Trabajo Fin de Grado

Logística "*on the move*"

Autor

CAC Alfredo Sánchez Ruiz

Directores

Director académico: Roberto Jiménez Pacheco

Director militar: Cap. D. Francisco Gabriel Arenas Verdú

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2023

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguan http://zaguan.unizar.es

Agradecimientos

En primer lugar, debo agradecer a todos los miembros del Regimiento de Infantería Barcelona nº63 y en especial, a la primera compañía del batallón Cataluña I/63, su disposición pese a las vicisitudes del día a día, a la hora de prestar recursos y facilitar información para poder realizar de la mejor manera este trabajo.

En particular, quiero nombrar al Brigada Viñuelas por sus aportaciones en materia de SIGLE y funcionamiento logístico, al Cabo Blanco por enseñarme nuevas aplicaciones que se encuentran en pleno desarrollo dentro del sistema de mando y control "BMS" y al Cabo Galices por sus conocimientos experimentados en materia del VAMTAC ST5.

Así mismo, agradecer al Capitán Francisco Gabriel Arenas Verdú su ayuda en el enfoque del trabajo para hacerlo lo más provechoso posible para las unidades motorizadas con este tipo de vehículos.

Finalmente, me gustaría destacar la implicación de mi tutor académico, el profesor Dr. Roberto Jiménez Pacheco, en el correcto desarrollo y uso de metodologías y herramientas para conseguir los resultados esperados con este trabajo.

RESUMEN

En el mundo contemporáneo, los avances tecnológicos están transformando tanto la forma de actuar como nuestra mentalidad. Trasladado al ámbito militar, estos cambios también suponen un gran impacto ya que los nuevos medios y sistemas de armas afectan directamente a los Teatros de Operaciones, lo que requiere adaptaciones a todos los niveles, desde lo táctico hasta lo estratégico, de manera inmediata.

Frente a esta evolución, las fuerzas armadas tienen dos opciones: imitar o mitigar. Sin embargo, la imitación total es inviable debido a la falta de un conflicto bélico definido y al rápido desarrollo tecnológico. Por lo tanto, la mitigación emerge como la alternativa más viable, enfocándose en el dominio de los propios medios para maximizar la eficiencia.

Este enfoque se basa en dos pilares: la importancia fundamental de la continuidad logística y la sinergia de capacidades. El objetivo principal de este trabajo es avanzar en las acciones tácticas relacionadas con la logística mediante vehículos de alta movilidad táctica URO VAMTAC ST5.

Para alcanzar este objetivo, se identifican dos escenarios de riesgo: aquellos intrínsecos a las misiones y, por otro lado, los que afectan a la operatividad de los vehículos.

Para la misión, se ha creado una metodología llamada Ciclo de Análisis de Criticidad. Su función es relacionar, mediante un Análisis de Criticidad, las características técnicas del vehículo con una serie de riesgos asociados a una variable, que en este caso son las situaciones de riesgo en torno a las capacidades del enemigo, todo ello dentro de diferentes entornos operativos.

Paralelamente, estudia acciones previas relacionadas con el planeamiento y la asignación de medios específicos, ambas para una determinada situación de riesgo.

Finalmente, en una última fase se genera un Análisis de Criticidad Final con el fin de contrastar el riesgo tras la implementación de las medidas.

La innovación que ofrece el Ciclo de Análisis de Criticidad es el mejor análisis de las misiones, sirviendo de apoyo para llevar acabo el estudio de necesidades de información a la vez que, al ser una metodología flexible, se adapta tanto a cualquier vehículo como a cualquier tipo de variable de estudio que pueda suponer riesgos, como pudieran ser el terreno o la meteorología.

La segunda parte del trabajo, enfocada en problemas ajenos a la misión, tiene como objetivo encontrar los principales problemas que provocan falta de operatividad en los URO VAMTAC ST5 y proponer acciones de mitigación a nivel logístico, ya sea en la planificación o en la estructura de funcionamiento.

Para todo ello, se estudian los diferentes escalones del Ciclo de vida de los que depende el vehículo en una unidad.

En conclusión, este trabajo busca llevar acabo la logística "*on the move*" tratando de mejorar la preparación para el combate y la ejecución de las diferentes acciones enfocadas a la logística, minimizando sus riesgos para asegurar el cumplimiento de la misión explotando los medios a nuestro alcance y proponer acciones de mitigación a los problemas extrínsecos que provoca la dotación de este tipo de vehículos en las unidades.

Palabras clave

URO VAMTAC ST5, logística, acciones tácticas, BIMT, explotación de medios

ABSTRACT

In today's world, technological advances are transforming both the way we act and our mentality. Transposed to the military, these changes also have a major impact as new means and weapons systems directly affect theatres of operations, requiring adaptations at all levels, from the tactical to the strategic, in an immediate manner.

Faced with this evolution, armed forces have two options: imitate or mitigate. However, total imitation is unfeasible due to the lack of a defined warfighting conflict and rapid technological development. Therefore, mitigation emerges as the most viable alternative, focusing on mastering one's own means to maximise efficiency.

This approach is based on two pillars: the fundamental importance of logistical continuity and the synergy of capabilities. The main objective is to advance logistics-related tactical actions using URO VAMTAC ST5 high mobility tactical vehicles.

To achieve this objective, two risk scenarios are identified: those intrinsic to the missions and, on the other hand, those affecting the operability of the vehicles.

For the mission, a methodology called the Criticality Analysis Cycle has been created. Its function is to relate, by means of a Criticality Analysis, the technical characteristics of the vehicle to a series of risks associated with a variable, which in this case are the risk situations surrounding the enemy's capabilities, all within different operational environments.

In parallel, it studies previous actions related to planning and the allocation of specific means, both for a given risk situation.

Finally, in a last phase, a Final Criticality Analysis is generated in order to contrast the risk after the implementation of the measures.

The innovation offered by the Criticality Analysis Cycle is the best analysis of the missions, serving as support to carry out the study of information needs while, as it is a flexible methodology, it adapts to any vehicle and to any type of study variable that may pose risks, such as terrain or meteorology.

The second part of the work, focused on problems outside the mission, aims to find the main problems that cause lack of operability in the VAMTAC ST5 and to propose mitigation actions at a logistical level, either in planning or in the operational structure.

For all this, the different steps of the life cycle on which the vehicle depends in a unit are studied.

In conclusion, this work seeks to carry out logistics "on the move", trying to improve combat readiness and the execution of the different actions focused on logistics, minimising its risks to ensure the fulfilment of the mission by exploiting the means at our disposal and proposing actions to mitigate the extrinsic problems caused by the provision of this type of vehicle in the units.

KEYWORDS

URO VAMTAC ST5, logistics, tactical actions, BIMT, capability exploitation

INDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos ..... ***I***

RESUMEN ..... ***III***

Palabras clave ..... ***IV***

ABSTRACT ..... ***V***

KEYWORDS ..... **V**

INDICE DE CONTENIDO ..... ***VI***

INDICE DE FIGURAS ..... ***VIII***

INDICE DE ILUSTRACIONES ..... ***VIII***

INDICE DE TABLAS ..... ***IX***

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS ..... ***X***

1. INTRODUCCIÓN ***1***

1.1 Ámbito de aplicación **2**

1.2 Estructura y planificación **3**

2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA ***5***

2.1 OBJETIVOS Y ALCANCE **5**

2.1.1 Objetivo General 5

2.1.2 Objetivos Específicos 5

2.1.3 Alcance 5

2.2 METODOLOGÍA **6**

3 ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO ***8***

3.1 Antecedentes 8

3.2 Marco Teórico **10**

4 Bloque I: Ciclo de Análisis de Criticidad ***14***

4.1 Fase I: Análisis de capacidades del URO VAMTAC ST5 y obtención de amenazas. 14

4.2 Fase II: Análisis de Criticidad 15

4.3 Fase III: Elaboración de directrices generales de mejora 19

4.4 Fase IV: Análisis de Criticidad Final 21

5 Bloque II: Riesgos externos a la misión 23

5.1 Identificación riesgos externos 23

5.2 Acciones mitigadoras 23

6 Conclusiones 25

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 26

ANEXOS 28

Anexo I: DAFO: Análisis capacidades URO VAMTAC ST5 28

Anexo II: Planificación Tareas/Objetivos 34

Anexo III: Análisis de Criticidad Inicial 2

Anexo IV: Análisis de Criticidad Final 4

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. PPO-T. (Fuente [3]) 2

Figura 2. Ciclo de Análisis de Criticidad Resumido. (Fuente: Elaboración propia) 7

Figura 3: Ciclo de Análisis de Criticidad Completo- (Fuente: Elaboración propia) 13

Figura 4. Espectro de un conflicto. (Fuente [17]**)** 15

Figura 5. Amenazas/Riesgos (Fuente: Elaboración propia) 17

Figura 6. Escala de Impacto. (Fuente: Elaboración propia) 17

Figura 7. Escala de Probabilidad. (Fuente: Elaboración propia) 17

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. URO VAMTAC ST5. (Fuente: ejercito.defensa.gob.es) 2

Ilustración 2. Vehículo de exploración y reconocimiento terrestre (VERT) sobre VAMTAC. (Fuente: ejercito.defensa.gob.es) 2

Ilustración *3*: Vehículo Americano HUMMWV. ((Fuente: Wikipedia) 3

Ilustración *4*: Maniobra conjuntas Fuerza 35. (Fuente: ejercito.defensa.gob.es) 8

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Diagrama de GANTT.(Fuente: Elaboración propia)..... 4

Tabla 2: Planificación Tareas/Objetivos (Fuente: Elaboración propia) (Ver AnexoII)..... 10

Tabla 3.Rangos de Criticidad Matriz de Impacto/ Probabilidad. (Fuente: Elaboración propia).. 18

Tabla 4. .Análisis de Criticidad. (Fuente: Elaboración propia)..... 18

Tabla 5. Análisis de Mitigación. (Fuente: Elaboración propia)..... 20

Tabla 6. Análisis de Criticidad Final. (Fuente: Elaboración propia) (Ver Anexo IV) 22

Tabla 7.Comparativa Rangos de Criticidad Inicial y Final. (Fuente: Elaboración propia)..... 22

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AC	Análisis de Criticidad
ACAVIET	Academia de Aviación de Ejército
AMFE	Análisis Modal de Fallos y Efectos
C/M	Contramovilidad
CCC	Combate Cuerpo a Cuerpo
CCEAG	Consejo de Cooperación para los Estados Árabes del Golfo
CIDI	Centro de Integración y Difusión de Inteligencia
CKP	Check Point
CQB	Close Quartels Battle
DAFO	Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Debilidades
DCC	Defensa Contra Carro
EEUU	Estados Unidos
ET	Ejército de Tierra
FAS	Fuerzas Armadas
IED	Explosivo improvisado
IPOE	Análisis del Entorno Operativo
ISTAR	Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de objetivos y Reconocimiento
JEME	Jefe del Estado Mayor del Ejército de Tierra
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
OTSC	Organización del Tratado de la Seguridad Colectiva
PLOBST	Plan de Obstrucciones
POW	Prisioner Of War
PPO-T	Proceso de Planeamiento de Operaciones a nivel Táctico
RPAS	Remotely Piloted Aircraf Sistems
TCCC	Tactical Combat Casualty Care
TO	Teatro de Operaciones
TRIZ	Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva
UE	Unión Europea
VAMTAC	Vehículo de Alta Movilidad Táctico
VIP	Very Important Person
ZA	Zona de Acción
ZO	Zona de Operaciones

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la explotación de los recursos es un tema fundamental y estratégico en el ámbito militar a la hora de planificar y ejecutar operaciones.

Al hablar de recursos embarcamos desde el personal, equipo y armamento hasta los suministros y la propia información. Una óptima gestión de ellos es esencial para garantizar el cumplimiento de las misiones y responsabilidades de manera efectiva sin perder nuestras capacidades.

"*La velocidad es rapidez en la acción, se aplica tanto al tiempo como al espacio, en combate lo que importa es la velocidad relativa en lugar de la absoluta*" [1]

Es la velocidad relativa la que permite continuidad en la acción y la explotación de la sorpresa siguiendo los siguientes principios:

- Efectividad operativa que asegure la disponibilidad en los momentos y lugares adecuados.

- Maximizar las capacidades tanto del personal como de los medios a nuestro alcance.

- Gestionar tanto el suministro como el abastecimiento de todas las clases a los diferentes tipos de unidades para garantizar su continua disponibilidad, estas son: Clase I (subsistencia), Clase II (vestuario), Clase III (carburantes), Clase IV (material de fortificación), Clase V (municiones), Clase VII (armamento, material, equipo) y Clase IX (repuestos). [2]

- Coordinar acciones interarmas, conjuntas (varios ejércitos) o combinadas (ejércitos de diferentes países) para lograr objetivos estratégicos de manera efectiva.

- Obtención de inteligencia mediante la recopilación y análisis de información, así como la comunicación de ella para la correcta toma de decisiones.

En resumen, estos aspectos producen la sostenibilidad de las operaciones a largo plazo, ya que permiten una mejor adaptación y flexibilidad en las situaciones cambiantes e impredecibles dentro de las operaciones y sus diferentes escenarios dentro del campo de batalla, además de mantener una correcta economía de guerra.

Para ello, en los Proceso de Planeamiento de Operaciones a nivel Táctico (PPO-T) [3] se tienen en cuenta dos ideas fundamentales independientes a la misión y aplicables en cualquier zona del espectro del conflicto (Ver Figura 1):

- El mando orientado a la misión: En el que se transmite un propósito y se dota de los medios necesarios para su cumplimiento, permitiendo una ejecución descentralizada.

- El enfoque basado en la maniobra: Su objetivo es aplicar las fortalezas propias mediante el conocimiento del enemigo influyendo fundamentalmente en su moral.

Por estas razones, es fundamental el Análisis del Entorno Operativo (IPOE) [4] y del Plan de Obstrucciones (PLOBST) proporcionado por el Centro de Integración y Difusión de Inteligencia (CIDI) para iniciar cualquier tipo de operación junto a la información en tiempo real proporcionados por los medios de Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de objetivos y Reconocimiento (ISTAR).

Todos estos factores favorecerán a una correcta logística *"on the move"*, ya que hará preservar nuestros medios y eso permitirá dar continuidad mediante diferentes acciones a la logística en Zona de Operaciones (ZO).

Figura 1. PPO-T**. (Fuente** [3])

1.1 Ámbito de aplicación

Este trabajo tiene únicamente aplicación en el ámbito militar, específicamente para las unidades dotadas de vehículos URO VAMTAC ST5, ya que se analizan sus características en un ambiente táctico. No obstante, puede servir de referencia para la futura realización de estudios de los diferentes modelos de VAMTAC con otras características concretas, así como de los distintos vehículos dentro del Ejército de Tierra, en los que se pretenda buscar la optimización en el uso de medios.

Ilustración 1. URO VAMTAC ST5.
(Fuente: ejercito.defensa.gob.es)

Ilustración 2. Vehículo de exploración y reconocimiento terrestre (VERT) sobre VAMTAC.
(Fuente: ejercito.defensa.gob.es)

El análisis presentado también podría tener repercusión directa más allá del ámbito nacional ya que son una veintena de países los que cuentan con modelos de VAMTAC y los que tienen en dotación vehículos con características muy similares.

Ilustración 3: Vehículo Americano HUMMWV. ((Fuente: Wikipedia)

1.2 Estructura y planificación

La memoria está dividida en los seis apartados resumidos en el índice.

En el primero, se hace una introducción sobre las razones que justifican el estudio del tema *Logística "on the move".* En él se trata la explotación de los recursos en el combate y las ventajas que nos aporta a la hora de adaptarnos al entorno operativo en el que trabajemos, hablando también sobre el ámbito donde se pueden aplicar los resultados obtenidos y la planificación llevaba a cabo para realizar el trabajo.

En segundo lugar, se explica el objetivo principal: avanzar en el uso del VAMTAC en acciones tácticas dirigidas a la logística de forma que se usen eficientemente los medios a nuestro alcance. Posteriormente se nombran los objetivos secundarios con lo que conseguiremos alcanzar el objetivo general y el alcance marcado como horizonte en este estudio. Tras ello, se narran de forma concisa los dos bloques en los que se divide la metodología utilizada para alcanzar los objetivos específicos.

En el tercer apartado, por un lado, se analiza el panorama internacional presente desde una perspectiva geopolítica e introduce las repercusiones en las Fuerzas Armadas (FAS) del mundo en el que vivimos, dando a ver la importancia del dominio de los medios y el ingenio en un ambiente tecnológicamente tan cambiante. Así mismo, con un fundamento histórico, se extrae con ejemplos pasados y presentes el marco en el que el trabajo se va a llevar a cabo.

Así es como se llega a elegir la continuidad logística como temática y tras ello, el URO VAMTAC ST5 como objeto de estudio con esa finalidad.

Por otro lado, el marco teórico amplía la metodología explicando tanto las tareas de las fases llevada a cabo, como las herramientas y las fuentes que se han empleado en ambos bloques.

En cuarto lugar, se desarrolla únicamente el primer bloque de la metodología creada para estudiar los riegos a los que se enfrentan las unidades que trabajan con los URO VAMTAC ST5 y diferentes medios en acciones tácticas enfocadas a la logística *"on the move"*. Se le asigna un apartado completo ya que presenta la idea fuerza del trabajo.

El quinto apartado expone el segundo bloque de la metodología en la que se proponen soluciones mitigadoras tras analizar los problemas internos de las unidades relacionados con el URO VAMTAC ST5.

Para finalizar, se recopilan todas las conclusiones extraídas durante el trabajo en un sexto apartado, donde se explica cómo se han alcanzado los diferentes objetivos secundarios marcados que llevan al cumplimiento del objetivo principal, avanzar en el uso de los URO VAMTAC ST5 en acciones tácticas enfocadas a la logística explotando sus capacidades.

Para una mejor estructuración del trabajo se ha utilizado un diagrama de Gantt (Tabla 1) [5], un cronograma que permite de manera visual la planificación de hitos para cumplir los diferentes objetivos marcados. En el caso de este proyecto esos objetivos han sido inicialmente la búsqueda, recopilación y estudio de información, posteriormente la implantación de estos conocimientos en el objetivo principal y, por último, el desarrollo de la memoria.

LOGISTICA ON THE MOVE

CAC ALFREDO SANCHEZ RUIZ

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**1**	**Recopilación de información**	**15 días**	**lun 04/09/23**	**vie 22/09/23**
2	1.1	Busqueda de información	5 días	lun 04/09/23	vie 08/09/23
3	1.2	Análisis manuales doctrinales y técnicos	10 días	lun 11/09/23	vie 22/09/23
4	1.3	Busqueda de medios aplicables al objetivo	5 días	lun 11/09/23	vie 15/09/23
5	1.4	Estudio de los medios	5 días	mié 13/09/23	mar 19/09/23
6	1.5	Estudio problemas internos de las unidades	5 días	mié 13/09/23	mar 19/09/23
7	1.6	Planificación de la implantación	7 días	mié 13/09/23	jue 21/09/23
8	**2**	**Implantación**	**15 días**	**lun 25/09/23**	**vie 13/10/23**
9	2.1	Análisis capacidades vehículo	2 días	lun 25/09/23	mar 26/09/23
10	2.2	Identificación de entornos operativos	2 días	mié 27/09/23	jue 28/09/23
11	2.3	Identificación acciones tácticas y logísticas	3 días	vie 29/09/23	mar 03/10/23
12	2.4	Definición de medios enfocados a la logística	3 días	mié 04/10/23	vie 06/10/23
13	2.5	Identificación problemas y propuestas de mitigación	2 días	lun 09/10/23	mar 10/10/23
14	**3**	**Desarrollo de la memoria**	**12 días**	**lun 16/10/23**	**mar 31/10/23**
15	3.1	Análisis y resultados obtenidos	4 días	lun 16/10/23	jue 19/10/23
16	3.2	Redacción del trabajo	4 días	dom 22/10/23	mié 25/10/23
17	3.3	Adaptación al formato requerido	2 días	sáb 28/10/23	lun 30/10/23

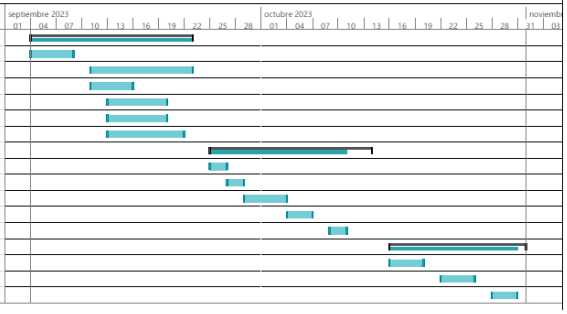

Tabla 1.Diagrama de GANTT.(Fuente: Elaboración propia)

2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1 OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1.1 Objetivo General

El objetivo principal de este trabajo es avanzar en el uso de los Vehículos de Alta Movilidad Táctica y en concreto, del modelo URO VAMTAC ST5, en acciones tácticas enfocadas a la logística *"on the move"* en diferentes escenarios del campo de batalla.

La forma en la que se pretende llevar a cabo es con la sostenibilidad de los recursos en el combate dentro del Teatro de Operaciones (TO), asignando cometidos donde sus características puedan potenciar el cumplimiento de la misión sin exponerlos a grandes riesgos. Para ello, la inteligencia y estudio del enemigo, así como del terreno, formaran parte de un pilar fundamental de la defensa pasiva de las unidades.

2.1.2 Objetivos Específicos

Los objetivos secundarios que permiten alcanzar el objetivo principal son los siguientes:

- Conocer las capacidades del URO VAMTAC ST5 con el fin de identificar las amenazas que le afectan por parte del enemigo y el grado en el que lo hacen.
- Clasificar acciones tácticas y estudiar aquellas enfocadas a la logística *"on the move"* en función de una serie de riesgos externos en diferentes escenarios del campo de batalla.
- Definir medios propios con los que dotar a las unidades en las diferentes misiones que exploten sus fortalezas o disminuyan sus debilidades, facilitando el éxito y la continuidad logística.
- Estudiar los riesgos indirectos que no están estrictamente ligados a la misión pero que pueden interferir en su cumplimiento, así como proponer acciones para su mitigación.

2.1.3 Alcance

El alcance de este trabajo se limita al vehículo URO VAMTAC ST5 y a una entidad de nivel compañía.

A la hora de la elección de las acciones tácticas, se descartan aquellas cuyo procedimiento por manual, están estrictamente ligadas a unidades acorazadas o mecanizadas, aunque se pudieran llevar a cabo. Así mismo, solo se van a utilizar misiones enfocadas al tema a tratar, es decir, que apoyen o realicen tareas logísticas. Además, para poder realizar un estudio homogéneo que contemple un enemigo generalizado que se pueda encontrar en cualquiera de los escenarios en los que se lleven a cabo, los riesgos que se van a utilizar como variables de impacto van a ser los mismos.

No se van a tratar la organización de trenes logísticos ni las necesidades logísticas de clase I (Subsistencia), de clase III (Carburantes), de clase V (Munición) ni de clase VII (Armamento) ya que se presupone una organización de un nivel superior de entidad batallón que satisfaría estas necesidades en el momento oportuno. Asimismo, estos vehículos se caracterizan por su independencia logística, pueden portar con ellos mismos todo lo necesario para el combate.

Por otro lado, sí que se van a tratar las necesidades de personal en el ámbito de conductores y las logísticas de clase IX (Repuestos), ya que ambas son las que imposibilitan el funcionamiento de la unidad desde el primer momento.

La metodología creada se basa únicamente en las amenazas que puede presentar un enemigo, ya sean armamentísticas o de contramovilidad (C/M). No obstante, este sistema de análisis podría servir para analizar cualquier tipo de amenaza que genere riesgos, como podrían ser los factores meteorológicos o el terreno.

A su vez, la mitigación del riesgo llevada a cabo en el análisis durante las misiones es exclusivamente mediante el uso de medios, aunque se contemplen adicionalmente otras no tangibles relacionadas con el planeamiento.

2.2 METODOLOGÍA

La metodología de este trabajo se divide en dos bloques claramente diferenciados(Ver Figura 2):

- En el primer bloque, se utiliza una metodología propia inspirada en un conjunto análisis herramientas para la gestión de riesgos en proyectos y resolución de problemas, adaptados a las necesidades de los tres primeros objetivos específicos. Se ha denominado Ciclo de Análisis de Criticidad y tiene cuatro fases:

  I. La primera fase utiliza un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Debilidades (DAFO) con una estructura proporcionada por el Ministerio de Industria [6] en la que se estudian las capacidades del vehículo y se extraen unas amenazas principales.

  II. La segunda fase comienza con la conversión de las amenazas principales en situaciones de riesgo. Con ellos, se realiza un Análisis de Criticidad basando en la estructura de un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) [7] Mediante una matriz de probabilidad e impacto de las amenazas, se consigue dividir las situaciones y clasificarlas por sus ratios.

  III. La tercera fase, llevada a cabo de forma paralela a la segunda, conlleva examinar los riesgos para generar directrices generales de mejora.

  IV. La cuarta y última fase, es la aplicación de los medios obtenidos en la tercera fase para minimizar cada riesgo en el AC.

  Este bloque destaca por estar inspirado en la Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva (TRIZ) [8] para innovar en el desarrollo de una metodología para resolver un problema combinado, que involucra diferentes fases interconectadas para alcanzar una solución final.

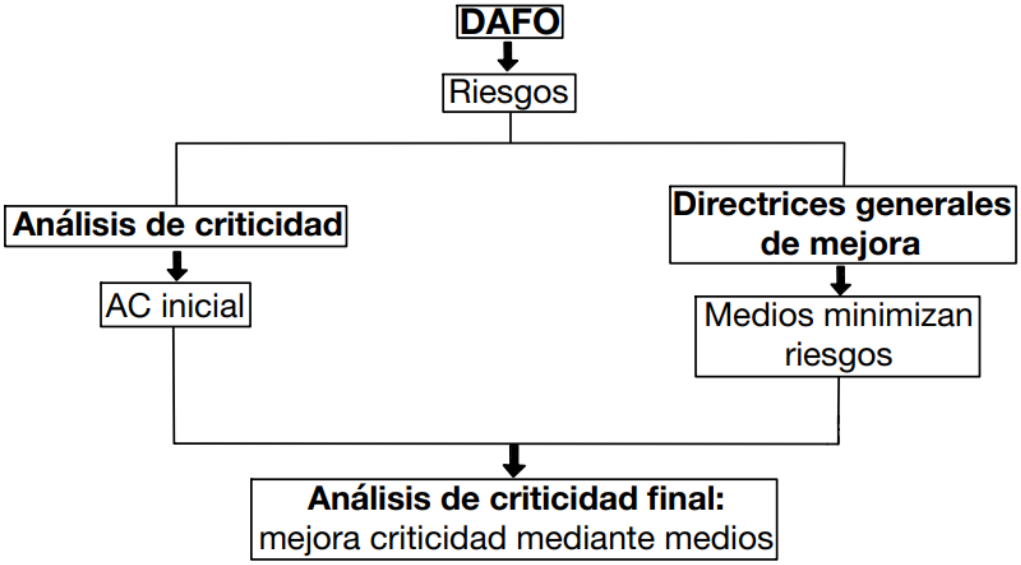

Figura 2. Ciclo de Análisis de Criticidad Resumido. (Fuente: Elaboración propia)

- En el segundo bloque, únicamente se trata el último de los cuatro objetivos secundarios. Tras examinar el ciclo de vida [9] de los URO VAMTAC ST5 junto a pequeños grupos de expertos de la unidad en diferentes ámbitos de trabajo, se lleva a cabo un análisis del principal problema en cada campo mediante el método DELPHI, donde se escoge una muestra pequeña de personal experto en la materia y se realizan preguntas concretas del tema propuesto [10]. Tras ello, se proponen soluciones que los mitiguen, las cuales son contrastadas posteriormente con los expertos.

3 ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

La hegemonía mundial, liderada por los Estados Unidos (EEUU), se está viendo eclipsada por otros gigantes como China, mientras que el surgimiento de nuevos organismos internacionales como son los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) están tambaleando el orden de la Unión Europea (UE) en materia de relaciones internacionales, ya que pretenden impulsar otro modelo de divisa, provocando una alteración a nivel global de los precios. Todo ello sumado al factor de que sus componentes, son países que poseen grandes reservas de materias primas y son importantes exportadores. Es en las organizaciones militares (la Organización del Tratado de la Seguridad Colectiva (OTSC), posterior al Tratado de Varsovia finalizado en 1991; la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN); El Escudo de la Península, brazo militar del Consejo de Cooperación para los Estados Árabes del Golfo (CCEAG), la Declaración de Shusha tras la Guerra de Nagorno Karabaj (2020) ampliando el Acuerdo de Cooperación Estratégica y Ayuda Mutua entre Turquía y Azerbaiyán; el AUKUS, formado por Australia, Reino Unido y EEUU contra China y por último, el Sistema Regional de Seguridad creado por los miembros de la Organización de Estados del Caribe Oriental) donde repercute la inestabilidad e inseguridad surgida.

Así pues, las Fuerzas Armadas (FAS) y, por ende, el Ejército de Tierra (ET), se encuentran inmersos en un ambiente generalizado de cambios y potenciación debido a la desconfianza mencionada anteriormente, que se ve trasladada en el ámbito militar a los siguientes factores. En primer lugar, la prevista Fuerza 2035 [11], definida y orientada según la visión del Jefe del Estado Mayor del Ejército de Tierra (JEME) como "*el componente esencial de la Fuerza Conjunta, estará capacitado para constituir organizaciones operativas flexibles y cohesionadas, dotadas de medios tecnológicamente avanzados y formadas por personal altamente motivado y preparado. Será capaz de operar en todo tipo de entornos y de integrarse en estructuras multinacionales para asegurar la protección de la población y el control del territorio y los recursos"* [12]. En segundo lugar, los nuevos conflictos surgidos como la Guerra de Ucrania (2022) o el conflicto Palestino-israelí tras el bombardeo llevado a cabo por Hamas (2023) y, por último, tanto las nuevas misiones internacionales por abrir, como es el caso de la de Estonia, como aquellas misiones en el exterior que se llevan realizando hasta el día de hoy, como son ejemplos Letonia, Líbano y Mali.

Ilustración 4: Maniobra conjuntas Fuerza 35. (Fuente: ejercito.defensa.gob.es)

Nuestro ejército es bien conocido por la profesionalidad de sus componentes y su capacidad para resolver problemas de forma creativa e innovadora. Es la adaptación a las diferentes circunstancias que se viven en las unidades las que dan pie a que nuevas metodologías para la instrucción y el adiestramiento nazcan, a la vez de ser las que destacan en los Teatros de Operaciones (TO), donde se confronta el ingenio con las capacidades de los medios.

El incesante avance de la tecnología en un mundo tan crispado lleva a la creación de una capacidad armamentística cada vez más compleja. Es por ello que esas cualidades y habilidades que nos caracterizan son más que nunca necesarias ante un escenario raramente simétrico.

Aquí encontramos uno de los pilares de este trabajo: La explotación de los recursos y medios a nuestro alcance.

El segundo pilar de este trabajo es la gran lección aprendida de tantos conflictos, tan fácil de identificar y tan difícil de paliar: La continuidad logística.

La actual guerra de Ucrania ha vuelto a demostrar que la potencia de combate en si misma solo es válida para una *Blitzkrieg* o Guerra Relámpago en sus condiciones ideales. Otra lección aprendida que sufrieron los alemanes contra la antigua Unión Soviética fue la de subestimar a su enemigo. Tras saber de la costosa victoria del Ejército Rojo en la Guerra de Invierno (1940) contra los finlandeses, el Führer alemán Adolf Hitler decidió iniciar la Operación Barbarroja. Infravalorar a su aliado, como era la Unión Soviética tras el Pacto Alemán-Soviético de no agresión, le costó una gran pérdida de recursos y personal, siendo uno de los motivos por los que perdería la Segunda Guerra Mundial.

Es curioso que la beneficiaria de este error en el pasado, como lo fue Rusia, ahora sea la misma que sufra sus consecuencias en la Guerra de Ucrania (2022).

Esto no quiere decir que una guerra relámpago no sea un buen método de ataque, al contrario, es una excelente forma de aprovechar la sorpresa, llevar la iniciativa y poder usar al máximo todo nuestro potencial armamentístico. Lo único que se ha de tener en cuenta es que el enemigo siempre va a estar organizado y, por tanto, antes de iniciar cualquier maniobra debe haber creada una firme estructura logística detrás que sostenga cualquier incidencia durante la maniobra.

Con la mentalidad enfocada en que los conflictos tienen el alcance que puede sostener su logística y que, en un ambiente tecnológicamente tan cambiante, el dominio de los medios propios es fundamental para exprimir su potencial en cada situación, se ha elaborado este trabajo.

Es por ello que se ha elegido al Vehículo de Alta Movilidad Táctica URO VAMTAC ST5 como objeto de estudio para llevar a cabo misiones de apoyo a la logística o propiamente logísticas, debido a sus características polivalentes para diferentes escenarios del campo de batalla.

3.2 Marco Teórico

Este apartado desarrolla la metodología llevada a cabo durante este trabajo en sus diferentes fases además de las herramientas y fuentes utilizadas (Ver Tabla 2) .

Como se explicó anteriormente, la metodología se divide en dos bloques: El Bloque I corresponde al Ciclo de Análisis de Criticidad asignando medios y, el Bloque II, al Estudio de acciones mitigadoras de problemas ajenos a la misión.

BLOQUES	BLOQUE I: FASE I	BLOQUE I: FASE II	BLOQUE I: FASES III y IV	BLOQUE II
Objetivos secundarios	**Analizar capacidades del vehículo**	**Clasificar acciones tácticas enfocadas a la logística**	**Definir medios propios que mejoren misiones enfocadas a la logística**	**Identificar riesgos externos a la misión y proponer acciones mitigadoras**
	Mediante sus características técnicas y experiencias tácticas en entornos operativos, extraer los factores de mayor riesgo que incapacitan el uso del VAMTAC	Tras dividir el espectro del campo de batalla en varios escenarios, analizar las acciones tacticas y logísticas respecto a los riesgos que aparecen en cada una de ellas y posteriormente, extraer aquellas en las que se pone más en riesgo la integridad del vehículo	Estudiar los medios con los que se dotan a las unidades y analizar su uso para mitigar el impacto de las situaciones de riesgo dentro de este tipo de misiones	Estudiar los riesgos ajenos a la misión que pueden causar inoperatividad que sufren las unidades con este tipo de vehículos y proponer acciones mitigadoras
Tareas	Estudiar fortalezas del VAMTAC ST5	Elegir escenarios del campo de batalla	Concretar los medios utiles para las misiones -FASE III-	Estudiar los problemas más comunes en la unidad
	Estudiar debilidades del VAMTAC ST5	Seleccionar en cada escenario acciones tácticas y logisticas	Analizar cual es su impacto en cada una de las acciones logisticas elegidas anteriormente -FASE IV-	Seleccionar aquellos que directamente o indirectamente afectan al vehiculo
	Estudiar el impacto que causa en el enemigo	Identificar los factores de riesgo y las situaciónes en las que ponen en peligro la operatividad del vehículo		Desarrollar propuestas de mitigación
	Estudiar las amenzas que provoca el enemigo con sus medios	Analizar la probabilidad de que esos sucesos ocurran frente a su impacto para ver el riesgo de la misión con respecto al enemigo		
Fuentes	Documentación doctrinal y manuales técnicos	Manuales de táctica militar	Manuales de táctica militar	Grupo de expertos logística
	Grupo de expertos táctico	Grupo de expertos táctico	Grupo de expertos táctico	Grupo de expertos mantenimiento
	Grupo de expertos mantenimiento			Conductores
Herramientas	Análisis DAFO	Ciclo de Análisis de Criticidad	Ciclo de Análisis de Criticidad	Entrevistas método DELFI
	Entrevistas método DELFI	Matriz probabilidad-impacto	Matriz probabilidad-impacto	
		Entrevistas método DELFI	Entrevistas método DELFI	

Tabla 2: Planificación Tareas/Objetivos (Fuente: Elaboración propia) (Ver AnexoII)

El primer bloque, Ciclo para el AC asignando medios (Ver Figura 3), es la parte fundamental del trabajo ya que contiene el desarrollo de una metodología propia con la que se logran los tres objetivos secundarios del trabajo relacionándolos entre sí. Por ello, la metodología TRIZ ha sido una fuente de inspiración muy importante ya que se encuentra oculta a lo largo de todo el proceso y crea la estrategia de trabajo que une los diferentes procedimientos de estudio para lograr los objetivos. Así mismo, el método DELPHI es la herramienta esencial para contrastar la información y enfocarla en la dirección deseada.

Su finalidad es crear un método sistemático para poder examinar de forma flexible unos riesgos concretos a partir de las amenazas generales que se le presentan a algún tipo de vehículo, en nuestro caso el enemigo y el URO VAMTAC ST5 respectivamente, y como se suplen o disminuyen mediante la asignación de directrices de mejora, para las cuales se estudian en este caso únicamente las relacionadas al uso de medios propios.

I. Primera fase: Análisis de capacidades del URO VAMTAC ST5 y obtención de amenazas

Se realiza la recopilación de todo tipo de información, tanto doctrinal como técnica [13], para la realización posterior de un análisis DAFO donde se estudiarán las fortalezas y debilidades, técnicas y operativas en un ambiente táctico, junto a las oportunidades que genera en ese entorno la utilización de este vehículo y, por último, con todos esos datos se extraerán las amenazas que le pueden presentar el enemigo con distintos medios.

Tras ello, mediante un grupo de expertos táctico y con otro de mantenimiento se corroboran los resultados obtenidos y la importancia dada a cada factor.

Este análisis servirá para la siguiente fase, ya que de él se obtienen las amenazas principales que causan los mayores riesgos que pueden incapacitar el uso de los VAMTAC en determinadas situaciones.

II. Segunda fase: Análisis de Criticidad

En primero lugar, se procede a la elección de los escenarios del campo de batalla. Para ello, con el grupo de expertos táctico, se seleccionaron aquellos más dispares para cubrir todo el espectro de un conflicto bélico.

Seguidamente, se realiza un listado de las acciones tácticas, de apoyo o propiamente logísticas que, sirviéndose de los resultados del análisis DAFO anterior y de los manuales de doctrina, eran propensas a ser realizadas por este tipo de vehículo [14].

El siguiente paso es la identificación de los peligros comunes que aparecen en las acciones elegidas. Para esta tarea, los que nos interesan concretamente son los factores externos con los que puede jugar el enemigo en nuestra contra, ajenos a nuestro control. Por ello, se utilizan las amenazas obtenidas en el análisis DAFO para concretarlas en situaciones de riesgos.

Finalmente, el AC se realiza mediante el producto de la probabilidad estimada de esos sucesos en cada misión y el impacto valorado de la amenaza establecido en el DAFO, que es fijo para todas las acciones tácticas.

Para una lectura visual del riesgo general, se realiza como leyenda una matriz de probabilidad-impacto para clasificar la criticidad en función de los valores, para posteriormente, crear una tabla que cuente los riesgos que hay de cada tipo.

En último paso de esta fase, se hará uso del grupo de expertos táctico para corroborar esas probabilidades basándose en experiencias pasadas.

III. Tercera fase: Elaboración de directrices generales de mejora

Como se explicó en el apartado de metodología, se realiza de manera paralela a la segunda.

La tercera fase busca exprimir nuestros recursos materiales para obtener inteligencia o utilizar la que nos pueden proporcionar los medios ISTAR del escalón superior.

Cabe destacar que este análisis se realiza de manera general, es decir, se busca la minimización de un riesgo determinado en cualquier escenario y, por ello, se presentan

diversas herramientas de confrontación.

Con los riesgos ya identificados, se estudian posibles acciones, tanto en el ámbito del planeamiento como en el de dotación de medios que mejoren nuestras capacidades contra el enemigo y mitiguen la probabilidad de que ocurran cada una las situaciones de riesgo.

Por ello, la principal tarea es el estudio de los medios de las unidades. El grupo de expertos táctico es fundamental para la redirección a expertos de medios específicos.

IV. Cuarta fase: Análisis de Criticidad final

Tras haber seleccionado unos medios específicos para cada riesgo, se lleva a cabo un AC final en cada acción táctica con el mismo método llevado a cabo en el AC de la fase dos.

La única variable que se ve afectada con la dotación de medios es la probabilidad, ya que no modificamos las características técnicas del vehículo y, por lo tanto, el impacto también de los factores de riesgo también.

Así pues, se podrá observar la nueva criticidad de los riesgos. Además, se ha añadido una columna de mejora que permite ver la disminución del riesgo, comparando la final respecto a la inicial.

De este modo, ya están definidos los medios que ayudan a disminuir cada riesgo y en qué medida lo hacen para cada misión complementando el análisis del vehículo frente al enemigo mediante el uso de recursos a nuestro alcance.

- El segundo bloque por otro lado, se basa en la Identificación de los riesgos externos a la misión y propuestas mitigadoras.

  Con la finalidad de clasificar los problemas internos que sufren las unidades con los URO VAMTAC ST5 en dotación, se crearon tres grupos de expertos con los que se abarcaba desde la logística y el mantenimiento, hasta el nivel usuario, los conductores, principales responsables del estado del vehículo [15]. Tras realizar entrevistas personales con cada uno de ellos, se observó la existencia de problemas con efecto domino, que afectaban al resto de áreas. De tal modo, se presentaron soluciones posteriormente consensuadas a medio/ largo plazo, con el objetivo de, sin la necesidad de generar una inversión, mejorar toda la cadena técnica y operativamente.

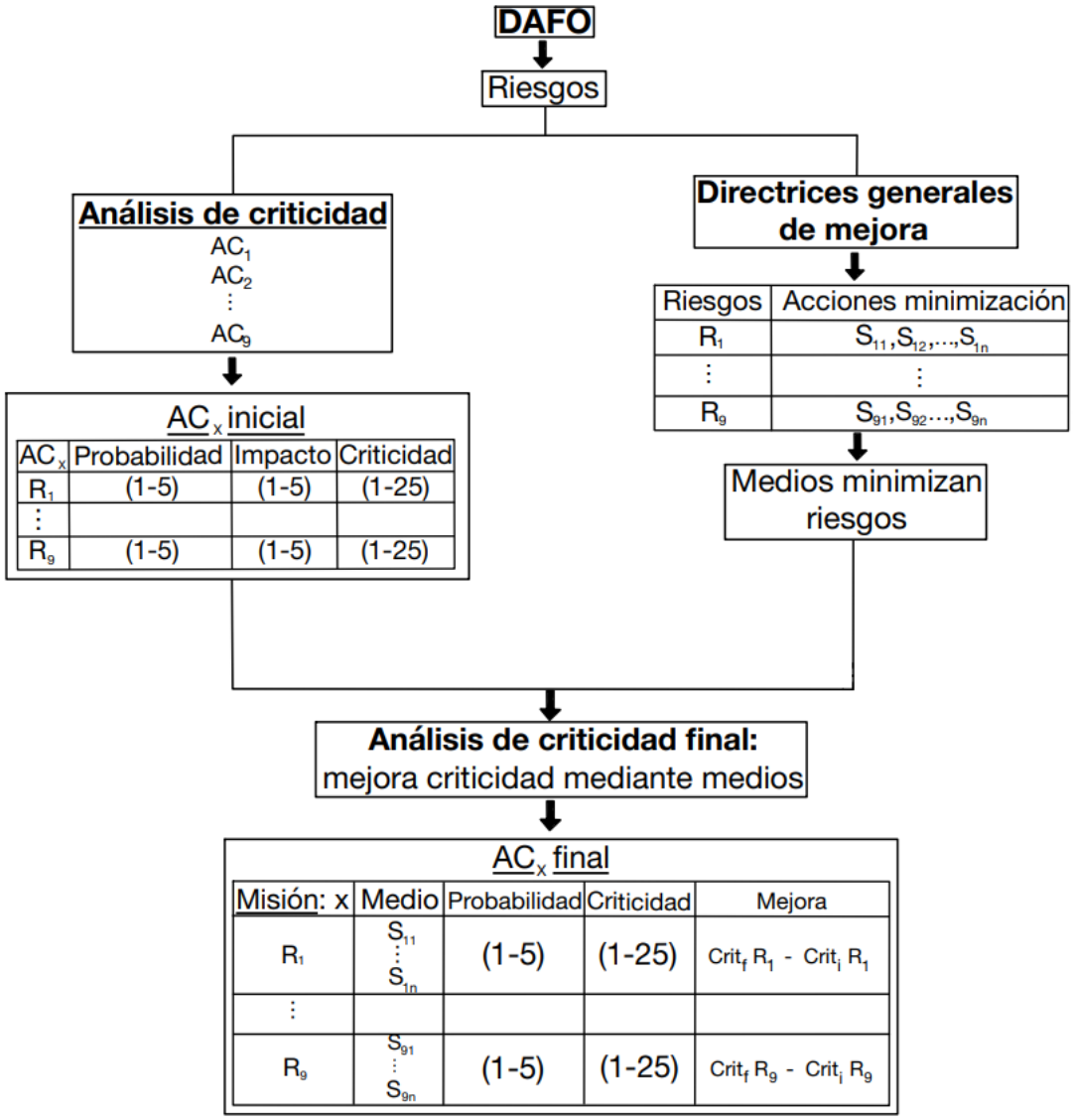

Figura 3: Ciclo de Análisis de Criticidad Completo- (Fuente: Elaboración propia)

4 Bloque I: Ciclo de Análisis de Criticidad

En este apartado se trata de forma independiente el primer bloque del trabajo, el Ciclo de Análisis de Criticidad. Se le dedica de manera exclusiva para desarrollar detalladamente como se lleva a cabo la metodología propia con la que se evalúa el URO VAMTAC ST5. En este procedimiento creado, se ha elegido como variable de la que dependerá el estudio las posibles amenazas generas por un enemigo común a la hora de realizar diferentes acciones logísticas en distintos escenarios del campo de batalla. A su vez, de forma paralela se estudian algunos medios con los que se pueden dotar a las unidades y su repercusión a la hora de ejecutar esas mismas misiones.

Recalcar la utilidad de esta metodología más allá de la variable, el escenario y los medios seleccionados para este trabajo. El trasfondo que se le pretende es poder evaluar cualquier tipo de vehículo para una variable que resulte una amenaza en un entorno operativo.

Así pues, la variable de este estudio podría ser útil en TO para evaluar el potencial otro tipo vehículo para esas mismas acciones tácticas.

El otro modo de verlo podría ser, para el mismo vehículo, en nuestro caso el URO VAMTAC ST5, analizar otras variables que pudieran resultar una amenaza, como el terreno o la meteorología de una Zona de Acción (ZA).

4.1 Fase I: Análisis de capacidades del URO VAMTAC ST5 y obtención de amenazas.

Uno de los principales deberes de cualquier combatiente es conocer a fondo los medios con los que trabaja para poder explotar su eficiencia y tener un gran control sobre ellos. Esto le permitirá en situaciones de estrés llevar a cabo tareas de forma sistemática y sin cometer fallos que pueden comprometer además del éxito de la misión, la seguridad de sus compañeros.

Esta habilidad de control y manejo sobre nuestros medios, que se obtiene y se perfecciona a través de la instrucción y el adiestramiento, es la que nos permitirá, como se mencionó anteriormente, ser resolutivos en situaciones complejas fuera de un escenario controlado donde la asimetría en el combate debido a los avances tecnológicos puede ser bastante condicionante.

Es por ello que, además de conocer el URO VAMTAC ST5 y saber reaccionar ante las distintas incidencias que puede ocasionar un vehículo de forma natural, debemos tener en cuenta las verdaderas capacidades del vehículo que pueden suponer una ventaja táctica sobre el enemigo al que nos enfrentamos.

Por lo tanto, el pilar desde donde parte el Ciclo de Análisis de Criticidad es un análisis DAFO, donde se estudia el potencial del vehículo frente a capacidades de un enemigo general con unos medios similares a los nuestros.

Existen dos tipos de conflictos armados [16] los simétricos y los asimétricos. Los primeros se basan en modelos estratégicos similares, mientras que, en los segundos, los contendientes tienen capacidades y estrategias distintas. Se podría ejemplarizar suponiendo que en uno se juega del mismo modo y se mide quien es mejor y en cambio, en el asimétrico, cada uno juega a su manera y sus características se ponen sobre una balanza a ver quién vence.

Hay que recalcar la importancia de esta fase debido a que la profundidad en su estudio determina los parámetros de las variables durante todo el Ciclo. Por ello, antes de llevarlo a cabo las

entrevistas a conductores y personal con experiencia en este tipo de vehículos fue indispensable para aportar detalles técnicos que en los manuales técnicos y revistas no aparecen, sobre todo en los ámbitos de debilidades.

El formato elegido es el proporcionado por el Ministerio de Industria, en el cual las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades cuentan a su vez con una escala para interpretar la importancia de cada una.

A su vez, permite generar una serie de estrategias que relacionan características de los diferentes parámetros DAFO:

- La estrategia adaptativa, que contrapone debilidades frente oportunidades que ofrece para paliarlas o, simplemente, sistemas para diferentes entornos que generan predisposición para haber elegido este tipo de vehículo.

- La estrategia defensiva, enfrenta fortalezas con amenazas que puede presentar un entorno operativo. Cuáles de nuestras fortalezas ayudan a mitigar el impacto de diferentes capacidades del enemigo.

- La estrategia ofensiva, la unión de las fortalezas con las que cuenta el vehículo unidas a las oportunidades o ventajas del URO VAMTAC ST5 respecto a otro.

Desarrollado en ANEXO I.

4.2 Fase II: Análisis de Criticidad

Con el fin es estimar la fiabilidad del éxito en diferentes acciones logísticas del espectro de un conflicto mediante el uso de la inteligencia y el conocimiento de las capacidades enemigas antes o durante la cumplimentación de ellas, se lleva a cabo un AC que relaciona diferentes campos.

En primer lugar, se ha de comprender que un conflicto se evalúa según los niveles de violencia los que se ve sometido [17]. Esa escala es la que permite dividir los conflictos en diferentes tipos de operaciones. No obstante, la inestabilidad en determinados territorios y el enemigo, generan una guerra no convencional [18] en la que las actividades subversivas, insurgentes, las luchas de guerrillas y las actividades encubiertas producen saltos repentinos en el espectro.

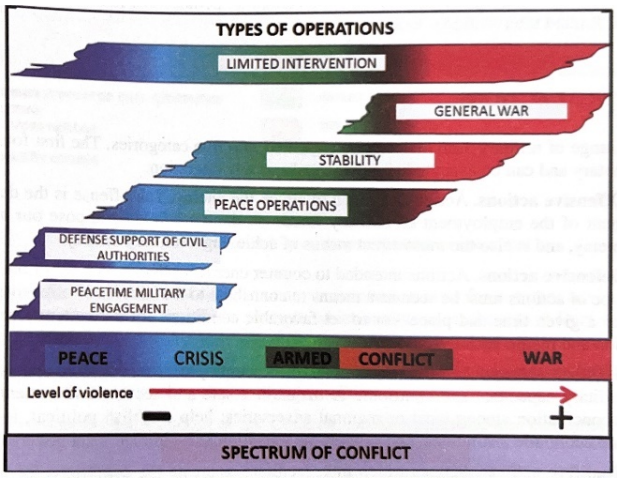

Figura 4. Espectro de un conflicto. (***Fuente*** [17])

Es por ello que, con la ayuda de un grupo de expertos enfocado a la táctica, se dividió el espectro de un conflicto bélico en tres grandes ambientes:

- Combate convencional: El cual destaca por su simetría en medios y la similitud de tácticas de enfrentamiento. Suelen tener como fin el desgaste del enemigo hasta su destrucción. El conflicto se desarrolla en un frente del que a retaguardia se encuentran las fuerzas propias y es parcialmente seguro.

- Control de zonas: El grado de intensidad es variante ya que nos encontramos en la Zona Gris del conflicto, un entorno difícil ya que puede parecer que nos encontramos en un entorno seguro y cambiar drásticamente. No tiene un frente definido e identificar al enemigo puede ser algo realmente complejo. Ampara todo el espectro de la guerra no convencional, donde se ven involucradas las misiones de estabilización, operaciones de paz, ayuda a autoridades civiles en territorio nacional y coordinación multinacional militar en tiempo de paz.

- Combate en Zonas Urbanizadas o ZCURB [19] que englobaría todo tipo de misiones dentro de una ZA con edificaciones, ya fueran de combate convencional o no convencional. En ambos casos, este tipo de ambiente lleva consigo unas características muy definidas como: el combate de encuentro a distancias muy reducidas, la dificultad de definir orígenes de fuego, el explosivo como amenaza más peligrosa, la organización del terreno por parte del enemigo y la presencia enemiga en los cinco niveles (subterráneo, suelo, fachadas, tejados y aire). Estas características suponen para el combatiente un gran nivel de estrés y fatiga, por lo que se trabaja en este entorno con unos principios comunes de Close Quartels Battle (CQB) de los que nacen los procedimientos de las distintas unidades.

A continuación, se identifican misiones enfocadas a la logística de manera general en los tres entornos tipo identificados que podrían realizar unidades que cuentan con este tipo de vehículos:

- Reconocimientos de itinerarios: Acción previa al paso de un convoy con el objetivo identificar puntos críticos, itinerarios alternativos y hacer una demostración de fuerza. Debe realizarse con poca antelación para que la información sea reciente y que el enemigo no identifique la ruta.

- Escolta de convoy: Su misión es proporcionar seguridad al convoy logístico, es de gran ayuda que la unidad que haya reconocido la ruta sea la que realiza la escolta, ya que puede distinguir más fácilmente cualquier variación en el terreno y sabe de primera mano los lugares más vulnerables de la ruta.

- Transporte de VIP/ POW: Los Very Important Person (VIP) y los Prisioner Of War (POW) son objetivos rentables para el enemigo por el efecto moral que puede causar en ambos bandos. La discreción del personal a la hora de realizar este tipo de acciones es fundamental. En muchas ocasiones se pueden realizar entrevistas en las que la unidad que transporta está encargada de la seguridad de estas personas, lo cual aumenta el nivel de riesgos debido a todos los escenarios y acciones que engloba este tipo de misiones.

- Extracción de una baja: Se materializa, a nivel compañía, con el traslado a el Puesto de Socorro del batallón o a algún tipo de hospital de campaña (ROLE) en forma de Casualty Evacuatión (CASEVAC). El nivel de amenaza puede variar mucho en este tipo de acciones dependiendo de las acciones que el enemigo este llevando a cabo y la situación en la que se realice.

- Check Point (CKP): Su función es controlar rutas principales y puntos de paso obligado con el fin de controlar o detener tráfico, ya sea de personal como de vehículos, para recoger información sobre la zona y generar sensación de presencia, o proporcionar una seguridad en el avance del convoy.

Gracias a los resultados obtenidos con el análisis DAFO respecto al enemigo, realizado en la fase anterior, podemos concretar, extrayendo las capacidades enemigas gracias a las amenazas, las situaciones de riesgo que pueden generarse de forma concurrente en los diferentes entornos. .(ver Figura 5)

Riesgo
Ataque con armamento ligero
Ataque con ametralladoras ligeras o medias
Ataque con ametralladoras pesadas
Impacto con medios contra carro
Detonación de IEDs
Ataque complejo con IEDs
Obstaculización por zanjas en el terreno
Obstaculización por taludes o muros bajos
Obstaculización por superficies que provoquen perdida de tracción

Figura 5. Amenazas/Riesgos (Fuente: Elaboración propia)

A su vez, poder medir su impacto gracias al resto del análisis, ya que las fortalezas, debilidades y oportunidades con las que cuenta técnicamente determinan este parámetro. El impacto es estrictamente el daño o la inoperatividad que le produciría al vehículo y se clasifican de menor a mayor en una escala de cinco.(ver Figura 6)

IMPACTO
1–Insignificante
2–Pequeño
3–Moderado
4–Grande
5–Crítico

Figura 6. Escala de Impacto. (Fuente: Elaboración propia)

Recopilando el proceso, contamos por el momento con: Tres entornos operativos, un listado de misiones y unas situaciones generales de riesgo. Ahora toca combinar por el método TRIZ estos factores para alcanzar el propósito buscado, estimar la fiabilidad de las acciones tácticas.

Para ello, se realiza un AC, fundamentado en la metodología AMPHE, que permite relacionar los parámetros recogidos y reflejarlos de manera visual en una matriz de impacto-probabilidad. Esta probabilidad es la variable determinada por el tipo de misión que vamos a llevar a cabo, es decir, el único parámetro que cambia a lo largo de los diferentes AC y, por lo cual, el único sobre el que se podrá actuar posteriormente para mitigar los riesgos de la misión ya que no se van a modificar las capacidades técnicas del vehículo. Se clasifican de igual modo que el impacto en cinco niveles de menor a mayor. (Figura 7)

PROBABILIDAD
1- Altamente Improbable
2- Es raro que suceda
3- Es posible
4- Muy probable
5- Altamente Probable

Figura 7. Escala de Probabilidad. (Fuente: Elaboración propia)

Para determinar la criticidad de un riesgo se realiza el producto del impacto y la probabilidad, dando lugar a resultados del cero al veinticinco, clasificados a su vez en cinco rangos(Tabla 3):

Rango Criticidad
Ínfima
Baja
Media
Alta
Extrema

Criticidad		Impacto				
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Tabla 3.Rangos de Criticidad Matriz de Impacto/ Probabilidad. (Fuente: Elaboración propia)

Así pues, este es el esquema general que queda para un tipo de acción táctica tipo en un determinado ambiente, por ejemplo, la misión "Extracción de una baja" en un entorno operativo CQB (Tabla 4):

RIESGOS DE LA MISIÓN (INICIAL)

MISIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO
Extracción de una baja (Combate en Zonas Urbanizadas)	1- Altamente Improbable 2- Es raro que suceda 3- Es posible 4- Muy probable 5- Altamente Probable	1–Insignificante 2–Pequeño 3–Moderado 4–Grande 5–Crítico

Realizado por: Fecha:

Id. Riesgo	Riesgo	Inicial		
		Probabilidad (1-5)	Impacto (1-5)	Criticidad
1	Ataque con armamento ligero	4	2	8
2	Ataque con ametralladoras ligeras o medias	4	3	12
3	Ataque con ametralladoras pesadas	2	5	10
4	Impacto con medios contra carro	4	5	20
5	Detonación de IEDs	5	4	20
6	Ataque complejo con IEDs	3	5	15
7	Obstaculización por zanjas en el terreno	1	3	3
8	Obstaculización por taludes o muros bajos	4	3	12
9	Obstaculización por superficies que provoquen perdida de tracción	1	4	4

	Nº Riesgos	
Rango Criticidad	Inicial	Final
Ínfima	0	0
Baja	2	6
Media	2	3
Alta	3	0
Extrema	2	0

Tabla 4. .Análisis de Criticidad. (Fuente: Elaboración propia)

Cada AC tiene asociada una tabla que actualiza los parámetros para conocer la cantidad de riesgos que hay pertenecientes a cada "Rango de Criticidad".

Hay que tener en cuenta que no es necesario que todos los riegos se asuman, es decir, es trabajo del escalón superior la obtención general de inteligencia sobre las capacidades enemigas. Por ejemplo, podría no existir la presencia de explosivos improvisados (IED) en nuestra misión, lo que conllevaría una probabilidad de cero.

Los AC contemplan, de forma global, dentro de los espectros del conflicto seleccionados, un escenario en el que todos los riegos existen para establecer unos estándares a los parámetros en cada situación. Para la realización de este trabajo, estos parámetros de probabilidad han sido contrastados por expertos tácticos mediante el método DELPHI.

También hay que diferenciar el entorno en el cual se está realizando cualquiera de las acciones tácticas, ya que la probabilidad de los riesgos va a variar. Utilizando el ejemplo ya utilizado, no es lo mismo realizar la extracción de una baja dentro de una ciudad (CZURB) con todas las amenazas que presenta, a realizarlo en un combate convencional donde se progresa dentro de un eje en el que a su retaguardia debería dejar una zona libre de enemigo, a una extracción en un ambiente donde se realiza un control de zonas donde existe un enemigo asimétrico posiblemente con menos medios que los propios pero que utiliza a su favor el conocimiento del terreno, la población local y la sorpresa.

Más allá del resultado obtenido, el análisis obliga a un estudio en detalle de la probabilidad de encuentro con un enemigo con las diferentes características extrapoladas de las amenazas del DAFO. Este estudio del enemigo-terreno, de forma indirecta implica un mejor planeamiento, haciéndolo más tangible al proporcionar un dato numérico que exprese el riesgo que corre la unidad frente a determinados sucesos.

4.3 Fase III: Elaboración de directrices generales de mejora

De manera paralela al AC, se realiza esta tercera fase en busca de elaborar directrices generales de mejora para paliar los riesgos que genera la desinformación y la capacidad sorpresiva del enemigo.

Con AC anterior, al producir esa inquietud al usuario de la unidad que se encuentra realizando el estudio del enemigo frente a los diversos factores, provoca la necesidad de mitigarlos.

Para ello, se distinguen dos vías: una enfocada a todas las medidas que se pueden tomar previas a la realización de la misión ligadas al planeamiento mientras que, la siguiente vía, va ligada también al planeamiento, pero tiene que ver con la preparación previa a la misión, de cómo dotando con los medios a nuestro alcance poder minimizar los riegos que surjan durante la operación.

La primera, puede verse reflejada directamente modificando el parámetro de "probabilidad" según el criterio del usuario en relación a las necesidades de inteligencia que sean paliadas por el planeamiento o proporcionadas por el escalón superior, surgidas durante el AC (4.2) realizado anteriormente.

La segunda se desarrolla posteriormente y es utilizada para generar el Análisis de Criticidad Final. Al igual que en el caso del planeamiento, modifica la probabilidad.

Hay que recalcar que lo que se asigna es, a cada riesgo, una serie de sistemas o unidades con características que van ligadas a la detección de estos, pero que para cada acción táctica puede tener una mayor o menor eficacia.

Debido a las diversas formas de uso de cada medio, es recomendable para mejorar este estudio a largo plazo recalcar tanto el cometido asignado y como el procedimiento realizado debido a que es ahí donde reside la explotación de los medios.

Los medios o equipos identificados son los siguientes(Tabla 5):

- Equipo de tiradores: Son los que más capacidad tienen de observación ya que están instruidos para trabajar con medios específicos como puede ser una Cámara Coral, además del alcance que les proporciona su propio armamento individual. La entidad de este equipo

facilita la infiltración y enmascaramiento con el terreno, dificultando su detección. Por otro lado, su posibilidad de autoprotección es limitada por lo que no deben estar muy cerca del enemigo o en ese caso, cumplir misiones de observación ya que al hacer fuego podrían delatar su posición. Para misiones enfocadas al reconocimiento o detección e identificación de objetivos es necesario conocer la misión con anterioridad, la premura de tiempo en la ejecución de la acción táctica imposibilita en gran medida la explotación de este equipo.

- Equipo de Defensa Contra Carro (DCC): Sus capacidades son en gran medida las proporcionadas por su armamento principal, cuenta con un SPIKE LR [20], con una excelente cámara térmica que permite reconocimiento e identificación a largas distancias. No obstante, es un objetivo rentable para el enemigo así que su exposición debe ser limitada. Destaca por su facilidad de en el cambio de asentamiento, al contrario que el equipo de tiradores, ya que estos suelen ir motorizados sobre VAMTAC.

- Remotely Piloted Aircraf Sistems (RPAS): Existen diferentes categorías en función de su potencia y peso, pero lo que va a determinar en la mayoría de los casos su uso es la relación del tipo de ala y la autonomía, ya que el ala fija como el RAVEN permite recorrer superficies más amplias, mientras que los de ala rotatoria son más pequeños y su estabilidad permite analizar el espacio deseado de forma más detalla. [21]

- Medios de visión: como pueden ser prismáticos o visión nocturna que durante la conducción de la maniobra ayuden a la detección en la mayor brevedad posible para aumentar el tiempo de reacción.

Id. Riesgo	Riesgo	Mitigación	
		Planeamiento	Medio
1	Ataque con armamento ligero	Despliegues en función del terreno/ alcance	Medios de visión// RPAS ala fija
2	Ataque con ametralladoras ligeras o medias	Despliegues en función del terreno/ alcance// Plan de Contingencia	Equipo de tiradores//medios de visión
3	Ataque con ametralladoras pesadas	Plan de contigencia// Estudio del terreno Zonas de Destrucción	Equipo de tiradores// DCC
4	Impacto con medios contra carro	Plan de contingencia// Estudio de posibles campos de tiro en función del terreno/medios	Equipo de tiradores// RPAS ala rotatoria
5	Detonación de IEDs	Historicos// Despliegues// Plan de Contingencia	Medios de visión// RPAS ala rotatoria
6	Ataque complejo con IEDs	Despliegues en función de históricos y emboscadas registradas// Plan de Contigencia	Equipo de tiradores// DCC// RPAS ala fija
7	Obstaculización por zanjas en el terreno	Intligencia, reconocimientos previos y rutas alternativas	Medios de visión// RPAS ala rotatoria
8	Obstaculización por taludes o muros bajos	Estudio rutas alternativas, reconocimientos previos	Medios de visión// Equipo de tiradores// RPAS ala rotatoria
9	Obstaculización por superficies que provoquen perdida de tracción	Estudio hidrográfico y meteorología	RPAS ala fija

Tabla 5. Análisis de Mitigación. (Fuente: Elaboración propia)

4.4 Fase IV: Análisis de Criticidad Final

Para alcanzar el objetivo final de esta metodología creada, la explotación de los recursos enfocándose en mejorar el apoyo logístico, se genera un AC Final.

Esta cuarta y última fase se basa en la combinación de las anteriores, dando lugar a un resultado que transforme una visión subjetiva para una acción táctica sobre los riesgos del entorno en el que una unidad se encuentra operando y las capacidades de los medios que se le asignan. Este aporte de información, además de servir para conocer las fortalezas que nos otorgan diferentes herramientas con las que cuenta una compañía para enfrentarse a un enemigo, ayuda al correcto uso de ellos. Como ya se mencionó en la fase de AC (4.2), el planeamiento lleva intrínsecamente la preparación de estos medios para el desarrollo de la misión. Al estudiarlos en función del impacto que van a tener en la "probabilidad" de que sucesos de riesgo ocurran, los involucra en todo este proceso de planeamiento, obligando al usuario a pensar en el cuándo y el cómo utilizarlos para poder sacarles el beneficio que le proporciona esa ventaja táctica respecto a su enemigo y las posibles acciones que puede llevar a cabo en su misión en función del entorno en el cual se encuentre operando.

Si resumimos las necesidades que presenta este Ciclo de Análisis de Criticidad para ser útil y eficiente, se podría decir que el éxito reside en la utilización de esta metodología "in situ" durante las operaciones, antes de realizar estas misiones, ya que es lo suficientemente flexible para poder estimar y representar gráficamente la posición en la que el usuario se encuentra respecto al enemigo al que se puede enfrentar.

De tal modo, el planeamiento puede enfocarse en paliar o mitigar esa serie de riesgos identificados que, aun teniendo el mismo impacto siempre, que es quizá la escala que se mediría instintivamente a priori, el trabajo da a ver que lo importante es el entorno en el que nos encontremos y por consecuente también la misión en particular, ya que serán los factores determinantes en la mayoría de las ocasiones de que un suceso ocurra.

Así mismo, las medidas de confrontación y el estudio del uso de recursos a nuestro alcance, más allá de los ejemplarizados, genera innovación y quizás las nuevas Técnicas, Tácticas y Procedimientos (TTP) del mañana.

Realmente es la consecución y sinergia de los recursos la que otorga en cualquier conflicto la ventaja estratégica al juntar las capacidades de varios medios, eso es lo que coloquialmente se llamaría "el arte de la guerra". Pues bien, llevando a cabo este Ciclo de Análisis de Criticidad previamente a la realización de una misión, probando en un mismo escenario diferentes formas de mitigar un riesgo, en este caso, mediante algún otro medio o incluso usando el mismo de diferente modo, se genera un resultado que puede cuantificar el resultado de ese "arte".

Estudiar el arte de la guerra, desde el enfoque del proyecto, puede entenderse sencillamente como la propia temática y el objetivo principal, hallar la manera de la explotar los recursos en este caso para lograr una continuidad logística, la cual provocará que otras acciones se puedan desarrollar.

Por ello, para esta fase ya no se realizó ninguna entrevista ya que se consideró que con los datos de las fases anteriores se podía extraer un resultado general, ya que como se ha explicado, el verdadero resultado nacería del uso que le de cada usuario a la combinación de elementos y, por tanto, de experiencias personales individuales.

El resultado de este Ciclo de Análisis de Criticidad no es sin duda que una herramienta con la cual, en este proyecto, se han representado un rango de riesgos, misiones, escenarios y medios como ejemplificación para su posible uso variando cualquiera de los parámetros anteriormente citados.

RIESGOS DE LA MISIÓN (FINAL)

MISIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO		Observaciones:
Extracción de una baja (control de zonas)	1- Altamente Improbable 2- Es raro que suceda 3- Es posible 4- Muy probable 5- Altamente Probable	1–Insignificante 2–Pequeño 3–Moderado 4–Grande 5–Crítico		Aquí se dejaría constancia de las modificaciones en la probabilidad inicial debido a acciones relacionadas con el planeamiento.

Realizado por: Fecha:

Id. Riesgo	Riesgo	Inicial			Final				
		Probabilidad (1-5)	Impacto (1-5)	Criticidad	Medios	Mitigación	Probabilidad (1-5)	Criticidad	Mejora
1	Ataque con armamento ligero	4	2	8	Medios de Visión	Rellenar con como se va a utilizar	2	4	4
2	Ataque con ametralladoras ligeras o medias	4	3	12	Equipo de tiradores	Rellenar con como se va a utilizar	2	6	6
3	Ataque con ametralladoras pesadas	2	5	10	DCC	Rellenar con como se va a utilizar	1	5	5
4	Impacto con medios contra carro	4	5	20	RPAS ala rotativa	Rellenar con como se va a utilizar	1	5	15
5	Detonación de IEDs	5	4	20	Medios de visión	Rellenar con como se va a utilizar	1	4	16
6	Ataque complejo con IEDs	3	5	15	Equipo de tiradores	Rellenar con como se va a utilizar	2	10	5
7	Obstaculización por zanjas en el terreno	1	3	3	RPAS ala rotativa	Rellenar con como se va a utilizar	1	3	0
8	Obstaculización por taludes o muros bajos	4	3	12	RPAS ala rotativa	Rellenar con como se va a utilizar	2	6	6
9	Obstaculización por superficies que provoquen perdida de tracción	1	4	4	RPAS ala fija	Rellenar con como se va a utilizar	1	4	0

Tabla 6. Análisis de Criticidad Final. (Fuente: Elaboración propia) (Ver Anexo IV)

El Análisis de Criticidad Final (Tabla 6) tiene una estructura muy similar al AC inicial, pero en este caso se incorporan las columnas de "*medios"* y de "*mitigación*" las cuales se rellenan con el medio que se ha elegido designar para ese riesgo y el cómo o cuando se pretende utilizar para sacarle toda la rentabilidad que se le espera y por la cual, se asume esa nueva probabilidad. A su vez, la última columna llamada "*mejora"* muestra cual ha sido la mejora según la matriz de probabilidad/ impacto creada previamente.

Se puede comprobar la mejora general con una tabla (Tabla 7) que compara el número de riesgos de cada nivel que existían inicialmente y finalmente:

	Nº Riesgos	
Rango Criticidad	Inicial	Final
Ínfima	0	0
Baja	2	6
Media	2	3
Alta	3	0
Extrema	2	0

Tabla 7.Comparativa Rangos de Criticidad Inicial y Final. (Fuente: Elaboración propia)

5 Bloque II: Riesgos externos a la misión

5.1 Identificación riesgos externos

Recién llegado a la unidad, los vehículos tuvieron que pasar una inspección técnica por el relevo de mando de Batallón. Esta situación dio pie para ver resaltados los aspectos más deficientes que conlleva el uso del URO VAMTAC ST5, además de permitir el acercamiento al personal que los trataba de subsanar o que los padecía.

Gracias a ello, se crearon tres grupos de expertos para cubrir todo el espectro de los problemas: logístico, de mantenimiento y conductores.

Cada uno de ellos identifico un problema dentro de su área de responsabilidad:

- El grupo de expertos logístico, en la cabeza de los problemas de suministros de recambios, describió el plazo de entrega o "lead time" como el principal, y no el inventario o "stock" ya que piezas con caducidad como las ruedas llegaban con fecha próxima a su vencimiento y la empresa opera con más de una veintena de países que utilizan este tipo de vehículos.
- El grupo de expertos de mantenimiento, en su buen hacer, intenta paliar esta falta de suministros mediante reparaciones. El problema que registran si no fue la falta de recambios era la falta de personal para realizar revisiones en profundidad de forma más periódica, las cuales podrían prevenir averías.
- El grupo de conductores, responsables de los vehículos, tratan de mantener sus VAMTAC asignados en el mejor estado dentro de sus competencias y conocimientos para paliar el problema que sufre el escalón de mantenimiento. No obstante, el problema principal que se estableció fue la falta de ellos debido al tipo de licencia necesaria para la conducción del URO VAMTAC ST5.

5.2 Acciones mitigadoras

Una vez identificados los principales problemas, las soluciones propuestas y posteriormente consensuadas a medio/ largo plaza por los diferentes grupos son las siguientes:

- Realizar un estudio de los recambios y suministros necesarios para subsanar el lead time mediante un mantenimiento predictivo. Por ejemplo, si al realizar el estudio se identifica que en una compañía se tienen que reemplazar por deterioro o rotura una veintena de ruedas cada dos años, tener ese stock disponible o parte de el en la propia unidad o en el grupo logístico del que dependa.
- Modificar las plantillas de las compañías para destinar un suboficial especialista de automoción, el cual apoyaran al segundo escalón de la unidad, pero dando prioridad a los vehículos propios y que, durante cualquier ejercicio o maniobra, se integrara con su compañía. En su defecto, sería de gran interés que al menos un conductor por compañía tuviera los conocimientos de un especialista de mantenimiento. Un ejemplo de esto es el personal especializado en Tactical Combat Casualty Care (TCCC) o Combate Cuerpo a Cuerpo(CCC), que imparten clases para el resto de personal y consiguen elevar el nivel de la unidad en esos aspectos sin necesidad de personal especializado.

  En el caso de existir el suboficial de automoción, podría ser el mismo el que impartiera esos conocimientos a los conductores, llegando a poder haber cuantos se creyeran oportunos y sin necesidad de un especialista de mantenimiento con la única función de instruir y con solo capacidad de identificación de problemas, no de solventarlas.

Con esta solución se podría llevar un mantenimiento preventivo mucho más eficiente, además de prevenir problemas como podría ser dotar a la unidad de los aceites necesarios dependiendo del entorno, evitando congelaciones en el filtro del carburante, pequeños detalles que permiten la explotación de los recursos.

- Cambiar el tipo de permiso necesario, que actualmente se trata de un tipo C, para convertirlo en un F como se da en lo LVM y los BMR, de carácter interno militar. El problema de los carnets tipo C se encuentra, tanto en su uso, que permite la conducción de camiones, como en su demanda, ya que por necesidad se destinan la mayoría de plazas a grupos logísticos donde van a ser utilizados para el objetivo que están principalmente destinados. A su vez, las prácticas y su pertinente examen son realizadas con camión, lo que implica que, para obtener la destreza necesaria para la conducción del URO VAMTAC ST5 en un entorno operativo, sea necesario un curso de tecnificación que debe impartir la propia unidad, teniendo que ausentar al personal implicado durante un largo periodo de tiempo.

  Otra medida más ambiciosa sería crear simuladores como los que se encuentran en la Academia de Aviación de Ejército (ACAVIET) que funcionan de forma tan realista que las horas de simulador cuentan cómo horas de vuelo real, paliando la falta de camiones para realizar sus prácticas y permitiendo aumentar la oferta de plazas.

6 Conclusiones

El objetivo general del trabajo, avanzar en la explotación del uso de los URO VAMTAC ST5 y su aplicación en la logística *"on the move"* se ha visto alcanzado mediante el cumplimiento de los objetivos secundarios:

- El primer objetivo, analizar las capacidades del vehículo, permite mostrar a cualquier usuario, de una manera sucinta pero clara gracias a la metodología DAFO, nuestras posibilidades frente a las que puede optar el enemigo y las amenazas a las que nos vemos expuestos donde enfocar nuestra atención durante su uso.

- El segundo objetivo, la Clasificación de acciones tácticas y el estudio de aquellas enfocadas a la logística "*on the move*", y el tercero, la Definición de medios propios para las diferentes misiones, se ven cumplimentados conjuntamente por el bloque primero de metodología. El ciclo de AC creado inspirándose la metodología TRIZ permite abarcar ambos objetivos uniendo sus puntos en común y generando un resultado que los combine, obteniendo un AC final con los medios adecuados. Además del objetivo metodológico, se obtiene también como resultado la optimización de las acciones tácticas con el uso eficiente de los recursos a nuestro alcance. Por encima del resultado, que puede variar según la experiencia personal del experto o de la situación, que influye en los datos introducidos en las variables de probabilidad, está la metodología creada. Tiene un gran peso en este trabajo porque sirve de referencia para el análisis específico de cualquier misión y con los medios que se deseen, por su sencillez y flexibilidad, así como de marco para el estudio similar de otros vehículos o donde los riesgos sean diferentes, como puede ser el terreno, la meteorología o cualquier factor externo ajeno a nuestro control.

- El último objetivo, el estudio de riegos ajenos a la misión, aislado en cuanto al uso de información de los objetivos previos, pero estrictamente ligado al cumplimiento de la misión, es la identificación de problemas en las unidades. Es un apartado de gran utilidad ya que se reconocen las deficiencias que se sufren desde el origen, abarcando todo el ciclo de vida, que intenta mitigar el efecto cascada que causan a los responsables de las diferentes áreas de trabajo logístico, de mantenimiento y usuario final o conductores. Además, las medidas planteadas a medio/largo plazo se consideran solventes ya que, en primer lugar, en la mayoría de los casos no suponen un coste y, asimismo, conseguiría el objetivo de eficiencia por la tecnificación en los trabajos.

- Como objetivo extrínseco generado para abordar el objetivo principal, recalcar el Ciclo de Análisis de Criticidad. Metodología de creación propia basada en otros tipos de análisis de riegos convencionales como son el Análisis DAFO o el AMFE, que en su combinación mediante la TRIZ se han conseguido enfocar en la dirección deseada para alcanzar simultáneamente varios objetivos secundarios utilizando resultados obtenidos en fases anteriores o combinándolos.

- La flexibilidad del Ciclo de Análisis de Criticidad deja paso a un uso más extenso de esta metodología. Posibles "trabajos futuros" en los que se podría aplicar serían, por ejemplo, extenderlo a los diferentes vehículos con los que cuenta una unidad para poder identificar su preferencia de uso según las misiones que se le asignen o encontrar nuevas tácticas y procedimientos de uso para medios en combinación al vehículo deseado, utilizando información recopilada de lecciones aprendidas para un enemigo y entorno concreto, como podría suponer actualmente cualquier misión en el exterior.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] DEPARTMENT OF THE NAVY, MANUAL WARFIGHTING, USMC, 1997.

[2] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, MI7-012: TAREAS INDIVIDUALES COMUNES NIVEL III, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2008.

[3] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, PD4-026: PROCESO PLANEAMIENTO DE LAS OPERACIONES A NIVEL TÁCTICO (PPO-T), MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2020.

[4] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, AGM-CM-002: TÁCTICA Y LOGISTICA II, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2019.

[5] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, «DIAGRAMA GANTT,» [En línea]. Available: https://www.pmi.org/disciplined-agile/agile/agilegantt.

[6] MINISTERIO DE INDUSTRIA, «HERRAMIENTA DAFO,» [En línea]. Available: https://dafo.ipyme.org/Home. [Último acceso: 2023].

[7] INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDA E HIGIENE EN EL TRABAJO, «NTP 679: ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS. AMFE,» 2004. [En línea]. Available: https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_679.pdf/3f2a81e3-531c-4daa-bfc2-2abd3aaba4ba.

[8] M. L. Monja, «TRIZ: TEORÍA PARA RESOLVER PROBLEMAS DE INVENTIVA,» 2024. [En línea]. Available: https://innovaromorir.com/triz-teoria-para-resolver-problemas-de-inventiva/.

[9] Dr. Roberto Jiménez Pacheco y Dr. Carlos Enrique Cajal Hernando, «LOGÍSTICA DEL CICLO DE VIDA 2019,» MÁSTER ADQUISICIONES DEFENSA, 2019, p. Tema 3..

[10] ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL, «¿QUÉ ES EL MÉTODO DELPHI?,» 2012. [En línea].

[11] EJERCITO DE TIERRA, «FUERZA 35,» CENTRO GEOGRÄFICO DEL EJERCITO, 2019.

[12] EJERCITO DE TIERRA (JEME), «RESUMEN FUERZA 35,» 2019. [En línea]. Available: https://ejercito.defensa.gob.es/estructura/briex_2035/resumen_ejecutivo_fuerza_35.html.

[13] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, MT-071: URO VAMTAC ST5 BIVALENTE AP. MANUAL DE OPERADOR Y MANTENIMIENTO PRIMER ESCALÓN., MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2022.

[14] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, PD4-100_V1: TACTICA_EMPLEO_DE_LAS_PU_DE_INFANTERIA_GENERALIDADES, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2022.

[15] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, MT-072: URO VAMTAC ST5 BIVALENTE AP. MANUAL DE OPERADOR Y MANTENIMIENTO SEGUNDO, TERCER Y CUARTO ESCALÓN., MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2022.

[16] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, AGM-CM-001: TÁCTICA Y LOGISTICA I, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2019.

[17] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, PD1-001: EMPLOYMENT OF LAND FORCES, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2011.

[18] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, PD0-000: GLOSARIO DE TÉRMINOS MILITARES, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2014.

[19] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, MI-105: COMBATE DE PU EN ZONAS URBANIZADAS, MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, 2022.

[20] MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA, MT4-901-2E SPIKE LR-DUAL. MANUAL DEL OPERADOR, 2015.

[21] MINISTERIO DE DEFENSA, PLAN DIRECTOR DE RPAS (REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEMS), MINISTERIO DE DEFENSA, 2015.

ANEXOS

Anexo I: DAFO: Análisis capacidades URO VAMTAC ST5

DAFO: Análisis capacidades URO VAMTAC ST5

Descripción del DAFO: *Análisis del Vehículo de Alta Movilidad Táctica modelo ST5 frente a un enemigo general con capacidades similares a las propias.*

Matriz de factores

Debilidades	Amenazas
Ordenador de abordo consume mucha potencia, fallos en el motor	Ametralladoras calibre superior 7,62mm
Mejoras del vehículo influyen directamente en el peso, disminuye la potencia	Armamento contra carro
Deficiencia de los discos de frenado	Armamento ligero
Carece de CTIS electroneumatico para controlar la presión de las ruedas	Ametralladoras de menor o igual calibre a 7,62mm
Calidad de las ruedas	Zanjas
Vehículo se queda varado con el agua al momento	Ataque complejo con IED/Minas
No hay forma de bloquear la apertura de las puertas desde el exterior	Taludes
Puertas demasiado pesadas para los anclajes	IED/minas
Kit de vadeo profundo no es efectivo	Superficies perdida de tracción o con agua

DAFO

Fortalezas	Oportunidades
Alcanza altas velocidades	Helitransportable
Vadeo acuatico	Aerolanzable
Adaptación al terreno al ser 4x4	Sistema Run-Flat
Barcaza con revestimiento contra explosivos	Sistema Anti-Motin
Blindaje completo nivel III Stanag	Mantenimiento sencillo
Estabilidad debido a su forma	Fácil conducción
Versatilidad de sistemas de armamento	Capacidad de carga
Caja transfer dispone de una Allison, vadeo de obstaculos	Características incide en la moral del enemigo

Matriz de estrategias

Estrategia Adaptativa — Proyección

Debilidades

Oportunidades

- Aerolanzable
- Capacidad de carga
- Helitransportable

Estrategia Adaptativa — Adaptación, continuidad y protección del personal

Debilidades

- Calidad de las ruedas

Oportunidades

- Fácil conducción
- Sistema Run-Flat

Estrategia Adaptativa — Contacto con la población

Debilidades

Oportunidades

- Sistema Anti-Motin

Estrategia Defensiva — Protección

Fortalezas

- Blindaje completo nivel III Stanag
- Barcaza con revestimiento contra explosivos

Amenazas

- Ametralladoras de menor o igual calibre a 7,62mm
- IED/minas
- Armamento ligero

Estrategia Defensiva — Evitar contramovilidad enemiga

Fortalezas

- Caja transfer dispone de una Allison, vadeo de obstaculos
- Estabilidad debido a su forma
- Vadeo acuatico

Amenazas

- Superficies perdida de tracción o con agua
- Zanjas
- Taludes

Estrategia Ofensiva — Movilidad

Fortalezas

- Adaptación al terreno al ser 4x4
- Estabilidad debido a su forma
- Alcanza altas velocidades
- Caja transfer dispone de una Allison, vadeo de obstaculos

Oportunidades

- Mantenimiento sencillo
- Fácil conducción

Estrategia Ofensiva — Versatil a escenarios y enemigo

Fortalezas

- Versatilidad de sistemas de armamento

Oportunidades

- Características incide en la moral del enemigo

Nivel de Importancia del Factor en el Proyecto

Casi irrelevante | Poco importante | Importancia media | Muy importante | Importancia crucial

Categorías Pestel

P Político | E Económico | S Socio-cultural | T Tecnológico | E Ecológico | L Legal

Anexo II: Planificación Tareas/Objetivos

BLOQUES	BLOQUE I: FASE I	BLOQUE I: FASE II	BLOQUE I: FASES III y IV	BLOQUE II
Objetivos secundarios	**Analizar capacidades del vehículo**	**Clasificar acciones tácticas enfocadas a la logística**	**Definir medios propios que mejoren misiones enfocadas a la logística**	**Identificar riesgos externos a la misión y proponer acciones mitigadoras**
	Mediante sus características técnicas y experiencias tácticas en entornos operativos, extraer los factores de mayor riesgo que incapacitan el uso del VAMTAC	Tras dividir el espectro del campo de batalla en varios escenarios, analizar las acciones tacticas y logísticas respecto a los riesgos que aparecen en cada una de ellas y posteriormente, extraer aquellas en las que se pone más en riesgo la integridad del vehículo	Estudiar los medios con los que se dotan a las unidades y analizar su uso para mitigar el impacto de las situaciones de riesgo dentro de este tipo de misiones	Estudiar los riesgos ajenos a la misión que pueden causar inoperatividad que sufren las unidades con este tipo de vehículos y proponer acciones mitigadoras
Tareas	Estudiar fortalezas del VAMTAC ST5	Elegir escenarios del campo de batalla	Concretar los medios utiles para las misiones -FASE III-	Estudiar los problemas más comunes en la unidad
	Estudiar debilidades del VAMTAC ST5	Seleccionar en cada escenario acciones tácticas y logisticas	Analizar cual es su impacto en cada una de las acciones logisticas elegidas anteriormente -FASE IV-	Seleccionar aquellos que directamente o indirectamente afectan al vehiculo
	Estudiar el impacto que causa en el enemigo	Identificar los factores de riesgo y las situaciónes en las que ponen en peligro la operatividad del vehículo		Desarrollar propuestas de mitigación
	Estudiar las amenzas que provoca el enemigo con sus medios	Analizar la probabilidad de que esos sucesos ocurran frente a su impacto para ver el riesgo de la misión con respecto al enemigo		
Fuentes	Documentación doctrinal y manuales técnicos	Manuales de táctica militar	Manuales de táctica militar	Grupo de expertos logística
	Grupo de expertos táctico	Grupo de expertos táctico	Grupo de expertos táctico	Grupo de expertos mantenimiento
	Grupo de expertos mantenimiento			Conductores
Herramientas	Análisis DAFO	Ciclo de Análisis de Criticidad	Ciclo de Análisis de Criticidad	Entrevistas método DELFI
	Entrevistas método DELFI	Matriz probabilidad-impacto	Matriz probabilidad-impacto	
		Entrevistas método DELFI	Entrevistas método DELFI	

Anexo III: Análisis de Criticidad Inicial

RIESGOS DE LA MISIÓN (INICIAL)

MISIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO
Extracción de una baja (Combate en Zonas Urbanizadas)	1- Altamente Improbable 2- Es raro que suceda 3- Es posible 4- Muy probable 5- Altamente Probable	1–Insignificante 2–Pequeño 3–Moderado 4–Grande 5–Crítico

Realizado por: Fecha:

Id. Riesgo	Riesgo	Inicial		
		Probabilidad (1-5)	Impacto (1-5)	Criticidad
1	Ataque con armamento ligero	4	2	8
2	Ataque con ametralladoras ligeras o medias	4	3	12
3	Ataque con ametralladoras pesadas	2	5	10
4	Impacto con medios contra carro	4	5	20
5	Detonación de IEDs	5	4	20
6	Ataque complejo con IEDs	3	5	15
7	Obstaculización por zanjas en el terreno	1	3	3
8	Obstaculización por taludes o muros bajos	4	3	12
9	Obstaculización por superficies que provoquen perdida de tracción	1	4	4

Fuente: Elaboración propia

Probabilidad \ Impacto	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Rango Criticidad	Nº Riesgos
Ínfima	0
Baja	2
Media	2
Alta	3
Extrema	2

Anexo IV: Análisis de Criticidad Final

RIESGOS DE LA MISIÓN (FINAL)

MISIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO		Observaciones:
Extracción de una baja (control de zonas)	1- Altamente Improbable 2- Es raro que suceda 3- Es posible 4- Muy probable 5- Altamente Probable	1–Insignificante 2–Pequeño 3–Moderado 4–Grande 5–Crítico		Aquí se dejaría constancia de las modificaciones en la probabilidad inicial debido a acciones relacionadas con el planeamiento.

Realizado por: Fecha:

Id. Riesgo	Riesgo	Inicial			Final				
		Probabilidad (1-5)	Impacto (1-5)	Criticidad	Medios	Mitigación	Probabilidad (1-5)	Criticidad	Mejora
1	Ataque con armamento ligero	4	2	8	Medios de Visión	Rellenar con como se va a utilizar	2	4	4
2	Ataque con ametralladoras ligeras o medias	4	3	12	Equipo de tiradores	Rellenar con como se va a utilizar	2	6	6
3	Ataque con ametralladoras pesadas	2	5	10	DCC	Rellenar con como se va a utilizar	1	5	5
4	Impacto con medios contra carro	4	5	20	RPAS ala rotativa	Rellenar con como se va a utilizar	1	5	15
5	Detonación de IEDs	5	4	20	Medios de visión	Rellenar con como se va a utilizar	1	4	16
6	Ataque complejo con IEDs	3	5	15	Equipo de tiradores	Rellenar con como se va a utilizar	2	10	5
7	Obstaculización por zanjas en el terreno	1	3	3	RPAS ala rotativa	Rellenar con como se va a utilizar	1	3	0
8	Obstaculización por taludes o muros bajos	4	3	12	RPAS ala rotativa	Rellenar con como se va a utilizar	2	6	6
9	Obstaculización por superficies que provoquen perdida de tracción	1	4	4	RPAS ala fija	Rellenar con como se va a utilizar	1	4	0

Fuente: Elaboración propia

Probabilidad \ Impacto	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Rango Criticidad	Nº Riesgos Inicial	Nº Riesgos Final
Ínfima	0	0
Baja	2	6
Media	2	3
Alta	3	0
Extrema	2	0