

Vicksburg, Formación.....Paleógeno, Oligoceno (Rupeliano)

Referencia(s): Conrad, T.A., 1847, Observations on the Eocene formation, and description of one hundred and five new fossils of that period, from the vicinity of Vicksburg, Mississippi: Academy of Natural Sciences of Philadelphia Proceedings, 3(11), 280-299.

Historia nomenclatural de la unidad: El primer estudio de los depósitos atribuidos a esta unidad fue realizado por Conrad (1847 *en* GEOLEX, 2007), donde divide las rocas del Eoceno en “*Upper or Newer Eocene*” y “*Lower or Older Eocene*”, proponiendo para el primero el término grupo Vicksburg y Arenisca Claiborne para el segundo. Posteriormente, Mellen (1940 *en* GEOLEX, 2007) hace una revisión de la unidad y le asigna el rango de formación; asimismo, menciona que comprende los miembros Mint Spring facies, Glendon y Byram. MacNeil (1944 *en* GEOLEX, 2007) retoma el rango de grupo para esta unidad y lo limita a la parte media del Oligoceno e incluye a la caliza Marianna (con el miembro Mint Spring) y a la formación Byram (con los miembros lutita Bucatunna y caliza Glendon), de esta manera excluye del grupo a las formaciones del Oligoceno Tardío. Gregory (1966 *en* Loucks, 1978) divide a la Formación Vicksburg en tres miembros: Inferior, Medio y Superior. Hazel (1970) asigna a la Arenisca Forest Hill y a la Lutita Red Bluff a la parte inferior del Grupo Vicksburg. Posteriormente, Hazel *et al.* (1980 *en* GEOLEX, 2007) dividen al Grupo Vicksburg de la siguiente manera (de manera ascendente): Formación Mint Spring (anteriormente marga del miembro Caliza Marianna), Formación Marianna (antes Caliza Marianna), Formación Glendon (antes caliza inferior del miembro Formación Byram), Formación Byram y Formación Bucatunna (anteriormente lutita superior del miembro Byram). Las unidades Arenisca Forest Hill y Lutita Red Bluff ya no son asignadas por Hazel *et al.* (1980 *en* GEOLEX, 2007) a la parte inferior del Grupo Vicksburg. Oboh-Ikuenobe y Jaramillo (2003) señalan que en el sur de Mississippi el Grupo Vicksburg está compuesto por ocho formaciones, de las cuales cuatro tienen estatus de miembro en Alabama, en orden ascendente estas unidades son Caliza Bumpnose, Lutita Red Bluff, Arenisca Forest Hill, Marga Mint Spring (Miembro de la Caliza Mariana), Caliza Mariana, Caliza Glendon (Miembro de la Formación Byram), Formación Byram (marga Byram, unidad informal de la Formación Byram) y Lutita Bucatunna (Miembro de la Formación Byram). Señalan además que las unidades Caliza Bumpnose, Lutita Red Bluff y Arenisca Forest Hill son unidades lateralmente equivalentes una de otra. Más recientemente, Tew (1992 *en* GEOLEX, 2007) asigna al Grupo Vicksburg al Oligoceno Temprano (Rupeliano) dentro del cual incluye, en orden ascendente, Caliza Bumpnose, Lutita Red Bluff, Arenisca Forest Hill, Marga Mint Spring del Miembro Caliza Marianna (Formación Mint Spring Formation en Mississippi), Caliza Marianna, Miembro Caliza Glendon de la Formación Byram (Caliza Glendon en Mississippi), la unidad informal "marga Byram" miembro de la Formación Byram (Formación Byram en Mississippi) y el Miembro Lutita Bucatunna de la Formación Byram (Lutita Bucatunna en Mississippi). Actualmente el Servicio Geológico de Alabama incluye dentro del Grupo Vicksburg a las unidades Arenisca Forest Hill, Lutita Red Bluff y Caliza Bumpnose y excluye a la Caliza Chickasawhay del mismo. La información del Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS) disponible indica que la Formación Vicksburg es reconocida en los estados de Texas y Louisiana (EE.UU), en

tanto que el Grupo Vicksburg ha sido documentado en Alabama y Mississippi (GEOLEX, 2007). En México, Meneses-Gyves (1950) divide a esta formación con base en su contenido micropaleontológico en dos subunidades: *Zona Salobre* y *Zona Marina*, esta subdivisión es posteriormente reconocida por Herrera-Monreal *et al.* (2003). Posteriormente, Segura-Treviño *et al.* (2004) dividen informalmente a la Formación Vicksburg en la Cuenca de Burgos en tres miembros: inferior, medio y superior. Por su parte, Loeza-García *et al.* (2004) dividen informalmente esta unidad en dos miembros: inferior y superior, los cuales son separados por un grueso paquete arenoso.

Localidad tipo: No designada. El nombre de esta unidad deriva de los depósitos expuestos en Vicksburg, Mississippi (EE.UU.) por Conrad (1847 *en* GEOLEX, 2007).

Descripción litológica: De acuerdo con Loucks (1978) en Hidalgo County (sur de Texas) la parte inferior de la Formación Vicksburg es más arenosa que la porción superior. En este sitio los cuerpos de arena corresponden a arcosas y arcosas líticas constituidas por granos de cuarzo, feldespato, caliza y fragmentos de rocas volcánicas. Más adelante Loucks *et al.* (1979) señalan que los cuerpos de arcosas líticas son de grano fino y reencuentran pobremente clasificadas. Estos autores añaden que los detritos están dominados principalmente por clastos volcánicos y en menor proporción fragmentos de rocas metamórficas y carbonatadas (caliche). Más adelante Loucks *et al.* (1981) señalan que volumétricamente los depósitos de lutita son mayores que los depósitos de arenisca, estos últimos tienen un espesor que varía de un pie a varios cientos de pies. En México, Meneses-Gyves (1950) menciona que esta formación corresponde a areniscas y arenas grises con abundante piritita y mica. Más adelante, López-Ramos (1979) indica que esta formación está compuesta por arcillas y arenas fosilíferas de grano fino a mediano, que alternan con lechos de ceniza volcánica. De acuerdo con la información de PEMEX (1988) disponible, esta unidad consiste de lutitas grises, calcáreas, en ocasiones arenosas o bentoníticas, fosilíferas (algunas veces contienen restos carbonosos); alternan con areniscas arcillosas grises de grano fino a medio, con fragmentos de cuarzo y pedernal, siendo comunes los fragmentos de feldespatos alcalinos. Están dispuestas en capas que varía de laminares hasta cuerpos de 20 m de espesor. En los afloramientos presentes al norte de Nuevo León y Tamaulipas (Carta Reynosa, clave G14–5) Ramírez-Gutiérrez *et al.* (2003) señalan que litológicamente esta unidad está constituida por una alternancia de areniscas blancuzcas y amarillentas de grano fino y lutita. Las areniscas se presentan en estratos delgados, mientras que las lutitas son arenosas de color gris claro a cremoso. Esporádicamente se observan coquinas y laminillas de yeso. Por otro lado, Loeza-García *et al.* (2004) señalan que esta unidad está constituida por una sucesión arenosa intercalada con lutitas en forma rítmica, con colores que alternan de verde, amarillo ocre, verde, gris y café. Los cuerpos de arenisca corresponden a litarenitas fósiles de grano fino a mediano, presentan gran abundancia de foraminíferos y madera fósil. Estas areniscas forman capas delgadas cuyos espesores varían de 0.05 a 0.10 m, presentan huellas de oleaje y estructuras cono sobre cono, características que existen con mayor frecuencia en la porción sureste de la carta Linares (clave F14-11). Los paquetes de lutita son muy fósiles y en ocasiones presentan horizontes de ceniza volcánica. Cabe destacar que toda la unidad presenta horizontes de limolita anaranjada en estratos delgados,

asimismo, la parte media de esta formación presenta un paquete grueso de arenisca que permite separar a la unidad en dos miembros, el superior que al parecer fue depositado en aguas salobres y el inferior, que posiblemente se formó en aguas marinas.

Espesores: López-Ramos (1979) menciona que el máximo espesor registrado para esta unidad es de 3,000 m en el Pozo Reynosa Oriente No. 1; este espesor también ha sido documentado por personal de PEMEX (1988) al norte de la Cuenca de Burgos, donde el espesor de esta formación varía de 1,000 m al sur del Río Bravo a 3,000 m al sureste del Campo Reynosa. Por otro lado, en la carta geológico-minera Río Bravo (clave G14-8) el espesor documentado para la Formación Vicksburg por Herrera-Monreal *et al.* (2003) varía de 80 m a 180 m; asimismo, estos autores mencionan que la perforación de pozos exploratorios por parte de personal de PEMEX, permitió el registro de espesores que varían de 150 m a 1,200 m en esta área. La información presentada por Herrera-Monreal *et al.* (2003) es confirmada por datos de superficie obtenidos por Loaeza-García *et al.* (2004) en los alrededores del poblado de Burgos.

Distribución: De acuerdo con la información del USGS disponible, esta unidad se distribuye en los estados de Alabama, Mississippi, Louisiana, Texas (EE.UU.). En México aflora en la Cuenca de Burgos (dentro de provincia geológica Planice Costera del Golfo), aproximadamente 53 km al oeste de la ciudad de Reynosa (Tamaulipas), distribuyéndose hacia el sur en una franja de 4 km de amplitud, orientada en dirección norte-sur, con una longitud de 80 km. Su distribución en el subsuelo es regional en el resto de la Cuenca de Burgos (PEMEX, 1988). Personal del Servicio Geológico Mexicano reconoce esta unidad en los alrededores de los poblados de Burgos, El Corcovado, El Divisadero y El Porvenir, todos en Tamaulipas (Loaeza-García *et al.*, 2004).

Relaciones estratigráficas: En el sur de EE.UU., Mellen (1940 *en* GEOLEX, 2007) indica que esta formación sobreyace discordantemente sobre la formación Jackson y subyace de forma discordante a la formación Citronelle. Hazel *et al.* (1980 *en* GEOLEX, 2007) señala que el Grupo Vicksburg sobreyace a las formaciones Forest Hill, Red Bluff y Bumpnose, mientras que subyace a la Formación Chickasawhay. Según la información de PEMEX (1988), Herrera-Monreal *et al.* (2003), Ramírez-Gutiérrez *et al.* (2003) y Loaeza-García *et al.* (2004), en la Cuenca de Burgos los contactos inferior y superior de la Formación Vicksburg son concordantes con las formaciones Jackson y Frio (Frio Marino), respectivamente. Al sur del poblado Cinco de Mayo (Tamaulipas) Herrera-Monreal *et al.* (2003) documentan la existencia de un intrusivo de composición sienítica que afecta a esta formación formando sills y ocasionando que las lutitas adquirieran un aspecto de hornfels. Una relación similar es identificada por Loaeza-García *et al.* (2004) en la ranchería La Esperanza, quienes agregan que en esta zona las lutitas afectadas por metamorfismo tienen coloraciones rojizas. Localmente, estos autores señalan que la Formación Vicksburg cubre discordantemente a la Formación Méndez y es cubierta parcialmente por la Formación Reynosa.

Contenido paleontológico: En Hidalgo County (sur de Texas) Loucks (1978) señalan que las especies de foraminíferos: *Uvigerina mexicana*, *Cibicides mississippiensis*, *Cibicides pippeni*, *Clavulina byramensis* y *Loxostoma delicada*, representan un conjunto característico de esta unidad. Por otro lado, Oboh-Ikuenobe y Jaramillo (2003) estudian los depósitos de esta unidad en el sur de Mississippi y Alabama donde

reconocen un conjunto palinológico donde *Sequoiapollenites-Cupressacites* y *Quercoidites* son los principales componentes. Meneses-Gyves (1950) menciona que la unidad contiene microfósiles marinos y de aguas salobres. En el caso de los organismos marinos destaca la presencia de los foraminíferos *Eponides vicksburgensis*, *Robulus vicksburgensis*, *R. limbosus*, *Marginulina fragaria*, *Uvigerina gardnerae* y *Textularia warreni*, *T. mississippiensis*, *T. tumidula*, *Cibicides pseudoungerianus*, *Nonion inexcavatum*, *Nonionella hantkeni*. Por otro lado, la zona salobre se caracteriza por la presencia de ostrácodos y de foraminíferos de los géneros *Elphidium* y *Discorbis*. López-Ramos (1979) señala que esta unidad contiene abundantes microfósiles; por otro lado, personal de PEMEX (1988) reconoce la presencia de microforaminíferos pertenecientes a las especies: *Anomalina bilateralis*, *Bulimina sculptili*, *Globigerina ampliapertura* y *Heterolepa mexicana*. Segura-Treviño *et al.* (2004) analiza el conjunto de microfósiles en esta unidad y presenta tres biofacies bentónicas: *Cibicides pippeni* (parte baja del Oligoceno Temprano), *Bulimina sculptilis* (parte media del Oligoceno Temprano) y *Anomalina bilateralis* (parte alta del Oligoceno Temprano). Recientemente, Herrera-Monreal *et al.* (2003) y Loaeza-García *et al.* (2004) reconocen la presencia de foraminíferos y fragmentos de madera en esta unidad.

Ambiente de depósito: En el sur de Texas Loucks (1978) mencionan que en esta unidad puede reconocerse una sucesión sedimentaria que cambia progresivamente de depósitos fluviales a depósitos marinos, documentando las siguientes litologías: (1) cuerpos delgados de arenisca se encuentran intercalados con lutitas (depósitos fluviales), (2) paquetes masivos de arenisca son separados por paquetes gruesos de lutita (representan depósitos deltáicos, particularmente porciones correspondientes al *high constructive lobate to elongate deltas*), (3) paquetes delgados de arenisca embebidos en depósitos de lutita (depósitos deltáicos distales) y, (4) depósitos de lutita (depósitos de prodelta a talud). De acuerdo a la sucesión vertical observada, Loucks (1978) señalan que la Formación Vicksburg gradada de areniscas masivas en la parte inferior, a lutitas de talud en la parte superior, esta sucesión sedimentaria indica una importante transgresión marina en el sur de Texas. De acuerdo con Loucks *et al.* (1981), los depósitos de la Formación Vicksburg fueron depositados durante la rápida subsidencia de la antigua Cuenca del Golfo de México y añaden que la rápida acumulación de estos sedimentos favoreció el desarrollo de fallas de crecimiento contemporáneas al depósito, las cuales actualmente representan las estructuras más importantes. Según Meneses-Gyves (1950) y López-Ramos (1979) el contenido fósil de esta unidad permite reconocer dos zonas, una salobre y otra marina. Personal de PEMEX (1988) infiere que el depósito de la Formación Vicksburg ocurrió en el nerítico interno (equivalente a la plataforma interna), donde ocurrió la acumulación de las partes inferior y media de esta unidad, mientras que hacia el oeste ocurrió el depósito de las facies salobres correspondientes a la parte superior de esta formación.

Edad: Bukry (1970) estudia el conjunto de nanofósiles presente en esta unidad y analiza las edades asignadas a las rocas que incluyen dentro de la unidad con rango formacional como a las que incluyen dentro de la unidad con rango de grupo, concluyendo que en ambos casos corresponden al Oligoceno. De acuerdo con la información de PEMEX (1988) disponible, esta formación en México es asignada al Oligoceno

Temprano con base en la siguiente asociación faunística: *Globigerina ampliapertura*, *Anomalina bilateralis*, *Bulimina sculptili*, *Heterolepa mexicana* y *Ciclammina* sp.

Correlación: En México, Herrera-Monreal *et al.* (2003) y Loaeza-García *et al.* (2004) correlacionan esta unidad con las formaciones Mezones y Horcones (estas últimas presentes en el área de Tampico-Mizantla), basados en la posición estratigráfica y el contenido fósil de estas unidades.

Importancia económica: En el sur de Texas (Hidalgo County) Loucks (1978) evaluaron el potencial geotérmico de esta unidad, concluyendo que tiene un mínimo potencial debido en parte a la baja permeabilidad y a la limitada continuidad del yacimiento; sin embargo, mencionan que si pruebas futuras indican permeabilidades aceptables, el área de Fairway Vicksburg debe reconsiderarse debido a la presencia de grandes cuerpos de arenisca. Posteriormente, Loucks *et al.* (1979) señalan que debido a que los cuerpos arenosos de la Formación Vicksburg son de grano fino, pobremente clasificados, presentan abundantes detritos inestables, comúnmente están cementados y presentan un alto grado de compactación, esta formación tiene pocas posibilidades de ser un reservorio, pues su porosidad apenas llega al 5%. De acuerdo con Echánove (1988 *en* Segura-Treviño *et al.*, 2004) la producción de gas y condensado en depósitos de la Formación Vicksburg se estableció entre 1945 y 1948 en los campos Misión, Camargo y Valadeces, dentro de la Cuenca de Burgos. A partir de entonces, los trabajos de exploración de PEMEX han permitido la ubicación de tres campos gasíferos importantes: Orozco (1965), Cuitláhuac (1972) y Pipila (1989) (Segura-Treviño *et al.*, 2004) López-Ramos (1979) y posteriormente Cantú-Chapa (2009) señalan que cuerpos arenosos (particularmente los cuerpos Misión y Heard) de la Formación Vicksburg son productores de aceite y gas en varios campos del noreste de México y sur de Texas. Por otro lado, personal de PEMEX (1988) precisan que los cuerpos arenosos de esta formación con porosidades de 10% a 15% son productores de hidrocarburos en la Cuenca de Burgos. Recientemente, personal del Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS) estimó el potencial de gas no asociado que queda por descubrirse en la Cuenca de Burgos, concluyendo que alrededor de 6.6 tpcg de gas no asociado en esta cuenca, se encuentra concentrado en las areniscas Frio-Vicksburg (USGS, 2004). Por otro lado, Herrera-Monreal *et al.* (2003) señalan que la intrusión de cuerpos intrusivos en algunas partes de esta unidad ha generado concentraciones de Cu, Pb y Zn.

Estado nomenclatural: Esta unidad forma parte de la Base Nacional de Datos de Cartografía Geológica de EE.UU. (*National Geologic Map Database*), según la cual, esta unidad constituye una formación en los estados de Louisiana y Texas (EE.UU.) y es reconocida como grupo en los estados de Alabama y Mississippi (EE.UU.), ambos términos son reconocidos por el USGS. Cabe mencionar que el grupo Vicksburg no está definido en función de las características litológicas de las unidades que lo conforman, sino más bien está constituido por unidades que contienen una fauna común (Huddlestone, 1993 *en* GEOLEX, 2007). Debido a la cercanía geográfica que los afloramientos del noreste de México tienen con los presentes en Texas, se considera que el término de Formación Vicksburg es la denominación más apropiada para su uso en México y con ese rango es considerado en este análisis.

Comentarios adicionales: Estudios sobre la porosidad, textura, diagénesis, composición mineralógica y arquitectura estratigráfica y deformación de esta unidad han sido realizados por Loucks (1978), Loucks *et al.* (1979), Loucks *et al.* (1981), Ortiz-Ubilla y Tolson (2004).

Unidad analizada por: Juárez-Arriaga, E.

Última actualización: Febrero 2010

Citas bibliográficas:

- Bukry, D., 1970, Coccolith age determinations, Leg 2, Deep Sea Drilling Project, Chapter 13, *en* Initial reports of the Deep Sea Drilling Project; vol. 2, Leg 2 of cruises of Glomar Challenger, Hoboken, New Jersey, to Dakar, Senegal, Oct-Nov 1968: U.S. Government Printing Office, 349-355.
- Cantú-Chapa, A., 2009, ¿Es Prioritario Explorar en el Golfo de México? Caso Perdido ¿Ingenuidad e impericia?: Revista PetroQuiMex, 2, 18, 20-22, 24-26, 28.
- GEOLEX Database, 2007 (en línea): United States Geological Survey (USGS), National Geologic Map Database, < http://ngmdb.usgs.gov/Geolex/NewRefsmry/sumry_4242.html>, consulta: febrero de 2010.
- Hazel, J.E., 1970, Binary coefficients and clustering in biostratigraphy: Geological Society of America Bulletin, 81(11), 3237-3252.
- Herrera-Monreal, J.C., Caballero-Martínez, J.C., Santiago-Carrasco, B., Ramírez-García, M.G., González-Reyes, B., 2003, Informe de la Carta Geológico-Minera Río Bravo, clave G14-8, escala 1:250,000, estados de Nuevo León y Tamaulipas: Saltillo, Coahuila, Consejo de Recursos Minerales, Informe, 54 p.
- Loaeza-García, J.P., Zárate-Barradas, R.G., Arredondo-Mendoza, J.A., Flores-Castillo, C.M., 2004, Informe de la Carta Geológico-Minera Linares, clave F14-11, escala 1:250,000, estados de Nuevo León y Tamaulipas: Pachuca, Hidalgo, Consejo de Recursos Minerales, Informe, 102 p.
- López-Ramos, E., 1979, Geología de México: México, D.F., Tomo 2, 454 p.
- Loucks, R.G., 1978, Geothermal resources, Vicksburg Formation, Texas Gulf Coast: Austin, Texas, EE.UU., Bureau of Economic Geology of Texas, The University of Texas at Austin, the Division of Geothermal Energy, United States Department of Energy, Contract No. AT-E(40-1)-4891 (Ey-76-S-05-4891), 52 p.
- Loucks, R.G., Dodge, M.M., Galloway, W.E., 1979, Sandstone consolidation analysis to delineate areas of high-quality reservoirs suitable for production of geopressured geothermal energy along the Texas Gulf Coast: Austin, Texas, EE.UU., Bureau of Economic Geology of Texas, The University of Texas at Austin, the Division of Geothermal Energy, United States Department of Energy, Contract No. EG-77-5-05-5554.
- Loucks, R.G., Richmnn, D.L., Milliken, K.L., 1981, Factors controlling reservoir quality in Tertiary sandstones and their significance to geopressured geothermal production: Texas, EE.UU., Bureau of Economic Geology of Texas, The University of Texas at Austin, the Division of Geothermal Energy, United States Department of Energy, Report of Investigations No. 111, 41 p.
- Meneses-Gyves de, J., 1950, Zonas micropaleontológicas del Oligoceno del noreste de México: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 2 (1), 71-81.
- Oboh-Ikuenobe, F.E., Jaramillo, C.A., 2003, Palynological patterns in the Uppermost Eocene to Lower Oligocene sedimentary rocks in the U.S: Gulf Coast *en* Prothero, D.R., Ivany, L.C., Nesbitt, E.A. (eds.) From greenhouse to icehouse, the marine Eocene-Oligocene transition, Columbia University Press, Chapter 15, p. 269-282.
- Ortiz-Ubilla, A., Tolson, G., 2004, Interpretación estructural de una sección sísmica en la región Arcabuz-Culebra de la Cuenca de Burgos, NE de México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 21 (2), 226-235.
- Petróleos Mexicanos (PEMEX), 1988, Estratigrafía de la República Mexicana, Cenozoico, Subdirección de Producción Primaria, Coordinación Ejecutiva de Exploración, 136 p.
- Segura-Treviño, A., Nava-Fuentes, J., Ramírez-Villaseñor, G., González-García, A.V., Pérez-Guerra, S., Quintanilla-Pérez, M., 2004, Caracterización Bioestratigráfica del Oligoceno Temprano de la Cuenca de Burgos: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 51(1), 5-10.
- Ramírez-Gutiérrez, J.G., Aranda-Osorio, J.N., Valle-Reynoso, O., Romo-Ramírez, J.R., 2003, Informe de la carta geológico, minera Reynosa, clave G14-5, escala 1:250,000, estados de Nuevo León y Tamaulipas: Saltillo, Coahuila, Consejo de Recursos Minerales, Informe, 48 p.

United States Geological Survey (USGS), 2004, Evaluación de los Recursos Potenciales de Petróleo y Gas en la Provincia de la Cuenca de Burgos, México Nororiental, 2003, Hoja Informativa del Proyecto Evaluativo de la Energía Mundial, U.S. Department of the Interior, 2 p.