



Adquisición de estaciones meteorológicas
automáticas móviles

Ariel Mora Rodriguez
William Alberto Romero Rodriguez
Jesús Armando Pérez Colmenares

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Curso de Estado Mayor (CEM)

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

551.5
M 671

ADQUISICION ESTACIONES METEREOLÓGICAS

1

COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA

MY. Ariel Mora Rodríguez CC. 79941287

MY. William Alberto Romero Rodríguez CC. 79707465

MY. Jesús Armando Pérez Colmenares CC. 88201661

**“ Adquisición de Estaciones Meteorológicas
Automáticas Móviles ”.**

Trabajo de Grado Ejército Nacional

AULA I - CEM-2014

Tutor:
Teniente Coronel. Ángel P. Gutiérrez Correa

TABLA DE CONTENIDO

1. MARCO HISTORICO
2. INTRODUCCIÓN.
3. EL PROBLEMA
 - 3.1 Descripción del Problema
 - 3.2 Justificación
4. OBJETIVOS
 - 4.1 General
 - 4.2 Específicos
5. MARCO TEORICO
 - 5.1 Clima de Colombia
 - 5.2 Estaciones Meteorológicas
 - 5.3 Clases de Estaciones Meteorológicas
 - 5.4 Los Efectos Meteorológicos
 - 5.5 Los Ambientes Geográficos.
 - 5.6 La Montaña
 - 5.7 La Selva
 - 5.8 El Desierto
 - 5.9 Las Llanuras
 - 5.10 El Terreno Urbano
 - 5.11 Ambiente NBQR
6. LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO Y LOS PRINCIPIOS DE LA GUERRA
 - 6.1 Objetivo
 - 6.2 Ofensiva
 - 6.3 Masa
 - 6.4 Economía de Fuerza
 - 6.5 Maniobra
 - 6.6 Unidad de Mando
 - 6.7 Seguridad
 - 6.8 Sorpresa
 - 6.9 Sencillez
 - 6.10 Apoyo de la Población
7. PROGRAMA ADQUISICION, ENTRENAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE EMA
8. RECOMENDACIONES
9. DESCRIPCION DE LAS PROPUESTAS DE LA SOLUCION
10. IMPORTANCIA DE LA ADQUISICION DE LAS EMA
11. CONCLUSIONES
12. MARCO JURIDICO

Marco Histórico de la Meteorología en Colombia

El conocimiento acerca de los procesos atmosféricos y el clima que ocurren sobre el actual territorio colombiano, data de épocas precolombinas. Para su avance por este territorio, los primeros europeos debieron apoyarse en el saber de los indígenas establecidos en las diferentes regiones. Este conocimiento empírico fue transmitido de forma oral de una generación a otra y, en el encuentro de dos mundos, de una cultura a otra. De este encuentro y de observaciones propias de los cronistas como Cieza de León, Hernández de Oviedo, Pedro Aguado, Pedro Simón y José Gumilla, entre los más destacados, se construyeron las descripciones del clima de la Nueva Granada entre el siglo XVI y XVIII.

Las primeras observaciones y mediciones instrumentales de variables meteorológicas registradas de que se tiene conocimiento¹ se realizaron en Cartagena en 1735 por Jorge Juan y Antonio Ullóa, quienes formaron parte de una comisión que viajó a explorar la América meridional.

Posteriormente, se destacan las mediciones y las investigaciones realizadas desde finales del siglo XVII y en el XIX en la expedición Botánica, los estudios de Caldas, de Boussingoult, de viajeros ingleses a la Nueva Granada, la Comisión corográfica, Eliseo Reclús y Vergara y Velasco².

En la segunda mitad del siglo XIX comenzaron a establecerse las mediciones regulares en sitios como Medellín y Bogotá y, a comienzos del XX en el Valle del Cauca. Pero solo entre los años 20 y 50 de siglo anterior empezaron a organizarse redes de medición por diversas entidades para suplir sus necesidades de información hidrometeorológica.

El Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología (SCMH), que inició por recomendación y asesoría de la OMM en 1969, integró lo existente en la época en una red nacional con estándares de mediciones y observaciones regulares, de procesamiento y dio comienzo al archivo nacional de la

información hidrológica y meteorológica. Posteriormente, esta red ha sido operada por instituciones como el Himat (1978–1994) y el Ideam (desde 1995) como parte importante del Sistema de Información Ambiental del país.

A finales del siglo XX comenzaron a establecerse las redes de seguimiento de la calidad del aire en las principales ciudades del país y en la actualidad son responsabilidad de las autoridades ambientales locales.

La información generada a través de esta historia ha servido no solo para atender a su debido tiempo las necesidades de los diferentes sectores socioeconómicos del país y para la prevención de desastres, sino que también ha sido valiosa para mejorar el conocimiento sobre el tiempo y el clima en del territorio colombiano. (Nacional, 2009)

Clima e Investigación

Se ha estimulado la investigación en diferentes instituciones: en las mismas productoras de la información (Ideam, Corporaciones Autónomas Regionales, instituciones privadas), en universidades (Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y Medellín, principalmente), Universidad del Valle, Universidad Tecnológica del Chocó) y en centros de investigación especializados (Cenicafé, Cenicaña). El producto de la investigación ha permitido construir e ir mejorando los esquemas de pronóstico del tiempo y de predicción climática que deben difundir que han traído un beneficio social y económico evidente para el país.

Esta mutua retroalimentación se puede ilustrar con las experiencias del país ante el fenómeno El Niño. El impacto del evento de 1991–1992 produjo pérdidas cercanas a los 3000 millones de dólares; en el evento de 1997–1998, que fue más intenso, las pérdidas se han estimado en cerca de 580 millones de dólares. Esto se debió a que por la investigación efectuada en diferentes

instituciones se pudo, por un lado, mejorar la predicción sobre su efecto climático con lo que se orientó al país sobre las condiciones que se presentarían y, por otro, reducir la vulnerabilidad de diversos sectores.

En términos generales se podría plantear que en Colombia en materia de meteorología se han establecido cuatro partes interrelacionadas: las instituciones generadoras y difusoras operativas de información (histórica, actual y de pronóstico), la comunidad de investigadores (Universidades, centros e institutos de investigación), la comunidad que comunica o divulga información y conocimiento en la sociedad (unidades especializadas de comunicación en instituciones públicas y privadas, medios de comunicación, centros de enseñanza) y la comunidad de aplicación (grupos especializados en instituciones públicas o privadas, consultores, asesores).

Todos ellos cumplen funciones específicas, que en muchos aspectos se entrelazan porque son interdependientes. Sin información de buena calidad no es posible mejorar el conocimiento y sin conocimiento no es posible generar información con calidad adecuada.

Este análisis de la situación colombiana, conlleva a concluir que para suministrar información meteorológica con la calidad y oportunidad necesarias para garantizar a la comunidad nacional los aspectos de seguridad ya mencionados, corresponde al Estado colombiano desarrollar políticas e invertir en programas integrados que, sin confundir roles y funciones, fortalezcan tanto las instituciones que gestionan la información como la comunidad productora del conocimiento y estimule la incorporación y aplicación del conocimiento en diversos niveles de la sociedad. Esto indudablemente traerá notables beneficios económicos y sociales al país.

Reporte meteorológico en el Ejército Nacional.

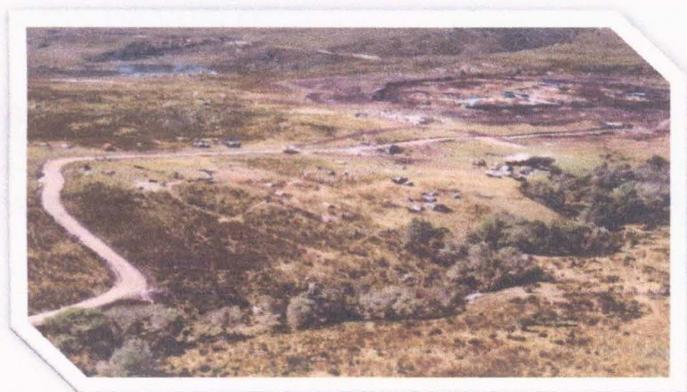
Al paso de los años las Fuerzas Militares y en especial el Ejército Nacional viene trabajando con reportes meteorológicos muy superficiales los cuales no son un soporte en la toma de decisiones de las tripulaciones que apoyan las diferentes operaciones.

Siendo un antecedente histórico bastante trascendental ya que muchos de los incidentes de aviación se han producido por malas condiciones meteorológicas, resaltando que el Ejército no cuenta con instrumentos meteorológicos que suplan las necesidades mínimas de una tripulación que participe un una operación aérea.

ACCIDENTE EJC 3376

CLASIFICACIÓN	CLASE "A"
FECHA DEL ACCIDENTE	07 de Marzo de 1999
DESPEGO	Frontino (ANT)
LUGAR DEL ACCIDENTE	Nudo de Paramillo
PERSONAS A BORDO	03 tripulantes BRIAV25 Heridos, 01 tripulante BRIAV25 Muerto, 02 PAX Heridos.
MISIÓN DE VUELO	Movimiento Aéreo
FASE DE VUELO	Aproximación.
CAUSA ACCIDENTE	Condiciones meteorológicas, vientos cruzados.

ACCIDENTE EJC 3378





CLASIFICACIÓN	CLASE "A"
FECHA DEL ACCIDENTE	04 Enero de 2001
DESPEGO	Tolemaida
LUGAR DEL ACCIDENTE	Páramo del Sumapaz.
PERSONAS A BORDO	04 tripulantes BRIAV25, 10 Pax BCG TIMANCOS y 01 tripulante BRIAV25 muerto
MISIÓN DE VUELO	Movimiento Aéreo.
FASE DE VUELO	Despegue.
CAUSA ACCIDENTE	Factor Humano: Técnica de Despegue Inadecuada /Identificación de Vientos

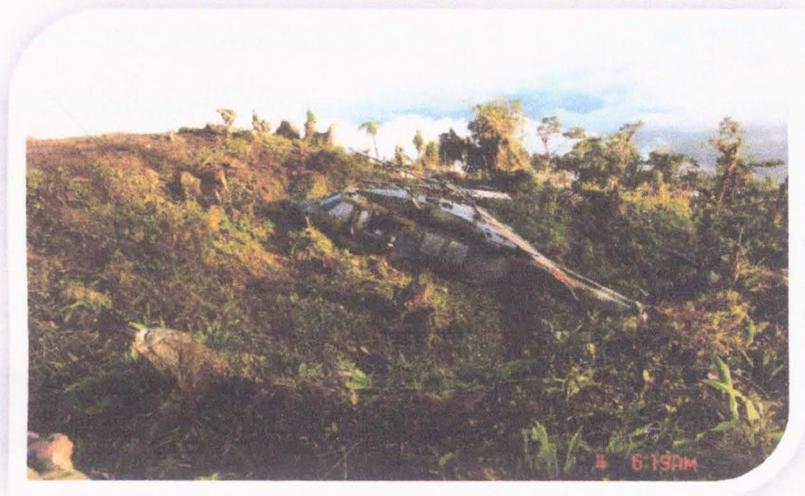
ACCIDENTE EJC 3377



CLASIFICACIÓN	CLASE "A"
FECHA DEL ACCIDENTE	30 de Noviembre de 2001
DESPEGO	Laguna de Chingaza
LUGAR DEL ACCIDENTE	Cuchilla San Juanito, departamento de Meta
PERSONAS A BORDO	04 tripulantes BRIAV25 muertos, 01 Pax BCG 22 muerto y 03 Pax sobrevivientes
MISIÓN DE VUELO	Movimiento Aéreo
FASE DE VUELO	Descenso para la Aproximación
CAUSA ACCIDENTE	<u>Factor Humano (CMI)</u> : Decisiones Inapropiadas, condiciones meteorológicas.

ACCIDENTE EJC 2163

CLASIFICACIÓN	CLASE "A"
FECHA DEL ACCIDENTE	26 de febrero de 2003
DESPEGO	La Loma (CESAR)
LUGAR DEL ACCIDENTE	Área general de CERRO CHAPINERO, serranía de los motilones, Pailitas, departamento de CESAR
PERSONAS A BORDO	04 tripulantes BRIAV25, 02 Pax BRIAV25 y 17 Pax BAFER 03 Q.E.P.D
MISIÓN DE VUELO	Movimiento Aéreo.
FASE DE VUELO	Vuelo crucero a 500 FT sobre el terreno.
CAUSA ACCIDENTE	<u>Factor Humano:</u> (CMI) Decisiones inapropiadas, malas condiciones meteorológicas.

ACCIDENTE EJC 2151

CLASIFICACIÓN	CLASE "A"
FECHA DEL ACCIDENTE	03 de Diciembre de 2011
DESPEGO	Municipio Puerto Libertador, departamento de Córdoba
LUGAR DEL ACCIDENTE	Cerro la Canturrona N 07 25 43 W 075 53 24
PERSONAS A BORDO	04 tripulantes BRIAV25 (Pax y Carga)
MISIÓN DE VUELO	Movimiento Aéreo
FASE DE VUELO	Aproximación
CAUSA ACCIDENTE	Factor Humano: Conciencia Situacional / Técnica de Aproximación Inadecuada / Hundimiento con Potencia, vientos cruzados.

Introducción

Los tiempos adversos pueden influir en todas las operaciones de Aviación del Ejército; las condiciones de tiempo severas pueden restringir completamente o reducir drásticamente la maniobra aérea. Sin embargo, en algunas ocasiones estas condiciones benefician las misiones de la aviación.

Colombia es un País rico en suelos y climas diversos. Las múltiples regiones presentan microclimas que generan condiciones adversas siendo un factor de riesgo para las operaciones aéreas, la aviación del Ejército puede proporcionar movimiento aéreo de personal, equipo, suministros y mantenimiento de aviación.

En ese sentido, el sistema de monitoreo de alerta temprana es muy importante para la información, siendo capaces de capturar los datos de velocidad y dirección de los vientos, radiación solar, horas de frío, precipitación, humedad relativa, evapotranspiración, presión atmosférica, entre otros datos, que permiten a Militares tener modelos predictivos de fenología para disminución de accidentalidad.

Con este tipo de instrumentos, el Ejército tendrá herramientas de información y monitoreo continuo reduciendo toda posibilidad de accidentalidad aérea, pérdidas humanas y económicas de importancia.

El Problema

¿Cómo incrementar la seguridad y efectividad en el desarrollo de las operaciones y misiones aéreas por causas de los factores meteorológicos?

3.1 Descripción del Problema

Una estación meteorológica es una instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.

La mayor parte de las estaciones meteorológicas están automatizadas (E.M.A.) se utilizan para la recogida de observación sinóptica que recogen datos relativos a nubes (cantidad, altura, tipo), visibilidad y tiempo presente y pasado, requiriendo personal capacitado (observadores de meteorología) para su mantenimiento ocasional.

Otras instalaciones meteorológicas menos comunes disponen de instrumental de sondeo remoto como radar meteorológico para medir la turbulencia atmosférica y la actividad de tormentas, perfiladores de viento y sistemas acústicos de sondeo de la estructura vertical de temperaturas. Alternativamente, estas y otras variables pueden obtenerse mediante el uso de globos sonda.

En todo caso la distribución irregular de estaciones meteorológicas y la falta de ellas en grandes regiones, como mares y desiertos, dificulta la introducción de los datos en modelos meteorológicos y complica las predicciones de mayor alcance temporal para operaciones de Inteligencia Militar que se convierten en un riesgo para procedimientos aéreos con potencial peligro de accidente.

3.2 Justificación

Los Elementos más críticos y básicos para el sostenimiento de las operaciones de aviación son las unidades de Seguridad, debe estar claramente entendido para los comandantes que las unidades de Aviación del Ejército, deben estar respaldadas por una fuerza de seguridad que la asista en la protección de áreas de mantenimiento y puestos de avanzada de armamento y puestos de reabastecimiento de combustible (FARE). Un Programa de Seguridad consiste en esencia en una serie coordinada de procedimientos que permitan un control eficaz de la seguridad de una operación. Se trata de mucho más que de simples prácticas para una operación segura. Es un

programa de control total, donde las normas de seguridad son establecidas por la Alta Dirección.
(GAIN, 2000)

Siendo el ambiente un factor importante para el desarrollo de operaciones aeronáuticas, se establece la imperiosa necesidad de que el Ejército invierta recursos en la adquisición de (E.M.A) Estaciones Meteorológicas Automáticas ya que estos sistemas de predicción permiten hacer cálculos para aeronaves en tierra próxima a despegar o en vuelo próximas a aterrizar; como apoyo para mejorar la seguridad previniendo accidentes, el riesgo jurídico, optimizando los recursos humanos, garantizando la confiabilidad de los equipos, controlando el daño a medio ambiente, mejorando la imagen de la Fuerza y disminuyendo los daños a terceros; de esta forma se garantizará la integridad de las misiones.

Objetivos

4.1 General

Resaltar la importancia de las Estaciones meteorológicas como herramienta tecnológica para la identificación de condiciones climáticas que puedan generar escenarios potenciales de riesgo en actividades aeronáuticas.

4.2 Específicos

Conocer las condiciones climáticas dentro del espacio aéreo Colombiano

Identificar la importancia de las Estaciones Meteorológicas

Valorar la importancia del papel protector de la atmósfera para el Ejército Nacional considerando las repercusiones de la actividad Aérea.

Marco Teórico

5.1 Clima de Colombia

El clima en Colombia es estudiado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). El clima colombiano es característico de la zona ecuatorial, posee un clima tropical que mantiene una temperatura uniforme la mayor parte del año.

Colombia es un país con una amplia diversidad de climas. Su posición geográfica, las características físicas del terreno y el hecho que la totalidad de su territorio se ubique en una franja donde convergen los aires cálidos y húmedos, provenientes de las latitudes del Norte y del Sur (denominada Zona de Convergencia Intertropical), son algunos de los factores que explican este hecho. (García, 2006)

Estos factores desarrollan un amplio mosaico de climas y microclimas en Colombia. Que van desde los más calurosos a 30 °C en las costas y llanuras hasta lo más frío, temperaturas bajo 0 °C en los picos de las montañas de la Cordillera de los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta.

La zona de convergencia intertropical donde los vientos cálidos y húmedos de las latitudes del norte y sur chocan forman una cadena de nubes variando durante el verano del Hemisferio Norte, y su posición más al sur (latitud 1° N) durante el mes de abril producen en Colombia efectos de viento y humedad produciendo dos periodos de lluvias intensas, llamado Invierno y otros dos de sequía o lluvias esporádicas, llamado Verano incluyendo el llamado Veranillo de San Juan.

Se presentan climas de tipo sabana, caracterizado por una estación seca y una lluviosa, con vegetación de pastos, en la Orinoquía, Bolívar, norte de Huila y centro del Valle del Cauca. Clima súper húmedo de selva, con abundante precipitación, poca variación de la temperatura y una vegetación selvática exuberante en la región del Pacífico colombiano, Amazonas y cuencas de los ríos Magdalena y Catatumbo. Clima húmedo lluvioso con menores precipitaciones, alta variación de temperaturas y una vegetación de bosque de baja densidad, característico del Caquetá, Vaupés,

parte de Antioquia y Córdoba. Y Clima desértico: de altas temperaturas y lluvias escasas, con poca vegetación, se presenta en La Guajira, desierto de la Tatacoa y en el desierto de la Candelaria en Boyacá. El clima predominante en el país es cálido y húmedo.

Colombia puede verse muy afectada por los impactos del cambio climático. La mayor parte de la población se encuentra en las partes altas de las cordilleras, donde se prevén problemas de escasez hídrica e inestabilidad de suelos y en las costas, donde el aumento del nivel del mar y las inundaciones pueden afectar los asentamientos humanos y las actividades económicas claves. El país tiene, además, una alta recurrencia de eventos extremos, con una gran y creciente incidencia de emergencias asociadas al clima. (Piedad Martin, 2010)

Los mayores niveles de precipitación en Colombia se dan en el departamento del Chocó, por el gran volumen de masas de aire húmedo que se originan en el Océano Pacífico y penetran al país por el oeste acumulándose en el flanco occidental de la Cordillera Occidental recibiendo entre 3.000 y 12.000 mm anuales, contrastando con los 500 mm anuales que en promedio recibe La Guajira. (IDEAM, 2008) .

Las zonas que reciben mayor intensidad de radiación solar global en Colombia, superiores a los 5,0 kWh/m² por día son: la Región Caribe, nororiente de la Orinoquía, amplios sectores de Meta y Casanare y pequeños sectores de los departamentos de Cauca, Huila, Cauca, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Los Santanderes, Antioquia y las Islas de San Andrés y Providencia.³ Los valores más altos (entre 5,5 y 6,0 kWh/m² por día y en algunos sitios con valores superiores) se presentan en el departamento de La Guajira, norte y sur del Magdalena, norte de Cesar y reducidos sectores de Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba y Valle. (IDEAM, 2008)

Factores Geográficos del Clima En Colombia

- **Latitud**

Colombia está ubicada directamente sobre la línea ecuatorial; su territorio se extiende hasta los $12^{\circ}30'40''$ de latitud Norte y los $4^{\circ}13'30,5''$ de latitud Sur respectivamente. Su posición la sitúa directamente sobre la zona tórrida, por lo que, los rayos solares caen sobre ella en forma relativamente vertical durante todo el año; por este hecho, Colombia debería tener un clima extremadamente caluroso, pero gracias a la interacción de otros factores como la humedad y el relieve, se logra contrarrestar los efectos de la radiación, permitiéndonos contar con un mosaico de climas. Esta ubicación geográfica se ve influenciada por dos factores, la radiación solar y zona de convergencia intertropical. Es la distancia angular entre el ecuador y un punto determinado del planeta medida a lo largo del meridiano que pasa por ese punto. (tarefas, 2010)

- **Altitud**

La altitud es el principal determinante del clima en las diferentes áreas del país, haciendo que la temperatura disminuya a medida que se asciende, a razón de un grado centígrado por cada 187 m, aproximadamente. Gracias a la diferentes alturas del terreno colombiano, el país cuenta con variadas zonas climáticas que van desde las más calientes (ya sean secas o extremadamente húmedas), hasta las más frías y glaciales (en donde se presentan precipitaciones en forma de nieve), pasando por zonas templadas, donde su temperatura varía de acuerdo a la altitud relativa sobre el nivel del mar. Este factor influye tanto en la climatología colombiana, que inspiró la creación de un sistema de medida, que considera la variación de la temperatura respecto a la altura (denominado Pisos térmicos). Es la distancia vertical de un punto de la Tierra respecto al nivel del mar, llamada elevación sobre el nivel medio del mar, en contraste con la altura, que indica la distancia vertical

existente entre dos puntos de la superficie terrestre; y el nivel de vuelo, que es la altitud según la presión estándar medida mediante un altímetro, que se encuentra a más de 20 000 pies sobre el nivel medio del mar. (tareas, 2010)

Factores Atmosféricos

- **Temperatura**

Es de todos conocidos que la temperatura es una de las magnitudes más utilizadas para describir el estado de la atmósfera. De hecho, la información meteorológica que aparece en los medios de comunicación casi siempre incluye un apartado dedicado a las temperaturas: sabemos que la temperatura del aire varía entre el día y la noche, entre una estación y otra, y también entre una ubicación geográfica y otra. En invierno puede llegar a estar bajo los 0° C y en verano superar los 40° C. (Rosa M Rodríguez, 2004)

En Colombia la temperatura del aire está directamente influenciada por factores que modifican su comportamiento como la altitud, la ubicación geográfica y las continuas corrientes y masas de aire que penetran el territorio. La mayor parte del país presenta temperaturas que exceden los 24° C en especial en las regiones Caribe, Pacífica, Amazónica y la Orinoquía, que representan casi el 80% del territorio Colombiano.

En la costa Atlántica, la temperatura media oscila entre los 24° C y 28° C, sin embargo pueden registrarse temperaturas de hasta 30° C en la parte baja de la Guajira y al sur oriente de los departamentos del Atlántico y Sucre.

Valores de temperatura por debajo de la media nacional, se presentan en la Región Andina donde los regímenes promedio son más complejos. Esto se debe a la presencia de los llamados pisos

térmicos que se presentan con la disminución de la temperatura media del aire a medida que la altitud aumenta.

En esta región se observan diferentes franjas de temperaturas desde muy altas en los valles interandinos como el Magdalena y el Cauca hasta temperaturas muy bajas como las registradas en los altiplanos Cundiboyacences o de Nariño. A su vez, en esta región también se presentan temperaturas extremadamente bajas ($<0^{\circ}\text{C}$) como las del macizo volcánico de la Cordillera Central o como en el Nevado del Cocuy.

- **Humedad Atmosférica**

Como se ha indicado el aire contiene cantidades variables de agua, en forma de vapor, a esto se le conoce como humedad atmosférica. La humedad del aire es la concentración de vapor de agua en el aire, es decir, la cantidad, o el número de moléculas, de vapor de agua por unidad de volumen de aire. Puede oscilar entre 0 y 4 % del volumen. Esta amplia variación se debe a que el agua puede presentarse, a las temperaturas habituales del planeta en los tres estados. (todos, s.f.)

En Colombia la humedad atmosférica está seriamente ligada con la temperatura del aire y la altitud. Debemos recordar que el aire al calentarse se dilata, sus moléculas se separan y pueden absorber un mayor volumen de vapor de agua; no ocurre lo mismo con el aire frío, quien por el contrario se contrae y admite una menor cantidad de humedad. Por lo tanto a mayor temperatura, mayor humedad.

Sin embargo, como cualquier regla, existen sus excepciones, tal es el caso de la península de la Guajira en donde se presentan temperaturas superiores a los 30°C , pero una escasa humedad y lluvia. Este hecho se explica por las características del relieve de esta zona.

Las zonas colombianas con un mayor nivel de humedad son en su orden la costa Pacífica, la selva Amazónica, el Piedemonte Llanero, las márgenes del Orinoco y el Magdalena Medio. Por el contrario la zona con menor humedad es la Península de la Guajira.

- **Vientos**

El viento consiste en el movimiento de aire desde una zona hasta otra. Existen diversas causas que pueden provocar la existencia del viento, pero normalmente se origina cuando entre dos puntos se establece una cierta diferencia de presión o de temperatura. (Rosa M Rodriguez, 2004)

Colombia, por encontrarse geográficamente ubicada en plena zona de convergencia intertropical, está sometida a los vientos alisios que soplan del noreste en el hemisferio Norte y del sureste en el hemisferio Sur, aunque hay que aclarar que los vientos no tienen siempre exactamente estas direcciones.

Los vientos alisios ejercen una fuerte influencia sobre las regiones planas del país, como en la llanura del Caribe, la Orinoquía y la Amazonía, en donde se observan circulaciones de aire bastante definidas en el transcurso del año. Por el contrario, en los valles interandinos y en las zonas montañosas, a pesar de percibirse una ligera influencia de los alisios, las condiciones del relieve y radiación solar, son quienes determinan en gran parte la dirección y velocidad del viento.

En el territorio colombiano, por el contraste mar-tierra en las costas y por el complejo relieve, se generan sistemas de circulación locales, en donde se destacan la brisa mar-tierra y los vientos valle – montaña.

La brisa de mar-tierra se presenta en las proximidades de las costas. Frecuentemente al final de la mañana se establece un viento que sopla del mar hacia la tierra y al comienzo de la tarde alcanza su

máxima intensidad; después disminuye progresivamente y en la noche puede cesar o invertirse en una corriente dirigida de la tierra al mar.

La brisa de valle-montaña se produce cuando las pendientes de las montañas se calientan por radiación solar y la temperatura del suelo se hace más alta que la del aire; así, se establece una corriente que sube por las montañas o colinas en días soleados. En la noche el suelo se enfría lo que ocasiona que el aire descienda de las montañas a los valles.

- **Lluvias o Precipitaciones**

La precipitación es la caída de partículas de agua, en estado sólido o líquido, a la superficie, a donde llegan con una velocidad. Los productos acuosos de la precipitación son siempre de varios órdenes de magnitud más grandes que los que constituyen las nubes, aunque formados a partir de éstos, por lo que requieren de su existencia. La velocidad de caída de las partículas depende de su tamaño y de la componente vertical de la velocidad de los flujos aéreos. (todos, s.f.)

En Colombia el volumen anual de lluvias varía considerablemente entre las diferentes regiones. La ubicación geográfica, la presencia de las cordilleras y la influencia que tienen las corrientes continuas de aire húmedo que se originan en los océanos y en la Amazonía juegan un papel importante en la formación de la mayor parte de las lluvias.

En nuestro país se presentan dos regímenes o patrones de lluvias, uno denominado monomodal, caracterizado por un largo periodo de lluvias que es seguido por un periodo seco; este régimen se presenta principalmente en las zonas Sur, Norte y Occidental del país. El segundo régimen se denomina bimodal, se caracteriza por presentar dos periodos lluviosos intercalados por uno seco. Este régimen se manifiesta principalmente en la zona central.

En Colombia los niveles de lluvia son muy variables, con promedios que van desde los 500mm anuales en la Guajira (muy seco), hasta los 12.000mm anuales en algunas regiones del Chocó (extremadamente lluvioso). En la región Caribe las lluvias registran niveles entre 500 y 2000mm al año, siendo una de las zonas más secas en el país.

Los llanos orientales y específicamente la Orinoquía presentan niveles muy variables de precipitación que pueden ir desde los 1500mm al año hasta los 3500mm al año; mientras que en la Amazonía existen registros de 3000mm a 4000mm anuales

Por su parte la Región Andina presenta una gama muy amplia de niveles de lluvia que están influenciadas directamente por las condiciones del terreno y la altitud. Las lluvias en esta zona pueden ir desde los 1500mm anuales en los valles interandinos, a 4000mm al año en los altiplanos y bosques alto andino.

Finalmente los mayores niveles de lluvia en el país se presentan en la región Pacífica, especialmente en el departamento del Chocó, fenómeno que se debe al gran volumen de masas de aire húmedo que se originan en el Pacífico y penetran al país por el oeste chocando contra el flanco occidental de la Cordillera Oriental. En esta región caen entre 3.000 y 12.000mm anuales.

5.2 Estaciones Meteorológicas

Las observaciones se realizan en lugares establecidos, donde es necesario contar con datos meteorológicos para una o varias finalidades, ya sea en tiempo real, en tiempo diferidos o ambos. Estos lugares deben reunir determinadas condiciones técnicas normalizadas y se los denomina "estaciones meteorológicas".

Una estación meteorológica es aquella que registra determinados elementos meteorológicos y hace observaciones de fenómenos naturales. Debe ser instalada donde quede fuera de la influencia

inmediata de los árboles y edificios tal que constituya una buena representación de las condiciones meteorológicas del entorno. Los instrumentos son distribuidos en forma adecuada en un área donde “las observaciones sistemáticas del aire y el agua de nuestro entorno sean fundamentales para entender su comportamiento y la enorme repercusión que ejercen en nuestras vidas. (climaticos, S.f)

Una garita meteorológica es una casilla donde se instalan los aparatos del observatorio meteorológico que se deben proteger. Ha de ser una especie de casilla elevada un metro y medio del suelo (como mínimo elevada 120 cm) y con paredes en forma de persiana; éstas han de estar colocadas de manera que priven la entrada de los rayos solares en el interior para que no se altere la temperatura y la humedad. La puerta de la garita ha de estar orientada al norte y la teja debe estar ligeramente inclinada. En su interior están los instrumentos que han de estar protegidos como he dicho antes por aparatos registradores.

¿Cómo funciona?

La mayor parte de la estación meteorológica están automatizadas (E.M.A) requiriendo un mantenimiento ocasional. Existen observatorios meteorológicos sinópticos, que cuentan con personal (observadores), de forma que además de los datos anteriormente señalados se pueden recoger aquellos relativos a nubes, visibilidad y tiempo presente y pasado. La recogida de estos datos se denomina observaciones sinópticas. Para la medida de variables en mares y océanos se utilizan sistemas dispuestos en boyas meteorológicas.

Otras instalaciones meteorológicas menos comunes disponen de instrumental de sondeo remoto como radar meteorológico para medir la turbulencia atmosférica y la actividad de tormentas. Estas y otras variables pueden obtenerse mediante el uso de globos sonda.

¿Cómo opera una estación meteorológica?

De acuerdo a lo establecido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las estaciones meteorológicas se clasifican de la siguiente manera.

Según su clasificación

- Sinóptica
- Climatológica
- Agrícolas
- Especiales
- Aeronáuticas
- Satélites

De acuerdo a la magnitud de las observaciones

- Principales
- Ordinarias
- Auxiliares o adicionales

Por el nivel de observación

- Superficie
- Altitud

Según el lugar de observación

- Terrestre
- Aéreas
- Marítimas

Como se puede observar una estación meteorológica puede tener diferentes fines, dependiendo de los propósitos para los cuales fue instalada. La información se utiliza en varias aplicaciones u

observaciones adicionales que le dan sus características. Por consiguiente, en una estación meteorológica pueden conjugarse dos o más categorías simultáneamente.

Objetivos de las Emma

Las características de estas estaciones meteorológicas permitirían su instalación y operación en cualquier lugar de nuestro territorio.

Cualquier integrante del Ejército nacional estaría en capacidad de utilizar y difundir la información que esta nos brinda sin importar el rango, después de haber recibido una capacitación básica en cualquier escuela de formación militar.

La información meteorológica esencial que un piloto necesita sobre su destino es: dirección e intensidad del viento, visibilidad, fenómenos meteorológicos de tiempo presente, capa y altura de las nubes, temperatura, punto de rocío y presión, información que es captada del ambiente por los sensores que la estación posee, los cuales son enviados a una pequeña pantalla donde el operador puede fácilmente leerlos y transmitirlos a los interesados.

De esta manera cada vez que los pilotos salgan a cumplir una misión pueden obtener la información meteorológica real y con anticipación de su destino, lo cual les facilitará realizar su planeamiento basados en informaciones verídicas que les impedirían improvisar y cumplir satisfactoriamente su misión.

En muchas ocasiones los helicópteros despegan hacia su destino pero al llegar a él, se dan cuenta que es imposible aterrizar por las condiciones meteorológicas, por consiguiente tienen que regresar a su lugar de origen después de haber puesto en riesgo la seguridad de sus ocupantes, de la aeronave y haber malgastado combustible y horas de vuelo.

La estación meteorológica actualiza su información cada segundo por lo tanto de ella se obtiene la información requerida para el planeamiento, durante la fase de vuelo y durante su regreso.

Cuando las condiciones cambien repentinamente el operador de la EMA podrá avisar

inmediatamente a la aeronave para que esta regresa a su lugar de origen sin arriesgar la seguridad de sus pasajeros y del helicóptero.

Cuando un helicóptero está realizando una aproximación a un helipuerto en áreas montañosas la información de dirección e intensidad del viento es fundamental para escoger el rumbo correcto de aproximación, pero estos helipuertos la mayoría de veces no cuentan con instrumentos o elementos que puedan medir este parámetro, por lo tanto el piloto debe sobrevolar el sector para tratar de identificar el mejor rumbo de aproximación, si este se equivoca un viento cruzado o de cola podría empujar el helicóptero contra el terreno.

La EMA nos brinda la dirección e intensidad del viento en todo momento así que su operador le estará informando constantemente al piloto para que este con anticipación escoja el rumbo correcto de aproximación evitando cualquier posibilidad de accidentarse.

La EMA también tiene la capacidad de pronosticar las condiciones meteorológicas durante las siguientes 48 horas del lugar en el cual se encuentra basada en la información recibida de los sensores, información de presión, velocidad e intensidad del viento, temperatura, humedad, longitud, latitud y hora del año. El pronóstico incluye predicciones sobre las condiciones del cielo (nubosidad), cambios en precipitación, temperatura, dirección e intensidad del viento.

El pronóstico es mostrado en forma escrita en la parte inferior de la consola y también a través de iconos que representan las condiciones meteorológicas y son de fácil interpretación.

Los pilotos realizan sus cálculos de peso y balance tomando como referencia la temperatura del lugar al cual se dirigen, para conocer con exactitud la cantidad de peso que pueden llevar, pero estos cálculos lo hacen tomando como referencia datos que no son precisos porque desconocen la temperatura y la presión real del helipuerto al cual se dirigen.

La EMA nos brinda la información de temperatura y presión real, censada en todo momento que al ser transmitida a los pilotos, estos realizarán sus cálculos con información verdadera obtenida de una fuente confiable con lo cual se disminuirían los errores de precisión.

La EMA también puede almacenar en su interior la información obtenida a través de sus sensores hasta por 24 años la cual puede ser consultada en cualquier momento, sirviendo como base para análisis e investigaciones. También permite ser conectada a un computador para observar los parámetros en forma gráfica.

Conformación de las EMA

1. Sensores instalados a lo largo y alrededor de una torre meteorológica, con protecciones ambientales apropiadas, y conectados a un sistema central de procesamiento mediante cables, de fibra óptica o por radioenlace.
2. Un sistema central de procesamiento (SCP) para el acopio de datos de sensores y la conversión en formato legible por ordenador; un procesamiento adecuado de los datos mediante un sistema basado en microprocesador de conformidad con algoritmos especificados; el almacenamiento temporal de datos procesados y su transmisión a usuarios de información meteorológica distantes.
3. Equipo periférico que incluya el suministro de energía estabilizado a diversas partes de la estación; un reloj en tiempo real, y un equipo de prueba incorporado para la verificación automática del estado de las partes esenciales de la estación.

5.3 Clases de Estaciones Meteorológicas

Un **altímetro** es un instrumento de medición que indica la diferencia de altitud entre el punto donde se encuentra localizado y un punto de referencia; habitualmente se utiliza para conocer la altura sobre el nivel del mar de un punto.

El anemómetro es un aparato meteorológico que se usa para la predicción del tiempo y, específicamente, para medir la velocidad del viento. (No siempre es exacto a menos que sea un anemómetro digital)

En meteorología, se usan principalmente los anemómetros *de cazoletas* o *de molinete*, especie de diminuto molino cuyas tres aspas se hallan constituidas por cazoletas sobre las cuales actúa la fuerza del viento; el número de vueltas puede ser leído directamente en un contador o registrado sobre una banda de papel (**anemograma**), en cuyo caso el aparato se denomina *anemógrafo*. Aunque también los hay de tipo electrónicos. (IDEAM, Manual del Observador Metereológico, 2001)

Un barómetro es un instrumento que mide la presión atmosférica. La presión atmosférica es el peso por unidad de superficie ejercida por la atmósfera.

Los barómetros son instrumentos fundamentales para medir el estado de la atmósfera y realizar predicciones meteorológicas. Las altas presiones se corresponden con regiones sin precipitaciones, mientras que las bajas presiones son indicadores de regiones de tormentas y borrascas.

La unidad de medida de la presión atmosférica que suelen marcar los barómetros se llama hectopascal, de abreviación (hPa). Esta unidad significa "cien (hecto) pascales (unidad de medida de presión). (IDEAM, Manual del Observador Metereológico, 2001)

El heliógrafo es un aparato meteorológico que mide la duración de la insolación diaria.

La duración de la insolación se halla concentrando los rayos solares sobre una banda de cartulina teñida de azul que se quema en el punto en que se forma la imagen del sol. Se utiliza como focalizador una esfera de cristal, de forma que no es necesario mover este foco constantemente

debido al movimiento aparente del sol a lo largo del día y del estacionario. (IDEAM, Manual del Observador Metereológico, 2001)

Un higrómetro es un instrumento que se usa para medir el grado de humedad del aire, del suelo, de las plantas o humedad, dando una indicación cualitativa de la humedad ambiental.

El Pluviómetro es un instrumento que se emplea en las estaciones meteorológicas para la recogida y medición de la precipitación. (IDEAM, Manual del Observador Metereológico, 2001)

La cantidad de agua caída se expresa en milímetros de altura. El diseño básico de un pluviómetro consiste en un recipiente de entrada, llamado balancín, por donde el agua ingresa a través de un embudo hacia un colector donde el agua se recoge y puede medirse visualmente con una regla graduada o mediante el peso del agua depositada. Asimismo, el balancín oscila a volumen constante de agua caída, permitiendo el registro mecánico o eléctrico de la intensidad de lluvia caída. El pluviómetro ha sido diseñado para también estar soportado sobre la superficie de la tierra.

El Termómetro es un instrumento de medición de temperatura. Desde su invención ha evolucionado mucho, principalmente a partir del desarrollo de los termómetros electrónicos digitales.

Inicialmente se fabricaron aprovechando el fenómeno de la dilatación, por lo que se prefería el uso de materiales con elevado coeficiente de dilatación, de modo que, al aumentar la temperatura, su estiramiento era fácilmente visible. El metal base que se utilizaba en este tipo de termómetros ha sido el mercurio, encerrado en un tubo de vidrio que incorporaba una escala graduada. (IDEAM, Manual del Observador Metereológico, 2001)

La Velea es un dispositivo giratorio que consta de una placa plana vertical que gira libremente, un señalador que indica la dirección del viento y una cruz horizontal que indica los puntos cardinales. Se ubica generalmente en lugares elevados.

Medio Ambiente y Aviación Ejército

La información climática es primordial para el planeamiento de las operaciones de Aviación Ejército. Los comandantes y los estados mayores deben recurrir a los pronósticos y observaciones meteorológicas del área de operaciones. Los comandantes de Aviación Ejército deben evaluar los pronósticos climáticos por sus importantes efectos en los planes, operaciones y objetivos. Al analizar las condiciones climáticas adversas, los comandantes como planeadores de misión pueden tomar ventaja de las vulnerabilidades e influencias favorables en sus propios cursos de acción.

(Nacional F. , 2007)

5.4 Los Efectos Meteorológicos

Los tiempos adversos pueden influir en todas las operaciones de Aviación Ejército. Las condiciones de tiempo severas pueden restringir completamente o reducir drásticamente la maniobra aérea. Sin embargo, algunas ocasiones estas condiciones benefician las misiones de la aviación. Por ejemplo, el frío extremo, o el terreno con mucho lodo puede limitar o cancelar el movimiento de las aeronaves, mientras las nubes bajas y estratos pueden reforzar el ocultamiento de las aeronaves, pero estas condiciones pueden empeorar y llevar a cancelar la operación especialmente si es un asalto aéreo de una fuerza contundente, sobre un objetivo donde se sabe que el enemigo tiene buen poder de fuego.

5.5 Los Ambientes Geográficos

La aviación desarrolla operaciones en diferentes ambientes geográficos. El comandante terrestre, mediante la recomendación del comandante de misión aérea identificara las ventajas y desventajas que ofrecen los medios de la aviación del ejército, durante el desarrollo de las diferentes misiones.

(Nacional F. , 2007)

5.6 La Montaña

Las unidades de Aviación están idealmente preparadas para sostener las operaciones de combate en el terreno montañoso. De hecho, el helicóptero hizo sus primeras contribuciones de combate reales en el terreno montañoso de Corea. Los helicópteros pueden superar las dificultades asociadas con el movimiento y brindar apoyo a las unidades (Batallones de Montaña y Batallones de Alta Montaña).

Las montañas proporcionan excelente terreno ocultando a las aeronaves del radar y anulación de adquisición visual. El movimiento aéreo es el mejor método para reubicar unidades, equipo, y suministros rápidamente en áreas montañosas, en dónde el transporte motorizado es retardado por obstáculos naturales o artificiales; además de ser vulnerable a emboscadas y sabotajes.

Factores que Afectan a las Operaciones en Terreno Montañoso

- El terreno puede limitar maniobrabilidad y áreas de combate, restringiendo las posibles áreas de aterrizaje, el cruce de cuerdas de alta tensión, deben tenerse en cuenta durante el planeamiento de estas misiones.
- Las altitudes altas restringen capacidades de sustentación de las aeronaves y cargas del armamento de tiro parabólico. El tiempo cambia rápidamente. Las tormentas, los vientos fuertes, y la turbulencia son algunos de los fenómenos que pueden causar la cancelación de la misión.
- El congelamiento en los bordes de ataque es común en las altitudes altas y puede ocurrir de repente. Este congelamiento en bordes de ataque impide el despegue en las aeronaves. Los

helicópteros modernos están equipados con sistemas anti/ice en el borde de sus palas del rotor. Sin embargo, estas mismas condiciones de temperatura extrema todavía pueden impedir que los helicópteros de ataque dispararen sus armas.

5.7 La Selva

Las operaciones en la selva son caracterizadas por la densa vegetación, alta temperatura, alta humedad, y lluvia constante. La Aviación del Ejército asiste las operaciones de combate significativamente en áreas selváticas. El terreno escabroso, la vegetación densa, y falta de terreno para maniobrar con todo el equipo de armas combinadas hacen que las misiones de combate, apoyo del combate (APC), y apoyo y servicios para el combate (ASPC) sean críticos para el sostenimiento de las operaciones que se desarrollan en la selva. La Aviación del Ejército proporciona fuegos contundentes, reconocimiento visual y electrónico, proporciona seguridad en las diferentes operaciones, ataques aéreos, comando, control y comunicaciones (C3), reabastecimiento de suministros y la evacuación médica oportuna.

Factores que Afectan las Operaciones de la Aviación del Ejército en el Terreno Selvático

- El rango y efectos de sistemas de armas están a menudo limitados por la densa la vegetación.
- El fuego de la artillería puede ser difícil de observar y ajustar. El follaje espeso y el terreno escabroso reducen el rango de comunicaciones de la radio.
- Disminución de rendimiento de las aeronaves en zonas con alta temperatura y muy húmedas.
- Las condiciones meteorológicas están sujetas al cambio rápido y violento. Se intensifican problemas de corrosión, por esto las demandas crecientes en las partes de abastecimiento y MANTTO.

5.8 El Desierto

La Aviación del Ejército puede llegar a operar eficazmente en ambientes desérticos. El terreno desértico a menudo deja expuestos los blancos en todo el rango de operación máximo de sus sistemas de armas.

Sin embargo, la aeronave es vulnerable debido a que puede ser detectada a gran distancia y el enemigo puede fortalecer su defensa o mejora su ocultamiento.

Factores que Deben ser Tenidos Durante la Operación de las Unidades de Aviación Ejército en Ambientes Desérticos

- Reflejo luz del sol en los plexiglás de la aeronave aumenta la posibilidad de detección enemiga.
- Las altas temperaturas del día disminuyen capacidades de sustentación.
- El terreno seco, arenoso degrada efectividad del las aeronaves.
- El terreno sin rasgos sobresalientes complica navegación.
- Los pilotos helicópteros pueden entrar desorientación especial, al perder referencia con el terreno, debido a las nubes de arena levantadas por el rotor.
- El reabastecimiento de combustible debe ser muy cuidadoso evitando a toda costa la contaminación por partículas de arena.

5.9 Las Llanuras

Las grandes extensiones de terreno que caracterizan a estas regiones, brindan gran capacidad para la maniobra del comandante terrestre, las aeronaves de la aviación del ejército, mantiene todo su poder de combate en este tipo de regiones, que facilitan el vuelo con LNV, para mantener la sorpresa y retener la iniciativa.

Factores que Deben ser Tenidos Durante la Operación de las Unidades de Aviación Ejército en las Llanuras

- En épocas de lluvias se restringen considerablemente las operaciones de la aviación del ejército debido a que se limita la visibilidad, y el reabastecimiento de combustible es imposible, debido a la contaminación inminente con el agua.
- La bruma natural o la ocasionada por incendios puede llegar a cancelar la misión y replantear las operaciones.
- La detección inminente durante el día por parte del enemigo desde largas distancias, especialmente en vuelos por encima de los 2500 pies.

5.10 El Terreno Urbano

Las operaciones urbanas presentan únicos y complejos desafíos a las unidades de la aviación. Las operaciones Urbanas pueden ocurrir en cualquiera de los ambientes geográficos.

Factores que Afectan las Operaciones de la Aviación del Ejército en el Ambiente Urbano

- Las torres, rascacielos, antenas, y sistemas de electricidad por cables aéreos.
- Los daños que pueden ocurrir por restos de basura. (FOD)
- Operar en áreas con altas concentraciones de ciudadanos.
- Daño colateral a propiedades.
- Las misiones que se cumplen LVN son afectadas por las luces de las ciudades.
- Las comunicaciones son afectadas.
- La falta de un apoyo de fuego cercano que brinde seguridad a las demás aeronaves.

5.11 Ambiente NBQR.

Una de las consideraciones más importantes para el comandante terrestre es la respuesta ante el uso de armas nucleares, biológicas, químicas y radioactivas NBQR en contra de las propias tropas. El

uso de estas, o la sola amenaza de uso, pueden causar cambios de gran escala en los objetivos tácticos, fases, y cursos de la acción.

Las unidades de aviación del ejército se verían limitadas en un ambiente de NBQR. Para este tipo de situaciones lo más importante es evitar a toda costa la contaminación de personal y equipo a toda costa aislar la zona e identificar las zonas seguras, para que los helicópteros lleven a este lugar la compañía de ingenieros militares expertos en NBQR.

Uno de los aspectos a tener en cuenta por el comandante terrestre es la conservación a toda costa del poder de combate, manteniendo sus unidades de ataque soldados y equipo en áreas limpias, para responder ante el avance eminente del enemigo. Una vez identificada las unidades bajo amenaza o ataque de armas NBQR, es indispensable brindarles la protección adecuada y si fuera necesario la descontaminación de personal y equipo.

En la actualidad el uso de armas se puede encontrar en conflictos regulares, irregulares o respuesta a grupos terroristas en diferentes niveles, la preocupación más grande son los ataques aislados, que no buscan ninguna ventaja militar, sino crear el caos y el terror, el mejor trabajo que podemos hacer actualmente es brindar el entrenamiento adecuado a nuestros soldados, quienes deben identificar los síntomas de las posibles contaminaciones a las que se puedan enfrentar.

(Nacional F. , 2007)

Para Reducir Riesgo en un Ambiente NBQR, lo Primero que Deben Hacer las Unidades Será

- Detener su avance.
- Retenga movilidad.
- Busque cubierta y protección adecuada para la amenaza NBQR terreno, preparando refugios y aislando las posiciones de contaminación.
- Mantener la disciplina.

- Los medios de aviación ejército complementan la maniobra del comandante al pasar por encima de las zonas contaminadas y si fuera necesario replantear la operación.

La Aviación del Ejército y los Principios de la Guerra

El planeamiento y la ejecución de las operaciones son administrados aplicando los principios de la guerra y los principios operacionales del Ejército. Antes de entrar a examinar los principios operacionales, es bueno repasar los principios de la guerra los cuales aplican también a las operaciones de Aviación.

Los principios de la guerra siempre serán tomados como una guía general para la conducción de la batalla, en el ámbito estratégico, operacional y táctico. Aun cuando a lo largo de los años han sido modificados, han comprobado y demostrado su validez. Los comandantes a todos los niveles, incluso, los de los elementos de aviación, deberán tenerlos en cuenta para el planeamiento y desarrollo de sus misiones dentro de las diferentes operaciones.

6.1 Objetivo

Encausar todas las operaciones militares hacia un logro definido, decisivo y factible. Los comandantes de aviación deben tener claro los objetivos a conquistar, estos deben estar plenamente definidos en la fase de planeamiento.²

6.2 Ofensiva

Es la forma más efectiva y decisiva de capturar, retener y/o explotar la Iniciativa. El poder suministrados por los elementos de la aviación le permiten al comandante mantener constantemente el espíritu de lucha.

6.3 Masa

Concentración y sincronización de todos los elementos de combate en el punto y momento decisivo.

La aviación permite colocar dichos elementos de una forma contundente según el comandante lo

determine. La capacidad dada por las aeronaves, combinada con una buena maniobra, podrá en un momento dado descargar un gran poder de combate sobre el área enemiga.

6.4 Economía de Fuerzas

Emplear toda la potencia de combate disponible en la forma más efectiva posible, asegurar solo la potencia de combate mínima esencial al esfuerzo secundario. El empleo apropiado de los elementos de aviación permitirán al comandante tener más disponibilidad y capacidad para seguir librando la batalla.

6.5 Maniobra

Es el movimiento de fuerzas que se hace en torno al enemigo para lograr posiciones ventajosas. La forma como el comandante emplee la aviación como un elemento más de la maniobra dará más posibilidades para obtener una ventaja considerable dentro del campo de batalla; ganando kilómetros de profundidad del área enemiga y ganar tiempo para el comandante terrestre, para expandir su maniobra a lo largo y ancho del Área de Operaciones.

6.6 Unidad de Mando

Significa que todas las fuerzas se encuentran bajo un solo comandante, con la autoridad necesaria para disponer como ha de alcanzar los objetivos propuestos. El comandante de aviación, a pesar de que tiene el control de su unidad, depende operacionalmente de las órdenes del comandante del componente terrestre, quien lleva la responsabilidad de librar la batalla con el empleo correcto de sus diferentes elementos. El mando debe ser coordinado para todas las misiones y debe existir igualdad de criterios para emisión y cumplimiento de las órdenes.

6.7 Seguridad

Consiste en tomar todas las medidas necesarias para que el enemigo no logre alguna ventaja inesperada. La seguridad es fundamento indispensable para el cuidado y protección de los

elementos de aviación, medidas activas y pasivas serán tenidas en cuenta para evitar que la capacidad de la aviación sea disminuida afectando el cumplimiento de la misión.

6.8 Sorpresa

Dar al enemigo golpes que por su forma, lugar o momento le tomen desprevenido. El poder de combate desplegado cuando se emplean los elementos de aviación, proporciona al comandante la consecución del fundamento que le proveerá gran ventaja sobre el enemigo.

6.9 Sencillez

Preparar planes y órdenes claras y concisas que puedan ser comprendidas claramente pesar de que el planeamiento parezca de cierta forma, una misión muy compleja, el entendimiento de las órdenes y su ejecución debe permitir que todos los elementos involucrados lo puedan cumplir sin exceder sus parámetros de operación.

6.10 Apoyo de la Población Civil

En todas las batallas el apoyo decisivo de la población civil es indispensable para ganar la guerra. La aviación no es ajena a este fundamento, además de ser un arma disuasiva en situaciones de tensión, la Aviación del Ejército servirá de apoyo a la comunidad desarrollando misiones de cooperación convirtiéndose casi de inmediato en la cara amable del conflicto, por esta situación este manual desarrolla una transversalidad del DICA, muy precisa para cada misión que ejecuta la Aviación del Ejército.

(Nacional F. , 2007)

Programa de Adquisición, Entrenamiento y Mantenimiento de las Estaciones Meteorológicas

La adquisición de las estaciones meteorológicas automáticas pueden ser adquiridas por contratación directa con las empresas fabricantes o distribuidoras en el extranjero por medio de licitaciones, quienes ofrecerán sus diversos productos.

En el proceso de contratación de las estaciones meteorológicas debe incluir la capacitación de determinada cantidad de oficiales y suboficiales quienes serán los encargados de retransmitir esos conocimientos a los demás integrantes del Ejército nacional quienes en determinados momentos serán los operadores directos de estos equipos.

Además de los equipos y el entrenamiento la contratación debe incluir el mantenimiento de las mismas a través de capacitación de personal que puede cumplir estas funciones, para mantener la operatividad de las estaciones.

La responsabilidad de la administración, operación y mantenimiento de las estaciones meteorológicas debería ser asignada al arma de comunicaciones para que junto con su escuela y sus batallones se encarguen de su operatividad.

El Ejército nacional debe diseñar un curso de capacitación en el cual se enseñe como operar las estaciones meteorológicas, este curso también debe incluir conocimientos básicos de meteorología tropical e informes meteorológicos de rutina para la Aviación (METAR) para que el operador de la EMA pueda interpretar y difundir con precisión los diferentes fenómenos meteorológicos que en determinado momento puedan afectar la operación de los helicópteros.

Los temas de meteorología que deben incluirse en este curso deben ser: viento, fenómenos meteorológicos de tiempo presente, nubes, temperatura, presión, informes METAR, operación y mantenimiento de las EMAs.

Este curso debe ser incluido en el entrenamiento de cada una de las escuelas de formación del Ejército (Oficiales, suboficiales y soldados profesionales) para que cuando cada integrante ascienda a su primer grado tenga las competencias necesarias para operar la EMA.

Este mismo curso debe ser incluido en los diferentes programas de entrenamiento de todas las escuelas de las armas para que en cada grado los integrantes del Ejército fortalezcan sus conocimientos con respecto a este tema.

El Ejército debe diseñar un manual de operación de la EMA que debe incluir además la información meteorológica que se enseña en las escuelas de las armas para que sus hombres puedan consultarlo en todo momento.

Recomendaciones al Comando del Ejército

- Adquirir estaciones meteorológicas automáticas portátiles e instalarlas en todas las unidades militares del país, especialmente en las unidades ubicadas en la zona andina donde el relieve y los fenómenos meteorológicos se convierten en un peligro para los helicópteros.
- Asignar estaciones meteorológicas automáticas portátiles a los pelotones de las unidades especiales de las fuerzas militares que reciban apoyo directo de las unidades de Aviación.
- Instalar EMAs en los helipuertos, o cerros de comunicaciones ubicados a grandes altitudes sobre el nivel del mar a los cuales los helicópteros prestan su apoyo.
- Crear una red meteorológica nacional con la información obtenida por cada una de las estaciones meteorológicas del Ejército instaladas por todo el país.
- Capacitar a los integrantes del Ejército en meteorología para que estos estén en capacidad de analizar la información meteorológica de las EMAs y realizar pronósticos que faciliten el desarrollo de las operaciones militares.
- Crear una página WEB o una aplicación donde se publique y se pueda consultar la información meteorológica de todas las estaciones automáticas del Ejército.
- Compartir la información meteorológica obtenida de las EMAs con las autoridades meteorológicas civiles (IDEAM).

Descripción de las Propuestas de Solución Para Bases Fijas, Móviles y Patrullas

Las estaciones meteorológicas automáticas tienen diferentes presentaciones con respecto a su tamaño y funciones y pueden ser empleadas en diferentes lugares de la geografía nacional, su instalación y operación es muy sencilla y puede ser realizada por cualquier integrante de la fuerza.

En las unidades fijas como Divisiones, Brigadas, Batallones y bases fijas, las EMAs deben ser instaladas en lugares altos, libres de obstáculos para que sus sensores puedan captar la información de la atmósfera.

Las EMAs más recomendables para este tipo de unidades son las estaciones DAVIS VANTAGE PRO2 y VANTAGE VUE las cuales poseen características especiales que permiten variadas formas de alimentación lo que permitiría su utilización las 24 horas del día.

Para los pelotones que se desplazan continuamente es recomendable utilizar las estaciones meteorológicas automáticas portátiles, las cuales son de menor tamaño y son alimentadas por baterías. Estas EMAs no necesitan ser instaladas, pueden ser guardadas en los equipos de campaña y utilizadas solamente cuando sea necesario realizar un informe meteorológico para brindar a las tripulaciones la información requerida de forma segura.

Revistas Después de la Acción

Desde la activación del arma de Aviación en el Ejército Colombiano, sus aeronaves y tripulantes han recorrido todo el territorio nacional en el cumplimiento de su deber, enfrentándose a la gran variedad de su relieve y climas tropicales, lo cual ha terminado en muchas ocasiones en accidentes con pérdidas de vidas humanas y aeronaves que han costado una gran cantidad de dinero a la nación, la mayoría de estos accidentes se han presentado en regiones del país donde las condiciones meteorológicas son determinantes para que las tripulaciones puedan cumplir con su misión.

Otro factor determinante causa fundamental de estas pérdidas humanas y materiales ha sido el viento en aquellas regiones de gran altitud donde el viento aumenta con la altura, convirtiéndose en un peligro latente para los helicópteros en el momento de aterrizar o despegar.

En otras regiones como las selvas colombianas la lluvia, la niebla y la poca visibilidad producidas por estas, han causado también muchos accidentes que han marcado la historia de la Aviación del Ejército.

En conclusión estos accidentes expuestos anteriormente se han presentado en lugares de gran altura como el páramo del Sumapaz donde uno de los factores predominantes de las condiciones meteorológicas es la gran intensidad del viento factor importante para la seguridad de las aeronaves principalmente en las fases de aproximación y despegue.

Estos accidentes han causado la pérdida de muchas vidas humanas y aproximadamente 14 millones de dólares por cada aeronave.

Importancia de la Adquisición de las Estaciones Meteorológicas

Como pudimos observar en los casos anteriores son muchas las vidas humanas y millones de dólares que se han perdido porque el Ejército Nacional no tiene una red meteorológica adecuada que nos permite obtener la información real en el momento indicado.

Por lo tanto se hace necesario que el Ejército adquiera los equipos necesarios para sortear este inconveniente, disminuyendo en el futuro así la pérdida de recursos y vidas humanas.

Las Fuerzas Militares tienen la gran ventaja que se encuentran en todas las regiones de Colombia, en cada montaña, río o valle está un soldado, y cada uno de estos soldados se pueden

convertir en observadores meteorológicos que con los equipos adecuados como las EMAs puedan brindar la información que un piloto necesita para cumplir con su misión.

Es indispensable que en cada División, Brigada, Batallón, base y patrullas móviles sean dotados de estaciones meteorológicas automáticas portátiles, cuya información sea recogida en una dependencia especial y distribuida especialmente a las unidades de Aviación.

Una estación meteorológica tiene un costo aproximado de 700 dólares lo cual significa que la inversión económica que realizaría el Ejército no es tan considerable como el valor que se pierde por cada helicóptero accidentado además de las vidas humanas que se pueden salvar con la adquisición, entrenamiento y puesta en servicio de estos equipos.

La red meteorológica del Ejército se puede organizar con base a estas EMAs y se la puede unir igualmente con las redes del IDEAM, la FAC y otras instituciones meteorológicas colombianas creando un sistema de gran cubrimiento a nivel nacional cuyos resultados en nivel de seguridad serán favorables y útiles en desarrollo de las operaciones militares.

Funcionalidad del Sistema Integrado

La red de información del sistema de meteorología de Colombia realizará la función de enlazar a las instituciones militares del país y a grupos de investigación en meteorología, hidrología, climatología, contaminación atmosférica etc... y a entidades encargadas de la gestión y la toma de decisiones que tienen que ver con la información registrada y almacenada por la red mediante el sistema GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio), la cual viajara por medio de todas las antenas de transmisión celular existentes en todos los rincones del país. La información meteorológica es importante en asuntos como la dispersión de la atmosfera, el vuelo de aeronaves, la ocurrencia y propagación de incendios, la ocurrencia de deslizamientos de tierra, la aparición del

fenómeno de inversión térmica y el análisis de eventos hidrometeorológicos extremos, de observación de variables climáticas. Este proyecto no es para una sola estación si no en un concepto de macro, es decir con el fin de recabar información para una estación cualquiera. En consecuencia, con el fin de estudiar el clima y hacer predicciones, si bien se trata de un proyecto completamente operacional para la parte aeronáutica, posee varios usos adicionales como los descritos anteriormente que lo convertirían en una red piloto a nivel nacional. (**Ver anexos**)

Conclusiones

La adquisición, capacitación y operación de las EMAs le permitirá al Ejército nacional obtener información meteorológica real de los diferentes lugares geográficos de Colombia en el cual se encuentre un soldado, esa información será utilizada principalmente por las tripulaciones de la Aviación del Ejército y la Fuerza Aérea en el planeamiento de sus misiones, lo cual les permitirá volar en condiciones seguras, ya que con anticipación conocerán los diferentes fenómenos meteorológicos de su lugar de origen en ruta y especialmente el de su destino.

La utilización de las EMAs le evitará al Ejército la destrucción de aeronaves y la muerte de sus tripulantes, reduciendo costos, riesgos y pérdidas de vidas humanas como las que se han presentado en años anteriores en el cumplimiento de la misión asignada por no contar con los elementos necesarios para realizar un vuelo seguro.

La utilización de estas estaciones meteorológicas, permitirá que los comandantes puedan tomar decisiones acertadas a la hora de planear las operaciones en un área donde las condiciones meteorológicas sean muy variables lo cual permitirá evitar el desgaste de las tropas y el de las aeronaves.

Marco Jurídico de la Aviación

Ley 15 del 07 de Septiembre de 1916, Comisión de estudios en el Exterior en su artículo No 1 legislo él envió al exterior de Oficiales del Ejército en Comisión de Estudios Militares, con el fin de estudiar los nuevos procedimientos de guerra, los sistemas de armamento, táctica, Aviación Militar, administración del ejército y demás cuestiones técnico-militares que el Ministerio de Guerra señalare.

Ley 126 del 31 de Diciembre de 1919 Creación Quinta Arma de Aviación, firmada por el señor Presidente de la Nación Marco Fidel Suárez y el Ministro de Guerra Jorge Roa, fue aprobada esta ley en la que se estableció en el país la Aviación como la quinta ARMA DEL EJERCITO.

Decreto 2127 del 10 de Diciembre de 1920 Sección de aviación en el Ministerio de Guerra, este decreto establece la sección de Aviación como nueva dependencia del Ministerio de Guerra encargada de dirigir todos los aspectos relacionados con el arma de Aviación en el país.

Decreto 2182 del 11 de Diciembre de 1920 Reglamenta el uniforme y los distintivos para el personal del arma de Aviación Un escudo nacional de metal dorado con dos alas, una a cada lado, para portar en lado derecho sobre el pecho, de dimensiones 6 centímetros de extremo a extremo del ala.

Decreto 2247 del 23 de Diciembre de 1920 Normas para la organización y funcionamiento de la Escuela de Aviación Militar. Este decreto contenía normas para la organización y funcionamiento de la Escuela de Aviación Militar. La inauguración de la Escuela del Arma de Aviación del Ejército se Cumplió el 15 de Febrero de 1921. Se contrató los servicios de una misión militar

francesa, encabezada por el Capitán René Guichard, a quien por decreto 2216 de 1920 se le otorgo el grado honorario de Teniente Coronel.

Decreto 357 Del 11 De Marzo De 1921; Organización Quinta Arma de Aviación.

En desarrollo de la ley 126 de 1919. En su Art. 1º organizase la 5ta arma del Ejército la cual se dividirá en escuadras, grupos y escuadrillas, cada escuadra de 2 o 3 grupos y cada grupo de 2 o 3 escuadrillas.

Decreto No. 2065 de 1932 para finales de 1932 se hace necesario fortalecer la Aviación Militar del Ejército como resultado del conflicto con el Perú, y se crea la dirección general de aviación militar, esta hizo parte del departamento 8 del ministerio de guerra hasta la aparición de la fuerza aérea nacional (fan) en 1944. (Ref. Transcripción diario oficial no.22439 de 1932).

La disposición No. 030 de septiembre de 1996 el Comando General de las FF.MM. Aprueba las tablas de organización y equipo de la Brigada No. 25 organizada a tres unidades: BAHEL, BATAE, CIE.

La disposición No. 0004 del 14 de enero de 1.998 fija las especialidades del personal de Oficiales y Suboficiales que conforman el arma de la Aviación del Ejército Nacional de acuerdo al decreto no. 1211 de 1.990. La Aviación se considera un arma del Ejército Nacional.

La disposición No 027 del Comando General de las Fuerzas Militares de fecha 27 de mayo de 2003 aprueba la disposición No 00008 del Comando del Ejército en la cual se crea y activa la Escuela de Aviación del Ejército.

La resolución No 0533 del Ministerio de Defensa con fecha 25 de Mayo de 2003 aprueba la disposición No 027 del Comando General de las Fuerzas Militares en la cual se crea y activa la Escuela de Aviación.

REFERENCIAS

- climaticos, F. a. (S.f). <http://www.cne.go.cr/CEDO-CRID/pdf/spa/doc231/doc231-2.pdf>.
- GAIN. (2000). *Manual de seguridad de vuelo para operadores*.
- García, A. (2006). *El medio ambiente en Colombia IDEAM*. Bogotá.
- IDEAM. (2001). *Manual del Observador Metereológico*. Medellín.
- IDEAM. (2008). *La atmosfera, el tiempo y el clima*. Bogotá.
- Nacional, F. (2007). *Manual de Misiones de Aviación del Ejército*.
- Nacional, U. (08 de marzo de 2009). ¿Cómo está la meteorología en Colombia? *UN periodico*.
- Piedad Martín, J. G. (2010). *El cambio climático en Colombia y en el sistema de las naciones unidas*. Bogotá: ARCO.
- Rosa M Rodríguez, A. B. (2004). *Metereología y Climatología*. Madrid España: FECYT.
- tares, B. (oct de 2010). <http://www.buenastareas.com/ensayos/Geograf%C3%ADa-Definic%C3%B3n-De-Altitud-Latitud-Espacio/922161.html>.
- todos, M. p. (s.f.). <http://www.rinconsolidario.org/meteorologia/webs/atmhum.htm>.



057382