



Sostenibilidad de los helicópteros UH-60 de la
División de Aviación Asalto Aéreo del Ejército
Nacional de Colombia en un Pos Acuerdo

Jaime Andrés Vargas Vargas
John Marlon Vega Gómez
Horacio Zuluaga

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Especialización en Seguridad y Defensa Nacionales

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

TESDN 2018

063

9.2

**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA**



**SOSTENIBILIDAD DE LOS HELICÓPTEROS UH-60 DE LA DIVISIÓN DE
AVIACIÓN ASALTO AÉREO DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA EN UN
POS ACUERDO.**

Integrantes

MY. JAIME ANDRÉS VARGAS VARGAS

MY. JOHN MARLON VEGA GÓMEZ

MY. HORACIO ZULUAGA

Tutor:

TC. JUAN CARLOS BAQUERO SALAZAR

ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONALES

TRABAJO DE GRADO

BOGOTÁ-COLOMBIA

2018

105004

Nota de Aceptación:

Tutor de la Investigación.

Director Especialización en Seguridad y Defensa Nacionales

Tabla de contenido

Resumen.....	5
Palabras Claves.	5
Abstract.....	6
Keywords	6
Formulación del problema.....	7
Objetivos.....	8
Principal	8
Específicos	9
Justificación.....	9
Diseño metodológico.....	9
Estado del Arte.....	11
Misión del Ejército afianzada en la aviación del Ejército	11
Estado actual de la Flota UH60.....	11
Modelo de empleo de aeronaves UH60 en Estados Unidos:	14
Oficina de Asistencia para Desastres Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos USAID/OFDA	14
REALIZAR UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PRESUPUESTAL DE LA FLOTA UH-60 DESDE EL AÑO 2014 AL PRIMERO SEMESTRE DEL AÑO 2018.....	18
Tiempo 1 (2016-2018):	28
Tiempo 2 (2019-2022):	31
Tiempo 3 (2023-2030):	33
Proyección de la aviación:.....	36

**ANÁLISIS DOMPILEM PARA LA CREACIÓN DEL CEDAV DE UH-60 DESDE
LAS CONDICIONES ORGANIZATIVAS, PERSONAL, EQUIPO E**

INSTALACIONES.....	47
DOCTRINA	48
ORGANIZACIÓN	49
MATERIAL	51
PERSONAL	52
INFRAESTRUCTURA.....	53
LIDERAZGO	53
ENTRENAMIENTO.....	54
MANTENIMIENTO	56
DEFINIR LAS TAREAS DE ENTRENAMIENTO DE OPERACIONES ESPECIALES Y DE MANTENIMIENTO DE UH-60.	59
Habilidades que se pueden desarrollar en entrenamiento ´para unidades C-SAR en el Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	64
Impacto en estadísticas de la efectividad de las unidades C-SAR	68
Entrenamiento de atención de desastres para el batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80 a partir de aeronaves	68
Misiones a partir del empleo de las Aeronaves UH-60	69
Conclusiones.....	70
Bibliografía.....	74
Tabla de figuras.....	78
Índice de tablas.....	80
Tabla de Ilustraciones.....	80

Resumen

La tripulación de los helicópteros UH 60 han garantizado por más de 21 años, la sostenibilidad de las operaciones terrestres del Ejército Nacional, adicionalmente, han respondido a las múltiples acciones humanitarias presentadas en el territorio nacional, permitiéndose evacuar a miles de personas con problemas de salud, afectados por desastres, afectados por enfermedades, acciones terroristas o mordeduras de serpiente; se debe procurar que la flota de helicópteros UH 60 continúe con su funcionamiento, a la institución le corresponde garantizar el sostenimiento, teniendo en cuenta que después de la firma de los acuerdos de La Habana, aparecieron en el país nuevas amenazas que atentan contra la seguridad nacional como los Grupos Armados Organizados, Los Grupos Armados Organizados residuales (disidentes) y los sistemas de amenazas permanente, los cuales han variado los medios y modos de desarrollar las acciones armadas en contra de los bienes de la población, del Estado y de las autoridades. Adicionalmente el Ejército Nacional viene adelantando trabajos de ayuda humanitaria y de entrenamiento. La presente investigación busca demostrar la importancia de las aeronaves, para continuar con el apoyo a las operaciones terrestres para atacar las nuevas amenazas, garantizar el apoyo a los desastres que se pueda presentar en el país y el desarrollo del entrenamiento militar obteniendo mayor eficiencia en la fuerza, se recogió en la investigación datos estadísticos, presupuestales y de impacto, que permitirá demostrar la importancia de continuar operando con la flota UH 60.

Palabras Claves.

Flota UH60, sostenimiento, operaciones terrestres, entrenamiento, apoyo humanitario.

Abstract.

The crew of the helicopters UH 60 has guaranteed for more than 21 years, the sustainability of the land operations of the National Army, additionally, they have responded to the multiple humanitarian actions presented in the national territory, allowing evacuate thousands of people with health problems, affected by disasters, affected by diseases, terrorist actions or snakebites; it is necessary to ensure that the UH 60 helicopter fleet continues its operation, the institution is responsible for guaranteeing the maintenance, bearing in mind that after the signing of the Havana agreements, new threats to the security have appeared in the country. national as the Organized Armed Groups, the Organized Armed Groups residual (dissidents) and the systems of permanent threats, which have mutated the means and ways of developing the armed actions against the assets of the population, the State and the authorities, In addition, the National Army has been carrying out humanitarian aid and training work. This research seeks to demonstrate the importance of aircraft, to continue supporting ground operations to attack new threats, ensure support for disasters that may occur in the country and the development of military training to obtain greater efficiency in the force, statistical, budgetary and impact data were collected in the investigation, which will demonstrate the importance of continuing to operate with the UH 60 fleet.

Keywords

UH60 fleet, support, ground operations, training, humanitarian support.

Formulación del problema

La flota UH-60 presenta en los últimos años, un nivel de entrenamiento deficiente y de poca actividad, debido a la falta de disponibilidad de horas de funcionamiento para ese tipo de misión. Muchos de los pilotos militares se limitan a presentar su PAPANIP (Prueba Anual de Pericia y Nivel de Preparación) en sus tres meses establecidos por directiva, dejando atrás tareas de repeticiones esenciales para mantener y ampliar las capacidades de operación de los pilotos militares, lo anterior siendo responsabilidad directa de la organización y no del piloto.

También se debe manifestar, que el presupuesto Nacional asignado al sector Defensa para las Fuerzas Militares (Ejército Nacional- División de Aviación Asalto Aéreo) se ha reducido en más de un 30%, los recursos girados a los helicópteros UH-60, no es suficiente para el alistamiento y sostenimiento operacional, así como para las tareas de mantenimiento, abastecimiento y entrenamiento.

Actualmente el alistamiento de los helicópteros UH-60 se encuentran en un promedio real de menos del 75%, en este momento, disponer de un helicóptero para el desarrollo de una misión es muy difícil por la poca disponibilidad que hay, uno de ellos se encuentran con dos horas disponibles del mes y no se podría emplear porque de acuerdo a la proyección de mantenimiento, esa aeronave se encuentra prevista en dos meses para ingresar a fase de mantenimiento de 120 horas, o en el peor de los casos a fases mayores.

En procesos escritos y protocolos internos la aeronave estaría listo, pero, en la realidad no. Adicionalmente el nivel de alistamiento de los helicópteros UH-60 depende del cronograma de fases de mantenimiento, sino de disponibilidad logística de componentes o piezas que requieren su cambio y no se encuentran en stock, recurriendo en estos casos a una modalidad de intermedios controlados donde disponen de repuestos ya instalados en oras aeronaves afectando los helicópteros que entran a fase de mantenimiento y se prolonga así sus tiempos de alistamiento.

La presente investigación busca ¿Cómo hacer sostenible económicamente la flota de helicópteros UH-60 de ala rotatoria de la División de Aviación Asalto Aéreo del Ejército Nacional de Colombia en un Post-acuerdo?, se debe analizar con anticipación cómo el Estado Colombiano mediante alianzas Nacionales (Empresas privadas, Estatales y mixtas) e internacionales (OTAN-EEUU-países suramericanos) para la sostenibilidad de 54 helicópteros UH-60 que conforma la División de Aviación Asalto Aéreo para evitar en un futuro a mediano y largo plazo, que a Colombia le ocurra lo que paso en El Salvador con su Fuerza Aérea.

Si se mantiene la situación actual de la aviación donde se aplica combinar menos disponibilidad de horas de vuelo versus nivel de entrenamiento actual, los pilotos militares serán menos eficientes en el cumplimiento de sus misiones encomendadas. Cada vez se observará más helicópteros en los hangares y menos helicópteros en plataformas disponibles para el cumplimiento de misiones militares. Adicionalmente se perderá el nivel de pericia de los pilotos militares, actualmente no se puede comparar a los pilotos que volaban hace más de 10 años, donde la demanda y dificultad operacional los mantenía en un nivel de entrenamiento eficiente, volando más de 80 horas en el mes y la mayoría de las veces esas horas eran con LVN (Lentes de Visión Nocturna), lo que concluye que eran horas con un grado de dificultad mayor, observándose que los pilotos militares actuales no posean esas condiciones de vuelo.

Objetivos

Principal

Formular una propuesta organizacional y misional de un CEDAV, para garantizar el sostenimiento de la flota UH-60 de la DAVAA.

Específicos

- Realizar un análisis de la situación presupuestal de la flota UH-60 desde el año 2014 al primero semestre del año 2018.
- Desarrollar análisis DOMPILEM para la creación del CEDAV de UH-60 desde las condiciones organizativas, personal, equipo e instalaciones
- Definir las tareas de entrenamiento de operaciones especiales, Apoyo de la defensa a la autoridad civil (ADAC) y mantenimiento de UH-60.

Justificación

Este trabajo permite investigar diferentes maneras de como la División de Aviación Asalto Aéreo del Ejército Nacional de Colombia podría llegar a sostener la flota de helicópteros UH-60 no solo con el presupuesto Nacional de Defensa, sino mediante alianzas, convenios nacionales e internacionales en especial con los EEUU. Actualmente la aviación del Ejército lleva más de 18 años experimentando la doctrina ARMY con el conflicto interno. Para esto es importante tomar de ejemplos los países que han tenido procesos de paz, observando si los modelos de empleo de aeronaves son efectivos para poderse aplicar en Colombia hacia la futura sostenibilidad de los helicópteros UH60.

Diseño metodológico

Este proyecto de investigación tiene un “enfoque cualitativo donde se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la

misma, pues varía con cada estudio” (Henrnández, 2014, pág. 7) donde se analiza la realidad objetiva de la importancia de buscar alternativas para lograr una sostenibilidad de los helicópteros UH-60 de la División de Aviación Asalto Aéreo del Ejercito Nacional de Colombia. La presente investigación “se concibe de tipo descriptiva”, (Tamayo, 1999, pág. 46), donde interpreta una realidad, haciendo una descripción, registro, análisis e interpretación de una necesidad; que en este caso se plantea en el problema a investigar. Por tal razón es importante, ¿Cómo hacer sostenible económicamente la flota de helicópteros UH-60 de ala rotatoria de la División de Aviación Asalto Aéreo del Ejercito Nacional de Colombia en un Post-acuerdo?

Estado del Arte

Misión del Ejército afianzada en la aviación del Ejército

El Ejército Nacional conduce operaciones militares orientadas a defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial y proteger a la población civil y los recursos privados y estatales para contribuir a generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo, que garantice el orden constitucional de la nación. La Aviación del Ejército como parte fundamental en el cumplimiento de la misión ha desarrollado operaciones militares exitosas con los helicópteros UH-60 en las últimas décadas contribuyendo a defender la soberanía, brindar apoyo y sostenimiento a las unidades que realizan control territorial en profundidad, es por esto que el Ejército Nacional requiere continuar cumpliendo a misión en todo el terreno que se ha consolidado.

Estado actual de la Flota UH60

La Aviación del Ejército posee grandes capacidades en entrenamiento, mantenimiento y operacionales, que la hacen una de las mejores de Latinoamérica, es de destacar las facultades cognitivas y operativas de los pilotos en el desarrollo de las operaciones en alturas, certificados en su mayoría en Estado Unidos, con una gran habilidad de estos para realizar misiones de Apoyo Humanitario, esto hace que la Institución castrense pueda desempeñarse con sus equipos y su gran talento humano, como pioneros en la enseñanza de ese tipo de misiones, convirtiéndose en una vitrina de venta y demostración hacia el exterior.

Así mismo la Aviación del Ejército cuenta con grandes capacidades en mantenimiento de aeronaves, donde se destaca los diferentes talleres de los componentes de las aeronaves, el personal militar cuenta con la preparación profesional y la experiencia para la evaluación y control de fallas, mantenimiento preventivo y de funcionamiento de los equipos; la institución puede promoverse a nivel nacional e internacional como un ente preparado para realizar

mantenimiento a los sistemas de aviónica, hidráulicos, motores; pruebas no destructivas y análisis químico, inspección y calibración de equipos de medición; reparación de estructuras, palas y materiales compuestos.

Teniendo en cuenta las anteriores capacidades, el Ejército Nacional puede explotarlas como tareas de multifuncionalidad, lográndose con esto, la profesionalización del personal militar; desarrollar y efectuar capacitación mediante la aplicación de conocimiento, experticia y experiencia; lo cual puede originar nuevos ingresos y de mejorar la imagen institucional a nivel nacional e internacional, con tareas multisectoriales y trabajos coordinados con otros entes del País.

La sostenibilidad de los helicópteros UH-601 de la DAVAA 2, es fundamental para el desarrollo de las operaciones militares en contra de las Estructuras criminales de los GAO y el ELN, así mismo se puede considerar como el centro de gravedad de la movilidad aérea de las fuerzas terrestres, ha sido un factor primordial en estos 23 años desde la activación del arma de aviación en 1995. Durante estos años esta sostenibilidad se ha dado con el apoyo del Plan Colombia³ por parte de los Estados Unidos y con el presupuesto propio del Estado Colombiano para contribuir en la política de Seguridad Democrática del ex presidente Álvaro Uribe Vélez , donde se buscaba la modernización de las Fuerzas Militares en la compra de cinco helicópteros UH-60L en 1997, hasta la adquisición de siete helicópteros S70i en el año 2013 para completar la segunda flota más grande del continente con 54 UH-60, que corresponde al 48,21% de la flota de helicópteros de la DAVAA para el año 2018.

¹ UH-60 Helicóptero utilitario de fabricación americana por parte de la empresa SIKORSKY en el año 1975 para el ARMY.

² **DAVAA** División de Aviación Asalto Aéreo, unidad operativa mayor del Ejército Nacional de Colombia, disposición No 0024 del 28 de mayo del 2010, ubicada en el Aeropuerto Internacional el Dorado en la ciudad de Bogotá D.C.

³ **PLAN COLOMBIA** marco institucional de cooperación bilateral entre el Gobierno de los Estados Unidos y el Gobierno de Colombia **Fuente especificada no válida.**

El conflicto interno en Colombia por más de 52 años contra los GAO⁴ ha generado una modernización en el Ejército Nacional para contribuir a la movilidad de las tropas a lo largo y ancho del territorio nacional y que es materia actual de evaluar la situación actual de sostenimiento de esta flota de helicópteros, naciendo iniciativas en el CREI 1 DAVAA y CREI 2 DAVAA para alinear la DAVAA con el plan de transformación del Ejército en los tres tiempos T1 (2014-2018), T2 (2019-2022) y T3 (2023-2030) con proyectos logísticos, mantenimiento, entrenamiento para ser una aviación militar referente a nivel regional con más 628.839, 8 h de vuelo.

Las horas de vuelo para el entrenamiento de aeronaves de UH 60 L y S70i desde el 2014 viene en reducción, el presupuesto cada vez es menor y por esa razón se debe observar otros modelos internacionales de como sostener la flota, antes de perder la operación de los helicópteros y las capacidades obtenidos por los pilotos y los tripulantes, como se relaciona a continuación en la tabla enviada por el Brigada de Aviación No. 25

HORAS TOTALES POR AÑO UH-60L Y S-70i						
UH-60L			S-70i			
AÑO	EMTTO	O. MISIONES	TOTALES	EMTTO	O. MISIONES	TOTALES
2014	1404,0	13222	14626,0	534,1	1778,4	2312,5
2015	1492,6	11907	13339,6	481,8	1351,5	1833,3
2016	929,4	7527,7	8457,1	285,2	1063,0	1348,2
2017	1127,7	7320,4	8448,1	259,7	1003,0	1262,7
2018	277,3	1688,4	1965,7	59,7	185,6	245,3

⁴ GAO Grupos Armados Organizados de acuerdo a la Ley de sometimiento a la justicia No.1908 del 2018 .

Modelo de empleo de aeronaves UH60 en Estados Unidos:**Oficina de Asistencia para Desastres Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos USAID/OFDA**

Es una institución estadounidense, creada el 3 de noviembre de 1961 por el presidente de los Estados Unidos John K. Kennedy, conocida por sus siglas USAID⁵, encargada de distribuir la mayor parte de la ayuda exterior de carácter no militar. Es un organismo independiente aunque recibe directrices estratégicas del Departamento de Estado. Su objetivo es el de reforzar la política exterior estadounidense, cooperando con los países receptores en las áreas económica, agrícola, sanitaria, política y humanitaria.

Esta agencia cuenta con un curso que responde a una necesidad explícita de múltiples instituciones de primera respuesta. Si bien cada una tiene un modo de trabajo, reconocen la importancia de compartir lenguaje, procedimientos y normas.

Esto obliga a conceptualizar y aplicar un modelo organizacional que facilite la integración de esfuerzos, más aún cuando se está ante la necesidad inmediata de mitigar el dolor o salvar una vida. Este curso proporciona conocimientos y habilidades para el uso del Sistema de Comando de Incidentes (SCI) en la escena de un incidente. Parte importante de los contenidos provienen del Curso “Incident Command System Basic” de la Agencia Federal de Administración de Emergencias (US/FEMA).

Este material ha sido desarrollado gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) y su Oficina Regional para América Latina y el Caribe de USAID/OFDA. Contrato No. HDA-C00-03-00126-00. Los contenidos son de exclusiva responsabilidad de International Resources Group

⁵ USAID Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (United States Agency for International Development).

(IRG) y no necesariamente reflejan el punto de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.

Este documento puede reproducirse para uso institucional citando la fuente, previa autorización escrita de USAID/OFDA-LAC. Queda expresamente prohibida su reproducción para fines de lucro (Green, 2018).

Sistema de Comando de Incidentes (SCI) para Colombia.

El sistema de comando de incidentes (SCI), es la combinación de instalaciones, equipamiento, personal, protocolos, procedimientos y comunicaciones, operando en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr, efectivamente los objetivos pertinentes a un evento, incidente u operación.

Dónde se puede aplicar el SCI

El SCI busca que bomberos estructurales, forestales, policía, cruz roja, salud, comités, de emergencia, fuerzas armadas y otros grupos trabajen bajo un mismo sistema, empleando una terminología común con una organización definida y regida por procedimientos estandarizados. En la medida en que las instituciones aplican estos procesos estandarizados en la atención de incidentes cotidianos, pequeños y fáciles de solucionar, mejoran su preparación para trabajar con el Sistema de incidentes de gran magnitud. El SCI se puede aplicar a:

- Derrumbes, explosiones, inundaciones, terremotos, huracanes, erupciones volcánicas y tornados.
- Incendios forestales, estructurales, industriales.
- Accidentes de transporte aéreo, ferroviario, acuático o terrestre.
- Accidentes domésticos, vehiculares, industriales.

- Misiones de búsqueda y operaciones de rescate.
- Incidentes con materiales peligrosos.
- Respuesta a derrumbes de petróleo.
- Eventos planificados, por ejemplo: celebraciones, desfiles, conciertos, plazas públicas.
- Visitas de grandes dignatarios.
- Operación de albergues temporales masivos.
- Rehabilitación de áreas quemadas.

Principios del SCI.

El SCI se basa en principios que permiten asegurar el despliegue rápido, coordinado y efectivo de los recursos y minimizar la alteración de las políticas y procedimientos operativos propios de cada una de las instituciones que responden. Esos principios son:

- Terminología común.
- Alcance del control.
- Organización modular.
- Comunicaciones integradas.
- Consolidación de planes en un Plan de Acción del Incidente (PAI).
- Unidad de mando.
- Comando unificado.
- Instalaciones con ubicación determinada y denominación precisa.
- Manejo integral de recursos.

El SCI se fundamenta en las funciones de administración que han demostrado desde hace mucho tiempo, su potencial para mejorar la efectividad y la eficiencia tanto en instituciones como a nivel empresarial. Siendo perfectamente aplicables en la respuesta a eventos de cualquier magnitud y complejidad (Desastres).

REALIZAR UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PRESUPUESTAL DE LA FLOTA UH-60 DESDE EL AÑO 2014 AL PRIMERO SEMESTRE DEL AÑO 2018.

La Aviación del Ejército, desde su reactivación como arma en 1995, ha sufrido constantes cambios, entre otros, el incremento de sus misiones, que se originó por la exigencia de la fuerza para suplir necesidades esenciales en la lucha contra los grupos armados al margen de la ley. Es así, como esto conllevó a un cambio sustancial en la manera de ejecutar las operaciones.

Desde entonces, se transformó la estructura organizativa, en un inicial destacamento aéreo, pasando por todos los tipos de Unidades militares superiores a este, hasta convertirse en lo que hoy se conoce como División de Aviación Asalto Aéreo, Unidad que como su nombre lo sugiere, tiene una característica diferente de las demás Unidades Operativas Mayores del Ejército. Se trata de la División con un propósito especial en la forma de operar y de producir los resultados que, como se puede evidenciar fácilmente, desde su creación ha sido el más importante factor para el sostenimiento de la Fuerza en todas sus operaciones (CREI 1 DAVAA., 2013, pág. 5)

Descripción	2014	2015	2016	2017	2018
% alistamiento	55,4%	53,4%	51,8%	54,8%	59,7%
Horas asignadas	19.740,4	16.964,6	10.116,5	9.219,9	6.457,1
Horas voladas	16.883,2	15.304,7	9.919,4	9.333,1	5.614,6
Presupuesto	\$45.945.642.843,84	\$69.217.358.846	\$73.920.730.702	\$84.524.850.675,67	\$81.948.562.485,78

Tabla No. 1 Cuadro Estadístico alistamiento de Helicópteros Uh-60 por porcentaje **Fuente:** Batallón de Mantenimiento de Aviación No. 2

Para el año 2013 la DAVAA contaba con cuarenta y siete (47) helicópteros y para el año 2015 se adquirieron siete (7) helicópteros serie S70i (UH-60M versión militar),

evidenciando un incremento presupuestal del 53% en el año 2015, 62% en el año 2016, 86% en el año 2017 y en el primer semestre del año 2018 en un 80% en el alistamiento de los cincuenta y cuatro (54) helicópteros UH-60.

Con el fin de estar alineados con el Comité Estratégico de Transformación e Innovación del Ejército Nacional (CETI), se conformó el Comité de Revisión Estratégica e Innovación de la Aviación (CRE-i), el cual tuvo como propósito crear y modificar los procedimientos que inciden en el alistamiento operacional (mantenimiento-abastecimientos) y disminución de la accidentalidad, proyectando una aviación sostenible, con capacidad de desarrollar misiones de aviación dentro de las operaciones de espectro total.

Las herramientas utilizadas por el Comité de Revisión Estratégica e Innovación de la Aviación (CRE-i) para efectuar este análisis se basaron bajo la dinámica de: Conceptualización, Medición y Diagnóstico (CMD), esa teoría debió ser adaptada a los requerimientos y necesidades de la Fuerza a fin de hacer un estudio que se ajustara a la realidad organizacional. (CREI 1 DAVAA., 2013, pág. 5).

Teniendo en cuenta la sostenibilidad de la Aviación para el Ejército Nacional, en especial la flota UH-60 como centro de gravedad, se diseñó en el CREI1 DAVAA como primera iniciativa una matriz de soluciones frente a los Objetivos estratégicos que debía cumplir para la seguridad y defensa del Estado, donde se puede concluir que los principales objetivos estratégico eran “optimizar el alistamiento operacional”, y “garantizar la sostenibilidad”.

Esta matriz es una herramienta que sintetiza un conjunto de datos agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí, se basa en el principio de la afinidad bajo parámetros establecidos. La aplicación de esta matriz se desarrolla cuando se requiere organizar un conjunto amplio de datos, se pretende abordar un problema de manera directa, el tema sobre el que se quiere trabajar es complejo o es necesario el consenso del grupo. Para la presente matriz

se tuvo en cuenta 11 propuestas de solución frente a 12 objetivos estratégicos, con las cuales se logró identificar y priorizar las que causan un mayor impacto en pro de la transformación de la Fuerza. (CREI 1 DAVAA,, 2013, pág. 19).

	PROYECTO SISTEMA INTEGRADO COMANDO Y CONTROL	ORGANIZACIÓN MODULAR Y SOSTENIBLE	IMPLEMENTACION PROGRAMA DE AERONAVEGABILIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	CERTIFICACION TALLERES DE MANTENIMIENTO	PROYECTO VISUALIZACION DEL CAMPO DE COMBATE	PROYECTO IMPLEMENTACION LEAN EN MANTENIMIENTO	PROYECTO UNIDADES MODULARES DE MANTENIMIENTO	PROYECTO DEPARTAMENTO DE DOCTRINA Y LECCIONES APRENDIDAS DE AVIACION	PROYECTO DE MODELO DE GESTION POR COMPETENCIAS	PROYECTO CREACION LABORATORIO CALIDAD AMBIENTAL	PROYECTO DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE CONTROL DE RIESGOS Y SISTEMA AMBIENTAL EN PUNTOS DE COMBUSTIBLES DE AVIACION	AFINIDAD
Optimizar el alistamiento operacional	1	1	1	1	1	1	1					7
Misiones de Aviación eficientes y seguras	1	1	1	1	1	1	1					7
Garantizar la sostenibilidad	1	1	1	1	1	1						6
Mantenimiento ágil y oportuno	1	1	1	1		1	1					6
Recurso humano competente	1	1		1				1	1			5
Fortalecer el entrenamiento y desarrollo del personal	1	1	1					1	1			5
Mantener flujo constante de bienes y servicios	1		1	1		1						4
Salvaguardar y preservar el recurso humano, material y medio ambiente	1	1			1			1		1	1	6
Integrar los sistemas de información	1				1					1		3
Organización funcional		1					1		1			3
Disponer de doctrina actualizada	1				1			1				3
Capacidad de despliegue e integración multinacional	1	1					1	1				4
TOTAL IMPACTOS	11	9	6	6	6	5	5	5	3	2	1	59
IMPACTO SOLUCIONES %	19	15	10	10	10	8	8	8	5	3	2	
ACUMULADO %	19	34	44	54	64	73	81	90	95	98	100	

Figura No. 1 Matriz de Afinidad Fuente: (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Para optimizar el alistamiento operacional en su momento, de las propuestas que tiene afinidad con este objetivo estratégico era la implementación de un Sistema Integrado de Comando y Control (SICCA) donde el Comandante puede planear, dirigir y controlar las operaciones militares, con el propósito de asegurar el cumplimiento de la misión. Incluye las instalaciones, equipo, comunicaciones, procedimientos y personal esencial. Por tal razón la

DAVAA requería una interoperabilidad de todos los sistemas de aviación (Personal, Logística, Mantenimiento, Operaciones y Seguridad Operacional) dentro de un SICCA, que soporte la legalidad de las misiones de aviación, mediante la digitalización y aprobación en tiempo real, a través de la red, de los diferentes requerimientos aéreos.

Este sistema debía combinar la disponibilidad de las aeronaves de acuerdo con sus fases de mantenimiento, los requerimientos logísticos, el rendimiento y el alistamiento psicofísico de las tripulaciones entre otros, que lleven a cumplir con efectividad las misiones de la Aviación del Ejército. La implementación del SICCA buscaba que las operaciones se ejecuten de forma descentralizada bajo un control centralizado (Centro Integrado de Comando y Control de Aviación), a través de una base datos que, como fuente única de registro y estadísticas, permita a los Comandantes de Aviación, en todos los niveles, conocer en tiempo real el estado de los recursos y ejercer el comando y control sobre estos.



Figura No. 2 Sistematización de la aviación del Ejército **Fuente:** (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Como segunda iniciativa relevante al tema de sostenibilidad de la flota UH-60 fue la implementación de un programa de Aeronavegabilidad y Aseguramiento de la Calidad busca

garantizar el cumplimiento de los estándares apropiados de Calidad manteniendo como base la Seguridad Operacional, mediante la creación de políticas, normas y regulaciones para la correcta certificación de aeronaves, personal, talleres; al igual que la verificación de la calidad técnica de proveedores externos que suministran bienes y servicios aeronáuticos a la Aviación del Ejército.

Este programa tenía como propósito un área capaz de responder a las exigencias de calidad que genera el tamaño actual de la Aviación del Ejército, Alineación con los estándares de aeronavegabilidad y calidad que exige la aviación mundial en el evento de emplear las aeronaves en misiones humanitarias, tiempos de paz o desastres naturales y el soporte y respaldo más rápido y eficaz para las demás áreas del mantenimiento.



Figura No. 3 Aeronavegabilidad y aseguramiento de la calidad de la aviación Fuente: (CREI 2 DAVAA, ,



Figura No. 4 Taller OFFSET para la aviación **Fuente:** (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Como tercera y última iniciativa alineada al Objetivo General de este proyecto de grado se pensó en un proyecto OFFSET Centro de Sostenibilidad Especializado en el Desarrollo Tecnológico Estructural Aeronáutico a Nivel DEPOT (mantenimiento general) Limitado (C.E.S.T.A.D) para UH 60.

La Aviación Militar de Colombia por no contar con un centro de sostenibilidad especializado en el desarrollo tecnológico estructural aeronáutico a nivel DEPOT limitado con sus certificaciones, herramientas, instalaciones y personal certificado y calificado, está bajando el nivel de alistamiento de las aeronaves ya que por causas operacionales y horas de vuelo la estructura y algunos de sus componentes están sufriendo daños, necesitando así enviar las aeronaves y los componentes al exterior y solicitar las reparaciones por parte de las casas fabricantes y/o otras empresas locales. (CREI 1 DAVAA., 2013, pág. 77). Esto causa retraso en la recepción y entrega de las reparaciones, altos costos y poca disponibilidad operacional.

La flota que más tiene aeronaves en la Aviación del Ejército es UH-60, lo cual se cuenta con helicópteros con más de 3000 horas de vuelo lo que causa que el fuselaje sufra daños mecánicos por fatiga del material causando que los imprevistos de las aeronaves aumenten, sin contar los daños de batalla por causa de las operaciones. Estos daños mecánicos u operacionales están causando poca disponibilidad en las aeronaves de la aviación del Ejército.

Por tal razón se quería alcanzar a través de la formación avanzada de especialidades en capacidades para la ejecución de tareas de reparación mayor (overhaul) de la estructura (fuselaje) de la aeronave cada 2000 horas de operación continuada, en las instalaciones del Batallón de Mantenimiento de Aviación del Ejército Nacional, ubicado en el Fuerte Militar de Tolemaida Nilo Cundinamarca.



Figura No. 5 modelo del centro de sostenibilidad especializado para el desarrollo tecnológico aeronáutico a nivel DEPOT **Fuente:** (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Con el fin de disminuir el tiempo que dura la aeronave en mantenimiento mayor lo que permitirá al Ejército Nacional contar en menor tiempo con un mayor número aeronaves disponibles para el cumplimiento de la misión y disminuir en un gran porcentaje los costos

anuales por la ejecución de mantenimiento mayor de componentes y la estructura de la aeronave en el exterior.

Con esta iniciativa el Ejército Nacional reduce los costos en un 60% sobre el valor de mantenimiento mayor (Overhaul) de un helicóptero, si éste se realizara con especialistas colombianos en las instalaciones de la Brigada de Aviación No. 32 “Sostenimiento de Aviación”. A partir de la organización del CREI1 DAVAA en el año 2013 y con las iniciativas diseñadas en este comité para el cumplimiento de los objetivos estratégicos del Ejército Nacional impuestos a la DAVAA, se diseñó en el año 2016 el CREI 2 DAVAA con el fin de revisar las acciones tomadas desde el CREI 1 de 2013 y proponer nuevas iniciativas que proyecten la aviación en escenarios futuros. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 14). Y que cumplan con los tiempos del plan de transformación del Ejército T1 (2014-2018) “Estabilización y Consolidación”, T2 (2018-2022) “Transición” y T3 (2022-2030) “Multimisión”. Para estar alineado a los tiempos del plan de transformación del Ejército Nacional.

La Aviación del Ejército estableció en el CREI 2 DAVAA unos tiempos para su transformación interna como Tiempo 1 (2016-2018), Tiempo 2 (2019-2022) y Tiempo 3 (2023-2030), con el fin de fortalecer e implementar procesos que cumplan con las tareas de aviación para la sostenibilidad de la misma. La DAVAA trazó entonces para el año 2016 el mapa estratégico para alinearse a los tiempos de su transformación que vayan paralelo al del Ejército Nacional.

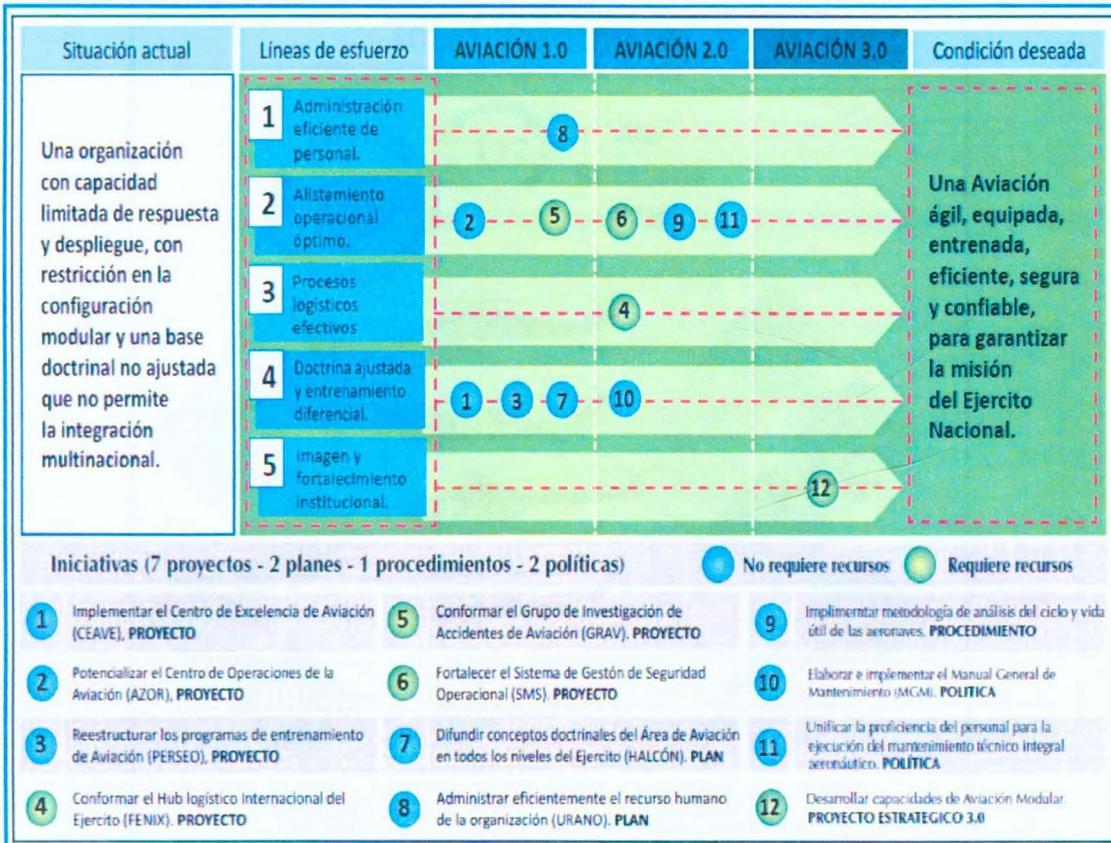


Figura No. 6 Mapa estratégico de para la aviación del Ejército Fuente: (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Partiendo que DAVAA para el 2016 era una organización con capacidad limitada de respuesta y despliegue, con restricción en la configuración modular y una base doctrinal no ajustada que no permite la integración multinacional. Destacando por esto las líneas de esfuerzo No.2 “Alistamiento operacional óptimo” y No. 3 “Procesos logísticos efectivos”, que a corto, mediano y largo plazo busca una aviación ágil, equipada, entrenada, eficiente, segura y confiable, para garantizar la misión del Ejército Nacional. Es por esto que la sostenibilidad de los 54 helicópteros UH-60 que conforma el 48,21% de los 112 helicópteros y 26 aviones que compone toda la DAVAA, determina el interés del mando en buscar alternativas para su sostenibilidad,



Figura No. 7 flota de aeronaves de la División de Asalto Aéreo Fuente: (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Teniendo en cuenta que el presupuesto para su funcionamiento es posible que disminuya por la reducción del conflicto interno, intereses del nuevo gobierno (2018-2022) en invertir en otros campos del estado (Educación, Salud, etc.) y que es un deber moral por parte del mando militar y del Ministerio de Defensa Nacional evitar un detrimento patrimonial por falta de planeamiento y visión estratégica para sostener la Aviación del Ejército.

El incremento de las horas de vuelo de los helicópteros UH-60 (UH-60L/UH-60M) en los últimos cinco (5) años, genero nueve (9) contratos DEPOT por fatiga estructural y daños de batallón a seis (6) helicópteros que generaron un gasto de funcionamiento adicional de \$3.275.512,26 dólares con un TRM (Tasa Representativa de Mercado) de \$3.500 pesos para un total de \$11.464.292.900 pesos colombianos.

Presupuesto en los tres (3) años que afecta el mantenimiento programado de las inspecciones de 120 horas, PM11 y PM12 de la flota de helicópteros UH-60, inicialmente porque este tipo de reparaciones hasta el año 2016 lo hacía la casa fabricante SIKORSKY en los EEUU y posteriormente por las iniciativas planteadas del CREI1 DAVAA a partir del año 2017 se realizó en el Fuerte Militar de Tolomaida con la contratación de mecánicos civiles y el personal de suboficiales calificados como Jefes de Grupo de Mantenimiento, Inspectores y Especialistas. Lo cual contribuyó a que las inspecciones DEPOT se redujeran en un 60% de su costo.

AÑO	No CONTRATO	CONTRATISTA	VALOR USD	OBJETO
2015	441-JEAVE-2015	SIKORSKY SUPPORT SERVICES INC	\$272.381,14 TRM \$ 3.500	Reparación del EJC-2182
	446-JEAVE-2015	SIKORSKY SUPPORT SERVICES INC	\$ 484.686,28 TRM \$ 3.500	Reparación del EJC-2105
	518-JEAVE-2015	SIKORSKY SUPPORT SERVICES INC	\$ 43.211,87 TRM \$ 3.500	Reparación del EJC-2156
2016	441-JEAVE-2015	SIKORSKY INTERNACIONAL OPERATIONS	\$96.241,34 TRM \$ 3.500	Reparación del EJC-2182
	518-JEAVE-2015	SIKORSKY INTERNACIONAL OPERATIONS	\$ 86.907,64 TRM \$ 3.500	Reparación del EJC-2156
	506-CENACAVI-2016	SIKORSKY INTERNACIONAL OPERATIONS	\$ 56.392,08 USD TRM \$3.500	Reparación del EJC-2101
	575-CENACAVI-2016	SIKORSKY INTERNACIONAL OPERATIONS	\$ 303,03 TRM \$ 3.300	Armado helicópteros EJC-2158 y EJC-2156 Reparación Estructural EJC-2104
2017	575-CENACAVI-2016	SIKORSKY INTERNACIONAL OPERATIONS	\$ 2.119.688,88 TRM \$ 3.500	Armado helicópteros EJC-2158 y EJC-2156 Reparación Estructural EJC-2104
	Adición No 1 contrato 575-CENACAVI-2016	SIKORSKY INTERNACIONAL OPERATIONS	\$ 115.700,00 TRM \$ 3.300	Reparación estructural del EJC-2105 EJC-2106

Figura No. 8 Contratos DEPOT UH60 de la División de Asalto Aéreo Fuente: (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Las iniciativas que planteó el CREI 2 DAVAA en el año 2016 que conllevan al fortalecimiento de la sostenibilidad de los helicópteros UH-60 están visualizados a corto, mediano y largo plazo destacando los siguientes:

Tiempo 1 (2016-2018):

1. Proyecto Azor: Centro Integrado de Gestión Operacional de Aviación.

Se buscaba potencializar el SICCA (iniciativa CREI1 DAVAA-2013) con un centro de operaciones para que no albergue solamente la información del área operacional como fue concebido en su inicio, sino que integre las demás áreas propias de la Aviación del Ejército tales como: estandarización, alistamiento para el combate, combustibles de aviación, mantenimiento, comunicación estratégica, ciberdefensa, geo posicionamiento de aeronaves y tropas terrestres, entre otras, para ofrecer al mando una herramienta de sistematización más dinámica dentro de la organización facilitando el proceso militar para la toma de decisiones. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 25).

2. Acción específica: Integrar los procesos logísticos al modelo LEAN.

Se evidenció extensos tiempos de entrega de material en el Fuerte Militar de Tolemaida y la respuesta logística no es efectiva ante las variaciones del programa de mantenimiento. Por tal razón se tuvo el propósito de Optimizar de manera eficiente la administración de los recursos humanos, doctrinales, físicos y tecnológicos, para reducir los tiempos de respuesta en la cadena de suministros mediante el desarrollo de las operaciones logísticas integradas al modelo LEAN de mantenimiento. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 66).

3. Procedimiento: Metodología de análisis del ciclo y vida útil de las aeronaves.

El procedimiento de análisis del ciclo y vida útil de las aeronaves procesa la información de costos de sostenimiento y demás, existente de cada una de las aeronaves, para determinar de manera acertada y oportuna, las acciones a tomar con relación a la modernización, reemplazo o extensión de la vida útil de las aeronaves de la Aviación del Ejército. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 67).

4. **Acción específica: Nueva metodología para la programación del mantenimiento**

aeronáutico. Consistente en implementar una nueva forma de administrar y programar el mantenimiento de las aeronaves de acuerdo a la capacidad instalada de la Unidad de mantenimiento, ya que no se cumple con la totalidad de la planeación y programación de mantenimiento (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 68).

5. **Proyecto: Implementación modelo LEAN (producción ajustada o producción esbelta).**

Mediante la implementación de Lean en los procesos de mantenimiento, se propone hacer mejor y más eficiente uso de los recursos en la ejecución del mantenimiento programado, ofreciendo un servicio confiable y alcanzando un nivel de disponibilidad de las aeronaves constante con una consecuente disminución de los costos de mantenimiento (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 69).

6. **Proyecto: Centro Logístico Aviación Ejército (CLAVE).**

Optimizar la cadena logística de la Aviación del Ejército, incrementado la capacidad de almacenamiento de componentes aeronáuticos e implementando procesos logísticos eficientes, para garantizar el suministro de componentes a tiempo al área de mantenimiento (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 71).

Es por ello, que DAVAA observó la necesidad de construir un Ware House con capacidad de almacenar repuestos aeronáuticos para el sostenimiento de 150 aeronaves, que cumpliera con los más altos estándares tecnológicos, técnicos y de calidad.

El Centro Logístico de Aviación del Ejército fue entregado el pasado 28 de febrero de 2017, dando así inicio a su funcionamiento como el Ware House militar más importante de Latinoamérica, bajo el control de la División de Aviación Asalto Aéreo.

Su objetivo es fortalecer la logística aeronáutica, cumpliendo con las condiciones técnicas de las casas fabricantes, adquiriendo capacidades en la gestión del almacenamiento y reserva estratégica de componentes de aviación, proyectando la especialidad de abastecimiento aeronáutico en el desarrollo y la integración de las actividades y operaciones logísticas.

7. Proyecto: Taller especializado de aviónica.

Desarrollar la capacidad de reparación de equipos eléctricos, electrónicos aviónica de las aeronaves de del Ejército Nacional, mediante la aplicación de procesos estandarizados, con personal calificado, con la finalidad de reducir los tiempos y costos aumentar la disponibilidad de aeronaves (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 70).

Tiempo 2 (2019-2022):

1. Proyecto: HUB logístico Internacional del Ejército.

Creación de una plataforma logística que integre personal e infraestructura en las actividades de adquisición, consolidación y transporte de material de defensa desde el exterior hacia nuestro país con el fin de incrementar la capacidad de respuesta minimizando los tiempos, costos de intermediarios en el suministro de repuestos, equipos y otros componentes requeridos para el sostenimiento de la Aviación y otras necesidades propias de la fuerza, aportando de esta manera al nivel óptimo de alistamiento de las aeronaves del Ejército para el cumplimiento de la misión (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 79).

2. Acción específica: Integrar de manera estratégica la información logística en el ERP SAP.

Con el propósito de consolidar un sistema que parametrize los procedimientos de planeación y permita un seguimiento efectivo y detallado de la gestión logística mediante la integración de módulos de la ERP SAP para fortalecer la capacidad de respuesta. Ya que el procedimiento para establecer las necesidades no se encuentra parametrizado en un sistema de información y no hay integración de los módulos de mantenimiento, logística y compras en SAP. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 82).

3. **Proyecto:** Desarrollar el Centro de Mantenimiento Mayor de la Aviación del Ejército (CEMMAE).

Fortalecer la capacidad de mantenimiento mayor DEPOT con personal certificado, herramienta y equipo en un centro especializado para la Aviación del Ejército, con el fin de incrementar el grado de alistamiento de la flota para el cumplimiento de la misión institucional. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 85).

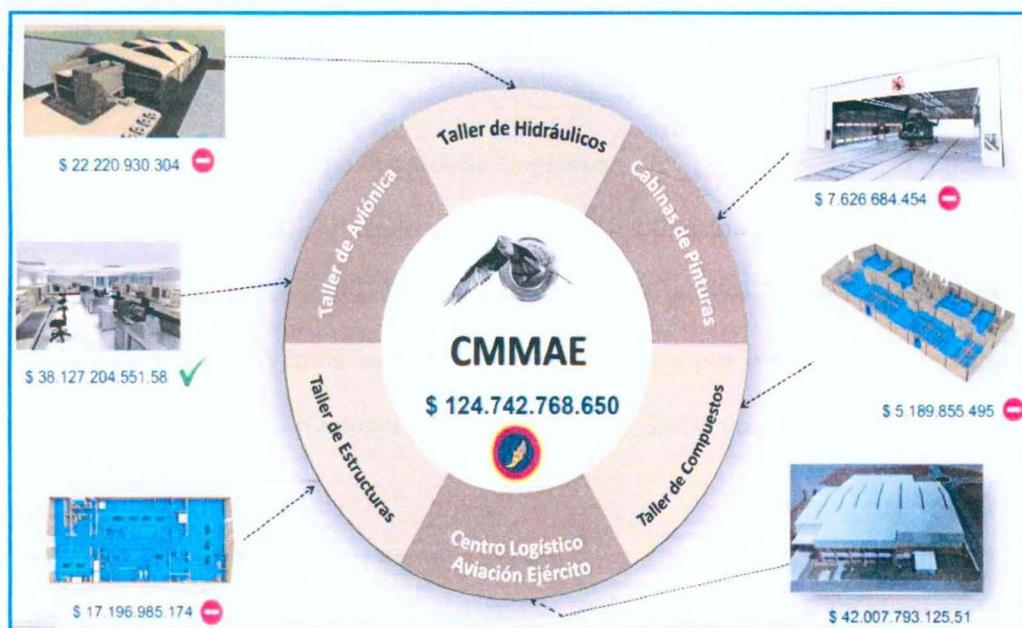


Figura No. 9 Centro de Mantenimiento Mayor Aviación de Ejército Fuente: (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Para crear el CMMAE, se requiere crear las seis (6) estructuras fundamentales para realizar reparaciones DEPOT, para los cuales la DAVAA ya realizó con presupuesto de inversión el taller de aviónica (hangar) y el CLAVE; ubicados en el Fuerte Militar de Tolemaida.

4. Proyecto: Taller aeronáutico reparador de hidráulicos.

El proyecto del Taller Aeronáutico Reparador de Hidráulicos consiste en la adecuación de la capacidad instalada necesaria para el desarrollo de reparación nivel DEPOT de los diferentes componentes hidráulicos de las aeronaves de la Fuerzas Publica, la cual debe tener, áreas de limpieza, diagnóstico, reparación, área de tratamientos electroquímicos. Así mismo el proyecto incluye la capacitación del personal de especialista y la adquisición de repuestos e insumos, para garantizar la productividad del taller en el tiempo. (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 86).

Tiempo 3 (2023-2030):

1. Política: Convenios Internacionales de Logística.

Establecer por parte del Comando de la División los lineamientos para involucrar el desarrollo de la logística de Aviación, sus avances e incremento de capacidades, dentro del marco de los convenios internacionales existentes y por establecer, a los cuales tenga acceso el Ejército Nacional (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 88).

2. Proyecto: Infraestructura de mantenimiento.

La iniciativa busca mantener en el tiempo la infraestructura que se requiere para respaldar las capacidades de mantenimiento, iniciando con la solución de los problemas de conectividad y energía que en la actualidad posee el Campo Aéreo Teniente General

Gustavo Rojas Pinilla, la construcción de nuevas zonas de lavado y helipuertos para mantenimiento, continuando con la renovación de los hangares provisionales a hangares fijos con sus soportes para el mantenimiento de sostenimiento, la construcción de un hangar de respaldo para las aeronaves de ala fija y el fortalecimiento o construcción de bases de mantenimiento estratégicamente ubicadas y dotadas para la proyección de la Aviación del Ejército (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 88).

3. **Proyecto: Aviación Modular.**

Se estructuraron iniciativas que permitan engranar los procesos de Aviación del Ejército, primordialmente las necesidades de abastecimientos y mantenimiento, logrando una sinergia de estos procesos que permitan un alistamiento operacional de las aeronaves en el menor tiempo posible, en escenarios nacionales e internacionales. Esta iniciativa desde su creación hasta su implementación en el T3 2030, busca estructurar una Aviación del Ejército con capacidades multimisión, que permita operar en distintos escenarios, tanto para tiempos de paz con misiones humanitarias de todos tipos, como en conflictos bélicos (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 91).

4. **Proyecto: Programa de modernización y reemplazo de aeronaves.**

Renovar la flota de aeronaves de la Aviación del Ejército de acuerdo a las necesidades del Ejército Nacional, con el fin de mejorar el desempeño en el desarrollo de operaciones militares y garantizar la sostenibilidad de la Fuerza (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 94).



Figura No. 10 Vida útil de las flotas de UH 60 **Fuente:** (CREI 2 DAVAA, , 2016)

Para la flota UH-60 se proyectó que su vida útil se visualiza hasta el año 2048 con los estudios presupuestales ideales y unas variables determinantes (Misión, Logística, Técnica, Económico), ya que actualmente se han volado 7.152 horas de su límite de vida de 17.476, quedando un remanente de 10.324 horas para ser voladas en los próximos 30 años.

5. Proyecto: Mejorar la protección de las aeronaves con sistemas de contramedidas electrónicas.

Adquirir un sistema de contramedidas electrónicas para evitar el derribo de aeronaves de la Aviación del Ejército por parte de misiles de las organizaciones terroristas, o en escenarios de conflicto internacional, garantizando la protección de las tripulaciones y la integridad de las aeronaves en el cumplimiento de las misiones de Aviación (CREI 2 DAVAA, , 2016, pág. 94).

Proyección de la aviación:

Se realizó un informe con un ejercicio que tuvo como base la visión estratégica del comando superior y el alistamiento operacional y logístico, para plantear la proyección de la flota UH-60 y S70i. El análisis propone un plan estratégico presupuestal de inversión, que busca el sostenimiento, fortalecimiento de las capacidades adquiridas y dar solución a los percances logísticos y operacionales de la flota UH-60 y S70i, para el cumplimiento de la misión y alineándose al Plan Estratégico de Transformación del Ejército del Futuro (PETEF).

Este documento presenta entonces, una proyección de requerimiento presupuestal para los próximos 12 años (T-2 y T-3), de acuerdo a lo determinado en el Plan Estratégico de Transformación del Ejército del Futuro 2030 y los lineamientos establecidos en el Plan Maestro de Flota (PMF 2018-2048) diseñado por la División de Aviación Asalto Aéreo. En este sentido, se plantean las necesidades que permitirán garantizar desde el punto de vista económico, la sostenibilidad de la flota con los criterios logísticos priorizados para su cumplimiento (SEGEP, 2015)

Desde el año 2012 la cantidad de horas utilizadas en apoyo al desarrollo de operaciones, apoyo y sostenimiento de las unidades terrestres se han visto reducidos con el pasar de los años, con una disminución aproximada de 9.000 horas desde el año 2012 al 2017. Por su parte el entrenamiento ha mantenido un promedio anual de 1.800 horas para el desarrollo de los diferentes cursos y el programa de entrenamiento de tripulaciones (PET), así mismo las horas utilizadas en mantenimiento (Inspecciones, imprevistos etc., han mantenido un constante anual con un tope máximo de horas anuales de 900 horas (SEGEP, META-i UH60, pág. 7).

Basados en el presupuesto actual el cual permite volar 9.978 horas, menos de la necesidad requerida por las unidades terrestres (12.039 horas), esto impacta gravemente la misión del Ejército Nacional perdiendo la capacidad multimisión, de armas combinadas, se

debe reorganizar el dispositivo del Ejército teniendo que abandonar áreas consolidadas lo que impacta en la inseguridad y en el aumento de cultivos ilícitos (SEGEP, META-i UH60, pág. 9).

El Ejército Nacional, ejecutó en 13 años un plan de adquisición metódico con recursos de inversión de la nación, para incrementar gradualmente la flota UH-60, mediante el empleo del sistema FMS (Foreign Military Sales), directamente con el Gobierno de los Estados Unidos, a través de 05 LOAS (Letter of Request) implementadas en 04 vigencias claves para el desarrollo y crecimiento de la Aviación del Ejército; ésta estrategia, además le permitió acceder al soporte.

SOSTENIBILIDAD DE LOS HELICÓPTEROS UH-60 DE LA DIVISIÓN DE AVIACIÓN
ASALTO AÉREO DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA EN UN POS ACUERDO

OPERACIONES																	TOTAL
*						T2				T3							
UND	AVIACIÓN	MES	2016	2017	2018	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
EJC	BAOEA	.	1710,4	1162,8	1440*	5760				11520						17280	
DIV 1	BMMA1	20	44,0	98,8	240	960				1920						2880	
DIV 2	BMMA2	120	1125,7	1953,9	1440	5760				11520						17280	
DIV 3	BMMA3	80	1086,9	1119,5	960	3840				7680						11520	
DIV 4	BMMA4	40	203,3	408,0	480	1920				3840						5760	
DIV 5	BMMA5	20	358,6	128,6	240	960				1920						2880	
DIV 6	BMMA6	120	1276,1	1149,1	1440	5760				11520						17280	
DIV 7	BMMA7	50	1232,7	1094,1	600	2400				4800						7200	
DIV 8	BMMA8	90	654,5	582,2	1080	4320				8640						12960	
DAVAA	ENTTO	.	1209	1362,7	1530	6120				12240						18360	
	MANTTO	.	624,5	517,1	633	2532				5064						7596	
SUBTOTAL		540	9525,7	9576,8	10083	40332				80664						120996	
OTROS REQUERIMIENTOS						T2				T3						TOTAL	
UNIDAD	MES	2016	2017	2018	2018-2022				2023-2030								
BRCNA	93	1001	1209,8	1116*	4464				8928						13392		
PRESIDENCIA	38	143,3	311	456*	1824				3648						5472		
CONVENIOS	32	224,4	548,8	384*	1536				3072						4608		
SUBTOTAL		163	1368,7	2069,6	1956*	7824				15648						23472	
TOTAL					12.039												144468

Figura No. 11 operaciones proyectadas en los Tiempos T1, T2 y T3 Fuente: (SEGEP, Meta i UH60)

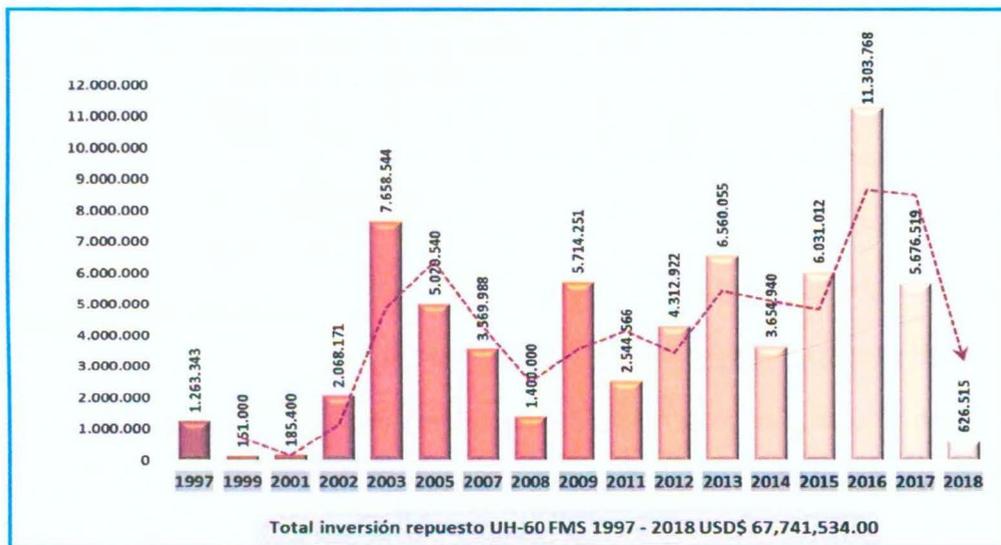


Figura No. 12 Total de Inversión de repuestos UH60 Fuente: (SEGEP, Meta i UH60)

Con la consolidación del Plan Colombia y el compromiso del Gobierno Nacional para luchar contra el narcotráfico, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD), inicialmente por intermedio del NAS (Narcotics Affairs Section) y posteriormente el INL (International Narcotics and Law Enforcement Affairs), ha entregado a la Aviación del Ejército repuestos por un valor de USD\$ 12.000.000 como soporte a la flota UH-60 que apoya decididamente la operación de la Brigada Especial contra el narcotráfico (BRCNA) (SEGEP, Meta i UH60, pág. 13).

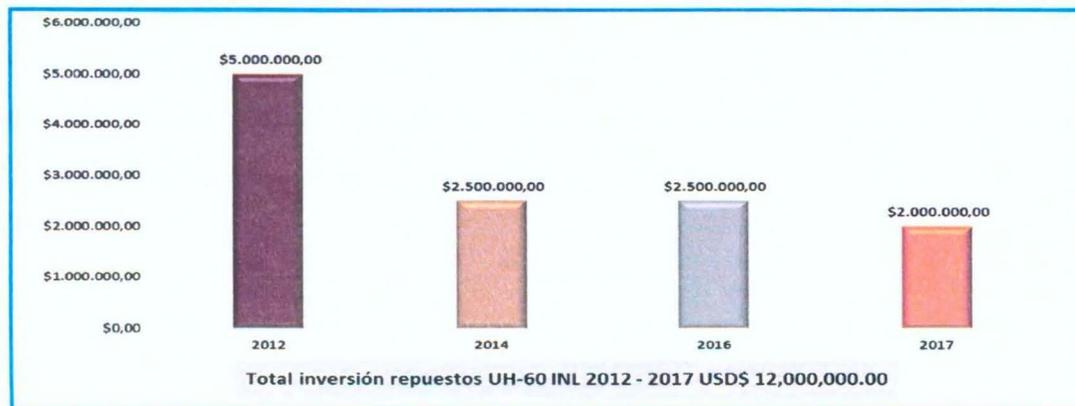


Figura No. 13 Total de Inversión de repuestos UH60 2012 a 2017 Fuente: (SEGEP, Meta i UH60)

Las aeronaves UH-60L como flota estratégica de la Aviación del Ejército Nacional, cumplen un riguroso programa de mantenimiento, basado en los estándares de calidad aplicados por el US ARMY, la casa matriz Sikorsky Aircraft y fabricantes autorizados de subcomponentes y conjuntos. El motor T700-GE-701C, fabricado por GE-Aviation (subsidiaria de General Electric Company) hace parte de la configuración original del modelo UH-60L desde su introducción por parte del US ARMY a finales de la década de los 80's y como resultado de los constantes procesos de investigación y mejoras, a partir del año 2004 empezó a ser actualizado y/o reemplazado por el modelo T700-GE-701D en las aeronaves UH-60 del US ARMY.

En el año 2013 GE-Aviation emitió una notificación para todos los operadores del modelo T700-GE-701C a nivel mundial, reportando problemas con el componente turbine rotor assembly (conjunto de la rueda de turbina), recomendando su no operación más allá de las 2.250 horas y reemplazar la pieza afectada en el siguiente TBO (Time Between Overhaul) de 3.000 horas. El US ARMY mediante la actualización del modelo T700-GE-701C a la versión T700-GE-701D dio cumplimiento pleno a esta recomendación, pero para el caso de la flota UH-60L de la Aviación del Ejército Nacional, una vez verificada la afectación efectiva en las aeronaves, determinando la cantidad de motores objeto de aplicación del ASAM (44 unidades) y después de consultar con GE Aviation las estrategias empleadas por otros países operadores para la atención de esta contingencia, se plantea el siguiente escenario, considerando las capacidades instaladas en la Unidad de mantenimiento en Tolemaida, y la menor afectación posible a la disponibilidad operacional de la flota.

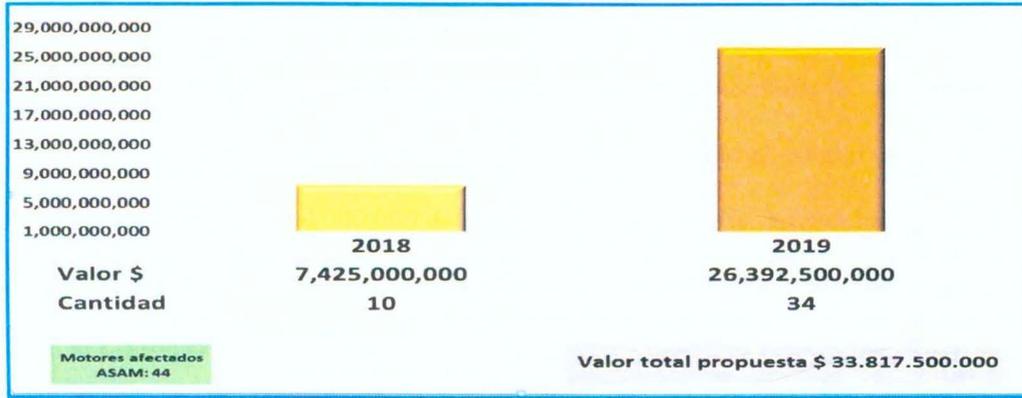


Figura No. 14 Total de propuestas para flota UH60 2012 a 2017 Fuente: (SEGEP, Meta i UH60)

Este escenario se divide en dos fases: la primera que inicia en el II semestre de 2018 mediante la adquisición de 10 ruedas de turbina (turbine rotor assembly) y su consecuente reemplazo por parte de la Unidad de mantenimiento en Tolemaida y una segunda fase que se desarrollaría gradualmente durante el año 2019, adquiriendo y reemplazando las 34 ruedas de turbina restantes, contando con el debido soporte logístico y técnico por parte de GE Aviation (SEGEP, META-i UH60, pág. 17).

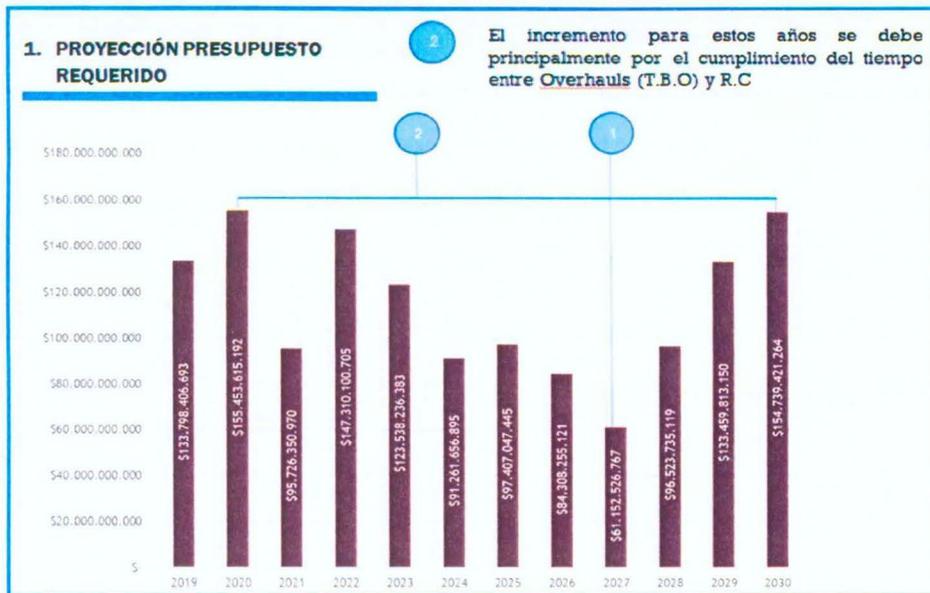


Figura No. 15 proyección de presupuesto requerido para flota UH60 2012 a 2017 Fuente: (SEGEP, Meta i UH60)

Para el sostenimiento de la flota UH-60 es importante observar las condiciones actuales en las que se encuentra el almacén de repuestos, para determinar si se requiere una recuperación, ya que para fecha 24 de marzo de 2018 de acuerdo al estudio de META-i UH-60 tenía un valor de \$78.000.000.000 de pesos bajo una división interna bajo el modelo de clasificación A,B,C de acuerdo al modelo AMPLIASTE en su fase de almacenamiento de acuerdo al MFE 4-0 “Sostenibilidad” de la doctrina Damasco.

Por lo anterior, la clasificación de listas del Almacén UH-60L actualmente se encuentra dividida de acuerdo a la tabla No. 2; esta, nos permite evidenciar un panorama general de desabastecimiento de productos aeronáuticos para solventar la situación actual de la Flota.

LISTA	DESCRIPCIÓN
A	Alta rotación y alto valor
B	Media rotación
C	Baja rotación
D	Material de mínima rotación relacionado en los manuales técnicos y aplicables al equipo.
E	Ordenes de trabajo para modernización y soporte especial del equipo.
F	Líneas Obsoletas para Baja.

Figura No. 16 cuadro estadístico Alistamiento Helicópteros UH 60 **Fuente:** (SEGEP, Meta i UH60)

Se observa entonces que el almacén contiene material de baja rotación (C) por un valor de \$ 45.077.607.044 millones de pesos y material de mínima rotación relacionado en los manuales técnicos y aplicables al equipo (D) por un valor de \$25.528.820.215 millones de pesos.

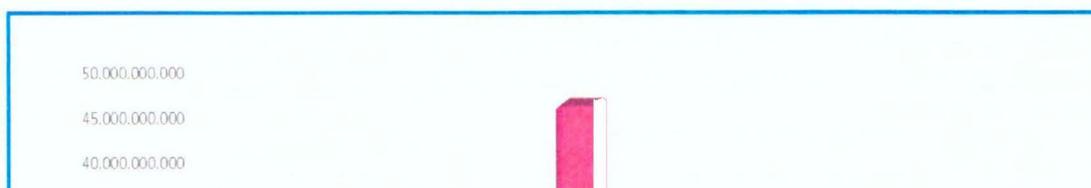


Figura No. 17 Situación actual Listas Almacén UH-60L. **Fuente:** Sistema SAP

El panorama general en cuanto a adquisición de repuestos de la flota UH-60L, se rige por la fluctuación de las listas en los diferentes niveles de stock se encuentran comprometidos de manera sobresaliente y se requiere su inmediata intervención; de manera general se encuentran 225 líneas en balance 0, 414 líneas en stock mínimo y 312 en punto de re-orden; es de aclarar que el Almacén de UH-60L se encuentra catalogado en “Alta Rotación” por sus alto nivel de despacho a la línea de mantenimiento para solventar cada una de las fases programadas e imprevistos, transferencias, entradas, salidas, despacho a talleres, recepción de componentes, traslados de material entre fuerzas, entre otras funciones; que determinan que estos mencionados niveles a medida que transcurra el tiempo tiendan a disminuir (SEGEP, Meta i UH60, pág. 25).

Otro factor importante para medir la situación de la sostenibilidad de la flota UH-60 es el Ciclo de Reparación de componentes aeronáuticos es otro de los pilares fundamentales para el sostenimiento de la Flota Black Hawk, para una adecuada identificación de los mismos, estos se discriminan en el almacén bajo un lote definido en el sistema SAP que permite su rápida

identificación y que tiene dos divisiones; la primera es Reparación Exterior (DE), esta se enfoca en aquellos componentes que por su condición y falla solo pueden repararse mediante la realización de contratos comerciales y/o utilizando el sistema FMS.

Actualmente se puede evidenciar que a partir del año 2015 el cambio abrupto de las cantidades de componentes en esta condición aumento, afectando el ciclo de reparación, en su gran medida se debe a la falta de presupuesto para lograr su cambio de estado a serviciales. En total se encuentran 697 componentes pendientes en el Almacén susceptibles a reparación exterior (SEGEP, Meta i UH60, pág. 26).

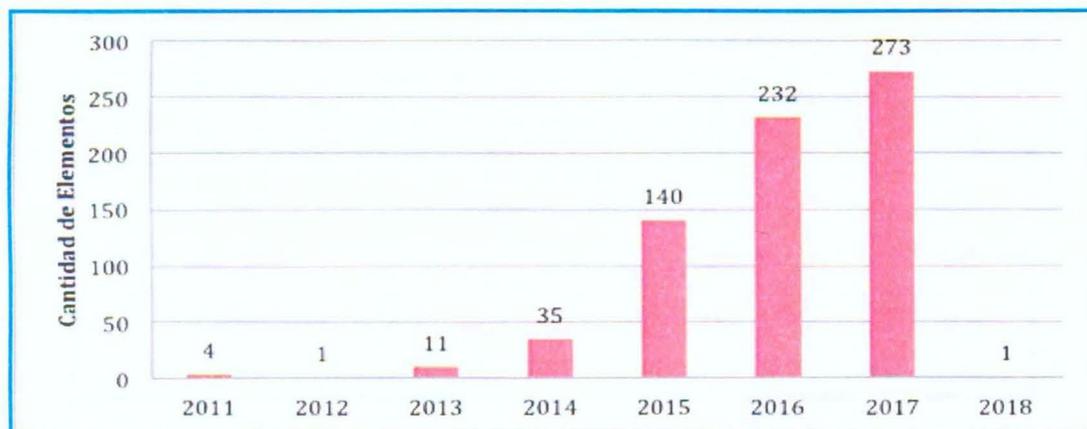


Figura No. 18 Situación actual Reparables Exterior UH-60L. **Fuente:** Sistema SAP 2018

La segunda se denomina Reparación Local (DL) en la que se encuentran catalogados todos los componentes cuyas fallas pueden ser solventadas en los talleres de mantenimiento del equipo que se encuentran ubicados en el Fuerte Militar de Tolomaida. Actualmente existen 1159 componentes a la espera de cambio de status, a pesar de que mencionados talleres cuentan con las capacidades necesarias para su reparación, estos requieren los subcomponentes necesarios para instalarlos en los productos aeronáuticos que los requieren;

el panorama en cuanto a reparación local al igual que reparación exterior se incrementan desde el año 2015 (SEGEP, Meta i UH60, pág. 26).

Para dar solución a estas situaciones de mantenimiento de “reparables” para la flota UH-60, se hizo un estudio presupuestario en una línea de tiempo desde el año 2019 al 2022 donde el Ministerio de Hacienda debe hacer un esfuerzo de adición al presupuesto de funcionamiento en el sector defensa destinado a Ejército DAVAA en los próximos cuatro años por un valor de \$87.900.000.000 millones de pesos, logrando con esto una recuperación del 42% en el 2019, 31% en el 2020, 20% en el 2021 y 7% en el 2022.

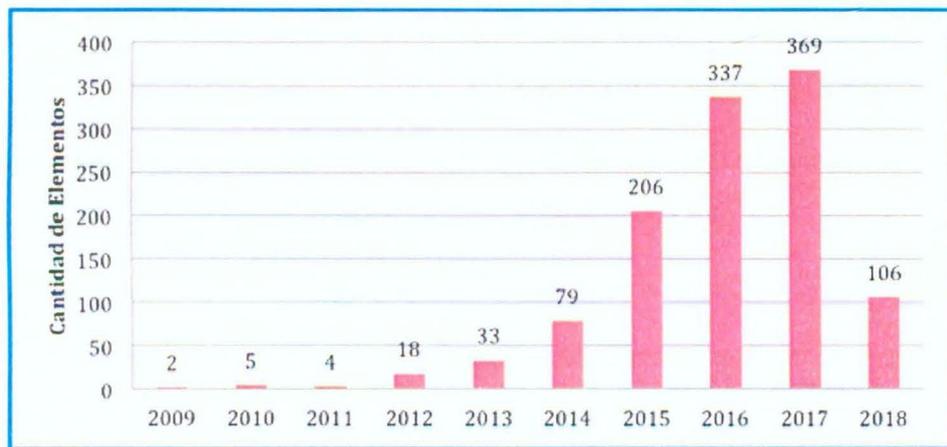


Figura No. 19 Proyección Almacén UH-60L Año 2022.UH-60L. Fuente: Sistema SAP 2018

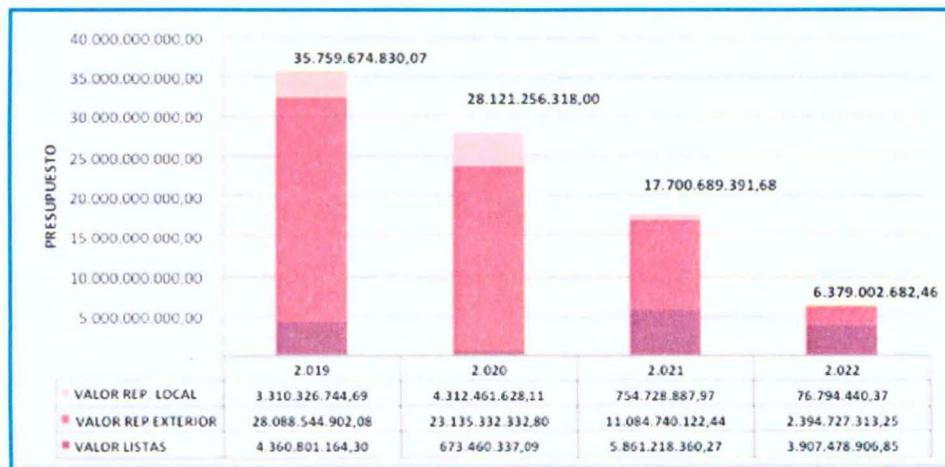


Figura No. 20 Presupuesto para UH-60L hasta Año 2022.UH-60L. Fuente: Sistema SAP 2018

Se puede evidenciar en el último gráfico que la reducción de presupuesto para la aviación del Ejército es inminente, esto podrá afectar la operación de la flota UH60, se perderá años de experiencia en operaciones y de múltiples habilidades adquiridos por los pilotos colombianos en los periodos de conflicto frente a las FARC, es urgente una estrategia que permita ser autosuficiente a la flotilla aérea de UH 60, que facilite la adquisición de recursos que permitirán mantener en operación las aeronaves.

Se debe visualizar estrategias de cooperación o de venta de entrenamiento a otros ejércitos o empresas donde se empleen las aeronaves, así mismo el desarrollo de misiones aéreas para apoyar a las autoridades y las entidades del Estado que adelanta tareas de apoyo social y de llegar a las regiones más apartadas del país, el recorte de presupuesto a 2022 se reduce en un 47% del presupuesto actual, lo que dificultará a 2022, mantener la flotilla en operación, garantizar el mantenimiento de las aeronaves y de garantizar las horas de entrenamiento para el personal de pilotos militares.

Una de las recomendaciones es la de crear un centro de entrenamiento diferencial para la flotilla de UH60, que tenga las capacidades de desarrollo de operaciones, efectuar y vender entrenamiento y efectuar y vender mantenimiento, servicios que pueden ser adquiridos por otros ejércitos o por entidades Estatales, esto permitirá el ingreso de recursos a la institución para garantizar la operación de las aeronaves, así como el mantenimiento y el empleo activo de aeronaves.

A continuación, se realizará un estudio para la creación del centro de entrenamiento, apoyo operacional y mantenimiento de la flotilla UH 60, de acuerdo a la doctrina DAMASCO, esta es la herramienta de análisis para efectuar estudios de nuevas estructuras militares.

SOSTENIBILIDAD DE LOS HELICÓPTEROS UH-60 DE LA DIVISIÓN DE AVIACIÓN
ASALTO AÉREO DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA EN UN POS ACUERDO

**ANÁLISIS DOMPILEM PARA LA CREACIÓN DEL CEDAV DE UH-60 DESDE LAS
CONDICIONES ORGANIZATIVAS, PERSONAL, EQUIPO E INSTALACIONES**

<p>DOCTRINA</p>	<ul style="list-style-type: none">• Constitución política de Colombia• Ley de atención de desastres• Política de atención de desastres del gobierno nacional• Política de seguridad del Ministerio de Defensa• Plan de Campaña Vitoria Plus• Directivas estructurales de aviación del Ejército• Manuales vigentes de aviación• Manual del Ejército MFE 1.0 del Ejército (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 1.02 del Términos Militares del Ejército (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 3.0 operaciones (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 3-05 Operaciones especiales (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 5.0 Proceso de Operaciones (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 3-07 Estabilidad (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 3-09 Fuegos (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 3-28 Apoyo de la Defensa a la autoridad civil (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 3-90 Ofensivas y Defensivas (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 4.0 Sostenimiento (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 16-0 mando tipo misión (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)• Manual del Ejército MFE 6-27 Derecho Operacional terrestre (Centro de Doctrina del Ejército, 2017)
------------------------	---

<p>ORGANIZACIÓN</p>	<p>La unidad que se propone activar tendría tres capacidades, el desarrollo de operaciones, el desarrollo de entrenamiento para el desarrollo de operaciones especiales, terrestres y de atención de desastres, y en las tareas de mantenimiento de aeronaves.</p>
	 <p>Figura No. 21 Propuesta Organización Centro de Entrenamiento UH60 Fuente Elaboracion Propia</p> <p>Unidad de Operaciones: esta se encargará de desarrollar misiones de apoyo para operaciones terrestres, operaciones de reconocimiento, operaciones de asalto aéreo, evacuaciones aeromedicas y apoyos de abastecimientos a las unidades militares. Adicionalmente adelantará tareas de apoyo a las misiones de atencion de desastre, evacuación de heridos y muertos, apoyo a evacuación de afectados por artefactos explosivos, entre otras tareas.</p> <p>Tambien esta unidad servirá como elemento de apoyo a las misiones terrestres que adelante las unidades del Ejército a lo largo y ancho del territorio nacional en contra de las estructuras armadas de los GAO, GAO residuales, SAP ELN y amenazas y trasnacionales.</p> <p>Esta unidad se desempeñará y funcionará como una organización de plana mayor de operaciones, con los documentos que se elaboran son los autorizados por directiva de aviación y bajo la supervisión del Comando de la División de Asalto Aereo del Ejército.</p>

ORGANIZACIÓN

Unidad de entrenamiento: encargada de las coordinaciones y ejecución de tareas de instrucción, entrenamiento y reentrenamiento, donde se aplican ejercicios de operaciones militares, operaciones aeromoviles, operaciones de abastecimiento, operaciones de mantenimiento y tareas de apoyo a las unidades de tierra, uno de los potenciales de esta unidad es la especialidad que tiene los politos en operaciones aereas nocturnas, siendo referente a nivel latinoamericano, esta dependencia tendira tres divisiones:



Figura No. 22 Propuesta Organización Unidad de Entrenamiento UH60 **Fuente** Elaboracion Propia

Operaciones terrestres: efectua intrucción, entrenamiento y rentrenamiento en el empleo de aeronaves para el desarrollo de misiones de unidades que adelanta operaciones OTU (BATOT, BAFUR, Unidades de Arma)

Operaciones de asalto aereo: efectua intrucción, entrenamiento y rentrenamiento en el empleo de aeronaves para el desarrollo de misiones de unidades que adelanta operaciones especiales (BAFER, BACOA, AFEUR)

Operaciones de ADAC y apoyo a la poblacion civil: efectua intrucción, entrenamiento y rentrenamiento en el empleo de aeronaves para el desarrollo de operaciones atencion de desastres, tareas de evacuacion de hreridos y muertos, atencion prioritaria.

Unidad de mantenimiento: encargada de la instrucción de mantenimiento para el personal tripulante de aeronaves UH60.

MATERIAL	La División de Asalto aéreo DAAVA posee las siguientes unidades:	
	BRIGADA No. 25 DE AVIACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • BAAV1 Batallón de Aviación No. 1 "Aviones" • BAAV2 Batallón de Aviación No. 2 "UH60L" • BAAV3 Batallón de Aviación No. 3 "MI17" • BAAV4 Batallón de Aviación No. 4 "UH1H" • BAAV5 Batallón de Aviación No. 5 "UH1H II" • BASPA25 Batallón de Apoyo y servicios para la Aviación No. 25 • BETRA Batallón de Entrenamiento y reentrenamiento de aviación.
	BRIGADA No. 32 DE AVIACIÓN MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • BAMAV1 Batallón de Mantenimiento de Aviación No. 1 "Aviones" • BAMAV2 Batallón de Mantenimiento de Aviación No. 2 "UH60L" • BAMAV3 Batallón de Mantenimiento de Aviación No. 3 "MI17" • BAMAV4 Batallón de Mantenimiento de Aviación No. 4 "BELL" • BAAS Batallón de Abastecimiento de aviación " • BAEMA Batallón de Especialistas de Mantenimiento
	BRIGADA No. 33 DE AVIACIÓN MOVILIDAD Y MANIOBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 1 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 2 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 3 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 4 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 5 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 6 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 7 • Batallón de Movilidad y Maniobra No. 8 • Batallón de Operaciones Especiales de aviación
	<p>Figura No. 23 Organización de la División de Asalto Aéreo Fuente DAAVA</p> <p>Así mismo la División de asalto aéreo posee 47 aeronaves UH60 L y 07 S70i, las cuales cumplen las condiciones técnicas específicas para el desarrollo de actividades de entrenamiento, se requiere es la ampliación de recursos para garantizar las horas de vuelo, el mantenimiento y el soporte de funcionamiento de las aeronaves.</p> <p>Cuenta con equipos de mantenimiento adquiridos por la DAAVA para desarrolla mantenimiento preventivo de aeronaves de primer, segundo y tercer Nivel, se cuenta con un DEPOT propio para mantenimientos técnicos, la unidad de mantenimiento es considerada a nivel latinoamericano como la segunda mejor después de Brasil.</p> <p>También cuenta con material bibliográfico certificado por el comando del Ejército y en este momento se encuentra adelantado los reglamentos de aviación de acuerdo a las políticas de la Doctrina Damasco del Centro de Doctrina del Ejército nacional.</p>	

<p>PERSONAL</p>	<p>Actualmente la División de Aviación Asalto Aéreo cuenta con más de 51 pilotos, 71 tripulantes entrenados y con experiencia en la operación de los helicópteros S70i, que conforman el programa de entrenamiento del BAOEA.</p> <p>Adicional personal calificado con especialidad en aviónica, estructuras y láminas, motores, hidráulicos, tren de potencia, calibración de equipos especiales y sistema de prueba no destructivas; que facilitan el alistamiento logístico y operacional de la flota S70i.</p> <p>Además cuenta con el BAAV2 unidad insignia del equipo UH-60L con un programa de entrenamiento de más de 106 pilotos capacitados y entrenados en la operación de los helicópteros UH-60L, sumados a las 51 pilotos del BAOEA que también vuelan esta serie , para un total de 157 pilotos. 177 tripulantes con especialidades en mantenimiento y logística aeronáutica para el alistamiento de más de 60 helicópteros.</p> <p>El personal de la aviación del Ejército, se encuentra certificado de acuerdo a su especialidad por la División de Asalto aéreo del Ejército y por los países fabricantes de las aeronaves (Estados Unidos y Rusia), la información puede ser de fácil acceso, mediante el Sistema Administrativo de Talento Humano del Ejército SIATH, el cual cuenta con las especialidades propias del personal de pilotos militares, tripulaciones y cuerpo administrativo.</p> <p>Actualmente hay un déficit en las horas de prácticas de los pilotos de UH60L por la falta de horas de vuelo prácticas y operacionales, lo que ha reducido las capacidades de entrenamiento de los pilotos y lo que puede ocasionar a futuro bajo desempeño en vuelo. Se debe fortalecer las capacidades de la flota de UH60L para reducir posibles accidentes futuros por bajo rendimiento de los pilotos y por la baja operación de aeronaves, así mismo la falta de recursos han hecho que los procesos de mantenimiento que son efectuados por personal militar colombiano, no se desarrolle de forma apropiada y se pierda la capacitación y el conocimiento obtenido por el personal técnico en las tareas de sostenimiento de las aeronaves.</p>
------------------------	---

<p>INFRAESTRUCTURA</p>	<p>Se cuenta con instalaciones apropiadas para el desarrollo del centro de entrenamiento y mantenimiento de aviación para la flota UH 60, dentro de las áreas de mantenimiento se cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • para el mantenimiento de la flota UH-60 en el Fuerte Militar de Tolemaida con dos hangares para sus Inspecciones programadas de 120 horas, PMI 1 y PMI 2 de UH-60, Hangar de Aviónica para revisión y reparación de componentes análogos y digitales, talleres de motores, hidráulicos, tren de potencia, estructuras y láminas y taller de baterías. • Adicional cuenta con el CLAVE (Centro Logístico de Aviación) con capacidad para almacenar repuestos para 150 helicópteros y un hangar de ETAA (Equipo Terrestre de Apoyo Aeronáutico) que contribuye al apoyo de bancos para realizar las inspecciones de los helicópteros UH-60. • Para el entrenamiento cuenta con un Brigada de Aviación No. 25 “Misiones de Aviación” ubicada en el Fuerte Militar de Tolemaida con seis unidades tácticas de entrenamiento, en especial el BETRA (Batallón de Entrenamiento y Reentrenamiento de Aviación), BAAV2 (Batallón de Aviación No. 2 “Asalto Aéreo”) y la Brigada de Aviación No. 33 con el BAOEA (Batallón de Operaciones Especiales de Aviación). Unidades tácticas ubicadas en Tolemaida que manejan PET (Programas de Entrenamiento de UH-60). • La DAVAA en Tolemaida cuenta con instalaciones para alojar alumnos nacionales o extranjeros en la sede habitacional “SEDE SOCIAL”, que es administrada por el BASPA25 (Batallón de Apoyo y Servicios para el Combate).
<p>LIDERAZGO</p>	<p>La División de Asalto Aéreo DAAVA se encuentra organizada por un Comando de división, una Jefatura de Estado Mayor y un grupo de estado mayor con las responsabilidades definidas de acuerdo al manual de funciones del Ejército, así mismo la DAAVA se encuentra organizado a tres brigadas cada una con un comandante, un Estado mayor y unas Unidades tácticas con su respectivo comando. La aplicación de la doctrina de liderazgo y mando se hace bajo los criterios de cumplimiento, ejemplo,</p> <p>El comando de la Unidad diferencial de mantenimiento estará en cabeza de un Teniente coronel, con una plana mayor con conocimiento en entrenamiento militar, mantenimiento de aeronaves, planeamiento militar para operaciones terrestres y operaciones especiales</p>

ENTRENAMIENTO

También dentro de las misiones del Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación, contara con los cursos de mantenimiento para aeronaves UH60L, contando con las instalaciones del Batallón de Mantenimiento de Helicópteros UH60, el DEPOT y los hangares disponibles para el desarrollo de órdenes de trabajo. Esto permitirá mantener la flota disponible y aumentarla de un 45% a un 80%, potenciándose las capacidades de las tripulaciones y los pilotos de las aeronaves.

También podrá desarrollar las capacitación de los líderes de rescate y rescatista, capacidad de gran importancia para las unidades aeromóviles y que son de ejemplo a nivel nacional.

CURSOS	SEMANAS	ALUMNOS	GRADO	BAOEA 2018													
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
PILOTO AL MANDO UH-60L	05	04	MY CT TE						12 MAY 19 JUN								
PILOTO S-70I	04	03 03	CT TE ST				30 MAR 01 MAY						31 AGO 02 OCT				
RESCATISTA MILITAR	12	10 10	CP CS C3 SLP				06 ABR – 03 JUL						31 AGO – 27 NOV				
JEFE EQUIPO DE RESCATE	03	05 05	CT TE SS CP SLP				02 MAR 27 MAR						31 AGO 26 SEP				

Figura No. 25 Programación de cursos anuales para UH60 que pueden ser desempeñados por Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación **Fuente** (Comando de Educación y Doctrina- DIEDU, 2018)

Se debe garantizar la continuidad de operación de los pilotos y tripulaciones de las aeronaves UH60, por los costos de entrenamiento y capacitación, estos se desarrolla fuera del país y las sumas son millonarias por los procesos de formación y capacitación que se deben pagar por el personal militar.

Así mismo este centro podrá recoger recursos en el desarrollo de cursos para otros ejércitos, para entidades nacionales de desplieguen tareas de rescate, así mismo para las unidades militares que adelantan operaciones militares en contra de las nuevas amenazas como son los GAO, los GAO residuales y los Sistemas de amenaza permanente.

<p>MANTENIMIENTO</p>	<p>El centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación del Ejército, tendrá la capacidad de realizar capacitación y entrenamiento al personal militar de tripulaciones, para el desarrollo de las tareas de mantenimiento inicial y técnica a las aeronaves UH60I, así mismo tendrán la capacidad de desarrollar tareas de revisión e inspección, con los estándares exigidos por los protocolos internacionales, favoreciendo el funcionamiento y disponibilidad de aeronaves para el desarrollo de entrenamiento y de operaciones.</p> <p>También la flota UH 60I cuenta con las instalaciones para el desarrollo de las tareas de mantenimiento en el cantón militar de Tolemaida, con áreas de trabajo amplias, bajo sombra y con los equipos necesarios para la revisión y verificación técnica, así mismo con el personal militar y civil idóneo, con certificación en Colombia y en Estados Unidos</p>
-----------------------------	--

Tabla No. 2 Análisis Dompilem para la propuesta de creación del Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación **Fuente:** Elaboración propia

El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación permitirá complementar las tareas de capacitación y entrenamiento para los pilotos y tripulaciones de UH60, esta actividad la podría desarrollar de manera independiente como unidad o como parte del BETRA (Batallón de Instrucción y Entrenamiento de aviación), la determinación de esta unidad viene por la necesidad de mantener el sostenimiento de las aeronaves, que no suceda lo que paso con las Fuerzas Aéreas centroamericanas (Guatemala, El Salvador) que después de acabarse el conflicto, las aeronaves pasaron de manera indefinida a los hangares y se perdió todo el material, perdiéndose herramientas valiosas para el fortalecimiento de la fuerza y el desarrollo social y económico del país.

A continuación se realizó una matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y amenazas, donde se establece como respuesta la creación del Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación.

DEBILIDADES.	OPORTUNIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Recorte presupuestal del 65% de presupuesto asignado para el sostenimiento de las aeronaves en comparación de 2018 a 2022, perjudicando la operación y disponibilidad de las aeronaves UH60 • Reducción de las horas de vuelo para el desarrollo de prácticas de vuelo y operación de aeronaves, subutilizando los helicópteros UH60-L. • Reducción de las actividades de mantenimiento de las aeronaves UH60, reutilizando repuestos y equipos por recorte de presupuesto • Pérdida de la generación entrenada (pilotos de aeronaves) de los helicópteros UH60 para vuelos nocturnos, debilitándose una capacidad donde Colombia lidera ese tipo de operaciones a nivel internacional. • Disminución de las actividades de entrenamiento de las compañías C-sar, las cuales pueden apoyar tareas de acción integral y atención de desastres • Tercer país del continente con tecnología moderna de aeronaves con flota UH60 llamados S70i con 7 helicópteros 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar estrategias de venta de capacitación y entrenamiento de las capacidades de vuelo y de operaciones de la flotilla UH 60 de helicópteros del Ejército • Desarrollar estrategias de capacitación, entrenamiento y mantenimiento para lograr ser autosuficientes en recursos. • Ofertar a ejércitos internacionales la venta de mantenimiento de aeronaves con las capacidades del personal militar colombiano • Ofertar a ejércitos internacionales y Fuerzas aéreas la venta de capacitación y entrenamiento de vuelo nocturno para el desarrollo de operaciones militares • Ofertar a nivel nacional a entidades prestadoras de servicios de atención de desastre y a otros ejércitos los servicios de capacitación C-SAR
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Personal de pilotos entrenados en desarrollo de apoyo a operaciones terrestres y nocturnas • Tripulaciones altamente capacitadas en tareas de vuelo y de mantenimiento • Instalaciones modernas para el desarrollo de mantenimiento de aeronaves UH 60 • Certificación internacional para adelantar tareas de mantenimiento de aeronaves UH-60L por parte del Ejército de Colombia • Reconocimiento internacional de los pilotos colombianos en apoyo de tareas contrainsurgentes diurnas y nocturnas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de presupuesto por parte del Ministerio de Hacienda, debilitando el funcionamiento y sostenimiento de la Flota UH 60L • Pérdida de pilotos con experiencia y pericia para el apoyo a operaciones terrestres diurnas y nocturnas • Reducción de número de horas para operación de aeronaves, perjudicando sostenimiento de las mismas • Reducción de horas de mantenimiento, perdiéndose personal idóneo en el área y presentándose que se encuentren más aeronaves fuera de servicio que en operación.

Tabla No. 3 Análisis DOFA para la propuesta de creación del Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación

Fuente: Elaboración propia

Obteniéndose como análisis de la DOFA y del Estudio DOMPILEM se puede obtener las

siguientes recomendaciones:

- El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación permitirá fortalecer las capacidades de operaciones, capacitación y entrenamiento, mantenimiento y revisión técnica de aeronaves UH-60L.
- El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación permitirá fortalecer el sostenimiento de la flota UH-60L permitiéndose ser autosuficiente a partir de la oferta de servicios de capacitación, mantenimiento y entrenamiento a otras instituciones militares internacionales.
- El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación permitirá mantener en constante entrenamiento al personal de pilotos y tripulaciones de las aeronaves, con el fin de fortalecer la capacidad de aviación en desarrollo de operaciones militares diurna y nocturna, misiones de apoyo humanitario y de desarrollo de misiones de apoyo a la población civil.
- El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación facilita el mantenimiento y sostenimiento de las aeronaves, garantizado la disponibilidad y empleo de los helicópteros.

DEFINIR LAS TAREAS DE ENTRENAMIENTO DE OPERACIONES ESPECIALES Y DE MANTENIMIENTO DE UH-60.

Colombia desde hace un tiempo atrás, está pasando por un proceso VICA⁶, después de la incorporación a la vida legal y política, de un grupo al margen de la Ley, mediante la paz firmada por el Gobierno Nacional y el grupo subversivo de las ONT FARC⁷. También se vienen adelantando unos diálogos con el grupo subversivo del ELN⁸ y para dar fin a un conflicto que lleva más de 50 años en el territorio Colombiano y aunque todavía no hay certeza alguna, de un término definitivo del conflicto armado, que es generado por las nuevas amenazas persistentes, emergentes y transnacionales (secuestro, extorsión, narcotráfico, delitos contra el medio ambiente entre otros), se sigue gestando incertidumbre a nivel Nacional e Internacional, sobre el futuro del conflicto que existe en Colombia.

Continuando con el Plan Estratégico de Transformación del Ejército del futuro⁹, en su T-3.0 Multimisión “Liderar”¹⁰, que va del año 2022 – 2030, se está contemplando el fin definitivo del conflicto armado colombiano y se debe orientar el uso apropiado de los helicópteros UH-60 Black Hawk de la División de Aviación de Asalto Aéreo del Ejército Nacional, en otro tipo de misiones al servicio de la Nación, como es, el de responder a las

⁶ Volátil, incierto, complejo y ambiguo.

⁷ Organización Narco Terrorista Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia, grupo guerrillero de extrema izquierda que se proclama marxista-leninista, ahora llamadas Fuerza Alternativa Revolucionaria Del Común.

⁸ Ejército de Liberación Nacional, grupo guerrillero de extrema izquierda que se proclama marxista-leninista y Pro – Revolución Cubana.

⁹ Plan Estratégico de Transformación Del Ejército del futuro, es el proceso de Transformación del Ejército consolidado en tres tiempos T-1.0 Estabilización y Consolidación 2014 – 2018, T-2.0 Transición 2018 – 2022 y T-3.0 Multimisión 2022 - 2030.

¹⁰ T-3.0 Multimisión Tiempo que comprende desde el año 2022 – 2030.

emergencias locales, nacionales y en cooperación internacional en áreas misionales del sector Defensa¹¹, en apoyo del pueblo Colombiano y del personal extranjero cuando sean requeridos.

Llegado el momento que exista un estado de emergencia, terrorismo o desastre natural, sin importar el lugar del territorio Nacional y de manera inmediata, se puede desplegar este sistema integral, de forma mancomunada de reacción, para atender la situación de incidencia, en el menor tiempo posible y podrán permanentemente estar ahí para socorrer y auxiliar a los más necesitados (CREI 1 DAVAA,, 2013)

Por tal razón se requiere de mantener las capacidades de las tripulaciones y de los helicópteros UH-60 Black Hawk e incorporarlas en un entrenamiento conjunto de acuerdo a la nueva Doctrina Damasco del Ejército Nacional, en su Manual Fundamental del Ejército MFE 3-28 Apoyo De La Defensa a la Autoridad Civil (ADAC¹²), con las misiones de la unidad C-SAR¹³ de la División de Aviación de Asalto Aéreo, con el Batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80¹⁴, con la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD¹⁵), con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con la Guardia Nacional del Ejercito Sur de los EEUU, en proyectos de apoyo humanitario en temas de tareas de prevención, atención, gestión del riesgo y de desastres.

¹¹ Las áreas misionales del sector Defensa son: 1) Defensa nacional, 2) Seguridad pública, 3) Seguridad y convivencia ciudadanas, 4) Gestión del riesgo y atención de desastres, 5) Contribución al desarrollo del país, 6) cooperación internacional, 7) Protección al medio ambiente y los recursos naturales.

¹² **ADAC** Apoyo de la Defensa a la Autoridad Civil incorporada en la nueva Doctrina Damasco del Ejército Nacional, en su Manual Fundamental del Ejército MFE 3-28

¹³ **C – SAR** Special Air Rescuet Combat - Búsqueda y Rescate en Combate.

¹⁴ **Batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80** Creado mediante Disposición N 0029 del 06 de agosto de 2009 expedida por el Comandante del Ejército Nacional, aprobada mediante Disposición N 035 del 27 de agosto de 2009 expedida por el Comandante General de las Fuerzas Militares y este a su vez aprobada mediante Resolución N 3725 del 02 de septiembre de 2009 expedida por el Ministro de Defensa Nacional.

¹⁵ **UNGRD** Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Presidencia de la República de Colombia.

Para seguir entendiendo lo que se puede lograr con este tipo de misiones y de la importante labor de utilizar los medios disponibles, como las tripulaciones de los helicópteros UH-60 Black Hawk para misiones de búsqueda y rescate, y salvar vidas, después de un desastre natural, se debe de conocer las misiones y el significado de las entidades que apoyan y realizan misiones de prevención, atención, gestión del riesgo y de desastres, a continuación nombraremos algunas:

<p>OPERACIONES DE APOYO DE LA DEFENSA A LA AUTORIDAD CIVIL (ADAC)</p>	<p>El soporte proporcionado por las Fuerzas Militares de Colombia y todas las instituciones que integran el sector defensa, en respuesta a solicitudes de asistencia de las autoridades civiles nacionales para emergencias domésticas de cualquier índole, apoyo a la imposición de la ley y otras actividades con entidades calificadas para situaciones especiales. Teniendo como base, siete Propósitos fundamentales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Salvar vidas, 2) Restaurar los servicios esenciales, 3) Mantener o restaurar la ley y el orden, 4) Proteger la infraestructura y propiedad (pública y privada), 5) Apoyar el mantenimiento restauración del Gobierno local, 6) Configurar el ambiente operacional para el éxito interagencial, 7) Apoyar la recuperación social del territorio” (Ejército Nacional, 2017) <p>Las aeronaves Uh-60 adicional al apoyo que presta a las operaciones con unidades terrestres para neutralizar amenazas, también apoya a la autoridad civil en las tareas de rescate, atención humanitaria, evacuación y atención de desastres, para ello posee una unidad especializada en desarrollar esas tareas conocida como la Compañía C-SAR, la cual esta entrenada para ejecutar tareas bajo condiciones de ambientes de crisis por desastres, sea por efectos naturales o por acciones humanas así mismo efectúa apoyo a las autoridades encargadas de las tareas de rescate, atención de desastres, está en capacidad de efectuar trabajos diurnos, nocturnos y bajo inclemencias fuertes el clima.</p>
--	--

COMPAÑÍA C-SAR

MISIÓN: La compañía de búsqueda y rescate en combate del ejército fundada en el año 2000, nace de la necesidad de contar con una organización altamente entrenada y capacitada capaz de garantizar la supervivencia de nuestros héroes caídos en el campo de combate. Ésta compañía conformada en su totalidad por soldados aviadores del ejército nacional de Colombia es la fusión de oficiales, suboficiales y soldados de nuestro ejército que debido a sus capacidades técnicas y tácticas lograron encontrar el equilibrio perfecto entre combatir al enemigo y salvar vidas.

La Compañía de Búsqueda y Rescate en Combate del Ejército C-SAR orgánica del Batallón de Operaciones Especiales de Aviación designada por la Fuerza como la responsable de planear, coordinar y ejecutar las misiones de aviación necesarias para garantizar la supervivencia de los soldados aviadores, integrantes del Ejército y demás miembros de la Fuerza Pública en el área de operaciones. “Realiza la búsqueda, rescate (salvamento), evacuación y asistencia a los sistemas rivales y a la población civil. Brinda entrenamiento, asesoría, cooperación y apoyo en las situaciones de desastre en apoyo a otras entidades del Estado como la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC), la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y a los programas de asistencia humanitaria y desarrollo sostenible del Gobierno Nacional”. Tomada de la información de comando C-SAR. Referencia: Reglamento **EJC 3-176-1**

Los rescatistas militares son hombres con la capacidad de penetrar los terrenos más hostiles bajo fuego enemigo para rescatar las víctimas del conflicto “no solo rescate es combate”. Al momento de iniciar una misión de C-SAR, no hay distinción entre propias tropas, sistema rival o población civil, los rescatistas van a dar lo mejor de ellos para salvar la vida de quien se encuentre herido o en peligro de muerte. La compañía C-SAR, adicional a esa heroica misión de salvar vidas, impacta de manera positiva en la moral de las tropas que van al combate. Los soldados colombianos son conscientes que cuando salen a cumplir su misión pueden resultar heridos o en el peor de los casos asesinados, pero también saben que cuentan con los rescatistas militares, hombres

dispuestos a todo por cumplir con esa promesa de honor de “no dejar a nadie atrás en el campo de combate”. Las Misiones de la Compañía C-SAR son las siguientes:

Entornos Operacionales y técnicas de inserción y extracción.

La geografía Colombiana por su gran diversidad topográfica marca unas poderosas condiciones físico-ambientales singulares y diferenciadas en todo el territorio nacional, situándola en la franja ecuatorial entre los 16° de latitud norte y los 4° de latitud sur, convergiendo una zona intertropical donde se originan nubosidades por la evaporación de los mares y la traspiración de las selvas, sabanas y montañas que impulsan vientos de diferentes intensidades herederos de uno de los ecosistemas más complejos en los 2'070.408 Km², de los cuales 1.141.748 km² corresponden a territorio continental y 928.660 km² son marítimos, pasando por alturas de 0 pies en las llanuras del caribe y del pacífico, como también de las zonas bajas del oriente y elevaciones en las cordilleras que llegan a los 5.775 metros, como lo son los picos Cristóbal Colón y Simón Bolívar, forjando a las tripulaciones de los helicópteros UH-60 Black Hawk y los rescatistas militares, a realizar todo tipo de misión, en todos los entornos operacionales, destacando su eficaz entrenamiento en todo tipo de ambiente, como lo son:

- Selva.
- Montaña.
- Anfibio: Aguas abiertas, corrientes, confinadas.
- Áreas Urbanas.
- Estructuras colapsadas y Equipos de Extracción.
- Áreas desérticas
- Áreas de nieves perpetuas
- Áreas de monte de niebla

Habilidades que se pueden desarrollar en entrenamiento para unidades C-SAR en el Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	
<p>RAPPELL</p>  <p>Ilustración No. 1 tropas desarrollando Rapell Fuente: DIAVA</p>  <p>Ilustración No. 2 tropas desarrollando Rapell Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad que puede ser desempeñada por unidades de combate terrestre y unidades especiales en desarrollo de operaciones de asalto aéreo en contra de GAO, GAO residuales y ELN, empleando tropas de Ejército, efectuando un asalto empleando el descenso bajo una soga lisa y con equipo de descenso de Rapell. • Este tipo de instrucción es desarrollado por los Batallones e Instrucción de Comandos, Batallón de Entrenamiento de Aviación del Ejército, Escuela de lanceros, Escuela de Fuerzas Especiales y por unidades que requieran el tipo de apoyo Aéreo previa autorización del Comando de la División de asalto aéreo • El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación podría dentro de sus capacidades y funciones adelantar ese tipo de entrenamiento, a partir de la oferta de servicio a unidades de rescate y de atención de desastres para la inserción de voluntarios en zonas de afectación por efectos naturales
<p>FRIES (Fast Rope Insertion and Extraction System). Sistema de Inserción y Extracción por Soga Rápida</p>  <p>Ilustración No. 3 tropas efectuando descenso por soga rápida Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad que puede ser desempeñada por unidades de combate terrestre y unidades especiales en desarrollo de operaciones de asalto aéreo en contra de GAO, GAO residuales y ELN, haciendo empleo de una soga de inserción de grueso grosor, con el fin de introducir tropas terrestres sobre objetivos rentables. • El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación podría dentro de sus capacidades y funciones adelantar ese tipo de entrenamiento, a partir de la oferta de servicio a unidades de rescate y de atención de desastres para la inserción de voluntarios en zonas de afectación por efectos naturales. • También puede ofrecer este servicio a otros ejércitos de carácter internacional, capacitando esta capacidad a tropas especiales con el fin de adelantar operaciones terrestres y aeromóviles.

Helo Cast o Lanzamiento de Helicóptero.

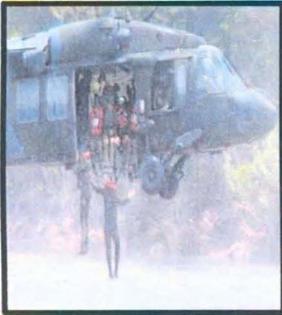


Ilustración No. 4 tropas efectuando
Helo Cast Fuente: DIAVA

- Tipo de operación empleado por las unidades especiales para la inserción de hombres en áreas con presencia de corrientes de agua, permitiendo desarrollar infiltraciones especiales sobre objetivos definidos.
- Los pilotos de las aeronaves UH 60L poseen la capacitación y entrenamiento para adelantar ese tipo de operaciones, los cuales pueden ser ofrecidos a otros Ejércitos internacionales como servicio de entrenamiento y capacitación.

K-Duck / Hard Duck / Soft Duck.



Ilustración No. 5 aeronave en
desarrollo de tareas de K-Duck
Fuente: DIAVA

- Este ejercicio se fundamenta en una avanzada técnica de inserción de grupos especiales y botes Zodiac en el mar, ríos, lagos, entre otros, desde un helicóptero UH-60, con la finalidad de realizar operaciones en el agua, rescate de personal en aguas abiertas o profundas, entre otros. (FAC Colombia, 2017)
- Las unidades especiales del Ejército desarrollan este tipo de operaciones por más de 8 años, con una alta preparación de los pilotos de las aeronaves UH 60 para desplegar los sobrevuelos sobre corrientes de agua, para la posterior ubicación de botes y desembarco de tropas sobre los mismos.

Caving Ladder (Escalera Colgante).



Ilustración No. 6 aeronave en
desarrollo de tareas de Caving Ladder
Fuente: DIAVA

- Capacidad que tiene los pilotos de UH 60 para desplazar a tropas a partir de una escalera colgante sobre superficies terrestres o acuáticas, esta especialidad es desarrollada principalmente por las unidades de Fuerzas Especiales del Ejército.
- Esta capacidad es una de las más exitosas que adelanta los pilotos y tripulantes de UH 60, los cuales pueden ser ofertados a otros ejércitos, específicamente unidades de Fuerzas Especiales.

<p>SPIES (Special Patrol Infiltration and Exfiltration System) Sistema de Exfiltración e Infiltración de Patrullas Especiales.</p>  <p>Ilustración No. 7 aeronave en desarrollo de tarea SPIES Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none">• Técnica empleada por las Unidades especiales del Ejército Nacional, que se desarrollan para la ex filtración de la unidad, después de adelantar una misión sobre un objetivo definido, el personal en tierra previa coordinación con los pilotos y la tripulación de la aeronave, se engancha en una cuerda especial que los sostiene ,mientras la aeronave se desplaza hacia otro punto de reunión, donde la capacidad del pilotos se encuentra en mantener en equilibrio el equipo y en hacer el desembarco en tierra.• El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación puede brindar y ofrecer este servicio a otros ejércitos internacionales en el entrenamiento de esa técnica a las unidades especiales.
<p>Rescue Hoist (Grúa de Rescate).</p>  <p>Ilustración No. 8 aeronave en desarrollo de tarea Rescue Hoist Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none">• Técnica empleada para el rescate de personas atrapadas sobre materiales, equipos o elementos que pueden ser removidos por las aeronaves, donde la destreza de los pilotos de las aeronaves UH 60 se observa en la rapidez y la agilidad para desarrollar la evacuación de la persona.
<p>STABO (Stabilized Tactical Airborne Body Operations).</p>  <p>Ilustración No. 9 aeronave en desarrollo de tarea Stabo Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad que desarrollo los pilotos de UH 60L para el desplazamiento de heridos que requieren ser inmovilizados y transportados de forma urgente a un centro de salud, esta actividad la desarrollan a partir de sobrevuelo y se requiere de la pericia y capacidad del piloto para ejecutar el desplazamiento del herido y de los paramédicos militares hacia el establecimiento de sanidad militar cercano u hospital.

<p>ARV (Air Rescue Vest).</p>  <p>Ilustración No. 10 aeronave en desarrollo de tarea ARV Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica empleada por las aeronaves UH 60 para el desplazamiento de un solo hombre que requiere ser extraído hacia otro lugar, en esta técnica, el militar va sujeto a cuerdas de seguridad y la aeronave realiza el movimiento manteniendo el cuerpo de la persona firme, es empleada para desplazar militares con funciones específicas de las unidades especiales. • La pericia se encuentra en la capacidad del piloto de mantener el cuerpo del militar transportado firme y sin movimiento de posición, garantizando la seguridad del militar.
<p>Desplazamiento de Piezas de artillería.</p>  <p>Ilustración No. 11 aeronave en desarrollo de tarea de movimiento de piezas Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los pilotos de aeronaves UH 60 del Ejército de Colombia están en capacidad de realizar desplazamientos de piezas de artillería de una posición a otra, todo depende del maestro de carga de artillería que desarrolle un buen ejercicio de enganche, en estas aeronaves se desplaza preferiblemente piezas obús de 105 mmm.
<p>Water Bucket – Bolsa de Agua</p>  <p>Ilustración No. 12 aeronave en desarrollo de tarea Water Bucket Fuente: DIAVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan las aeronaves en coordinación con la División de Aviación de Asalto aéreo para realizar lanzamiento de agua en las zonas afectadas por el incendio. • Los pilotos de UH 60L están en capacidad de realizar este tipo de actividades de apoyo humanitario, permitiendo demostrar la efectividad en apoyos en desastres naturales, y que pueden ser ofrecidos como servicios de capacitación a otras entidades del Estado y a diferentes ejércitos a nivel internacional.

Tabla No. 4 capacidades de entrenamiento y capacitación que puede desarrollar el Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación Fuente: Elaboración propia

Impacto en estadísticas de la efectividad de las unidades C-SAR

Desde su creación en el año 2000 hasta abril de 2018, la compañía C-SAR ha realizado siguiente estadística de evacuaciones médicas, así:

DIAGNÓSTICO	PROPIAS TROPAS	CIVILES	GAO Y SAP	TOTALES
LESIONADOS	276	447	02	725
ENFERMOS	3.052	231	46	3.329
HERIDOS	6.156	331	196	6.683
MUERTOS	1.328	86	1.923	3.337
TOTALES	10.812	1.095	2.167	14.074

Tabla No. 5 Estadísticas de resultados obtenidos de las Unidades C-SAR **Fuente:** Comando Cp C-SAR

Entrenamiento de atención de desastres para el batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80 a partir de aeronaves

El Ejército Nacional cuenta con el Batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80, una unidad elite en gestión del riesgo y desarrollo, altamente capacitada con la misión exclusiva de formar parte de la unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres, apoyar a la población afectada por amenazas o desastres de tipo natural, antrópico y socio-natural de manera efectiva en el territorio nacional, con el propósito de integrar esfuerzos interinstitucionales; así mismo actuar internacionalmente cuando el comando de la fuerza así lo determine, con su puesto de mando en Tolemaida, Municipio de Nilo, Departamento de Cundinamarca.

Misión del batallón

El Batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80, en coordinación con la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres apoya a la población afectada por amenazas

o desastres de tipo natural, antrópica y socio-natural de manera efectiva en el territorio Nacional, con el propósito de integrar esfuerzos interinstitucionales; así mismo actuará internacionalmente cuando el comando de la fuerza así lo determine. Tomada de la información de comando Batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80.

Misiones a partir del empleo de las Aeronaves UH-60

Entre las Misiones que cumple el Batallón de Atención y Prevención de Desastres No. 80, son las siguientes:

- **Manejo de sustancias nucleares, biológicas, químicas y radioactivas.**
- **Rescate Vertical.**
- **Rescate Acuático.**
- **Administración de alojamientos Temporales.**
- **Obras de Mitigación y Recuperación.**

Se utilizan los medios helicoportados en coordinación con la División de Aviación de Asalto aéreo para su uso y aprovechamiento. Cuando se requiera realizar reconocimiento sobre las áreas afectadas, transporte de carga y pasajeros.

- **Manejo de Agua y Saneamiento.**
- **Atención en Incendios forestales.**

El Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación representa una oportunidad para la flota UH 60 de sostenimiento y de autosuficiencia, posee las capacidades para el desarrollo de

operaciones, capacitación , entrenamiento y mantenimiento a personal militar propio de la institución, efectuar servicios de capacitación a otras fuerzas, entidades del Estado encargadas de tareas de rescate (Defensa Civil o la Unidad Nacional de Riesgo) o a otros Ejércitos a nivel internacional que deben adquirir capacidades en el desplazamiento de tropas, inserción y extracción, lo que se corresponde iniciar es a desarrollar estrategias de mercadeo y de oferta académica para mantener la operación de los helicópteros UH 60 a partir del Centro.

Conclusiones

- **Primero:** Las Fuerzas Militares seguirán cumpliendo su finalidad primordial, que es la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio Nacional y del

orden constitucional de acuerdo al Artículo 217 de la Constitución Política de Colombia y para desempeñar ésa misión, contarán con los medios necesarios para cumplir tan importante misión.

- **Segundo:** Las tripulaciones de los helicópteros UH- 60 Black Hawk, deberán realizar permanentemente, entrenamientos de carácter horizontal, con la compañía C-SAR, el Batallón de ingenieros No. 80, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), con la Guardia Nacional del Ejercito Sur de los EEUU y con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en misiones apoyo humanitario y en las tareas de prevención, atención, gestión del riesgo, con el fin de mitigar las emergencias domésticas y las crisis para la atención de desastres o de cualquier estado de emergencia que se presenten en el país o fuera del país siguiendo la doctrina, en el Manual Fundamental del Ejército MFE 3-28, Apoyo de la Defensa a la Autoridad Civil (ADAC).
- **Tercero:** Para seguir interviniendo en todas las misiones de apoyo humanitario, en las tareas de prevención, atención y gestión del riesgo, con el fin único de prevenir y apoyar al Estado contra estos peligros, el Artículo 189 de la Constitución Política de Colombia “corresponde al Presidente de la República como Jefe de Estado, Jefe del Gobierno y Suprema Autoridad Administrativa, en el literal 3. Dirigir la fuerza pública y disponer de ella como Comandante Supremo de las Fuerzas Armadas de la República” (Constituyente, 1991), con el propósito de disponer de todas y cada una de las capacidades con que cuenta el Ejército Nacional, para utilizarlas en emergencias domésticas de cualquier índole, con el fin de salvar vidas, mejorar la calidad de vida, proteger la propiedad (pública y privada) y apoyar la recuperación social del territorio.

- **Cuarto:** Al contar con un sistema incorporado entre el Ejército Nacional, la División de Aviación de Asalto Aéreo, la compañía C-SAR, el Batallón de ingenieros No. 80 y la UNGRD, se deberá de iniciar un estudio para incluir en el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026, un sistema de emergencia Nacional, para su mantenimiento y sostenibilidad y será el Ministerio de Defensa Nacional el encargado y directo responsable de su funcionamiento, entrenamiento y disposición, creando grupos de emergencia, de acuerdo a las necesidades, en cada uno de los 32 Departamentos de Colombia y establecer la prioridad de esfuerzo para cualquier misión, de ayuda humanitaria, emergencias domésticas de cualquier índole, con el fin de salvar vidas, mejorar la calidad de vida, proteger la propiedad (pública y privada) y apoyar la recuperación social del territorio.
- **Quinto:** Este sistema de prevención, atención, gestión del riesgo y de desastres naturales dependerá directamente del Ministerio de Defensa Nacional y estaría de la mano con la UNGRD, en apoyo directo a todas las tareas para la de atención y prevención de desastres naturales.
- **Sexto:** La División de Aviación de Asalto Aéreo, la compañía C-SAR y el Batallón de ingenieros No. 80, cuentan el personal entrenado, con los medios disponibles y los medios logísticos, como una herramienta fundamental para el desarrollo de las misiones de atención y prevención de desastres y que pueden ser emplazadas en un lapso tiempo corto en cualquier lugar del territorio Nacional, llegado el momento, que se presentara cualquier situación de crisis o estado de emergencia.

- **Séptimo:** Cuando se presenta una emergencia o desastre natural, sin importar la complejidad o magnitud, se requiere de un trabajo coordinado, con el fin de asegurar una respuesta efectiva, mediante el uso eficaz de los recursos con los que cuenta la División de Aviación de Asalto Aéreo, la compañía C-SAR y el Batallón de ingenieros No. 80, por tal razón hay que trabajar como un equipo integrado para responder de manera adecuada a cualquier emergencia.
- **Octavo:** En este caso la división de Aviación de Asalto Aéreo debe crear una oficina, al mando de un señor Oficial de grado Coronel o Teniente Coronel, para integrar a todas las instituciones gubernamentales o no gubernamentales y a todo el personal participante en el desarrollo de los escenarios de emergencia, para coordinar y asegurar una respuesta integral y unificar el uso positivo de los helicópteros UH-60 Black Hawk, de la compañía C-SAR y el Batallón de ingenieros No. 80.
- **Noveno:** durante este análisis se pudo evidenciar que el Ejército Nacional de Colombia, con la División de Aviación de Asalto Aéreo, pueden disponer del empleo de los helicópteros UH-60 Black Hawk y de sus tripulaciones en proyectos de apoyo humanitario, en tareas de prevención, atención, gestión del riesgo y de desastres naturales al servicio del pueblo colombiano y cumplir con la finalidad para organizar con la UNGRD, con las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y con la Guardia Nacional del Ejército Sur de los EEUU, para actuar en misiones de apoyo de emergencias y de prevención de desastres en todo el territorio nacional e internacional llegado el caso que lo requieran.

Bibliografía

CREI 1 DAVAA,. (2013). *Plan de Transformación de la Aviación del Ejército*. Bogotá:
Ejército.

Borgh, C. v. (s.f.). El Salvador en transición. *The Magazie Rozeberg Quarterly*. Obtenido de
<http://rozenbergquarterly.com/el-salvador-en-transicion-3/>

- C, X. (2013). In Pursuit of the "World Dream". *The Progress and Prospects of China's Promotion of a Harmonious World*. CIIS Report-China Institute of International Studies.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual 3-0 Operaciones*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 3-07 Estabilidad*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 6-27 Derecho Operacional Terrestre*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 3-09 Fuegos*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 3-28 Apoyo de la Defensa a la autoridad civil*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 3-90 Ofensivas y Defensivas*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 4.0 Sostenimiento*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 5-0 Proceso de Operaciones*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual del Ejército MFE 6.0 Mando Tipo Misión*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual MFE 1.0*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual MFE 1.02 Terminos y simbolos militares*. Bogotá: Imprenta del Ejército.

Centro de Doctrina del Ejército. (2017). *Manual MFE 3-05 Operaciones Especiales*. Bogotá: Imprenta del Ejército.

Colombia, E. N. (30 de Agosto de 2011). Ficha Técnica Raciones. *Ficha Técnica*. Bogotá, Colombia: Jefatura De Ingenieros.

Colombia, G. d. (2018). *Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres*. Obtenido de <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Mision-y-Vision.aspx>

Comando de Educación y Doctrina- DIEDU. (2018). *Directiva Anual de Cursos*. Bogota: Comando de Educación y Doctrina.

Constituyente, A. N. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá.

CORUM, J. S. (s.f.). *La Guerra Aérea en El Salvador*. Obtenido de

<http://www.airpower.au.af.mil/apjinternational/apj-s/1999/2trimes99/corum.htm>

CREI 2 DAVAA, . (2016). *Transformación de la Aviación Ejército*. Bogotá: Ejército.

Desastres, O. d. (s.f.). *Curso Sistema de Comando de Incidentes*. Obtenido de Curso Sistema de Comando de Incidentes:

<https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/Material%20de%20Referencia1%20SCI.pdf>

EJC, F. (28 de Septiembre de 2017). *América Militar*. Obtenido de Aviación del Ejército cumplió más de 75.000 horas de vuelo con lentes de visión nocturna:

<https://americamilitar.com/actualidad-militar/2361-aviacion-del-ejercito-cumplio-mas-de-75-000-horas-de-vuelo-con-lentes-de-vision-nocturna.html>

Ejército de Colombia. (2007). *HISTORIA DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO: Ejercito de Colombia*. Recuperado el 13 de Agosto de 2016, de Ejercito de Colombia:

<http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=100652>

Ejército de Colombia. (2017). *Manual Fundamental del Ejército MFE 3-28 Apoyo de la Defensa a la Autoridad Civil*. Bogotá: Imprenta Militar del Ejército.

Ejército de Colombia. (s. f.). *HISTORIA DE LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO: Ejercito de*

Colombia. Obtenido de Ejercito de Colombia:

<http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=100652>

Ejército Nacional. (27 de Diciembre de 2017). Normas y procedimientos de seguridad

operacional para la DAVAA. *DP No. 00217*. Bogotá, D.C., Cundinamarca, Colombia:

Comando Ejército de Colombia.

En la recta final proceso contra el magistrado Gustavo Malo. (9 de noviembre de 2017). *El*

Espectador.

Espinosa, A. (04 de Abril de 2018). *El Universal*. Obtenido de

<http://www.eluniversal.com.mx/mundo/que-es-la-guardia-nacional-de-eu-y-que-funcion-tendra-en-la-frontera>

FAC Colombia. (13 de Octubre de 2017). *Operación K-Duck*. Recuperado el 12 de Agosto de

2018, de [https://www.cacom3.mil.co/grupo-de-asalto-fluvial-se-entrena-en-](https://www.cacom3.mil.co/grupo-de-asalto-fluvial-se-entrena-en-%E2%80%9Chelo-cast%E2%80%9D-y-%E2%80%9Ck-duck%E2%80%9D)

[%E2%80%9Chelo-cast%E2%80%9D-y-%E2%80%9Ck-duck%E2%80%9D](https://www.cacom3.mil.co/grupo-de-asalto-fluvial-se-entrena-en-%E2%80%9Chelo-cast%E2%80%9D-y-%E2%80%9Ck-duck%E2%80%9D)

Fe, S. S. (Dirección). (2016). *Cómo se originó la Guerra de la triple alianza* [Película].

Garner, B. M. (31 de Enero de 2017). *Dialogo Revista Militar Digital*. Obtenido de

<https://dialogo-americas.com/es/articles/us-army-south-hosts-state-partnership-program-conference>

geoenciclopedia. (s.f.). Obtenido de <http://www.geoenciclopedia.com/rio-de-la-plata/>

Gomez, C. R. (1988). *La Guerra de la Triple Alianza: un conflicto regional*. 255.

Green, M. (2018). *USAID U.S. Agency for International Development* (. Obtenido de

www.usaid.gov

Harris, S. (13 de Mayo de 2015). *Ciberguerras*. (M. Naim, Entrevistador)

Henrnández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Mc Graw Hill.

- Jumar, F. (21 al 24 de septiembre de 2010). Memoria Académica. *Lo que la revolución se llevó: La región Rio de la Plata como espacio homogéneo*, 9. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universiada Nacional de La Plata.
- Nacional, E. (2017). *Manual Fundamental del Ejército MFE 1.0*. Bogotá: Imprenta Militar Del Ejército.
- Ocampo, R. (23 de 05 de 2012). ¿Hay justicia en Colombia? *Opinión*.
- Pérez, D. (2013). China. Un mercado que Colombia debe potencializar con la Alianza del Pacífico. *Revista Digital Mundo Asia Pacífico*, 1-16.
- PL, H. (30 de Agosto de 2017). *Prensa Libre*. Obtenido de <http://www.prensalibre.com/hemeroteca/paso-de-huracan-katrina-en-estados-unidos-en-2005>
- SEGEP. (2015). *Metas para Flota UH 60*. Bogotá: SEGEP.
- SEGEP. (s.f.). *Meta i UH60*. Bogotá: Ejército.
- SEGEP. (s.f.). *META-i UH60*. Bogotá: DAVAA.
- Tamayo, M. (1999). *Investigación Científica*. Ciudad de México: 1999.
- Tobón, A. C. (18 de julio de 2012). *Historia y Región*. Obtenido de <http://historiayregion.blogspot.com.co/2012/07/colombia-y-la-guerra-de-la-triple.html>
- Write, J. B. (1996). *Algunas reflexiones acerca de la guerra irregular "Military Review"*. Studies in Intelligence.

Tabla de figuras.

	Pág.
Figura No. 1 Matriz de Afinidad	20

SOSTENIBILIDAD DE LOS HELICÓPTEROS UH-60 DE LA DIVISIÓN DE AVIACIÓN
ASALTO AÉREO DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA EN UN POS ACUERDO

Figura No. 2 Sistematización de la aviación del Ejército	21
Figura No. 3 Aeronavegabilidad y aseguramiento de la calidad de la aviación	22
Figura No. 4 Taller OFFSET para la aviación	23
Figura No. 5 modelo del centro de sostenibilidad especializado para el desarrollo tecnológico aeronáutico a nivel DEPOT	24
Figura No. 6 Mapa estratégico de para la aviación del Ejército	26
Figura No. 7 flota de aeronaves de la División de Asalto Aéreo	27
Figura No. 8 Contratos DEPOT UH60 de la División de Asalto Aéreo	28
Figura No. 9 Centro de Mantenimiento Mayor Aviación de Ejército	33
Figura No. 10 Vida útil de las flotas de UH 60	35
Figura No. 11 operaciones proyectadas en los Tiempos T1, T2 y T3	38
Figura No. 12 Total de Inversión de repuestos UH60	39
Figura No. 13 Total de Inversión de repuestos UH60 2012 a 2017	39
Figura No. 14 Total de propuestas para flotilla UH60 2012 a 2017	41
Figura No. 15 proyección de presupuesto requerido para flotilla UH60 2012 a 2017	41
Figura No. 16 cuadro estadístico Alistamiento Helicópteros UH 60	42
Figura No. 17 Situación actual Listas Almacén UH-60L	43
Figura No. 18 Situación actual Reparables Exterior UH-60L	44
Figura No. 19 Proyección Almacén UH-60L Año 2022.UH-60L.	45
Figura No. 20 Presupuesto patra UH-60L hasta Año 2022.UH-60L	45
Figura No. 21 Propuesta Organización Centro de Entrenamiento UH60	48
Figura No. 22 Propuesta Organización Unidad de Entrenamiento UH60	49
Figura No. 23 Organización de la Division de Asalto Aereo	50
Figura No. 24 Programación de cursos anuales para UH60 que pueden ser desempeñados por Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	54

Figura No. 25 Programación de cursos anuales para UH60 que pueden ser desempeñados por Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	55
---	----

Índice de tablas

	Pág.
Tabla No. 1 Cuadro Estadístico alistamiento de Helicópteros Uh-60	18
Tabla No. 2 Análisis Dompilem para la propuesta de creación del Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	47-55
Tabla No. 3 Análisis DOFA para la propuesta de creación del Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	56
Tabla No. 4 capacidades de entrenamiento y capacitación que puede desarrollar el Centro de Entrenamiento Diferencial de Aviación	60-66
Tabla No. 5 Estadísticas de resultados obtenidos de las Unidades C-SAR	67

Tabla de Ilustraciones

	Pág.
Ilustración No. 1 tropas desarrollando Rapel	62
Ilustración No. 2 tropas desarrollando Rapel	62
Ilustración No. 3 tropas efectuando descenso por soga rápida	62
Ilustración No. 4 tropas efectuando Helo Cast	63
Ilustración No. 5 aeronave en desarrollo de tareas de K-Duck	63
Ilustración No. 6 aeronave en desarrollo de tareas de Cavin Ladder	63
Ilustración No. 7 aeronave en desarrollo de tarea SPIES	64
Ilustración No. 8 aeronave en desarrollo de tarea Rescue Hoist	64
Ilustración No. 9 aeronave en desarrollo de tarea Stabo	64

SOSTENIBILIDAD DE LOS HELICÓPTEROS UH-60 DE LA DIVISIÓN DE AVIACIÓN
ASALTO AÉREO DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA EN UN POS ACUERDO

Ilustración No. 10 aeronave en desarrollo de tarea ARV	65
Ilustración No. 11 aeronave en desarrollo de tarea de movimiento de piezas	65
Ilustración No. 12 aeronave en desarrollo de tarea Water Bucket	65

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF.MM.
"TOMAS RUEDA VARGAS"



201002394