

EL EMPLEO DE LOS SIG Y EL ANÁLISIS ESPACIAL EN LA BÚSQUEDA DE FOSAS CLANDESTINAS

THE USE OF GIS AND SPATIAL ANALYSIS IN THE SEARCH FOR CLANDESTINE GRAVES

Lidia ISLAS GONZÁLEZ
Centro de investigaciones jurídico-Políticas
lidia.islas.gzl@gmail.com

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2023

Fecha de aceptación: 14 de julio de 2023

Resumen:

El estudio de la distribución espacial de los factores geográficos de un territorio en función de identificar el comportamiento criminal, es una de las técnicas más completas para la planificación de estrategias y métodos para localizar fosas clandestinas, usando el análisis espacial para buscar personas desaparecidas. Plasmar cartográficamente la localización de los delitos, en conjunto con el análisis criminalístico y espacial traerá como resultado la identificación de la distribución, dinámica espacial del delito, concentración de crímenes y patrones, así como de los factores que lo condicionan.

Summary:

The study of the spatial distribution of all geographic factors on a territory in function to identify the criminal behavior, it's one of the most complete techniques for the planning of strategies and methods for finding clandestine graves using geospatial analysis to search for missing persons. Mapping the location of crimes together with the criminal and spatial analysis will result in the identification of the distribution, spatial dynamics, concentration of crimes and patterns, as well as the factors that determine it.

Palabras clave: Análisis espacial, sistemas de información geográfica, fosas clandestinas.

Key words: Spatial analysis, geographic information systems, clandestine graves.

I. Introducción

En el cuarto libro del *Tanaj* hebreo, explícitamente en el capítulo 13, se detalla la misión de los doce infiltrados de Dios.¹ Conforme a la palabra de Jehová de los versículos 4 al 16 se seleccionó a los espías y se les asignó una misión,² y al finalizarla se les solicitó a cada uno de los infiltrados un informe minucioso; mas Caleb y Josué no estuvieron de acuerdo con el que entregaron los otros diez, ya que presentaban tintes de verdad, mentiras y exageración, lo que provocó dos interpretaciones y una toma de decisión errada.³ Esto es un fragmento de cómo, históricamente, el ser humano siempre ha tenido la necesidad imperante de representar un espacio que no conoce, cuyo único instrumento capaz de detectar la luz le permitió al cerebro visualizar e interpretar su entorno, de modo que el análisis espacial, es un elemento que debe de ser valorado ya que su aportación es de índole relevante y que de manera tácita amplía los horizontes de dicho conocimiento y amplifica sus alcances a una mayor escala de aplicación en el análisis del campo delictivo, específicamente en la búsqueda de fosas clandestinas.

II. El empleo de los SIG y el análisis espacial en la búsqueda de fosas clandestinas

El presente artículo no busca formar técnicos en sistemas de información geográfica. Lo que pretende es que los lectores reflexionen sobre la importancia y aplicación del análisis espacial geográfico, respecto a las tecnologías existentes que puedan ser usadas con fines de identificación de las fosas clandestinas y contribuir a la búsqueda de restos de personas desaparecidas.

En la primera parte abordaré el perfil geográfico criminal, como técnica de apoyo en la investigación, esto con la finalidad de explicar el hecho criminal de la misma manera que cualquier patología contenida en un manual, dando lugar a la clasificación del delincuente. Este tipo de técnicas, consideradas etiquetajes del delincuente, tomaron los discernimientos utilizados por autores como Lombroso, George B. Philips, Kretschmer, Brussel, Ressler, Canter, Garrido,

¹ RANK Michael, Espías, *Espionaje y operaciones encubiertas desde la antigua Grecia hasta la guerra fría*. Five Minute Books, 2014, p 170, <https://www.kobo.com/MX/es/ebook/espias-espionaje-y-operaciones-encubiertas-desde-la-antigua-grecia-hasta-la-guerra-fria>

² Reconocer la tierra de Canaán.

³ En Josué 1:11. El hijo de Nun envía a dos espías a la ciudad de Jericó, con la intención de reconocer la tierra, de manera cautelosa se infiltraron y convencieron a Rahab de ocultarlos y ayudarlos (contrainteligencia).

por mencionar solo algunos, cuyas aportaciones se adaptaron a los cuerpos policíacos como la Unidad de Análisis de Conducta (UAC).

La segunda parte, se centrará, principalmente, en el uso de la tecnología inteligente de los sistemas de información geográfica (SIG) en una determinada zona espacial, como herramienta que ayudará a las Comisiones de Búsqueda y Fiscalías Especializadas a encontrar oportunidades en la investigación criminal, aplicable a la identificación de fosas clandestinas y la búsqueda de restos de personas desaparecidas, con el objeto de llevar a cabo una planeación estratégica y ejecutar acciones para obtener información minuciosa. Lo anterior incluye: vistas espaciales y temporales, resaltando conexiones de eventos, sucesos, patrones de actividades criminales y análisis geoespacial. A través de los productos geográficos⁴ es permisible integrar, analizar e interpretar la información y desarrollar funciones orientadas a la obtención de elementos que se especifican en un espacio geográfico representando datos referenciados.

III. El perfil geográfico criminal

Un perfil geográfico, es un método de investigación que permite el análisis de tipo espacial y temporal sobre eventos de datos georreferenciados, del cual se derivan una serie de variables (uso de suelo, demografía, tipos de estructura urbana, patrón urbano, rutas de acceso, rutas de escape). Kim Rossmo, menciona que en ocasiones la policía es intuitivamente consciente de la influencia del lugar y que desconoce la forma en que la geografía puede ayudar en su trabajo de investigación.⁵

El delincuente es un elemento de los hechos delictivos, por ello resalta la importancia de la perspectiva medioambiental que tiene tres premisas principales:

1. El comportamiento criminal está influenciado por la naturaleza del entorno que juega un papel primordial en la iniciación del delito.
2. La conducta cometida por el delincuente estriba de factores situacionales y estos se adaptan al entorno, por lo tanto, la distribución del espacio y el tiempo no es fortuita.

⁴ Planos, cartas, secciones, modelos, mapas.

⁵ ROSSMO, Kim, "Place, space, and police investigations: Hunting serial violent criminals, en D. Weisburg & J. E. Eck (Eds.)", *Crime and place*, 2009, p. 220, accessed February 4, 2022, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.361.9334&rank=1&q=Place,%20space,%20and%20police%20investigations:%20Hunting%20serial%20violent%20criminals&osm=&ossid=>. Traducción propia.

No solo existen oportunidades delictivas, también hay características ambientales que facilitan la actividad delictiva.

3. Comprender el entorno criminógeno, empleando la criminología ambiental y el análisis delictivo, permite proponer soluciones para reducir el delito en lugares concretos.⁶

Por otro lado, David Canter desarrolló una guía que a través de cinco características del victimario en relación a su conducta nos permite describir elementos como: el desplazamiento y el lugar en el que dentro de este trayecto delinque el victimario, lo que conocemos hoy en día como: modelo de los cinco factores de Canter. Este modelo se centra en resolver el mapa mental del criminal en función del tipo de víctimas en relación a sus movimientos geográficos y concluyó que es importante el lugar donde la víctima y victimario tuvieron su punto de convergencia y conectaron por primera vez.

Con la era tecnológica diversos investigadores han implantado programas orientados al análisis del comportamiento criminal. Concretamente, Canter crea “Dragnet”, software que a partir de distintas localizaciones de los ataques del victimario, establece el lugar de residencia del delincuente, aplicando su teoría del círculo, desarrollada en 1993, la cual explica que si se ubican todos los delitos que se le atribuyen a un mismo delincuente, identificando las zonas más alejadas entre sí de ese mapa y se traza un círculo que abarque todos los delitos, la probabilidad de encontrar al criminal en el centro del círculo es alta. De esta hipótesis se desprenden dos modelos criminales: el del merodeador y el del viajero. El primero cometerá delitos desde su casa, mientras que el segundo cubrirá cierta distancia desde su ubicación original. Rossmo, elaboró un software, denominado “Rigel”, con la capacidad de analizar escenas del crimen que genera jeopardies, mostrando una alta probabilidad de la ubicación del delincuente. “Predator o crimestat” es un sistema que genera información sobre los delitos, empleando puntos calientes, distribución espacial, concentración de sucesos y también la ubicación de un delincuente, este fue desarrollado por investigadores particulares y se encuentra en línea.

La ubicación geográfica juega un papel muy significativo en la selección de la víctima o el ocultamiento de un cadáver o cadáveres; ya que, cuando un delincuente elige a su víctima

⁶ WOERTLWY Richard y MAZEROLLE Lorraine, “Environmental Criminology and crime analysis: situating the theory, analytic approach and application”, *Crime prevention and community Safety: An International Journal*, v. 11 2009, ps. 3-4, accessed February 12, 2022, DOI: 10.1057/cpcs.2008.22. Traducción propia.

considera distintos aspectos tales como: la adecuación, la comodidad, la familiaridad, las rutas que pretende utilizar para lograr su objetivo y las rutas de escape. Al igual que otros tipos de profiling, no se busca precisión, sino la priorización de áreas de búsqueda o de áreas de intervención. Para obtener certeza es necesario una investigación policial donde se examinen aspectos geográficos de la delincuencia, establecer hipótesis sobre el comportamiento de los delitos, tasas de criminalidad, identificar factores y comparar tendencias entre datos, haciendo uso de mapas donde se muestran de una mejor manera la localización de los hechos.

Sistemas de información geográfica

Los sistemas de información geográfica, son bases inconmensurables de combinación de datos que sirven como referente geográfico, es decir; un componente sobre la superficie de la tierra y este se puede definir de la siguiente manera:

Es un conjunto de programas, equipamientos, metodologías, datos y personas, perfectamente integrado, de manera que hace posible la recolección de datos, el almacenamiento, procesamiento y análisis de estos datos georreferenciados, así como; la producción de información derivada de la aplicación.⁷

De este modo, los SIG han revolucionado el mundo de la cartografía, para entender el significado del acrónimo SIG, The national center for geographic information and analysis (NCGIA)⁸ nos menciona que:

Los SIG, nos ayudan a comprender cómo la mente humana y una computadora pueden resolver problemas relacionados a las dimensiones geográficas, por lo tanto, estos representan fenómenos que cambian a través del tiempo o de objetos que tienen forma tridimensional.⁹

En el siglo XIX, los primeros mapeos del crimen se realizaron como parte de estudios sociológicos. No obstante, en el siglo XX en el departamento de policía de Nueva York se empezaron a utilizar “pin-maps”. Fue en la década de los veinte y treinta de esa centuria que los sociólogos de la Universidad de Chicago realizaron mapas del crimen y delincuencia e intentaron

⁷ AGÜERO Juan y GARAY Domingo, *Introducción a los SIG*. Software QGIS, Sistemas de Información y Ordenamiento Territorial EEA, IntaEdiciones Cahimical, La Rioja, 2014, p. 37.

⁸Fundada en 1988, como centro de investigación y búsqueda en información geográfica y tecnología, cuya sede se encuentra en tres campus: La Universidad de California, Santa Bárbara, La Universidad Estatal de Nueva York en Búfalo y la Universidad en Maine.

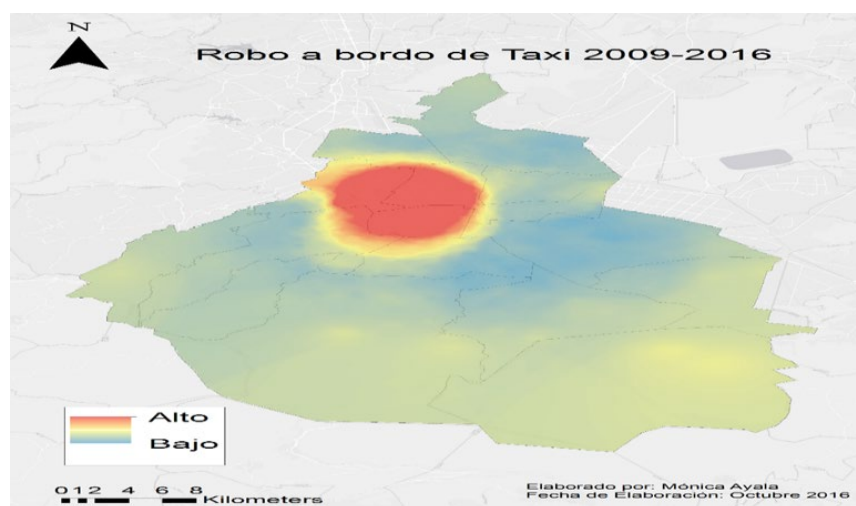
⁹“NCGIA Overview”, accessed February 25, 2022, <http://www.ncgia.ucsb.edu/overview.html>, Traducción propia.

predecir la tasa de criminalidad y no fue sino hasta la de 1960 que por primera vez se emplearon computadoras para la elaboración de mapas. En los noventa surgen los (SIG) afianzados por los gobiernos, orientados al mapeo y el análisis espacial de datos de la delincuencia. La utilización del mapeo e identificación de zonas calientes o “hot-spots” disminuyó la delincuencia considerablemente, como resultado de la aplicación de tecnología del mapeo del crimen. Durante el periodo del año de 1995 al 2003, en la ciudad de Nueva York, se redujo los homicidios de 1181 a 596 homicidios, empleando esta técnica.

Actualmente, de acuerdo al tipo de cartografiado para el mapeo del crimen se hace uso de los (SIG), el cual se divide en dos tipos:

1. Mapa de hot-spot; también conocido como mapa de puntos calientes donde se identifican las zonas criminógenas, generadas en función de la intensidad criminal. Un ejemplo de ello lo podemos observar en la figura 1:

Figura 1: Mapa de hot-spot

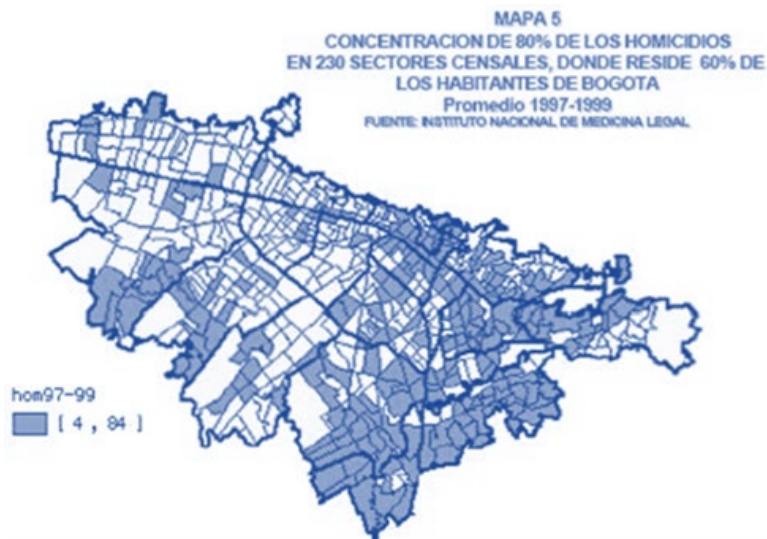


Fuente: <https://mexicoevalua.org/la-ruta-del-delito-en-la-cdmx>¹⁰

2. Mapa delincencial; es la representación visual de datos y permite un discernimiento rápido de dónde sucedió un acto criminal en una zona. Su utilidad radica en el examen y observación de los comportamientos criminales y patrones de delincuencia de un lugar explícito, como se puede apreciar en la figura 2:

¹⁰ Elaborado por Mónica Ayala, perteneciente al programa de seguridad @mexevalua.

Figura 2: Mapa delincencial



Fuente: [1http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-4807200800008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-4807200800008)

Con el empleo de la utilización de mapas, se obtendrá una representación espacial y como consecuencia permitirá el análisis de los eventos criminales mediante sistemas informáticos. Estos mapas generan una apreciación rápida de los hechos delictivos, que difícilmente se podrían explicar con gráficos o tablas.

IV. Aplicaciones de los SIG

Los SIG, nos ofrecen un amplio abanico de aplicaciones en distintas áreas, en cuanto a las ventajas de la observación espacial encontramos los siguientes rubros:

Cobertura global y periódica de la superficie terrestre, visión panorámica, homogeneidad en la toma de datos, información sobre regiones no visibles del espectro, el formato digital de las imágenes agiliza su tratamiento.¹¹

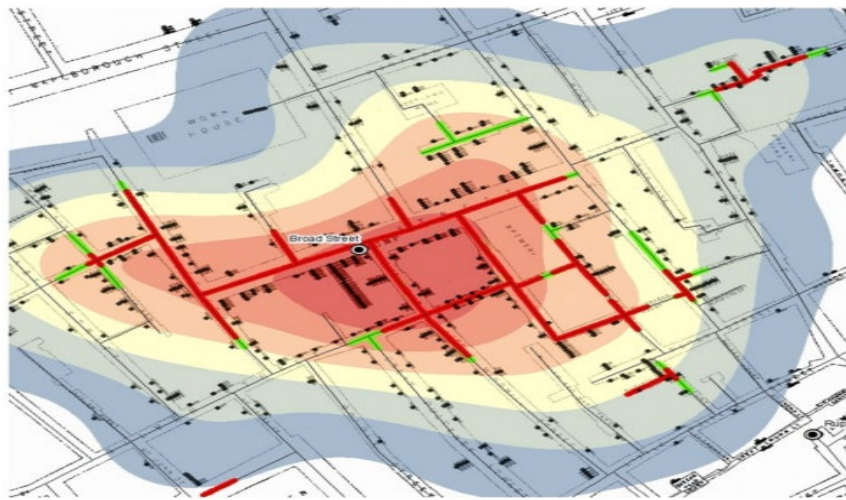
Los SIG han dado respuesta a diversos problemas geográficos, tales como:

- a) Emergencia sanitaria

¹¹ CHUVIECO, Emilio, *Fundamentos de Teledetección espacial*. 2a ed., Ediciones Rialp, Madrid, 1995, p. 449.

Ante la pregunta de cómo surgió la necesidad de utilización de los SIG, la respuesta la encontraremos a mediados del siglo XIX. Jhon Snow utilizó por primera vez el método geográfico y fue considerado en ser el primero en emplear el diseño de visualización de datos. Desde un punto de vista poblacional, estudió el comportamiento del cólera en Londres y llevó a cabo el registró en un mapa, trazando diagramas de Voronoi¹², lo que permitió determinar que Broad Street, era la fuente del brote de la epidemia como se observa en la figura 3:

Figura 3: Mapa de Jhon Snow



Fuente: <https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12942-015-0011-y.pdf>

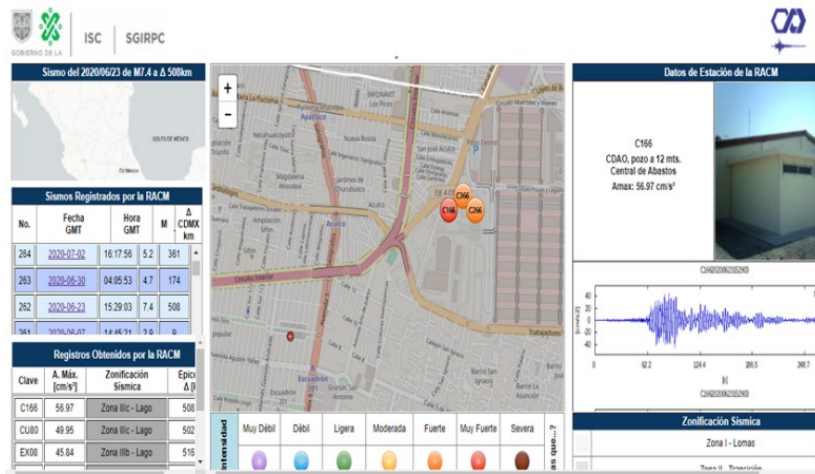
Jhon Snow, registró los casos de cólera, realizando anotaciones sobre un mapa, tomando muestras y analizando a través del microscopio, lo cual confirmó la presencia de heces humanas, animales muertos en estado avanzado de descomposición y basura lo que originó la epidemia.

b) Planes de actuación de servicios de emergencia

Éstos se emplean en los siniestros en donde se adoptan acciones para el control de riesgos y se reduzca la posibilidad de pérdidas humanas. Para ello se diseña un plan de actuación donde las personas enfrenten situaciones de emergencia producidas por siniestros de acuerdo al grado de intensidad y el daño producido, derivado de riesgos conocidos como extraordinarios: incendios forestales, inundaciones, exposición de metales pesados, derrames de químicos, actos terroristas o sismos como se observa en la figura 4:

¹² Descomposición de un espacio métrico en regiones, formado por puntos.

Figura 4: Sismo del 23 de junio de 2020.



Fuente: http://www.cires.org.mx/racm_mapainteractivo¹³

CIRES,¹⁴ realiza evaluaciones desde la magnitud del sismo de 1985 a través de la Red Acelerográfica de la Ciudad de México (RACM) que registra en una tarjeta PCMCIA¹⁵ información acelerométrica cuya utilidad permite analizar el comportamiento del riesgo sísmico. A través de un mapa se identifica las aceleraciones registradas en la estación, mostrando datos de la magnitud, la aceleración mayor registrada durante el sismo, la tabla de intensidades por color, el tipo de suelo, el movimiento registrado por cada estación.

c) Inteligencia geoespacial

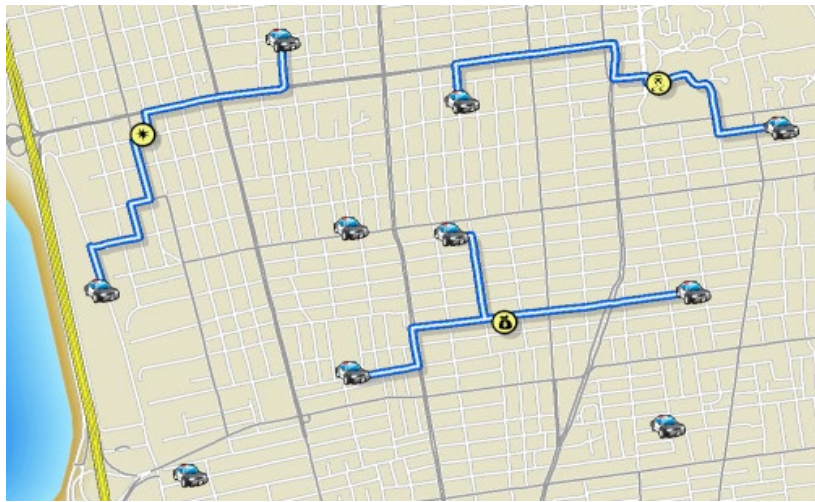
La aplicación de los SIG a los sistemas de administración de transporte, a través de un mapa satelital y georreferenciación, simplifican el proceso del diseño de rutas de punto a punto, por lo tanto, es una herramienta útil que permite obtener información sobre la ubicación actual en el aspecto individual y empresarial, optimizando rutas, reduciendo considerablemente el consumo de combustible, tiempos de entrega, las condiciones del tráfico en tiempo real, la planificación de rutas en casos de siniestros automovilísticos o para acudir a un evento donde ha ocurrido un hecho delictivo como se muestra en la figura 5:

¹³ Sismo del 2020/06/23 de M7.4 a Δ 508km

¹⁴ Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A. C.

¹⁵ Personal computer Memory Card International Association.

Figura 5: ArcGIS Network Analyst, utilizado para optimizar el tiempo de llegada de una patrulla.



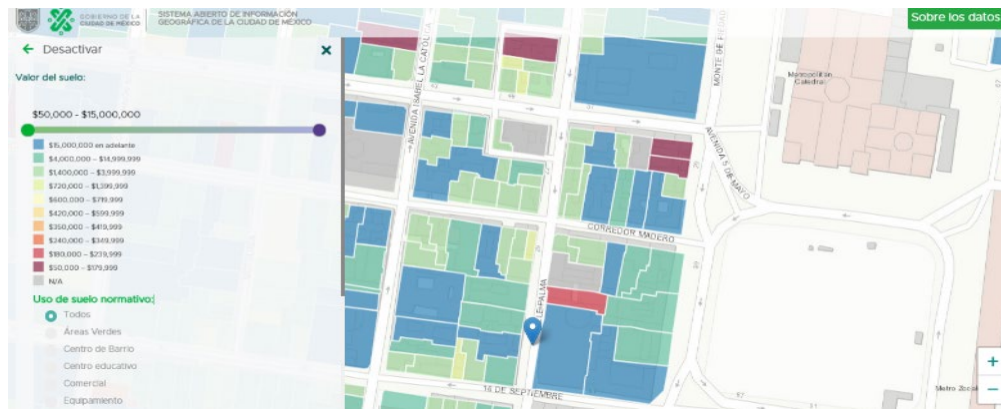
Fuente: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/extensions/network-analyst/what-is-network-analyst.htm>

Las distancias de red permiten a los usuarios consultar, por sus dispositivos móviles, su destino a través de un mapa. De la misma manera se puede realizar el monitoreo y como resultado una distribución logística eficiente, tomando en cuenta las vías, las condiciones del terreno, aumentando la posibilidad de ejecutar más viajes con reducción de tiempo con el análisis de trayectos.

d) Catastro y planificación urbana

Con el objeto de garantizar la planificación municipal, para el desarrollo de planes de ordenación urbano, zonas de expansión, los predios que cuentan con servicio de agua, determinar el cobro de impuesto predial, por medio de fichas catastrales, que permiten visualizar la información correspondiente y garantizar la información catastral y registral de la propiedad social. Se detalla la valoración catastral, georreferenciando los predios, administrando las estructuras de datos, mediante procesos de digitalización, así como; los elementos topológicos que interactúan con los sistemas de administración de bases de datos relacionados con servicios, como se observa en la figura 6:

Figura 6: Mapa de catastro, creado por el Sistema abierto de Información Geográfica



Fuente: [https:// sig.cdmx.gob.mx](https://sig.cdmx.gob.mx)¹⁶

El uso de los SIG en los catastros inmobiliarios, permite entender el territorio con el objeto de realizar la proyección urbana y la planificación territorial. En España se implementó SIGCA en beneficio del erario público, creado a partir de bancos de datos, estableciendo criterios homogéneos aplicables al territorio, que permite validar la información alfanumérica y visualizar el parcelario digital.¹⁷

e) Incendios forestales

Cuando hay un incendio se deben de planificar todos los escenarios ya que año con año hay una pérdida considerable de hectáreas de vegetación en México, de ahí que se deben de buscar medidas de prevención. Posteriormente se deberá de pensar en la detección y por último en las formas para minimizar la extinción y tomar en cuenta la valoración de los datos y la rehabilitación de los ecosistemas naturales y de alguna manera poder prever los panoramas en los que se generan los incendios. Para esto será necesario gestionar herramientas y emplear el conocimiento de la climatología, la orografía, el uso de suelo y las vías de evacuación.

¹⁶ Diseñado y operado por la Agencia Digital de Innovación Pública.

¹⁷ CONEJO FERNÁNDEZ, Carmen y VIRGÓS SORANO, Luis Ignacio, “SIGCA 2, cartografía catastral digital”, disponible para todos, Dialnet, núm. 43, 2001, p. 73-92.

La NASA ha establecido un programa llamado MODIS¹⁸ que genera mapas activos con ayuda de un sensor orbital que detecta los incendios, revelando la información desde el espacio, como se muestra en la figura 7:

Figura 7: Información proveniente de sensor MODIS, los puntos rojos resaltan los incendios que se produjeron en el mes de julio de 2021



Fuente: https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#t:adv;d:2021-07-10;l:noaa20_viirs,viirs,modis_a,modis_t,1,2,3,country-outline;@-96.4,23.4,5z

La cartografía de las áreas que se han visto afectadas, así como delimitar el área del incendio a través de la integración de diversos datos, tomando en cuenta principalmente índices de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) que permite la medición de la intensidad de la radiación en la vegetación reflejada, con longitudes de onda y secciones del espectro electromagnético, utilizando indicadores como espacio, tiempo e imágenes satelitales en tiempo real, generando un mapa operativo como se observa en XeoCode Lite.¹⁹ La importancia radica que, al utilizar las bandas espectrales, un análisis ráster o multispectral, el empleo de satélites como LANDSAT²⁰ y los sistemas de información geográfica favorecen el control de incendios y disminuyen la pérdida forestal.

f) Impacto ambiental

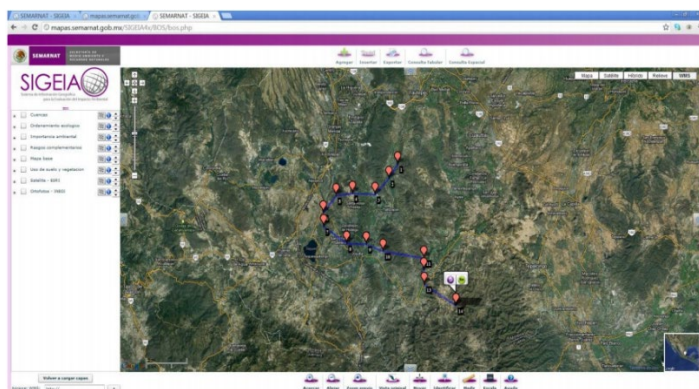
¹⁸ Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer.

¹⁹ Monitor que permite dar seguimiento a los incendios en tiempo real.

²⁰ Satélites que observan la superficie de la tierra.

El análisis espacial de geometrías, permite visualizar indicadores y calcular las consecuencias de proyectos sobre el medio ambiente y la afectación de flora, fauna, áreas protegidas y patrimonio cultural de la humanidad. La evaluación ambiental merece especial atención con el objeto de proteger el ambiente, a través de variables ambientales y que se gestione de manera oportuna los espacios naturales protegidos para el desarrollo de cualquier actividad que afecte directamente la ecología. De esta manera se detecta las posibles amenazas, como el incremento de actividades humanas en la industria y la minería que dañan directamente el agua, el aire y el suelo, así como; la pérdida de la biodiversidad y la extinción de especies, por considerar algunos aspectos de la degradación ambiental, como se observa en la figura 8

Figura 8: SIGEIA, es un SIG creado por la SEMARNAT, para evaluar el impacto ambiental de los proyectos



Fuente: <http://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia5e5/Bos/manual.pdf>

Los SIG y el cálculo de la huella ecológica, sirven para medir como las actividades humanas impactan sobre el medio ambiente y permite el rechazo de proyectos donde el costo ambiental sea muy alto e irreversible, utilizando adecuadamente políticas ambientales, para ello es necesario utilizar esquemas tales como (PER)²¹ o (DPSIR)²² para determinar la conveniencia ambiental y evitar en cierta medida que se ocasionen daños irreparables con la implementación de carreteras o las obras de construcción del tren maya y las alteraciones a la fauna, que a pesar de lo favorable que puede ser para la economía del lugar, se está destruyendo la biodiversidad.

g) Fenómenos delictivos

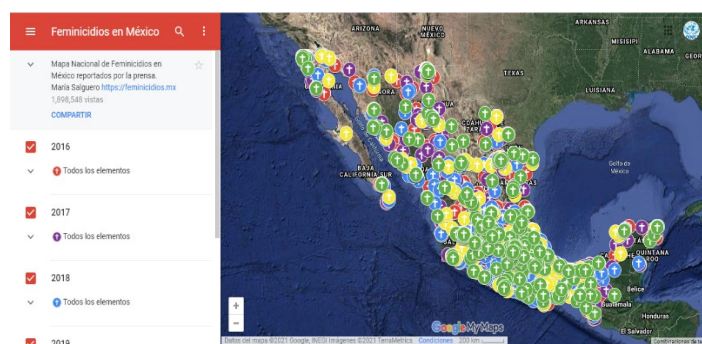
²¹Esquema Presión-Estado-Respuesta.

²²Driving Forces-Pressures-State-Impacts-Respond.

En un plano cartográfico, se puede representar la realidad de la violencia, empleando metodologías cartográficas, obtener indicadores de delincuencia y por consiguiente conocer la percepción que tiene los ciudadanos ante el fenómeno delictivo, aunado a esto se puede observar las zonas de mayor vulnerabilidad ante determinados delitos, utilizando los datos generales del usuario, reportes georreferenciados, latitud y longitud, patrones, anomalías, el contexto urbano, la interacción entre víctimas y victimarios. El histórico de la tasa de criminalidad que genera explícitas condiciones para saber de qué manera se comporta la delincuencia en un determinado espacio y tiempo, los datos georreferenciados explican evidentemente fenómenos relacionados con la delincuencia e interpreta las conductas delictivas y se aprecia con mayor facilidad la concentración de los delitos y las zonas criminógenas de mayor riesgo para la población en general. De esta manera los mapas delictivos elaborados por un SIG facilitan la gestión de la seguridad y la prevención del delito.

El mapa delictivo a través de (“x” y “y”) concibe de forma detallada los crímenes e identifica la tendencia de variables derivadas de los datos geográficos, cabe destacar la presencia de mayor impunidad, así como; evidenciar la problemática del aumento estadístico de la violencia en México, como lo podemos apreciar en la (Figura 9):

Figura 9: Mapa de Feminicidios en el Estado de México.



Fuente: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1B0C37knNR60U5zKOITbFG4cCgQ&ll=19.369147994098867%2C-99.12572821679687&z=11>. Elaboración de María Salgado²³

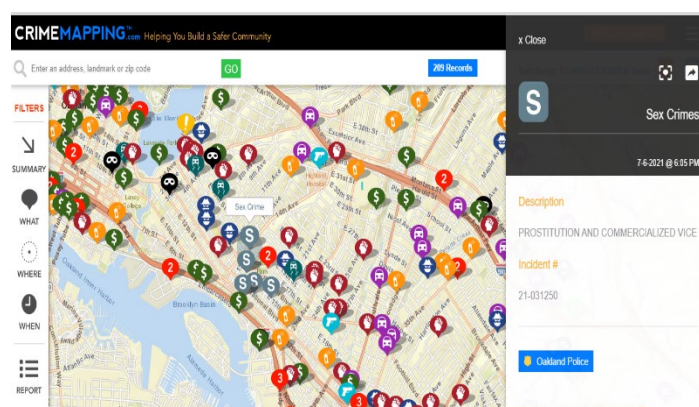
²³ María Salgado es una ingeniera geofísica, que ha documentado desde 2016 casos de feminicidio.

Los mapas delictivos, permiten conocer a través de la naturaleza de los datos, el estado de la inseguridad en las colonias, dando como resultado elementos analíticos y útiles para implementar acciones significativas en contra de la violencia en sus distintas aristas.

h) Operativos policiales

Los SIG y la Criminología ambiental, analizan la dimensión espacial y estiman el vínculo entre el espacio urbano y la delincuencia. En este sentido, existe una necesidad imperante de instaurar estrategias para hacerle frente a la lucha delictiva de forma específica y reducir los incidentes, a través de operativos policíacos, con la finalidad de prevenir y capturar objetivos, para llevar a cabo la desintegración de células delictivas, y hacerle frente a la problemática de la inseguridad, (Figura 10):

Figura 10: Mapa delictivo generado por el software libre crimemapping



Fuente: <https://www.crimemapping.com/map/agency/265>

Por ejemplo: crimemapping es un sistema que genera reportes de: incendios provocados, asaltos, robos, disturbios, venta de drogas, robo a mano armada, fraudes, homicidios, ataques de tipo sexual, violaciones, prostitución, entre otros, utilizando principalmente información de agencias policiales, lo que permite que el ciudadano tenga conocimiento de los delitos que se están cometiendo en un determinado espacio. Esto podría ser utilizado por elementos policíacos para llevar a cabo despliegues operativos en coordinación con otras instituciones policíacas en los puntos identificados como generadores de violencia y evitar ilícitos.

V. Componentes de los SIG

El origen de los SIG los encontramos en la cartografía tradicional y en sus primeras aplicaciones como (CGIS²⁴ y SYMAP²⁵). Se planteó el uso de esta tecnología y de esta manera surgieron las primeras aplicaciones de representación geográfica que con el tiempo se fortalecieron en el uso de hardware y software²⁶. Los SIG se caracterizan por utilizar principalmente mapas, cuyas fuentes de información cartográfica se obtiene de los levantamientos de campo, la teledetección o fuentes documentales. Estos están representados por escalas en donde se toma en cuenta una fracción representativa. La escala es la relación entre distancias medidas en un mapa y las correspondientes al mundo real. La unidad en el mapa equivale a 60 millones de unidades medidas en la realidad, como se observa a continuación:

Numerador= distancia del mapa

Denominador=distancia de la realidad

Los SIG son bases computarizadas donde se pueden representar datos geográficamente referenciados, estos manejan dos tipos de información: la gráfica y la alfanumérica, la primera es una representación a través de imágenes digitalizadas y en el segundo caso, son atributos de objetos cartográficos. Los atributos se pueden definir de la siguiente manera:

“Es una propiedad de los objetos, la cual describe características geométricas, topológicas u otras. Constituyen características cualitativas, y cuantitativas del objeto espacial. Cada atributo tiene un nombre, descripción, dominio de valores y restricciones en caso de ser necesario”²⁷.

Un SIG se estructura a través de elementos geográficos relacionados con atributos temáticos, lo que permite brindar información sobre la localización, dependiendo de las capas temáticas ya sea en forma vectorial o en ráster que se describirán más adelante.

²⁴ Canadian Geographical Information System.

²⁵SYnagrapphic MAPping.

²⁶ SIABATO Willington, “Sobre La Evolución De La Información Geográfica: Las Bodas De Oro De Los Sig”, Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 27, n° 1, 2018, p. 4, accessed March 24, 2021, <https://doi.org/10.15446/rcdg.v27n1.69500>.

²⁷ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Diccionario de datos topográfico*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2013, p. VIII.

Dentro de las operaciones y análisis de los SIG, podemos extraer una determinada información a través de la interrogación de los atributos, de la misma manera llevar a cabo un análisis que sirve como herramienta para describir, explicar y predecir la información espacial y no espacial. Si los SIG son utilizados con sensores remotos y GPS, junto con diversas disciplinas como: la cartografía, geografía, teledetección, estadística, física y la tecnología geoespacial, da como resultado el conocimiento de una representación del territorio, que permite aplicarse a diversos sectores como lo vimos anteriormente.

La georreferenciación, es el posicionamiento en un sistema de coordenadas, con el que se define la localización de un determinado objeto. Para comprender de una mejor manera es necesario saber que la tierra está dividida en líneas imaginarias, dicho de otra forma; en paralelos, ecuador y meridianos. Las coordenadas pueden ser en grados sexagesimales o decimales y los sistemas de referencia de coordenadas es la forma de describir con precisión un lugar.

El datum, es una constante que describe la localización, es decir; el espacio inicial donde se encuentra un punto cuando se habla de longitud y latitud. Estos dependen de la forma de la tierra y los datum (es origen o dato que nos ayuda a representar fielmente la superficie de la tierra) y pueden ser verticales porque se encuentran a nivel medio del mar y se obtienen a través de un mareograma, dependiendo de la altura de la marea, la posición de la tierra y el sol. El elipsoide, determina la curvatura de los meridianos y cada uno tiene sus propiedades como:

“Wg584 datum global (Word geodetic 1984), NAD27 (North american datum of 1927 y NAD83: América del norte), ITRF92 (international terrestrial reference frame: México (datum que utiliza INEGI)”²⁸.

Cabe destacar que la mayor parte del hemisferio occidental utilizan el elipsoide de Clarke de 1866, cada datum tiene su propio rubro de aplicación y no puede ser empleado fuera de su zona para la que fue creado²⁹.

Las proyecciones cartográficas, representan la realidad y estas dependen de su utilización, tales como: la aviación, la marina, acciones militares, lanzamientos de proyectiles. Por ejemplo: la proyección de mercator (mide distancias en zonas de estudios pequeñas) y está compuesta por

²⁸Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, *Marco De Referencia ITRF En México y Su Relación Con WGS84 y nad27*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2019, p. 11.

²⁹ Idem.

60 husos y cada huso son 6 grados de longitud, 20 zonas y cada zona = de 8 a 12 grados de latitud, su medición es exacta. La proyección de Lambert (se ajusta a latitudes medias), su proyección es cónica y la distorsión es nula. La proyección ortográfica, es como si fuera una toma de la tierra desde el espacio y produce muchas distorsiones.

Dentro de los aspectos relevantes de los SIG, se encuentran los datos geográficos y los componentes principales. Los datos geográficos son esenciales ya que se extraen de fuentes primarias³⁰ o de fuentes secundarias³¹, una vez obteniendo los datos se utiliza una determinada metodología para establecer los modelados de distribución donde cada uno requiere ciertas variables para que puedan ser ejecutados. La información geográfica, se obtiene de los elementos situados en la tierra, los datos geográficos son una representación de la realidad que a su vez tienen 3 componentes principales: componente espacial, temporal y temático.

El componente espacial, nos indica la posición de los objetos sobre la superficie de la tierra, es decir; la localización geográfica, se realiza por un sistema de coordenadas geográficas y de acuerdo a los datos presentados, estos pueden ser de dos tipos:

- 1) Modelo vectorial; líneas, puntos y polígonos (se puede medir longitud, perímetro, formas, orientación). Una característica propia de los vectoriales son los atributos, representado a través de una tabla que puede ser modificable. Los formatos de los archivos vectoriales son: Shapefile, CSV, GPX, KML/Kmz.

Las ventajas que tiene el modelo vectorial radican en la resolución digital y su exacta localización geográfica. En cuanto a las desventajas, los algoritmos de conversión son complejos y se dificulta el análisis de filtrado de polígonos.

Un factor fundamental son las relaciones espaciales, las cuales pueden ser topológicas (carácter cualitativo) y geométricas (carácter cuantitativo). Las extensiones de los formatos vectoriales son (.hp, .shx, .dbf, .epg, .prj,.xml). La entrada de datos se puede realizar mediante: GPS, importación de ficheros o vectorialización.

- 2) Modelo ráster; se realiza por medio de filas y columnas a través de una malla regular, compuesta por pixeles (conjunto de celdas, denominado zonas). Nos ofrece una cartografía precisa. La localización puede ser absoluta y relativa, en el primer caso, se

³⁰Directamente se acude al lugar para extraer información.

³¹Proporcionadas por un organismo como es el caso de INEGI.

delimitaría por un sistema de coordenadas, mientras que en el segundo se precisará por la localización del pixel. Estos son generados por imágenes de satélite o escáner.

Las ventajas que tiene el modelo ráster son: la facilidad para llevar a cabo la ejecución del programa y su desventaja principal es el análisis a través de la estructuración de las celdas.

El componente “temporal”, es como se presenta un fenómeno geográfico a lo largo del tiempo, con este elemento se puede analizar y observar cambios y entender los procesos que han intervenido en la transformación de un territorio.

El componente “temático”, se refiere a las características de los objetos presentados en un SIG, registra un determinado valor (variables y atributos que se encuentran en la capa de información). Los atributos de acuerdo al tipo de información que se está manejando y las variables que se están utilizando, se pueden presentar de dos maneras:

- 1) Discretas y continuas (la discreta es un número entero) y la continua (acepta números decimales).
- 2) Fundamentales y derivadas (las fundamentales se generan directamente por el proceso de medición y las derivadas son el resultado de una operación aritmética).

Cualquier SIG debe de incluir: personal calificado, métodos específicos, datos, tecnología (hardware, software), recopilación, almacenamiento, análisis y gestión. En cuanto a su metodología es necesario: la planificación, la viabilidad, el análisis de datos, la implementación y el mantenimiento. Cuando hablamos de la utilidad, nos referimos a la localización, visualización, manejo de información, construcción de bases de datos, la consulta geográfica, utilización de tablas de atributos, procesamiento de información de un SIG, calcular distancias a partir de buffers (zona de amortiguamiento).

Los SIG se definen de acuerdo a las siguientes características: visualización de entidades geográficas mediante referencias de coordenadas, el manejo de la base de datos, el análisis de los datos almacenados con las relaciones espaciales, la realización de consulta y simulaciones, generación de cartografía, un sistema de importación y exportación de datos geográficos³².

Existen SIG de dos tipos: abiertos y cerrados, en el primer caso se puede obtener el código fuente y la disponibilidad se encuentra en la red y por lo tanto se puede modificar los datos del

³² VILA Josep y VARGA Diego, *Los sistemas de información geográfica*, en Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica, Documenta Universitaria, España, 2008, p. 358.

programa, como se puede apreciar en la utilización de QGIS³³, GRASS³⁴, SAGAGIS³⁵. Con recursos cartográficos abiertos (open source) se puede favorecer la forma de documentar la investigación científica³⁶ en términos de georreferenciación, específicamente para usuarios que tengan un amplio conocimiento de su utilización. Mientras que los cerrados son de uso particular y no se puede acceder a ellos al menos que se adquiriera una licencia de uso como en la utilización de ArcGIS creado por Esri³⁷ para satisfacer una necesidad específica.

VI. Los SIG en la búsqueda de fosas clandestinas, para ubicar restos de personas desaparecidas

Las entidades internacionales, el gobierno y grupos de investigación han intentado implementar metodologías de búsqueda, sin embargo; estas no responden a la pregunta de cómo debería de realizar la búsqueda de fosas clandestinas y no hay claridad en sus programas, por ejemplo:

La (GIASF)³⁸, desarrolló cuatro fases en una guía de búsqueda de personas desaparecidas:

“Recolección de la mayor cantidad de la información posible sobre las personas, análisis y comparación de la información recolectada para planear la búsqueda en lugares específicos, recuperación, análisis e identificación de los hallazgos hechos tras la investigación preliminar, Entrega de los restos humanos de las personas desaparecidas”³⁹.

El comité de la ONU en contra de la desaparición forzada de personas, establece en el principio número 8, que la búsqueda de personas debe de realizarse con una estrategia integral. Examinando hipótesis razonables sobre la desaparición de la persona. De la siguiente manera:

“La formulación de la hipótesis sobre la desaparición de una persona debe de estar fundada en toda la información disponible, las

³³ Quantum GIS.

³⁴ Geographic Resources Analysis Support System.

³⁵ System for Automated Geoscientific Analyses.

³⁶ QUIRÓS Elia y POLO Ma. Eugenia, “Recursos abiertos de información geográfica para investigación y documentación científica”, *Revista Española De Documentación Científica*, vol. 41, n.º 3, 2018, accessed 2 April 2022, doi:10.3989/redc.2018.3.1512.

³⁷ Environmental systems Research Institute

³⁸ Grupo de Investigaciones en Antropología Social y Forense.

³⁹ Grupo de Investigaciones en Antropología Social y Forense, *Guía de Búsqueda de personas desaparecidas con enfoque en la verdad y la justicia*, Colectivo editorial, hermanas en la sombra, México, 2018, p. 79.

autoridades encargadas de la búsqueda deben diseñar, una estrategia integral de búsqueda, hacer uso de los métodos forenses, tomar medidas apropiadas para buscar y localizar de oficio a las personas desaparecidas, la estrategia integral debe de tomar en cuenta el análisis del contexto”⁴⁰.

Este documento establece, que se debe de realizar una estrategia integral en cuanto a la búsqueda y que esta debe de estar a cargo de las autoridades correspondientes, utilizando todas las diligencias. De la misma manera esta debe de incluir un plan de acción y un cronograma, para su evaluación, pero no dice cuál debe de ser la metodología para identificar las fosas clandestinas.

En el Programa Nacional de Búsqueda y Localización de Personas, establece que en coordinación con la CNB, Comisiones locales, Fiscalías especializadas, PGR⁴¹, Procuradurías Estatales, se debe de realizar lo siguiente:

“Mapeo de las fosas clandestinas localizadas, diseñar un plan de exhumación, realizar la exhumación”⁴².

Este programa solo toma en cuenta indicadores como el número de exhumaciones, el número de cuerpos localizados y el número de cuerpos identificados. En el protocolo homologado de personas desaparecidas y no localizadas⁴³, en la búsqueda generalizada solo establece que se debe de ejecutar un cotejo con la (RNPDNO)⁴⁴, el registro se establecerá en la (RNFCFC)⁴⁵ y define que la fosa clandestina es un escenario de búsqueda. Cuando existe una coincidencia de la entidad en donde desapareció la persona y en donde se encontró el cuerpo, se debe de recabar la información y la documentación correspondiente⁴⁶.

Por otro lado, el protocolo de Minnesota, describe las obligaciones jurídicas que tienen los Estados en cuanto a la investigación de hechos delictivos, en este se establece que el proceso de

⁴⁰ Comité de la ONU contra la desaparición forzada, *Principios rectores de personas desaparecidas*, ONU-DH, México, 2019, ps. 23-26.

⁴¹ Este documento no ha actualizado la nomenclatura de FGR.

⁴² “Programa Nacional de Búsqueda y localización de personas”, accessed May 12, 2022, <http://aga.funcionpublica.gob.mx/aga/Home/Documento?doc=Programa%20Nacional%20de%20B%20C3%BA%20queda.pdf>.

⁴³ “Protocolo homologado para la búsqueda de personas desaparecidas y no localizadas”, accessed May 30, 2022, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/551671/PPHB_Versi_n_para_fortalecimiento_5may2020__2_.pdf

⁴⁴ Registro Nacional de Personas Desaparecidas y no Localizadas.

⁴⁵ Registro Nacional de Fosas comunes y fosas clandestinas.

⁴⁶ Protocolo homologado para la búsqueda de personas desaparecidas y no localizadas, op. Cit., p. 44.

investigación considera los siguientes elementos: la reunión, el análisis y la gestión de las pruebas, los datos y todo el material, el examen forense de lugares relevantes, la comunicación de la familia, la elaboración del perfil de la víctima, localizar, entrevistar y proteger a los testigos, la asistencia técnica internacional, las telecomunicaciones, las cuestiones financieras, la cronología de los acontecimientos⁴⁷.

Por todo lo anterior dicho, hasta ahora no se han establecido mecanismos de ubicación de fosas clandestinas y por consiguiente la búsqueda de restos de personas desaparecidas.

Para llevar a cabo el análisis cartográfico de las fosas clandestinas, se debe tener en cuenta que se requiere equipos específicos, mapas, herramientas para procesar información, así como; un software donde entren datos de forma manual, con un GPS, o con datos secundarios (de descarga), datos de colaboraciones que pueden ser compartidos con terceros, en el procesamiento de datos.

Para el diseño de la base de datos, son necesarios tres modelos: el conceptual, el lógico y el físico. En el primer modelo se identifican los requerimientos de información y los datos disponibles necesarios, en el segundo modelo, se genera un tipo global de información y en el tercer modelo, se aplica el desarrollo computacional de la base de datos⁴⁸.

La (EAFF)⁴⁹ ya se había cuestionado sobre el tipo de tecnología que se debería de implementar para la búsqueda de personas desaparecidas, porque no se ven resultados y existen fosas que no han sido ubicadas, pero cuáles han sido estos dispositivos tecnológicos que se han empleado: la varilla en forma de “T”, drones, detectores de metales, con el objeto de saber si el terreno fue removido para considerarlo un indicio dentro de la búsqueda, de igual manera la utilización de sábanas telefónicas y georreferencias, ya que en ocasiones las víctimas portaban su dispositivo móvil, cabe destacar que este último es inservible, cuando el cadáver ha sido transportado fuera del país, por el tema de las antenas y los proveedores, aunque se tenga el IMEI⁵⁰. Es increíble como en pleno siglo XXI cuando podemos tener a la mano la tecnología, el hallazgo de fosas clandestinas sean por confesiones que se obtienen mediante tortura, por

⁴⁷ Naciones Unidas, *Protocolo de Minnesota sobre la investigación de las muertes potencialmente ilícitas*, ONU-DH, Nueva York y Ginebra, 2017, ps.13-14.

⁴⁸ SOSA PEDROZA Jorge y MARTÍNEZ ZÚÑIGA Fabiola, “Los sistemas de información geográfica y su aplicación en enlaces de comunicaciones”, *Revista científica*, vol. 13, n.º 1, 2009, ps. 27-34, accessed June 14, 2022. Redalyc <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61412184005>.

⁴⁹ Equipo Argentino de Antropología Forense.

⁵⁰International Mobile System Equipment Identity

llamadas anónimas hechas por los implicados en la desaparición o por rumores que son secretos a voces, en ocasiones es porque los familiares de las víctimas en la búsqueda de campo sin tener conocimientos previos de Criminalística dan con una fosa, basándose en sus pisadas y si encuentran el terreno flojo, realizan excavaciones para hallar los cuerpos.

VII. Análisis espacial en la búsqueda de fosas clandestinas

Actualmente en México no existe una metodología de análisis de información sobre la búsqueda de fosas clandestinas, existe una falta de coordinación entre Fiscalía General de la República, Secretaría de Seguridad Pública y Comisiones de Búsqueda. Una de las principales preocupaciones que adolecen el nulo análisis es la calidad de la información sobre la incidencia delictiva y la obtención de información de los asentamientos de los cadáveres, la falta de confianza en la estadística y la cifra oscura de la criminología de los delitos que no han sido condenados, por ello se necesitan elementos estratégicos para el diseño y la implementación de una unidad de análisis de los sistemas de información geográfica con el objeto de mejorar la efectividad en la investigación y la toma de decisiones (UAI)⁵¹, a través de estas unidades se consolida y coadyuva la procuración de justicia, así como; la efectividad y toma de decisiones⁵².

Para llevar a cabo, la ubicación de las fosas clandestinas, se debe de analizar la conducta dinámica tomando en cuenta; el modus operandi, las oportunidades, el dinamismo urbano, las zonas de riesgo, la movilidad que ayuda a identificar variables y la existencia de patrones geográficos. La elaboración de mapas permite apoyar la realización de operativos, establecer puntos de riesgo, y determinar la zona de búsqueda de personas desaparecidas, así como; la ubicación de fosas clandestinas, por ello se analizarán patrones específicos de acciones delictivas, observándolo desde la arista del fenómeno espacial.

Para la implementación de los SIG en la búsqueda de fosas clandestinas se requieren procesos y métodos de análisis, un mismo acontecimiento debe de ser interpretado desde diferentes ángulos, la búsqueda de una persona desaparecida es una actividad prioritaria de la Administración Pública, encargada de preservar la seguridad e interrumpir el desarrollo de las

⁵¹ TORRES Pedro, ESTRADA Rubén, QUINTOS Santiago y AARÓN Oscar, *La inteligencia en el nuevo sistema de justicia penal: Diseño e implementación de una Unidad de Análisis de la información para la persecución del delito*, Inacipe, México, 2015, p.15.

⁵² *Ibidem*, p. 25.

actividades ilícitas, por ello el área de inteligencia debe aportar una visión inter y transdisciplinaria⁵³.

Cuando hablamos de análisis espacial, se tiene un objetivo en mente y ese es la resolución de un problema sobre un dato espacial, este puede tener muchos matices para hallar la solución y dentro de estos tenemos: la consulta espacial, el análisis topológico, la medición, combinación, transformaciones, análisis de superficies, estadística descriptiva, inferencia, toma de decisiones y optimización, modelización⁵⁴. Hay otros autores que dividen el análisis espacial tomando en cuenta los siguientes criterios: el análisis vectorial, el análisis descriptivo de la componente temática, análisis de mapas de puntos, superposición de mapas vectoriales, cálculo de distancias y análisis de proximidad, análisis de redes, análisis ráster⁵⁵,

El análisis del hallazgo de las fosas clandestinas utilizando los sistemas de información geográfica, advierten sobre la estructura del terreno, la superficie, los distanciamientos, haciendo uso de los datos georreferenciados, donde se contemplan una serie de operaciones de naturaleza cuantitativa.

El papel de los sistemas de información geográfica, es disminuir la incertidumbre a través de dos procesos primordiales: la recolección y el procesamiento de esa información. Es incuestionable que la parte medular es la información obtenida en la etapa de recolección y como esta se decodifica para efectuar el análisis y transformarlo en un producto espacial. Por ello se requiere la implementación de los niveles de análisis: estratégico, operativo y táctico. La evaluación de la información que se analiza consiste en la calidad de los datos que se obtienen de las fuentes y el resultado de la búsqueda de fosas clandestinas.

VIII. Conclusión

Finalmente, un crimen se presenta cuando se entretengan 4 vértices: una norma infringida, un delincuente o grupo delictivo, un objetivo y un lugar de hechos o de hallazgo. Estos elementos se representan a través de un tetraedro que cumple explícitas condiciones, concretizándose a un sector del espacio donde suceden hechos en determinadas circunstancias o se llega a encontrar

⁵³ POSADA JAVIER Oliva, “En torno a la inteligencia, como método de análisis para la decisión”, en Inteligencia estratégica, Secretaría de Marina, México 2014, ps.241-252.

⁵⁴ OLAYA Víctor, *Sistemas de Información geográfica*, CreateSpace Independent Publishing Platform, España, 2012, ps. 229-238.

⁵⁵ DEL BOSQUE GONZÁLEZ Isabel, FERNÁNDEZ FREIRE Carlos, MARTÍN-FORERO MORENTE Lourdes, PÉREZ ASENSIO Esther, *Los sistemas de Información geográfica y la investigación en ciencias Humanas y Sociales*, Apuntes de Ciencias Instrumentales y técnicas de Investigación 3, Madrid, 2012, ps. 103-120.

un cadáver o fosa de cadáveres, ya que cuando un delincuente comete una conducta delictiva o un comportamiento antisocial, se desarrolla una distribución de los elementos en un espacio determinado que conlleva en ocasiones a una ventaja geográfica seleccionada por los victimarios.

Es decir, cuando se transgrede una norma se debe de considerar la conducta y el comportamiento criminal en el espacio, ya que es una aproximación al lugar de los hechos o de hallazgo y nos permite responder a las preguntas: dónde y cuándo, de la información obtenida en conjunto con las bases de datos de los hechos delictivos generarán variables que permitirán realizar análisis espaciales y mapas de criminalidad de las fosas clandestinas, con el objeto de mejorar la búsqueda de restos de personas desaparecidas y encontrar asentamientos de cadáveres y por consiguiente determinar si existe una posible asociación con algunas otras fosas clandestinas que se encuentran cerca del lugar.

Por todo lo anterior mencionado, al utilizar los SIG se puede de forma factible tener la visualización de los datos obtenidos de las fosas clandestinas en los mapas. No es una tarea sencilla, ya que se requiere de investigadores especializados y equipos, pero no es imposible, ya que de esta manera se podría ayudar a las víctimas indirectas que son los familiares de las personas desaparecidas y apoyar a los diversos colectivos que arriesgan su vida investigando de forma empírica la búsqueda de fosas clandestinas. En este sentido, los que infringen la norma tienden a operar desde una zona de confort, generalmente cometen el mismo tipo de delitos replicando un patrón espacio-temporal, a través de la georreferenciación de los crímenes en función de la cantidad de los delitos cometidos se puede distinguir las zonas con mayor criminalidad con soporte estadístico y de esta manera orientar acciones de investigación y estrategias de planificación en la búsqueda de fosas clandestinas.

IX. Bibliografía

AGÜERO Juan y GARAY Domingo. *Introducción a los SIG, Software QGIS, Sistemas de Información y Ordenamiento Territorial EEA La Rioja*. IntaEdiciones, Cahimical, La Rioja, 2014.

COMITÉ DE LA ONU CONTRA LA DESAPARICIÓN FORZADA. *Principios rectores de Personas Desaparecidas*, ONU-DH, México 2018.

CONEJO FERNÁNDEZ, Carmen y VIRGÓS SORANO, Luis Ignacio, "SIGCA 2, cartografía catastral digital", Editado por Dialnet. Disponible para todos, 2001.

CHUVIECO, Emilio. *Fundamentos de Teledetección espacial*, Madrid, 1995.

- DEL BOSQUE GONZÁLEZ Isabel, FERNÁNDEZ FREIRE Carlos, MARTÍN-FORERO MORENTE Lourdes y PÉREZ ASENSIO Esther, *Los sistemas de Información geográfica y la investigación en ciencias Humanas y Sociales*. Apuntes de Ciencias Instrumentales y técnicas de Investigación, Madrid, 2012.
- GRUPO DE INVESTIGACIONES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL FORENSE, *Guía de Búsqueda de personas desaparecidas con enfoque en la verdad y la justicia*. Colectivo editorial, México, 2018.
- INEGI. *Marco de referencia ITRF en México y su relación con WGS84 y nad27*, México, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, *Diccionario de datos topográficos*, Editado por Instituto Nacional de Estadística y geografía, México, 2013.
- NACIONES UNIDAS, *Protocolo de Minnesota sobre la investigación de las muertes potencialmente ilícitas*, ONU-DH, Nueva York y Ginebra, 2017.
- OLAYA, Víctor. *Sistemas de Información Geográfica*, CreateSpace Independent Publishing Platform, España, 2012.
- POSADA JAVIER, Oliva. «En torno a la inteligencia, como método de análisis para la decisión.» En *Inteligencia estratégica*, editado por Secretaría de Marina, México, 241-252, 2014.
- QUIRÓS Elia y Eugenia POLO, «Recursos abiertos de información geográfica para investigación y documentación científica.», *Revista Española de Documentación Científica*, 2018.
- RANK Michael, *Espías, espionaje y operaciones encubiertas desde la antigua Grecia hasta la guerra fría*. Editado por Kobo, Five Minute Books, 2014.
- ROSSMO Kim. «Place, space, and police investigations: Hunting serial violent criminals.», *Crime and place*, 2009.
- SIABATO Willington, «Sobre La Evolución De La Información Geográfica: Las Bodas De Oro De Los Sig», *Cuadernos de Geografía*, 2018.
- SOSA Jorge y MARTÍNEZ ZÚÑIGA Fabiola, «Los sistemas de información geográfica y su aplicación en enlaces de comunicaciones.», Editado por Redalyc, *Revista Científica* 13, n° 1 2009.
- TORRES Pedro, ESTRADA Rubén, QUINTOS Santiago y AARÓN Oscar, *La inteligencia en el nuevo sistema de justicia penal: Diseño e implementación de una Unidad de Análisis de la información para la persecución del delito*, INACIPE, México, 2015.
- VILA Josep y VARGA Diego, «Los sistemas de información geográfica.» En *Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica*, Documenta Universitaria, España, 2008.

WOERTLWY Richard, y MAZEROLLE Lorraine, «Environmental Criminology and crime analysis; situating the theory analytic approach and application.», *Crime prevention and community Safety: An International Journal*, 2009.

