

Emanaciones de Petróleo, Aguas Termales y Sulfurosas en el Norte de los Estados Lara y Yaracuy y Sureste del Estado Falcón

Franco URBANI ^{1,2},
David MENDI ¹, Wálter REÁTEGUI ², Al  GÓMEZ ²,
Omar CONTRERAS ³, Armando RAMÍREZ ⁴,
Eduardo CARRILLO ⁴, Pedro ARIAS ¹ y José BAENA ¹

¹ *Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Caracas.*

² *Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, El Llanito, Caracas.*

³ *INGEOMIN, Parque Central, Caracas.*

⁴ *Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias de la Tierra, Caracas*

Emanaciones de Petróleo, Aguas Termales y Sulfurosas en el Norte de los Estados Lara y Yaracuy y Sureste del Estado Falcón

Franco Urbani, David Mendi, Wálter Reátegui, Alí Gómez, Omar Contreras, Armando Ramírez, Eduardo Carrillo, Pedro Arias y José Baena

Resumen

Se presenta información de ubicación y características geológicas de tres menes de petróleo (Quebrada Petróleo y Macuere, en los alrededores de Siquisique, Lara; Quebrada La Poderosa, Monterrey, Falcón), una fuente termal (El Amparo de Tapatapa, Falcón) y tres fuentes sulfurosas frías (Socrema, Yumare, Yaracuy; Agua Negra y Montaña Grande, Monterrey, Falcón). Ninguna de ellas había sido previamente caracterizada, contribuyendo de esta manera con los inventarios nacionales de este tipo de fenómenos.

Palabras claves: Geotermia, hidrocarburos, menes, azufre, hidroquímica.

Abstract

Information about location and geological features is presented about three oil seeps (Petróleo creek and Macuere, near Siquisique, Lara; La Poderosa creek, Monterrey, Falcón), a hot spring (El Amparo de Tapatapa, Falcón) and cold three sulfur springs (Socrema, Yumare, Yaracuy; Agua Negra and Montaña Grande, Monterrey, Falcón). None of them had been previously characterized, therefore contributing to the national inventories of such phenomena.

Key words: Geothermics, hydrocarbons, oil seeps, sulfur, hydrochemistry.

INTRODUCCIÓN

Recientemente hemos concluido un estudio geológico regional de un área de 10.000 km² que abarca la región septentrional de los estados Lara y Yaracuy y una pequeña parte de Falcón suroriental (URBANI 2014). En esta región hemos ubicado tres menes de petróleo, una fuente de aguas termales y tres fuentes de aguas sulfurosas. Ninguna de estas manifestaciones habían sido estudiadas previamente (Fig. 1).

Las localidades fueron caracterizadas con su ubicación, contexto geológico y mediciones de propiedades físicas. Estas notas servirán para enriquecer al inventario nacional de menes que (<http://www.pdvsa.com/lexico/menes/menes.htm>), así como al inventario de fuentes de aguas termales y sulfurosas de nuestro país (URBANI 1991).

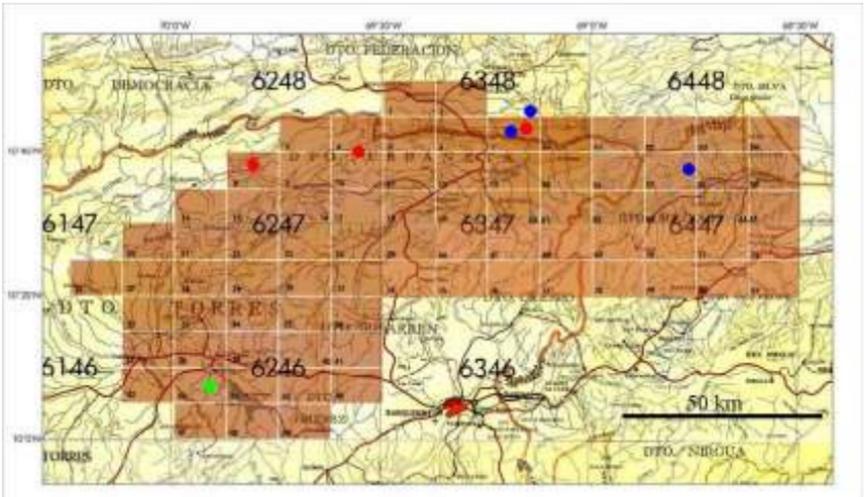


Fig. 1. Mapa de ubicación de la región de estudio (color marrón), sobre el cuadrícula nacional de hojas topográficas a escala 1:25.000 de la Dirección de Cartografía Nacional. Los puntos rojos ubican a los menes de petróleo y los puntos azules a las fuentes de aguas termales y sulfurosas. El punto verde localiza a la fuente termal de El Baño de Sogoré, descrita previamente por URBANI et al. (1991).

MENE DE LA QUEBRADA PETRÓLEO, URUCURE, MUNICIPIO URDANETA, LARA

El caserío de Urucure se ubica a media distancia en la carretera entre Baragua y Churuguara. A su vez ubicado al noroeste de Siquisique. El nombre de la Quebrada El Petróleo se debe a que allí se ubica un mene, localizado a unos 3 km al oeste del caserío Panamá de Urucure. Este mene fue ubicado en el campo, siguiendo las coordenadas señaladas por APPLEGATE (1953) y CPC (1960). En el sitio aflora la Formación Cerro Pelado (Fig. 2), siendo consistente con su descripción original, por la presencia de capas decimétricas de carbón.

El mene se encuentra en el Fundo Santa Ana. Desde la casa de la propiedad se remonta la quebrada, hasta encontrar un pequeño pozo de agua, sobre el cual se depositan gotas de petróleo. En caso que la quebrada este totalmente seca, el petróleo se verá manando del afloramiento de arenisca (Fig. 3).

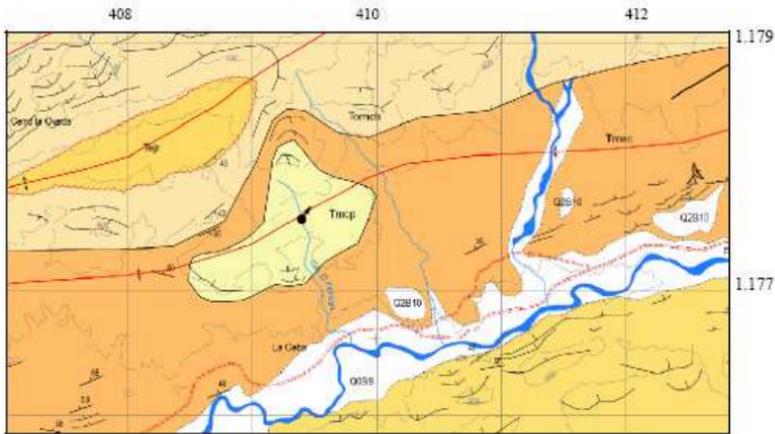


Fig. 2. Ubicación del mene de petróleo. Fragmento del mapa geológico 6247-IV-NE Los Algodones (GÓMEZ & URBANI 2013). Siglas: Tejr: Fm. Jarillal, Tomch: Fm. Churuguara, Tmac: Fm. Agua Clara, Tmcp: Fm. Cerro pelado, Q0B9 y Q2B10: Sedimentos cuaternarios. Coordenadas UTM 19N, La Canoa. Escala: cuadrícula de 1 km.



Fig. 3. Vistas del mene de la Quebrada Petróleo, Urucure, Lara. A: Vista general. B: Detalle del pozo de agua con gotas de hidrocarburos.

MENE DEL CODO DE LA CAIMANERA, MACUERE, MUNICIPIO URDANETA, LARA

Este mene aparece citado en CPC (1960) y ubicado en el mapa geológico de Natera (1957). Se ubicaba en la margen derecha de uno de los más prominentes meandros del Río Tucuyo, denominado Codo de La Caimanera (Fig. 4), opuesto al caserío de Macuera, a su vez, a unos 22 km al NE de Siquisique.

Los pobladores de Macuere recuerdan el mene, como un petróleo relativamente fluido, que inclusive llegaba a fluir hasta las orillas del río Tucuyo. Lo utilizaban para curar infecciones de gusanos en reses y la parte mas espesa para tapar huecos en los techos de zinc.

Relatan que un gran deslizamiento ocurrió hace aproximadamente dos décadas, tapando el mene. En nuestra visita de 2011 fuimos llevados al sitio, donde efectivamente se observa un gran deslizamiento de rocas de la Formación Matatere (Fig. 5), pero ya no hay indicios directos del mene, ni olor de hidrocarburos.

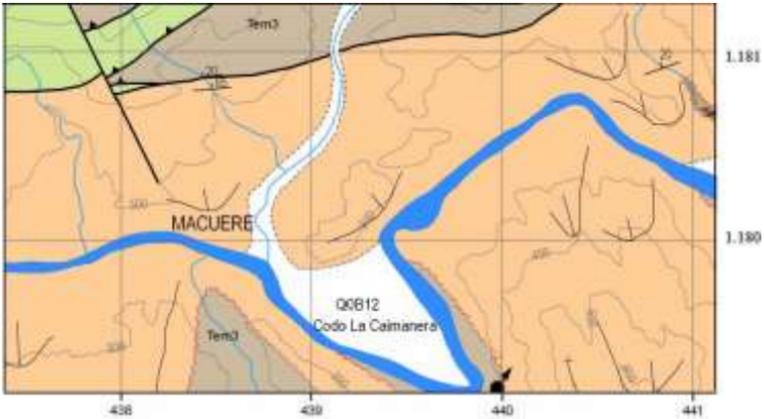


Fig. 4. Lugar donde se ubicaba el mene de petróleo del Codo de La Caimanera, ya tapado por un deslizamiento de rocas de la Formación Matatere. Fragmento del mapa geológico 6248-II-SE Macuere (URBANI & GÓMEZ 2013). Unidades geológicas: Verde: "Formación La Luna". Marrón: Formación Matatere. Anaranjado: Formación Capadare. Blanco: Sedimentos cuaternarios. Coordenadas UTM 19N, La Canoa. Escala: cuadrícula de 1 km.



Fig. 5. Gran deslizamiento en la Formación Matatere que tapó el mene del Codo de La Caimanera, caserío Macuere, Lara. En primer plano el Río Tocuyo.

MENE DE LA QUEBRADA LA PODEROSA, MONTERREY, MUNICIPIO MAPARARÍ, FALCÓN

El mene se ubica aproximadamente a 45 km al ESE de Churuguara, Falcón. Para su visita se toma la carretera Barquisimeto-Churuguara, hasta el puente sobre el Río Tocuyo (caserío Puente Limón). Allí se continúa por una carretera de tierra con rumbo este que llega hasta Yaracal. A los 12,1 km se encuentra el caserío Monterrey, se continúa al este hasta una intersección a los 13 km. Desde ese punto se inicia una trocha irregular de rumbo general norte, hasta llegar al Fundo Las Guadalupe (km 14,7). Allí se deja el vehículo y se contrata a un guía para llegar hasta el mene (Fig. 7). La caminata es de media hora.

El mene se localiza en las coordenadas UTM 19P, 480.095 E y 1.187.017 N, La Canoa, a una elevación de 260 m s.n.m. (Hoja 6348-II-SO).

El mene se encuentra ubicado en el mapa geológico de NATERA (1957) y se brota en la zona de afloramientos de la Formación Casupal (Oligoceno tardío - Mioceno). En las cercanías del mene se ubican unos afloramientos poco conspicuos de lutita, pero lo más visible son grandes bloques sueltos de caliza de la Formación Capadare, la cual aflora a poca distancia aguas arriba de la quebrada.

El petróleo es de color negro y bastante fluido (~30-35 API) (Fig. 6) acumulado sobre pequeños charcos de agua de dimensiones decimétricas. El sitio corresponde a un manantial de agua, que en su ascenso también acarrea petróleo. Sobre el petróleo han quedado pegados numerosos insectos y mariposas al ir a tomar agua. Las rocas adyacentes están cubiertas por delgadas capas del petróleo ya endurecido. Según los lugareños el mene era de mayor tamaño, pero fue cubierto parcialmente por un deslizamiento desde la ladera izquierda de la quebrada.

El petróleo es utilizado para untar los cascos (patas) del ganado cuando estos se debilitan o se enferman. No le dan ningún otro uso. La temperatura del agua a la sombra fue de 31°C, mientras que la del aire

ambiental fue de 32°C. La Fig. 6 muestra un croquis y fotografías del mene.

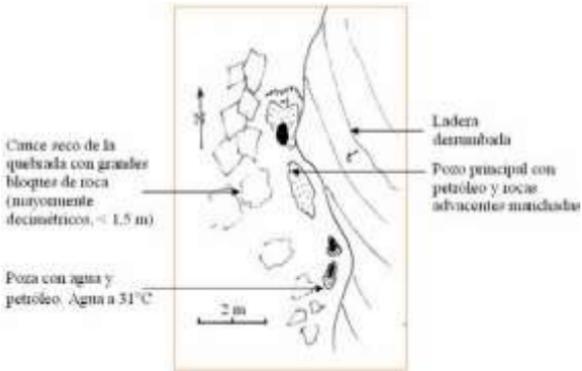


Fig. 6. Mene de la Qda. La Poderosa.

A: Croquis.



B: Mene. La regla mide 17 cm.



C: Nótese la fluidez del petróleo.

FUENTE TERMAL DE EL AMPARO DE TAPATAPA, MUNICIPIO MAPARARÍ, FALCÓN

Al igual que en la manifestación anterior, desde el caserío Puente Limón (puente sobre el Río Tocuyo de la carretera Churuguara-Barquisimeto), se toma la carretera de tierra con rumbo este hacia el poblado de Monterrey, continuando hasta el cruce con la quebrada Tapatapa. Allí se deja la carretera principal que continúa hasta Yaracal, tomando otra carretera en dirección norte hasta el Fundo El Amparo. Desde la casa de la hacienda se camina hacia el suroeste por 1,2 km hasta el manantial, ubicado en la margen izquierda de la quebrada Agua Hierro (Fig. 7).

La fuente termal se ubica en las coordenadas UTM 19P, E 483.500, N 1.190.900, La Canoa, a 200 m s.n.m. (Hoja 6348-II-NO), aparece ubicado en el mapa geológico de NATERA (1957). Brota en afloramientos de caliza masiva de la Formación Capadare. El manantial principal se encuentra a unos 15 m (Fig. 8A) del cauce de la quebrada Agua Hierro. El sitio es visitado por muchas personas que vienen a bañarse por sus presuntas propiedades curativas para afecciones de la piel. Los lugareños han construido una de ducha para bañarse (Fig. 8B) y además hay pozas de dimensiones métricas del agua de color azul claro (Fig. 8C). La zona presenta olor a H₂S que se nota especialmente al acercarse al manantial por primera vez. El agua al paladar es de sabor algo dulzona y agradable. Los lugareños dicen que el manantial se mantiene con el mismo caudal durante todo el año, inclusive en sequías prolongadas.

En el manantial principal se midió una temperatura de 38°C y pH 7,5, e iguales valores se obtuvieron en un manantial secundario ubicado a unos 100 m aguas abajo del principal. El manantial tiene un caudal estimado en un par de decenas de litros por minuto, que permitiría alimentar un establecimiento termal de baja carga. Los análisis físico-químicos se muestran en la Tabla 1.

Por medio del geotermómetro químico de Na-K-Ca para aguas subterráneas, se estima que el acuífero a profundidad debe estar en el orden de 35-40°C, es decir a una temperatura aproximadamente igual al brote.

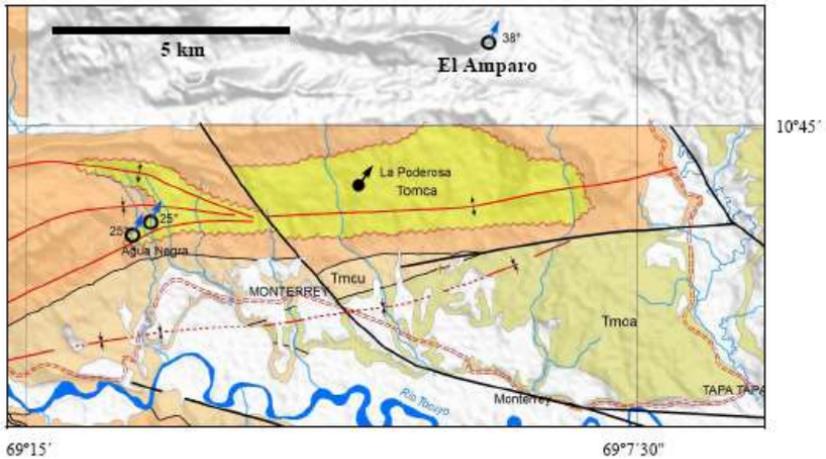


Fig. 7. Fragmento del mapa geológico 6348 Santa Cruz de Bucaral (GÓMEZ & URBANI 2013). Unidades: Tomca: Formación Casupal. Tmca: Formación Ojo de Agua. Tmca: Formación Cueparo. Blanco: sedimentos cuaternarios. Coordenadas geográficas datum La Canoa.



Fig. 8. Fuente termal de El Amparo de Tapatapa. A. Manantial principal con una pequeña capilla.

B. Ducha que usan los lugareños para bañarse.



C. Poza en la unión del agua procedente de la con aquella de la quebrada Agua de Hierro.



MANANTIAL DE AGUA NEGRA, MONTERREY, MUNICIPIO MAPARARÍ, FALCÓN

Desde el caserío de Puente Limón, se toma la carretera de tierra que tiene rumbo este, por 10 km hasta el poblado de Monterrey (Fig. 9). A partir de allí se requiere la contratación de un guía para llegar. El manantial se encuentra en las coordenadas Lat. N. $10^{\circ}43'10''$, Long. O $69^{\circ}13'25''$ a una elevación de 220 m s.n.m. (Hoja 6348-II-SO). El manantial brota cerca de afloramientos de lutita de la Formación Casupal. Este manantial aparece ubicado en NATERA (1957, mapa C-5-D).

Existe una tanquilla que circunda el manantial y dentro de ella el agua está estancada (Fig. 10). Se observan algas filamentosas blanquecinas. Hay un fuerte olor de azufre y el agua tiene un sabor agrio y luce turbia a pesar de estar estancada. De ahí el agua se escurre pendiente abajo y llega a otra tanquilla de almacenamiento. Los análisis físico-químicos se muestran en la Tabla 1. El ganado lo utiliza como abrevadero.

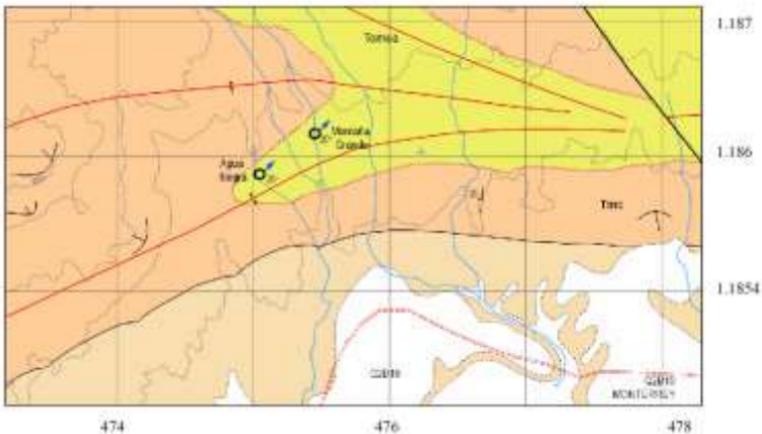


Fig. 9. Fragmento del mapa geológico 6348-II-SO Monterrey (URBANI & GÓMEZ 2013), con la ubicación de los manantiales. Unidades: Anaranjado: Formación Capadare. Amarillo: Formación Casupal, Blanco: Sedimentos cuaternarios. Coordenadas UTM 19P, La Canoa. Escala: cuadrícula de 1 km.



Fig. 10. Tanquilla principal del manantial de Agua Negra.

MANANTIAL DE MONTAÑA GRANDE, MONTERREY, MUNICIPIO MAPARARÍ, FALCÓN

Este manantial se ubica a unos 0,8 km al noreste del manantial anterior, en las coordenadas, Long. N. 10°44'00", Long. O 69°12'35" a una elevación de 200 m s.n.m. (Hoja 6348-II-SO) (Fig. 11). El manantial brota en el área de afloramientos de la Formación Casupal. Según los vecinos, originalmente era sólo una zona con el suelo muy húmedo, pero luego excavaron la actual poza. (Fig. 11) y el agua es ligeramente salobre. A pesar de la turbidez es utilizada para consumo doméstico. El análisis se muestra en la Tabla 1.



Fig. 11. Vista del manantial Montaña Grande.

Tabla 1. Análisis físico-químicos de aguas de la región SE del estado Falcón.

ID	Am1	Am2	AmR	AgN	MtG
T°C	38	38	27	25	25
pH	7,5	7,3	7,4	7,5	7,5
Cond. uS/cm	750	940	696	2380	1700
Ca	96	51	97	56	18
Mg	19,9	13,8	13,7	27,4	3,84
Na	69	169	34	502	414
K	3,75	6,83	4,4	3,85	4,54
Cl	43	66	62	170	143
SO4	63	26	82	255	261
SiO2	28,7	37,0	14,4	20,1	20,1
Alc. tot.	425	540	270	1220	1050
Tipo	Bic-Na	Bic-Na	Bic-Ca	Bic-Na	Bic-Na

Am1: El Amparo, manantial principal. Am2: El Amparo: manantial secundario. AmR: Quebrada Agua Hierro, 20 m aguas arriba del manantial termal. AgN: Manantial Agua Negra. MtG: Manantial Montaña Grande. Bic-Na: bicarbonatada sódica, Bic-Ca: bicarbonatada cálcica, Bic-Na-Ca: bicarbonatada sódicocálcica. Fuentes visitadas en abril de 1995. Análisis por el Dr. Armando Ramírez, ICT-UCV.

FUENTE SULFUROSA DE SOCREMO, YUMARE, YARACUY

El manantial se ubica a ~2,5 km al NO del poblado de Socremo, a su vez a unos 16 km al NO de Yumare (Fig. 12). Desde el caserío de Socremo se continúa por la carretera que conduce a Santa Inés por unos 3 km (conocida como la carretera Yaracuy-Falcón) y se detiene el vehículo en la batea de la quebrada Socremo y se camina unos 200 m aguas arriba. El manantial por su olor de H₂S, fue ubicado en 1992 por el geólogo José Antonio Rodríguez (Funvisis) quién nos indicó su localización. Su localización fue incluida en el mapa de BELTRÁN (1993). Los manantiales brotan del aluvión Cuaternario que rodea a la quebrada Socremo, el cual está rodeado de la Formación Capadare (NEVADO 2012, NATERA 1957).

El manantial principal es puntual, con tiene un metro de diámetro y se encuentra en un meandro de la quebrada (Fig. 13). Un manantial secundario brota de una zona de unos 0,5 m de diámetro en el borde de un abrevadero de ganado. En ambas manifestaciones se siente un moderado olor a H₂S, si bien en otra visita de abril de 1995 no se notó el olor a H₂S. En ambas fuentes se midió una temperatura de 32°C, contra la de 27°C en la quebrada adyacente a unos 50 m aguas arriba de las fuentes. En el momento de la medida el aire tenía una temperatura de 28°C.

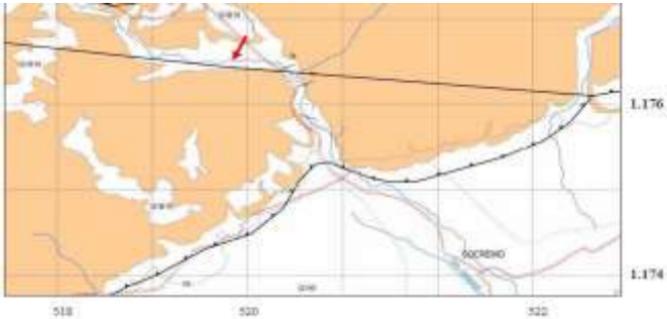


Fig. 12. Fragmento del mapa geológico 6447-IV-NE Socremo (GÓMEZ & URBANI 2013), con la ubicación de los manantiales (flecha roja). Unidades: Anaranjado: Formación Capadare. Blanco: Sedimentos cuaternarios. Coordenadas UTM 19P, La Canoa. Escala: cuadrícula de 1 km.



Fig. 13. Vista de la poza en la quebrada Socremo donde se encuentra el manantial de aguas sulfurosas.

BIBLIOGRAFÍA

- Applegate A. V. 1953. *Geological reconnaissance of Southern Falcón and Northern Lara and oil seeps of Falcón and Northern Lara*. Creole Petroleum Corporation. Informe inédito. Reproducido en *Rev. Venezolana Cienc. Tierra (Geos)*, UCV, Caracas, 43: 32 + 42 p. en carpeta 22 de DVD, 2012.
- BELTRÁN Carlos. 1993. *Mapa Neotectónico de Venezuela*. Edic. Funvisis, Caracas. Escala 1:2.000.000. Puede descargarse de <http://www.funvisis.gob.ve/archivos/mapas/neotectonico.gif>
<http://www.pdv.com/lexico/mapas/funvisis.gif>
- CPC-CARIBBEAN PETROLEUM CORPORATION. c1940. *Seepage data sheet for western Venezuela*. Caribbean Petroleum Corporation. Informe inédito. Reproducido en *Rev. Venezolana Cienc. Tierra (Geos)* 43: 35 + 19 p. en carpeta 28 de DVD, 2012.
- GÓMEZ Alí Ricardo & URBANI Franco. 2013. Atlas geológico de la parte septentrional de los estados Lara y Yaracuy, Venezuela (Presentado en el V Simposio Venezolano de Geociencias de Rocas Ígneas y Metamórficas, UCV, Caracas, nov. 2013). *Revista Venezolana de Ciencias de la Tierra (Geos)*, UCV, Caracas, 45: 57-58 + cartel + 91 mapas en carpeta 11 del DVD.
- NATERA B. R. 1957. *Geology of the lower Río Tocuyo basin*. Creole Petroleum Corporation, Informe inédito 4330.11-42. Reproducido en *Geos*, UCV, Caracas, 40(2009): 105-106 + 64 p. en DVD, 2010.
- NEVADO F. 2012. *Integración geológico de la región Moroturo-Palmasola, estados Yaracuy y Lara, Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Departamento de Geología. Trabajo especial de grado, inédito. Reproducido en *Rev. Venezolana Cienc. Tierra (Geos)*, UCV, Caracas, 43: 18 + 231 p. y 18 mapas en carpeta 11 de DVD, 2012.
- URBANI F. 2014. *Geología de la región septentrional de los estados Lara y Falcón*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas. Trabajo de incorporación. 490 p. (puede descargarse de http://www.acading.org.ve/info/comunicacion/criterioopinion/sillon_XXVI/Urbani-2014-Norte-Lara-Yaracuy.pdf)

URBANI F, A. RAMÍREZ y E. NOVOA. 1994. Algunas fuentes termales de los estados Lara, Falcón y Yaracuy. *Bol. Soc. Venezolana de Geólogos*, 43: 2-11. Reimpreso en *Geotermia*, UCV, Caracas, 31: 14-25, 1994.