



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA DEFENSA
INSTITUTO DE INTELIGENCIA DE LAS FFAA
ESPECIALIZACION EN GESTIÓN DE INFORMACIÓN
MILITAR TERRESTRE**

Trabajo Final Integrador

TEMA:

El potencial de las herramientas digitales en la obtención de información para la producción de inteligencia del IMT.

TITULO:

El empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la producción de Inteligencia por parte del Centro Integrador de la Brigada

Autor: CT Cristian Gabriel PERALTA

Director: Licenciada ANA CASELLA

Agosto 2023

“Las ideas expresadas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia la opinión del Instituto de Inteligencia de las Fuerzas Armadas y de la Universidad de la Defensa Nacional.”

Resumen

La Inteligencia Táctica es el nivel de Inteligencia que proporciona el conocimiento sobre el enemigo y el ambiente geográfico, a fin de satisfacer las necesidades del comandante, para la adopción de resoluciones, apoyar el planeamiento y conducir las operaciones de combate.

Debido a la evolución tecnológica y la fácil adquisición de esta podemos apoyarnos en el gran potencial que ofrecen las herramientas digitales como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la obtención de información para la producción de Inteligencia del Ambiente Geográfico particular al cual las unidades de Inteligencia apoyan.

El presente trabajo de investigación, tiene la intención de demostrar el potencial que ofrecen las herramientas digitales como es el caso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la producción de Inteligencia de interés para el desarrollo de las operaciones militares. Intentará también demostrar las facilidades que ofrecen dichas herramientas en el uso de dispositivos móviles y sus aplicaciones.

Palabras claves:

Inteligencia Táctica- Ambiente Geográfico- Sistemas de Información Geográfica- obtención de información- dispositivos móviles.

ÍNDICE

Introducción.....	5
1.1 Identificación del Problema:.....	5
1.2 Antecedentes y Justificación del Problema:.....	5
1.3 Estado Actual del Conocimiento:.....	6
1.4 Marco Teórico:.....	6
1.5 Objetivos de la Investigación:.....	6
1.6 Metodología a emplear.....	7
Capítulo 1 “Características de los SIG para la producción de Inteligencia ”.....	8
2.1 Introducción.....	8
2.2 ¿Qué son los Sistemas de Información Geográficos?.....	8-9
2.3 SIG como sistema integrador de información.....	9
2.3.1 SIG como sistema integrador de tecnología.....	9
2.4 Modelos para la información geográfica.....	9-10
2.4.1 Modelo Raster.....	10-11-12
2.4.2 Modelo Vectorial.....	12
2.5 Funciones que puedo hacer con un SIG.....	13
2.6 Análisis del terreno y el ambiente geográfico aplicado al desarrollo de las operaciones militares	13-14
2.6.1 Modelo digital de elevación.....	14
2.6.2 Modelo digital de hidrografía.....	14-15
2.4.3 Empleo de productos hidrográficos en las operaciones militares.....	15
2.7 Conclusiones Parciales.....	15
Capítulo 2 “El empleo de los dispositivos móviles aplicable a los sistemas de información geográficos”.....	16
3.1 Introducción.....	16
3.2 ¿Qué es el SIG móvil.....	16
3.3 Aplicaciones SIG.....	16-17
3.3.1 Funciones básicas.....	17
3.3.2 Tipos de hardware.....	17
3.4 QGIS.....	18

3.5 QField.....	18
3.5.1 Características del QField	18
3.6 Conclusiones Parciales.....	19
4. Conclusiones Finales.....	19
Bibliografía.....	20

Introducción

“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”. (Aristóteles)

1.1 Identificación del Problema:

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como instrumento de apoyo para realizar análisis territoriales, han evolucionado a favor de la ciencia experimental y se consideran como una herramienta potente para manipular, organizar y procesar una amplia gama de información georreferenciada.

Las facilidades que otorgan estos medios, da la posibilidad de conocer las características del terreno donde operaran los medios de la Brigada.

1.2 Antecedentes y Justificación del Problema:

El avance tecnológico está creciendo a pasos agigantados en los últimos años y este debe ser aprovechado en todos los ámbitos de la vida militar, en especial en las tropas técnicas de inteligencia. Estas nuevas tecnologías son una gran herramienta en la que debemos apoyarnos para realizar nuestro trabajo de forma eficiente.

El desarrollo de nuevas herramientas digitales facilita y permite hacer un mejor trabajo, obteniendo mejores resultados. En lo que respecta al empleo de las herramientas digitales, como los sistemas de información geográfica, han demostrado ser de gran utilidad en la obtención de información y posterior proceso, produciendo así inteligencia en forma más precisa y de manera más rápida al ser empleada por los Centros Integradores.

Gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, actualmente existen diferentes dispositivos que permiten emplear estas herramientas en cualquier parte del terreno, pudiendo estas ser empleadas por todos los integrantes de la Brigada apoyando la a obtención de información para luego ser procesada por los Centros integradores.

A través de este trabajo, se intentará demostrar cómo los sistemas de información geográfica pueden ser empleados en los distintos tipos de dispositivos digitales móviles para la obtención de información, para luego ser procesados por los Centros Integradores produciendo como resultado Inteligencia, a fin de satisfacer las necesidades del comandante, para la adopción de resoluciones, apoyar el planeamiento y conducir las operaciones de combate.

1.3 Estado Actual del Conocimiento:

El tema abordado en nuestro país es de carácter innovador ya que puede ampliar el espectro de SIG a emplear para la producción de inteligencia. El uso de estas herramientas digitales facilita y permite hacer un mejor trabajo en la obtención de información y posterior proceso, produciendo así inteligencia.

1.4 Marco Teórico:

Para la realización de este trabajo se analizarán diferentes trabajos de investigación y publicaciones para determinar las facilidades del empleo de SIG a través de aplicaciones en dispositivos móviles, así como también la doctrina para determinar el empleo que se puede dar en las operaciones militares.

La Inteligencia Táctica es el nivel de Inteligencia que proporciona el conocimiento sobre el Enemigo y el Ambiente Geográfico, a fin de satisfacer las necesidades del comandante, para la adopción de resoluciones, apoyar el planeamiento y conducir las operaciones de combate.

Sistema de Información Geográfico: Sistemas de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión.

Dispositivo Digital: Un sistema digital binario es un conjunto de dispositivos que son destinados a la generación, transmisión, manejo, procesamiento y almacenamiento de señales digitales.

1.5 Objetivos de la Investigación:

Objetivo General: Estudiar el empleo de los SIG a través de los dispositivos digitales en la obtención de información geográfica para la producción de inteligencia militar

Objetivo Especifico Nro 1: Evaluar distintos SIG a ser empleados por los Centros Integradores en la obtención de información para la producción de inteligencia.

Objetivo Especifico Nro 2: Describir el uso de dispositivos móviles en la obtención de información a través de los Sistemas de Información Geográfica por parte de los medios de obtención.

1.6 Metodología a emplear

El enfoque metodológico que se reflejará en el presente trabajo de investigación será el estudio de diferentes trabajos realizados por personal idóneo en el tema y bibliografía referida a sistemas de información geográfica.

Utilizando un método de investigación centrado en artículos y diferentes softwares de uso libre como programas y aplicaciones.

Capítulo 1 “Características de los sistemas de información geográficos”

2.1 Introducción

En el ámbito de la Defensa, los SIG pasan a ser uno de los principales componentes de los Sistemas de Mando y Control, herramienta esencial para el apoyo a la toma de decisiones en el campo de batalla. En este contexto, su utilidad básica es la explotación de la capacidad de análisis geoespacial sobre grandes volúmenes de cartografía digital, permitiendo planificar sobre un determinado sector geográfico las operaciones militares, identificar con acierto y rapidez las debilidades propias y del adversario, así como también sus amenazas y posibles acciones, simulando situaciones de riesgo, y, en general, dando celeridad y exactitud al empleo de la información geoespacial, en pos de la toma de decisiones.

El SIG es importante porque permite, entre otras cosas: recopilar, almacenar, procesar y visualizar información geográfica por medio de elementos tan simples como lo son: puntos, líneas y polígonos que en conjunto representan entidades geográficas y variables espaciales medibles y georreferenciados.

En la medida en que podamos conocer y entender mejor el medio físico y natural donde nos desenvolvemos por medio del SIG, así también se podrá planear y planificar nuestras acciones y por consiguiente optimizar la toma de decisiones

2.2 ¿Que es un SIG?

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son instrumentos de apoyo para realizar análisis territoriales, podemos dar una definición más precisa y formal de lo que realmente es un SIG. Básicamente, un SIG ha de permitir la realización las siguientes operaciones:

- Lectura, edición, almacenamiento y, en términos generales, gestión de datos espaciales.

- Análisis de dichos datos. Esto puede incluir desde consultas sencillas a la elaboración de complejos modelos, y puede llevarse a cabo tanto sobre la componente espacial de los datos (la localización de cada valor o elemento) como sobre la componente temática (el valor o el elemento en sí).

Generación de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc.

Un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos. En cierto modo, un SIG es un mapa de orden superior))

Un SIG puede considerarse como un ((mapa de orden superior)) entendiendo que se trata de una forma más potente y avanzada de hacer todo aquello que, previamente a la aparición de los SIG,

Un mapa es una representación de un conjunto de datos espaciales y, aunque esta representación resulta de enorme importancia, en el entorno de un SIG no es sino un elemento más de una serie de componentes (tales como el software y el hardware que antes mencionábamos). Más aun, un SIG contiene no solo los datos y la representación, sino también las operaciones que pueden hacerse sobre el mapa, que no son ajenas a este sino partes igualmente, de todo el sistema conformado por el SIG.

2.3 SIG como integrador de información

Un SIG reside en la información geográfica con la que se trabaja, que provee la amalgama adecuada para que un SIG sea un sistema sólido y cohesionado, confiriéndole a su vez sus propias características y su interés como herramienta polivalente.

Muchas disciplinas trabajan con información de distinta naturaleza. En ellas, no siempre resulta sencillo buscar elementos en común para poder unir y coordinar toda esa información bajo un único punto de vista conceptual. En otras ocasiones, disciplinas que en la práctica presentan una interacción real (puede decirse que, de un modo u otro, todas las disciplinas están interrelacionadas) resultan difíciles de integrar desde el punto de vista teórico, y no es sencillo ponerlas en un marco común de trabajo. es necesario buscar un punto de enlace entre ambas informaciones para poder estudiar esta.

2.3.1 SIG como integrador de tecnologías

Desde un punto de vista muy simple, podemos entender un SIG como la unión de dos ciencias: la geografía y la informática. Visto así, un SIG es una herramienta informática para ayudar al trabajo en el ámbito geográfico.

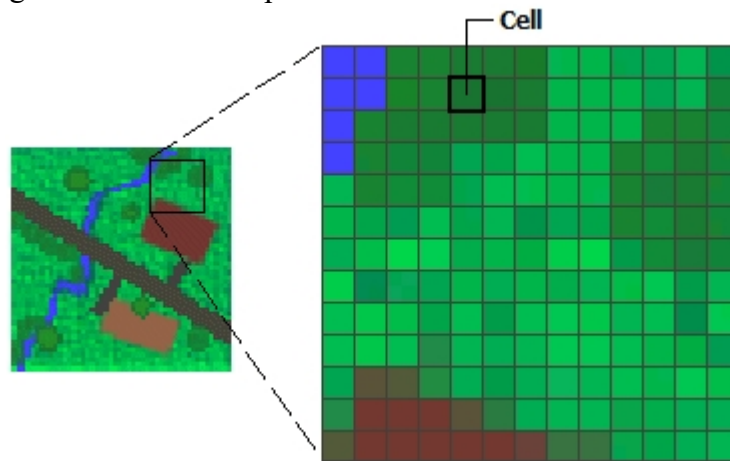
2.4 Modelos para la información geográfica

El primer paso hacia la creación del dato geográfico implica el establecimiento de un modelo conceptual relativo a como se ha de interpretar la realidad geográfica. Se trata de conceptualizar el espacio estudiado, la variable tratada y la variación de esta a lo largo del

espacio. Este modelo geográfico es un esquema mental que constituye una forma particular de entender el hecho geógrafo en sí, pero que todavía no incorpora elementos relativos a su representación o almacenamiento.

2.4.1 Modelo Ráster

En su forma más simple, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.



Los datos almacenados en formato ráster representan fenómenos del mundo real: Los datos temáticos (también conocidos como discretos) representan entidades como datos de la tierra o de uso de la tierra.

Los datos continuos representan fenómenos como la temperatura, la elevación o datos espectrales, entre ellos imágenes satelitales y fotografías aéreas.

Las imágenes incluyen mapas escaneados o dibujos y fotografías de edificios.

Los rásteres temáticos y continuos se pueden visualizar en el mapa en forma de capas de datos junto con otros datos geográficos, pero a menudo se utilizan como datos de origen para el análisis espacial con la extensión de ArcGIS Spatial Analyst extension.

Los rásteres de imágenes suelen utilizarse como atributos en tablas: pueden visualizarse con datos geográficos y se utilizan para transmitir información adicional acerca de las entidades geográficas de mapas.

En el modelo ráster, la zona de estudio se divide de forma sistemática en una serie de

unidades mínimas (denominadas habitualmente celdas), y para cada una de estas se recoge la información pertinente que la describe

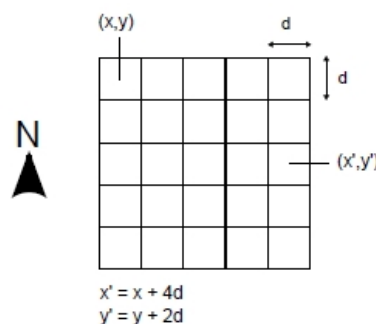
132.90	133.90	135.60	139.20	140.60	144.40
126.80	128.50	131.40	133.90	135.90	139.90
122.30	124.10	125.80	128.50	131.80	135.60
118.70	119.90	121.90	124.30	128.20	131.50

Celdas de una malla ráster con sus valores asociados.

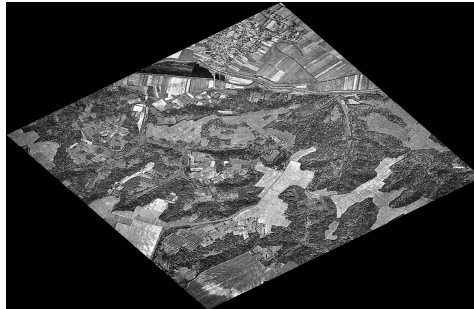
La característica principal del modelo ráster, y que le confiere gran parte de sus propiedades más interesantes, especialmente de cara al análisis, es su sistematicidad. La división del espacio en unidades mínimas se lleva a cabo de forma sistemática de acuerdo con algún patrón, de tal modo que existe una relación implícita entre las celdas, ya que estas son contiguas entre sí, cubren todo el espacio, y no se solapan. Por tanto, la posición de una celda depende de la de las restantes, para así conformar en conjunto toda la malla regular que cumple las anteriores características. Dicho de otro modo, el orden propio de las celdas, presente gracias a la división sistemática realizada, aporta un elemento adicional que las relaciona entre sí.

En el modelo ráster no se recogen de forma explícita las coordenadas de cada una de las celdas, sino tan solo los valores de estas. No resulta necesario acompañar a dichos valores de un emplazamiento espacial concreto, pues hacen referencia a un elemento particular de la malla, la cual representa una estructura fija y regular. No obstante, sí que es necesario emplazar dicha malla en el espacio para después poder calcular las coordenadas particulares de cada celda.

La orientación de las capas ráster es habitualmente Norte (Sur, de tal modo que, si pasamos de la primera a la segunda, la estamos descendiendo en latitud (este hecho será matizable en función de la proyección empleada)). Dicho de otra forma, la parte de arriba de la imagen es el norte, y la de abajo es el sur. Esta convención simplifica el trabajo con capas ráster dentro de un SIG.

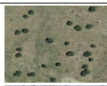
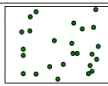


Además de servir para el cálculo de coordenadas de las celdas y definir la estructura de la malla, el tamaño de celda permite calcular áreas, ya que establece el área ocupada por cada celda. Asimismo, y como aspecto más relevante, el tamaño de celda determina la precisión con la que se recoge una variable dentro de una capa ráster, y puede considerarse como el equivalente conceptual a la escala de dicha capa. Por esta razón, es importante trabajar con capas ráster de un tamaño de celda adecuado para el tipo de análisis o tarea que quiera desarrollarse.



2.4.2 Modelo vectorial

En este modelo, no existen unidades fundamentales que dividen la zona recogida, sino que se recoge la variabilidad y características de esta mediante entidades geométricas, para cada una de las cuales dichas características son constantes. La forma de estas entidades (su frontera), se codifica de modo explícito, a diferencia del modelo ráster, donde venía implícita en la propia estructura de la malla. El modelo vectorial es de tres tipos: puntos, líneas y polígonos.

Primitiva	Entidad espacial	Representación	Atributos																					
Puntos			<table><tr><th>ID</th><th>Area</th><th>Distancia Normal</th></tr><tr><td>1</td><td>17.5</td><td>35</td></tr><tr><td>2</td><td>22</td><td>40.5</td></tr><tr><td>3</td><td>16</td><td>32.2</td></tr><tr><td>4</td><td>10.7</td><td>36.1</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	ID	Area	Distancia Normal	1	17.5	35	2	22	40.5	3	16	32.2	4	10.7	36.1	-	-	-	-	-	-
ID	Area	Distancia Normal																						
1	17.5	35																						
2	22	40.5																						
3	16	32.2																						
4	10.7	36.1																						
-	-	-																						
-	-	-																						
Líneas			<table><tr><th>Inicio (x,y)</th><th>Orden (x,y)</th><th>Longitud (m)</th></tr><tr><td>16</td><td>6.3</td><td>36</td></tr><tr><td>6.3</td><td>-</td><td>6.3</td></tr></table>	Inicio (x,y)	Orden (x,y)	Longitud (m)	16	6.3	36	6.3	-	6.3												
Inicio (x,y)	Orden (x,y)	Longitud (m)																						
16	6.3	36																						
6.3	-	6.3																						
Polígonos			<table><tr><th>Superficie (m²)</th><th>Perímetro (m)</th></tr><tr><td>2104</td><td>187</td></tr></table>	Superficie (m²)	Perímetro (m)	2104	187																	
Superficie (m²)	Perímetro (m)																							
2104	187																							

Utilizando puntos, líneas o polígonos, puede modelizarse el espacio geográfico si se asocia a estas geometrías una serie de valores definitorios. La componente espacial de la información queda así en la propia primitiva (recoge la forma, posición y otras propiedades espaciales), y la componente temática queda en dichos valores asociados.

A la hora de definir las formas geométricas básicas, todas ellas pueden reducirse en última instancia a puntos. Así, las líneas son un conjunto de puntos interconectados en un determinado orden, y los polígonos son líneas cerradas, también expresables por tanto como una serie de puntos. Todo elemento del espacio geográfico queda definido, pues, por una serie de puntos que determinan sus propiedades espaciales y una serie de valores asociados.

2.5 Funciones que puedo hacer con un SIG

La información en un SIG es una fuente de información, y solo es a través de su análisis podemos obtener resultados y sacar provecho de esta.

Los datos espaciales contienen mucha más información de la que a primera vista nos muestran. Todo dato espacial es el resultado de un proceso localizado espacialmente, el cual podemos conocer en mayor medida si sabemos interpretar la información que dicho dato contiene. Por ejemplo, los cursos de los ríos informan sobre la estructura del terreno en estudio.

El análisis espacial es el estudio cuantitativo de aquellos fenómenos que se manifiestan en el espacio.

Productos que se pueden elaborar con un SIG

- Cartografía.
- Información pública, catastro.
- Ordenamiento territorial.
- Planificación urbana.
- Estudios de impacto ambiental.
- Evaluación de recursos

2.6 Análisis del terreno y el ambiente geográfico aplicado al desarrollo de las operaciones militares.

El Análisis del terreno comprende de forma específica el estudio derivado a partir de la información altimétrica, sea directamente (relieve, pendientes, orientaciones) o con interacción con otras variables como los modelos climáticos.

Los principales objetivos pueden ser una mejor comprensión de la información, el establecimiento de determinadas relaciones y modelizaciones entre variables georreferenciadas y la ayuda para evaluar y predecir nuevos escenarios.

Para el desarrollo de las operaciones militares se debe realizar un detallado estudio del terreno y el ambiente geográfico para identificar las características más importantes del ambiente geográfico que podrán ejercer influencia sobre las propias operaciones y las del enemigo. Determinar aspectos del terreno, condiciones meteorológicas, infraestructura logística, demografía, etc. Y así identificar las limitaciones y las oportunidades que el AG ofrece a las operaciones propias y del enemigo.

Descripción de los aspectos básicos del terreno

a. Conceptos generales.

Los aspectos básicos del terreno estarán representados por los siguientes sistemas:

- 1) Sistema de relieve.
- 2) Sistema de desagüe.
- 3) Vegetación.

- 4) Suelos.
- 5) Detalles artificiales del terreno (construcciones).

2.6.1 Modelo Digital de elevación

Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.

Es el equivalente informatizado de la cartografía clásica de elevaciones tradicionalmente representada mediante curvas de nivel.

El MDE supone un enorme salto cualitativo frente a sus predecesores, ya que la utilización de un modelo numérico en lugar de uno gráfico permite una diferencia conceptual de análisis superior en este caso a la que tiene lugar con otras capas de información. El MDE se convierte en una fuente de información para el estudio del medio.

El empleo de dichos modelos en las operaciones militares sirve para conocer el efecto de la inclinación del terreno sobre la capacidad de desplazamiento de los distintos vehículos propios y del enemigo, constituyendo un factor muy importante en la determinación de la transitabilidad de una zona.

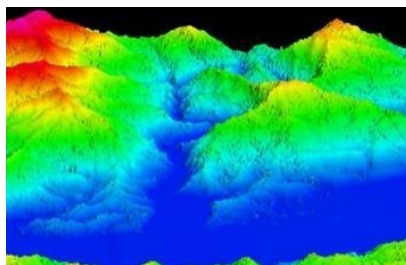
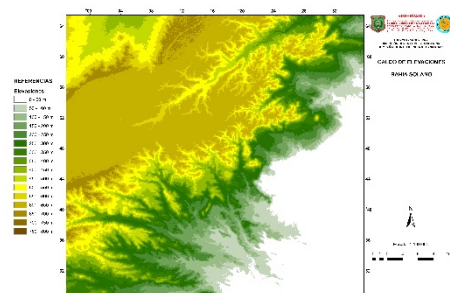


Imagen de modelo digital de elevación



Calco de elevación Ca Icia Mec 9

2.6.2 Modelo digital de hidrografía

Análisis hidrológico

Uno de los fenómenos principales que tiene lugar sobre la superficie terrestre es el movimiento de flujos, tanto líquidos como sólidos. El MDE es una herramienta de primer orden para un análisis exhaustivo de estos predecir estos fenómenos hidrológicos y su comportamiento.

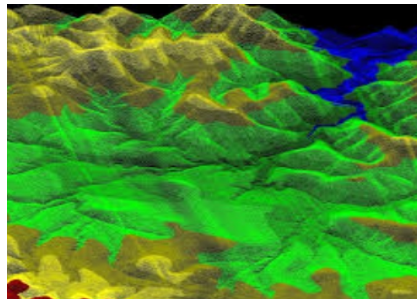
Direcciones de flujo

Las direcciones de flujo definen el comportamiento hidrológico de cada celda como unidad aislada. Este comportamiento viene condicionado directamente por las celdas circundantes, ya que es la relación entre las alturas de cada una ellas con la celda central la que indica la dirección de flujo. Dicha dirección está fundamentada en el principio básico y evidente de que el agua en su recorrido se mueve siempre hacia el menor potencial posible, esto es, hacia la dirección de máxima pendiente.

2.6.3 Empleo de productos hidrográficos en operaciones militares

El empleo de este producto en las operaciones militares es para determinar las zonas más adecuadas para ejecutar un vadeo, cruces a nado, lugares aptos para la construcción de puentes, etc. Con respecto a los lugares de vadeo deberá considerarse la cantidad de vehículos y el tipo que pueden pasar por dicho lugar.

El impacto en la modificación de los cursos de agua en la zona de responsabilidad.



2.7 Conclusiones parciales

En el desarrollo de este capítulo se ha tratado de destacar, por una parte, conocer las definiciones y características básicas de los sistemas de información geográficos y el papel que juega un SIG como proveedor de datos, basados en los productos que se pueden realizar para la producción de inteligencia.

De acuerdo a las diferentes definiciones, conceptos y productos desarrollados previamente, permiten concluir que los sistemas de información geográficos juegan un papel fundamental en la obtención de datos para la posterior producción de inteligencia.

Las facilidades que otorgan estos medios, da la posibilidad de conocer las características del terreno y asistir al comandante en los lugares donde operaran los medios de la Brigada.

Capítulo 2 “El empleo de los dispositivos móviles aplicable a los sistemas de información geográficos”

3.1 Introducción

SIG móvil es un concepto que se aplica a las clases de usuarios que se conectan y trabajan con ArcGIS desde diversos dispositivos ligeros. Las aplicaciones móviles suelen estar centradas en un tema específico y basarse en tareas.

En el ámbito de la Defensa, los SIG pasan a ser uno de los principales componentes de los Sistemas de Mando y Control, herramienta esencial para el apoyo a la toma de decisiones en el campo de batalla. En este contexto, su utilidad básica es la explotación de la capacidad de análisis geoespacial sobre grandes volúmenes de cartografía digital, permitiendo planificar sobre un determinado sector geográfico las operaciones militares, identificar con acierto y rapidez las debilidades propias y del adversario, así como también sus amenazas y posibles acciones, simulando situaciones de riesgo, y, en general, dando celeridad y exactitud al empleo de la información geoespacial, en pos de la toma de decisiones.

3.2 Que es el SIG móvil

un SIG MOVIL es la toma de estos directamente en campo y su posterior incorporación dentro del SIG. Esto requería habitualmente la digitalización de los datos tomados, ya que dicha tomase desarrollaba en la mayor parte de los casos mediante medios analógicos.

Los dispositivos que se lleven al campo, sean del tipo que sean, simplemente recogen una serie de valores introducidos por el operario

los dispositivos que podemos emplear para disponer de una herramienta móvil con capacidad de proceso, con una conexión inalámbrica a Internet (empleando telefonía móvil) nos serviría para replicar en campo el entorno de trabajo de un SIG de escritorio, poniendo a nuestra disposición todas las capacidades de este.

3.3 Aplicaciones SIG

Las aplicaciones informáticas que forman parte del ámbito SIG son muy diversas, y su evolución es constante.

El SIG actúa como elemento de unión de todas estas tecnologías, y engloba con carácter general a aquellas herramientas que de un modo u otro puedan emplearse para el análisis y tratamiento de datos espaciales.

Dentro de las aplicaciones SIG actuales encontramos elementos que provienen, entre otros, de los siguientes ámbitos.

- Análisis de imágenes
- Diseño asistido por ordenador (CAD)
- Bases de datos
- Herramientas de diseño gráfico

3.3.1 Funciones básicas

Podemos dividir las funciones básicas de un SIG de escritorio en cinco bloques: entrada y salida de datos, visualización, edición, análisis y generación de cartografía. Una aplicación de escritorio habitual presenta todas estas capacidades en cierta medida, aunque no necesariamente con el mismo nivel de implementación.

Cinco componentes del SIG

A grandes rasgos, podemos decir que son 5 los componentes básicos de un SIG: equipo humano, software, hardware, métodos y datos.

Elementos indispensables para la implementación de un SIG

Hay cinco elementos esenciales en cada aplicación SIG web:

- Una aplicación web.
- Mapas base digital.
- Capas operacionales.
- Tareas y herramientas en la aplicación SIG web.
- Una o más geodatos bases.

3.3.2 Tipos de hardware

Los dispositivos tienen capacidades propias que lo hacen más interesante para unas u otras tareas dentro del trabajo en campo. Así, las PDA y Tablet PC pueden considerarse como versiones reducidas de un ordenador de sobremesa o un ordenador portátil.

Los teléfonos móviles son los dispositivos versátiles por excelencia y su penetración es muy superior a la de cualquier otro.

Los teléfonos móviles incorporan receptores GPS y disponen por tanto de información acerca de su posición. Esta combinación es la que da como resultado los dispositivos más potentes para el SIG móvil, ofreciendo todas las funciones para obtener y procesar información.

3.4 QGIS

Es un Sistema de Información Geográfica profesional de fácil uso, gratuito y de código abierto, que posibilita la creación, visualización, análisis, edición y publicación de información geoespacial.

Al igual que los demás Sistemas de Información Geográfica existentes, QGIS permite la creación de mapas con numerosas capas que pueden ser ensambladas bajo diferentes formatos, dependiendo de la aplicación.

Entre las diversas aplicaciones podemos destacar:

Análisis de masas nubosas en tiempo real y estimación de precipitaciones.

Control de la acumulación de nieve.

Cartografía térmica del océano.

Inventario y seguimiento de aguas superficiales y vertidos de petróleo.

Control de calidad de masas de agua.

Geomorfología y formas del terreno, evolución de las líneas de costa.

Cartografía y seguimiento de zonas afectadas por incendios forestales.

Seguimiento del estado de la vegetación.

Cartografía de usos del suelo, cartografía geológica y estructural.

3.5 Aplicación QField

La aplicación QField permite trabajar con nuestros proyectos de QGIS para trabajo de campo. Acerca QGIS a los dispositivos móviles con sistema operativo Android, ocupándose de la interacción del usuario de forma diferente al software de escritorio y con pantallas de menor tamaño como tablets o celulares.

3.5.1 Características de QField

Con una gran cantidad de funciones útiles como digitalización online y offline, edición de geometría y atributos, búsqueda de atributos, formularios, cambio de temas, compatibilidad con GPS, integración de cámaras y mucho más, QField es una potente herramienta para aquellos que necesitan editar sobre la marcha en el terreno o en la obtención de información por los elementos de inteligencia/ brigada.

QField ofrece una interfaz de usuario mínima, además, gracias a una interfaz de usuario adaptable y características como la verificación de atributos en tiempo real y el soporte de auto ensamblado.

En el uso de cartografía digital las capas se pueden mostrar y ocultar individualmente y la información se puede presentar de forma más o menos importante según la tarea a realizar.

El sistema global de navegación por satélite (GNSS) integrado en los dispositivos móviles nos da la precisión del GPS para la realización de proyectos en el lugar donde se esté operando.

3. 6 Conclusiones Parciales

De acuerdo a lo expuesto previamente a lo largo de todo el capítulo en las distintas definiciones y descripción de dispositivos móviles y exposición de las aplicaciones a emplear. Permite inferir que

los SIG móviles combinan las tecnologías de los Sistemas de Información Geográfico con los dispositivos móviles, ofreciendo una herramienta fundamental para el estudio del terreno. Otras de las tareas que se puede realizar con un SIG móvil es la navegación o la captura de datos espaciales directamente en el dispositivo, facilitando la obtención de información por los elementos de la brigada desplegadas en el terreno y así actualizar la base de datos para su posterior integración.

Se ha tratado de destacar, por una parte, el papel que juega el SIG como proveedor de datos para la producción de inteligencia en apoyo a la toma de decisiones del comandante. Por otra parte, se ha destacado la contribución de las herramientas técnicas anteriores a las distintas facetas de la gestión información.

4. Conclusiones Finales

A lo largo de todo el trabajo se han presentado conceptos, definiciones y análisis de los distintos sistemas operativos a ser empleados por los sistemas de información geográfico estos permiten concluir que el empleo de los SIG son de vital importancia para el desarrollo de las operaciones militares.

En el primer capítulo se pudieron observar definiciones, conceptos y facilidades que otorgan estos medios, dando la posibilidad de conocer las características del terreno y asistir al comandante en los lugares donde operaran los medios de la brigada a través del empleo de un SIG.

El segundo capítulo se basó en el análisis de las aplicaciones SIG que pueden ser utilizadas en los distintos dispositivos móviles y la versatilidad que estos ofrecen en la obtención de información en los distintos ámbitos donde opera la brigada apoyada.

Para finalizar Como en muchos otros ámbitos, el ámbito militar es un gran impulsor en desarrollo de tecnología. Resulta necesario contar con la información espacial para el desarrollo de sus actividades.

Para el desarrollo de las operaciones militares se debe realizar un detallado estudio del terreno y el ambiente geográfico, para identificar las características más importantes del ambiente geográfico que podrán ejercer influencia sobre las propias operaciones y las del enemigo. Determinar aspectos del terreno, condiciones meteorológicas, ese estudio se puede llevar a cabo a través de un uso adecuado de los sistemas de información geográfico.

Bibliografía

Reglamento Inteligencia Tactica ROD-11-01 Edicion año 2008

Reglamento Analisis Grafico de Inteligencia ROP-11-01 Edicion año 2007

Reglamento Lectura de Cartografia RFP-73-02

Sistemas de Informacion Geografica - Victor Olaya (Version 1.0 |

Rev. 25 de noviembre de 2011)

Tesis doctoral "APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS GIS PARA LA CARTOGRAFIA" (2015)
Lic LAURA LOPEZ GONZALES.

(https://oa.upm.es/39800/1/LAURA_LOPEZ_GONZALEZ_01.)

Tesis doctoral aplicación de los sistemas de información geográfica a la gestión técnica de redes de distribución de agua potable (D. FRANCISCO JAVIER MARTÍNEZ SOLANO)

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/FRANCISCO_JAVIER_MARTÍNEZ_SOLANO

Articulo GIS para el planeamiento urbano (Bárbara Rita Constantinidis)

<https://revistas.ub.edu.ar/index/Perspectivas>

Manual de entrenamiento de QGIS

https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/training_manual/index.html

Manual de empleo de QFIELD- QGIS

<https://mappinggis.com/2019/04/qfield-qgis-para-dispositivos-moviles/>