

Mapas temáticos para decisores en la CPA "Solidaridad con Angola" en San Antonio del Sur.

Thematic maps for decision makers at " Solidaridad con Angola" CPA, San Antonio del Sur.

Autores: Ms.C. Dagnoris Silva-Guirola, Ms.C. Juan Emilio Osnil-Moisés¹, Ms.C Luis G. Moisés-Medina¹, Lic. Elio Neyra-Abreu¹ Ing. Yurriel Pineda-Hinojosa.

Organismo: Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Av. Che Guevara Km. 1. 5 Carr. Jamaica, Guantánamo, Cuba.

E-mail: osnil@cug.co.cu

Resumen.

El presente trabajo se realizó en la CPA "Solidaridad con Angola" del Consejo Popular Guaibanó, en el Valle de Caujerí, con el objetivo de Implementar Mapas Temáticos Catastrales en cuanto al uso del suelo y sus características físicas y químicas para propiciar mayor eficiencia al proceso de toma de decisiones en la misma, a partir de la aplicación metodológica de la geociencia en el Software MapInfo Profesional, la cual permite el inventario, análisis, diagnóstico y ordenamiento del suelo y sus bases productivas. Su significación está en las posibilidades de interactuar con el patrimonio agrícola de la CPA en formato digital y la organización, planificación, dirección y control de los procesos productivos; se diseñaron mapas temáticos catastrales para potenciar el sistema de dirección y fueron validados, corroborando la funcionalidad de la herramienta geodésica para la toma de decisiones en la Junta Directiva de la CPA.

Palabras clave: catastro, geociencia, uso y tenencia del suelo.

Abstract.

The following work was carried out at the CPA "Solidarity with Angola" of Guaibanó Popular Council, in Caujerí Valley, with the objective of implementing Cadastral Thematic Maps on land use and its physical and chemical characteristics to propitiate decision making, from the methodological application of geosciences in the MapInfo Professional Software, which allows the inventory, analysis, diagnosis and ordering of the soil and its productive bases. Its significance lies on the possibilities of interacting with the agricultural heritage of the CPA in digital format and the organization, planning, direction and control of the productive processes; thematic maps were designed to improve the management system and the purposes, corroborating the functionality of the geodesic tool for decision making on the board of directors of the CPA.

Key words: Cadastre, Geosciences, Use and tenancy of the ground.

Introducción

Cuba está trabajando en la formación de una conciencia de la naturaleza en la población y ha desarrollado planes de producción de alimentos utilizando diferentes alternativas, por un lado que satisfagan las necesidades de la población y, por otro, que constituyan verdaderos sistemas sostenibles. (Orlay y Martín, 1999).

En estos momentos es creciente la importancia y diversificación de las funciones informacionales en cualquier grupo humano, cuyo desarrollo está sustentado en el uso y creación de recursos geodésicos (ALPÍZAR, 2007), por lo que sería casi imposible gestionar los procesos agrarios sin recurrir al empleo de los programas Catastrales Especializados, (Kelly, 2010). Estos programas incluyen a los Sistemas Geodésicos de Referencia como: los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), Cartografía, Fotogrametría, Teledetección Espacial, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Registros Especializados Catastrales, (Cazull, 2007; Sánchez, *et al.* 2017). Por lo tanto, estas herramientas del sistema de dirección agropecuaria son capaces de procesar, almacenar, sintetizar, recuperar y presentar informaciones representadas de las más variadas formas, (Cazull, 2006, Carracela, 2015). De manera que las transformaciones que está realizando el Ministerio de la Agricultura en nuestro país se sustenta en la utilización del Catastro en la dirección para alcanzar eficacia en su gestión, (Sánchez 2016 y Casterad *et al.*, 2008).

Por tanto se deben aprovechar las bondades de la Geociencia y en especial de las herramientas del catastro como los Sistemas de Información Geográfica, Mapas Personalizados, Mapas de Usos y Tenencia del Suelo, Registros Especializados y los Mapas Temáticos para potenciar el proceso de dirección agropecuaria y en especial en las unidades de producción agropecuarias, (Cala, 2015; Carracela, 2015).

Todo esto nos introduce en la llamada agricultura de precisión, la cual consiste en aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto; es el uso de la tecnología de la información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad presente dentro de un área. La agricultura de precisión (AP) involucra el uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y de otros medios electrónicos para obtener datos del cultivo; sus tecnologías permiten satisfacer una de las exigencias de la agricultura moderna: el manejo óptimo de grandes extensiones (García y Flego, 2015).

Llevar un control efectivo de la gestión agropecuaria, tomar las decisiones precisas en el momento oportuno, en torno a las tareas agropecuarias, constituye unas de las principales problemáticas que, desde hace años, afecta a las empresas, UBPC, CPA, CCSF (Carracela, 2015), también a la CPA "Solidaridad con Angola" del Consejo Popular Guaibanó del municipio San Antonio del Sur.

Esta CPA no cuenta con Mapas Temáticos sobre el uso del suelo y sus características físicas y químicas que propicien mayor eficiencia en la toma de decisiones; en consecuencia se propone implementar Mapas Temáticos en cuanto al uso del suelo y sus características físicas y químicas para propiciar mayor eficiencia al proceso de toma de decisiones de la misma.

Materiales y métodos.

Diagnóstico inicial de la CPA “Solidaridad con Angola”.

El diagnóstico inicial se realizó a través de entrevistas, encuestas y criterios de especialistas, para determinar los problemas funcionales de la organización agropecuaria en la cooperativa; las entrevistas se realizaron a directivos de la CPA para profundizar en el análisis y preparación de los trabajadores en cuanto al uso del Catastro en la elaboración de los mapas temáticos. Asimismo, las encuestas a los trabajadores se encaminaron a diagnosticar las posibilidades del uso del instrumento que será diseñado, mientras que los criterios de especialistas en la materia permitieron medir el nivel de efectividad de la nueva propuesta de trabajo. El diagnóstico se aplicó en el año 2016 y se ha estado actualizando anualmente.

Actualización Catastral.

Para llevar a cabo la actualización catastral se procedió a la conciliación previa con el presidente de la CPA para la obtención de la documentación histórica, infraestructura de la entidad y las áreas con mayores cambios. Luego se procedió al levantamiento y actualización de las parcelas, a partir de las precisiones técnicas sobre algunos usos y tenencia de la tierra. El trabajo de campo se realizó con GPS para lograr que los cambios con medición tuviesen la precisión necesaria.

Una vez realizada la actualización de poseedores y parcelas se llevó a cabo un autocontrol de la calidad y se procedió al procesamiento de los cambios levantados en el software MapInfo Professional 12.0.

Edición de los mapas.

Para llevar a cabo la edición del mapa (Escaneo, vectorización y topología) fue necesario emplear a los Especialistas de Geodesia y Catastro de GEOCUBA que participaron en la investigación. Los Mapas Temáticos se trabajaron sobre software Mapinfo Professional 12.0 en computadora con plataforma Windows 2007, lo que permite una rápida obtención de las consultas (de datos espaciales) que se generan durante la interacción software-cliente y el mapa 1: 25 000, base catastral digital (BCD) que le da soporte gráfico al sistema y le imprime una corrida rápida y estable garantizado con la instalación en la PC con las características siguientes:

Equipamientos y procedimientos.

- Levantamiento Catastral con GPS.
- Utilización de la metodología especializada para la creación de los mapas temáticos desde el Software MapInfo Professional 12.0.2.
- La conciliación de los cambios con el cliente (CPA) bajo la guía de un especialista de Geodesia y Catastro de la Agencia GEOCUBA San Antonio de Sur.

Equipamientos utilizados para garantizar las vigencias técnicas de los trabajos.

- **GPS:** para medir las coordenadas de cada parcelas.
- **Cinta Métrica:** para medir pequeñas parcelas.
- **Micro computadora:** para procesar la información.

Validación del Mapa Temático diseñado.

Para la validación de los mapas temáticos se empleó la metodología utilizada por Cala (2015) en la realización del mapa temático de UBPC “28 de Enero” en el municipio San Antonio del Sur.

Resultados y discusión.

Ubicación del área de trabajo.

El trabajo se realizó en la CPA “Solidaridad con Angola”, ubicada en el asentamiento El Manguito, Consejo Popular Guaibanó en el valle de Caujerí, municipio San Antonio del Sur; la principal actividad económica es la producción de cultivos varios y ganadería. Sus áreas se encuentran localizadas en la zona Manguito-Corojo y sus límites territoriales son los siguientes: al norte con la CCS “Genaro Ortiz”, al sur con la CPA “Domingo Hernández”, al este con la CCS “José Luis Rodríguez” y al oeste con la Sierra Maquey.

Este municipio presenta como característica significativa una topografía montañosa en un 60% de su extensión territorial. La temperatura media anual es de 25,45°C, la evaporación muy elevada con valores hasta los 2400mm y la humedad relativa entre el 75 y 76%, por lo que se requiere cultivar bajo condiciones de riego, así como aplicar técnicas que minimicen el exceso de evaporación.

La CPA cuenta con un total de 476,6ha que albergan todo el patrimonio agrícola de la entidad (Figura 1) y otras áreas de interés (Tabla 1). Cada zona o área de producción cuenta con un responsable, lo que permite conformar con mayor precisión el mapa temático. También cuenta con el desglose de la fuerza de trabajo en cada una de las áreas y el sexo. Este último aspecto, tiene gran importancia para la programación y organización del trabajo.

| Categorías | Superficie (ha) |
|------------------|-----------------|
| Superficie total | 476,6 |
| Agrícola | 450,1 |
| Cultivos varios | 195,7 |
| Ganadería | 246,5 |
| Frutales | 6,3 |
| Café | 1,6 |
| No agrícola | 26,5 |

Tabla 1. Desglose del patrimonio agrícola de la CPA Solidaridad con Angola.



Figura 1. Áreas que conforman el patrimonio agrícola de la CPA Solidaridad con Angola.

Principales irregularidades diagnosticadas en la CPA que afectan el proceso de toma de decisiones:

1. La dispersión de las áreas productivas.
2. Deficiente micro localización de las parcelas.
3. Empleo de registros de datos geoespaciales del patrimonio agrícola desactualizados.
4. No cuenta con Mapas Temáticos sobre las características físicas y químicas del suelo.
5. Inestabilidad de los miembros de la Junta Directiva.

Según Trinder (2011), estas irregularidades detectadas se tornan debilidades que dificultan la realización eficiente del proceso de toma de decisiones por parte de la Junta Directiva de las unidades productivas agropecuarias, CPA, CCS, UBPC; esto concuerda con lo planteado por Cala (2015) y Carracela (2015) en trabajos realizados en unidades agropecuarias de San Antonio del Sur.

En la figura 2 se muestra la interfase interactiva de un Mapa Temático Catastral del patrimonio agrario de la CPA “Solidaridad con Angola”, donde se puede observar la realidad

existente en el año 2018 según la Base de Datos existente en el organismo rector de la Geodesia, GEOCUBA y el resultado de la investigación de campo realizada en junio del 2018 con relación al uso del suelo desde el Software MapInfo Professional 12.0.2. En cada caso se especifica toda la información vinculada a cada parcela y su representación de acuerdo a la importancia económica, utilidad y facilidad de representación, teniendo en cuenta la simbología establecida.

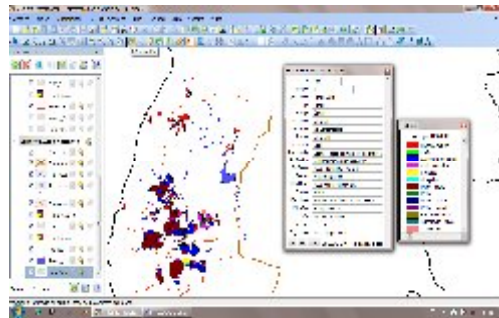


Figura 2. Interfase interactiva de MapInfo con Mapa Temático de Uso e información de Suelo.

La propuesta, a pesar de ser una herramienta digital para la dirección agropecuaria, tiene dentro de sus bondades generar mapas temáticos de usos del suelo, viales, hidrografía y las diferentes características físicas y químicas del terreno, de manera que se puede visualizar según sea interés del usuario (diferentes temáticas), solo activando las diferentes capas de interés por el usuario mediante las bondades que brinda el Software MapInfo; esto concuerda con Villatoro (2017), Casterad *et al.* (2008), Cala (2015) y Carracela (2015).

La figura 3 muestra el Mapa temático de Tipo de Suelo; en las zonas donde se encuentran enclavadas las áreas de las CPA predominan los suelos Ferralítico Rojo (color rojo), Ferralítico Rojo Lixiviado (color azul), Ferralítico Pardo Oscuro (color amarillo) y Pardos (color marrón), lo que permite la selección del sitio adecuado para el establecimiento de cultivos con determinada exigencia o requerimiento de este parámetro.

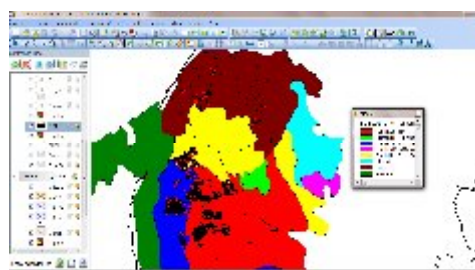


Figura 3. Mapa temático de Tipo de Suelo CPA Solidaridad con Angola.

Según Milán (2014), con la utilización de las técnicas avanzadas (SIG) la información visual que se obtiene facilita la toma de decisiones por parte de los directivos de las entidades agropecuarias en cuanto al uso y tenencia de la tierra en el valle de San Antonio del Sur, incrementando la información cartográfica de las áreas mediante la actualización del uso y tenencia de la tierra.

En la figura 4 se muestra un Mapa Temático de Profundidad Efectiva, en el que se aprecia que gran parte de las áreas de la CPA se encuentran en zonas con suelos medianamente profundos (41 - 60cm, color verde) y en menor porcentaje muy profundo (+100cm, color malva rosa), poco profundo (21 - 40cm, color amarillo), profundo (61 - 100cm, azul claro) y una parcela sin datos hasta el momento de la investigación.

Este tipo de información permite seleccionar los lugares donde se deben plantar determinados cultivos que por las características de su sistema radical precisan de ciertas condiciones de profundidad del suelo, lo cual constituye un elemento de importancia que contribuye a potenciar el proceso de toma de decisiones en la CPA. Esto concuerda con lo planteado por Carracela (2015) e Ibáñez et al., (2017) en la creación de Mapas Temáticos para potenciar el proceso de Dirección Agropecuaria en la UBPC “28 de Enero” de San Antonio del Sur.

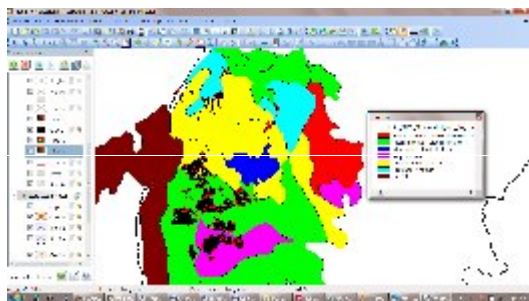


Figura 4. Mapa Temático de Profundidad Efectiva CPA Solidaridad con Angola.

Por su parte, Cala (2015) plantea que existen datos que podrían ser almacenados en el mapa resultado de la actualización catastral, a través de estos Mapas Temáticos, para un análisis más profundo; tal es el caso de las características químicas y físicas del suelo, registros de precipitaciones, humedad, rendimiento histórico de los cultivos, principales plagas, productos aplicados y su manejo, propiciando que los usuarios puedan observar e interpretar con mayor claridad los indicadores que les permiten tomar decisiones precisas en torno a las actividades agropecuarias.

En la información sobre las pendientes que se muestran en el Mapa Temático de Pendiente (figura 5) correspondiente a las áreas donde se encuentran las parcelas de la CPA es posible apreciar que en esta predominan las áreas con pendiente alomado (16.1 - 30% color rojo), fuertemente alomado (30.1 - 45% malva rosa), fuertemente alomado a muy fuertemente alomado (+45% color amarillo), casi llano (1.1 - 2% color azul claro), ondulado (4.1 - 8% color marrón), fuertemente ondulado (8.1-16% color azul cielo).

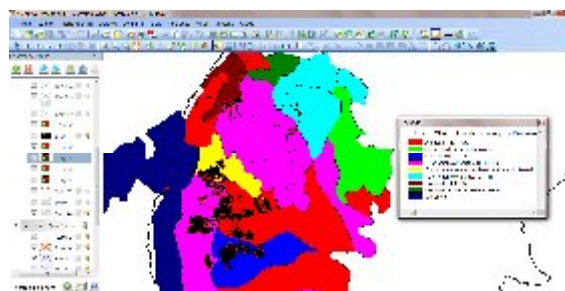


Figura 5. Mapa Temático de Pendiente CPA Solidaridad con Angola.

Conocer los datos de pendiente de las diferentes áreas productivas de la entidad permite la identificación de los sitios adecuados para el establecimiento de los cultivos exigentes a este parámetro de suelo, así como los que pueden ser aprovechados para la plantación de algunas especies forestales indiferentes a las altas pendientes del terreno.

La figura 6 muestra el Mapa Temático de Acidez del suelo en las áreas de la CPA; como se aprecia, se presentan solo dos rangos en este importante parámetro de suelo que en este caso son los siguientes: de 4,1 a 5,5 (color rojo) y 5,6 a 7 (color verde); esta es, tal vez, una de las características químicas de suelo que mayor influencia tiene en el crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos, por tanto es de los que debe ser tenido en cuenta a la hora de tomar una decisión sobre dónde establecer un determinado cultivo.

En sentido general, Cala (2015) y Gallardo (2015) plantean que la utilidad para la toma de Decisiones y la incidencia que tienen los resultados del empleo de los Mapas Temáticos se justifican como una vía para perfeccionar la dirección de la producción agropecuaria en las unidades productivas.

El desarrollo de Mapas Temáticos de mayores potencialidades, capaces de generar gráficos de alta calidad, brindan resultados positivos al Sistema de Dirección Agropecuario, a partir de que la unidad cuente con los medios tecnológicos para su implementación (Sánchez y Lerma, 2012; Carracela, 2015; Cala 2015; Amadi *et al.*, 2014).

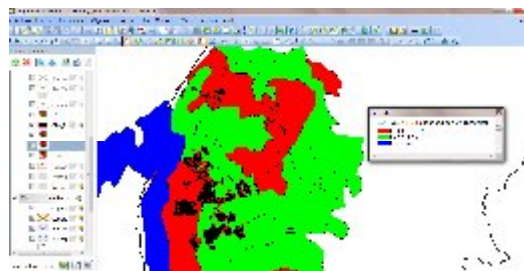


Figura 6. Mapa Temático de Acidez CPA Solidaridad con Angola.

Este tipo de mapa ofrece a los decisores mayores posibilidades y precisión en la toma de decisiones en torno a las tareas agropecuarias con relación a los presentados por Milán (2014), Carracela, (2015) y Cala (2015), ya que no se limita a presentar como información solo el uso y tenencia de la tierra, sino que además incorpora elementos tan importantes a tener en cuenta en este sentido como son las características químicas y físicas del terreno en cuestión.

Los autores consideran que, a corto o mediano plazo, el empleo de los Mapas Temáticos en el proceso de toma de decisiones por parte de los directivos de la CPA aportará beneficios económicos a la misma, por concepto de ahorro de recursos materiales y financieros que se concretan en la toma de decisiones precisas en el momento oportuno que tienen que ver con qué plantar y dónde hacerlo, incluso decidir la vía ideal de acceso a un sitio determinado, brindando la posibilidad de establecer alternativas, con la visualización de la capa de viales en conjunto con la CPA. En este sentido se humaniza el trabajo en el proceso de toma de decisiones al no tener que recorrer las áreas de la entidad en busca de determinada

información necesaria para el proceso. Los beneficios ambientales están relacionados con la aplicación en cada caso de los fertilizantes químicos o abonos orgánicos, en las cantidades que requiera cada parcela de acuerdo con lo que contenga y la aplicación de algún tratamiento o enmienda para la regulación de la acidez en caso de ser necesario.

Validación de la implementación de los sistema Mapas Temáticos en el proceso de toma de decisiones en la CPA.

Más del 89% de los asociados encuestados reconocen esta herramienta como una opción viable de aplicar en la CPA, ya que la misma potenció la labor de dirección y por tanto la toma de decisiones certeras (Tabla 2).

El establecimiento del Mapa Temático Catastral permitió fortalecer el Sistema de Dirección Agropecuaria en la CPA “Solidaridad con Angola”; la pertinencia para su empleo se identifica a partir de las valoraciones que se observan por parte del personal implicado en el sistema de dirección y productivo, donde existe un estado de opinión favorable sobre el empleo de esta herramienta para la toma de decisiones, como alternativa de manejo de información y con posibilidades de ser reproducidas en otras instituciones del territorio. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por García y Flego (2015), Cala (2015) y Carracela (2015), en la elaboración de mapas temáticos y Registros Especializados en unidades agrícolas del municipio San Antonio del Sur, con los cuales la satisfacción por parte de los encuestados fue elevada.

| Indicadores | Cantidad | % |
|--|----------|-------|
| Diga cómo son las opciones que brinda el Mapa Temático Catastral en el perfeccionamiento de la actualización del patrimonio agrícola y toma de decisiones. | | |
| Muy adecuada | 42 | 89,36 |
| Adecuada | 5 | 10,64 |
| Inadecuada | - | - |
| ¿Cómo considera usted la posibilidad de automatizar la producción utilizando para ello esta herramienta Catastral? | | |
| Sumamente efectivo | 44 | 93,62 |
| Efectivo | 3 | 6,38 |
| Inefectivo | - | - |
| ¿Su implementación permite a los directivos mantenerse informados en lo referente al catastro de la CPA? | | |
| Sí | 47 | 100 |
| No | - | - |
| No sé | | |
| ¿Considera usted que la herramienta aplicada se pudiera generalizar en otras UBPC, CPA o empresa del territorio? | | |
| Sí | 47 | 100 |
| No | - | - |
| No sé | - | - |

Tabla 2. Resultado de la encuesta realizada a 47 asociados de la CPA “Solidaridad con Angola” sobre los Mapas Temáticos implementados

Conclusiones.

En el diagnóstico realizado se identifican las principales irregularidades en la CPA “Solidaridad con Angola” que afectan el proceso de toma de decisiones.

Fueron diseñados los Mapas Temáticos en la CPA estudiada para potenciar el sistema de dirección.

La validación de los Mapas Temáticos corroboró la funcionalidad de la herramienta geodésica para el proceso de toma de decisiones por parte de la junta directiva de la CPA.

Referencias bibliográficas.

Alpízar, J. L. (2007). Proyectos Agrícolas. Ed. Félix Varela, La Habana, Cuba, 133p. ISBN 978-959-07-0302-7.

Amadi, A. N., Olasehinde, P. I., Nwanwoala, H. O., Dan-Hassan, M. A., Okoye N. O. (2014). Aquifer vulnerability studies using DRASTICA Model. International Journal of Engineering Science Invention, vol. 3, no. 3, ISSN (Online): 2310-6734, ISSN, extraído de <http://www.ijesi.org> en marzo 2017.

Ayrton, A. (2017). Avaliação da aptidão agrícola das terras como subsídio ao assentamento de famílias rurais, utilizando Sistemas de Informações Geográficas.

Cala, R. (2015). Diseño de un Mapa Temático Catastral en la UBPC “28 de Enero” del Municipio San Antonio del Sur, en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. UG, 2014 – 2015.

Carracela, L. F. (2015). Catastral Rural a la Cooperativa de Producción Agropecuaria “17 de Mayo” del Municipio San Antonio del Sur, en opción al Título de Ingeniero Agrónomo. UG, 2014 – 2015.

Casterad, M. A., López, L. R., Acevedo, G. A. (2008). Uso de técnicas SIG y Teledetección en el seguimiento del cultivo de viña. El Acceso a la Información Espacial y las Nuevas Tecnologías Geográficas. pp 691-697.

Cazull, I. M. (2007). Las capacidades gerenciales en los procesos de transferencia tecnológica y redimensionado empresarial azucarero en Cuba. Revista Centro Azúcar, Año 34, N°. 2, Universidad Central "Marta Abreu". Santa Clara, Cuba. pp. 18-23.

Cazull, I. M. (2006). El Costo, herramienta para el apoyo de la capacidad gerencial en los procesos de transferencia de tecnologías. Folletos gerenciales. Año VI. No. 4 (abril). Año X. La Habana, Cuba. pp. 7 - 54.

Gallardo, B. Y., Brown, O. M., Martínez, S. L. (2015). Mapas Temáticos de Isolíneas de Sequía Meteorológica para el municipio Florencia Ciego de Ávila, Cuba.

García, E., Flego, F. (2015). Agricultura de Precisión. Disponible en <https://www.maquinac.com/wp-content/uploads/2015/07/Agricultura-de-Precision-Universidad-de-Palermo.pdf> revisado 22/03/18.

Hemmati, F., Sajadi, Z., Jamshidi, A. R. (2014). Assessment of groundwater vulnerability in the Borazjan aquifer of Bushehr, south of Iran, using GIS technique. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, vol. 4, pp. 415-425, ISSN 2231-6345, Centre

for Info Bio Technology (CIBTech), India, extraído de <http://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2014/03/jls.htm> en marzo 2017.

Hind, M. A. (2014). New groundwater vulnerability index for the main aquifers in central catchment area in Jordan and validation of the results using NO₃ concentrations maps. World Environment, vol. 4, no. 1, pp. 22-32, ISSN 2163-1573, ISSN 2163-1581, Scientific & Academic Publishing, California, USA, extraído de <http://www.journal.sapub.org/env> en marzo 2017.

Ibáñez, A. S., Moreno, R. H., Gisbert, B. J. M. (2017). Cómo hacer un Mapa de Usos del Suelo. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural.

Kelly, F. S. (2010). Metodología para la creación de la Base Cartográfica Digital del Catastro Nacional. UCT GEOCUBA IC. pp 1 – 114.

Milán, S. D. (2014). Sistema de Información Geográfica (SIG) para la determinación del uso y tenencia en las áreas del Valle de San Antonio del Sur.

Moreno, F. E. C. (2014). Creación de Mapas Temáticos con Google Maps.

Orlay, R., Martín, G. (1999). Sistemas de Información Geográfico para el manejo de las regiones especiales de desarrollo sostenible de la republica de cuba (Macizo Nipe Sagua Baracoa, Sierra Maestra, Guamuhaya y Guaniguanico). CITMA – GEOCUBA, PNCT: Desarrollo sostenible de la montaña, 53 p.

Ponvert, D. R, Samuel, F., Reyes, I. (2015). Las técnicas geomáticas aplicadas en la agricultura: el catastro agrícola en Cuba.

Richardson, K. (2014). Mapping Hurricane Sandy's Aftermath in Haiti. LiDAR News. Frederick, Maryland, Estados Unidos; 23 de marzo de Extraído de: <http://www.lidarnews.com/content/view/10369/> en mayo 2017.

Sánchez, F. N., Comas, R. R., García, L. M. M. (2017). Sistema de Información Geográfica y Ontologías para la toma de decisiones en la gestión eléctrica. Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XXXVIII/No. 2/mayo-agosto/2017/p. 171-181.

Sánchez, L., Lerma, J. L. (2012). Actualización de cartografía catastral urbana mediante LiDAR y SIG. GeoFocus 12: 53-70. ISSN: 1578-5157.

Smiraglia, R. (2015). Domain analysis for knowledge organization: tools for ontology extraction: Chandos Publishing; ISBN 978-0-08-100150-9.

Tolaba, A. C. (2014). Representación del Conocimiento de la Información Geográfica siguiendo un Enfoque basado en Ontologías. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação.14:101-16. ISSN 1646-9895.

Fecha de recibido: 17 enero 2019

Fecha de aprobado: 22 marzo 2019