

3.a. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG APLICADOS AL PLANEAMIENTO. LA INFORMACIÓN AL SERVICIO DE LA TOMA DE DECISIONES

Alicia Sainz Esteban, Arquitecta.
Mónica del Río Muñoz, Arquitecta.
Raquel Martínez Fernández, Arquitecta.

Universidad de Valladolid, UVA. España.

El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el creciente empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de inadecuados sistemas tecnológicos en la construcción de viviendas y en la dotación de la infraestructura básica, e inadecuados sistemas organizacionales, entre otros, han hecho aumentar continuamente la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de eventos físico-naturales”

LA RED, COMECOSO/ITDG, Lima, enero de 1993

Los **asentamientos humanos** generan una serie de necesidades derivadas de la existencia de población misma. Se deben satisfacer los servicios básicos de la población, tales como infraestructuras de comunicaciones, instalaciones de agua, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc; servicios culturales, recreativos y sanitarios... Cuando hay un desorden en el crecimiento, muchas áreas se quedan sin los servicios básicos mínimos y se hace a veces imposible o muy costoso solucionar estos problemas, que con cierta anticipación podrían paliarse o evitarse. La planificación urbanística podría prevenir a los habitantes de posibles desastres derivados de una mala elección del emplazamiento.

Se debe realizar en primer lugar un buen **estudio y análisis del territorio**. Se realiza recopilando datos existentes o si son insuficientes, realizando los estudios que se consideren oportunos. El análisis en este sentido puede ser muy amplio, pero hay parámetros básicos que hay que conocer para permitir un asentamiento, como son: la topografía, los cauces de agua, los riesgos naturales que allí acontezcan, las redes urbanas que lleguen o sean susceptibles de llegar y las infraestructuras de transportes.

La **planificación territorial** es un proceso estratégico que no debe realizarse sin el estudio y conocimiento previo del territorio. La decisión de implantar un asentamiento en un determinado lugar ha de basarse en criterios racionales fundamentados en el conocimiento del área. La elección tiene que tener unas ventajas inherentes que faciliten la vida en el lugar, en muchas ocasiones relacionadas con la demografía y la economía de la ciudad. Podrían ser: la cercanía a una factoría que genere puestos de

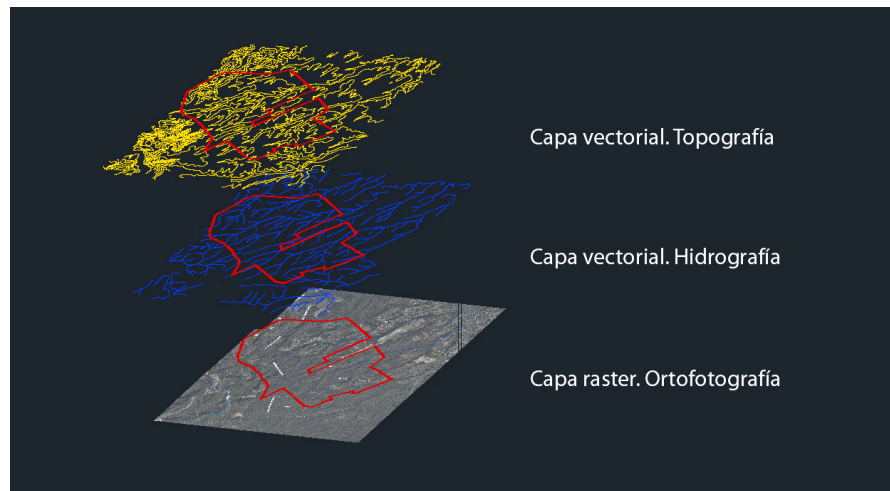


Figura 01. Capas de información superpuestas en un SIG. Fotografía aérea, hidrografía y topografía.

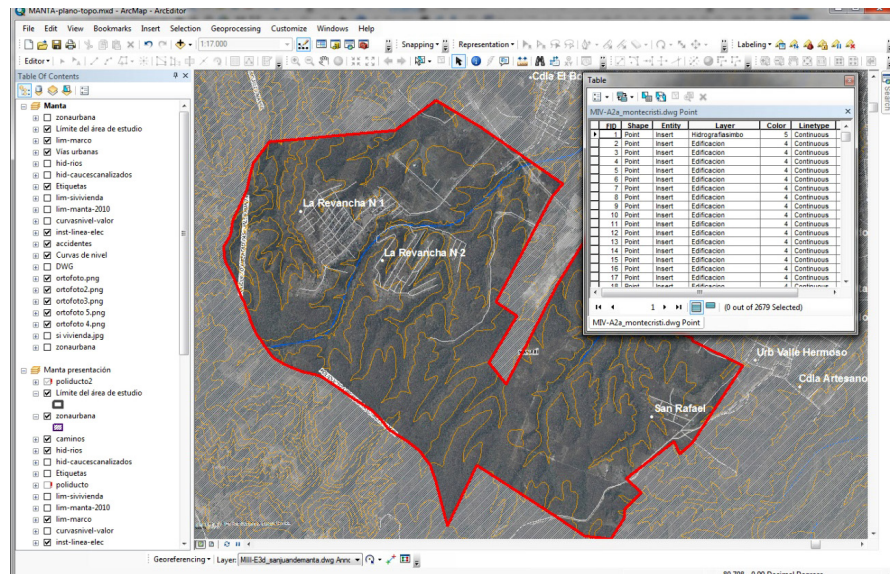


Figura 02. Imagen de software de GIS

trabajo, la cercanía a una vía de comunicación que permita un rápido y cómodo modo de desplazamiento, etc.

1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

1.1. Definición de SIG.

Un Sistema de Información Geográfica (SIG), GIS en inglés, es un conjunto de elementos “que integra tecnología informática, personas e información geográfica, y cuya principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados”. (Olaya, V. Sistemas de Información Geográfica, Tomo I, p 9).

Un SIG es una cartografía con bases de datos asociadas, con la particularidad de que a diferencia de un CAD, el SIG permite hacer análisis y generar una nueva cartografía, además de hacer consultas más completas al poder combinar criterios alfanuméricos y espaciales.

1.2. Relación entre SIG, Planeamiento Urbanístico y Gestión de desastres.

Antes de la existencia de SIG se trabajaba con técnicas analógicas, superponiendo capas de mapas temáticos, por ejemplo. El desarrollo de la tecnología SIG, permite superponer capas de información que además tienen asociadas bases de datos georreferenciados. El cruce de mapas y datos mediante algoritmos matemáticos permite obtener nueva información del territorio. SIG agiliza el proceso a la hora de editar y visualizar datos, lo que propicia la flexibilidad en el proceso de planificación. En estos momentos, existen a nuestra disposición en la red numerosos modelos y análisis espaciales con los que se puede contar para realizar nuestro propio proyecto, y son numerosos los organismos y plataformas que ponen de forma libre archivos descargables en la red.

Los SIG se han utilizado ampliamente en análisis y prevención de riesgos así como en el impacto social y económico de los desastres naturales sobre la población, aunque tendiendo a enfocar la atención en las causas naturales y físicas de los desastres, más que en los procesos sociales, económicos y políticos que configuran tanto amenazas como vulnerabilidades. Torres

(2005) dice que los SIG deben ser aplicados para generar mayores beneficios en la planificación del territorio, prevención y mitigación.

En América Latina, el proyecto piloto de la OEA sobre evaluación de amenazas naturales y mitigación de desastres en América Latina y el Caribe ha sido pionero en la promoción del uso del SIG para el análisis de riesgos. Hasta 1993 se habían implementado hasta 200 aplicaciones en 20 países de la región. Por ejemplo, en Ecuador (Bender, 1993), se demostró mediante uso de tecnología SIG que 670 km de carreteras asfaltadas estuvieron ubicados dentro de un radio de 30 km de volcanes activos.

Habría que evaluar hasta qué punto la información producida incide en procesos de toma de decisiones, pues aunque existen estudios sobre imaginarios de riesgo, donde el riesgo aparece como una variable objetiva, neutral y cuantificable no existen decisiones asociadas de estrategia, que apoyen la prevención y la gestión de desastres de poblaciones vulnerables. Si hubiera voluntad, los SIG podrían convertirse en instrumentos para la democratización de la información sobre riesgos.

1.3. Breve historia de los SIG

El origen de los SIG se remonta a principios de la década de los 60 del pasado siglo. Entre 1970 y 1972 se consolida la expresión "Sistemas de Información Geográfica" comenzando su auge. Según va creciendo la capacidad de los ordenadores en los 80, se desploma el precio de los mismos, empezando a ser asequible la tecnología SIG para los municipios. En 1992, ESRI lanza el programa ArcView. Surgen otras plataformas como MapInfo, Geomedia, etc.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro en 1992 consigue que en 1993 surja en EE.UU el término Infraestructura de Datos Espaciales y que en 1994 se cree el National Data Infrastructure en el mismo país y se funde el Open GIS Consortium, actualmente Open Geospatial Consortium (OGC).

A finales de los 90, los ordenadores son rápidos, potentes, baratos y tienen una gran capacidad de almacenamiento, los SIG comienzan a ser

adoptados por la iniciativa privada. Con el abaratamiento de los ordenadores y la democratización de la tecnología y del uso de internet, aumenta la posibilidad de intercambio de información entre distintos formatos y aparecen iniciativas de software libre que provocan que se universalice el uso de estas tecnologías.

A este lado del Atlántico, en el 2002 la iniciativa INSPIRE de la Comisión Europea (Infrastructure for Spatial Information in Europe), tiene como objetivo la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales en Europa. Se aprueba en el año 2007.

A finales de la década pasada, el G.P.S. se ha popularizado y se utiliza de manera cotidiana y universal. A medida que se extiende su uso las necesidades de consumo de información geográfica crecen exponencialmente.

Actualmente, la mayoría de los autores auguran un prometedor futuro a los SIG, que hasta hace no demasiado había sido una tecnología complicada y quizá por ello reservada para eruditos y expertos en la materia.

1.4. Tendencias actuales:

- Diversidad de plataformas

Las plataformas de hardware siguen proliferando y diversificándose. Los fabricantes de software están trabajando para ofrecer soluciones a través de todas estas plataformas.

- **Crowdsourcing**

Cuanto más se desarrollan estos sistemas, más aumenta en la población la necesidad de información espacial para distintos usos. Los ciudadanos ahora somos elementos activos en la generación de información geográfica desde nuestros ordenadores o desde nuestros móviles y GPS. Hay multiplicidad de datos, lo cual enriquece el sistema, pero hay muchos datos "crudos", sin verificación. Aunque esto preocupa a la comunidad geoespacial, se está buscando la manera de que los usuarios puedan interpretar los datos e incorporarlos a su trabajo.

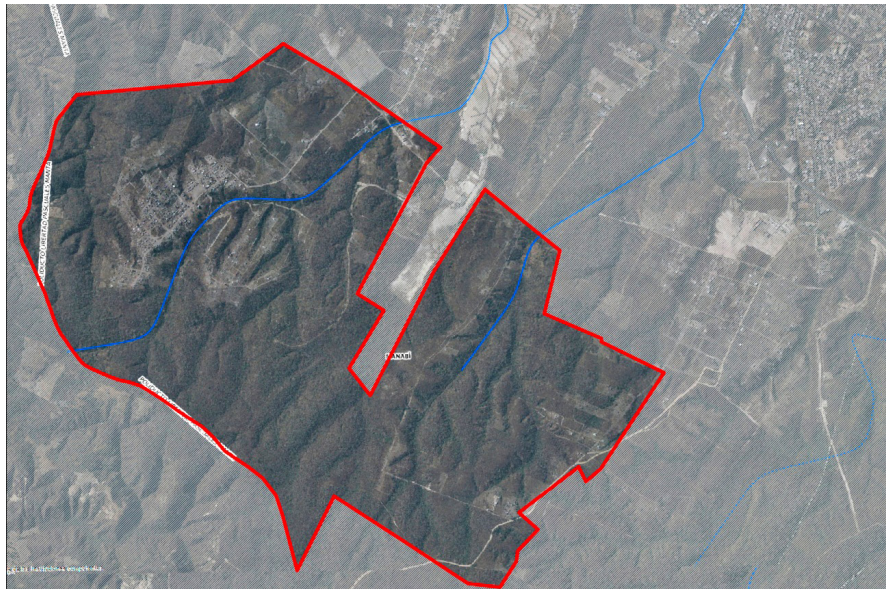


Figura 03. Superposición de capas de contenido raster y vectorial.

También han aumentado las exigencias, cada vez más, se requiere información de calidad, actualizada y veraz. Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), han eliminado los principales problemas del uso de los SIG mediante protocolos normalizados y un formato universal de intercambio de datos, GML (Geographic Markup Language).

- Computación en la nube (Cloud computing)

Es un nuevo modelo de prestación de servicios que permite al usuario pagar por el consumo efectuado. Permite realizar las operaciones que habitualmente llevaríamos a cabo con un programa desktop GIS pero desde escritorios remotos, facilitando la publicación de cartografía compleja en web, a través de los servicios que utilizan las IDEs. Ofrecen un añadido, herramientas de visualización, gestión y análisis y, sobre todo, el intercambio de datos y un entorno colaborativo.

1.5. Modos de representación en un SIG y bases de datos asociadas

Los sistemas SIG utilizan dos modos de representación, mediante imágenes vectorizadas o mediante imágenes raster.

En el sistema vector cada característica almacenada en la base de datos se especifica por su localización vectorial en la superficie de la tierra. Se considera que cada punto de la tierra se puede asociar a un punto, línea o polígono.

En el modo rastreo se trabaja con imágenes digitalizadas, datos remotos y análisis estadístico. En este modo se almacenan los datos en celdas (o píxeles), es decir se asocia la localización a una matriz regular de celdas.

Cada tipo de datos se almacena en diferentes capas para facilitar el acceso a datos concretos.

un punto concreto. Por ejemplo, en el caso de tener un mapa con parcelas de terreno, podría adjuntarse a cada una de estas una base de datos con el nombre del propietario, el valor de la propiedad, etc.

El 80% de la información manejada por las administraciones públicas se presume susceptible de ser georreferenciada, lo cual demuestra la importancia con la que ha de ser tratada la Información Geográfica.

El uso de los SIG, no solo gestiona y ofrece información, sino que permite trabajar con la misma y obtener resultados y visualizaciones que incidan en la toma de decisiones.

1.6. Beneficios del uso de SIG

“Uno de los grandes beneficios que aporta el GIS no es simplemente localizar puntos importantes en el mapa o una simples visualizaciones del mismo, sino que consiste en la incorporación de múltiples capas de medidas geográficas. La visión más poderosa de los sistemas de información geográfica es el poder incluir todos los datos relevantes que se puedan considerar. Las posibilidades consisten en la gestión de información, en el procesamiento de esa información con datos complejos, en acceso a

multiusuarios, en la integración con otras capas IT, en la nítida visualización, en la rotación 3D en tiempo real...Lo que consigue el GIS hoy en día es poder integrar todo tipo de medidas, es una tecnología compleja.”¹

El uso de estas tecnologías permite generar e incrementar ingresos por protección y seguridad, ofrece salud y seguridad, evita y reduce costes, aumenta la eficiencia y la productividad, ahorra tiempo, aumenta el grado de cumplimiento normativo, mejora la imagen del servicio y la excelencia, la satisfacción del cliente o de la ciudadanía, el bienestar del personal, aumenta la eficiencia y/o eficacia, la precisión y/o exactitud, la productividad, la comunicación y la colaboración, permite apoyar la toma de decisiones, ayudar en la formulación de presupuesto, mejorar el flujo de trabajo, construir bases de información, administrar recursos, añadir nuevas capacidades, mejorar la imagen de Servicio y la Excelencia y reducir el impacto ambiental.

2. LA CIUDAD DE MANTA

2.1. Delimitación de una zona de estudio

Manta se ubica en la provincia de Manabí, Ecuador. Se asienta en una bahía del océano Pacífico de América del Sur. En ella coinciden la corriente fría de Humboldt y cálida de El Niño. Posee un puerto internacional estratégico, ya que está situado a 25 millas de una línea de Tráfico Internacional. Por ello, es el primer puerto turístico, marítimo y pesquero de Ecuador, donde cada año llegan decenas de cruceros. Tiene gran actividad de exportación e importación.

La ciudad a lo largo de las últimas décadas ha tenido un fuerte crecimiento económico debido a la expansión de la industria pesquera, que ha llevado consigo el crecimiento del puerto desde donde se exporta la mayor parte de la producción de atún del país. Esta bonanza económica ha traído habitantes de otros pueblos y ciudades que han visto una oportunidad de empleo. Por otro lado, también ha generado la consolidación de un estrato económico

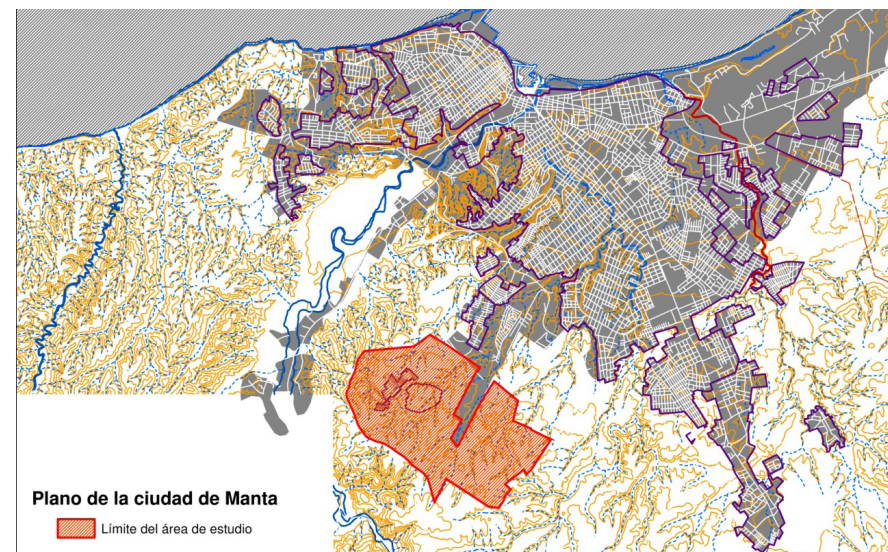


Figura 04. Ciudad de Manta con la zona de estudio delimitada.

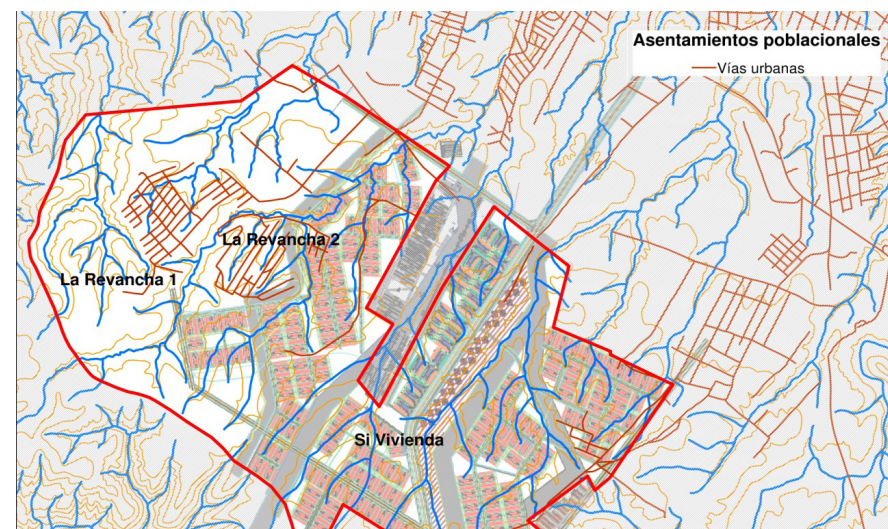


Figura 05. Asentamientos existentes (La Revancha) y en fase de construcción (Si vivienda) en la zona. Topografía e hidrografía.

1. Jack Dangermond, creador de ArcGIS
<http://www.unmundoparatodos.org/2009/09/02/jackdangermond/>

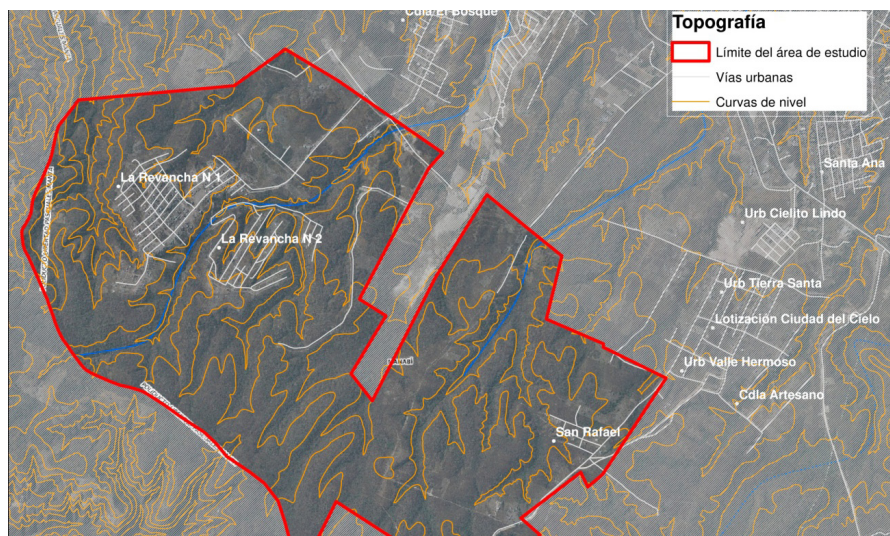


Figura 06. Topografía de la zona de estudio. Superposición de capas ráster de ortofotografía e información vectorial topográfica.

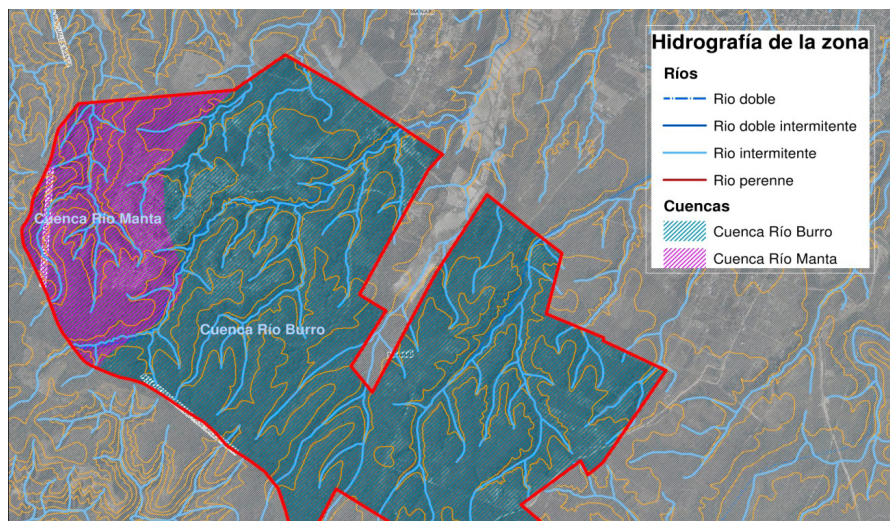


Figura 07. Cuencas y ríos intermitentes de la zona de estudio. Superposición de capas ráster de ortofotografía e información vectorial topográfica e hidrológica.

más pudiente que ha creado la construcción de complejos urbanísticos entorno a la ciudad.

Estos cambios económicos han producido una gran necesidad de vivienda, se ha producido diversos asentamientos poblacionales. Los asentamientos generados los podemos clasificar en dos tipos: asentamientos espontáneos y asentamientos formales. Los asentamientos espontáneos son ocupados por las clases bajas, gente con pocos recursos, que ocupa unas tierras que no les pertenecen. Generalmente, en las zonas periféricas con viviendas auto-construidas y con infraestructuras muy escasas. Como ejemplo a este caso en la zona de estudio encontramos 'La Revancha 2'. En la ciudadela La Revancha se asientan viviendas de construcción mixta con cemento, caña, cartón, etc. En toda esta zona se evidencia la falta de servicios básicos. Existiendo aun calles de tierra, no poseen sistema de AA.PP. y alcantarillado. Existe Deficiencia en el alumbrado público y redes domiciliarias entre otras.

Por el contrario, los asentamientos formales tienen una propuesta planificada. Son promovidos por entidades privadas o públicas y en la mayoría de los casos cuentan con los equipamientos necesarios. Como ejemplo a este caso vamos a estudiar la zona de 'Si Vivienda', dónde, mediante el análisis se estudiará el grado de planificación. El proyecto habitacional 'Si Vivienda', situado en un sector detrás de Urbirríos II, está siendo realizado mediante una Empresa Municipal de Manta y las casas están dirigidas a personas con escasos recursos económicos y con la intención de reducir el déficit habitacional con que cuenta la ciudad el programa inicial fue planificado para 10000 viviendas.

2.2. Recopilación de datos

Es necesario realizar una recopilación de datos del ámbito de estudio para evaluar las condiciones actuales, así como para predecir las condiciones futuras. El equipo, con los medios a su alcance, recoge toda la información posible acerca del medio natural donde se asienta la ciudad (topografía, hidrología, clima, recursos naturales, riesgos naturales) y acerca de la población (infraestructuras, condiciones económicas, condiciones sociales, servicios privados y públicos).

La recopilación de datos puede incluir:

- Información de textos
- Información de bases de datos
- Mapas en soporte papel
- Archivos de contenido vectorial

En nuestro caso se ha extraído cartografía del Instituto Geográfico Militar de la Provincia de Manabí

- Archivos de contenido ráster

2.3. Reflejar la topografía

Tanto la zona de Si Vivienda como La Revancha 2 se encuentran en un cerro a una altitud de unos 100 m sobre el nivel del mar, asentados sobre una topografía irregular horadada por la red hidrográfica.

2.4. Delimitar las cuencas hidrográficas.

El área de influencia de Manta se ubica dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos Manta, Burro y Jaramijó. La zona de estudio contiene afluentes del río Burro, principalmente, y del río Manta, en la zona suroeste. Las cuencas se caracterizan por un cauce principal con pendiente hacia la desembocadura en el Océano Pacífico.

Se crea un mapa con base en la cartografía de la que disponemos con las dos áreas de influencia. Nos apoyamos en las curvas de nivel y en los afluentes para dibujar con el software utilizado. En la parte urbana sería importante completarlo con la red de alcantarillado y las áreas que aportan a dicha red, pero es información de la que no disponemos.

Los principales problemas que generan las cuencas hidrográficas en estas zonas son los aluviones y las reactivaciones de las quebradas.

En ocasiones las quebradas de los pequeños cauces de agua se rellenan y se asientan sobre ellas grupos de población. Son zonas húmedas que se aprovechan como huertos y espacios para la cría de animales.

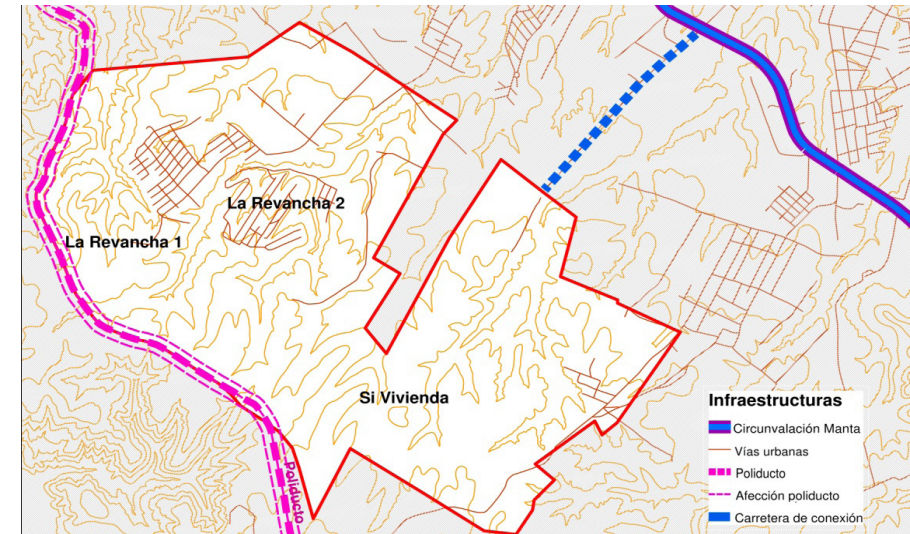


Figura 08. Influencia de las infraestructuras en la zona

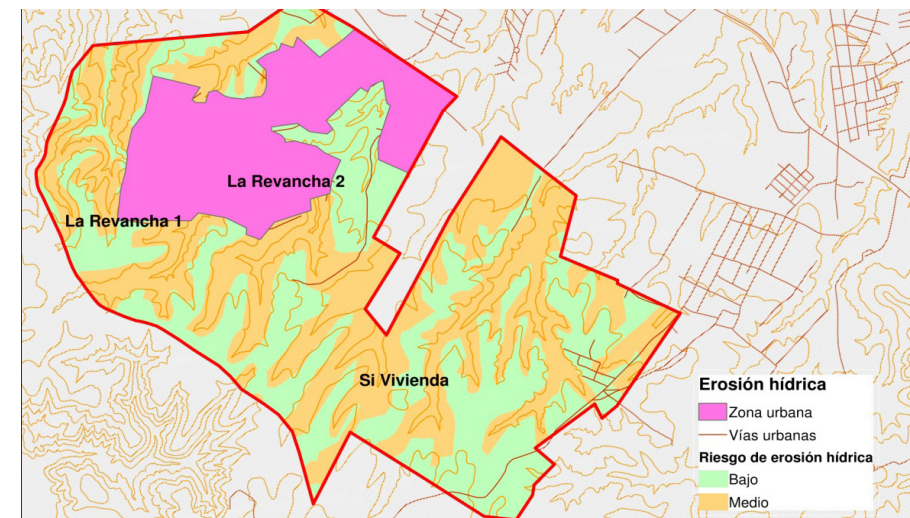


Figura 09. Área de riesgo de erosión hídrica por la presencia de ríos intermitentes.

Al ser cauces naturales, cuando hay altos niveles de precipitación, se producen grandes avenidas de agua, que arrastran lodos y vegetación. Las instalaciones de saneamiento no son capaces de asumir todas estas aguas y esto produce desbordamiento sobre las calles e inundaciones de las viviendas, obstaculizando el tráfico rodado y peatonal, y generando graves pérdidas económicas e incluso humanas.

2.5. Influencia de las infraestructuras

A partir de 1996 Manta sigue una política de regeneración y de modernización. Cuenta con más recursos provenientes del Estado y se han realizado proyectos de desarrollo estratégico. Entre estos proyectos encontramos los destinados a conectar mediante red vial las distintas partes de la ciudad y realojar viviendas en situación de riesgos.

En nuestro estudio, el vial sobre el que se apoya la zona de Si Vivienda y La revancha 1 y 2 es el vial de Circunvalación tramo II. Este vial permite dinamizar toda la zona sur y oeste del término de Manta, dando un acceso rápido al centro y al puerto, enlazando con la vía de Circunvalación Tramo I y la Avenida la Cultura. Por otra parte, enlaza con la Vía Panamericana Manta-Montecristi hacia el este y con la Ruta del Sol hacia el oeste, lo que permite una salida rápida de la ciudad y una buena comunicación con el resto de provincia.

Con este tipo de vías se elimina el tráfico urbano, que se caracteriza por contener semáforos, rotondas y atascos. Un mal uso de este tipo de vías, y una densificación residencial de las zonas colindantes a ellas puede hacerlas perder su principal función de circunvalación de la ciudad, ya que se llenan de coches y se convierten, de nuevo, en vías urbanas.

El vial secundario de acceso directo al plan de vivienda municipal Si Vivienda cuenta con una longitud de 1.2 km y con cuatro carriles, un parterre central y veredas donde se ubican las tuberías de agua potable.

Por último, la urbanización cuenta con una red de calles. En primer lugar avenidas primarias asfaltadas de seis carriles, en segundo lugar, avenidas secundarias asfaltadas de cuatro carriles, y en último lugar, viales más estrechos aún sin asfaltar.

En el caso de La Revancha 2, la situación es bien distinta. El vial de acceso desde la Circunvalación también está asfaltado, pero no tiene una posición tan directa, sino que hay que pasar por otros asentamientos. En el interior del barrio se contempla una situación de abandono, la mayoría de viales no están asfaltados y no cuentan con canales laterales para desaguar.

Otra infraestructura cercana a los asentamientos estudiados es el Poliducto Libertad-Manta, que trasporta productos refinados. Es un eje estratégico por la importancia del combustible, su ubicación geográfica y distribución marítima. El poliducto genera una afección de seguridad que no hay que ocupar.

2.6. Delimitación zonas vulnerables

Manta está ubicado en el cinturón de Fuego del Pacífico, en una zona de gran riesgo sísmico. En la costa existe una vulnerabilidad por peligro de tsunamis, pero que no llega a alcanzar la zona estudiada ya que se encuentra a una cota de 100 metros sobre el nivel del mar.

Por otra parte, el fenómeno del Niño, ya ha originado grandes inundaciones a finales del siglo XX, ocasionando pérdidas de vivienda y afectaciones económicas.

En la zona estudiada tiene gran importancia la presencia de ríos intermitentes que a su llegada producen graves daños si no se ha considerado su existencia en determinadas épocas del año.

En zonas más altas, la abundancia de precipitaciones produce una saturación de los suelos y se generan corrimientos que ocasionan destrucciones o daños en viviendas e infraestructuras. En la zona estudiada, en el mapa de erosión hídrica, se observa que existe riesgo medio y bajo.

2.7. Definir zona adecuada para el asentamiento. Cruce de datos

Una vez extraída la información del área en cuanto a riesgos, condicionantes naturales y otros factores de la zona que puedan tener influencias, se realiza el cruce de datos, la superposición mediante el software GIS de los mapas estudiados:

- Mapa topográfico
- Mapa hidrológico
- Mapa de infraestructuras
- Mapa de los asentamientos existentes
- Mapa de vulnerabilidad

Se obtiene es un área resultado de las anteriores condiciones, que sería la zona más adecuada para permitir la construcción de las urbanizaciones. En el ejemplo analizado observamos que existe un condicionante principal y de más influencia que el resto: la existencia de ríos intermitentes en la zona y el riesgo de erosión hídrica que acarrea. La áreas obtenidas como adecuadas para la edificación en este ejemplo son escasas, y como se ve, muy condicionadas por estos ríos. Para garantizar un asentamiento en la zona sería necesario modificar los condicionantes naturales que ofrece el territorio, canalizar dichos cauces, o buscando una zona con menores condicionantes.

3. CONCLUSIÓN

El Sistema de Información Geográfica es una herramienta muy potente para el análisis del territorio y todo lo que se asienta en él. La superposición de capas con información temática es un recurso tradicional, pero asociado a la base de datos y al cálculo de variables que realiza una aplicación informática, se convierte en una herramienta de gestión de la información de gran importancia. La georreferenciación de datos, es, asimismo, un componente vital para la posibilidad de compartir datos entre diferentes equipos de trabajo e instituciones.

En la planificación urbanística es necesario evaluar el territorio y conocer cuáles son los posibles condicionantes para el asentamiento de población y evitar así desastres en un futuro. Los resultados que se obtienen con un SIG pueden ser muy rápidos para agilizar la toma de decisiones.

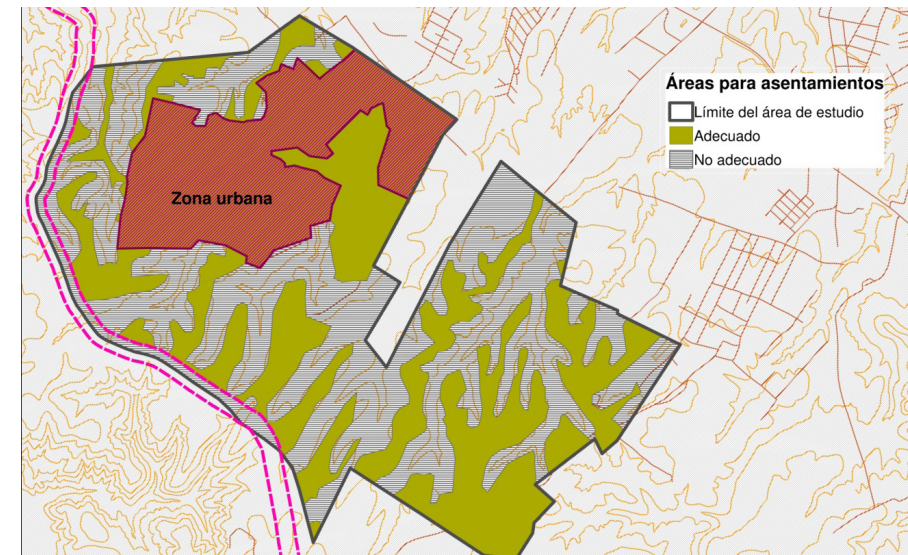


Figura 10. Plano que muestra las zonas afectadas por los distintos condicionantes. El principal y más visible es el de la erosión hídrica que condiciona fuertemente el asentamiento.

BIBLIOGRAFÍA:

Fuentes citadas:

http://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/neb_cap02-LA_nov-09-2002.pdf

Navegando entre brumas. La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina. 1998

<http://ocw.upm.es/proyectos-de-ingenieria/fundamentos-de-los-sistemas-de-informacion-geografica/contenidos/Material-de-clase/>

(admin. (2010, March 05). Material-de-clase. (Retrieved February 12, 2013, from OCW UPM - OpenCourseWare de la UPM.

<http://es.scribd.com/doc/60648426/6/El-futuro-de-los-SIG-y-de-la-IG>

Informática II. Tecnología en gestión pública contable. Escuela superior de administración pública. J. M. Cubillos Munca. L.M. Cabrera.

<http://elprofejose.com/2012/08/18/tendencias-actuales-en-sistemas-de-informacion-geografica-sig-2012/>

Blog sobre Geodesia y Sistemas de Información Territorial.

<http://www.bubok.es/libros/210512/PASADO-PRESENTE-Y-FUTURO-DE-LAS-INFRAESTRUCTURAS-DE-DATOS-ESPACIALES>

Valencia Mtz. De Antoñana, J. "Pasado, presente y futuro de las Infraestructuras de Datos Espaciales". 2008 Bubok Publishing S.L.

<http://www.orbemapa.com/2012/05/brecha-digital-sig.html>

Blog sobre el mundo de los mapas y tendencias actuales.

Recursos SIG en la red:

<http://www.gabrielortiz.com/>

GIS e Información geográfica.

<http://www.mapasymapas.com.ar/>

Guía rápida para aproximarse al mundo de los SIG y de la creación de mapas interactivos.

<http://mappinggis.com>

Listados actualizados de tutoriales gratuitos en la red, datos cartográficos, glosario de términos y aplicaciones GIS opensource.

<http://www.todosig.es/programas-sig.html>

Listado del principal software GIS o SIG en el mercado.

<http://opensourcegis.org>

Recursos abiertos:

http://www.opengis.es/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=19&Itemid=59

Proyecto Kosmo es la primera Plataforma SIG Libre Corporativa, distribuida bajo licencia.

<http://www.opengeospatial.org/ogc>

Open Geospatial Consortium (OGC) es un consorcio internacional de 457 compañías, agencias de gobiernos y universidades participantes en un proceso de consenso para desarrollar interfaces standards geoespaciales.

<http://www.gvsig.org/>

Es un proyecto coparticipado por la Consejería de Infraestructuras y Transporte de la Generalidad Valenciana y la Unión Europea y codesarrollado por las empresas españolas IVERti y Prodevelop y está implantado en multitud de administraciones y organizaciones. gvSIG es un proyecto de desarrollo de Sistemas de Información Geográfica en software libre.

<http://www.esri.es/>

Esri (Environmental Systems Research Institute) es una empresa fundada por Jack Dangermond en 1969 que en sus inicios se dedicaba a trabajos de consultoría del territorio. Actualmente desarrolla y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica y es una de las compañías líderes en el sector a nivel mundial. Su producto más conocido es ArcGIS. Ofrece recursos gratuitos en su página. Son los promotores del GISDay, foro internacional de usuarios de SIG, o GIS, siglas en inglés. La primera celebración tuvo lugar en 1999.

<http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=13692>

Caja de herramientas para un Nuevo Urbanismo: Los Sistemas de Información Geográfica (SIG). por Graciela Mariani (Argentina).

<http://www.desinventar.org/> y <http://online.desinventar.org/>

La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) concibió un sistema de adquisición, consulta y despliegue de información sobre desastres de pequeños, medianos y grandes impactos, con base en datos preexistentes, fuentes hemerográficas y reportes de instituciones en nueve países de América Latina. Esta concepción, metodología y herramienta de software desarrolladas se denominan Sistema de Inventario de Efectos de Desastres. DesInventar es una herramienta conceptual y metodológica para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres.

<http://iconoclasistas.com.ar/>

Se proponen interesantes experiencias como los talleres de mapeo colectivos. "El mapeo colectivo es una herramienta lúdica y creativa que facilita la construcción de un relato colectivo, visible en la confluencia de saberes de los/as participantes sobre un soporte común". Estos talleres permiten la obtención de cartografías, en continua transformación que permiten profundizar en el conocimiento de distintas realidades, punto de partida para la reflexión y el cambio social. Estas experiencias no son ajenas al mundo de los SIG. Desde esri también podemos encontrar cartografías producidas de manera colaborativa.

Ecuador

<http://www.sni.gob.ec/web/guest.jsessionid=841CE75BF2B5AF25054B943A439389D9>

El Sistema Nacional de Información (SNI) "constituye el conjunto organizado de elementos que permiten la interacción de actores con el objeto de acceder, recoger, almacenar y transformar datos en información relevante para la planificación del desarrollo y las finanzas públicas".

<http://www.igm.gob.ec/work/index.php>

Instituto Geográfico Militar (IGM).

<http://www.inamhi.gob.ec/>

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

<http://www.clirsens.com/>

Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por sensores remotos (CLIRSEN).

<http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/sig/paises/ecuador.htm>

SIG en Salud Animal, donde es almacenada la información de los predios ganaderos del Ecuador.

<http://www.cpps2-int.org/tsunamidemo/>

Plataforma Virtual del Sistema Regional de Alerta de Tsunamis.

<http://www.inocar.mil.ec/>

Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR).

http://www.igepn.edu.ec/#P2-Caya_st

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN).

<http://www.riesgos.gob.ec/>

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

<http://www.ciifen-int.org/>

Centro Internacional para la investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN).

<http://www.inp.gob.ec/>

Instituto Nacional de Pesca.

<http://www.infomapec.com/>

InfoMap, creada en 1996 en Quito - Ecuador, como empresa independiente bajo la razón social de InfoMap GPS, dedicada al desarrollo tecnológico sin vínculo ni participación de grupos financieros y con el objetivo de ofrecer servicios profesionales, altamente especializados y de calidad en la gestión geográfica y el análisis geográfico de datos, que se consolida hoy como empresa líder consultora en Sistemas de Información Geográfica (GIS) y desarrollo de sistemas de Navegación Vehicular GPS, PC Car, Audio Video MP3 Maps, Rutas Óptimas, etc.

www.ecuapymes.com

Servicio de InfoMap enfocado en brindar servicio de alojamiento geográfico en internet con sus respectivos servicios basados en localización para el Ecuador.

<http://www.eird.org/perfiles-paises/perfiles/index.php/Ecuador>

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres Las Américas: Ecuador.

Tesis sobre SIG:

<http://www.giknet.org/depot/index.php?docid=80>

"120 tesis" (Maestría y Doctorado) del período: 01 de enero de 2000 a al 30 de abril de 2012, están disponibles para su descarga en la Red de Conocimiento sobre Información Geográfica (GIKnet). International Geospatial Society.

<http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/mexico/biblio/spa/doc5870/doc5870.pdf>

Luis Diego Morales. Douglas Salgado. "Consideraciones del desarrollo de un SIG orientado a la gestión preventiva de los desastres". Colombia, 1994

<http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000105.pdf>

Arismar Marcano Montilla, Scarlet Cartaya Ríos. "La Gestión de Riesgos de Desastres y el Uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG): Algunas Consideraciones". Venezuela, 2010.