

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



“Optimización de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso. Experiencia profesional en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, Bagua Grande (2006-2009).”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería

Autor:

José Carlos Vásquez Palacios

Lima – Perú

2026



6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mi familia, por su esfuerzo, sacrificio, apoyo permanente, amor y por constituir la motivación constante para alcanzar cada uno de mis objetivos personales y profesionales

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis docentes por los consejos, el apoyo y las enseñanzas brindadas, que contribuyeron al desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I. INFORMACIÓN GENERAL	15
1.1. Descripción de la Unidad	15
1.2. Tipo de actividad que desarrolló.....	18
1.3. Lugar y Fecha	19
1.4. Misión	20
1.5. Visión	20
1.6. Funciones del puesto que ocupó	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes	23
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	23
2.1.2 Antecedentes Nacionales	25
2.2. Bases Teóricas.....	27
2.2.1 Desminado humanitario	28
2.2.2 Minas antipersonales y remanentes explosivos de guerra	29
2.2.3 Acción contra minas y liberación de tierras	30
2.2.4 Procedimientos de desminado en terrenos de difícil acceso	30
2.2.5 Seguridad operacional en el desminado humanitario	31
2.2.6 Capacitación especializada del personal de desminado	32
2.2.7 Control de calidad y trazabilidad de las operaciones	32
2.2.8 Tecnología aplicada al desminado humanitario.....	33
2.2.9 Ingeniería Militar y desminado humanitario.....	34
2.3. Términos Básicos	35
CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL TEMA.....	38
3.1. Campo de Aplicación	38

3.2.	Tipo de Aplicación	39
3.3.	Diagnóstico	41
3.4.	Propuesta de Innovación	46
3.4.1	Objetivo de la propuesta	50
3.4.2	Descripción de la propuesta	51
3.4.3	Plan de implementación y evaluación de la propuesta.....	55
3.4.4	Viabilidad de la propuesta.....	57
3.4.5	Validación de la propuesta.....	59
3.4.6	Matriz de riesgos	60
3.4.7	Limitaciones del trabajo	61
3.4.8	Beneficiarios	61
CONCLUSIONES		62
RECOMENDACIONES		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		65
ANEXOS.....		69
Anexo 01: Informe Profesional para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares.....		69
Anexo 02: Manual Práctico de Procedimientos		72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Matriz de FODA</i>	44
Tabla 2. <i>Cronograma propuesto de implementación de la propuesta de innovación</i>	55
Tabla 3. <i>Indicadores propuestos para la evaluación de la propuesta</i>	57
Tabla 4. <i>Matriz de riesgos asociados a la implementación de la propuesta</i>	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de las tres fases del procedimiento de desminado humanitario	52
Figura 2. Flujograma del procedimiento de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso	53
Figura 3. Flujograma del procedimiento de destrucción controlada de artefactos explosivos	54
Figura 4. Organigrama funcional de la Sección de Desminado Humanitario	75

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se elaboró a partir de la experiencia profesional desarrollada en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, ubicada en Bagua Grande, durante el periodo comprendido entre los años 2006-2009, en el marco de las operaciones de desminado humanitario ejecutadas en sectores de difícil acceso de la frontera nororiental del Perú. El objetivo general consistió en proponer un Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, con la finalidad de optimizar la planificación, ejecución, supervisión y control de las operaciones realizadas por unidades especializadas de Ingeniería Militar, fortaleciendo la seguridad del personal, la estandarización de las tareas y la adecuada adaptación de los procedimientos a las condiciones reales del terreno.

La situación problemática identificada se relacionó con las exigencias operativas, técnicas, logísticas y de seguridad que presentaban las operaciones de desminado humanitario en zonas afectadas por minas antipersonales sembradas durante los conflictos Perú-Ecuador de 1981 y 1995. Para realizar el diagnóstico, se sistematizó la experiencia profesional del autor como Comandante de Sección durante el periodo 2006-2009, complementándola con la revisión de registros y documentos operativos disponibles y el análisis de las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas mediante una matriz FODA.

Durante la experiencia profesional analizada, se evidenció que las condiciones del terreno (densa vegetación, humedad, lluvias, quebradas, pendientes pronunciadas y rutas limitadas para la evacuación) incrementaban el riesgo para el personal y dificultaban la aplicación uniforme de los procedimientos. El análisis realizado permitió identificar brechas relacionadas con la adaptación de los procedimientos al terreno, el entrenamiento continuo, las condiciones logísticas y la trazabilidad de las operaciones, determinándose la necesidad de contar con una herramienta práctica que permitiera ordenar y estandarizar las acciones antes, durante y después de cada jornada de desminado.

Como resultado del trabajo, se formuló la propuesta de un Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso,

estructurado en tres fases: preparación de la operación; ejecución de la operación; y cierre, registro y evaluación. Esta propuesta se orienta a contribuir al fortalecimiento de la seguridad operacional, la reducción de la improvisación, la capacitación del personal, la trazabilidad de las operaciones y la preservación de la experiencia adquirida en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116.

Palabras clave: desminado humanitario, minas antipersonales, Ingeniería Militar, seguridad operacional, terrenos de difícil acceso, procedimientos.

ABSTRACT

This Professional Sufficiency Work was developed based on the professional experience gained in Humanitarian Demining Company No. 116, located in Bagua Grande, during the period from 2006 to 2009, within the framework of humanitarian demining operations conducted in hard-to-access areas along the northeastern border of Peru. The general objective was to propose a Practical Manual of Humanitarian Demining Procedures in Hard-to-Access Terrain, with the purpose of optimizing the planning, execution, supervision, and control of operations carried out by specialized Military Engineering units, strengthening personnel safety, task standardization, and the appropriate adaptation of procedures to actual terrain conditions.

The identified problem was related to the operational, technical, logistical, and safety demands involved in humanitarian demining operations in areas affected by antipersonnel mines laid during the 1981 and 1995 Peru-Ecuador conflicts. To conduct the diagnosis, the author's professional experience as a Section Commander during the 2006-2009 period was systematized, complemented by a review of available operational records and documents and an analysis of the main strengths, opportunities, weaknesses, and threats through a SWOT matrix.

During the professional experience analyzed, it was found that terrain conditions, including dense vegetation, humidity, rainfall, ravines, steep slopes, and limited evacuation routes, increased risks to personnel and made the consistent application of procedures more difficult. The analysis made it possible to identify gaps related to adapting procedures to the terrain, continuous training, logistical conditions, and operational traceability, leading to the determination that a practical

tool was needed to organize and standardize actions before, during, and after each demining workday.

As a result of the work, a proposal was developed for a Practical Manual of Humanitarian Demining Procedures in Hard-to-Access Terrain, structured into three phases: operation preparation; operation execution; and closure, recording, and evaluation. This proposal aims to contribute to strengthening operational safety, reducing improvisation, training personnel, ensuring operational traceability, and preserving acquired experience by Humanitarian Demining Company No. 116.

Keywords: humanitarian demining, antipersonnel mines, military engineering, operational safety, difficult terrain, procedures.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional surge de la experiencia personal y profesional adquirida en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, ubicada en Bagua Grande, durante el periodo 2006-2009. El desarrollo del trabajo se sustenta en la participación directa del autor en operaciones de desminado humanitario ejecutadas en sectores de la frontera nororiental del Perú, donde la presencia de minas antipersonales constituía un riesgo para el personal militar y las poblaciones cercanas. Las experiencias permitieron entender, desde los terrenos mismos, que los desminados son actividades técnicas y labores humanas, sensibles y con altas responsabilidades.

Desde el punto de vista profesional, el trabajo se justifica por la necesidad de optimizar los procedimientos aplicados en terrenos de difícil acceso, caracterizados por vegetación densa, humedad permanente, lluvias frecuentes, quebradas, pendientes pronunciadas y limitaciones para el desplazamiento y la evacuación. Estas condiciones exigían disciplina, preparación, supervisión permanente y una rigurosa aplicación de las medidas de seguridad.

Esta característica exigió que los personales actuaran disciplinada, preparada y tener permanentemente controles de mandos, ya que los errores pueden reducir las seguridades operacionales y las integridades de cada desminado.

El trabajo tiene una orientación cualitativa, descriptiva y aplicada. Para la recopilación de información se consideró como fuente principal la experiencia profesional directa del autor como Comandante de Sección durante el periodo 2006-2009, complementada con la revisión de registros y documentos operativos disponibles. La información fue organizada y sistematizada considerando las actividades desarrolladas, las condiciones del terreno y las principales dificultades operativas, técnicas, logísticas y de seguridad.

La sistematización de la experiencia permitió ordenar la información en función de las etapas y aspectos relevantes de las operaciones, identificando situaciones recurrentes, dificultades y necesidades de mejora. Posteriormente, para construir el diagnóstico, se realizó un análisis de las fortalezas, oportunidades,

debilidades y amenazas vinculadas con los procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, mediante una matriz FODA. Este procedimiento permitió identificar las principales brechas relacionadas con la adaptación de los procedimientos al terreno, el entrenamiento continuo del personal, las condiciones logísticas, la seguridad operacional y la trazabilidad de las operaciones, constituyendo estos hallazgos la base para formular la propuesta de innovación.

Conforme a la estructura establecida por la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” (2022), el Capítulo I comprende la información general del trabajo. En esta parte se describe la dependencia donde se desarrolló la suficiencia profesional, el tipo de actividad realizada, el lugar y periodo de la experiencia, así como la misión, visión y funciones desempeñadas por el autor como Comandante de Sección en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116. Este capítulo permite ubicar al lector en el contexto institucional y operativo en el que se desarrolló la experiencia.

El Capítulo II desarrolla el marco teórico que sustenta el trabajo, presentándose cada antecedente internacional y nacional relacionado a desminados humanitarios, las desactivaciones de explosivo, las capacitaciones especializadas y emplear nueva tecnología aplicada a acciones contra mina. En adición, es expuesto la base teórica vinculada a la mina antipersonal, las seguridades operacionales, liberaciones de tierra, trazabilidades de operación y roles de ingenierías militares.

Dentro del Capítulo III es desarrollado los campos para aplicación, tipos de aplicaciones, diagnósticos de problemáticas y propuestas de innovaciones. Conforme las experiencias analizadas, es planteado elaborar manuales prácticos del procedimiento de desminados humanitarios en terreno con difíciles accesos, orientados a mejorar la planificación, ejecución, supervisión y control de cada operación, fortalecer las seguridades de personales y reducir las improvisaciones dentro de terrenos.

Finalmente, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional busca sistematizar la experiencia adquirida durante las operaciones de desminado

humanitario y convertirla en una propuesta técnica que contribuya al fortalecimiento de los procedimientos empleados por las unidades especializadas de Ingeniería Militar.

CAPÍTULO I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Descripción de la Unidad

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se sustenta en la experiencia profesional adquirida en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, ubicada en Bagua Grande, en el departamento de Amazonas. Esta Unidad especializada del Ejército del Perú tuvo como responsabilidad principal ejecutar operaciones de desminado humanitario en zonas contaminadas por minas antipersonales y otros artefactos explosivos remanentes de guerra, particularmente en sectores afectados por los conflictos sostenidos entre el Perú y Ecuador en los años 1981 y 1995 (Abad, 2023).

Esta Unidad se distinguía por las exigencias particulares de su labor, que demandaba mucho más que conocimiento técnico o disciplina militar. El desminado humanitario demandaba serenidad, precisión, resistencia física y una alta conciencia del riesgo. Cada paso en el terreno debía darse con prudencia, porque en ese tipo de operaciones el error no siempre concede una segunda oportunidad. Por ello, la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116 se constituyó en una organización de alta especialización dentro del arma de Ingeniería, orientada a proteger la vida humana, recuperar áreas peligrosas y contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el Estado peruano en el marco de la Convención de Ottawa (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

La creación y empleo de esta unidad respondió a la necesidad de atender una problemática real: la presencia de minas antipersonales sembradas en zonas de frontera durante periodos de tensión y conflicto armado (Abad, 2023).

Estas minas, ocultas bajo tierra, cubiertas por vegetación o desplazadas por las condiciones propias del terreno, continuaban representando una amenaza aun después del término de las hostilidades. La permanencia de minas antipersonales impedía el desarrollo seguro de las actividades sociales y económicas de la población (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

La Compañía de Desminado Humanitario N.º 116 formó parte del esfuerzo institucional del Ejército del Perú para contribuir a la eliminación progresiva de estos

artefactos explosivos. Su actividad estuvo relacionada con los compromisos derivados de la Convención de Ottawa, instrumento internacional que prohíbe el empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonales, y promueve su destrucción (Convención de Ottawa, 1997). En el caso peruano, el desminado en la frontera norte y nororiental fue asumido como una responsabilidad de Estado, siendo el Ejército del Perú uno de los principales organismos responsables de su ejecución, en coordinación con los organismos nacionales encargados de la acción contra minas (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

La misión operativa de la unidad comprendía la identificación, señalización, búsqueda, remoción, destrucción y liberación de áreas afectadas por minas antipersonales. Esta tarea, pese a resultar lineal al describirse desde cada documento, en las realidades de terrenos fue exigente y complejo. Todas las jornadas implicaban prepararse a los personales, revisarse cada equipo, verificarse cada medida para seguridades, ingresarse a áreas peligrosas, avanzar de forma lenta y conservar las concentraciones absolutas (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

Los terrenos no ayudaban al predominar las vegetaciones cerradas, la quebrada, la pendiente pronunciada, las humedades intensas y la ruta limitada para acceder. Para diversos casos, los desplazamientos a puntos de trabajos constituían los esfuerzos operativos considerables.

Por consiguiente, Bagua Grande como punto de aplicación, presentó valores estratégicos al organizar y sostener cada operación, articulándose cada actividad administrativa, logística, técnica y operativa necesaria al desplazar al personal hacia cada zona para intervenir. Esta unidad sirvió por bases al preparar al personal, mantener el equipo, coordinar cada recurso, planear cada misión y ejecutar cada tarea relacionada a desminados. No obstante, las cercanías relativas a cada área operativa no eliminaron cada dificultad propia de ambientes amazónicos. La lluvia, calores, humedades, río, trocha y las lejanías de unas áreas convirtieron los desplazamientos en desafíos permanentes.

Funcionalmente, la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116 se integró con personales militares especializados en labores del reconocimiento, señalización, apertura de sendas, detección, remoción manual, destrucción controlada y seguridad del área intervenida. Cada actividad requirió organizaciones rigurosas en sección y equipo laboral, donde los integrantes cumplían funciones específicas, sin improvisar. Los desminadores, jefes de equipos, comandantes de secciones, personales para seguridad, apoyos sanitarios y personales logísticos formaron unas cadenas donde cada uno resulta importante (Abad, 2023).

Entre el 2006 y 2009, se pudo desarrollar cada operación en condición especialmente difícil. El desminado humanitario en la selva amazónica peruana exigía adaptar los procedimientos técnicos a un terreno agreste, cambiante y muchas veces impredecible. La vegetación podía cubrir caminos antiguos. Las lluvias podían alterar el suelo. Las pendientes dificultaban el avance. En algunos casos, el ambiente se caracterizaba por la concentración del personal, atento a las indicaciones del jefe de equipo y a las señales del detector. En ese ambiente, la disciplina no era una formalidad; era una condición para sobrevivir y cumplir la misión (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

La experiencia profesional desarrollada en esta Unidad permitió comprender que el desminado humanitario no consiste únicamente en retirar minas del terreno; es una actividad técnica, operativa y humanitaria cuyo sentido fundamental es devolver seguridad, permitiendo que las zonas dejen de ser espacios de amenazas y se conviertan en caminos, parcelas, puestos de vigilancias, áreas de tránsitos o espacios útiles para las poblaciones, donde todos los metros despejados representaron avances concretos para reducir los peligros (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

Al pasar los tiempos, la unidad logró evolucionar de forma institucional y en la actualidad es conocida como la Compañía de Desactivación de Explosivos N.º 116, situado desde Bagua, lo cual reflejó las ampliaciones en su capacidad y adaptaciones a nueva exigencia operativa, vinculado a las neutralizaciones del artefacto explosivo y respuestas ante una amenaza similar. Sin embargo, las experiencias acumuladas en cada operación de desminados conservan plenas vigencias, constituyendo las bases profesionales valiosas que fortalece el

procedimiento, mejorar la seguridad operacional y preservarse los conocimientos técnicos adquiridos en una condición real (Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército, 2010).

Consecuentemente, se debe entender siendo una de las unidades militares especializadas, y resulta un organismo con profundos sentidos humanitarios, situándose dentro del punto para encontrar las ingenierías militares, seguridades de las poblaciones y cumplir cada obligación nacional e internacional. Las experiencias vividas dentro, en especial teniendo la comandancia en sección, permitiendo analizarse con fundamentos las necesidades para optimizar cada procedimiento en desminados humanitarios en terreno con difíciles accesos, con las realidades concretas de cada uno que estuvo dentro del terreno, ante los riesgos, cumplir las misiones de altos valores institucionales y humanitarios.

1.2. Tipo de actividad que desarrolló

Entre el 2006 hasta 2009, me desempeñé como Comandante de Sección para la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, donde las actividades profesionales correspondieron a ámbitos operativos y técnicos de ingenierías militares, especialmente de conducciones, supervisiones y controles de personales especializados en operación para desminados humanitarios.

Como principal función había que planificar y organizar cada jornada laboral, distribuir la responsabilidad del personal, verificar la condición física y anímica de cada desminador, supervisarse los estados y disponibilidades del equipo y disponerse cada medida para seguridades requeridas anterior a iniciar cada actividad. Aparte, logré tener la conducción y supervisión de forma directa al personal en cada operación, verificándose los cumplimientos de cada procedimiento establecido, las correctas señalizaciones y delimitaciones del área laboral y las comunicaciones permanentes con cada responsable del equipo.

Asimismo, participé en el reconocimiento y evaluación de las áreas asignadas, considerándose la característica de terrenos y la condición que pudiese afectarse los desarrollos en cada operación, permitiéndose la identificación de necesidades para adaptarse las planificaciones y organizaciones de cada actividad

a cada condición real en las zonas por intervenir, manteniéndose como prioridades las seguridades de los personales.

Otra función resultó las instrucciones, orientaciones y controles permanentes de los personales, reforzándose los cumplimientos de cada medida para seguridades y corregir de forma oportuna cada situación que pudiese aumentar los riesgos operacionales. A partir de esta experiencia, pude reconocer la importancia del entrenamiento continuo, la supervisión directa y la aplicación uniforme de procedimientos durante las jornadas de trabajo.

En el ámbito administrativo y operativo, participé en la elaboración y revisión de partes, reportes, registros de las áreas intervenidas, novedades del personal y control del material y equipos empleados. Asimismo, coordiné aspectos logísticos relacionados con el desplazamiento del personal, disponibilidad de equipos y materiales, comunicaciones y previsión de apoyo ante posibles emergencias. Estas actividades permitieron identificar la necesidad de mejorar la organización y trazabilidad de la información y fortalecer la planificación logística.

La experiencia desarrollada como Comandante de Sección me permitió identificar como principales aspectos de mejora la adaptación de los procedimientos a terrenos de difícil acceso, el fortalecimiento del entrenamiento del personal, la estandarización de las actividades, la supervisión de la seguridad, la planificación logística y el registro de las operaciones. Estas experiencias constituyen la base de la propuesta de un Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, desarrollado en el presente Trabajo de Suficiencia Profesional.

1.3. Lugar y Fecha

La experiencia profesional que da sustento al presente Trabajo de Suficiencia Profesional se desarrolló en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, ubicada en Bagua Grande, provincia de Utcubamba, departamento de Amazonas, durante los años 2006 al 2009. En ese periodo, el autor se desempeñó como Comandante de Sección, cumpliendo funciones directamente relacionadas con el desminado humanitario en sectores de la frontera nororiental del Perú, donde aún permanecían minas antipersonales sembradas como consecuencia de los

conflictos entre Perú y Ecuador de 1981 y 1995. Bagua Grande constituyó la base logística y administrativa de las operaciones.

En consecuencia, el trabajo queda delimitado espacial y temporalmente en Bagua Grande y zonas de intervención de la frontera nororiental del Perú, entre los años 2006 y 2009, como base para analizar la optimización de los procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso.

1.4. Misión

La misión de la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116 fue ejecutar operaciones especializadas de desminado humanitario en zonas contaminadas por minas antipersonales y otros artefactos explosivos remanentes de guerra, especialmente en sectores de difícil acceso de la frontera nororiental del Perú. Su labor consistía en identificar, señalizar, detectar, remover y destruir de manera segura aquellos artefactos explosivos sembrados indiscriminadamente durante los conflictos entre Perú y Ecuador de 1981 y 1995, contribuyendo así a proteger la vida de las personas y a recuperar, poco a poco, terrenos que durante años quedaron marcados por el riesgo y la incertidumbre.

Conforme esta situación, esta unidad logró cumplir la misión teniendo sentido humanitario y militar al requerir disciplinas, organizaciones, conocimientos técnicos de ingenierías y conducciones responsables de los personales en operación donde los descuidos pueden generar una grave consecuencia. Humanitariamente al ir más allá por retirarse unas minas de terrenos; tratándose de devolverse seguridades al soldado, poblador y comunidad al convivir con amenazas latentes conforme las superficies.

1.5. Visión

Esta compañía N.º 116 se constituyó como una de las unidades especializadas, eficientes y seguras al ejecutar cada operación para desminados humanitarios, capaces para intervenir en área contaminada con mina antipersonal y artefacto explosivo remanente, en especial del terreno con difíciles accesos de las fronteras nororientales. Las proyecciones institucionales se orientaron a mantenerse personales muy capacitados, disciplinados y

comprometidos con cumplir cada procedimiento técnico para permitir reducirse el riesgo y protegerse las vidas humanas.

Conforme lo señalado, esta unidad se consolidó siendo los referentes de armas de ingenierías en labores para desminados humanitarios, no solamente con sus capacidades que remuevan la amenaza explosiva, incluso con sus aportes a las seguridades de cada población ubicada en las fronteras. La visión responde a transformarse el terreno marcado por los peligros en espacio seguro, teniendo al Ejército del Perú con significado sobre protecciones, confianzas y servir al país.

1.6. Funciones del puesto que ocupó

El autor se desempeñó como Comandante de Sección en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, cargo que implicaba el comando directo del personal, control permanente de los procedimientos y responsabilidad sobre la seguridad de los equipos de desminado durante las operaciones en terrenos de difícil acceso. Entre las principales funciones desempeñadas se detallan las siguientes:

- Planificar las actividades de desminado: El autor participó en la organización de las jornadas de trabajo, considerando el área asignada, las condiciones del terreno, el personal disponible, los equipos necesarios y las medidas de seguridad.
- Conducir al personal en el terreno: Como Comandante de Sección, tuvo la responsabilidad de comandar a los desminadores durante el ingreso, permanencia y salida del área de trabajo.
- Supervisar los procedimientos técnicos: Controló que las tareas de búsqueda, detección, señalización, remoción y destrucción de minas antipersonales se ejecutaran conforme a los procedimientos establecidos.
- Verificar el equipo y material especializado: Antes de iniciar las operaciones, supervisó el estado del equipo de protección individual, detectores, herramientas de trabajo, material de señalización y medios de comunicación.
- Controlar la seguridad operacional: Verificó el cumplimiento estricto de las normas de seguridad antes, durante y después de cada tarea de desminado.

- Coordinar la destrucción de artefactos explosivos: Participó en la organización de las medidas necesarias para la destrucción controlada de minas antipersonales y otros artefactos encontrados.
- Registrar y elaborar reportes de las actividades realizadas: Elaboró partes, informes, registros de áreas intervenidas, novedades del personal, empleo de material y resultados obtenidos durante las operaciones.
- Instruir y entrenar al personal: Desarrolló acciones permanentes de orientación e instrucción al personal bajo su mando, especialmente en aspectos relacionados con seguridad, empleo del equipo, disciplina en los procedimientos y reacción ante emergencias.

En consecuencia, estas funciones reflejan que el puesto de Comandante de Sección no se limitó al mando formal del personal, sino que también implicó asumir una responsabilidad directa sobre la vida de los desminadores, la correcta ejecución de los procedimientos y el cumplimiento de una misión.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Samacá (2020), en su investigación “Minas antipersonal, remanentes explosivos de guerra y su relación con las tecnologías que requieren las víctimas”, desarrollada en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia, abordó la relación entre las minas antipersonal, los remanentes explosivos de guerra y las tecnologías que requieren las víctimas durante su proceso de rehabilitación. El estudio tuvo un enfoque cualitativo y se apoyó en la revisión de normas, literatura especializada y análisis de la situación de las personas afectadas por estos artefactos. Sus resultados fueron que la atención a las víctimas no puede limitarse al daño físico, porque detrás de cada lesión también existen consecuencias sociales, psicológicas, familiares y económicas. Este antecedente aporta al presente trabajo al permitir incorporar una perspectiva humanitaria y de protección de las personas dentro del análisis de las operaciones de desminado, complementando el componente técnico y operativo de los procedimientos propuestos.

Por su parte, López-Bustos de las Heras et al. (2019) desarrollaron en España el estudio “Fabricación aditiva en unidades de desactivación de explosivos”, orientado a analizar la utilidad de la impresión tridimensional (3D) en unidades especializadas de desactivación de explosivos. La investigación examinó la posibilidad de fabricar repuestos para equipos empleados en operaciones EOD, así como réplicas de minas y artefactos explosivos para mejorar el entrenamiento del personal. Los resultados evidenciaron que esta tecnología podría fortalecer la preparación, facilitar la disponibilidad logística y ofrecer recursos de instrucción más realistas. Este antecedente aporta al presente trabajo al evidenciar la importancia de fortalecer la capacitación, los recursos de instrucción y el apoyo logístico mediante herramientas tecnológicas, aspectos que pueden ser considerados como elementos complementarios para la optimización de los procedimientos de desminado humanitario.

Asimismo, Cirillo et al. (2024) presentaron el estudio “*Desk-Aid: Humanitarian Aid Desk Assessment with Geospatial AI for Predicting Landmine Areas* [Evaluación de oficinas de ayuda humanitaria con IA geoespacial para la predicción de zonas minadas.]”, en el cual propusieron el empleo de inteligencia artificial geoespacial para apoyar la evaluación preliminar de zonas con posible presencia de minas terrestres. La investigación explica que las operaciones de desminado suelen iniciar con una fase de evaluación y priorización de áreas peligrosas, antes de pasar al reconocimiento técnico y al despeje propiamente dicho. Los autores plantearon un sistema de apoyo basado en datos geoespaciales, información socioeconómica y antecedentes del conflicto, obteniéndose resultados favorables para clasificar áreas con riesgo de contaminación. Este antecedente aporta al presente trabajo al resaltar la importancia de la evaluación preliminar, el análisis de las características del terreno y la identificación de riesgos como elementos previos a la planificación de las operaciones, aspectos que se incorporan en la propuesta de procedimientos para terrenos de difícil acceso.

De igual manera, resulta importante considerar el aporte técnico del Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra (GICHD) y de los Estándares Internacionales de Acción contra Minas (IMAS), porque constituyen referencias internacionales para organizar, planificar y controlar las actividades de acción contra minas. Estos estándares abordan aspectos vinculados con la gestión de información, entrenamiento, liberación de tierras, control de calidad, gestión del riesgo, acreditación, monitoreo, estudios no técnicos y estudios técnicos (Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra, 2014). Su aporte al presente trabajo se relaciona con la identificación de criterios técnicos para la planificación, gestión del riesgo, capacitación, control de calidad, registro y supervisión de las operaciones de acción contra minas, los cuales sirven como referentes para estructurar y organizar el Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso.

En conjunto, los antecedentes internacionales aportan al presente trabajo elementos relacionados con la protección de las personas, la capacitación especializada, el análisis previo del riesgo, la gestión de información, la incorporación de herramientas tecnológicas y la estandarización de los

procedimientos. Estos aportes permiten establecer referentes para la estructuración de la propuesta de innovación, particularmente en los componentes de preparación, ejecución, supervisión, seguridad, registro y evaluación de las operaciones de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Bendezú (2022) desarrolló la investigación titulada “Desminado humanitario en la Cordillera del Cóndor 2015-2019, el papel del Ejército en los compromisos asumidos por el Perú en la Convención de Ottawa”, presentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. El estudio analizó la participación del Ejército del Perú en las operaciones de desminado humanitario realizadas en la frontera peruano-ecuatoriana, específicamente en la zona de la Cordillera del Cóndor, y su relación con los compromisos asumidos por el Estado peruano en el marco de la Convención de Ottawa. La investigación tuvo un enfoque cualitativo y empleó fuentes documentales, imágenes, observación, anotaciones de campo y entrevistas a actores vinculados al proceso de desminado. Como principal hallazgo es destacado que el ejército pudo desempeñar los papeles fundamentales en cada operación, a pesar de cada limitación de los terrenos, las logísticas y condición laboral. Esta investigación es relevante particularmente al abordar un escenario de estrategia igual, las fronteras hacia Ecuador. Aparte, establece la comprensión que los desminados humanitarios son responsabilidades nacionales y tareas técnicas de ingeniería, permitiendo protegerse la vida y cumplirse cada compromiso asumido en las comunidades internacionales.

Además, Churata y Rojas (2021) desarrollaron un estudio denominado “Las instrucciones de desactivación de explosivos y desarrollo académico del cadete de 4to año de Ingeniería y Material de Guerra de la Escuela Militar de Chorrillos - Coronel Francisco Bolognesi, 2021”. Presentó por propósito determinarse el vínculo de instrucciones de desactivaciones del explosivo y desarrollos académicos del cadete en 4to año, trabajando con 46 cadetes participantes y aplicándose el cuestionario con 18 preguntas. Los resultados evidenciaron asociación entre la instrucción de desactivación de explosivos y el desarrollo académico de los cadetes. Este antecedente sustenta la importancia de la capacitación especializada con mucha claridad: el conocimiento técnico en explosivos no puede ser superficial

ni improvisado. Debe practicarse, repetirse e interiorizarse. En desminado humanitario, una deficiencia en la instrucción puede convertirse en un riesgo real cuando el desminador se encuentra frente a una amenaza enterrada.

De igual manera, Incio y Jauregui (2022) desarrollaron la tesis titulada “Optimización de la asignatura de desactivación de artefactos explosivos y el desempeño académico de los cadetes de cuarto año de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos - Coronel Francisco Bolognesi, 2022”. La investigación buscó determinar la relación entre la optimización de dicha asignatura y el desempeño académico de los cadetes. Metodológicamente, empleó un enfoque cuantitativo, de tipo básico, con método hipotético-deductivo, diseño no experimental, alcance descriptivo-correlacional y corte transversal. La muestra estuvo conformada por 29 cadetes. Los resultados mostraron que el 51.72 % presentó un nivel alto respecto a la optimización de la asignatura, mientras que el 68.97 % alcanzó un nivel medio en desempeño académico. Adicionalmente, pudo encontrar correlaciones positivas moderadas, conforme la correlación de 0.634. Esta investigación resulta útil al respaldar conforme evidencias académicas nacionales que mejorar la instrucción y el contenido técnico vinculado al explosivo es asociado con las preparaciones de los personales.

A la vez resulta relevante considerarse los aportes hechos por Juárez (2025), dentro del estudio “Desminados humanitario, reto y desafío hacia las participaciones eficientes en las políticas exteriores”. La investigación describió las situaciones actuales de desminado humanitario dentro del Perú, particularmente dentro del Plan Nacional de Desminado Humanitario 2017-2024. Las emergencias sanitarias debido al COVID-19 dificultó las continuidades de cada operación en las fronteras terrestres del país dentro del 2020, resaltando que cada principal desafío desde la compañía EOD resulta cumplirse cada meta asignada conforme al medio disponible, manteniéndose personales preparados y logísticas capaces para responderse a la exigencia nacional e internacional. El estudio logra conectar las experiencias históricas de desminados con cada reto actual de cada unidad especializada, dejando ideas claras: los desminados no terminan al concluir las jornadas o despejarse los sectores; exigiendo continuidades, actualizaciones y capacidades institucionales sin debilitarse al pasar los tiempos.

Por último, Pérez (2023), denominó su estudio “Las desactivaciones del explosivo dentro del Batallón del Fuerte Militar Andrés Avelino Cáceres, Chiclayo”, planteó por requerimiento fortalecerse las capacitaciones, mejorarse el protocolo en seguridades e incorporarse las actualizaciones tecnológicas conforme las desactivaciones del explosivo. De forma metodológica, fue enfocado descriptivamente, sustentándose en las experiencias profesionales y para revisar cada procedimiento y actividad desarrollada desde los personales especializados desde el batallón. Como resultado, se identificó la necesidad de fortalecer la capacitación del personal, mejorar los protocolos de seguridad y promover la actualización de los medios y procedimientos empleados en la desactivación de explosivos. El trabajo citado contribuye al presente estudio porque evidencia que la capacitación, la actualización tecnológica y la mejora de protocolos de seguridad son factores esenciales para el desempeño eficiente de las unidades especializadas en desactivación de explosivos, aspectos directamente vinculados con la propuesta de optimización de procedimientos que se plantea en este Trabajo de Suficiencia Profesional.

Los antecedentes nacionales revisados muestran que el desminado humanitario y la desactivación de explosivos siguen siendo asuntos relevantes dentro del campo militar peruano. Las investigaciones consultadas coinciden en la necesidad de fortalecer la instrucción, estandarizar procedimientos, mejorar la seguridad operacional y conservar las capacidades técnicas del personal especializado. Estos aportes se vinculan directamente con el propósito del presente Trabajo de Suficiencia Profesional, orientado a optimizar los procedimientos de desminado humanitario aplicados por la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, en Bagua Grande, durante el periodo 2006-2009.

2.2. Bases Teóricas

Las bases teóricas del presente Trabajo de Suficiencia Profesional se desarrollan en torno a un eje central: la optimización de los procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, tomando como referencia la experiencia profesional del autor como Comandante de Sección en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, en Bagua Grande, durante el periodo 2006-2009, lo que permite sostener académicamente el trabajo, pero también ordenar la

experiencia vivida en el terreno, donde la teoría solo cobra verdadero sentido cuando ayuda a proteger la vida del personal y a cumplir la misión con seguridad.

2.2.1 Desminado humanitario

El desminado humanitario puede entenderse como el conjunto de actividades técnicas, operativas y de seguridad orientadas a identificar, reducir y eliminar la amenaza generada por minas antipersonales y otros artefactos explosivos remanentes de guerra. Su finalidad no se limita a despejar un área desde el punto de vista militar. Trasciende, busca devolver seguridad a la población y permitir que los espacios afectados puedan ser utilizados nuevamente sin temor. En ese sentido, se diferencia del despeje militar de combate, porque responde a principios humanitarios y pone en primer plano la protección de la vida humana (Camacho-Sánchez et al., 2023).

Desde un punto de vista más amplio, el desminado humanitario forma parte de la acción contra minas, la cual comprende actividades de estudio, señalización, educación sobre riesgos, asistencia a víctimas, destrucción de minas y liberación de tierras. Este enfoque permite comprender que la labor realizada por la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116 no fue una tarea aislada ni meramente técnica, sino parte de un esfuerzo mayor orientado a reducir el impacto de las minas y cumplir compromisos asumidos por el Estado peruano (Ministerio de Defensa [Mindef], 2025).

En el caso del Perú, el desminado humanitario tuvo una importancia especial en la frontera norte y nororiental, debido a la presencia de minas antipersonales sembradas durante los conflictos Perú - Ecuador de 1981 y 1995. Estas minas, aun después del término de las hostilidades, siguieron representando una amenaza para militares, pobladores, agricultores y comunidades cercanas. Por ello, la importancia de las unidades especializadas de Ingeniería. Retirar una mina no era solo eliminar un artefacto del terreno; era quitar una amenaza que podía permanecer dormida durante años, esperando el paso de cualquier persona (Norwegian People's Aid, 2024).

2.2.2 Minas antipersonales y remanentes explosivos de guerra

Según la norma IMAS 04.10 de los Estándares Internacionales de Acción contra Minas (United Nations Mine Action Service [UNMAS], 2026a), una mina antipersonal se define como aquella munición diseñada para ser colocada debajo, sobre o cerca de la superficie del terreno, y activada por la presencia, proximidad o contacto de una persona. Esta definición técnica refuerza la comprensión del peligro que representan estos artefactos y la necesidad de procedimientos rigurosos para su identificación y eliminación.

Las minas antipersonales son artefactos explosivos diseñados para detonar por la presencia, proximidad o contacto de una persona. Su peligrosidad está en su silencio. Permanecen ocultas, pueden conservar su capacidad destructiva durante mucho tiempo y no distinguen entre un combatiente, un agricultor, un niño o un soldado que cumple una patrulla (Camacho-Sánchez et al., 2023).

Las convenciones respecto a las prohibiciones de mina antipersonal, reconocida siendo la Convención de Ottawa, estableciendo la obligación orientada a prohibirse sus empleos, almacenamientos, producciones y transferencias al igual que destruirse cada mina existente en zonas con controles del estado. Esta normativa logra reforzar las ideas centrales de este estudio de desminados humanitarios no siendo solo tareas operativas de unidades militares, siendo las responsabilidades del gobierno ante las vidas, seguridades y dignidades de cada persona (Minhas et al., 2024).

El remanente explosivo de guerras comprende cada munición, granada, proyectil, mina u demás artefactos que fueron abandonadas, sin detonarse posterior a conflictos armados. Aunque su origen puede variar, el peligro que generan es similar. Permanecen como una amenaza latente para quienes transitan, trabajan o viven en las zonas contaminadas. En la experiencia de la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, el peligro muchas veces no estaba a la vista. Estaba debajo de la tierra, cubierto por la vegetación, la humedad o el paso del tiempo (Mindef, 2025).

2.2.3 Acción contra minas y liberación de tierras

La acción contra minas comprende un conjunto de actividades destinadas a reducir el impacto social, económico y humanitario de las minas antipersonales y otros artefactos explosivos. Dentro de este campo, la liberación de tierras ocupa un lugar fundamental, porque permite determinar si un área sospechosa o confirmada como peligrosa puede ser cancelada, reducida o despejada mediante procedimientos técnicos, seguros y debidamente documentados (Norwegian People's Aid, 2024).

Los estudios no técnicos constituyen la primera etapa para evaluar un terreno. Antes de ingresar con personal especializado a una zona peligrosa, resulta necesario reunir información, revisar antecedentes, escuchar a quienes conocen el área y analizar las condiciones del terreno (Hutsul et al., 2024).

La liberación de tierras implica aplicar esfuerzos razonables para identificar, definir y eliminar la presencia o sospecha de artefactos explosivos mediante estudio no técnico, estudio técnico o despeje. Este concepto es clave para el presente trabajo, porque demuestra que la optimización de procedimientos no empieza cuando el detector emite una señal. Comienza mucho antes: en la planificación, en el análisis del terreno, en la delimitación del área y en la toma de decisiones informadas (Minhas et al., 2024).

2.2.4 Procedimientos de desminado en terrenos de difícil acceso

El desminado humanitario en terrenos de difícil acceso exige adaptar los procedimientos técnicos, logísticos y de seguridad a condiciones reales, muchas veces adversas. No es lo mismo trabajar en un terreno abierto, estable y cercano a una vía de comunicación, que operar en zonas de selva, quebradas, pendientes pronunciadas, humedad constante y rutas limitadas para una evacuación. En estos escenarios, el terreno deja de ser un simple espacio físico y se convierte en un factor de riesgo más (Camacho-Sánchez et al., 2023).

En la experiencia desarrollada en Bagua Grande, el terreno era parte del problema. La vegetación podía ocultar señales antiguas, la lluvia modificaba la superficie del suelo, la humedad afectaba al personal y las pendientes complicaban

el trabajo. Por eso, cada procedimiento debía ejecutarse con calma, método y disciplina. Cada jornada exigía preparación previa, revisión de equipos, distribución clara de responsabilidades, control del avance y supervisión permanente del mando.

Desde el punto de vista operativo, los procedimientos de desminado en terrenos complejos deben considerar al menos cuatro elementos: conocimiento previo del área, organización del personal, control estricto de seguridad y registro ordenado de lo ejecutado. Estos aspectos permiten reducir la incertidumbre y evitar decisiones improvisadas. En este tipo de trabajo, avanzar rápido no siempre significa avanzar bien (Hutsul et al., 2024).

2.2.5 Seguridad operacional en el desminado humanitario

La seguridad operacional constituye uno de los pilares del desminado humanitario. Su finalidad es reducir al mínimo la posibilidad de accidentes durante la planificación, ejecución y cierre de las operaciones. Cuando se trabaja con explosivos, la seguridad no puede verse como una formalidad administrativa, constituye un principio fundamental de las operaciones (Hutsul et al., 2024).

En el desminado humanitario, la seguridad se expresa en el cumplimiento disciplinado de los procedimientos, el uso correcto del equipo de protección, la adecuada señalización del área, el respeto de las distancias de seguridad, la supervisión del mando, la preparación médica y la capacidad de respuesta ante emergencias. También depende de factores menos visibles, pero igual de importantes: el cansancio del desminador, su concentración, su estabilidad emocional y la confianza dentro del equipo (Minhas et al., 2024).

Por ello, la seguridad no se improvisa en el terreno. Se prepara antes de la operación, se sostiene durante la jornada y se verifica al finalizar el trabajo. En esta dinámica, el Comandante de Sección cumple una función decisiva, porque debe asegurar que el personal comprenda la tarea, respete las normas y mantenga la serenidad aún bajo presión. En desminado, el liderazgo del Comandante contribuye a la seguridad operacional (Hutsul et al., 2024).

2.2.6 Capacitación especializada del personal de desminado

La capacitación especializada es indispensable para todo personal que participa en operaciones de desminado humanitario. Esta actividad exige conocimientos sobre minas antipersonales, reconocimiento de indicios, empleo de detectores, señalización, seguridad individual, primeros auxilios, evacuación, destrucción controlada y elaboración de reportes. Sin embargo, la capacitación no debe quedarse en la teoría, debe desarrollar competencias técnicas permanentes, debe preparar al desminador para actuar correctamente incluso cuando el terreno, el clima o la presión compliquen la situación (Norwegian People's Aid, 2024).

Se desarrolla aspectos relacionados con la desactivación de explosivos, la instrucción especializada, los equipos, las herramientas, los protocolos de seguridad y los desafíos tecnológicos. Ese enfoque resulta útil como referencia, porque permite comprender que las operaciones con explosivos requieren preparación constante, actualización técnica y procedimientos claros. En el caso del desminado humanitario, esta exigencia es todavía más sensible, porque la capacitación tiene impacto directo en la vida del personal y en la eficacia de la operación (Hutsul et al., 2024).

La formación del desminador debe ser progresiva, práctica y evaluada de manera permanente. No basta con conocer la técnica; es necesario saber aplicarla con calor, lluvia, cansancio, presión y terreno adverso. La experiencia demuestra que una sección bien entrenada trabaja con mayor confianza, pero también con mayor respeto por el riesgo. Y ese respeto, en el desminado, nunca debe perderse (Minhas et al., 2024).

2.2.7 Control de calidad y trazabilidad de las operaciones

El control de calidad en desminado humanitario permite verificar que las áreas intervenidas hayan sido trabajadas conforme a los procedimientos establecidos y que el riesgo residual se haya reducido a niveles aceptables. Este control comprende la supervisión durante la operación, la revisión de registros, la verificación del área despejada y la documentación de los resultados. No basta con decir que un terreno fue intervenido; debe quedar claro cómo se hizo, cuándo, con

qué personal, con qué medios y bajo qué condiciones (Camacho-Sánchez et al., 2023).

Los estándares internacionales sobre liberación de tierras resaltan la importancia de acompañar la entrega de áreas despejadas con documentación cuidadosa y procedimientos que permitan resolver cualquier duda antes de cerrar una operación. Esto resulta fundamental, porque el desminado humanitario no termina cuando el personal se retira del terreno. Concluye cuando existe sustento técnico suficiente para afirmar que el área fue trabajada correctamente (Norwegian People's Aid, 2024).

En la experiencia de la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, la trazabilidad fue especialmente importante por las condiciones del terreno y la complejidad de los campos minados. Los partes diarios, reportes, registros de áreas intervenidas, novedades del personal y control de material permitían dejar constancia de lo ejecutado y facilitar la supervisión de los escalones superiores. En términos simples, el registro adecuado garantiza la trazabilidad de las operaciones (Mindef, 2025).

2.2.8 Tecnología aplicada al desminado humanitario

La tecnología aplicada al desminado humanitario comprende el empleo de equipos, sistemas y herramientas orientadas a mejorar la detección, análisis, remoción, destrucción, registro y control de las operaciones. Entre estos medios se pueden considerar detectores, sistemas de posicionamiento, medios de comunicación, herramientas de protección, plataformas de información geográfica, equipos robóticos y recursos de instrucción. La tecnología no reemplaza el criterio del desminador, pero puede darle mayor seguridad y mejorar el rendimiento del trabajo (Minhas et al., 2024).

El desminado moderno exige integrar información, medios técnicos y procesos de control. Por ello, la optimización de procedimientos no debe mirar únicamente el trabajo manual en el terreno, sino también el empleo de herramientas que permitan planificar mejor, registrar con mayor precisión y reducir la exposición innecesaria del personal. En operaciones de este tipo, toda ayuda que disminuya el riesgo merece ser considerada con seriedad (Norwegian People's Aid, 2024).

Para el presente trabajo, esta base teórica permite sostener que la experiencia desarrollada entre 2006 y 2009 puede proyectarse hacia una propuesta de mejora aplicable a la actual Compañía de Desactivación de Explosivos N.º 116. Aunque en ese periodo las operaciones dependían principalmente del trabajo manual, la disciplina del personal y el empleo de medios convencionales, hoy resulta necesario pensar en procedimientos más integrados, donde tecnología, capacitación y seguridad operacional funcionen como piezas de un mismo engranaje (Mindef, 2025).

2.2.9 Ingeniería Militar y desminado humanitario

La Ingeniería Militar cumple un papel fundamental en operaciones que requieren movilidad, contramovilidad, supervivencia, apoyo técnico, construcción, demolición, apertura de rutas, gestión de obstáculos y reducción de riesgos. Dentro de este campo, el desminado humanitario representa una expresión especializada del empleo de la Ingeniería en acciones militares y de apoyo a la población. No se trata solamente de aplicar conocimientos técnicos, sino de emplearlos en beneficio de la seguridad y la recuperación de espacios afectados por la guerra (Camacho-Sánchez et al., 2023).

El desminado humanitario exige aplicar principios propios de la Ingeniería Militar: análisis del terreno, organización del trabajo, empleo técnico de medios, control de riesgos, disciplina procedimental y capacidad de adaptación. Pero también exige un enfoque humanitario, frente al impacto humano de las minas. Allí está su particularidad. Es una actividad especializada donde el conocimiento militar se pone al servicio de la vida (Minhas et al., 2024).

En consecuencia, las bases teóricas revisadas permiten afirmar que la optimización de los procedimientos de desminado humanitario debe apoyarse en cuatro componentes principales: seguridad operacional, capacitación especializada, control de calidad y adaptación al terreno. Estos elementos se relacionan directamente con la experiencia profesional del autor como Comandante de Sección y servirán de fundamento para el diagnóstico y la propuesta de innovación que se desarrollarán en el Capítulo III.

2.3. Términos Básicos

Para una mejor comprensión del presente Trabajo de Suficiencia Profesional, se consideran los términos más importantes relacionados con el desminado humanitario, la Ingeniería Militar y las operaciones desarrolladas en terrenos de difícil acceso. Las siguientes definiciones han sido adaptadas de las normas IMAS, principalmente del glosario IMAS 04.10 (UNMAS, 2026a), y de la bibliografía técnica utilizada en el presente trabajo.

Desminado humanitario: Actividad técnica y humanitaria orientada a identificar, señalar, detectar, remover y destruir minas antipersonales u otros artefactos explosivos que representan peligro para la población (UNMAS, 2026a). Su finalidad principal es proteger vidas y devolver seguridad a zonas afectadas por conflictos armados.

Mina antipersonal: Artefacto explosivo diseñado para detonar por la presencia, proximidad o contacto de una persona (Convención de Ottawa, 1997; UNMAS, 2026a). Su mayor peligro radica en que puede permanecer oculta durante años, afectando tanto a militares como a civiles.

Remanentes explosivos de guerra: Municiones, granadas, proyectiles, minas u otros artefactos explosivos que quedaron abandonados o sin detonar después de un conflicto armado (UNMAS, 2026a). Aunque el combate haya terminado, estos elementos continúan representando una amenaza real.

Área peligrosa: Zona donde existe sospecha o confirmación de presencia de minas antipersonales u otros artefactos explosivos (UNMAS, 2026a). Su ingreso requiere autorización, señalización, control del personal y cumplimiento estricto de medidas de seguridad.

Terreno de difícil acceso: Espacio geográfico que presenta obstáculos naturales o artificiales que dificultan el desplazamiento, la evacuación, el empleo de equipos y la continuidad de las operaciones. En la frontera nororiental, este terreno se caracteriza por vegetación densa, lluvias, quebradas, humedad y pendientes pronunciadas.

Desminador: Personal especializado en la búsqueda, detección, remoción y destrucción de minas antipersonales (UNMAS, 2026a). Su labor exige preparación técnica, disciplina, concentración y mucho respeto por el riesgo.

Comandante de Sección: Oficial responsable de organizar, conducir y supervisar al personal durante las operaciones. En desminado humanitario, su función es clave para garantizar la seguridad, el cumplimiento de los procedimientos y la correcta ejecución de la misión.

Seguridad operacional: Conjunto de medidas y procedimientos destinados a proteger la vida del personal durante una operación (UNMAS, 2025). En desminado, la seguridad no es un trámite; es la base de todo el trabajo.

Procedimiento operativo: Secuencia ordenada de acciones que orienta la ejecución de una tarea específica. En desminado humanitario, permite reducir la improvisación, mantener la disciplina y asegurar que el trabajo se realice de manera segura.

Detector de metales: Equipo empleado para localizar objetos metálicos enterrados o camuflados en el terreno. Es una herramienta fundamental en el desminado, aunque siempre debe complementarse con la experiencia del operador y la observación cuidadosa del área.

Destrucción controlada: Procedimiento mediante el cual se neutraliza o elimina un artefacto explosivo bajo estrictas medidas de seguridad (UNMAS, 2026a). Requiere aislamiento del área, distancias de protección y control del movimiento del personal.

Señalización: Acción de marcar zonas seguras, zonas peligrosas, rutas de ingreso, rutas de evacuación y límites del área de trabajo (UNMAS, 2026a). Una señalización clara evita confusiones y reduce riesgos durante la operación.

Liberación de tierras: Proceso mediante el cual un área sospechosa o contaminada es cancelada, reducida o despejada luego de aplicar procedimientos técnicos (UNMAS, 2026b). Su propósito es devolver el terreno a un uso seguro.

Trazabilidad de las operaciones: Registro ordenado de las actividades realizadas durante una operación de desminado. Incluye partes, reportes, áreas intervenidas, personal participante, material utilizado y resultados obtenidos (UNMAS, 2026b). Lo que se registra bien, se puede sustentar después.

EOD (Explosive Ordnance Disposal): Procedimiento de desactivación de artefactos explosivos que comprende detección, identificación, evaluación, neutralización y destrucción de municiones y dispositivos explosivos (UNMAS, 2026a).

IMAS (International Mine Action Standards): Estándares Internacionales de Acción contra Minas, publicados por UNMAS (Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra, 2014). Marco normativo de referencia para planificación, ejecución, supervisión y control de actividades de acción contra minas.

GICHD (Geneva International Centre for Humanitarian Demining): Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra. Organismo especializado que brinda apoyo técnico y asesoramiento en acción contra minas (Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra, 2014).

UXO (Unexploded Ordnance): Munición sin explotar. Cualquier tipo de munición empleada que no ha detonado conforme a su diseño original, incluyendo proyectiles, granadas y bombas que permanecen como amenaza latente (UNMAS, 2026a).

CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Campo de Aplicación

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se ubica dentro de la línea de investigación “Empleo de la compañía de Ingeniería en acciones militares”, considerando que el desminado humanitario constituye una tarea especializada de la Ingeniería Militar orientada a reducir riesgos, recuperar áreas contaminadas y proteger la vida de la población. Asimismo, guarda relación complementaria con la línea de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), porque las minas antipersonales y otros artefactos explosivos remanentes de guerra representan una amenaza latente para la seguridad humana, especialmente en zonas rurales, fronterizas y de difícil acceso. Las líneas de investigación respaldan la pertinencia del enfoque aplicado a la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116.

El campo de aplicación comprende las actividades de reconocimiento, señalización, detección, remoción, destrucción controlada y registro de áreas peligrosas afectadas por minas antipersonales sembradas durante los conflictos entre Perú y Ecuador de 1981 y 1995. Cada tarea es desarrollada dentro de ambientes complejos, caracterizados por vegetaciones densas, humedades permanentes, lluvia frecuente, quebrada, pendiente pronunciada y vía para accesos limitada. En este tipo de terreno, la operación no empieza recién cuando el detector se enciende; comienza mucho antes, en la planificación, en la lectura cuidadosa del área y en la preparación mental y física del personal.

Desde una perspectiva práctica, este trabajo se aplica al análisis y mejora de los procedimientos empleados por las secciones de desminado durante sus operaciones en la frontera nororiental del Perú. El propósito no es describir la experiencia de manera aislada, sino convertirla en una base útil para fortalecer la seguridad operacional, la estandarización de tareas, la capacitación del personal y el control de calidad de las operaciones

En consecuencia, el campo de aplicación del presente estudio se concreta en las operaciones de desminado humanitario ejecutadas por la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, con especial atención a los procedimientos desarrollados en terrenos de difícil acceso. La finalidad es que la experiencia profesional vivida en el periodo 2006-2009 pueda servir como punto de partida para una propuesta de mejora aplicable a la actual Compañía de Desactivación de Explosivos N.º 116, ubicada en Bagua. La experiencia profesional constituye un insumo para la mejora continua de los procedimientos institucionales. Se trata de recuperar una experiencia valiosa, ordenarla técnicamente y proyectarla hacia mejores prácticas para el presente y el futuro.

3.2. Tipo de Aplicación

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional tiene un tipo de aplicación operativa, técnica y formativa, porque se orienta a mejorar los procedimientos empleados en las operaciones de desminado humanitario desarrolladas por la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, en terrenos de difícil acceso de la frontera nororiental del Perú. Esta aplicación nace de una experiencia profesional concreta, vivida por el autor como Comandante de Sección durante el periodo 2006-2009, y busca transformar esa experiencia en una propuesta útil, ordenada y aplicable al ámbito de la Ingeniería Militar.

Desde el punto de vista operativo, la aplicación del trabajo se relaciona con la conducción de las tareas de desminado en el terreno. Esto comprende la planificación de la jornada, la organización del personal, la asignación de responsabilidades, el ingreso al área peligrosa, la supervisión del avance, la señalización de zonas seguras y peligrosas, y la coordinación para la destrucción controlada de las minas antipersonales encontradas. En este tipo de operaciones,

cada actividad debe ejecutarse con precisión. No hay espacio para la improvisación. Un procedimiento mal aplicado puede comprometer la vida del desminador, afectar al equipo y poner en riesgo la continuidad de la misión.

Desde el punto de vista técnico, la aplicación se vincula con la correcta ejecución de los procedimientos de identificación, detección, remoción, neutralización, destrucción y registro de minas antipersonales y otros artefactos explosivos remanentes de guerra. El desminado humanitario exige el empleo adecuado de detectores, herramientas manuales, equipos de protección individual, material de señalización y medios de comunicación. Sin embargo, el empleo de estos recursos no depende únicamente de tenerlos disponibles, sino de saber utilizarlos con criterio, disciplina y respeto por el riesgo. En terrenos de difícil acceso, donde la vegetación, la lluvia, la humedad y las pendientes complican el trabajo, el procedimiento técnico debe adaptarse sin perder seguridad ni control.

Asimismo, el trabajo tiene una aplicación formativa, porque la optimización de los procedimientos de desminado humanitario requiere fortalecer la capacitación del personal. La experiencia demuestra que el desminador no solo debe conocer la técnica; debe interiorizarla. Debe repetirla hasta convertirla en hábito. En una operación de desminado, la instrucción deficiente no queda en el aula ni en el campo de entrenamiento; puede aparecer en el peor momento, frente a una mina real, cuando ya no hay margen para corregir con calma. Por ello, la propuesta que se desarrollará más adelante considera la necesidad de mejorar la preparación del personal mediante instrucción permanente, entrenamiento práctico, evaluación constante y retroalimentación después de cada operación.

De igual manera, el tipo de aplicación también posee un componente de seguridad operacional, porque el propósito principal de optimizar los procedimientos es reducir riesgos para el personal que ejecuta las tareas de desminado. La seguridad en estas operaciones no puede entenderse como un requisito adicional, sino como la base misma del trabajo. La revisión del equipo, la correcta señalización, el respeto de las distancias, el control del cansancio, la supervisión del mando y la preparación para una eventual evacuación médica son aspectos que deben estar integrados a cada fase de la operación. En desminado humanitario, proteger al desminador es proteger la misión.

En ese sentido, la aplicación del presente trabajo no se limita a describir lo realizado entre los años 2006 y 2009. Su intención es proyectar esa experiencia hacia una mejora práctica que pueda servir como referencia para la actual Compañía de Desactivación de Explosivos N.º 116, ubicada en Bagua. La realidad operativa ha cambiado, los medios pueden haber evolucionado y las exigencias institucionales son distintas; sin embargo, hay principios que permanecen: disciplina, preparación, control, prudencia y respeto absoluto por la vida humana.

Por lo tanto, el tipo de aplicación del presente estudio es operativo, técnico y formativo, con énfasis en la seguridad operacional y la estandarización de procedimientos. Su finalidad es contribuir a que las operaciones de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso se desarrollen con mayor eficiencia, mejor organización y menor nivel de riesgo. Esta aplicación resulta coherente con el propósito del Trabajo de Suficiencia Profesional, porque parte de una experiencia real, identifica una necesidad concreta y plantea una mejora posible dentro del campo de la Ingeniería Militar.

3.3. Diagnóstico

El diagnóstico del presente Trabajo de Suficiencia Profesional se realizó a partir de la sistematización de la experiencia profesional desarrollada como Comandante de Sección en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, durante el periodo 2006-2009, complementada con la revisión de registros y documentos operativos disponibles relacionados con las actividades de desminado humanitario. La información obtenida permitió identificar de manera ordenada las principales condiciones y dificultades presentadas durante las operaciones, considerando aspectos relacionados con la adaptación de los procedimientos al terreno, la seguridad operacional, el entrenamiento del personal, la logística y la trazabilidad de las actividades realizadas.

Para la sistematización de la experiencia se efectuó una revisión retrospectiva de las actividades desarrolladas durante el periodo señalado, tomando como referencia las funciones desempeñadas como Comandante de Sección, las situaciones operativas observadas en el terreno y la información consignada en partes, reportes, registros de áreas intervenidas, novedades del

personal y control de material. Conforme la revisión es organizada la principal situación recurrente y brecha identificada, siendo luego contrastada con cada fortaleza y oportunidad existente, estructurándose así una matriz FODA por instrumento para diagnosticar.

Las situaciones observadas fueron desarrolladas dentro de áreas para intervenciones que se ubican en las fronteras nororientales del país. Cada zona representa los peligros por las presencias del artefacto explosivo, y debido a cada condición de los terrenos: vegetaciones densas, humedades permanentes, lluvia frecuente, quebrada, pendiente pronunciada, ruta limitada y serias dificultades para una evacuación rápida ante una emergencia. Conforme al ambiente, las jornadas exigían aparte conocimientos técnicos, prudencias, resistencias físicas, disciplinarse y conducir firmemente los mandos.

Entre los años 2006 y 2009, la Compañía de Desminado Humanitario N. 116 realizó intervenciones en diversos puntos ubicados desde las fronteras nororientales. Los desplazamientos hacia determinados sectores podían prolongarse durante varias horas y las jornadas se encontraban condicionadas por las dificultades de acceso y por las precipitaciones frecuentes.

Una de las mayores dificultades detectadas consistió en que las pautas comunes para desminados, pese a ser comprendidas y ejecutadas por los trabajadores, no en todos los casos se ajustaban totalmente a las características específicas de los terrenos. Dentro de espacios despejados o con ingresos relativamente simples, las actividades podían ordenarse bajo mayor supervisión; no obstante, dentro de sectores selváticos, desniveles o quebrada, las circunstancias cambiaban. Las vegetaciones ocultaban indicios anteriores, las precipitaciones modificaban las superficies terrestres, las humedades reducían el desempeño de los trabajadores y las lejanías dificultaban los respaldos logísticos, los terrenos establecían sus propias condiciones. Ante aquello, las pautas debían modificarse, aunque manteniendo la protección y órdenes.

De igual manera, se identificó la importancia de reforzar la uniformidad de las actividades previas, simultáneas y posteriores a cada intervención. La capacitación de los integrantes, verificación de los implementos, reparto de

responsabilidades, demarcación de la zona, supervisión del acceso, anotación de incidencias y finalización de las labores tenían que desarrollarse mediante un orden definido y constante. Dentro de desminados humanitarios, las rutinas correctamente realizadas representan un hábito y protección. Ejecutar adecuadamente una misma pauta puede parecer sencillo, aunque dentro de un espacio minado aquella repetición organizada puede establecer la diferencia entre una actividad protegida y una circunstancia peligrosa. Cuando una labor sensible depende demasiado del conocimiento particular y no de pautas compartidas, los riesgos operacionales aumentan.

Otro punto relevante correspondió a la protección operativa, siendo realizadas dentro de un escenario donde todo error podría ocasionar efectos graves. Conforme esa razón, la protección no debía limitarse a emplear implementos protectores ni seguimiento elemental de normativas. Tenía que considerarse como conjunto integral, incorporando el acondicionamiento físico y psicológico de los integrantes, la vigilancia constante de los responsables, la demarcación correcta, transmisión inmediata de información, presencia de asistencia médica y planificación de vías para evacuaciones. Dentro de estas labores, la protección comenzaba anterior al ingreso a los sectores riesgosos y concluía únicamente luego de comprobar que todos los integrantes, implementos y recursos permanecieran completos y bajo control.

Igualmente, fueron detectadas dificultades vinculadas con las capacitaciones y la práctica constante. Los especialistas disponían de saberes técnicos al desarrollar labores del desminado; no obstante, las características de los terrenos requerían fortalecer permanentemente los ejercicios prácticos, sobre todo en métodos empleados dentro de sectores con accesos complicados. La práctica evidencia que los desminadores no únicamente deben conocer qué realizar, tiene que poder ejecutarlo con tensión, agotamiento, altas temperaturas, precipitaciones, visibilidad reducida y superficies inestables. La capacitación limitada, deficiente o desactualizada puede transformarse en una debilidad durante las intervenciones, precisamente cuando ya no existe margen para corregir tranquilamente.

Conforme una perspectiva logística, las actividades mostraban complicaciones al movilizar al personal, los implementos, recursos de señalizaciones, sistemas comunicativos y asistencia sanitaria. La lejanía existente del centro operativo y zonas intervenidas exigía organizar con mayores precisiones los traslados, suministros, conservación del equipo y respuesta ante eventual emergencia. Dentro de terrenos complejos, alcanzar el lugar de labores constituía parte del objetivo, trasladando integrantes desde un punto hacia otro y garantizar que la sección arribara bajo condiciones apropiadas para desarrollar una actividad de elevado peligro. Aquello, dentro de la práctica, demandaba anticipación y coordinación.

Del mismo modo, fue detectado la importancia por optimizar el seguimiento de las actividades; los informes, documentos, anotaciones de sectores trabajados, incidencias de los personales y supervisión de los recursos resultaban necesarios para respaldar lo realizado y facilitar el control por parte de los niveles superiores. No obstante, dentro de intervenciones efectuadas en espacios complicados, la recopilación de datos podía resultar perjudicada conforme las características ambientales, las exigencias de las jornadas o ausencia de formularios más sencillos y estandarizados.

La matriz FODA fue elaborada con cada resultado obtenido a través de sistematizar las experiencias profesionales y revisar cada registro y documento operativo disponible. Para su construcción se clasificaron las situaciones identificadas según su naturaleza y relación con las operaciones de desminado: las fortalezas correspondieron a las capacidades y recursos internos que favorecían el desarrollo de las operaciones; las debilidades, a las limitaciones internas que dificultaban su ejecución; las oportunidades, a las condiciones externas que podían contribuir a mejorar los procedimientos; y las amenazas, a los factores externos que incrementaban los riesgos o dificultaban el cumplimiento de las actividades. Este análisis permitió organizar las principales condiciones observadas durante la experiencia profesional y establecer las brechas que sustentan la propuesta de innovación.

Tabla 1.

Matriz de FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
F1. Personal con experiencia y especialización en desminado humanitario.	O1. Posibilidad de fortalecer la capacitación y entrenamiento especializado.
F2. Existencia de procedimientos y protocolos de seguridad.	O2. Incorporación de nuevas tecnologías y equipos para las operaciones.
F3. Experiencia del mando en operaciones desarrolladas en zonas de difícil acceso.	O3. Actualización y estandarización de procedimientos operativos.
F4. Disciplina y organización del personal durante las operaciones.	O4. Fortalecimiento de la coordinación con instituciones de apoyo.
F5. Capacidad de adaptación a condiciones geográficas adversas.	O5. Mejora de los sistemas de registro, control y trazabilidad de las operaciones.
DEBILIDADES	AMENAZAS
D1. Procedimientos que requieren mayor adaptación a terrenos de difícil acceso.	A1. Presencia de minas antipersonales y otros riesgos asociados al área de intervención.
D2. Limitaciones en el entrenamiento continuo del personal.	A2. Condiciones climáticas adversas, como lluvias y elevada humedad.
D3. Dificultades para el traslado de personal y equipos.	A3. Vegetación densa, pendientes y quebradas que dificultan las operaciones.
D4. Limitaciones en los medios de comunicación y apoyo sanitario en zonas alejadas.	A4. Dificultad para realizar evacuaciones rápidas ante emergencias.
D5. Registros operativos que requieren mayor uniformidad y trazabilidad.	A5. Fatiga, estrés y desgaste físico del personal durante jornadas prolongadas.

Nota: Elaboración propia

En síntesis, el diagnóstico permite establecer que el problema principal no radicaba en la ausencia total de procedimientos, sino en la necesidad de optimizar, adaptar y fortalecer los procedimientos existentes para su aplicación en terrenos de difícil acceso. Las experiencias vividas dentro de la compañía lograron evidenciar que los desminados humanitarios requieren un proceso claro, personales bien entrenados, supervisiones firmes, logísticas adecuadas, seguridades permanentes y registro confiable. Cuando un elemento es debilitado, las operaciones se vuelven vulnerables.

En consecuencia, el escenario evaluado sustenta el planteamiento de una alternativa innovadora dirigida a fortalecer las protecciones, eficacia y uniformidad de actividades de desminados humanitarios, teniendo que tomar en cuenta las características verdaderas de los terrenos, las responsabilidades del comandante, el adiestramiento de los integrantes e importancia para disponer de pautas funcionales, protegidas y utilizables. El propósito no consiste en modificar únicamente por hacerlo, sería mejorar, desde una práctica profesional, pueda ayudar a preservar vidas y desarrollar adecuadamente las misiones, debido a que dentro de desminados humanitarios, optimizar una pauta no representa el aspecto

insignificante; pudiendo permitir que una persona retorne con vida al concluir las labores.

La brecha identificada a través de sistematizar las experiencias profesionales y revisar cada registro y documento operativo, de forma particular en lo relacionado a las adaptaciones del procedimiento a terrenos, entrenamientos continuos, condición logística y las trazabilidades de cada operación, constituyendo los fundamentos directos de las propuestas para innovar. Asimismo, la matriz FODA permitió organizar estas condiciones y establecer su relación con las capacidades existentes y los factores que podían favorecer o dificultar las operaciones. En consecuencia, la propuesta busca transformar los aprendizajes obtenidos durante la experiencia profesional en procedimientos prácticos que contribuyan al fortalecimiento de la seguridad operacional, la estandarización y el control de las actividades de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso.

3.4. Propuesta de Innovación

La propuesta de innovación del presente Trabajo de Suficiencia Profesional consiste en la elaboración de un Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, orientado a fortalecer la seguridad, la organización, la trazabilidad y la eficiencia de las operaciones desarrolladas por unidades especializadas de Ingeniería Militar. Esta propuesta está sustentada en las experiencias profesionales adquiridas desde la Compañía de Desminado Humanitario N°116, de forma particular desde la operación realizada en condición geográfica y logística compleja.

La propuesta no consiste en la elaboración de un nuevo manual, consiste en adecuar y ordenar las pautas generales para desminados humanitarios al emplearlas particularmente dentro del terreno con accesos complicados, definidos por inclinaciones fuertes, quebrada, vegetaciones abundantes, altas humedades, ingresos limitados, problemas para movilizar al personal y cada equipo, además de restricciones ante las posibles evacuaciones. De ese modo, esta propuesta convierte las experiencias obtenidas durante las actividades en una herramienta estructurada para la administración operativa, incluyendo recursos que ayuden a

disminuir las improvisaciones y simplificar las decisiones previas, simultáneas y posteriores a cada operación.

El enfoque mantiene relación con las IMAS, consideradas como un referente mundial en la elaboración de disposiciones nacionales, pautas operativas uniformes y recursos de formación orientados a fortalecer las protecciones, eficacias y calidades de labores de acciones contra mina. De igual forma, el Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra (2026) indica que las pautas operacionales deben formularse considerando las características y necesidades específicas del entorno donde son desarrolladas las intervenciones. Por consiguiente, las adecuaciones del procedimiento según las condiciones especiales de los terrenos representan el elemento técnico apropiado conforme al modelo para desminados protegidos y estructurados.

De forma particular, la propuesta considera como bases técnicas la IMAS 09.10 (UNMAS, 2020), vinculada con los requisitos necesarios para desarrollar de manera segura y ordenada los despejes; la IMAS 10.10 (UNMAS, 2025), que determina los requisitos generales de seguridad y salud ocupacional para reconocer, analizar y controlar los peligros laborales; la IMAS 10.20 (UNMAS, 2013), asociada con la seguridad en el lugar de trabajo al ejecutarse actividades de desminado; la IMAS 07.11 (UNMAS, 2026b), referida a la liberación de tierras, que exige documentar y registrar las decisiones adoptadas y las zonas trabajadas; y la IMAS 07.12 (UNMAS, 2016), que integra criterios de gestión de la calidad, supervisión y mejora permanente.

Desde cada referente y necesidad identificada en las experiencias profesionales, los manuales propuestos incorporan 5 elementos que diferencian la estructura como principales aportes innovadores de los trabajos.

Primer aporte: adaptación de los procedimientos generales a condiciones de difícil acceso.

Segundo aporte: incorporación de listas de verificación por fases.

Tercer aporte: fortalecimiento de la trazabilidad mediante formatos estandarizados.

Cuarto aporte: inclusión del control preventivo de la fatiga y factores humanos.

Quinto aporte: sistematización de la evaluación posterior y las lecciones aprendidas.

En consecuencia, el planteamiento se distingue de un manual tradicional porque reúne dentro de un solo documento adecuación a las características del espacio, cuadros de comprobación, seguimiento de registros, prevención del agotamiento y revisión posterior de las intervenciones. Estos cinco elementos se relacionan directamente con circunstancias detectadas durante la práctica laboral efectuada en la Compañía de Desminado Humanitario N°116 y transforman saberes obtenidos mediante la experiencia en recursos ordenados para anticipación, vigilancia y perfeccionamiento.

El manual estará organizado considerando las etapas principales de una intervención conforme organización y programación, desarrollo y seguimiento, además de finalización y revisión. Dentro del primer momento se incluirán elementos vinculados con la identificación de las particularidades del área, análisis de peligros, distribución de los integrantes, existencia y comprobación de medios, sistemas comunicativos, asistencia médica y posibilidades de ingreso. Mientras se desarrolla la actividad se dará prioridad a la vigilancia, observancia de las pautas aprobadas, detección de variaciones dentro de las características ambientales, seguimiento de las condiciones laborales y anotación continua de incidencias. Por último, durante la etapa final se ordenarán los registros producidos, la revisión posterior y la documentación de los aprendizajes obtenidos.

Resulta necesario indicar que el manual planteado no busca reemplazar la normativa militar actual, las Normas Internacionales para la Acción contra las Minas, las pautas operativas uniformizadas aprobadas ni las disposiciones establecidas por los niveles correspondientes. Su finalidad tendrá carácter complementario: ordenar y adecuar dichos criterios para favorecer su empleo dentro de contextos con accesos complejos, respetando las atribuciones, permisos y grados de responsabilidad respectivos. Esta particularidad posibilita mantener la dependencia doctrinal del planteamiento y, simultáneamente, elaborar un recurso dirigido

específicamente hacia las características reconocidas durante la práctica profesional.

De igual forma, el planteamiento presenta una dimensión educativa. Las IMAS establecen que las entidades vinculadas con la acción contra minas requieren disponer de integrantes capacitados, pautas adecuadas, formación y vigilancia constante. Bajo esa consideración, el manual podrá utilizarse como recurso adicional durante jornadas de capacitación, organización de grupos, encuentros preventivos y espacios de retroalimentación, permitiendo que los conocimientos institucionales reunidos puedan trasladarse hacia los integrantes que posteriormente asuman responsabilidades semejantes.

Desde el ámbito institucional, el planteamiento posibilitará conservar y ordenar parte de los saberes obtenidos durante las actividades realizadas por la compañía analizada. Pese a que los contextos organizativos y tecnológicos hayan presentado modificaciones posteriores, los aprendizajes relacionados con la programación, administración de peligros, vigilancia, distribución de los integrantes y adecuación al espacio representan experiencias capaces de ser examinadas y empleadas como antecedente para reforzar el alistamiento operativo.

Dentro de este contexto, la Jefatura de Educación del Ejército [JEDUCE] (2026) representa un soporte institucional adicional, debido a sus funciones vinculadas con la enseñanza, actualización, especialización y formación de los integrantes militares. No obstante, la base técnica central del planteamiento se sustenta en la doctrina especializada sobre acción contra minas y, principalmente, en las IMAS y los lineamientos de GICHD relacionados con protección, administración de peligros, calidades, registros, formación y elaboración con pautas operativas.

En consecuencia, la innovación propuesta responde a una necesidad concreta identificada durante la experiencia profesional: disponer de procedimientos complementarios que permitan organizar de manera sistemática las particularidades del desminado humanitario cuando este se desarrolla en terrenos de difícil acceso. Su aporte se materializa en la adaptación operacional al entorno, incorporación de listas de verificación, fortalecimiento de la trazabilidad, control

preventivo de la fatiga y evaluación posterior de las operaciones. Con ello se busca fortalecer la seguridad operacional, mejorar la preparación y supervisión del personal, disminuir las omisiones derivadas de la improvisación, preservar el conocimiento institucional y contribuir a un proceso permanente de evaluación y mejora de las operaciones.

3.4.1 Objetivo de la propuesta

El objetivo de la propuesta es diseñar un Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, que permita mejorar la planificación, ejecución, supervisión y control de las operaciones realizadas por unidades especializadas de Ingeniería Militar. Este manual pondrá especial atención en tres aspectos fundamentales: la seguridad del personal, la estandarización de las tareas y la adaptación de los procedimientos a las condiciones reales del terreno, porque en desminado humanitario no basta con tener una norma general; se necesita un manual que responda a lo que realmente ocurre en el campo.

Este objetivo nace de la experiencia profesional desarrollada en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, ubicada en Bagua Grande, durante el periodo 2006-2009. En las mencionadas operaciones se pudo observar que el personal contaba con preparación, experiencia y compromiso; sin embargo, el terreno muchas veces exigía más. La selva, quebrada, humedades, lluvia, pendiente y ruta limitada obligaba a trabajarse con mayores cuidados, previsiones y procedimiento más ajustado a las realidades, con lo cual, las jornadas eran pruebas sobre disciplinas y serenidades.

Del mismo modo, el planteamiento pretende reforzar la protección operativa por medio de una sucesión definida de actividades que dirija la preparación de los integrantes, la comprobación de implementos, la delimitación de sectores riesgosos, la localización y eliminación de minas, la neutralización controlada de elementos explosivos, el retiro frente a contingencias y la anotación de las labores efectuadas. Dentro del desminado humanitario, cada acción correctamente desarrollada disminuye las posibilidades de equivocación. Y cuando las actividades

se realizan ante un peligro oculto debajo del suelo, disminuir las equivocaciones representa, simplemente, preservar vidas.

De forma semejante, la finalidad del planteamiento se dirige a conservar y utilizar los conocimientos obtenidos durante las intervenciones desarrolladas en la zona nororiental del Perú. No consiste únicamente en preparar un texto técnico para atender un requisito. Consiste en organizar una práctica verdadera, originada dentro del campo, y convertirla en una orientación funcional para la actual Compañía de Desactivación de Explosivos N.º 116, localizada en Bagua. Los conocimientos reunidos alcanzan mayor importancia cuando son ordenados y transferidos hacia quienes posteriormente continuarán desarrollando la misión.

Por consiguiente, la finalidad principal del planteamiento consiste en aportar para que las actividades de desminados humanitarios dentro de terrenos con accesos complejos sean efectuadas con mayores niveles de protección, eficacia y uniformidades, disminuyendo las improvisaciones y reforzando el desarrollo de las misiones. Este propósito mantiene correspondencia directa con el presente trabajo debido a que surge desde una realidad identificada, reconoce una exigencia determinada y propone un perfeccionamiento utilizable dentro del ámbito de Ingeniería Militar. En esencia, el planteamiento persigue una finalidad concreta donde los aprendizajes obtenidos permitan realizar mejores labores, resguardar a los integrantes y desarrollar las misiones bajo mayores seguridades.

3.4.2 Descripción de la propuesta

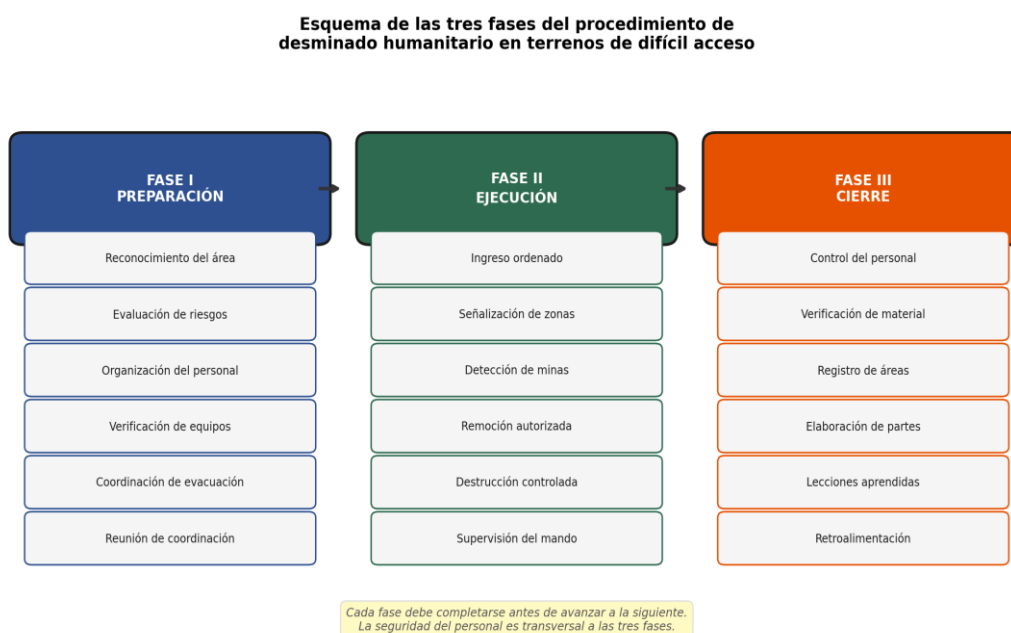
El planteamiento comprende la elaboración de un Manual práctico de procedimientos, que determine las pautas de desminado humanitario para zonas con accesos complejos, formulada como un recurso auxiliar para la organización, desarrollo, vigilancia y seguimiento de las intervenciones efectuadas por agrupaciones especializadas de Ingeniería Militar. Esta manual toma como base la práctica laboral realizada dentro de la compañía analizada, y atiende una exigencia determinada reconocida mediante el análisis: disponer de pautas más precisas, estructuradas y adecuadas a las características verdaderas del espacio.

El planteamiento no pretende sustituir la normativa actual ni las indicaciones establecidas por los niveles superiores. Su propósito consiste en reforzarlas

mediante una orientación funcional que permita a los integrantes actuar de mejor manera dentro de contextos complicados. Durante las actividades de desminado humanitario, principalmente dentro de sectores selváticos, quebradas, inclinaciones fuertes, humedades permanentes y vías reducidas para evacuaciones, las pautas generales frecuentemente requieren adecuarse a las características del lugar. En esos espacios, los terrenos no permiten equivocaciones. Una demarcación incorrecta, una comprobación deficiente o una determinación acelerada pueden ocasionar resultados graves. Por esa razón, el manual facilitará organizar de forma simple las labores que tendrán que desarrollarse previamente, durante y posteriormente a cada jornada de desminado, disminuyendo las improvisaciones y reforzando la protección de los integrantes.

Figura 1.

Esquema de las tres fases del procedimiento de desminado humanitario



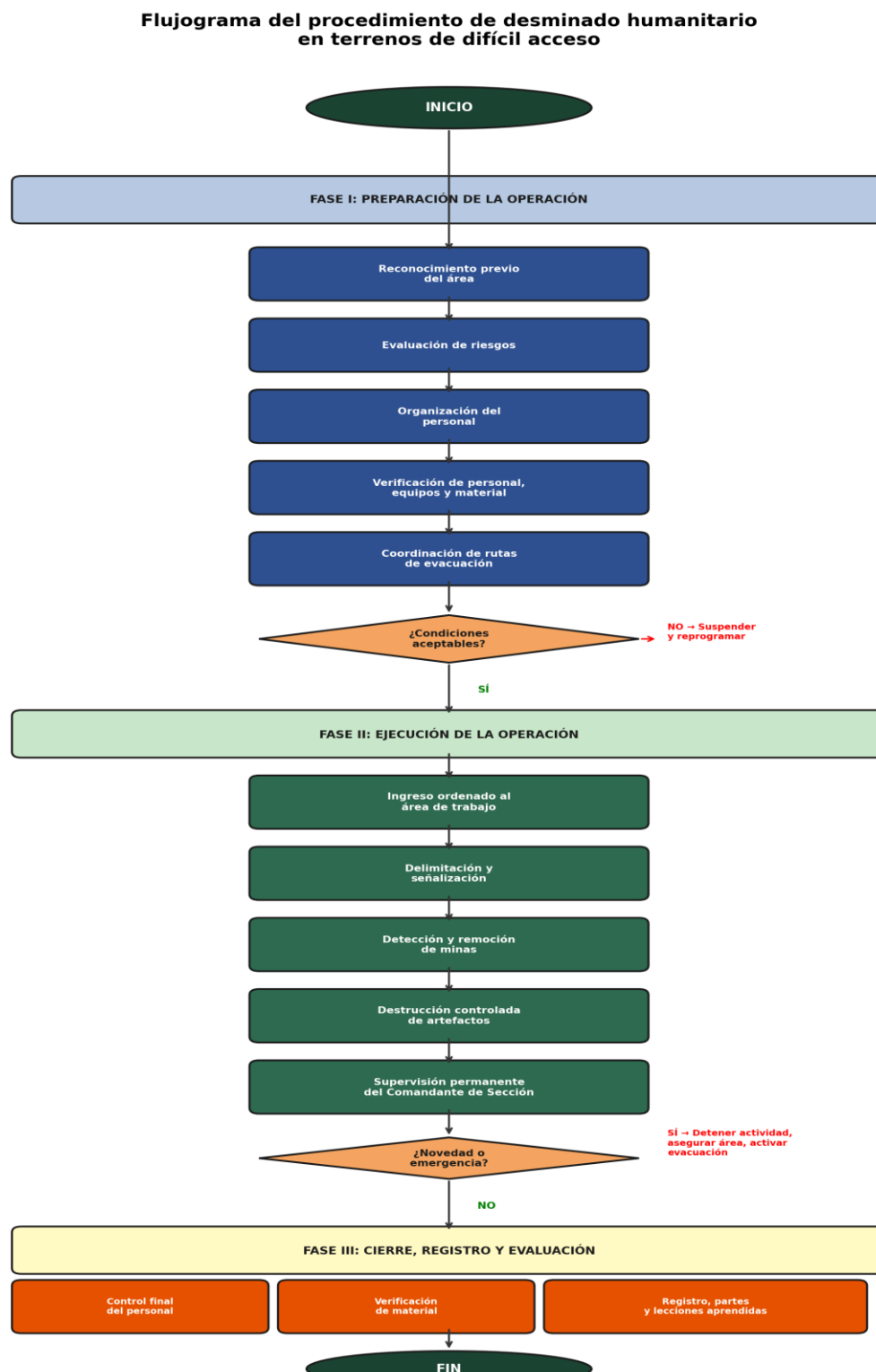
Nota: Elaboración propia

El manual se organizará en tres fases principales. La primera fase corresponderá a la preparación de la operación, donde se considerarán actividades como el reconocimiento previo del área, la recopilación de información disponible, la evaluación de riesgos, la organización del personal, la verificación del estado físico y anímico de los desminadores, la revisión de detectores, herramientas, equipos de protección individual, material de señalización, medios de comunicación y equipos de apoyo sanitario. Esta fase resulta fundamental porque una operación

segura no empieza cuando el personal ingresa al campo minado; empieza mucho antes, cuando el jefe prepara a su sección, revisa los detalles y verifica que nada quede librado al azar.

Figura 2.

Flujograma del procedimiento de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso



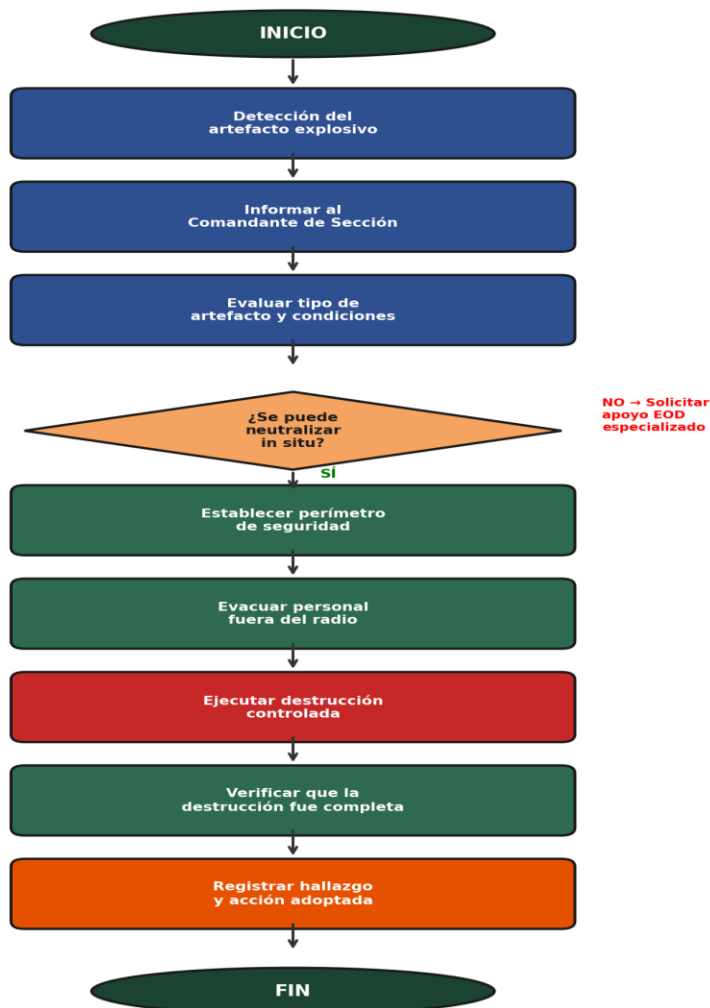
Nota: Elaboración propia

La segunda fase estará orientada a la ejecución de la operación de desminado humanitario. En esta parte, el manual establecerá orientaciones para el ingreso ordenado al área de trabajo, la delimitación de zonas seguras y peligrosas, la apertura de sendas, la detección de minas antipersonales, la remoción o neutralización según corresponda, la destrucción controlada de artefactos explosivos, el control del movimiento del personal y la supervisión permanente del Comandante de Sección. En esta fase, cada paso debe ejecutarse con serenidad y método. No se trata de avanzar rápido, sino de avanzar seguro. En desminado, unos metros ganados sin control pueden convertirse en un riesgo innecesario.

Figura 3.

Flujograma del procedimiento de destrucción controlada de artefactos explosivos

**Flujograma del procedimiento de
destrucción controlada de artefactos explosivos**



Nota: Elaboración propia

3.4.3 Plan de implementación y evaluación de la propuesta

La tercera fase corresponderá al cierre, registro y evaluación de la operación. Esta etapa incluirá el control final del personal, la verificación del material empleado, el registro de áreas intervenidas, la elaboración de partes, la identificación de novedades, la evaluación de riesgos observados y la recopilación de lecciones aprendidas. Su importancia radica en que permite dejar constancia de lo ejecutado y mejorar futuras operaciones. Lo que se registra bien puede analizarse, corregirse y transmitirse; lo que queda solo en la memoria del personal, tarde o temprano, se pierde.

Tabla 2.

Cronograma propuesto de implementación de la propuesta de innovación

N.º	Actividad	Responsable	Meses 1-6	Meses 7-12	Producto/resultados esperados
1	Diagnóstico y revisión de procedimientos existentes	Comandante de Sección	X		Informe diagnóstico
2	Elaboración de procedimientos estandarizados	Equipo responsable	X		Manual/procedimientos actualizados
3	Validación de los procedimientos	Comando de Unidad	X		Procedimientos validados
4	Capacitación del personal	Instructores / Comando de Unidad	X	X	Personal capacitado
5	Implementación de listas de verificación	Comandante de Sección		X	Checklists aplicados
6	Implementación del sistema de registro y control	Personal responsable		X	Registros estandarizados
7	Aplicación piloto de los procedimientos	Comandante de Sección		X	Informe de aplicación
8	Supervisión y seguimiento de resultados	Comando de Unidad		X	Informes de seguimiento
9	Evaluación de indicadores	Equipo responsable		X	Informe de evaluación
10	Ajustes y mejora de la propuesta	Comando de Unidad		X	Propuesta optimizada

Nota: Elaboración propia. Los periodos se contabilizan a partir de la aprobación institucional de la propuesta.

De igual manera, el manual incorporará documentos funcionales y estandarizados orientados a mejorar el seguimiento de las intervenciones. Dentro de ellos, se plantea incluir un cuadro de comprobación antes del ingreso hacia la zona laboral, una ficha para supervisar a los integrantes y los implementos, un registro de descubrimientos, una hoja de incidencias durante las actividades, un formato de revisión posterior y una anotación de aprendizajes obtenidos. Estos instrumentos serán elaborados procurando que sean simples, comprensibles y fáciles de utilizar dentro de contextos de campo, con el propósito de facilitar la recopilación inmediata de datos importantes para la vigilancia y perfeccionamiento de las labores.

El planteamiento incluirá también un elemento relacionado con la formación y preparación. En caso de aplicarse lo descrito en el manual, este podrá utilizarse como recurso adicional durante prácticas, exposiciones preventivas, ejercicios de campo y encuentros de retroalimentación. El propósito será facilitar que los integrantes identifiquen, entiendan y ejecuten de forma homogénea las pautas establecidas, reforzando el orden operativo y la observancia de las disposiciones de protección.

Desde la perspectiva del mando, el planteamiento procurará fortalecer la responsabilidad del Comandante de Sección dentro de la distribución, vigilancia y seguimiento de los integrantes durante las intervenciones. Especial relevancia tendrá la comprobación de las circunstancias laborales, la observancia de las pautas, el reconocimiento de peligros, el intercambio de información entre los miembros del grupo y la vigilancia del estado físico de los integrantes dentro de contextos definidos por accesos complejos, humedades, exigencias corporales y restricciones logísticas.

En caso de implementarse, la propuesta podrá contribuir a optimizar la organización de los procedimientos de desminado humanitario mediante un manual adaptado a terrenos de difícil acceso y basada en la experiencia profesional desarrollada en Bagua y la frontera nororiental del Perú. Asimismo, podrá constituir una referencia complementaria para unidades que desarrollen actividades similares, permitiendo sistematizar experiencias, preservar conocimiento institucional y fortalecer progresivamente la preparación del personal especializado.

Tabla 3.*Indicadores propuestos para la evaluación de la propuesta*

Indicador	Situación inicial	Criterio de evaluación	Medio de verificación
Accidentes e incidentes durante las operaciones	Por determinar durante la aplicación piloto	Registrar y comparar las incidencias antes y después de la implementación	Partes e informes de seguridad
Tiempo de planificación de las operaciones	Tiempo promedio registrado	Verificar la utilización del manual durante las operaciones o ejercicios piloto	Planes y registros de operaciones
Cumplimiento de procedimientos estandarizados	Por determinar durante la aplicación piloto	Verificar la utilización de las listas en las fases establecidas	Lista de verificación y supervisión
Personal capacitado	Capacitación según programación vigente	Verificar la participación del personal programado en las actividades de instrucción	Actas, registros y certificados
Inspección de equipos antes de la operación	Cumplimiento inicial	Verificar que la inspección sea documentada antes de las actividades correspondientes	Checklists de inspección
Registro y documentación de operaciones	Registros con diferentes niveles de cumplimiento	Verificar que las actividades ejecutadas cuenten con documentación estandarizada	Partes, formatos y reportes
Cumplimiento de medidas de seguridad	Nivel inicial de cumplimiento	Verificar el grado de cumplimiento mediante supervisión documentada	Fichas de supervisión
Evaluación posterior a las operaciones	Aplicación estandarizada	no Verificar que las actividades piloto cuenten con una evaluación posterior documentada	Informes de evaluación y lecciones aprendidas

Nota: Elaboración propia

3.4.4 Viabilidad de la propuesta

La propuesta presenta condiciones preliminares de viabilidad técnica, operativa e institucional, sujetas a validación y autorización por las instancias competentes.

Desde una perspectiva técnica, el planteamiento resulta factible debido a que no exige incorporar tecnología especializada adicional para su preparación. Su formulación considera principalmente el análisis de pautas actuales, la organización de experiencias operativas, la preparación de cuadros de comprobación, fichas de anotación, medios de seguimiento y criterios para revisiones posteriores. Estos elementos pueden desarrollarse empleando los medios técnicos y documentales existentes dentro de la unidad, acompañados por la regulación y doctrina especializada correspondiente al desminado humanitario.

Respecto a la factibilidad operativa, el manual ha sido formulado como un recurso adicional a las pautas existentes y no como reemplazo de la normativa actual. Por esta razón, su utilización podría incorporarse gradualmente dentro de las labores de programación, capacitación, vigilancia y revisión efectuadas por los especialistas. De igual forma, las fichas y cuadros de comprobación planteados pretenden ser simples y fáciles de emplear bajo condiciones de campo, procurando no producir una exigencia administrativa elevada para los integrantes.

Desde el ámbito institucional, el planteamiento presenta factibilidad porque mantiene relación con la necesidad de reforzar la protección operativa, la uniformidad de las pautas, la formación de los integrantes y la conservación de los saberes obtenidos durante las intervenciones. Su aplicación quedaría condicionada al análisis, aprobación y autorización por parte de los organismos y niveles de mando correspondientes, conforme con la normativa y disposiciones institucionales actuales.

En relación con los medios requeridos, el planteamiento necesitaría principalmente tiempo laboral de los integrantes responsables del análisis y aprobación del manual, jornadas de formación, impresión física o difusión digital del archivo y vigilancia durante una posible ejecución experimental. Debido a que no se dispone de información institucional detallada sobre costos de personal, impresión, capacitación y recursos logísticos asociados, no corresponde establecer en el presente trabajo una relación costo-beneficio cuantificada ni afirmar porcentajes de ahorro o reducción de costos sin sustento documental.

No obstante, desde un enfoque cualitativo, la propuesta presenta condiciones favorables para su implementación, debido a que aprovecha recursos humanos, conocimientos y capacidades existentes dentro de la organización. Entre los resultados esperados se encuentran una mayor organización de los procedimientos, una mejor disponibilidad de información para la supervisión, el fortalecimiento de la trazabilidad de las actividades, la sistematización de lecciones aprendidas y el apoyo a los procesos de capacitación del personal. Estos resultados deberán ser verificados mediante los indicadores propuestos una vez que el manual sea implementado y evaluado.

3.4.5 Validación de la propuesta

La propuesta de innovación contenida en el presente Trabajo de Suficiencia Profesional no ha sido sometida aún a un proceso formal de validación por juicio de expertos. Por esta razón, su validación queda establecida como una actividad pendiente que deberá realizarse antes de una eventual implementación del Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso.

Para dicho proceso se propone recurrir al juicio de expertos, considerando la participación de especialistas en Ingeniería Militar que cuenten con experiencia profesional en desminado humanitario, desactivación de explosivos (EOD), seguridad operacional o actividades directamente relacionadas con la naturaleza de la propuesta. Se recomienda contar con un mínimo de tres especialistas, a fin de obtener una valoración técnica desde diferentes experiencias profesionales.

Los especialistas tendrán que revisar el manual mediante un formato de evaluación elaborado previamente. Los aspectos principales contemplados serán: relevancia, comprensión, consistencia técnica, posibilidad de aplicación y factibilidad operativa. De forma particular, tendrá que analizarse la comprensión de las pautas formuladas, su adaptación a las características de zonas con accesos complejos, la relación con la doctrina y regulación actual, la funcionalidad de los cuadros de comprobación y documentos de seguimiento, la conveniencia de las acciones vinculadas con la prevención del agotamiento, su empleo como recurso adicional para la capacitación y su posible aporte al reforzamiento de la protección operativa.

Los comentarios y sugerencias efectuados por los evaluadores tendrán que ser anotados y revisados con el propósito de efectuar las modificaciones necesarias en el contenido, organización y recursos incluidos dentro del manual. Del mismo modo, luego de culminar la etapa de evaluación, los formatos de revisión correctamente llenados y firmados por los especialistas tendrán que añadirse como apéndices del documento respectivo.

3.4.6 Matriz de riesgos

A continuación, se presenta la matriz de riesgos asociados a la implementación de la propuesta, en la cual la probabilidad de ocurrencia se valora como baja, media o alta y el impacto como bajo, medio o alto, indicándose en cada caso la medida de mitigación correspondiente (ver Tabla 4).

Tabla 4.

Matriz de riesgos asociados a la implementación de la propuesta

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Medida de mitigación
Resistencia del personal al cambio de procedimientos	Media	Medio	Capacitación progresiva y socialización del manual.
Factores meteorológicos desfavorables que compliquen la ejecución	Alta	Alto	Incorporación de pautas de contingencia y adecuación al terreno.
Restricciones logísticas para la entrega del manual	Baja	Bajo	Utilización de versiones digitales e impresas.
Cambio frecuente de especialistas	Media	Alto	Incorporación del manual dentro del plan de capacitación continua.
Pérdida de vigencia del manual ante modificaciones doctrinales	Media	Medio	Verificación y actualización periódica según las lecciones aprendidas.

Nota: Elaboración propia

En resumen, el planteamiento innovador se concreta mediante un manual funcional, simple y utilizable, dirigida a fortalecer la protección, eficacia y homogeneidad de las actividades de desminado humanitario dentro de zonas con accesos complejos. Su aplicación permitirá disminuir las improvisaciones, reforzar la formación, optimizar la supervisión de las intervenciones y resguardar la integridad de los integrantes. Dentro de una labor donde la amenaza permanece escondida debajo del suelo, disponer de pautas precisas no representa solamente un perfeccionamiento administrativo; constituye una exigencia operativa y humana.

3.4.7 Limitaciones del trabajo

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se limita a la experiencia profesional desarrollada por el autor como comandante en la compañía analizada, en tal sentido, las observaciones, el diagnóstico y la propuesta de innovación se circunscriben a las operaciones de desminado humanitario ejecutadas en terrenos de difícil acceso de la frontera nororiental del Perú, en el marco de la eliminación de minas antipersonales sembradas durante los conflictos Perú-Ecuador de 1981 y 1995. Los resultados y la propuesta no pretenden generalizar procedimientos para otros escenarios operativos, sino aportar un manual complementario basado en la realidad observada en dicho contexto específico.

3.4.8 Beneficiarios

Los beneficiarios del presente Trabajo de Suficiencia Profesional se clasifican en directos e indirectos. Como beneficiarios directos se identifica al personal militar de la Compañía de Desactivación de Explosivos N. 116 (anteriormente Compañía de Desminado Humanitario N. 116), que podrá emplear el manual propuesto como herramienta de consulta, instrucción y estandarización de procedimientos. Como beneficiarios indirectos se consideran las demás unidades de Ingeniería Militar del Ejército del Perú vinculadas a operaciones de desminado humanitario y desactivación de explosivos, así como la población civil asentada en zonas de frontera que se beneficia con la reducción de amenazas explosivas y la recuperación de áreas seguras para el desarrollo de sus actividades cotidianas.

CONCLUSIONES

1. El desminado humanitario ejecutado por la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, en Bagua Grande durante el periodo 2006-2009, constituyó una actividad especializada de relevancia operativa y humanitaria, orientada a disminuir la amenaza generada por minas antipersonales en la frontera nororiental del Perú.
2. Las operaciones desarrolladas en terrenos de difícil acceso evidenciaron condiciones operativas complejas para el personal, debido a factores como la vegetación densa, humedad, lluvias, quebradas, pendientes pronunciadas y limitaciones para el desplazamiento, apoyo logístico y evacuación.
3. El diagnóstico realizado permitió identificar la necesidad de contar con procedimientos mejor adaptados a las características del terreno, así como con herramientas que favorezcan la organización, supervisión, capacitación, trazabilidad y registro de las actividades desarrolladas durante las operaciones de desminado humanitario.
4. La propuesta de elaborar un Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso responde a la necesidad identificada de sistematizar y complementar las acciones antes, durante y después de las operaciones, incorporando elementos como listas de verificación, formatos de trazabilidad, control preventivo de la fatiga y evaluación posterior de las actividades. La propuesta está orientada a contribuir a una ejecución más organizada y segura, cuyos resultados deberán ser comprobados mediante su validación, implementación y evaluación posterior.

5. La propuesta está diseñada para sistematizar y preservar parte de la experiencia adquirida por la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116 durante el periodo 2006-2009, pudiendo constituir una referencia complementaria para unidades que desarrollen actividades similares. Se espera que contribuya al fortalecimiento de la seguridad operacional, la disciplina procedimental, la capacitación y la organización del personal especializado, cuyos efectos deberán ser verificados mediante los indicadores de evaluación propuestos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda someter el Manual práctico de procedimientos de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso a validación técnica y, de obtener resultados favorables y contar con la autorización institucional correspondiente, evaluar su implementación progresiva como herramienta complementaria.
2. Se recomienda adaptar los procedimientos de desminado humanitario a las condiciones particulares de los terrenos de difícil acceso, especialmente en zonas caracterizadas por vegetación densa, quebradas, pendientes pronunciadas, elevada humedad y rutas limitadas de acceso y evacuación, con la finalidad de fortalecer la gestión de los riesgos asociados a las operaciones.
3. Se recomienda estandarizar las acciones desarrolladas antes, durante y después de las operaciones, mediante el empleo de listas de verificación, formatos de control, registros de trazabilidad y secuencias claramente definidas de trabajo, a fin de favorecer una ejecución organizada y reducir posibles omisiones durante el cumplimiento de las actividades.
4. Asimismo, se recomienda fortalecer la capacitación práctica y permanente del personal especializado, mediante ejercicios, simulaciones y actividades de instrucción desarrolladas en escenarios similares a los terrenos de difícil acceso, con el propósito de reforzar el conocimiento de los procedimientos, la disciplina operacional y la aplicación de las medidas de seguridad.

5. Finalmente, se recomienda sistematizar las experiencias y lecciones aprendidas derivadas de las operaciones de desminado humanitario, mediante registros, informes y mecanismos de evaluación posterior, con la finalidad de preservar el conocimiento institucional y disponer de información que pueda servir como referencia para futuras actividades de desminado y desactivación de explosivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Montero, R. (2023). *Doctrina y organización de la Compañía de Desminado en el Batallón de Ingeniería de Combate Motorizado "Sacsayhuamán" N.º 7 de Lambayeque, Ejército del Perú* [Trabajo de suficiencia profesional, Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi"]. Repositorio Institucional EMCH. <https://hdl.handle.net/20.500.14803/1259>
- Bendezú Echevarría, S. A. (2022). *Desminado humanitario en la Cordillera del Cóndor 2015-2019: El papel del Ejército en los compromisos asumidos por el Perú en la Convención de Ottawa* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/items/05608e4c-1058-455f-b494-0183822768cb>
- Camacho-Sánchez, C., Yie-Pinedo, R., & Galindo, G. (2023). Humanitarian demining for the clearance of landmine-affected areas. *Socio-Economic Planning Sciences*, 88, 101611. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101611>
- Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra. (2014). *A guide to mine action* (5.ª ed.). <https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/Media/GICHD-resources/rec-documents/Guide-to-mine-action-2014.pdf>
- Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra. (2026). *National mine action standards*. <https://www.gichd.org/our-response/international-and-national-mine-action-standards/national-mine-action-standards/>
- Churata Tuesta, J. Y., & Rojas Carhuanchó, J. E. (2021). *La instrucción de desactivación de explosivos y el desarrollo académico de los cadetes de cuarto año de Ingeniería y Material de Guerra de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" - 2021* [Tesis de licenciatura, Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi"]. Repositorio Institucional EMCH. <https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/20.500.14803/1006>

- Cirillo, F., Solmaz, G., Peng, Y. H., Bizer, C., & Jebens, M. (2024). *Desk-Aid: Humanitarian aid desk assessment with geospatial AI for predicting landmine areas*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2405.09444>
- Comando de Instrucción y Doctrina del Ejército. (2010). *Desminado humanitario*. <https://es.scribd.com/document/945721297/U1S2>
- Convención sobre la Prohibición del Empleo, Almacenamiento, Producción y Transferencia de Minas Antipersonal y sobre su Destrucción [Convención de Ottawa], 18 de septiembre de 1997. <https://www.apminebanconvention.org/en/convention-text>
- Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”. (2022). *Guía para la elaboración y presentación de trabajo de suficiencia profesional*. Sección de Investigación, DINVEST.
- Hutsul, T., Khobzei, M., Tkach, V., Krulikovskiy, O., Moisiuk, O., Ivashko, V., & Samila, A. (2024). Review of approaches to the use of unmanned aerial vehicles, remote sensing and geographic information systems in humanitarian demining: Ukrainian case. *Heliyon*, 10(7), e29142. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29142>
- Incio Ramos, D. M., & Jauregui Sánchez, J. C. (2022). *Optimización de la asignatura de desactivación de artefactos explosivos y el desempeño académico de los cadetes de cuarto año de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2022* [Tesis de licenciatura, Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”]. Repositorio Institucional EMCH. <https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/20.500.14803/1231>
- Jefatura de Educación del Ejército [JEDUCE]. (2026). *Escuelas y centros educativos*. <https://jeduce.ejercito.mil.pe/catalogo-de-escuelas/>
- Juárez Azurín, J. L. (2025). Desminado humanitario, retos y desafíos para una participación eficiente en la política exterior. *Revista Científica de la Escuela Superior de Guerra del Ejército*, 4(1), 169-183. <https://doi.org/10.60029/rcesge.v4i1ar10>

- López-Bustos de las Heras, Á., Pueo Arteta, M., & Ucendo Escudero, R. (2019). *Fabricación aditiva en unidades de desactivación de explosivos* [Trabajo de fin de grado, Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza]. Repositorio Zaguán, Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/96795>
- Minhas, S. F., Shah, M. H., & Khaliq, T. (2024). Deep learning-based classification of anti-personnel mines and sub-gram metal content in mineralized soil (DL-MMD). *Scientific Reports*, 14, 10830. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60592-8>
- Ministerio de Defensa [Mindef]. (2025, 31 de enero). *MINDEF impulsa mesas de trabajo para fortalecer operaciones de desminado humanitario en el país* [Nota de prensa]. <https://www.gob.pe/institucion/mindef/noticias/1100513-mindef-impulsa-mesas-de-trabajo-para-fortalecer-operaciones-de-desminado-humanitario-en-el-pais>
- Norwegian People's Aid. (2024). *2024 factsheet Peru*. <https://www.npaid.org/files/Mine-action-and-disarmament/Factsheet-Peru-2024-final-EN.pdf>
- Pérez Zúñiga, R. F. (2023). *La desactivación de explosivos en el Batallón del Fuerte Militar Andrés Avelino Cáceres en la Guarnición en Pimentel – Chiclayo* [Trabajo de suficiencia profesional, Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”].
- Samacá González, A. F. (2020). *Minas antipersonal, remanentes explosivos de guerra y su relación con las tecnologías que requieren las víctimas* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Javeriana. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.49684>
- United Nations Mine Action Service. (2013). *IMAS 10.20: Safety & occupational health – Demining worksite safety* (1.^a ed., enmienda 7). <https://www.mineactionstandards.org/standards/10-20/>
- United Nations Mine Action Service. (2016). *IMAS 07.12: Quality management in mine action* (1.^a ed.). <https://www.mineactionstandards.org/standards/07-12/>

United Nations Mine Action Service. (2020). *IMAS 09.10: Clearance requirements* (2.^a ed., enmienda 6). <https://www.mineactionstandards.org/standards/09-10/>

United Nations Mine Action Service. (2025). *IMAS 10.10: Occupational health and safety – General requirements* (2.^a ed.). <https://www.mineactionstandards.org/standards/10-10/>

United Nations Mine Action Service. (2026a). *IMAS 04.10: Glossary of mine action terms, definitions and abbreviations* (2.^a ed., enmienda 13). <https://www.mineactionstandards.org/standards/04-10/>

United Nations Mine Action Service. (2026b). *IMAS 07.11: Land release* (2.^a ed.). <https://www.mineactionstandards.org/standards/07-11/>

ANEXOS

Anexo 01: Informe Profesional para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares

1. DATOS PERSONALES:

1.01	Apellidos y Nombres	VÁSQUEZ PALACIOS JOSÉ CARLOS
1.02	Grado y Arma	INGENIERIA
1.03	Situación Militar	RETIRO
1.04	CIP	121455100
1.05	DNI	43594926
1.06	N° de Celular	939148151
1.07	Correo Electrónico	Jcyp363@gmail.com

2. ESTUDIOS EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS:

2.01	Fecha de ingreso a la EMCH	04 de abril de 1998
2.02	Fecha de egreso de la EMCH	31 de diciembre de 2002
2.03	Fecha de alta como Oficial	01 de enero de 2003
2.04	Años de experiencia como Oficial	23 años
2.05	Idiomas	Español e Inglés

3. SERVICIOS PRESTADOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ:

N°	Año	Lugar	Unidad / Dependencia	Puesto Desempeñado
3.01	2003	ESC ING	COEDE	ALUMNO
3.02	2004	BING 32	32 BRIG INF	CMDTE SECC.
3.03	2005-2006	CIA DESM 116	6TA BRIG SELVA	CMDTE SECC.
3.04	2007-2009	CIA DESM 111	7ª BRIG INF	CMDTE SECC.
3.05	2010-2012	BING 7	7ª BRIG INF	CMDTE CIA.
3.06	2013	BGE	COEDE	SUB DIRECTOR
3.07	2014	BAC 4	COGAE	CMDTE CIA.
3.08	2015	INGUAR AE	AVIACION DEL EEJERCITO	JEFE
3.09	2016	ESCUELA DE DESMIANDO	7ª BRIG INF	SUB DIRECTOR INSTRUCTOR

3.10	2017	PERENGCOY RCA MISION DE PAZ	DIRECCION DE RELACIONES EXTERIORES	JEFE DEPARTAMENTO DE CONST. VERTICALES
3.11	2018-2019	BS7	7ª BRIG INF	CMDTE CIA.
3.12	2020	OO EM	7ª BRIG INF	JEFE SECC. CONT PAT
3.13	2021	CGE	SECCION ING.	JEFE AREAS VERDES.
3.14	2022	BING 7	7ª BRIG INF	EJECUTIO – S3
3.15	2023-2024	OO EM	7ª BRIG INF	JEFE SECC CONT PAT.
3.16	2025	COL MIL ELIAS AGUIRRE	7ª BRIG INF	JEFE SECC. RELACIONES PUBLICAS.

4. ESTUDIOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ:

Nº	Año	Dependencia	Denominación	Diploma / Certificación
4.01	2001	Escuela de Paracaidistas del Ejército	Curso Básico de Paracaidismo Militar	Certificado
4.02	2002	Escuela de Comandos del Ejército	Curso Contrasubversivo “LINCE”	Certificado
4.03	1998-2002	Escuela Militar de Chorrillos	Ciencias Militares	Bachiller
4.04	2003	Escuela de Ingeniería del Ejército	Curso Complementario del Arma	Certificado
4.05	2007	Escuela de Ingeniería del Ejército	Curso Básico del Arma	Certificado
4.06	2012	Escuela de Ingeniería del Ejército	Curso Avanzado del Arma	Certificado

5. ESTUDIOS DE NIVEL UNIVERSITARIO:

Nº	Año	Universidad	Grado Académico
5.01	--	-----	-----
5.02	--	-----	-----

6. ESTUDIOS DE POST GRADO UNIVERSITARIO:

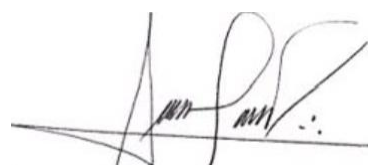
N°	Año	Universidad	Grado Académico
6.01	--	-----	-----
6.02	--	-----	-----

7. ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN:

N°	Año	Dependencia	Diploma o Certificado
7.01	2006	Comando sur de los EEUU	Desminado básico y supervisor
7.02	2007	Comando sur de los EEUU	EOD NIVEL 1
7.03	2009	Ejército de España	Desminado básico y supervisor
7.04	2009	OBSERVADORES JID	GESTION Y CONTROL DE CALIDAD DE CAMPOS MINADOS
7.05	2016	ESCUELA DESMINADO HUMANITARIO	INSTRUCCTOR

8. ESTUDIOS EN EL EXTRANJERO:

N°	Año	País	Institución Educativa	Grado / Título / Diploma / Certificado
8.01	--	-----	-----	-----
8.02	--	-----	-----	-----



JOSÉ C. VÁSQUEZ PALACIOS
DNI: 43594926

Anexo 02: Manual Práctico de Procedimientos

MANUAL PRÁCTICO DE PROCEDIMIENTOS DE DESMINADO HUMANITARIO EN TERRENOS DE DIFÍCIL ACCESO

1. Finalidad

El presente manual tiene por finalidad establecer una guía práctica, clara y ordenada para apoyar la planificación, ejecución, supervisión y control de las operaciones de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, tomando como referencia la experiencia profesional desarrollada en la Compañía de Desminado Humanitario N.º 116, ubicada en Bagua Grande, durante el periodo 2006-2009.

Su propósito principal es contribuir a la seguridad del personal, reducir la improvisación, fortalecer la disciplina operativa y facilitar la estandarización de procedimientos en zonas caracterizadas por vegetación densa, humedad permanente, quebradas, pendientes pronunciadas, lluvias frecuentes y rutas limitadas de evacuación.

Este manual no reemplaza la doctrina institucional, los reglamentos vigentes ni las disposiciones emitidas por los escalones superiores. Su empleo debe entenderse como una herramienta complementaria de apoyo, orientada a mejorar la organización del trabajo y preservar la vida del personal que participa en operaciones de desminado humanitario.

2. Alcance

El presente manual está dirigido al personal militar especializado que participa en operaciones de desminado humanitario, especialmente a comandantes de sección, jefes de equipo, desminadores, personal de seguridad, apoyo sanitario y elementos logísticos involucrados en este tipo de actividades.

Su aplicación se orienta principalmente a operaciones desarrolladas en terrenos de difícil acceso, donde las condiciones geográficas y climáticas incrementan el riesgo operativo y exigen una preparación más cuidadosa. En ese sentido, el manual resulta aplicable a unidades de Ingeniería Militar que ejecutan

tareas de reconocimiento, señalización, detección, remoción, destrucción controlada, registro y cierre de áreas peligrosas.

3. Principios orientadores

El desminado humanitario debe desarrollarse bajo principios que garanticen la seguridad del personal y el cumplimiento responsable de la misión. Para efectos del presente manual, se consideran los siguientes:

Seguridad del personal. Toda actividad debe ejecutarse priorizando la vida e integridad física del personal. Ninguna tarea, por urgente que parezca, justifica exponer innecesariamente al desminador o al equipo.

Disciplina procedimental. Las acciones deben cumplirse conforme a una secuencia ordenada. En desminado, el procedimiento no es una formalidad; es una barrera de protección frente al riesgo.

Control del mando. El Comandante de Sección debe mantener supervisión constante antes, durante y después de la operación. Su conducción permite ordenar el trabajo, corregir desviaciones y sostener la calma del personal.

Adaptación al terreno. Los procedimientos deben adecuarse a la realidad del área de operaciones, especialmente cuando se trabaja en selva, quebradas, pendientes, zonas húmedas o sectores de evacuación limitada.

Registro y trazabilidad. Toda operación debe quedar documentada mediante partes, formatos, registros de novedades y lecciones aprendidas. Lo que se registra bien puede evaluarse, corregirse y transmitirse.

Capacitación permanente. El personal debe entrenarse de manera continua, práctica y realista. La seguridad no se improvisa en el terreno; se construye desde la instrucción.

Diferenciación entre base doctrinaria y aporte del autor. Los principios generales relacionados con seguridad del personal, disciplina procedimental, supervisión del mando, capacitación, señalización, organización de las operaciones y cumplimiento de procedimientos autorizados corresponden a criterios

contemplados en la doctrina, normativa institucional y estándares aplicables al desminado humanitario. El aporte del presente manual consiste en organizar y adaptar dichos criterios a las condiciones particulares de terrenos de difícil acceso e incorporar herramientas complementarias propuestas por el autor, tales como listas de verificación, mecanismos de trazabilidad, control preventivo de la fatiga, evaluación posterior y registro sistemático de lecciones aprendidas.

4. Organización básica del personal

Para el desarrollo de operaciones de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso, la organización del personal debe ser clara, funcional y conocida por todos los integrantes de la sección.

Comandante de Sección. Responsable de planificar, organizar, dirigir, supervisar y controlar la operación. Verifica que el personal conozca la misión, comprenda las medidas de seguridad y cumpla los procedimientos establecidos.

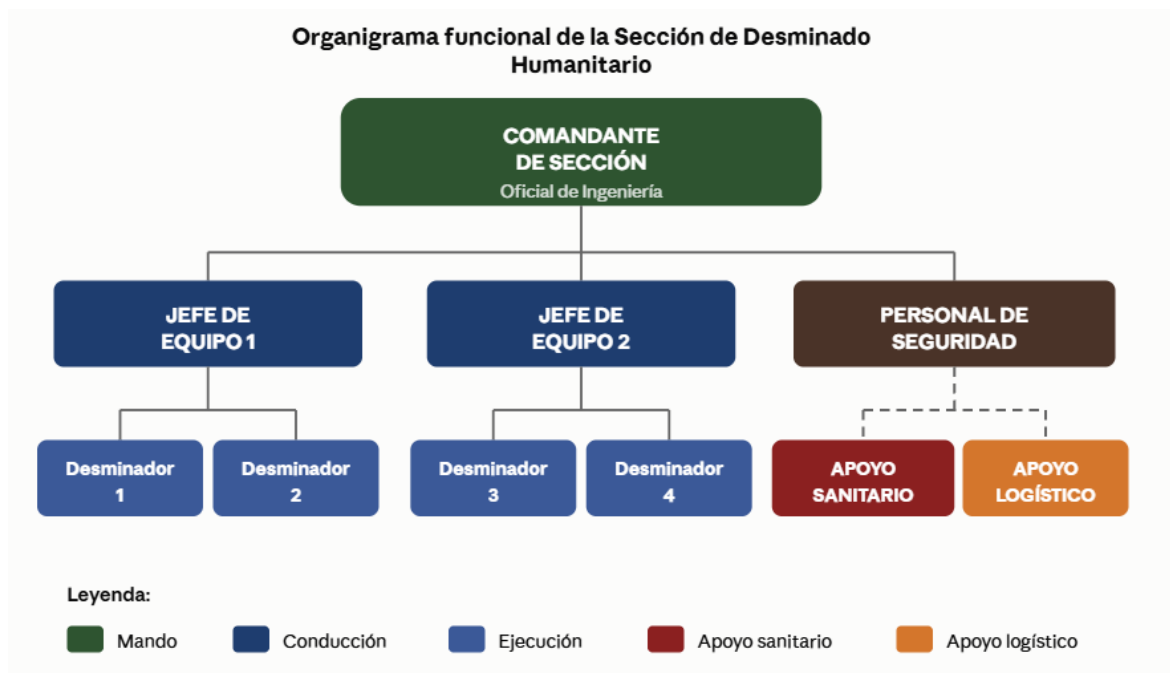
Jefe de Equipo. Conduce directamente al grupo asignado durante la ejecución de las tareas. Controla el avance, supervisa la disciplina del personal y comunica novedades al Comandante de Sección.

Desminador. Personal especializado encargado de ejecutar las tareas de búsqueda, detección, señalización y remoción conforme a los procedimientos autorizados. Debe mantener concentración, calma y apego estricto a las medidas de seguridad.

Personal de Seguridad. Controla accesos, evita el ingreso de personas no autorizadas y apoya en la delimitación del área de trabajo. Su función es esencial para mantener el orden externo de la operación.

Apoyo Sanitario. Responsable de brindar atención inicial ante emergencias y coordinar la evacuación del personal si fuera necesario. Debe conocer las rutas previstas y permanecer en condiciones de actuar de inmediato.

Apoyo Logístico. Garantiza la disponibilidad de equipos, material de señalización, medios de comunicación, abastecimiento, transporte y otros recursos necesarios para la operación.

Figura 4.*Organigrama funcional de la Sección de Desminado Humanitario**Nota:* Elaboración propia

5. Fases del procedimiento

El procedimiento de desminado humanitario en terrenos de difícil acceso se organiza en tres fases principales:

Fase I: Preparación de la operación.

Fase II: Ejecución de la operación.

Fase III: Cierre, registro y evaluación.

FASE I: Preparación de la operación

La preparación constituye una etapa fundamental. Una operación segura no empieza cuando el personal ingresa al área peligrosa; empieza mucho antes, cuando se analiza el terreno, se organiza al personal, se revisan los equipos y se prevén los riesgos.

Base doctrinaria de la fase: Las actividades de reconocimiento, evaluación de riesgos, organización del personal, verificación de equipos, preparación sanitaria

y planificación de la evacuación corresponden a prácticas generales de seguridad y planificación previstas en la normativa y procedimientos aplicables a operaciones de desminado. La adaptación propuesta por el autor consiste en incorporar, dentro de estas actividades, criterios específicos relacionados con vegetación densa, pendientes, quebradas, humedad, condiciones meteorológicas, limitaciones logísticas, dificultad de evacuación y estado de fatiga del personal.

5.1 Reconocimiento previo del área

Antes de iniciar la operación, el Comandante de Sección deberá recopilar y analizar información sobre el área de trabajo. Esta información puede incluir antecedentes de campos minados, reportes anteriores, referencias de personal que haya operado en la zona, características del terreno, condiciones meteorológicas, accesos disponibles y posibles rutas de evacuación.

En terrenos de difícil acceso, conocer el área es tan importante como contar con el equipo adecuado. La selva, las quebradas y las pendientes pueden modificar completamente la forma de ejecutar una operación.

5.2 Evaluación de riesgos

Se deberá realizar una evaluación inicial de riesgos, considerando como mínimo:

Condiciones del terreno.

Presencia probable o confirmada de minas antipersonales.

Dificultad de acceso y evacuación.

Estado físico del personal.

Condiciones climáticas.

Disponibilidad de medios de comunicación.

Distancia al punto de apoyo sanitario.

Limitaciones logísticas.

Aporte de adaptación del autor: Además de la evaluación general de riesgos exigida para este tipo de operaciones, el manual propone prestar especial atención a los factores derivados del difícil acceso, como condiciones topográficas, esfuerzo físico adicional, limitaciones de comunicación, condiciones climáticas y dificultades para una eventual evacuación.

Esta evaluación permitirá determinar si la operación puede ejecutarse en condiciones aceptables de seguridad o si requiere medidas adicionales antes de iniciar.

5.3 Organización del personal

El Comandante de Sección deberá asignar funciones específicas a cada integrante, evitando duplicidades o vacíos de responsabilidad. Cada miembro debe conocer su puesto, su tarea y a quién debe informar cualquier novedad.

Antes del ingreso al área peligrosa, se realizará una breve reunión de coordinación para confirmar la misión, el sector de trabajo, las rutas de ingreso y salida, las señales establecidas, las medidas de seguridad y el procedimiento ante emergencias.

5.4 Verificación del personal

Antes de iniciar la operación se deberá verificar el estado físico, anímico y operativo del personal. En desminado humanitario, el cansancio, la distracción o la presión emocional pueden convertirse en factores de riesgo.

El Comandante de Sección y los jefes de equipo deberán observar si algún integrante presenta signos de fatiga, malestar, desconcentración o falta de condiciones para participar en la jornada. De ser necesario, se deberán adoptar medidas preventivas.

Este énfasis en la identificación preventiva de signos de fatiga y disminución de la concentración constituye uno de los componentes de adaptación propuestos por el autor para operaciones desarrolladas en terrenos de difícil acceso.

5.5 Verificación de equipos y material

Antes del desplazamiento al área de trabajo se revisará el estado del material asignado. Esta verificación deberá incluir:

Detectores y accesorios autorizados.

Herramientas manuales.

Equipo de protección individual.

Material de señalización.

Medios de comunicación.

Botiquín y equipo sanitario.

Agua, alimentación y otros recursos de sostenimiento.

Formatos de registro y control.

Ningún equipo crítico debe asumirse como operativo sin verificación previa. En desminado, confiar sin comprobar puede aumentar innecesariamente el riesgo. La verificación general de equipos corresponde a una medida de seguridad propia de la preparación operacional; sin embargo, la incorporación de esta verificación dentro de una lista de control uniforme y documentada constituye una herramienta complementaria propuesta en el presente manual.

5.6 Coordinación de evacuación

Toda operación debe contar con una ruta de evacuación previamente definida. Esta deberá ser conocida por el personal de mando, apoyo sanitario y seguridad. En terrenos de difícil acceso, la evacuación suele ser una de las mayores vulnerabilidades; por ello, debe planificarse con anticipación y no recién cuando ocurre una emergencia.

En esta primera fase, el elemento innovador no consiste en modificar los procedimientos técnicos institucionales de desminado, sino en sistematizar su preparación para terrenos complejos mediante controles previos, criterios específicos de evaluación del entorno y herramientas documentales que faciliten su supervisión.

FASE II: Ejecución de la operación

La ejecución comprende el ingreso ordenado al área de trabajo, la señalización, el avance controlado, la detección, la remoción autorizada, la neutralización o destrucción controlada según corresponda, y la supervisión permanente del personal.

Base doctrinaria de la fase: Los procedimientos relacionados con ingreso, delimitación, señalización, desplazamiento, aplicación de técnicas autorizadas, supervisión y actuación ante emergencias deberán ejecutarse exclusivamente conforme a la doctrina, normativa y procedimientos operativos institucionales vigentes. El presente manual no modifica dichos procedimientos técnicos. Su aporte se concentra en complementar su aplicación en terrenos de difícil acceso mediante controles adicionales de organización, fatiga, condiciones ambientales, registro y seguimiento.

6.1 Ingreso al área de trabajo

El ingreso se realizará únicamente por rutas autorizadas y señalizadas. Ningún integrante deberá desplazarse fuera de las zonas establecidas ni alterar la organización prevista por el Comandante de Sección.

Antes de iniciar la tarea, se confirmará que el personal conozca los límites del área, las rutas seguras, el punto de reunión, la ubicación del apoyo sanitario y las señales de alerta.

6.2 Delimitación y señalización

La señalización del área constituye una medida esencial de seguridad. Deben identificarse claramente:

Zona segura.

Zona peligrosa.

Ruta de ingreso.

Ruta de salida.

Área de descanso autorizada.

Punto de apoyo sanitario.

Límites del sector intervenido.

La señalización debe ser visible, comprensible y mantenida durante toda la jornada. Una mala señalización puede generar confusión, y en una zona minada la confusión es un riesgo que no debe permitirse.

6.3 Control del movimiento del personal

El movimiento dentro del área de trabajo será controlado por el jefe de equipo y supervisado por el Comandante de Sección. Todo desplazamiento debe realizarse con autorización y dentro de las rutas establecidas.

Se deberá evitar la presencia innecesaria de personal en zonas cercanas al área peligrosa. A menor exposición, menor riesgo.

6.4 Desarrollo de las tareas de desminado

Las tareas de desminado deberán ejecutarse conforme a los procedimientos técnicos autorizados por la doctrina, reglamentos y disposiciones vigentes. El personal deberá mantener concentración permanente, respetar las distancias de seguridad, emplear correctamente el equipo de protección y comunicar cualquier novedad de inmediato.

El manual no desarrolla técnicas específicas de manipulación, neutralización o destrucción de artefactos explosivos, porque estas solo deben ser ejecutadas por personal calificado, conforme a normas técnicas institucionales y bajo autorización correspondiente.

Por tanto, las técnicas específicas de detección, remoción, neutralización o destrucción no constituyen aportes del autor, sino procedimientos que deberán sujetarse íntegramente a las disposiciones institucionales autorizadas.

6.5 Supervisión del Comandante de Sección

Durante la operación, el Comandante de Sección deberá supervisar el avance general, verificar el cumplimiento de medidas de seguridad, controlar el rendimiento del personal y mantener comunicación con los jefes de equipo.

Su función no debe limitarse a observar desde la distancia. Debe conducir, corregir, orientar y tomar decisiones oportunas. En terrenos de difícil acceso, la serenidad del mando ayuda a sostener la disciplina del equipo.

6.6 Control del cansancio y condiciones ambientales

El trabajo en selva, humedad, lluvia o pendientes exige mayor desgaste físico y mental. Por ello, se deben establecer pausas controladas, hidratación adecuada y observación permanente del estado del personal.

El cansancio no siempre se nota de inmediato, pero puede afectar la atención, la precisión y la capacidad de respuesta. En desminado humanitario, una mente agotada también representa un riesgo.

La incorporación sistemática del control preventivo de la fatiga, vinculándolo con las características físicas y ambientales de terrenos de difícil acceso, constituye uno de los principales aportes complementarios del presente manual.

6.7 Actuación ante novedades o emergencias

Ante cualquier novedad, hallazgo, incidente o situación no prevista, el personal deberá detener la actividad, asegurar el área conforme a las medidas establecidas e informar al jefe inmediato.

Ante una emergencia, se activará el procedimiento de evacuación previsto, priorizando la protección del personal y el control del área. Toda emergencia deberá ser registrada posteriormente para su evaluación y aprendizaje institucional.

FASE III: Cierre, registro y evaluación

En esta fase, la propuesta incorpora como aporte específico del autor el fortalecimiento de la trazabilidad y la evaluación posterior de las actividades mediante formatos uniformes, registro de novedades y sistematización de lecciones

aprendidas. Estas herramientas complementan los procedimientos institucionales de cierre y documentación sin sustituirlos.

El cierre de la operación es una etapa tan importante como la preparación y la ejecución. Permite verificar que el personal y material estén completos, documentar lo realizado y extraer lecciones para mejorar futuras jornadas.

7.1 Control final del personal

Al concluir la jornada, el Comandante de Sección deberá verificar la presencia y estado general de todo el personal participante. Ninguna operación debe darse por concluida sin confirmar que todos los integrantes se encuentren completos, controlados y fuera del área peligrosa.

7.2 Verificación del material

Se deberá revisar el estado y cantidad del material empleado, incluyendo detectores, herramientas, equipos de protección, señalización, medios de comunicación y material sanitario. Cualquier pérdida, deterioro o novedad deberá quedar registrada.

7.3 Registro de áreas intervenidas

Toda área trabajada deberá ser registrada con la mayor precisión posible, indicando fecha, sector, personal participante, condiciones del terreno, actividades realizadas, novedades observadas y resultados obtenidos.

El registro ordenado permite sustentar técnicamente la operación y facilita la supervisión de los escalones superiores.

7.4 Elaboración de partes e informes

El Comandante de Sección o el responsable designado deberá elaborar el parte correspondiente, incluyendo información clara, verificable y útil. El informe no debe limitarse a cumplir una formalidad; debe permitir comprender qué se hizo, cómo se hizo y qué aspectos deben ser mejorados.

7.5 Lecciones aprendidas

Después de cada operación se deberá realizar una breve reunión de retroalimentación con el personal participante. En ella se identificarán buenas prácticas, dificultades, errores, riesgos observados y recomendaciones para futuras jornadas.

Las lecciones aprendidas permiten que la experiencia no se pierda. En una actividad tan delicada como el desminado humanitario, aprender de cada jornada es una obligación profesional.

La sistematización de estas experiencias mediante un registro uniforme constituye un aporte de la propuesta, orientado a evitar que el conocimiento generado durante las operaciones permanezca únicamente como experiencia individual del personal.

8. Formatos propuestos

Los formatos contenidos en esta sección constituyen herramientas complementarias propuestas por el autor y representan uno de los principales componentes innovadores del manual. Su finalidad es facilitar la verificación, trazabilidad, supervisión y evaluación de las actividades desarrolladas. Estos formatos no sustituyen los documentos oficiales o institucionales vigentes y deberán ser revisados, validados y, de corresponder, adaptados por la autoridad competente antes de su implementación.

Los instrumentos propuestos por el autor son los siguientes:

8.1 Lista de verificación previa a la operación

Unidad: _____

Fecha: _____

Sector de trabajo: _____

Comandante de Sección: _____

N.º	Aspecto por verificar	SI	NO	Observaciones
01	Personal completo y organizado			
02	Funciones asignadas y comprendidas			
03	Estado físico y anímico verificado			
04	Detectores revisados			
05	Herramientas disponibles			
06	Equipo de protección individual revisado			
07	Material de señalización disponible			
08	Medios de comunicación operativos			
09	Apoyo sanitario previsto			
10	Ruta de evacuación definida			
11	Condiciones meteorológicas evaluadas			
12	Medidas de seguridad impartidas			

Observaciones generales:

8.2 Formato de control de personal y equipos

Unidad: _____

Fecha: _____

Sector: _____

N.º	Grado	Apellidos y Nombres	Función / Puesto	Equipo / Material Entregado	Firma	Huella
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						

Responsable del control:

8.3 Formato de novedades durante la operación

Fecha: _____

Sector: _____

Comandante de Sección: _____

Fecha Hora	y	Novedad Observada	Acción Adoptada	Responsable	Observaciones

Firma y Post firma del responsable:

8.4 Ficha de registro de artefactos encontrados

Unidad: _____

Fecha: _____

Sector: _____

N.º	Tipo de Artefacto	Ubicación Referencial	Acción Adoptada	Responsable	Observaciones
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

Nota: La manipulación, neutralización o destrucción de artefactos explosivos debe realizarse únicamente por personal calificado, conforme a procedimientos institucionales autorizados.

8.5 Formato de evaluación posterior a la operación

Fecha: _____

Sector intervenido: _____

Comandante de Sección: _____

Actividades realizadas:

Dificultades encontradas:

Riesgos observados:

Medidas correctivas adoptadas:

Recomendaciones para futuras operaciones:

8.6 Registro de lecciones aprendidas

Unidad: _____

Fecha: _____

Operación / sector: _____

Aspecto Evaluado	Lección Aprendida	Acción Recomendada
Preparación		
Seguridad		
Logística		
Comunicación		
Señalización		
Supervisión		
Registro		

Responsable: _____

9. Recomendaciones para el empleo del manual

El manual debe ser empleado como herramienta de consulta antes de cada operación, durante la instrucción del personal y al momento de evaluar las actividades ejecutadas. Su utilidad dependerá de que sea conocido, practicado y aplicado de manera constante.

Debe tenerse presente que el manual constituye una propuesta complementaria y que sus aportes específicos se concentran en la adaptación de la organización operacional a terrenos de difícil acceso y en la incorporación de instrumentos de verificación, trazabilidad, control de fatiga y evaluación posterior. Los procedimientos técnicos de desminado continuarán rigiéndose por la doctrina y normativa institucional vigente.

Se sugiere que el Comandante de Sección emplee el manual durante los encuentros anteriores a la intervención, principalmente para comprobar la distribución de los integrantes, las disposiciones de protección, las vías de evacuación y las pautas de anotación.

De igual forma, se plantea renovar el manual considerando nuevas prácticas, aprendizajes obtenidos, modificaciones doctrinales, incorporación de implementos o cambios dentro del contexto operativo. Un manual que permanece sin renovación puede transformarse en un documento inflexible; y dentro del campo, la falta de flexibilidad puede resultar tan riesgosa como actuar mediante improvisaciones.

10. Reflexiones finales

El presente manual representa una alternativa práctica dirigida a reforzar la organización y protección de las actividades de desminado humanitario dentro de zonas con accesos complejos. Su elemento novedoso no radica en cambiar los métodos institucionales empleados para el desminado, sino en adecuar su estructura a las particularidades de espacios complicados e integrar recursos adicionales para comprobación, seguimiento, prevención del agotamiento, revisión posterior y organización de aprendizajes obtenidos.

Dentro de una labor donde la amenaza continúa escondida debajo del suelo, la precisión de las pautas, el orden de los integrantes y la tranquilidad del mando constituyen aspectos fundamentales. Por esta razón, el manual pretende aportar

para que cada actividad de desminado sea ejecutada con mayores condiciones de protección, menos improvisaciones y mejor supervisión operativa, manteniendo siempre el criterio principal: resguardar la vida de las personas.