

# INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE MINAS CON EL SISTEMA DE GARMIN

Carol Julieth Villamil Martínez<sup>1</sup>

cjvillamil.m@hotmail.com

Recibido: 15 de Marzo 2012  
Aprobado: 20 de Marzo 2012

Recibido: 15 de Marzo 2012

## Resumen

Esta es una guía preliminar para realizar el mapeo de polígonos que agrupan la información registrada de minas antipersonal; con el fin de brindar a las unidades militares, que se desplazan a lo largo del territorio colombiano, la identificación de los lugares donde se ha registrado algún evento y visualizarlos mediante un dispositivo GPS GARMIN.

**Palabras clave:** Mapa vectorial, archivos IMG, archivos MP, waypoints, polígonos.

## Abstract

This is a rough guide to the mapping of polygons grouped the information recorded landmine, to provide military groups that travel throughout the Colombian territory, identifying places where there has been some event and viewed using a GPS GARMIN device.

**Keywords:** Vector map, IMG files, MP files, waypoints, polygons.

## 1. Introducción

A pesar de las constantes luchas contra las acciones delictivas de grupos al margen de la ley, Colombia sigue siendo uno de los países que registra mayor número de nuevas víctimas por Minas Antipersonal (MAP), Municiones Abandonadas Sin Explotar (MUSE) y Artefactos Explosivos Improvisados (AEI), en el mundo. Desde el 3 de diciembre de 1997 y con la firma del tratado de Ottawa que prohíbe el empleo, almacenamiento, producción, y transferencia de minas antipersonal, el Estado colombiano se unió a la lucha humanitaria contra las minas antipersonal, aunque dicho tratado entró en vigor en nuestro país hasta el 6 de septiembre del 2000 cuando Colombia se comprometió a suspender definitivamente el uso de dichos artefactos y a destruir los que se encuentran almacenados con un plazo de diez años. Cabe destacar que pasados aproximadamente 15 años de la firma de éste tratado, entre enero y marzo del

presente año, se registraron 131 nuevas víctimas, de estas 55 civiles y 60 miembros de la Fuerza Pública quedaron heridos; por otro lado, 10 civiles y 6 miembros de la Fuerza Pública fallecieron<sup>2</sup>.

En Colombia, el desminado militar está a cargo de grupos especializados (MARTE y EXDE); adicionalmente, se entrena personal canino para colaborar en esta labor; ya que actualmente sólo se pueden realizar acciones para mitigar los daños y efectos que causan los artefactos explosivos que han quedado como residuos de la guerra y que siguen sembrados a lo largo del territorio nacional; debido a esto, es de vital importancia que las tropas del Ejército Nacional que desarrollan registro y control militar del área en los diversos departamentos, tengan claro conocimiento de los lugares o zonas donde han sido registrados eventos de minas; aunque actualmente se cuenta con información estadística de éstos, donde se refiere el lugar (coordenada), número

<sup>1</sup>Estudiante Universidad Libre – Facultad Ingeniería de Sistemas.

<sup>2</sup>Cifras y datos proporcionadas por Programa Presidencial para la Acción Integral contra Minas Antipersonal disponibles en [www.accioncontraminas.gov.co](http://www.accioncontraminas.gov.co).

ro de heridos y víctimas mortales que produjo, esta estimación no es suficiente debido a que los militares que se encuentran patrullando no tienen acceso en tiempo real a dicha información.

Se hace necesario definir unos parámetros de manejo de la información que permita la identificación de las zonas de riesgo; donde se han registrado eventos de minas antipersonal, brindando de esta manera la posibilidad de reducir en dichos escenarios nuevas víctimas por MAP. El Centro de Investigación de la Escuela de Ingenieros Militares visiona el mapeo de polígonos, que permitan agrupar los datos estadísticos de los eventos registrados con los que se cuenta, permitiendo crear y delimitar zonas de riesgo a partir de cada evento para visualizarlas mediante un dispositivo GPS marca GARMIN, como una solución óptima a esta falta de información que tienen las tropas del Ejército que se movilizan por Colombia.

## 2. Metodología

En la figura 1, se muestra el enfoque metodológico empleado, que se enmarca dentro de las siguientes fases:



Figura 1. Desarrollo Metodológico

### 2.1. Definición de Criterios

Esta etapa tiene como propósito la definición de los parámetros o criterios que puedan llegar a incidir positiva o negativamente en el desarrollo del proyecto; es en esta etapa que se identifica y define el problema.

### 2.2. Observación y Análisis

La identificación por medio de la observación y el análisis, de los factores influyentes dentro del contexto de la problemática planteada y los criterios definidos anteriormente, son el objetivo de esta etapa.

### 2.3. Propuesta y Resultados

El objetivo en esta etapa es el desarrollo de una propuesta que supla las necesidades de información que se plantearon en las anteriores etapas; partiendo del supuesto y situaciones a mejorar.

### 2.4. Conclusión

Finalmente, es en esta etapa donde se describe si los resultados obtenidos satisfacen las expectativas de la definición de criterios y se procede a evaluar el aporte que esta guía brinda.

## 3. Fundamentación Teórica

### 3.1. Herramientas

La guía propuesta se fundamenta en la integración de los registros de MAP con dispositivos GPS Garmin debido a que la mayor parte de dispositivos de este tipo con los que cuenta el Ejército Nacional son de dicha marca; estos dispositivos cuentan con un sistema de archivos que reconoce mapas de extensión IMG únicamente; es por esto que se requiere de dos software especializados para la creación y modificación de mapas para dispositivos Garmin.

### 3.1.1. GPS Mapper

Es un programa de línea de comandos que permite la compilación de archivos en formato polaco o extensión MP, y produce a partir de éstos un archivo de mapa vectorial en un formato compatible con el dispositivo GPS Garmin que esté siendo empleado; esta aplicación consume demasiada memoria RAM en el momento de realizar la compilación del mapa, por esto se sugiere ejecutarla en un computador con suficiente capacidad en RAM.

### 3.1.2. GPS Mappedit

Este software está diseñado para la creación visual de mapas para GPS en varios formatos de cartografía como: formato polaco, Garmin MapSource, LowranceMapCreate, NavitelNavigator (software de navegación para Windows Mobile, Android, Symbian, iPhone), ALAN Map 500/600, Holux-MapShow<sup>3</sup>.

### 3.1.3. ArcGIS

Es un sistema completo de diseño y gestión de soluciones a través de la aplicación del conocimiento geográfico; este software permite la georeferenciación de información estadística de las MAP, MUSE y AEI. ArcGIS es un producto, de compañía líder en Sistemas de Información Geográfica – GIS (por sus siglas del inglés GeographicInformationSystem), ESRI. La aplicación proporcionada por Naciones Unidas IMSMA al Programa Presidencial para la Acción Integral contra Minas Antipersonal fue un aporte colaborativo de ESRI; IMSMA<sup>4</sup>, es un software basado en la aplicación ArcGIS, se creó con el objetivo de ayudar a la comunidad de desminado para gestionar mejor la información sobre los eventos ocurridos.

### 3.1.4. Map Source

Este es un software que proporciona directamente Garmin, que brinda un canal óptimo de recepción y transferencia de datos con la unidad GPS.

Permite la creación de tracks, waypoints, rutas y mapas, datos que almacena como archivo GPX que son especialmente compatibles con Garmin.

## 3.2. Identificación de Mapas

Cada unidad GPS cuenta con un mapa base y un mapa suplementario que vienen integrados en el dispositivo; dependiendo del tipo de GPS con el que se cuente,dispondrá el mapa topográfico; los mapas que vienen cargados de fábrica con la unidad no permiten ningún tipo de modificación (esto debido a que vienen cubiertos bajo una licencia que es única por dispositivo y por tanto no es editable), en el mapa suplementario, el GPS Garmin almacena los tracks, waypoints, y rutas. Los eventos registrados de MAP, MUSE y AEI se encuentran como waypoints o puntos específicos; lo que se plantea es la agrupación de dichos puntos en polígonos.

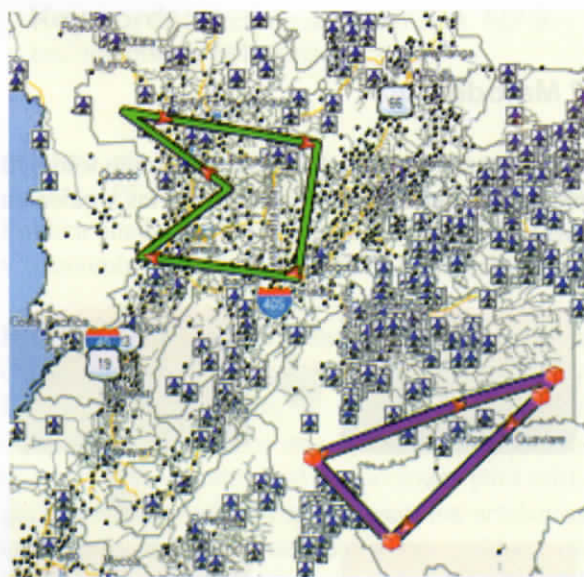


Figura 2. Polígonos en MapSource

## 4. Resultados

Inicialmente se crearon zonas representativas como prototipos, con el fin de visualizar dicha información en los dispositivos; además, se rea-

<sup>3</sup>Definición obtenida de GPSMapEdit disponible en [www.geopainting.com](http://www.geopainting.com)

<sup>4</sup>ESRI News. (2011). Geodatabase Technology Guides Global Land Mine Removal Efforts disponible en [www.esri.com/news/arcnews/fall11/articles/geodatabase-technology-guides-global-land-mine-removal-efforts.html](http://www.esri.com/news/arcnews/fall11/articles/geodatabase-technology-guides-global-land-mine-removal-efforts.html)

lizaron pruebas en dos tipos de GPS; el Garmin nüvi 255w y el Garmin Oregon 300. El primer paso que se dio en la elaboración de los polígonos (Figura 2) fue mediante el software MapSource, cabe aclarar que dichos polígonos se realizaron aleatoriamente y no representan eventos reales.

El polígono delimitado con color verde es un track que en el momento de transferirlo al GPS requiere que éste tenga habilitada la opción para visualización de tracks; lo que entorpece y dificulta la pronta observación del polígono. El polígono de color fucsia es una ruta, estas dos formas de visualización son buenas, pero siguen siendo insuficientes para la labor que realizan las tropas de Ejército cuando están patrullando alguna zona; por tal motivo fueron descartadas.

El mismo proceso de elaboración de polígonos se realizó desde ArcGIS; mediante un libro de Excel se ingresaban las coordenadas de los polígonos, se adicionaba una FeatureClass, se iniciaba la edición y se generaba el polígono; al exportar estos datos para hacerlos compatibles con la unidad GPS, se encontró que los transfería como tracks, lo cual había quedado descartado por los motivos anteriormente descritos.

Finalmente se elaboraron polígonos mediante GPSMapEdit, aplicación que permite cargar un mapa extensión IMG, modificarlo, guardarlo en formato polaco, compilarlo por medio de la aplicación cGPSmapper y de esta forma exportarlo nuevamente como un archivo IMG. Este proceso tarda mucho tiempo en ejecutarse pero permite la visualización de los polígonos en un color diferente y no debe hacerse ninguna configuración extra en el dispositivo para visualizarlo; en la figura 3 se observa el polígono denominado “prueba cementerio” que tiene un color de fondo que lo hace fácilmente identificable, y que permite una visualización óptima y real de la zona de riesgo; aún si la tropa se moviliza dentro del polígono, tendrá conocimiento de su ubicación en una zona de riesgo.

Luego de realizar varias veces la elaboración de polígonos mediante GPSMapEdit se realizó la exportación exitosa del mapa modificado a los dispositivos gps (Figura 4) y se logra visualizar en una forma óptima el polígono referido.

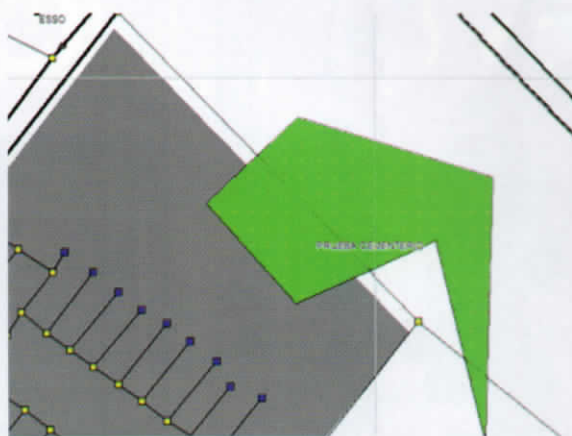


Figura 3. Prueba Cementerio



Figura 4. G.P.S.

## 5. Conclusiones

La integración de los datos estadísticos de las minas antipersonal en Colombia con el sistema que manejan los dispositivos GPS Garmin, permite a las tropas del Ejército que se movilizan a lo largo del territorio colombiano, la identi-

cación de las zonas de riesgo que se encuentren enmarcadas en los polígonos que se realicen en el mapa; el objetivo de éste desarrollo, es la dotación de dicho mapa a las tropas, y que se pueda evitar de esta manera el aumento significativo de nuevas víctimas por MAP, MUSE y AEI.

Esta propuesta, también aporta a las tropas un margen de alerta en la zona de peligro, porque se han identificado escenarios que registran mayor número de eventos que otros; lo que resulta ser muy diciente a la hora de movilizarse por esa área, debido a que existe mayor probabilidad de que en esa región se encuentren aun sembrados artefactos explosivos improvisados.

## Bibliografía

Agencia de Noticias del Ejército. Nueve años de la ratificación del Tratado de Ottawa. Recuperado el 19 de mayo de 2012, de [www.ejercito.mil.co/?idcategoria=231570](http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=231570). (2009)

Herrera Batista, Miguel Ángel. Investigación y diseño: reflexiones y consideraciones con respecto al estado de la investigación actual en diseño. En: *No Solo Usabilidad*, n° 9, 2010. <[nosofousabilidad.com](http://nosofousabilidad.com)>. ISSN 1886-8592. (2010)

Kozicki, S., Turner, G., Bowring, G., Scheffler, H., Sheppard, K., Rikker, G., Zalba, M.; cGPSmapper User Manual. Recuperado el 19 de mayo de 2012, de [www.cgpsmapper.com](http://www.cgpsmapper.com). (2009).