

DIAGNOSTICO DE LA RED GEODESICA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO MARIO BRICEÑO IRAGORRY

Ing. Agr. Jesús González
Facultad de Agronomía, campus Maracay
Universidad Central de Venezuela
jesusgonzalezzambrano@gmail.com
Venezuela
[Orcid ID](#)

Recepción 10 de diciembre de 2019 / Aceptación 05 de mayo de 2020

Gestión en las Organizaciones

Resumen

La existencia y conservación de las redes geodésicas municipales son indudablemente parte importante dentro del departamento de catastro de un municipio, ya que permiten el control técnico de las mediciones parcelarias al garantizar la precisión necesaria en la actualización constante del catastro. En el municipio Mario Briceño Iragorry es de vital importancia para el trabajo catastral parcelario y sobre todo para la delimitación de los linderos urbanos con los del parque Nacional Henri Pittier, donde actualmente existen conflictos de invasiones debido al colapso del área de expansión urbana. En tal sentido en esta investigación se realiza un diagnóstico del estado de la monumentación de los vértices de la red, mediante el uso de los criterios técnicos del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Encontrándose algunos ocultos, otros desplazados de su posición y sin inter visibilidad. Toda esto junto con la información de la ubicación coordenadas y alturas se reflejó en reseñas, para su manejo en la oficina de catastro y de los usuarios.

Palabras clave: Red Geodésica Municipal, datum SIRGAS-REGVEN, GPS, GNSS, datum La Canoa.

**A DIAGNOSIS OF THE MUNICIPAL
GEODESIC NETWORK OF THE MARIO
BRICEÑO IRAGORRY MUNICIPALITY****DIAGNOSTIC DU RÉSEAU GÉODÉSIQUE
MUNICIPAL DE LA MUNICIPALITÉ MARIO
BRICEÑO IRAGORRY****Abstract**

The existence and conservation of municipal geodesic networks are undoubtedly an essential element in any municipal cadaster department since it allows it to technically control the measurement of lots of lands by guaranteeing the precision needed to update the municipality's cadaster continually. In the municipality of Mario Briceño Irigorry, it is vitally essential to parcel the municipality's lands and, above all, define the urban boundaries of the Henri Pittier National Park, where land invasion conflicts have arisen due to the collapse of the area in urban expansion. In this regard, this research undertakes a diagnosis of the state of the geodesic network's surveying points,

Résumé

L'existence et la conservation des réseaux géodésiques municipaux sont sans aucun doute une part importante au sein du département du cadastre d'une commune, puisqu'ils permettent le contrôle technique des mesures parcellaires en garantissant la précision nécessaire dans la mise à jour constante du cadastre. Dans la commune de Mario Briceño Irigorry, il est d'une importance vitale pour le travail cadastral parcellaire et surtout pour la délimitation des limites urbaines avec celles du Parc National Henri Pittier, où il y a actuellement des conflits d'invasion dus à l'effondrement de la zone d'expansion urbaine. En ce sens, cette recherche fait un diagnostic

using the Simón Bolívar Geographical Institute of Venezuela's technical criteria. The results show that some points are hidden, and some have been moved from their original positions and are not visible to each other. All of this was presented in reports, together with information regarding location, coordinates, and height so that the cadaster office and the public may know the current situation.

Keywords: Municipal Geodetic Network, Datum SIRGAS- REGVEN, GPS, GNSS, La Canoa datum.

de l'état de la monumentation des sommets du réseau, en utilisant les critères techniques de l'Institut Géographique Simón Bolívar du Venezuela. Trouver certains cachés, d'autres déplacés de leur position et sans inter visibilité. Tout cela, ainsi que les informations sur l'emplacement, les coordonnées et les hauteurs, a été reflété dans les revues, pour la manipulation dans le bureau du cadastre et les utilisateurs.

Mots clés: Réseau Géodésique Municipal, datum SIRGAS-REGVEN, GPS, GNSS, datum La Canoa.

Introducción

El datum geodésico oficial usado en Venezuela a partir del año 1956 fue La Canoa elipsoide Hayford PSAD-56 (Provisional South American 1956), con su origen en el pueblo del mismo nombre ubicado en el estado Anzoátegui.

Siendo sustituido el 1° de abril de 1999 por el sistema SIRGAS-REGVEN (Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas- Red Geocéntrica Venezolana), elipsoide GRS 80 (Geodetic Reference System, 1980) (Martín, Rodríguez, y Hoyer. 2000). Dejando atrás a la red de triangulación clásica y a la red de nivelación geodésica de primer orden (Camargo, Femenia, y Berne, 2008)

Hernández (2002) señala las causas del cambio del datum vinieron dadas por “la disponibilidad y uso creciente y continuo de modernas tecnologías, como el GPS, produciendo un posicionamiento geodésico más exacto que las técnicas tradicionales o convencionales que se venían utilizando” (Hernández, 2002). Esto fue un factor determinante. Además de las exigencias de los modelos de sistemas de referencia geocéntricos “entre los que podemos mencionar a SIRGAS, ITRS, WGS 84 entre otros; así como las recomendaciones de la Asociación Internacional de Geodesia AIG, de establecer marcos de referencia geocéntricos y adoptar el elipsoide geodésico de referencia geocéntrico GRS 80” (Hernández, 2002).

Esto conllevó a un arduo trabajo de actualización de la cartografía y la información topográfica existente, a través de nuevos levantamientos y de softwares para la transformación entre los datums, así como también la materialización de nuevas redes geocéntricas a nivel nacional y municipal.

La clasificación de red geocéntrica venezolana de acuerdo a la exactitud que garantiza el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar es la siguiente (Se aprecia la distribución y su alcance en la Figura 1):

- ORDEN A: Representado por aquellos vértices o estaciones que materializan en nuestro país el Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas SIRGAS y las

estaciones GPS permanentes que sean certificadas por el IGVS. Conformado por 12 vértices materializados en todo el territorio nacional.

- ORDEN B: Representado por los vértices medidos en las campañas REGVEN 95 y REGVEN 2000, así como aquellos que el IGVS considere aceptables y cuya exactitud sea mejor a ± 2 cm. Conformado por 89 vértices materializados en todo el territorio nacional.
- ORDEN C: Aquellos vértices que representan la densificación de los órdenes A y/o B de REGVEN, y cuya exactitud sea mejor o igual a ± 5 cm.

A un orden de menor exactitud corresponde las redes geodésicas municipales con un valor menor o igual a 10cm. (Camargo, Femenia, y Berne, 2008)



Figura 1 Sistema de Referencia Geocéntrico en Venezuela (Hernández, 2002).

Los sistemas de coordenadas usados en estas redes son: las coordenadas geográficas y coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM). Las coordenadas geográficas definen un punto en la superficie terrestre a través de la latitud y longitud. Entendiendo la latitud como un ángulo que forma la vertical de un punto con respecto al plano del ecuador. Y la longitud como el ángulo que forma un punto con el plano del meridiano de Greenwich.

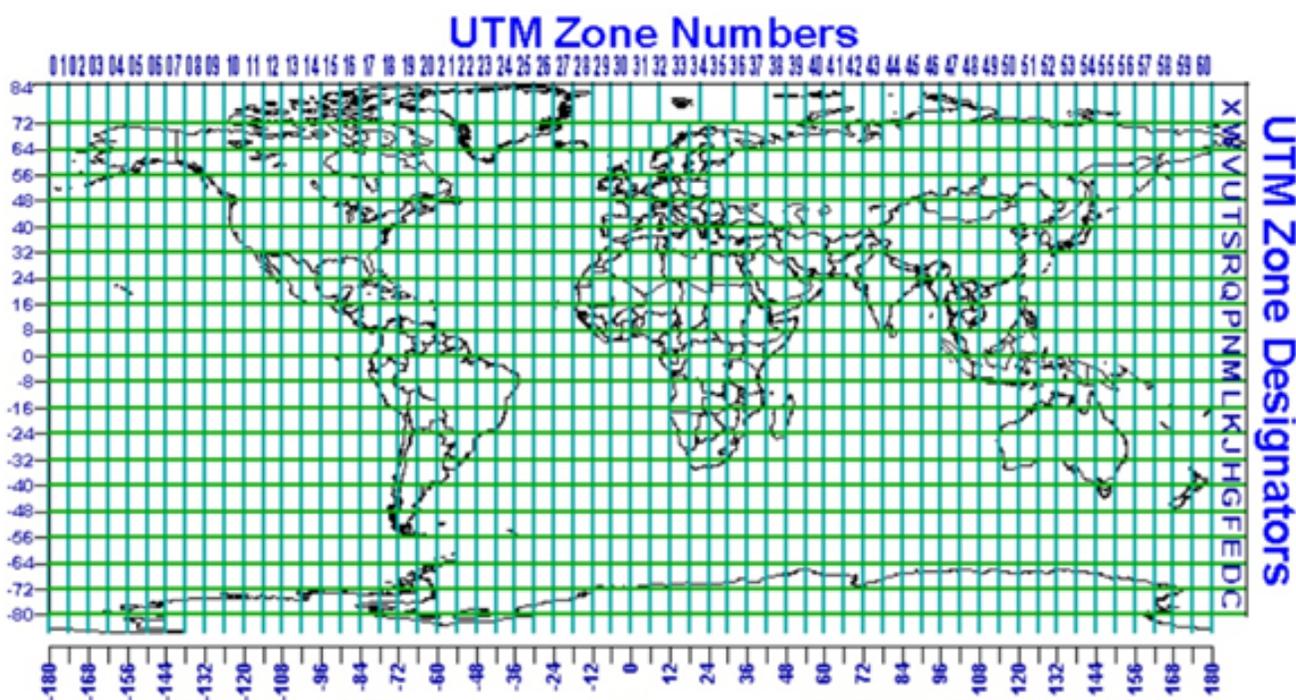


Figura 2 Mapa de las zonas de sistema de coordenadas UTM (Dana, 1994).

El sistema de coordenadas UTM es un sistema de proyección de un cilindro tangente a un meridiano, con el cual se pueden referenciar puntos a través de un par de distancias de un falso Este y Norte únicos para cada huso, que vienen referidas en metros.

Se emplean distintos cilindros correspondientes a varios meridianos, separados entre sí cada 6°, formando un total de 60 husos cubriendo los 360° de la Tierra. Enumerados en orden ascendente hacia el este (Moya y Cedeño, 2017).

Venezuela se encuentra ubicada entre los husos 18, 19, 20 y 21, entre las bandas P y N. Se puede apreciar a nivel mundial la ubicación de estos y las bandas en la figura 2.

Las alturas a la que están referidas las redes municipales son: la altura ortométrica como la distancia de un punto de la tierra al geoide con respecto al nivel medio del mar. Y la altura elipsoidal que es la altura de un punto de la tierra hasta el elipsoide usado. La diferencia de ellas es la distancia de la ondulación del Geoide (Moya y Cedeño, 2017).

Desde la promulgación de la Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional en el año 2000, establece en su artículo 56 la responsabilidad por parte de los entes municipales (las oficinas de catastro) del mantenimiento, conservación y actualización del catastro.

Las redes geodésicas municipales juegan un papel fundamental dentro del proceso de elaboración cartográfica, ya que garantizan la precisa ubicación geoespacial de los elementos sujetos al registro catastral. (Cioce, Giovanni, Canga, Barrios, Espinoza, Ceballos, y Wildermann, 2013).

La formación y mantenimiento del catastro resulta de gran importancia para aquellas actividades relacionadas con la ordenación territorial, planificación urbana, desarrollo agrario, demografía, asuntos tributarios, entre otros. (Cioce et al,2013).

Para la producción cartográfica se hace necesario tener vértices de apoyo basadas en Redes Geodésicas o de detalles característicos al cual se le puede determinar su posición geográfica. (Camargo, 2011).

Diversos autores coinciden en que una red debe ser de calidad accesible y de precisión para que pueda garantizar el control de las mediciones en la elaboración cartográfica, necesaria para la actualización catastral constante. Además de ser adecuada para permitir el uso de las nuevas tecnologías para tal fin.

La implementación y densificación de estas redes han sido realizada en algunos municipios del país, como es el caso del municipio San Diego en el estado Carabobo donde, la densificación de su red llega a más 90 vértices, siendo uno de los municipios con más puntos en su red y con sus áreas de expansión bien definidas.

En el municipio Mario Briceño Iragorry el crecimiento urbano poblacional está colapsado y sin expectativas de áreas de expansión, generando problemas de invasiones y quemas en las áreas colindantes con el parque nacional, aunado a esto, la imprecisión de sus linderos agrava aún más la situación. (González, 2018).

Es por esto que en este artículo se hace una revisión del estado y diagnóstico de la conservación de la monumentación de la red existente. Incluyendo la realización de las reseñas que contienen la información actual de los vértices en cuanto al datum, coordenadas, huso, altura, ubicación relativa, acceso y una memoria fotográfica, entre otros.

Método

Se utilizó la metodología de acuerdo a lo señalado en las normas para el establecimiento de la monumentación de la Red Geodésica Municipal del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. (IGVSB). Se realizaron las siguientes fases:

Revisión de la información de las redes geodésicas existentes

Recopilación de la información territorial cartográfica, imágenes satelitales, trabajos de estudios, datos estadísticos. Informes, fichas, informes o reseñas de vértices del antiguo Ministerio de obras públicas (MOP) y del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB).

Ubicación de los vértices en campo

Se realizó la ubicación de los puntos en el municipio, a través de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés) navegador Garmin modelo 60CX, para los puntos visibles, y para hallar los vértices enterrados no visibles se necesitó usar dos equipos de mayor precisión GNSS (Sistema de Satélites de Navegación Global, por sus siglas en inglés), marca Stonex modelo S9 III.

Diagnostico en campo de los vértices de la Red

Luego de ubicar los vértices en campo se procedió a evaluar el estado de la monumentación de acuerdo a los criterios de las características generales expuestas en la normativa del Instituto Geográfico.

Los criterios fueron los siguientes: si existe: el punto en el campo de acuerdo a las coordenadas o se encuentra desplazado, vértice visible: si el punto es visible a simple vista o si está oculto tapado enterrado, obstrucción: si hay algún tipo de objeto metálico o alguna construcción muy cerca al punto, hay visual entre los mismos: si hay visibilidad entre ambos, espacio para la colocación de un instrumento: si existe suficiente espacio para la colocación del trípode, tomando como un radio de despeje del punto de un metro aproximadamente.

Todos estos aspectos de las monumentaciones son similares a los planteados por Cabrera y Morales (2012) y por Cuadrado, García-Asenjo, Hernández y Núñez (2004).

Elaboración de las reseñas de los vértices de la Red

Con la información recogida en campo y la información del Instituto Geográfico se procedió a elaborar las fichas o reseñas de una hoja por vértice los aspectos: año, numero, datum, coordenadas geodésicas y coordenadas en Universal Transversal de Mercator (UTM), Huso, elipsoide, altura elipsoidal y ortométrica, ubicación relativa de los vértices, memoria fotográfica de los puntos y de su perspectiva, el acceso y el estado de la monumentación. De acuerdo al modelo sugerido por el Instituto.

Resultados y discusión

El establecimiento de la red Geodésica municipal se llevó a cabo entre los años 2007 y 2009 por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB) en conjunto con la Oficina Técnica Nacional para la regularización de la tierra urbana (O.T.N.R.T.T.U Aragua) y la Gobernación del estado llevaron a cabo la materializaron de 5 vértices geodésicos en el municipio, con el fin de cumplir con las normativas de la Ley de Geografía y Catastro de la vinculación de los levantamientos catastrales referidos al sistema Geodésico Nacional (REGVEN)

La monumentación fue realizada en superficies resistentes como aceras y se construyeron monumentos de concreto. Las marcas geodésicas fueron placas circulares de aluminio de 8 centímetros de diámetro. Cada marca de aluminio posee la inscripción del nombre del vértice, tomado de la urbanización, barrio, sector, local educativo, zona urbana o detalle urbanístico.

Para la vinculación a los vértices, utilizaron el vértice de la Cabrera de orden B perteneciente a la red geodésica nacional (REGVEN).

La red está comprendida entre los sectores de los: Rauseos, el Piñal, Valle Verde, Las Tejerías, Las Mayas, Niño Jesús, El Paseo, Sector 1 de Caña de Azúcar, Mata Seca, El Progreso, Arias Blanco. (Zona norte del municipio con un área aproximada de 1350 ha.). Como se puede apreciar en la figura 3.



Figura 3. Red Geodésica municipal en la zona norte Parroquia EL Limón. Adaptado de Google Earth.

La zona sur del municipio conformada por la parroquia Caña de Azúcar se encuentra sin ningún tipo de vértice de la red Geodésica municipal como puede ver en la figura 4. Dejando esta área urbana populosa, de aproximadamente 700 ha. sin ningún tipo de control catastral.



Figura 4. Ubicación de la Red Geodésica municipal dentro de la poligonal urbana. Adaptado de Google Earth.

Tabla diagnostica comparativa de los Vértices de la red

Todos los puntos de la red existen, algunos se encuentran enterrados como el caso de los puntos VR01 Y VR02. El VP04 ubicado en Caña de Azúcar se ubica en otras coordenadas distintas a las dadas por el informe del Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar. No existe inter visibilidad entre los puntos principales y de referencia VP01-VR01 Y VR05-VP05. De igual forma el punto VP02 se encuentra por debajo del nivel de la plaza. Y el punto de referencia

VR05 tiene una pared que obstruye la recepción de un equipo GPS o GNSS. Como podemos apreciar en la tabla 1.

Tabla 1. Diagnóstico de la Red Geodésica municipal de acuerdo a los criterios.

Vértices	Existe	Visible	Obstrucción	Visual entre el principal y la referencia	Espacio para el equipo
VP01	Si	Si	No	No	Si
VR01	Si	No (enterrado)	No		SI
VP02	Si	NO (por debajo del suelo)	No	Si	Si
VR02	Si	No (enterrado)	No		SI
VP03	Si	Si	No	Si	Si
VR03	Si	Si	No		SI
VP04	No	Si (desplazado)	No	Si	Si
VR04	Si	Si	No		SI
VP05	Si	Si	No	No	Si
VR05	Si	Si	Si (pared)		SI

La Reseña de los vértices se realizó de acuerdo al modelo propuesto por el instituto, además de agregarle algunos elementos de identificación que sirven a los usuarios para el uso y manejo de los mismos. Como se aprecia en las figuras 5, 6, 7, 8 y 9.

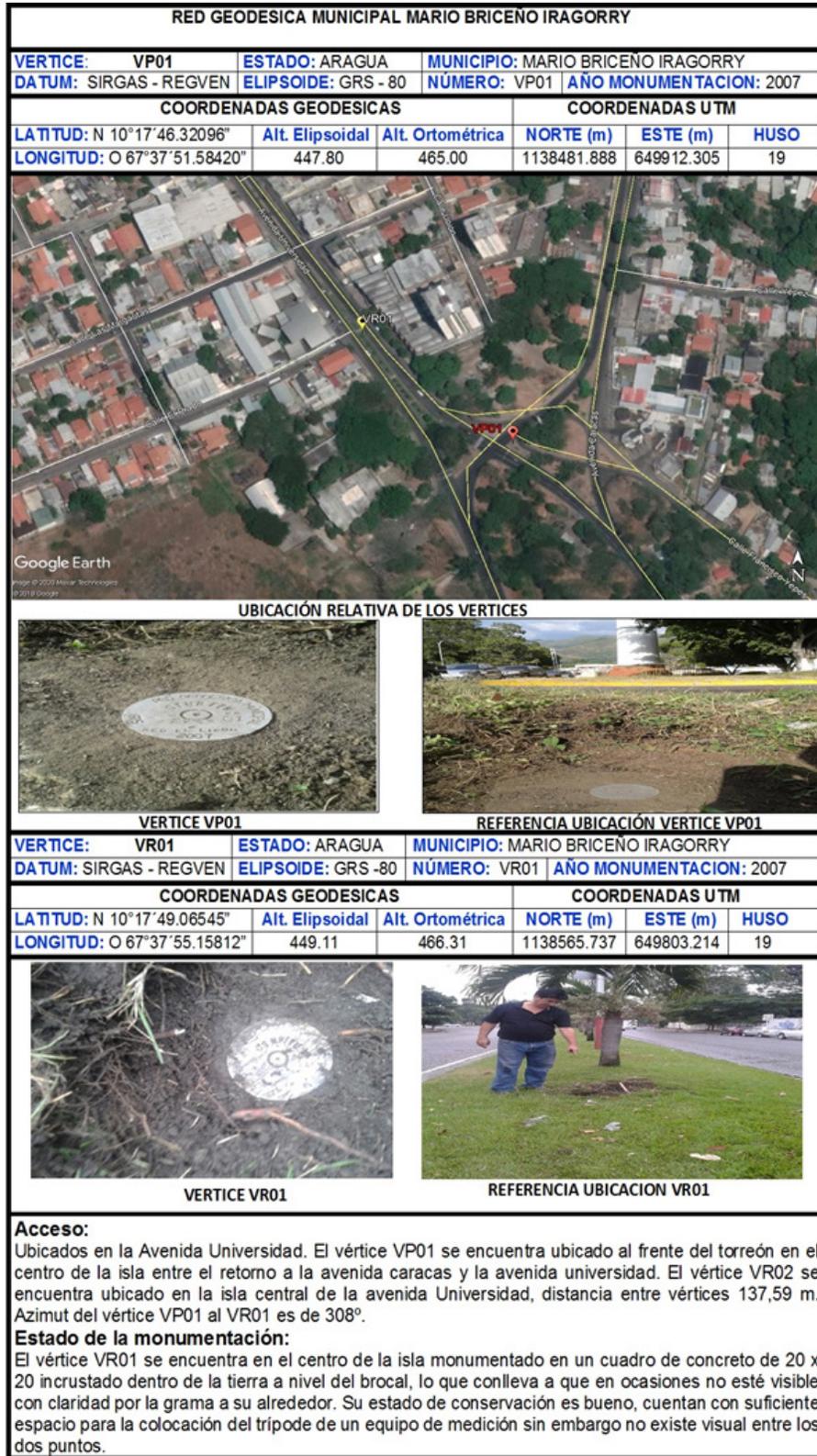


Figura 5. Reseña de los vértices VP01-VR01.Ubicacion Relativa adaptada de Google Earth.



Figura 6. Reseña de los vértices VP02-VR02. Ubicación Relativa adaptada de Google Earth.



Figura 7. Reseña de los vértices VP03-VR03.Ubicación Relativa adaptada de Google Earth.

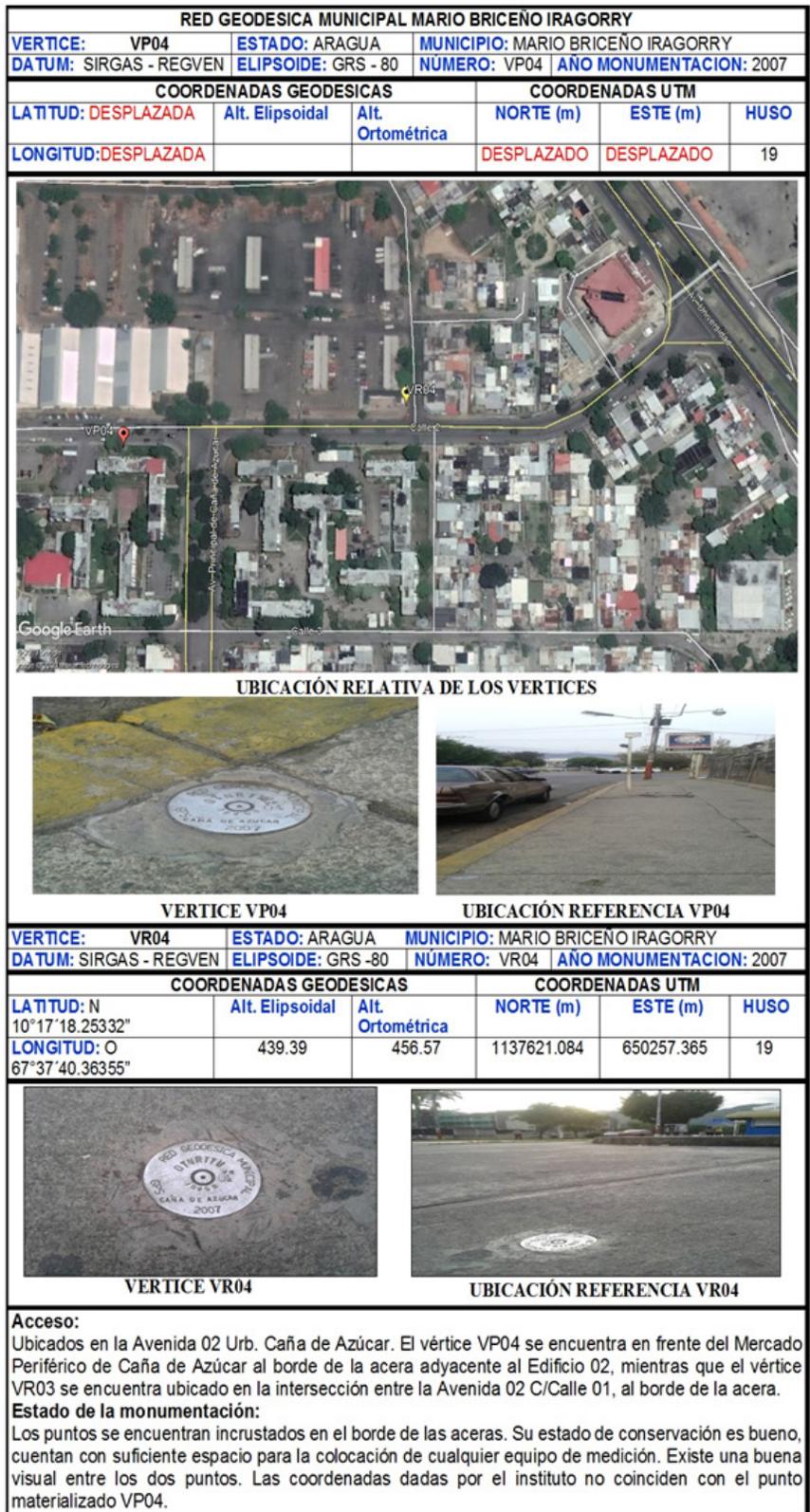


Figura 8. Reseña de los vértices VP04-VR04. Ubicación Relativa adaptada de Google Earth.



Figura 9. Reseña de los vértices VP05-VR05.Ubicación Relativa adaptada de Google Earth.

Otros puntos o vértices geodésicos encontrados

La Red Geodésica municipal anterior referida al Datum Provisional PSAD-56 (Provisional Datum Suramericano 1956, por sus siglas en inglés) fue creada entre el antiguo Ministerio de Obras públicas y la empresa Cemproher entre los años 1995 y 2000. Encontrándose sus puntos en buen estado a nuestros días.

Está Comprendida por 2 vértices y sus respectivas referencias para un total de 4 puntos ubicados en la zona norte del municipio. Como se puede apreciar en las tablas 2 y 3.

Es de hacer notar que mucha de la información catastral del municipio como: poligonales, planos y cartografía. Incluso los linderos municipales se encuentran referidos bajo este datum. Como la información territorial de la mayoría de las alcaldías del país (Camargo, Femenia, y Berne, 2008).

Otros vértices como el de la Trinidad y el Chimborazo ubicados en las filas del Parque Nacional Henry Pittier creada por el antiguo Ministerio de Obras Publicas MOP en el año 1948, pertenece a una red de triangulación a nivel Nacional de primer orden de precisión. Como se aprecia en la tabla 4.

TABLA 2. Otros Puntos Topográficos de la Red Geodésica Municipal Anterior. DATUM PSAD 56.

Pto. Topográfico	Imagen de Referencia	Coordenadas	Ubicación	Estado
A ₁		E 650.223,321 N 1.139.296,547	Se encuentra ubicado en el área verde cercano a la parada de autobuses al extremo de la Plaza Bolívar de la Av. Caracas, incrustado en un cuadro de concreto de 20x20cm con una chapa de metal con el nombre del municipio.	Su estado de conservación es bueno, cuenta con suficiente espacio para la colocación del trípode de un equipo de medición.
A ₂		E 650.322,137 N 1.138.437,678	Se ubica en la esquina de la isla del distribuidor Caña de Azúcar-El Limón. En la intersección de la Av. 2 de La Candelaria con la Av. El Limón Sentido la Candelaria – El Limón, monumentado en un cuadro de concreto de 20x20cm con una chapa de metal donde se identifica el nombre vértice y del Municipio.	Su estado de conservación es bueno, cuentan con suficiente espacio para la colocación del trípode para un equipo de medición y existe visual entre los dos puntos de referencia.
R ₁		E 650.259,258 N 1.138.449,059	Ubicado en el distribuidor Caña de Azúcar-El Limón en la esquina de la isla con sentido El Limón - La Candelaria enfrente al Parque Recreacional Gerardo Yépez Tamayo, monumentado con una cabilla dentro de un cuadro de concreto de 20x20 cm.	Su estado de conservación es bueno, cuentan con suficiente espacio para la colocación de equipo de medición, y existe suficiente visual hacia el vértice A ₂ .

Fuente: Oficina de Catastro del Municipio Mario Briceño Iragorry. (2017)

Tabla 3. Otros Puntos Topográficos de la Red Geodésica Municipal Anterior. DATUM PSAD 56.

Pto. Topográfico	Imagen de Referencia	Coordenadas	Ubicación	Estado
R-2		E 652.547,150 N 1.141.573,010	Ubicado en el distribuidor Caña de Azúcar El Limón en la esquina de la isla con la Av. El Limón sentido La Candelaria – Maracay, enfrente al grupo de rescate 88 al lado de un poste de iluminación.	Su estado de conservación es bueno, cuentan con suficiente espacio para la colocación de equipo de medición. y existe suficiente visual hacia el vértice A ₂ .
TIX-34 La Trinidad		Latitud N10°19'26,148 Longitud O67°36'24,74 Cota: 1217,820 m. Triangulación de primer orden 1948	Subiendo por la quebrada Valle Verde 3 Km en ascenso aproximadamente hasta llegar al punto ubicado en la fila de La Trinidad entre las cuencas del Río Guey y la cuenca de la quebrada Valle Verde en el Parque Nacional Henri Pittier.	El vértice se encuentra monumentado en un cuadro de concreto de 20cm x 20cm x 50 cm de alto, incrustado dentro de la tierra. Solo está la cabilla, la chapa original fue extraída.
Cerro El Chimborazo		Latitud 10° 21' 57.92" N Longitud 67° 37' 59.55" O Cota: 2245 m.	Dentro del Parque Nacional Henri Pittier. En el cerro el Chimborazo.	Su estado de conservación es bueno, cuentan con suficiente espacio para la colocación del trípode para un equipo de medición

Fuente: Oficina de Catastro del Municipio Mario Briceño Iragorry. (2017)

Tabla 4. Otros Puntos no identificados dentro del municipio.

Pto. Topográfico	Imagen de Referencia	Coordenadas Cota	Ubicación	Estado
J11		Sin identificar	Punto de referencia colocado en la Av. Universidad sentido El Limón-Maracay margen derecha de la vía	Su estado de conservación es bueno, cuentan con suficiente espacio para la colocación de equipo de medición.
BM		Sin identificar	Banco de Marca ubicado en la Calle Bolívar de Urb. La Candelaria al lado del Campo de Béisbol José Benítez Sosa.	Su estado de conservación es bueno, cuentan con suficiente espacio para la colocación de equipo de medición.
BM		Sin identificar	Se encuentra a la margen de la carretera en sentido El Limón-Ocumare. Presuntamente pertenezca a la nivelación geodésica Maracay-Turiamo, pudiendo ser el MT-19 o MT-20.	Su estado de conservación no es muy bueno se encuentra desplazado de su posición original.

Conclusiones

La red se encuentra materializada en la zona norte del municipio parroquia El Limón, por lo que se necesita continuar la densificación en la parroquia sur de Caña de Azúcar, donde existe una gran área urbana.

El municipio debe hacer las gestiones necesarias ante el Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar, para la medición geodésica del vértice cuatro ubicado en Caña de Azúcar que se encuentra desplazado, y de los vértices que se propongan en la densificación de la parroquia Caña de Azúcar.

Algunos puntos de la vieja red geodésica se encuentran en buen estado y pueden servir de apoyo, o como vértices para una futura densificación.

El municipio debe contar con una red geodésica apta para el control catastral de todas las mediciones que allí se realicen, y que sirva de base a los proyectos catastrales como la definición precisa de sus linderos con el parque, la creación de instrumentos y planes de desarrollo, la densificación de su red Geodésica, entre otros.

Debe existir mantenimiento y cuidado a las monumentaciones por parte de las autoridades y los vecinos, que garanticen la visibilidad de los vértices principales y los de referencia. Igualmente se debe eliminar las obstrucciones cercanas que obstaculicen el uso de los mismo.

Estas reseñas de los vértices servirán a la oficina de catastro y al público en general al tener una mejor comprensión de la red en cuanto a la información descriptiva de cada uno los vértices que la compone.

Referencias Bibliograficas

- Cabrera, M. y Morales H. (2012). Verificación y Densificación de la Red de Catastro de la Provincia de Córdoba. Cátedra de Trabajo Final. Universidad Nacional de Córdoba. España. 62 P.
- Camargo, S, Femenia, C. y Berne, J. (2008). Análisis de la situación actual de la Red Geodésica y la Cartografía en Venezuela. Recuperado el 10/12/2019 https://www.researchgate.net/publication/28215819_Situacion_actual_de_la_red_geodesica_venezolana.
- Camargo, S. (2011). Estudio y diseño de metodología con técnicas GPS para la actualización de la Cartografía catastral del municipio Palavecino. Trabajo de Doctorado. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia-España. 523 P.
- Cioce, V. Giovanni, R. Canga, A. Barrios, G. Espinoza, M. Ceballos, R. y Wildermann, E. (2013). Promoviendo la implementación del GNSS-NTRIP en levantamientos topográficos catastrales. Reunión Sirgas 2013 Recuperado el 10/12/2019 www.sirgas.org/fileadmin/docs/Boletines/Bol18/35h_Cioce_et_al_2013_Ntrip_Catastro_y_topografia.pdf.
- Cuadrado, O. García-Asenjo, L. Hernández, D. y Núñez, A. (2004). Planificación y ejecución de redes de control de calidad en procesos cartográficos. El proyecto RGPA en el principado de Asturias. VIII Congreso Nacional de Topografía y Cartografía. TOP-CART2004. Recuperado 10/12/2019 <https://buleria.unileon.es/>
- Dana, P. (1994). Geographic Information Systems Loran-C Coverage Modeling. Proceedings of the Twenty-Second Annual Technical Symposium. Bedford, MA: The Wild Goose Association.
- González, J. (2018). Propuesta de una poligonal municipal y catastral para el municipio Mario Briceño Iragorry. Gestión I+ D, 3(2), 36-60. Recuperado el 10/12/2019 de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_GID/article/view/15781.
- Hernández, J. (2002). Evolución y estado actual del sistema de referencia geocéntrico de Venezuela. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas. Venezuela.

- Hernández, J. (2002). Normativa geodésica venezolana. *Revista Cartográfica*, (74-75), 31- 45.
- Hernández, J. (2006). Normas para el establecimiento de la Red Geodésica Municipal utilizando GPS. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas. Venezuela.
- Hoyer, M. y Acuña, G. (2015). PPP como herramienta para la densificación de redes geodésicas de control básico. Recuperado el 10/04/2020 de [http://www.sirgas.org/ fileadmin/docs/ Boletines/Bol20/49_Hoyer_et_al_PPP.pdf](http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/Boletines/Bol20/49_Hoyer_et_al_PPP.pdf).
- Ley de Geografía, Cartografía y Catastro Nacional Gaceta Oficial N° 37.002, de Fecha 28 de Julio del Año 2000.
- Martín, A. Rodríguez, Y. y Hoyer, M. (2000). Impacto de la implantación del nuevo datum oficial de Venezuela (SIRGAS – REGVEN) en las actividades geodésicas de PDVSA EPM. Laboratorio de Geodesia Física y Satelital, Universidad del Zulia. Recuperado el 10/12/2019 de [http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/regven PDVSA.pdf](http://www.sirgas.org/fileadmin/docs/regven_PDVSA.pdf)
- Moya, J. y Cedeño, B. (2017). Conceptos básicos en geodesia como insumo para un tratamiento adecuado de la información geoespacial. *Revista Geográfica de América Central*, 1(58),78-100. Recuperado el 10/04/2020 de [https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/ article/view/9370 /11109](https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/9370/11109).