas de abastecimiento. En la siguiente imagen se puede contemplar el desarrollo de la operación y la distribución sobre el terreno de los puntos de distribución (representados con un triángulo) y las rutas de abastecimiento (representadas en líneas curvas).

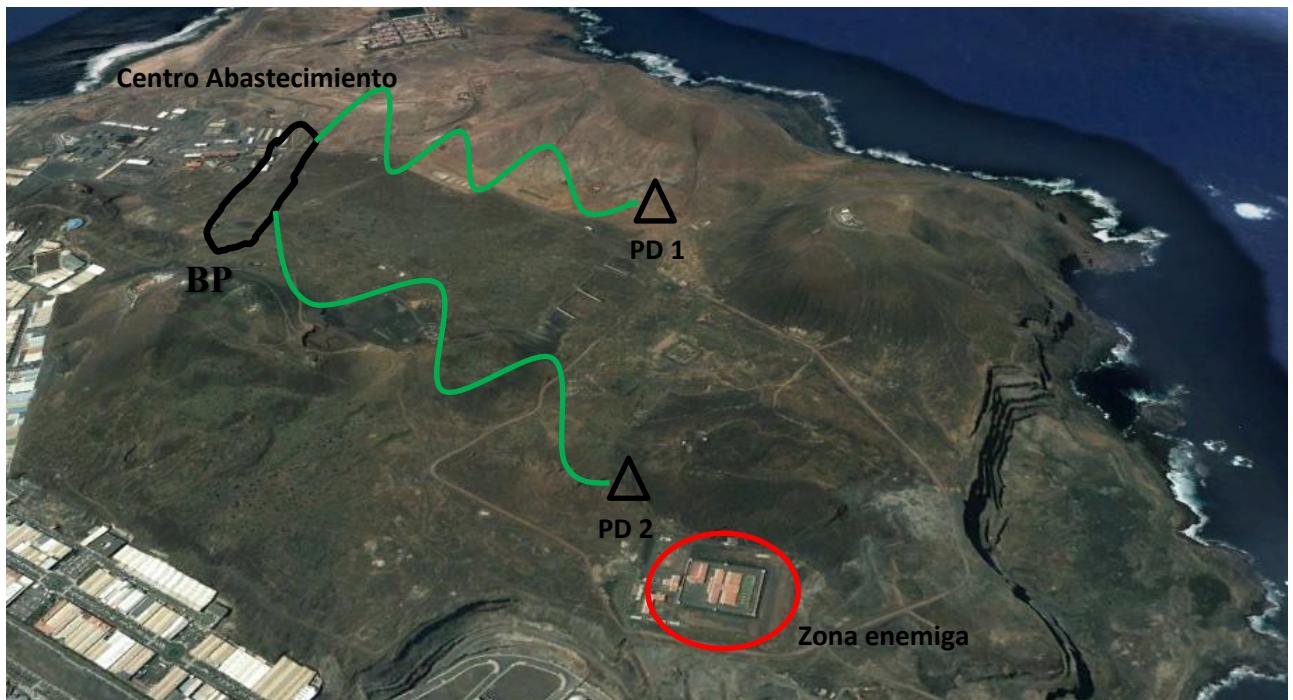


Ilustración 11: Descripción gráfica del apoyo logístico. Fuente: Google earth y elaboración propia



5.4 Conclusiones del simulacro táctico

Tras el desarrollo del caso de estudio se pueden extraer varias conclusiones valiosas para el proyecto. En primer lugar, el cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas fue exitoso ya que a lo largo del simulacro las estimaciones numéricas se han cumplido. Ciertamente, el número de necesidades de clase V y clase I se estimó en mayor medida debido a que son recursos necesarios. Por este hecho sobró un exceso de recursos de estas dos clases. No obstante, el análisis del armamento y material propio y la decisión de adquirir baterías de repuesto supuso un gran acierto debido a que dos vehículos se hubieran quedado inutilizados si no se hubiera previsto esta contingencia.

Por lo tanto se puede destacar que el análisis previo de los factores que se han considerado importantes para el cálculo de necesidades logísticas, (enemigo, medios propios y situación de combate) para la posterior estimación numérica de los recursos supone una herramienta muy útil.

En segundo lugar, en la ejecución del apoyo logístico se han detectado diversos problemas. Primero, el reabastecimiento a las unidades de combate mediante vehículos en muchas ocasiones no llegaba en el tiempo previsto. Del mismo modo, el transporte mediante las rutas de abastecimiento no es el medio más seguro debido a que durante este periodo de tiempo puede ser detectado por el enemigo. Otro aspecto a tener en cuenta recae en la precariedad con la que se necesitan los recursos, muchas situaciones de combate que se dieron en el caso de estudio exigían un envío urgente de recursos que no podía ser proporcionado mediante el envío vía terrestre. Finalmente, cabe destacar que el factor terreno influye negativamente en el envío de recursos ya que un terreno complejo supone un mayor número de tiempo en el envío de recursos.

En resumen, el cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas teniendo en cuenta los factores anteriormente citados supone una herramienta muy útil para las operaciones debido a que ofrece una estimación muy eficaz sobre el número de recursos que necesitamos para la operación. Sin embargo, los procedimientos existentes para la ejecución del apoyo logístico no son muy eficaces en referencia a la vulnerabilidad que supone el envío de recursos y la rapidez que ofrece.



6. CONCLUSIONES

El estudio del empleo y reabastecimiento de una compañía de infantería ligera en combate en zonas urbanas ha supuesto un gran reto a llevar a cabo. Se ha desarrollado un trabajo de investigación sobre la posibilidad de calcular cuantitativamente las necesidades logísticas y de los procedimientos utilizados para distribuir estas en combate urbano. Así mismo, los factores que determinan la necesidad de un mayor o menor número de recursos. Para ello se realizó un caso de estudio en forma de simulacro táctico de un ataque de una unidad entidad compañía en zona urbana, con los cálculos logísticos calculados previamente a su ejecución. Este caso de estudio ha permitido llevar a la práctica los conocimientos y análisis teóricos previamente realizados además de permitir extraer algunas conclusiones importantes a tener en cuenta para llevar a cabo operaciones futuras.

- En primer lugar, cabe destacar la dificultad que supone la predicción del número exacto de necesidades logísticas que se deben destinar a un combate en zonas urbanas. La incertidumbre y el innumerable número de situaciones que se pueden dar en un combate urbano supone que se extienda o acorte en el tiempo y el número de recursos cambie. La situación de combate siempre puede cambiar y exigir una mayor demanda de recursos. Por este motivo, el procedimiento de cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas desarrollado en este TFG es un estudio estimado pero nunca se puede garantizar que se cumpla esta estimación debido a la gran cantidad de factores de los que depende una operación y su reabastecimiento. Se puede concluir que el cálculo de recursos totales debe estimarse en mayor medida, ya que muchos de estos son recursos críticos y no se puede prescindir de estos.

- Para la determinación cuantitativa del número de recursos es muy importante llevar a cabo un estudio acerca de la prioridad e importancia de unas necesidades sobre otras dependiendo de la situación de combate. Por este hecho, la priorización de las necesidades logísticas según el tipo de misión es un procedimiento previo que ayuda en gran medida al posterior cálculo numérico.

- Las posibilidades que ofrece el análisis de los factores de combate. Además de ser una etapa clave para poder estimar de manera eficaz el cálculo cuantitativo de las necesidades logísticas, permite el estudio del enemigo y de su previsible forma de actuar. Así mismo, en el aspecto del reabastecimiento es muy importante tener en cuenta estos factores. El terreno, las contingencias que pueden ocasionar los medios propios, la actitud y composición del enemigo y la situación de combate son aspectos claves que determinan la estimación de recursos necesarios. Por esta razón, se deben tener en cuenta estos aspectos antes de realizar cualquier planeamiento logístico.

- El transporte y los procedimientos logísticos mediante vía terrestre en zonas urbanas conlleva el riesgo de que el enemigo pueda atacar nuestra cadena logística, en gran parte por la falta de blindaje de los vehículos logísticos. Se debe destinar una unidad de combate para que de protección a estas unidades logísticas empeñando gran cantidad de medios y material para realizar esta tarea.

- El envío urgente de recursos depende de la velocidad de los medios terrestres disponibles y del tiempo que tarden en reabastecer a la unidad. Por esta razón, en muchas ocasiones



los recursos urgentes no llegaban a tiempo. Como conclusión, la investigación de otros medios para el envío de necesidades logísticas supondría un gran avance futuro, en especial por vía aérea.



7. LINEAS FUTURAS

Cómo se ha expuesto en las conclusiones, el envío de recursos logísticos mediante vía terrestre no resulta ser el mejor medio para un envío urgente de recursos debido a que depende de la duración del recorrido de las rutas de abastecimiento para suministrar los recursos a la unidad. Además de esta contingencia, la precariedad del envío de recursos puede verse afectada por el ataque del enemigo a los medios logísticos en su desplazamiento. Por esta razón, la experiencia y las lecciones aprendidas de las operaciones en el exterior así como las conclusiones extraídas por los juicios de expertos tras la ejecución del caso de estudio, han empujado a la necesidad de buscar una forma de abastecimiento alternativa al convoy terrestre convencional. El medio de abastecimiento que ofrece más ventajas con respecto a la reducción de costes, tiempo de entrega, riesgos para el personal y material empleado y flexibilidad logísticas es el medio aéreo. [29]

Por este motivo en este apartado se propone el envío de recursos logísticos mediante medios aéreos no tripulados o UAV (Unmanned Aerial Vehicle), en el siguiente análisis DAFO se puede contemplar las ventajas que ofrece este tipo de medios para el transporte logístico.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">Menor capacidad de transporteDificultad de envío en condiciones adversas (climatología, condiciones de visibilidad)	<ul style="list-style-type: none">Posibilidad de destrucción con medios antiaéreos enemigos
OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none">Posibilidad abastecer a posiciones más aisladas en un entorno urbanoAhorro de costes, medios y personal en el proceso de distribución de recursos	<ul style="list-style-type: none">Distribución más segura y rápida de los recursosFlexibilidad logística en el envío de recursos

Tabla 12: Análisis DAFO. Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, las ventajas y posibilidades que ofrece la elección de un UAV como medio logístico son notables en cuanto a ahorro en costes y personal, rapidez y flexibilidad. En la siguiente tabla se puede comprobar un análisis temporal comparativo que muestra las diferencias de emplear transporte terrestre y aéreo en la ruta “Lapis” que conecta Herat con Qala i



Naw, que fue una de las rutas logísticas más empleadas por las tropas españolas durante el despliegue en Afganistán. [30]



Ilustración 12: Ruta Lapis en Afganistán. Fuente: Documentos de misiones en el exterior

Longitud ruta “Lapis”	150 kilómetros
Distancia vuelo Herat – Qala i Naw	107 kilómetros
Capacidad de 10 camiones de 15 tn	150 Toneladas
Capacidad de 3 UAV K-MAX	9 Toneladas
Tiempo en recorrer ruta “Lapis” ida	12 horas
Tiempo en recorrer ruta “Lapis” vuelta	12 horas
Tiempo de vuelo Herat – Qala i Naw ida (con carga)	45 minutos
Tiempo de vuelo Herat – Qala i Naw vuelta (sin carga)	35 minutos

Tabla 13: Estudio temporal de la ruta Lapis. Fuente: Elaboración propia

Para alcanzar la misma cantidad de suministros que puede llevar un convoy logístico terrestre (150 toneladas), se deberían realizar 17 rutas de abastecimiento por parte de los UAV's, lo que supone un tiempo de vuelo de 22 horas y 40 minutos, mientras que una ruta de abastecimiento terrestre duraría 24 horas. Cuantos más UAV's se destinaran para el envío, más tiempo se ahorraría proporcionalmente.



Este ejemplo es sólo un análisis del ahorro temporal que supone el abastecimiento por vía aérea mediante UAV's. No obstante, este tipo de medios ofrece muchas más posibilidades en cuanto a seguridad, flexibilidad y ahorro de personal y está destinado a ser el medio de reabastecimiento en un futuro cercano. Muchos estudios se pueden realizar a partir de este medio para el ahorro de costes, personal, procedimientos de solicitud de abastecimiento, flexibilidad logística, autoprotección del UAV... Además de esto, en el medio urbano se incrementan aún más si cabe sus ventajas ofreciendo muchas posibilidades como:

- Envío de recursos a diferentes puntos a la vez en un entorno urbano
- Mayor seguridad y rapidez que por vía terrestre
- Mayor flexibilidad logística y capacidad de envíos urgentes
- Posibilidad de abastecer a unidades aisladas

Por estas razones, esta reciente alternativa supone una mirada al futuro muy esperanzadora en referencia al reabastecimiento logístico en zonas urbanas.

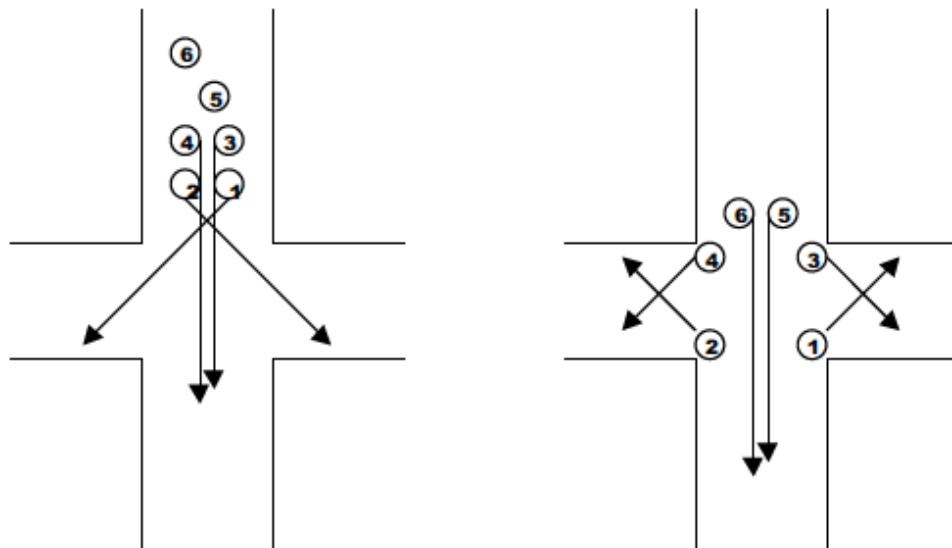


Ilustración 13: UAV Logístico K-Max. Fuente: <http://newatlas.com/k-max-unmanned-helicopter-milestones/17969/>



ANEXO A: DIFERENCIA PROCEDIMIENTOS EJERCITO ESPAÑOL Y AMERICANO

Ejército Americano

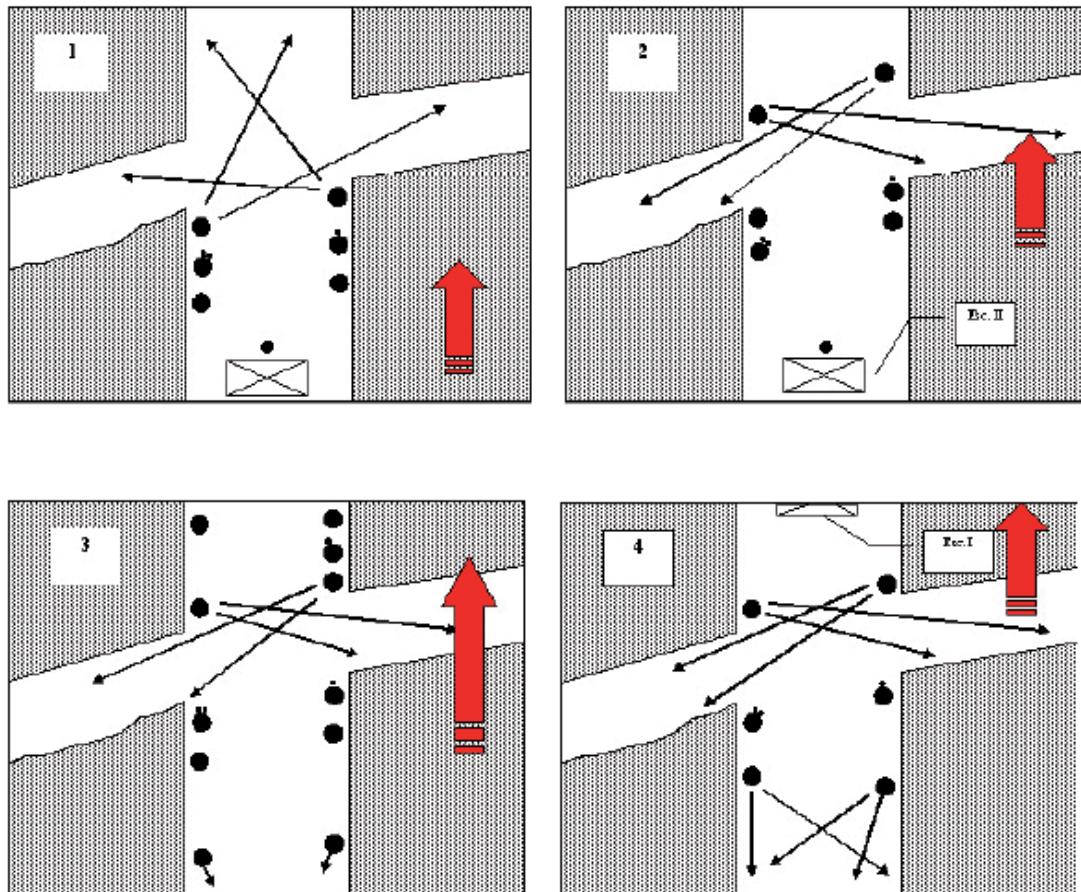


1. El 1^{er} y 4º hombre usarán una de las técnicas de limpieza de esquina para limpiar la esquina que se presenta.
2. El 5º y 6º hombre cruzan la intersección mientras los demás miembros del pelotón les dan seguridad
3. El hombre 3º y 4º a continuación, siguen a los hombres que han cruzado formando un equipo de cuatro hombres.
4. El 1^{er} y 2º Hombre proporcionarán seguridad hasta que se haya cruzado la intersección por parte de todo el personal del pelotón. [31]

Fuente: Ranger Training Brigade. Chapter 14: Ranger Urban Operations.



Ejército Español.



1. El elemento de vanguardia se detendrá antes de llegar a la esquina desde donde vigilará el frente de avance.
2. Los que progresan inmediatamente después, pasando al elemento de vanguardia se apostarán tendidos en las esquinas cubriendo cada uno el tramo correspondiente de la calle que han de atravesar.
3. El combatiente de retaguardia permanece en su puesto con su mismo cometido.
4. A la orden del jefe de pelotón, los dos hombres de vanguardia cruzan de un solo salto al otro lado de la calle (1^{er} salto), donde dejarán espacio para que se vaya incorporando el resto de personal, y desde donde seguirán cumpliendo su cometido inicial.
5. Una vez “consolidado” el otro lado de la calle, y a la orden del jefe de pelotón, cruzará reunido el resto del Pelotón (2º salto) que no esté involucrado en el elemento de apoyo y retaguardia.
6. Por último (3^{er} salto), cruzarán el elemento de apoyo y retaguardia, siendo apoyados por los que han cruzado al otro lado en el salto anterior, quienes asumirán los sectores que tenía asignado el elemento de apoyo. [32]

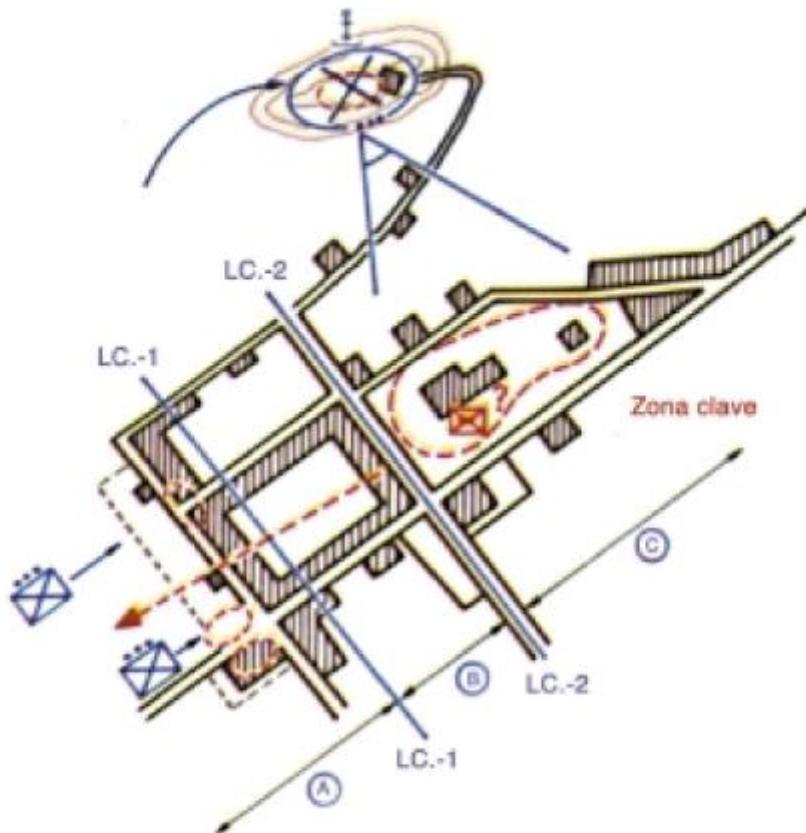
Fuente: MADOC. OR7-023. Orientaciones. Combate en zonas urbanizadas. Diciembre 2003.



ANEXO B: OPERACIONES DE LA CÍA LIGERA EN CZURB

En el siguiente anexo, se contempla dos procedimientos diferentes de ataque a una población en un escenario urbano.

1. La Cía. se apodera de una localidad. Ataque siguiendo un eje previa ocupación o conquista de un punto exterior



Leyenda:

● Resistencias enemigas.

— Lineas de Coordinación.

Secuencia del ataque

(A) Conquista del lindero.

(B) Progresión en el interior de la localidad.

(C) Conquista de la zona clave.



2. La Cía. se apodera de una localidad. Ataque convergente



Secuencia del ataque:

1. Conquista de los linderos.
2. Progresión en el interior de la localidad.
3. Conquista de la zona clave.
4. Limpieza.

Fuente: DIDOM. M14-001. Combate de PU en zonas urbanas. M14-001. Octubre 2006.



ANEXO C: CICLO LOGÍSTICO

En el siguiente gráfico se presenta el ciclo logístico seguido en el ejército de tierra en operaciones. Primero se determinan las necesidades, seguidamente se obtienen los recursos y finalmente estos se distribuyen a las unidades de combate. En su distribución estas unidades de combate dependen de unidades de mayor entidad, ya que no pueden subsistir por si mismas en un combate de larga duración.



Fuente: División Logística. Logística en Operaciones. Abastecimiento. Enero 2013

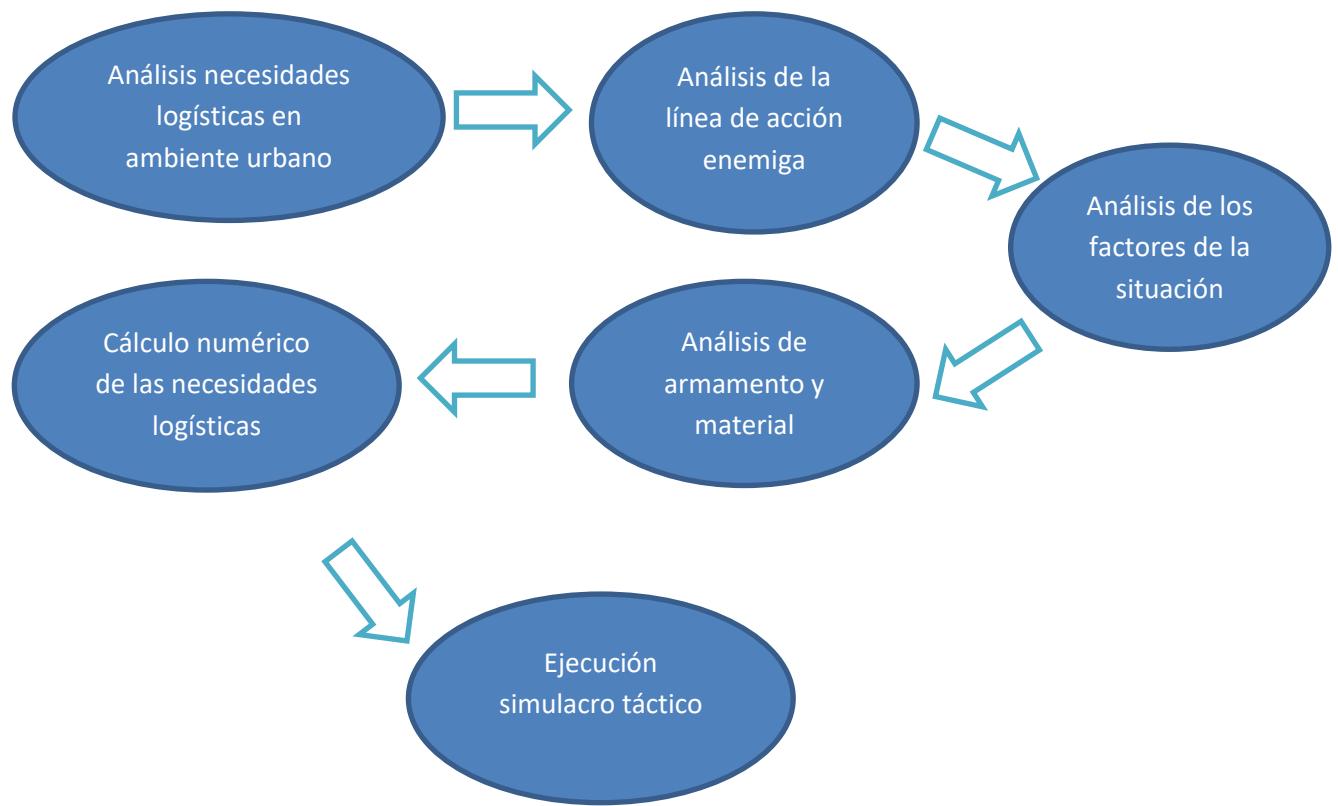
**ANEXO D: CLASES LOGÍSTICAS**

Número ID	Clase de Recursos	Subclases de recursos
I	Subsistencias	Raciones para personal
		Raciones para animales
		Agua
II	Vestuario y Equipo	Equipo individual
		Equipo para animales
		Material de acuartelamiento
		Material de campamento
		Material de oficina y limpieza
		tografía, publicaciones y material audiovisual
		Equipo de apoyo ligero
III	Carburantes, lubricantes y aditivos	Carburantes
		Lubricantes
		Aditivos
		Otros líquidos y gases
IV	Materiales de fortificación y construcción	
V	Munición y explosivos	Munición inferior a 20 mm
		Explosivos y artificios
		Minas
		Munición especial
		Munición superior a 20 mm
VI	Cooperativa	
VII	Armamento, material y animales	Armas y sistemas de armas
		Máquinas y herramientas de ingenieros
		Material de C2, comunicaciones y EW
		Medios aeromóviles
		Vehículos terrestres
		Sistemas acorazados y mecanizados
		Material de Servicio
		Material colectivo NBQ
		Animales
		Sistemas de misiles
VIII	Asistencia sanitaria	Equipos y material sanitario
		mentos, productos sanitarios y de higiene j
		gre, sus fracciones y productos hemoderiva
		Piezas de repuesto específicas
IX	Piezas de repuesto	Piezas de repuesto
		emas, subsistemas, conjuntos y subconjunto
		Herramientas y utilaje

Fuente: MADOC. PD2-002 (vol. 5). *Funciones de combate. Apoyo Logístico*. Febrero 2013.



ANEXO E: GRÁFICO DEL CICLO SEGUIDO PARA LA REALIZACIÓN DEL SIMULÁCRO



Descripción de la realización del simulacro táctico. Fuente: Elaboración propia



ANEXO F: ORDEN DE OPERACIONES Y CROQUIS DE LA OFENSIVA DEL CASO DE ESTUDIO.

Subgrupo táctico “Dragón”

07OCT16

ORDEN DE OPERACIONES N°1.

Referencias:

- a. Cartografía (La Isleta):
-Mapa serie 5V (1:2500) Serie especial Campo de maniobras
-Mapa serie L (1:50000) Serie especial Campo de maniobras
- b. Zona Horaria: Local
- c. Organización operativa:

Organización operativa	Mando	Medios
Pelotón 1	Jefe Pelotón	orgánicos
Pelotón 2	Jefe Pelotón	orgánicos
Pelotón 3	Jefe Pelotón	orgánicos

1. SITUACIÓN

a. Fuerzas Enemigas

El enemigo se encuentra localizado y en defensiva en la antigua prisión. Nos enfrentaremos a un enemigo entidad sección. Este enemigo está equipado con armamento ligero y medio. Su moral es alta y existe la posibilidad de que cuenten con armamento contra-carro. No pueden recibir apoyos debido a la situación de la prisión y utilizan procedimientos similares a nuestra doctrina.

b. Fuerzas Propias

Pelotón 1, Pelotón 2, Pelotón 3

c. Agregaciones y segregaciones

Equipo EOD zapadores
Equipo EOR zapadores



2. MISIÓN

El subgrupo táctico “Dragón” el día D a la hora H iniciará una ofensiva hasta alcanzar LC-3 (Línea de Coordinación-3) para la neutralización del enemigo.

3. EJECUCIÓN

Propósito: Con la finalidad de terminar con la resistencia enemiga y conquistar la prisión me propongo un avance rápido hasta conquistar la linde y reducir la defensa del enemigo a la zona urbanizada de la prisión

La clave del éxito será conseguir un rápido repliegue del enemigo hasta la zona de la prisión conquistando eficazmente las cotas de su perímetro. Asumo el riesgo de poder tener un mayor número de bajas en los inicios del combate debido a la mayor intensidad de combate y la fuerte resistencia enemiga.

a. Concepto de la operación

Inicialmente: Alcanzar la BP desde la Zona de Reunión según el itinerario I

1º Salto: A/O (A la orden) cruzar la LP (Línea de Partida) y progresar según la DATC-1 (Dirección de ataque) hasta LC-1. Atacar la linde de la prisión

2º Salto: Progresar desde LC-1 hasta el interior de la prisión alcanzando LC-2

3º Salto: Conquistar la prisión y alcanzar LC-3

4º Salto: Establecerse en defensiva y asegurar la prisión

b. Cometidos a las Unidades Subordinadas Según superponible

4. APOYO LOGÍSTICO

Se trata de manera específica en el proyecto.

5. MANDO Y TRANSMISIONES

a. Mando

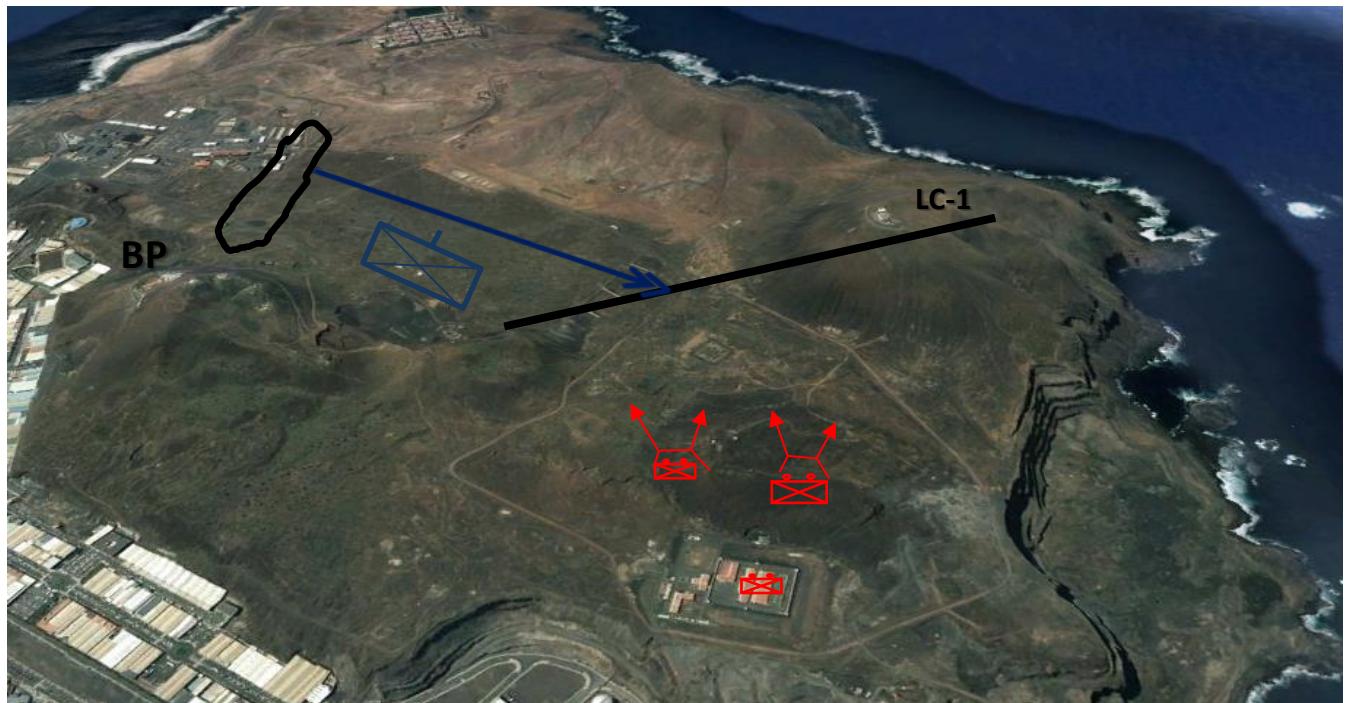
Puesto de mando móvil.

Teniente JEFE



- **Croquis gráfico de la maniobra**

Salto 1:



Salto 2:





Salto 3:

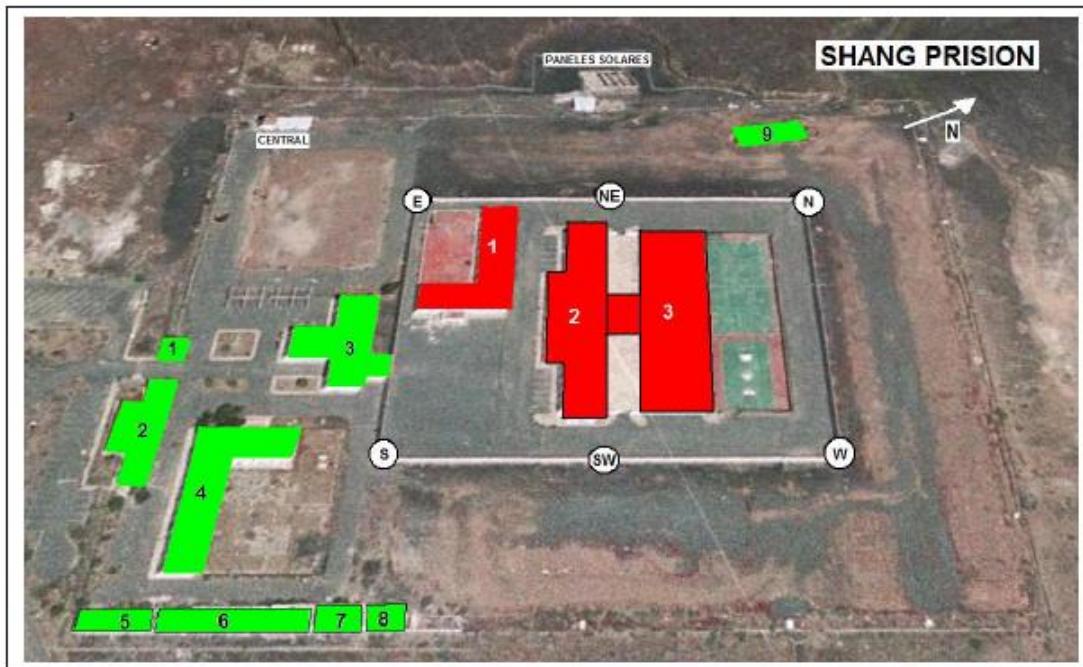


Fuente: Elaboración propia



ANEXO G: MAPA DE LA PRISIÓN

La mayor parte de la Prisión ha sido cedida por el Ministerio de Defensa, sin embargo, la zona exterior a la misma presenta un entramado de calles y edificaciones de una o dos plantas, marcadas en verde en la fotografía.



Fuente: Elaboración propia



ANEXO H: ANÁLISIS DE RIESGOS

En este anexo se puede contemplar la matriz de riesgos y su categorización, así como sus efectos y medidas a llevar a cabo para la prevención de estos.

ID	Descripción del riesgo	Impacto (low, middle, high)	Probabilidad ad(1,2,3)	Clase de riesgo	Efectos del riesgo	Medidas
1	Interrupción en la ametralladora sobre vehículo Browning M-2HB	L	2	2L	Disminución potencia de combate y protección de la unidad	Engrasar frecuentemente el armamento y la munición para evitar interrupciones
2	Interrupción en lanzagranadas automático LAG-40 debido al tipo de munición	L	2	2L	Disminución potencia de combate y capacidad de apoyo de la unidad	Definir el tipo de munición más eficaz
3	Fallo baterías vehículos RG-31 y LMV-Lince	H	2	2H	Disminución capacidad de combate de la unidad. Imposibilidad transporte y protección de tropas	Determinar fallo electrónico. Instalar baterías más potentes

Probabilidad	3	0	0	0
	2	0	0	0
	1	0	0	0
	Impacto		Low (Bajo)	Medium (Medio)
		High (Alto)		

Fuente: Elaboración propia



ANEXO I: ENTREVISTAS

A lo largo de todo el estudio, se ha realizado diferentes entrevistas para contrastar la información recopilada y ampliar las lecciones aprendidas por componentes del R.I. Canarias nº 50 que tenían experiencia en operaciones.

Entrevista realizada a mandos:

1. ¿Qué fallos en la cadena logística se han dado en su periodo en ZOPS?
2. ¿Posibles cambios que usted introduciría en procedimientos de combate en ZZUU en operaciones? ¿Qué fallos encuentra en este tipo de instrucción?
3. ¿Necesidades logísticas que no se le suministraron o hubiesen sido necesarias en mayor cantidad en su periodo en zona de operaciones?
4. ¿Considera que el apoyo logístico era seguro, rápido, eficaz y suficiente? ¿Por qué?
5. ¿Qué armamento y material era menos fiable o necesitaba un mayor mantenimiento preventivo?
6. Consideraciones oportunas u opiniones sobre el abastecimiento en operaciones.

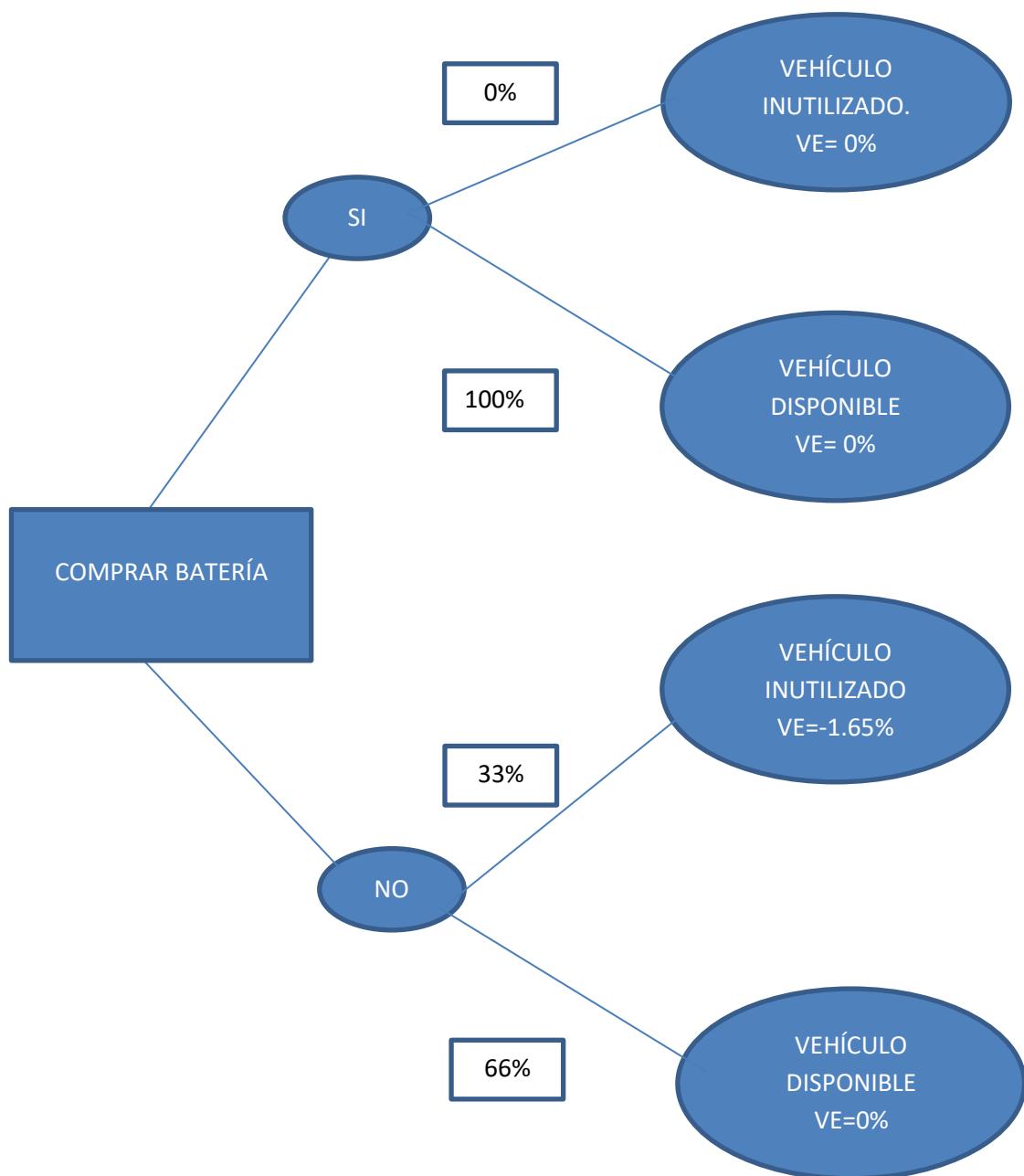
Entrevista realizada a expertos logísticos:

1. ¿Cómo contempla el reabastecimiento logístico en futuras operaciones?
2. ¿Considera que se puede estimar el número de recursos de manera cuantitativa en una operación?
3. ¿Qué necesidades logísticas considera más importantes?
4. Otros medios posibles que mejoren la distribución de recursos.

Fuente: Elaboración propia



ANEXO J: ARBOL DE DECISIÓN, COMPRA DE BATERÍAS.



Árbol de decisión. Fuente: Elaboración propia



ANEXO K: CÁLCULO NUMÉRICO DE LAS NECESIDADES LOGÍSTICAS DE CLASE V

TIPO ARMAMENTO	CANT.	TIPO MUNICION	DOS x ARMA	1 DOS (disp)	MUNICION EMPAQUE	PESO DEL EMPAQUE (KG.)	5					
							DISP.	Nº EMPAQUE	PESO VOLUMEN			
							ES		m Lineal.	carga		
PISTOLA	25	9mm Pb	0,47	90	2.800	28	0,021	450	1	28,0	0,02	0,02
FUSA HK 5,56 x 45	95	OTAN	150	42.750	2.000	28	0,025	213.750	107	2.996,0	2,68	2,53
FUSA PRECISION 12,7	2	OTAN	13,18	79	200	27,5	0,02	395	2	55,0	0,04	0,04
AML 5,56	3	OTAN	187,15	1.684	2.000	30	0,025	8.422	5	150,0	0,13	0,12
AML 7,62	3	OTAN	186,66	1.680	1.000	30	0,026	8.400	9	270,0	0,23	0,22
AMP 12,70	13	OTAN	175	6.825	200	36	0,23779404	34.125	171	6.156,0	40,66	38,49
LAG 40	2	OTAN	33,33	200	50	24,04	0,042135912	1.000	20	480,8	0,84	0,80
MISIL SPIKE	2	OTAN	0,83	5	28	28	0,027100992	25	1	28,0	0,03	0,03

Fuente: Elaboración propia basada en juicios de expertos



Bibliografía:

- [1]: DIDOM. M14-001. Combate de PU en zonas urbanas. M14-001. Octubre 2006.
- [2]: Tte. Gersón Heredia Canovaca. El conflicto asimétrico ¿Un concepto novedoso? 2014.
- [3]: DIDOM. OR7-120. La compañía de Infantería ligera. Febrero 2001.
- [4]: Norma Operativa R.I. Canarias nº 50. Contingente desplegado perteneciente a las ASPFOR XXXIII. Mayo 2013.
- [5]: Antonio Cabrerizo Calatrava. El conflicto Asimétrico. "Congreso Nacional de Estudios de Seguridad", Universidad de Granada. Octubre 2002
- [6]: MADOC. OR7-023. Orientaciones. Combate en zonas urbanizadas. Diciembre 2003.
- [7]: Estado mayor del Ejército. Criterios operativos posiciones avanzadas de combate. Febrero 2012.
- [8]: Tte. Gersón Heredia Canovaca. El conflicto asimétrico ¿Un concepto novedoso? 2014.
- [9]: MADOC. El combate urbano asimétrico. Lecciones aprendidas de Faluya y Grozny. Julio 2012.
- [10]: MADOC. PD3-120. Apoyo Logístico. Diciembre 2012.
- [11]: MADOC. PD3-120. Apoyo Logístico. Diciembre 2012.
- [12]: DIDOM PD4-612. Abastecimiento en Operaciones.
- [13]: MADOC. PD2-002 (vol 5). Funciones de combate. Apoyo Logístico. Febrero 2013.
- [14]: DIDOM. OR7-120. La compañía de Infantería ligera. Logística. Febrero 2001.
- [15]: MADOC: PD3-005. Apoyo Logístico. Documento modificado para la asignatura Táctica y Logística III. Noviembre 2006.
- [16]: DIDOM. PD4-612. Abastecimiento en Operaciones.
- [17]: MADOC. MA4-132. Apéndice al MA4-101 Batallón de infantería ligera. Octubre 2012
- [18]: Teniente Coronel Javier María Ruiz Arévalo. La logística operativa terrestre en los conflictos del siglo XXI.
- [20]: DIDOM. PD2-001 (Vol. 2) Operaciones. Combate generalizado.
- [21]: División de operaciones del Ejército. Contrainsurgencia. PD3-301. Contrainsurgencia. Octubre 2008
- [23]: Estado mayor del Ejército. Criterios operativos posiciones avanzadas de combate. Febrero 2012.
- [25]: División Logística. Logística en Operaciones. Abastecimiento. Enero 2013
- [27]: MADOC. AGM-CM-003. Tomo II-A. Logística de Material. Curso 2013-2014.
- [28]: MADOC. AGM-CM-003. Tomo II-A. Logística de Material. Curso 2013-2014.



[29]: Sc 411, Grupo 9. Diseño de una unidad de abastecimiento en base al UAV K-MAX. Oficina de Proyectos. Curso 2015-2016.

[31]: US Army Infantry School. Ranger Handbook. Abril 2000

[32]: MADOC. OR7-023. Orientaciones. Combate en zonas urbanizadas. Diciembre 2003.

Páginas Web consultadas:

[19]: Enlace: <http://www.cge.es/portalcge/tecnologia/innovacion/4112brainstorming.aspx>

[22]: Enlace: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/provincias?p=353&w=11&o=ccaa>

[24]: Enlace: <http://voltabaterias.com/7-baterias-de-camion>

[26]: Enlace: <http://www.paletsmadrid.com/palets-europeos.html>

[30]: Badghis, misión cumplida. Enlace: <http://scielo.isciii.es/pdf/sm/v70n1/editorial.pdf>