

GEO-NETWORK OF LATINAMERICAN-GERMAN ALUMNI (GOAL)

CONTENT

1. Coordinator's note
2. Emerald occurrences in Southeastern Brazil
3. Monitoreo de la línea de costa en la Península de Ancón (Cuba)
4. Thermochronology of the São Francisco craton and Aracuaí-Ribeira orogenic system transition
5. Ondas y Lenguajes
6. La Geomática aplicada a las ciudades inteligentes
7. Portal de Información Técnica del Centro Nacional de Información sobre Hidrocarburos (CNIH)
8. GOALista presenta libro de geología en Feria Internacional de Libro Monterrey
9. 25th Latin-American Colloquium of Geosciences
10. Presencia GOAL-DAAD en San Luis Potosí, México
11. 4to Seminario en Ciencias Forenses en Puerto Vallarta, México
12. Seminar on Sustainable Urban Development in Monterrey, Mexico
13. International Scientific Events



1. Coordinator's note

Jörg Matschullat, Germany's Coordinator of GOAL
matschul@tu-freiberg.de



Dear GOAListas,

You know those days when you wake up, yet you would prefer to stay in bed, turn around and not face the world. Well, I feel like that today, when I summon the story of our late DAAD proposal (plus some other issues not to be mentioned further – no GOAL relevance).

As you all know already, our proposal to make Paraguay 2020 and Germany 2021 happen, failed again. This is most frustrating not only for you, but also for me, Klaus and our secretary Katja, who all put a lot of time and effort into that revised proposal. There was nothing truly wrong with it – the prime reason for rejection seems to be that DAAD had less money to distribute and the committee considered other proposals to be of higher priority. There is nothing we can do about that but to look forward.

I have spoken to the DAAD representatives in charge and heard strong encouragement to re-submit. This complies with the voting of the committee. So that is what we should certainly do, don't you agree? Deadline is June 2020. While we ALL need to re-consider a few boundary conditions, such as who can seriously commit to the next meeting(s), and, very important: where to meet and what to do?! May I suggest that we rev up the engines early next year and keep the pressure on until successful re-submission? Christmas is approaching and usually not much happens until early January.

GEO-NETWORK OF LATINAMERICAN-GERMAN ALUMNI (GOAL)

Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Mexico, Uruguay, Venezuela: Let me briefly touch another topic. These days again, we see lots of sociopolitical turmoil all across Latin American countries and societies with serious challenges galore. At the same time, we witness quite amazingly many young and very young people in many countries raising their voices – in Fridays for Future, Plant for the planet, and similar activities. This impresses me, it gives me hope and reminds me of my own responsibility.

Without wanting to go into any detail, let me express my deep conviction that lots depends on us GOAListas – at our places – to speak up for rationality, to moderate and responsibly guide others on the road to social and general justice and to fairness for a mutual beneficial future for all. Our voices count – and yours much more than mine within the Latin American context.

2. Emerald occurrences in Southeastern Brazil

A.H. Horn¹ and J.M. Leal²

¹ Full Professor; Federal University of Minas Gerais, (UFMG); Geological Institute (IGC); Research Center Prof. Manuel Teixeira da Costa (CPMT), Belo Horizonte-MG

² Assistant Dr. Professor; Federal University of Jequitinhonha e Mucuri Valleys (UFVJM); Geological Institute. Diamantina-MG

E-mail: ¹hahorn@ufmg.br, ²jose.leal@ict.ufvjm.edu.br

Abstract

This text tries to summarize in a short way the known occurrences around the Eastern Brazilian Pegmatite Province (PPB). It is tried to show different localities with their peculiarities, host rocks, mineralogical properties, color causing elements and chemical and geological factors that influenced the formation of these emeralds, as well as their environments.

Key words: Emeralds, East Brazilian Pegmatite Province; amphibolites; quartzites; pegmatites; Bt-Qu-schists

Introduction

Emerald are precious stone very appreciated since and used in old cultures of the world. First finds at Brazil are reported from the beginning of the colonial times. One famous in the Southeast is the one of Pais-Leme, trailblazer, who returned from an expedition in the region of between the Minas Gerais and Espírito Santo state carrying green well-formed transparent stones. If they were lost, two possibilities are green tourmalines or real emeralds.

Later on emeralds were found in the central part of Minas Gerais, at the region of Novo Cruzeiro-Campo Limpo, near Nova Era-Itabira, in Southern and Northeastern part of Bahia State and also informed near Conselheiro Pena, MG, and Colatina-Santa Theresa, ES.

The quality of these emeralds is varying strongly in quality, transparency and color between the different localities. These emerald occurrences belong to the East Brazilian Pegmatite Province (EBPP/PPOB) that was defined by Paiva (1946) und Rolff (1959) and then investigated by Putzer (1976), Diniz Filho (1987), Cassedanne (1991), Correia Neves (1986, 1987), Correia Neves et al. (1982, 1983, 1990, 1992), Misi & Azevedo (1971, 1975), Andrade et al. (1977), Sa (1977), Menezes (1982), Pedrosa-Soares (1984), Monteiro (1986), Costa (1987), Kunze (1988), Fanton et al. (1987), Moura et al. (1987, 1987a), Issa Filho et al. (1980), Ribeiro (1996), Horn et al. (1989, 1990, 1991, 1992), Morteani et al. (1994, 1995) und Marciano (1985, 1996) due to their economic importance.

Due to their economic importance, the East Brazilian Pegmatite Province was studied very early and intensively. From the beginning, a subdivision in districts and fields (figure 1b) of this important area was suggested. Factors were the geographical position, the mineral content, the internal structures and the differentiation degree.

Geological situation

The coastal part of Brazil, covered by rocks influenced or formed during the Brasiliano Event is covered containing the so-called East Brazilian Pegmatite Province, first investigated by Paiva (1946; figure 1a) and then recently mapped and detailed by Putzer (1976) and other research groups shown in figure 1b.

These EBPP was formed during the final evolution of the Brasiliano event (from 570Ma to 425Ma). The limits varied in time with the different authors. The conditions (pressure, temperature and relative distance) for the formation of the granites and the associated pegmatites are indicated in figure 2. The host rocks of the emeralds are normally much older and suffered at least two metamorphic events (Transamazonian and Brasiliano) shown in figure 2. It is yet clear if only Brasiliano granites and pegmatites influenced the emerald formation or there is a contribution of rocks formed during Transamazonian.

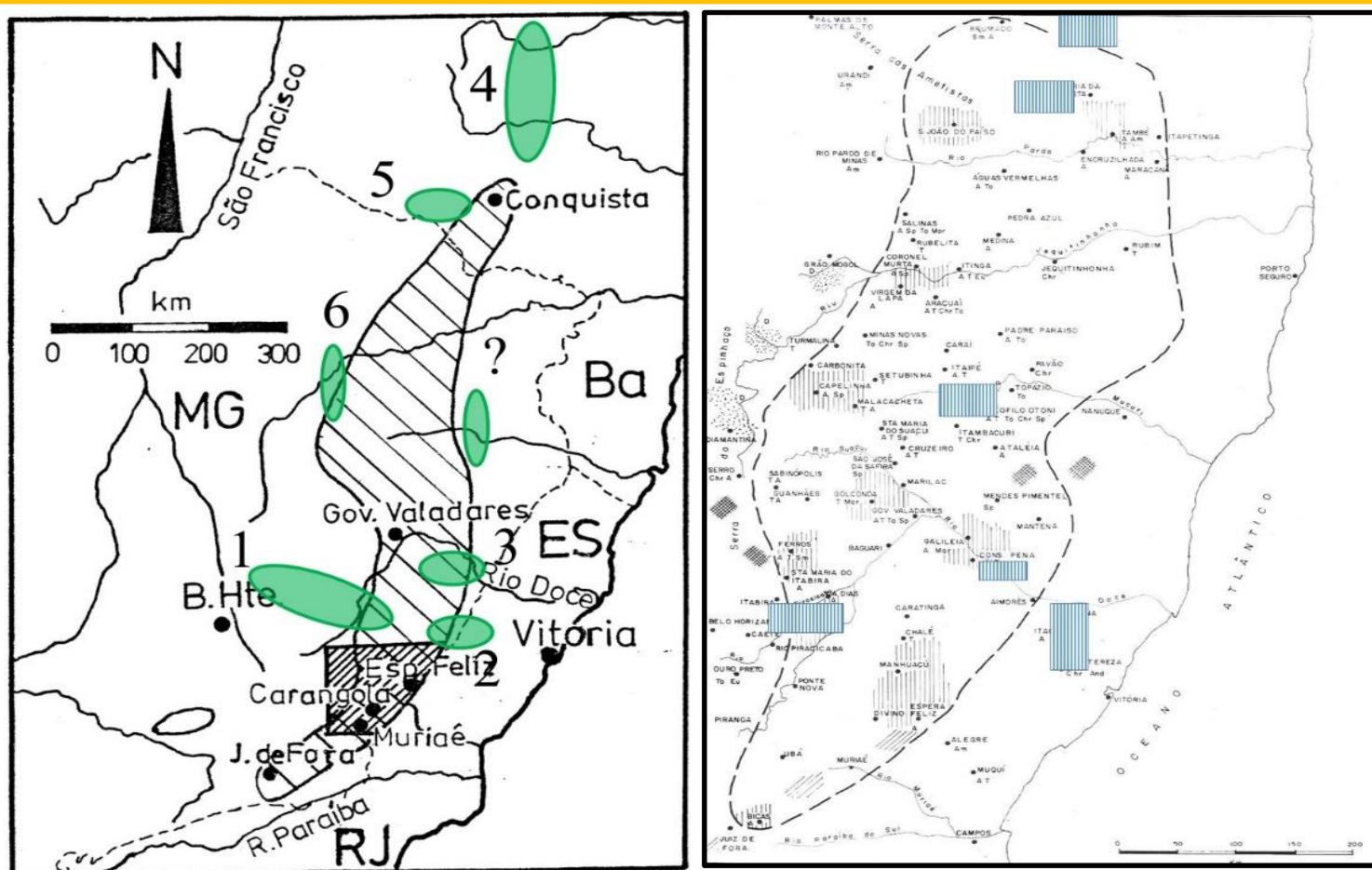


Figure 1. East Brazilian Pegmatite Province with the indication of the occurrences of emeralds. Left: Delimitation after Paiva, 1946, with the indication of the treated emerald occurrences. Right: Delimitations after Putzer 1976; Correia Neves, 1987; Morteani et al. 1999, 2000; Barreto & Schulze, 2010. modified). Indicated also the emerald areas.

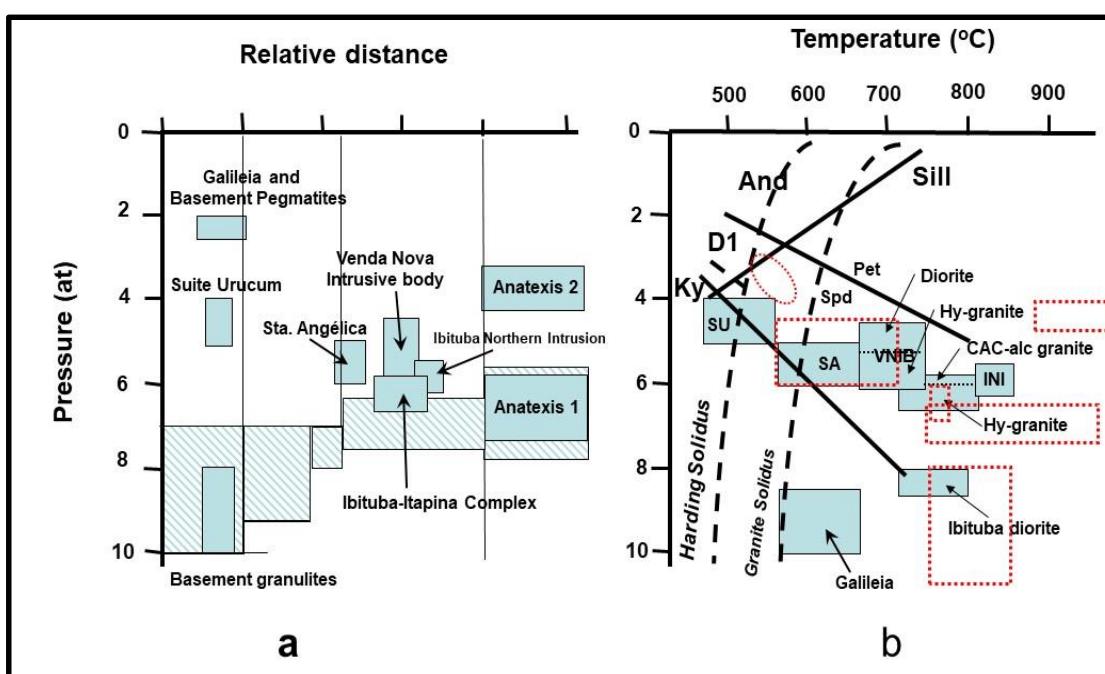


Figure 2. P-T Evolution of the Brasiliano event with indication of the different granitic suites and pegmatite groups. The pegmatites may be formed during the second anataxis and the emeralds formed after. There is also discussed at the formation of small emeralds in the schist after the first anataxis. The relative distance indicate the position related to the collision zone.

Emerald Places:

1. Itabira-Nova Era-Capoeirana mining areas

This emerald province of Minas Gerais is situated between the cities of São Domingos do Prata and Guanhâes. The major occurrences, widely explored, are located between Itabira and Nova Era Cities. A medium-scale mining company, named Belmont Mining, operates the mine near Itabira. The Nova Era deposit is located in a district of Capoeirana. Other significant occurrences near Capoeirana are Piteiras Mine, Rocha Mine and Canta Galo. Figure 3 shows the Cities Itabira and Nova Era and the geological framework.

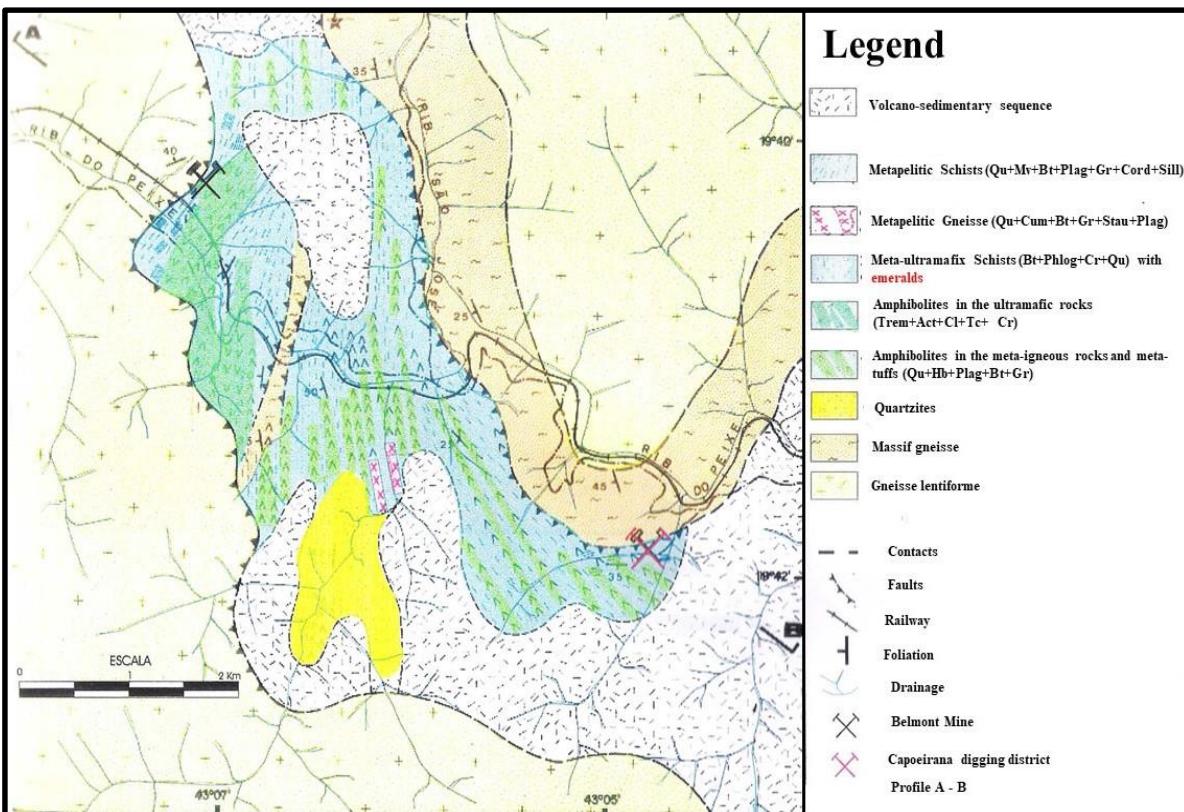


Figure 3. Geological situation shown in a map of Nova Era – Capoeirana district (Leal, 1998).

Genetic evolution of the emerald deposits

A gneissic migmatized basement with Schists and volcano-sedimentary sequences of Archean-Paleoproterozoic age was intruded by granites of the Borrachudos Suite at about 1.7Ga and by granites and pegmatites of Brasiliano ages.

The region is poly-tectonized and therefore the distribution of the emerald mineralized corps is very complex. The principal transport direction is E to W, with high metamorphism conditions.

The emeralds are associated to the Bt-Phlog-Schists from the ultramafic sequence with amphibolite and Quartz fishes. It is able to separate different layers of Schists like Bt-Cr-Schists, Bt-Anf-Qu-Schists, Bt-Pic-Schists and Bt-Emmicro-Schists with gradual variations as it can be seen in figure 4.

The emeralds have approximately Brasiliano ages (Ribeiro-Althoff et al., 1996) which excluded the Borrachudo Suite from a direct participation for emerald genesis (Leal, 1998).

The emeralds normally have the best evolution in pressure shadows of quartz-, amphibolite- and pegmatoid- lenses and fishes. Their forms vary from idio-to xenoblasts, showing internally sub grains (figure 5).

Emeralds as inclusions in bigger emeralds corroborate the idea of two generations (maybe Transamazonian and Brasiliano).

Recent studies show principal elements as Cr and Fe and nearly exclusion of V in the color forming process (Ribeiro, 2006; Fuchs et al., 2020 in prep).

The exploitation occurs normally in deep-seated galleries connected by shafts (80 to 250m). The rocks are exploded and the separation of the emeralds is done on surface (figure 6).

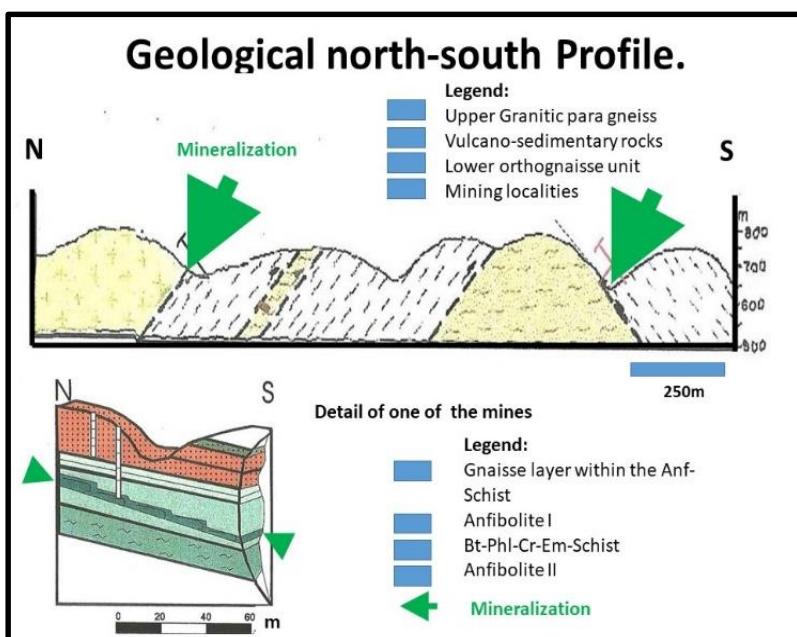


Figure 4. Geological situation shown in a transect of the Itabira-Nova Era region.

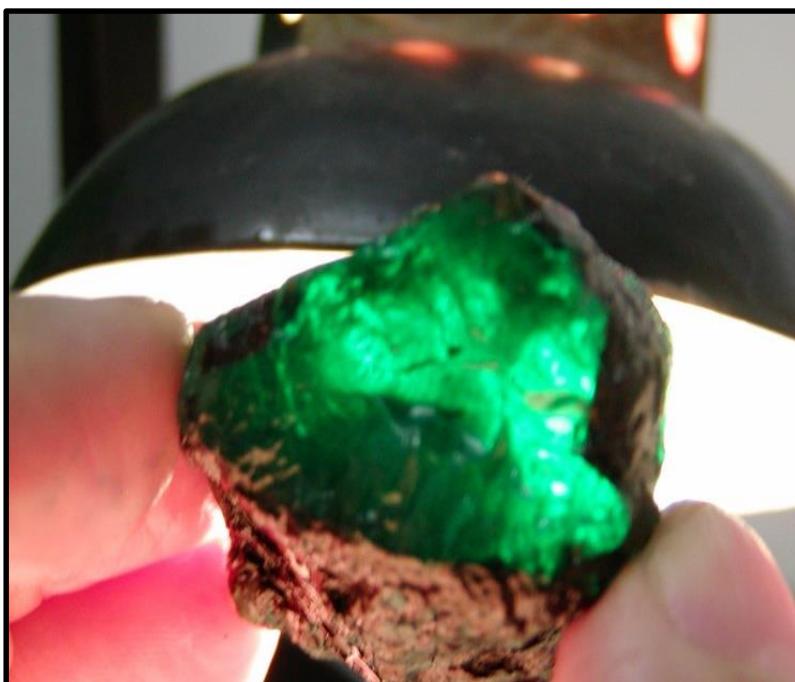


Figure 5. Emeralds from Capoeirana district in quartz boulder.



Figura 6. Some aspects of the region. a. Production plant with shaft structure; b. Principal shaft of 80m; c. Transport of workers into the mine; d. Production gallery inside the mine.

2. Itatiaia mine occurrence, South-east of Conselheiro Pena

The weakly differentiated zoned Itatiaia pegmatite, a tabular type, is located in the southern part of the Conselheiro Pena Pegmatite District (figure 7).

The local geological situation of the Itatiaia mining area can be seen in figure 8.

The Be bringing pegmatites are allocated discordant in the Rio Doce Group of the São Tomé Formation, oriented to N-S and NE-SW directions.

Emeralds are being extracted from the Bt/Flog-Schist, belonging to the São Thomé formation, at the contact near the lower part of the pegmatite (figure 9).

Genetic evolution of the emerald deposits

The emerald occurs in a Quartz-Biotite-Schist with elongated amphibole, tourmaline and quartz pebbles. The rock crops out in the neighborhood of an explored pegmatite. The emeralds observed by the authors are very small (>mm) and distributed in a Bt (Phlog)-Anf-Qu-Schist. No quartz or amphibolite pebbles (fishes) were observed.

In thin section often, a zoning can be observed (figure 10). A dark center can be separated from a light green wrapping and a darker rim. This may indicate different stages of formation.

At figure 11, it is able to have an idea of the morphological situation of the Itatiaia Mine and the mouth of the principal gallery.

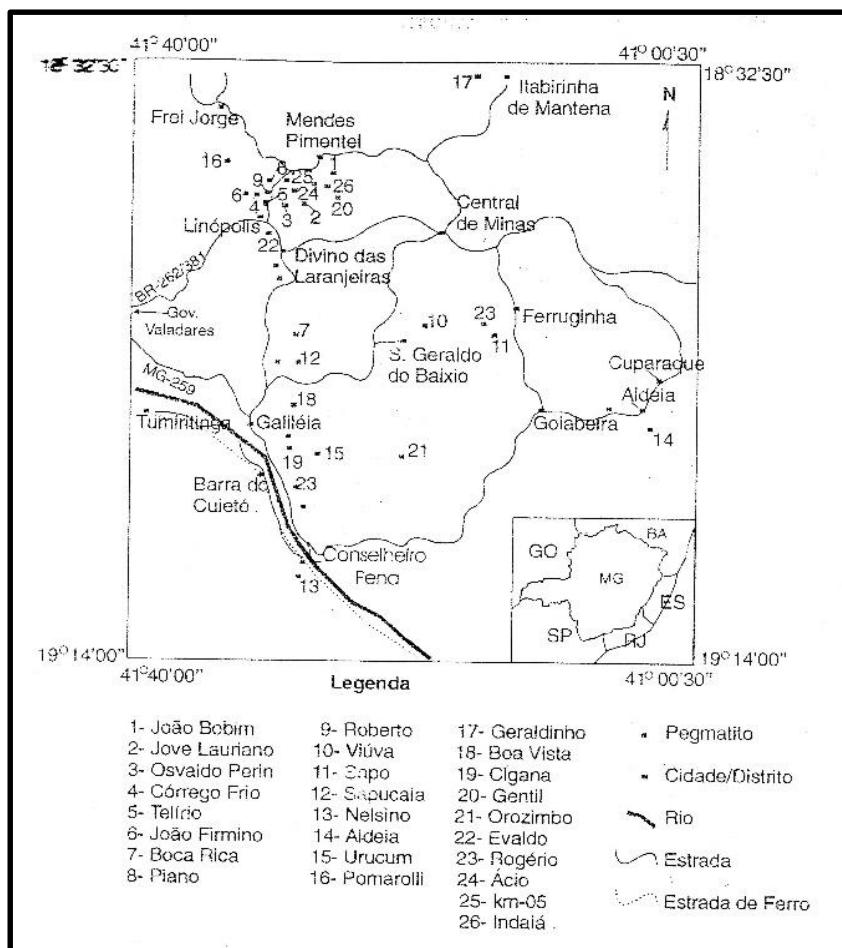


Figure 7. Some aspects of the region. a. Production plant with shaft structure. b. Principal shaft of 80m. c. Transport of workers into the mine. d. Production gallery inside the mine.

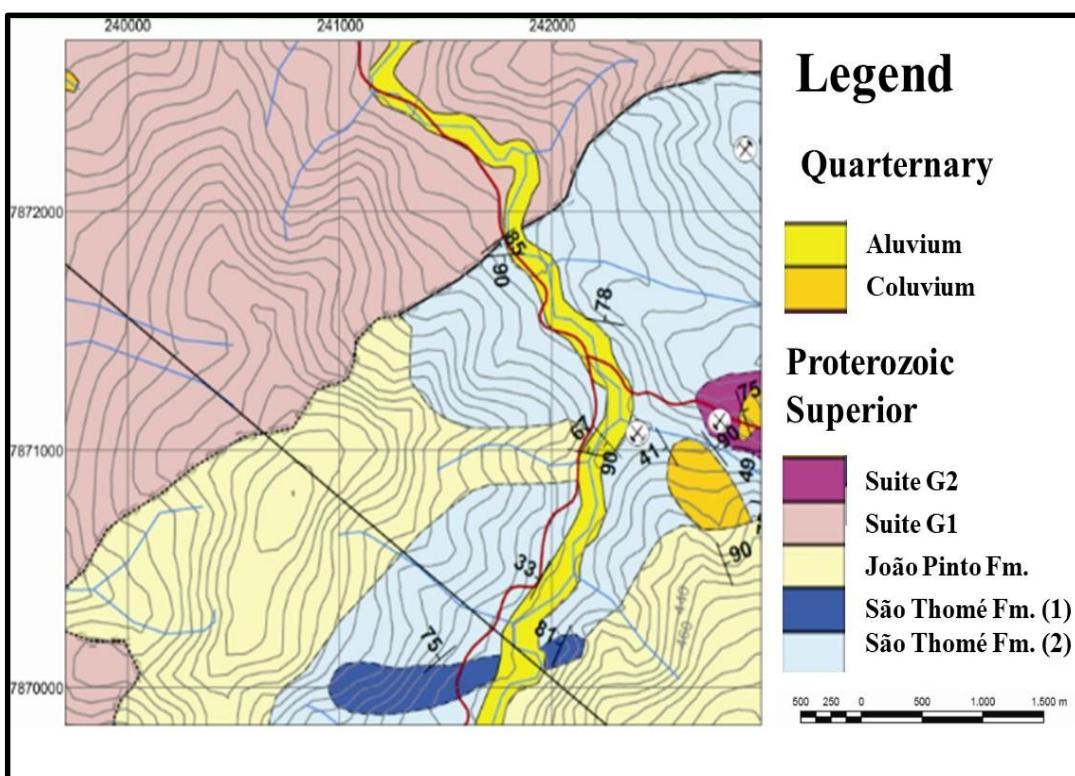


Figure 8. Geological situation of the Conselheiro Pena - Galiléia region. Region.



Figure 9. Emeralds in Phlogopite Schist from Itatiaia mine (Schnellrath et al., 1913)

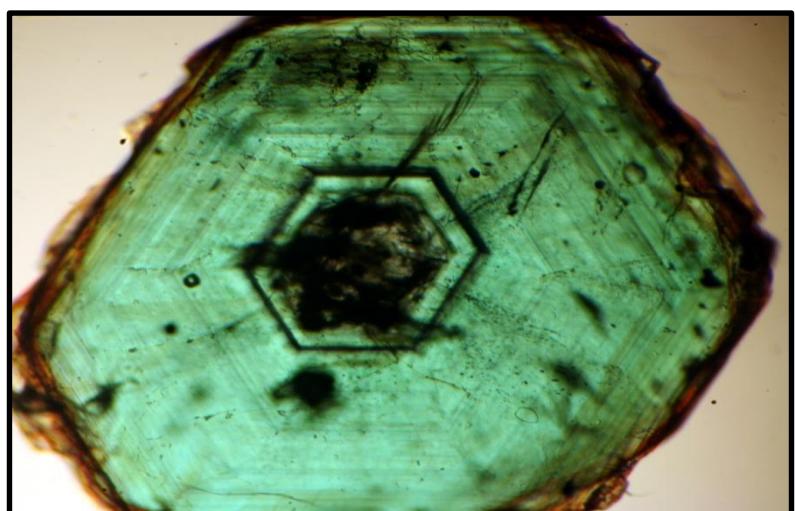


Figure 10. Thin section from emerald of Itatiaia mine (Schnellrath et al., 2012). Easy to see is a zoning similar to those from Colatina- Sta. Teresa region.

When observing figure 11, it is possible to have an idea of the morphological situation of the Itatiaia Mine and the mouth of the principal gallery.



Figure 11. Some aspects of the region. a. Road to the emerald mina; b. Gallery of the principal mine (Schnellrath, 2013).

3. Colatina a Sta. Teresa

From Colatina down to a small city in the northwestern part of Espírito Santo State, known by the famous colibri researcher Kautsky. Between Colatina at the north and this city in former time alexandrite, beryl and tourmalines were explored in small diggings, galleries and quarries.

The geological situation is similar to the whole region east of the EBPP. The rocks are hardly influenced by the Brasiliano event and formed by gneisses, migmatites, sometimes gneissic schists, intrusive granite generations and two distinct families of pegmatites (figure 12).

Until that moment, only emerald crystals from secondary deposits were investigated (figure 13). It is possible to observe that they are close to quartz blocks and Bt-Qu-Schists ore gneissified schists.



Figure 12. Geological situation of the Colatina-Sta. Teresa region. Bt-Qu schists and gneisses (dark red; brown); Granitic intrusions (light red); Basement (blue); Quarternary deposits (yellow).



Figure 13. Typical emerald from this region. It is possible to see the fractures filled by chlorite and zoning caused by changes in Cr concentration.



Figure 14. Thick section of the emerald from figure 13.

Figure 15 shows the surface of a Brasiliano granitic intrusion which produced the pegmatites that carried the Be to the host rock. Left photograph shows a hole opened by digger in the 80' to reach the pegmatite-host rock contact zone.

The emeralds are light green and normally zoned. Some smaller crystals, described by diggers, are dark green and transparent. The color is principally caused by Cr. A strong zoning can be observed and fracturing. The fractures and part of the surface are covered by chlorite.

These features seems to be a strong indication for important processes during the Brasiliano event.

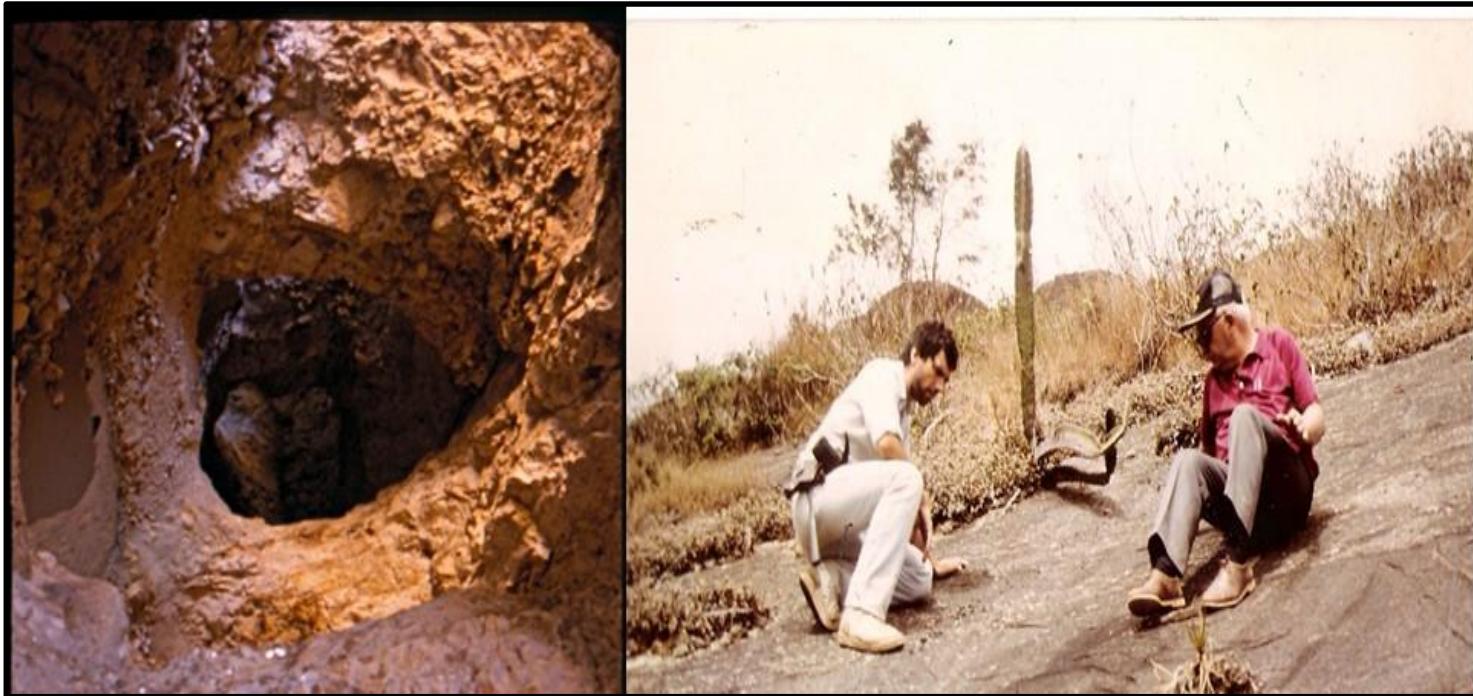


Figure 15. Left: Digging place for emeralds; right: Typical granite which brought the Be for emerald formation.

4. Central-East Bahia, Carnaíba e Socotó

These localities are known since 1963 (CPRM 1995; figure 16).

The emeralds of this locality occurs in Phlogopite (Bt)- Schists at the contact between serpentinites, serpentinized amphibolites, belonging to the Mundo Novo Greenstone Belt, occurring together with quartzites and migmatites of Jacobina Group, and pegmatites connected to a granitic batholith (figure 17).

The total was estimated about 250t/emeralds for Carnaiba, Braulio-Marota and Bode-Lagarto-Gavião.

The granites have Transamazonian age and there are probably two ultramafic rock suites (Topisch, 1993, in CPRM, 1995).

The emeralds are principally formed at the interaction between the serpentines, serpentinized ultramafic rocks and the pegmatitic residual fluids. The system is similar to the emerald occurrences of the Kavala-Craton (Anhaeusser, 1976, in CPRM, 1995). A great quantity of extracted emeralds is well-formed, big and dark green (figure18).

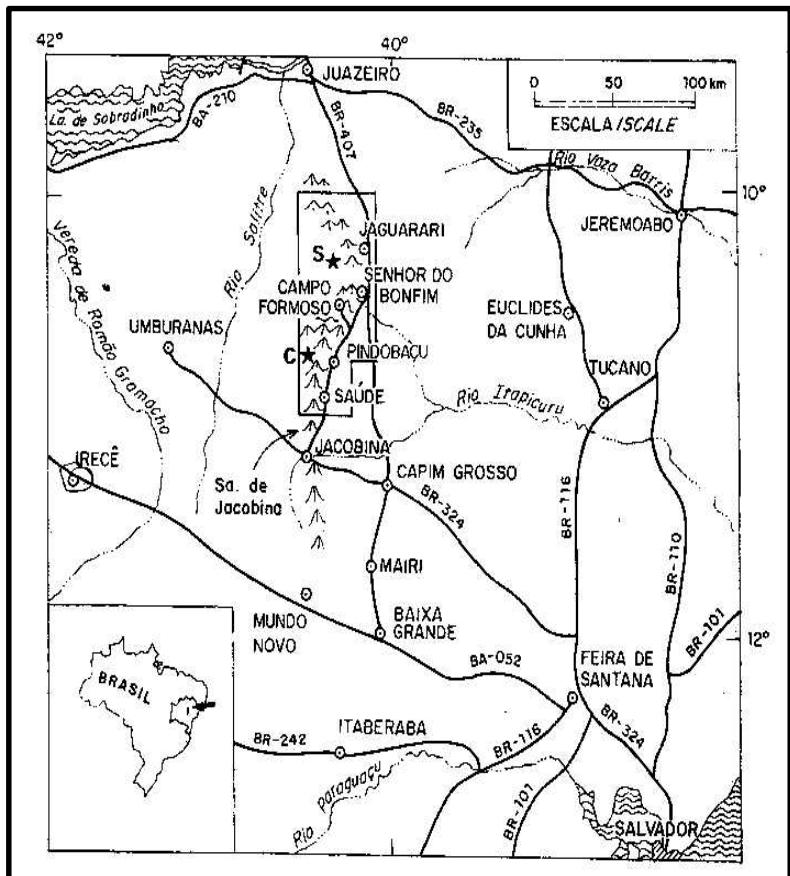


Figure 16. Location map of the Socotó-Carnaíba region at Central-east Bahia.

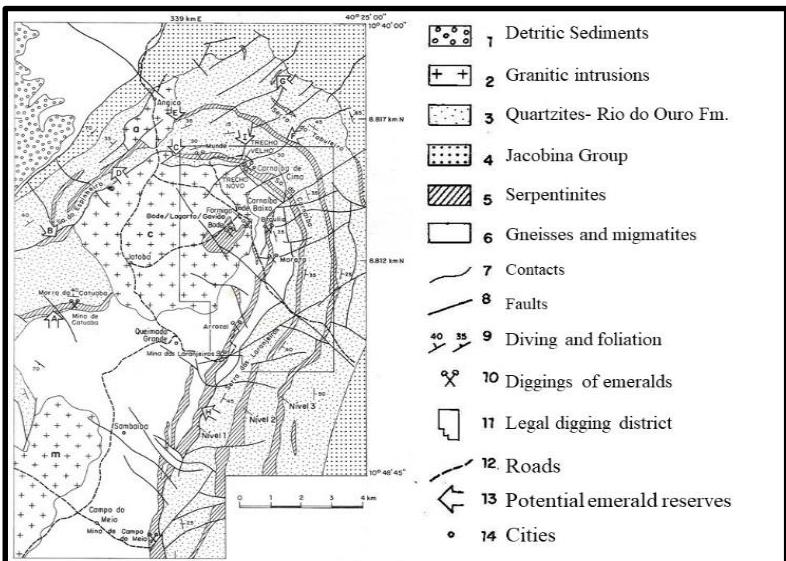


Figure 17. Geological situation of the Socotó-Carnaíba region.



Figure 18. Hand specimen from Carnaíba Mine, Bahia.

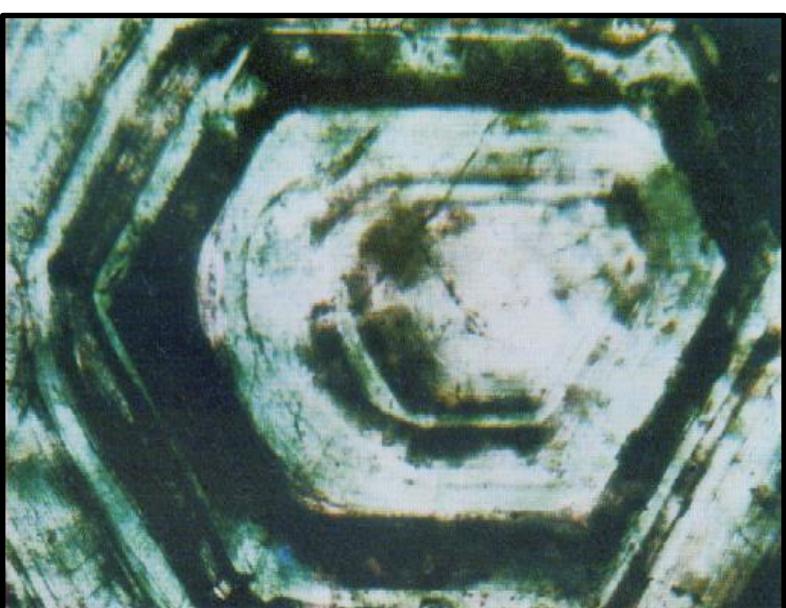


Figure 19. Thin section of an emerald from Carnaíba (Bareto & Schulze, 2010). The zoning is different from those of Itatiaia and Colatina – Sta. Teresa.

The emeralds show a distinct zoning, similar to those from Itatiaia mine and Sta. Teresa. The center part is less evolved but there seems to be at least 5-7 changes in conditions (figure 19).

Figure 19 shows the working conditions and the massive occurrence of the emeralds in concentrated zones or “veins”.

The emeralds were explored in subsurface pits and reaches up to 30-40cm.

The figure 18 shows a gallery with workers at the exploitation front. In the backside of the gallery, emeralds enclosed in the rock can be seen.



Figure 20. a. Mouth of the shaft of Carnaíba mine. b. End of an exploitation gallery with workers and equipment. At the mining front, concentrated emerald crystals in the host rock can be seen.

5. South Bahia

The morphology of the plain surface do not indicate any occurrence of emeralds in the subsurface. Everything is eroded and covered by reddish-brown to yellow sediments often rich in quartz grains and conglomerates. The emeralds are located in deep seating Qu-Bt-Schists with amphibole pebbles and quartz fishes (figure 21).

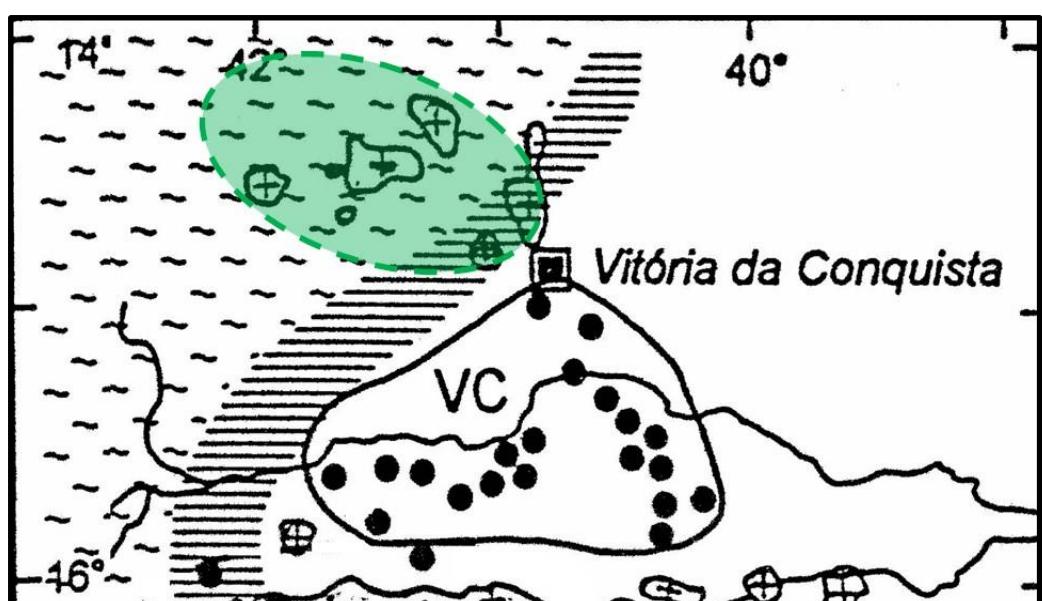


Figure 21. Geological situation of the region West of Vitória da Conquista, (Central-west Bahia State). The pegmatites are indicated and granitic sl intrusions. The green area indicates where emeralds were extracted. The host rock is Bt-Qu-Schist in contact with gneisses (~).

The extraction is done by primitive shafts down to 30-50m and galleries without any protection. No details are known about quality and quantity of extracted stone. No sample has been examined.

6. Novo Cruzeiro - Córrego Limpo, Chapada do Norte

This region is localized at the northeast of Minas Gerais, at the locality of Campo Limpo, district of Novo Cruzeiro, nearby 100km from Teófilo Otoni.

BR 116 does access to the area, from Teófilo Otoni, to Mucuri, then by BR 381 passing through Itaipé to Novo Cruzeiro. Using a not paved road for 50km reaching Campo Limpo.

In this region occurs ultramafic schists, rich in chromite, Bt-Qu-Schists, quartzites of Capelinha and Salinas Formations, cutted by Bt-Granites and pegmatites of the Neoproterozoic Mangabeiras Suite. Tertiary sediments, São Domingos Formation, covered all (figure 22).

The local rocks are cutted by a big amount of small do middle pegmatite veins and dykes.

The emeralds are located at the contact between pegmatites and the schists and in the pegmatites as in the Qu-Bt-(Flog)-Schists near amphibole pebbles and quartz fishes (figure 23).

The known emerald crystals in the region in a hand sample are xenomorphic. The size of these crystals can reach up to 10 cm, be milky and of intense green color and seems to have only few defects and few fractures (figure 24).

The area is morphologically a hilly landscape formed by Schists, gneisses, pegmatitic veins and dykes and granitic intrusions (figure 25).

The experimental exploration occurs in short galleries cutting the emerald host rocks (Mine Invest Brazil, 2008a, 2008b). The emerald crystals occur near the contact of the pegmatites, in the mafic schists or at covering sometimes the end of black tourmaline crystals.

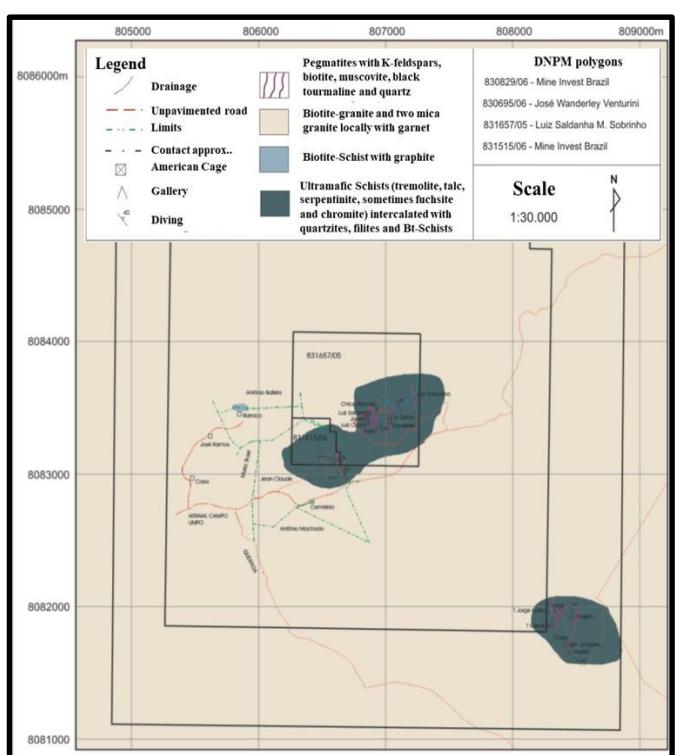


Figure 22. Geological situation of the region Novo Cruzeiro (NE of Minas Gerais State; Mine Invest Brazil, 2008b).

Figure 23. Emeralds on quartz from boulders and veins cutting the schist



Figure 24. Emerald crystals produced during digging and research (Mine Invest Brazil, 2008a).



Figure 25. Aspects of the Novo Cruzeiro area. a. Location of exploration project. b. Digging gallery in the sub crop. c. Inside the gallery. In the central part of the left downside photograph, a green beryl can be observed. d. The owner near the gallery to deeper regions.

Conclusions

Many emerald deposits seem to be located in the Eastern Pegmatite Province Brazil (EBPP/PPOP). They are normally pegmatitic induced deposits in mafic to ultramafic low to medium grade rocks, which are rich in Cr, V or Cr-V. There are still new one found in the surrounding of this province.

The most interest places are where an intersection between the Be-rich pegmatite occurrences and metamorphosed rock from Paleozoic or Paleoproterozoic sequences are found.

The host rocks are normally suites of different Bt/Phlog or Anf dominated schists with quartz “fishes”, serpentinites, and amphibolites. The injection of the pegmatites happen probably during the Brasiliano event, instead the influence of the Amazonian event in some places is still discussed.

The emeralds occur free and oriented in the host rock in very small to medium crystals, but the best quality is found in the pressure shadows of bigger quartz and amphibolite fishes or in the hinge zone of folds. To these places, the substance of earlier formed and dissolved emeralds can migrate and then recrystallize.

The color giving elements are in some mineralized places only Cr (Nova Era) and in other Cr+V (Bahia, Indiáia) sometimes with Fe, too.

References

- Barreto, S.deB. & Schulze, S.M.B. 2010. The gemstone deposits of Brazil: Occurrences, production and economic impact. . Boletin de la Sociedad Geologica Mexicana. doi:10.2343/geochemj.2.0556
- Bayer, P.; Horn, A.H.; Schmidt-Thome, R.; Lammerer, B.; Wedemann, C.M. & Weber-Diefenbach, C. 1985. The Brasiliano Mobile Belt in Southern Espírito Santo (Brazil) and its Igneous Intrusions. In Zentralblatt fuer Geologie und Palaeontologie., v.9, 1429-1439
- Bilal, E.; Nalini, H.A.; Horn, H.A.; Correia-Neves, J.M. & Giret, A.; Fuzikawa, K.; Fernandes, M.L.; Mello, F., and Moutte, J., 1998a. Neoproterozoic granitoid suites of Rio Doce Region, Brazil. In International Conference on Precambrian and Craton Tectonics, Ouro Preto, Brazil. p41-43.
- Correia-Neves, J.M. (1997) Província Pegmatítica Oriental do Brasil (POB). In: Carlos Schobbenhaus; Emanuel Teixeira de Queiroz; Carlos Eduardo Silva Coelho. (Org.). Província Pegmatítica Oriental do Brasil (POB). I ed. Brasília: DNPM E CPRM - BRASILIA, VOL. I, p343-362.
- Correia-Neves, J.M., Pedrosa-Soares, A.C. & Marciano, V.R.P.R.O. (1986) A província Pegmatítica Oriental do Brasil a luz dos Conhecimentos atuais. Rev. Bras. Geocienc. 16(1): p106-118.
- Jordt-Evangelista, H.; Lana, C.; Carlos Eduardo Reinaldo Delgado, C.E.R. & Viana, D.J. 2016. Age of the emerald mineralization from the Itabira-Nova Era District, Minas Gerais, Brazil, based on LA-ICP-MS geochronology of cogenetic titanite Idade da mineralização de esmeralda do distrito de Itabira-Nova Era, Minas Gerais, Brasil, com base em eocronologia LA-ICP-MS de titanita cogenética. Brazilian Journal of Geology, 46(3): p427-437. DOI: 10.1590/2317-4889201620150074
- Leal, J.M. 1998. Estudo das inclusões flúidas em esmeraldas e quartos associados do garimpo de Capoeirana, Nova Era, MG. Diss. de Mestrado nr. 34, UFMG: 93p.
- LIMA, J.L; SCHOLZ, R., LANA, C.; QUEIROGA, G. & CASTRO, M.P.de 2019. Mica and tourmaline geochemistry of pegmatites from Conselheiro Pena Pegmatite District, Minas Gerais, Brazil: Implications for pegmatite genesis and economic potential. Geochemical Journal, Vol. 53. 20p.
- Mine Invest Bazil 2008a. Relatório de Pesquisa positiva. Córrego Campo Limpo. DNPM - 831515/2006, 39p.
- Mine Invest Brazil 2008b. OCORRÊNCIA DE ESMERALDAS NA REGIÃO DE CAMPO LIMPO – MG. Teófilo Otoni, Relatório, 6p.
- Morteani, G., Preinfalk, C. & Horn, A.H. 1999. The pegmatites of the Eastern Pegmatite Province: A geochemical study in differentiation. Economic Geol.: p126-158.
- Morteani, G.; Preinfalk, C. & Horn, A. H. 2000. Classification and mineralization potential of the pegmatites of the Eastern Brazilian Pegmatite Province. Eastern Brazilian Pegmatite Province. In Mineralium Deposita, v.53, p638-655
- Paiva, G. 1946. Províncias Pegmatíticas do Brasil. DNPM/DFPM. Bol. 78: p17-21.
- Putzer, H. 1976. Metallogenetische Provinzen in Südamerika. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 318p.
- Ribeiro, P.A. 2006. Geologia e controle estrutural dos corpos mineralizados em esmeraldas do garimpo de Capoeirana, Nova Era/MG. Diss. de Mestrado nº 246, UFOP, Contribuições às Ciências da Terra, Série M, Vol. 34: 138p.
- Ribeiro-Althoff, A.M.; Cheilletz, A.; Giuliani, G.; Féraud, G.; Zimmermann, J.L.; Barbosa-Camacho, G. & Robert, P. 1996. Datações K-Ar e 40Ar/39Ar de mineralizações de esmeralda do Brasil. In: XXXIX Cong. Bras. de Geol., Salvador, BA. V7: p342-328.
- Schnellrath, J.; Scholz, R.; Schwarz, D., Karampelas S. & Azzaro, A.S. 2013. Itatiaia mine: a new emerald occurrence near Conselheiro Pena, Minas Gerais, Brazil. International Geological Congress, Hanoi, Vietnam: p78-80.
- Schwarz, D. & Guliano, G. 2001. Emerald deposits: A review. The Australian Gemmologist. 21(3): p168-178.
- Souza, J.L. 1988. Mineralogia e geologia da esmeralda da jazida de Itabira, MG. – Dissertação de Mestrado – Inst. Gec./USP. 156p.
- Santana, A.deJ.; Moreira,M.D. & Couto, P.A.deA. 1995. Esmeralda de Carnaíba e Socotó, Bahia: Geologia e potencialidade econômica. CBPM, Série arquivos Abertos 9. 26p.
- Taufner I. 2013. A pedra da Onça, Jazidas, lavras e garimpos do Espírito Santo. 3^a ed.: 236p. https://issuu.com/leandronunesazevedo/docs/a_pedra_da_on_a_texto_em_revisao p45; accessed in 2019.09.

3. Monitoreo de la línea de costa en la Península de Ancón (Cuba)

Emet Domínguez López¹ y Yosbanis Cervantes Guerra²

¹ Instituto de Geología y Paleontología, La Habana, Cuba.

² Universidad de Moa, Cuba

E-mail: ycervantes@ismm.edu.cu

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo caracterizar los cambios en la línea costera de la península de Ancón a través de herramientas cartográficas y el análisis de sensores remotos. El procedimiento empleado consistió en la identificación y valoración de un geoindicador: Posición de la línea de costa. Con este fin se caracterizó el litoral, partiendo de su dinámica, con la aplicación de cartografía comparada y el cálculo de la tasa de erosión se pudo obtener los rasgos evolutivos del mismo. Para su determinación se utilizaron fotografías aéreas correspondientes al vuelo de 1956 e imágenes satelitales del año 2017. La información cartográfica fue procesada con el software ArcGIS 10.2 y evaluada en trabajos de campo. Con el empleo del método de End Point Rate o tasa de punto final se identificaron los cambios ocurridos en el litoral, y se obtuvo un valor de 0.86 m/año de pérdidas de playa en la costa sur de la península y un significativo proceso de acumulación de sedimentos en la costa norte, fenómeno que posibilita la formación de pequeños cayos de 3800 m² de sedimentos redepositados.

Introducción

En Cuba, la costa sur de la provincia de Sancti Spíritus se encuentra dentro de los territorios afectados por el aumento del nivel medio del mar y su deterioro irá en aumento para los años 2050-2100. En el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida), el sector costero de Ancón en el municipio de Trinidad se encuentra dentro de los tramos costeros y asentamientos poblacionales vulnerables a las penetraciones del mar (figura 1).

En la región de Ancón, la temperatura media del aire es de 24 – 26 °C, la que disminuye como promedio en enero a 22 – 24 °C y aumenta en julio hasta 26 – 28 °C.

Según Yeras (2013), la península Ancón se encuentra situada en un ambiente geológico de tipo sedimentario costero en las márgenes de un gran levantamiento neotectónico de tipo cúpula bloque y junto a elevamientos de tipo bloque monocinales como loma La Vigía (figura, 2).

Se describen sedimentos de tres grupos que se distinguen de la siguiente manera de norte a sur:

-Fango limoso de color gris que se distribuye a lo largo de la línea de costa septentrional.

-Artificiales (de relleno) formados por gravas y arena arcillosa.

-Arena de grano fino a medio, de color blanco, de origen biogénico y con lentes de conchas grandes en buen estado de conservación, con espesor promedio de tres metros.

La península Ancón constituye una lengua acumulativa, alargada submeridionalmente, de sedimentos holocénicos. En el área podemos destacar las formaciones del Cuaternario.

Newsletter No. 2

December 2019



Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio. Sector costero península Ancón, municipio Trinidad. (Imagen tomada de Google Earth, 2018).

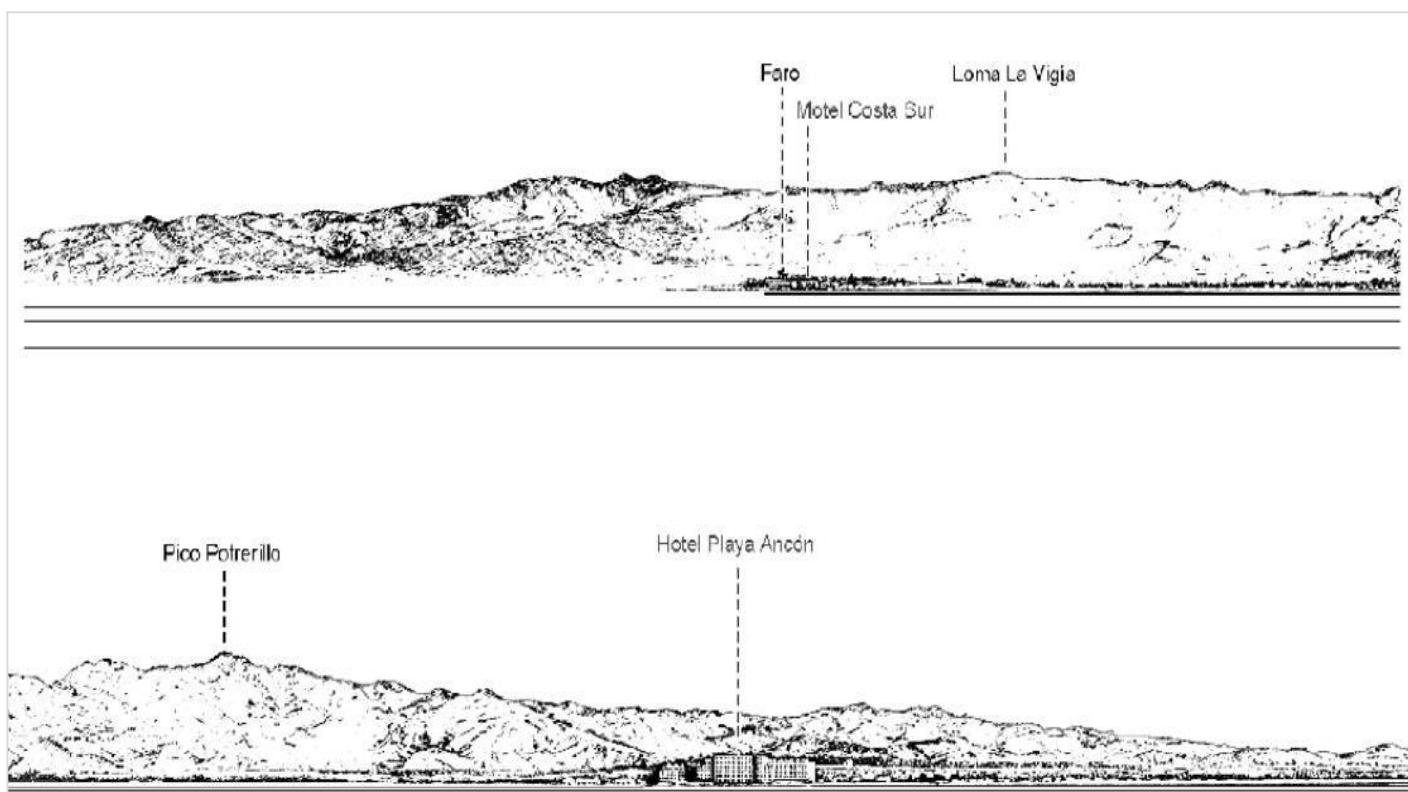


Figura 2. Montañas de Trinidad desde SSE. (Yeras, 2013).

Métodos y materiales

El monitoreo constó de tres etapas, las cuales se explican a continuación:

Primera Etapa: Preliminar. En esta etapa se conformó el diseño de la investigación y se realizó el análisis bibliográfico del tema. Con este fin se reunió información y materiales científicos tales como, artículos, tesis, informes técnicos, etc.

En esta etapa de trabajo también se establece un sistema de conocimientos actualizados sobre la caracterización, modelación parcial e integral de la dinámica y evolución de geoambientes costeros, estudios de afectaciones en las costas y, en particular, sobre las experiencias cubanas.

Se definió el conjunto de métodos a aplicar, que comprenden la utilización simultánea de métodos morfométricos, de fotointerpretación geológica y geomorfológica y de trabajos de campo con el uso de informaciones adicionales de investigaciones precedentes e informes técnicos.

En base a lo establecido en la guía de levantamiento de la información (según protocolo del Instituto de Geología y Paleontología), se realizó un levantamiento geomorfológico en todo el litoral de la península (figura 3).

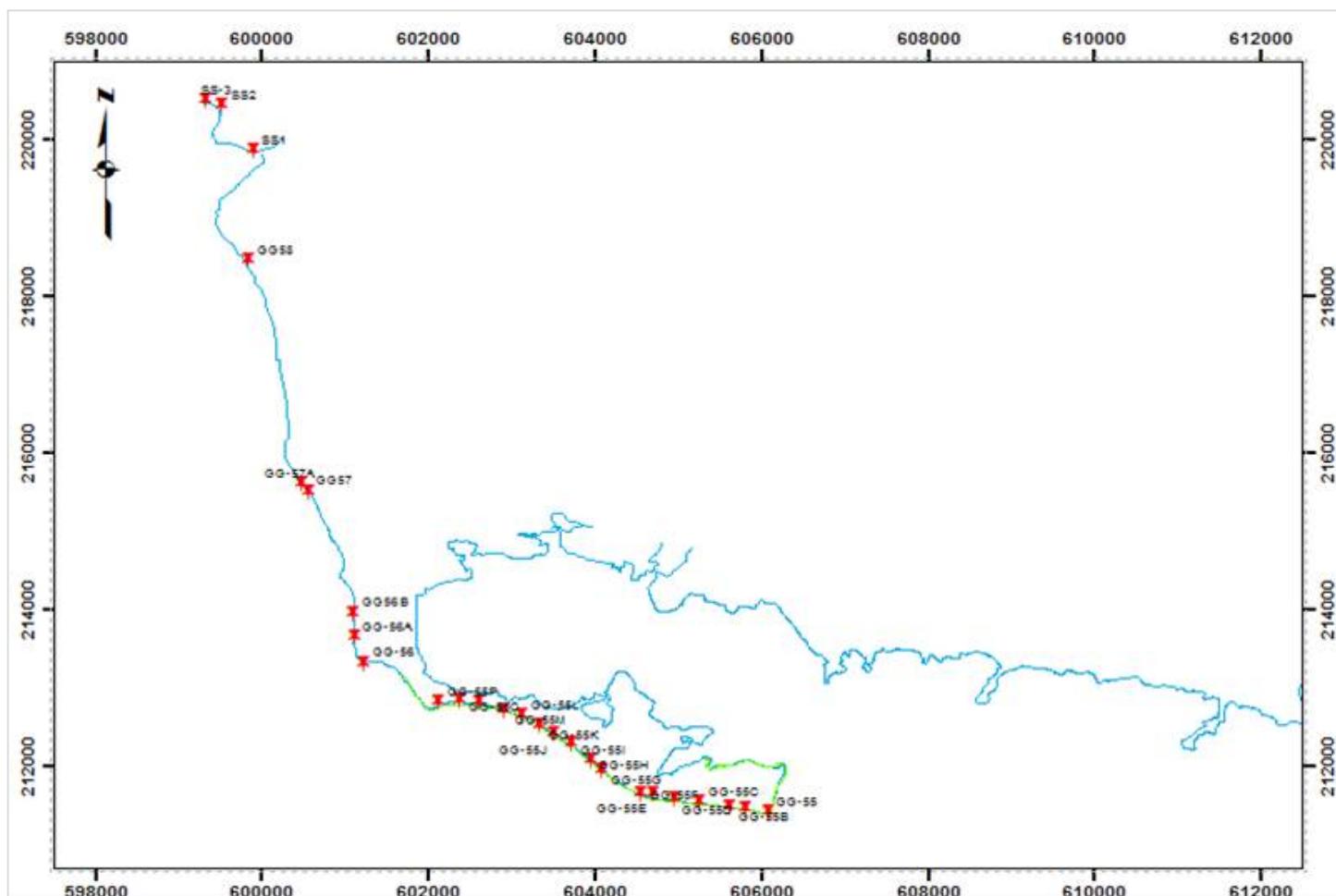


Figura 3. Red de puntos empleados en el levantamiento geomorfológico de la península de Ancón.

Segunda Etapa: Se caracterizó la evolución de la línea de costa de la península de Ancón mediante el monitoreo y análisis de un geoindicador. Como resultado del estudio realizado a las diferentes fuentes bibliográficas, se identificó y seleccionó el geoindicador propuesto por Berger (1998) y posteriormente asumido por la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS): posición de la línea de costa. Este es considerado para la valoración de erosión costera; usos de la tierra; niveles del mar; transporte y acumulación de sedimentos.

Para el estudio y comparación de la línea de costa se utilizaron imágenes de Google earth del año 2013 (disponible en el banco de imágenes del Instituto de Geología y Paleontología) y fotos pertenecientes a un levantamiento aerofotográfico con escala aproximada 1:62 000 realizado en los años 1955-1959. Para calcular la tasa de variación de la línea de costa, se aplicó la tasa de punto final (end-point rate) que considera únicamente la línea de costa más antigua y la más reciente. Este método es ampliamente utilizado en los estudios costeros tradicionales (Ojeda, 2000; Del Río, 2007).

$$Tpf = D / A$$

Donde:

Tpf: Tasa de punto final;

D: Distancia entre la línea de costa en los diferentes años;

A: Período de años.

Para la valoración espacial de los cambios morfológicos se digitalizó la información gráfica y se crearon mapas temáticos temporales. Con ayuda de las técnicas de superposición, se determinaron los principales cambios en la línea de costa durante un período de 57 años.

Tercera Etapa: Gabinete. En esta etapa se procedió a la interpretación y procesamiento de la información obtenida, así como, a la comparación de estudios precedentes realizados en el sector objeto de estudio. Se determinó la magnitud de los procesos erosivos y de sedimentación en las playas y su incidencia en los cambios identificados al este del cayo. Por último, se confeccionó el informe final de la investigación.

Resultados y discusión

El sector costero de la península de Ancón fue evaluado mediante la cartografía comparada de imágenes satelitales de Google Earth 2013 y fotos aéreas del año 1956. Se identificaron zonas con variado nivel de erosión fundamentalmente la costa sur de la península (figura 4).

El procesamiento cartográfico identificó una pérdida de 6,68 ha de playa. Este impacto es debido a la erosión causada por fenómenos naturales y la desmedida explotación del litoral por el hombre. En este sector predominan las infraestructuras dedicadas al turismo, tales como: carreteras y hoteles. Los mayores efectos de este fenómeno se ubican en punta Mulas y Punta Casilda (figura 5).



Figura 4. Destrucción de la carretera que da acceso a las instalaciones turísticas debidos a la incidencia de los procesos erosivos.

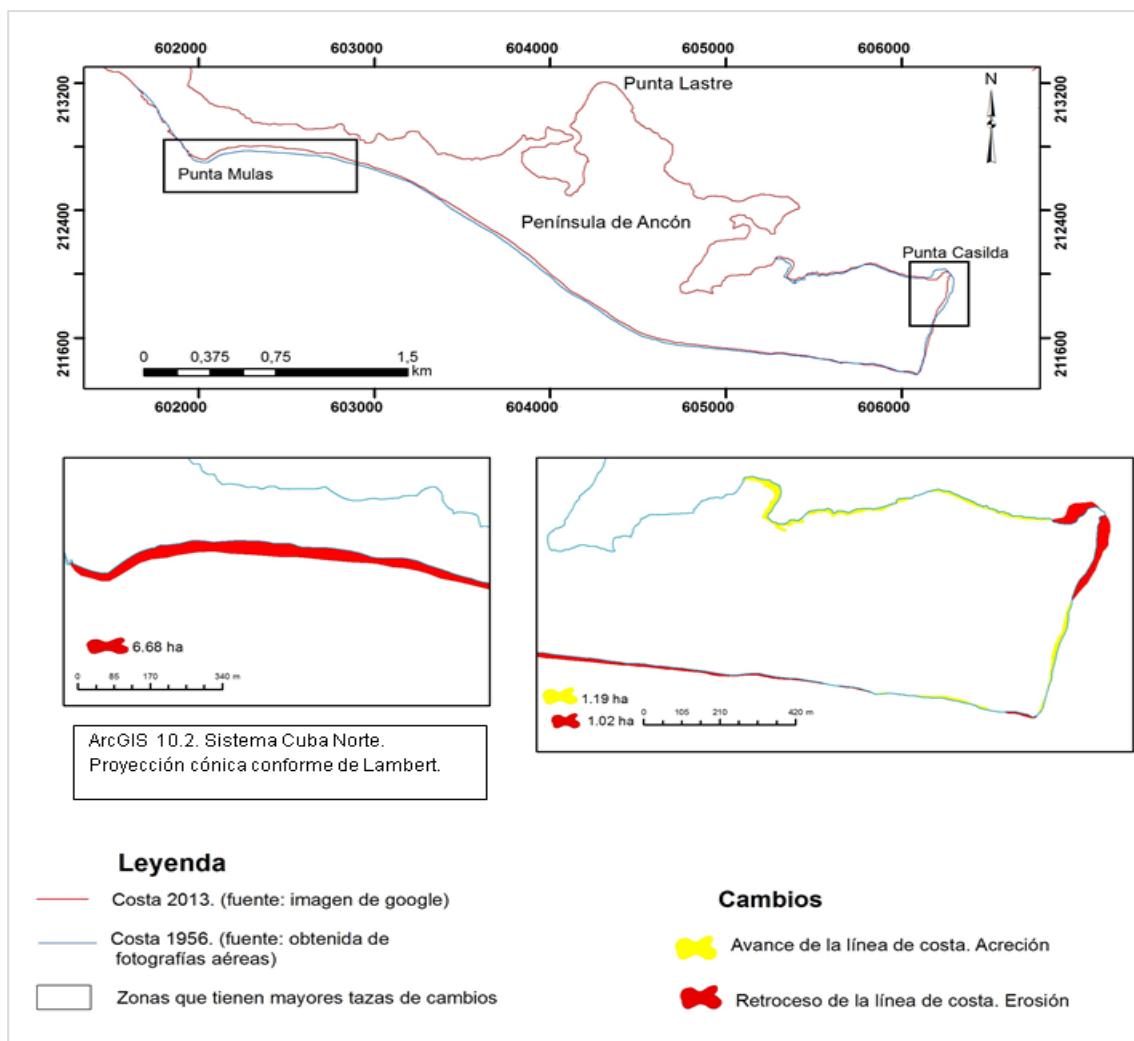


Figura 5. Procesos de erosión identificados en la península de Ancón con el análisis de cartografía comparada.

En el análisis de sensores remotos y la comparación con imágenes de diferentes períodos, se pudo determinar la formación de pequeños cayos y otros cambios morfológicos (figura 6).

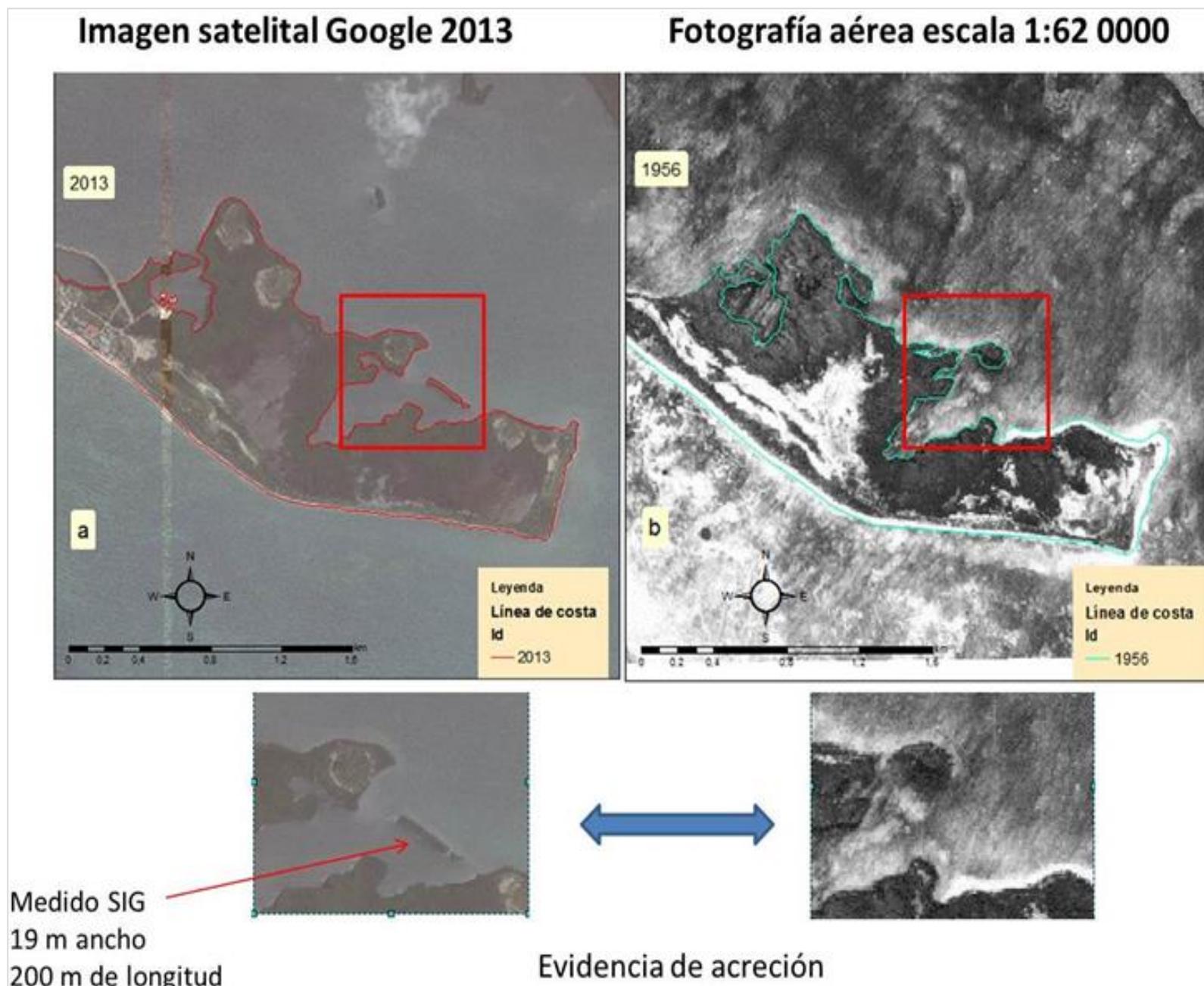


Figura 6. Evolución del sector norte de la península debido a la acumulación de sedimentos. Se aprecia la formación de cayos.

Conclusiones

1. Mediante la cartografía comparada se pudo determinar que se han perdido 7,7 ha de costa en la península de Ancón. La principal zona afectada fue el sector sur de la península con un valor de 6,68 ha.
2. Se determinaron cambios en el litoral norte de la península asociado a punta Casilda con aumento de 1,06 ha debido a la acumulación de sedimentos. Esto ha propiciado la formación de pequeños cayos con un área de 3800 m².
3. La acción diferenciada de procesos geológicos como la erosión y la sedimentación y los antropogénicos como el desarrollo turístico y recreativo son determinantes en la evolución de este sector costero. Al sur de la península se manifiesta la erosión debido al oleaje y la actividad antropogénica, al norte prevalecen los procesos de sedimentación.
4. La tasa de erosión en la línea de costa al sur de la península muestra una disminución promedio de 0,7 m/año.

Bibliografía

Berger, A. (2002). Tracking rapid geological change. *Episodes*, 25 (6) ,154 – 159

Del Río L., Gracia, F. (2007). Fotointerpretación aplicada al análisis dinámico de la línea de costa. Dpto. de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Puerto Real.

Ojeda, J. (2000). Métodos para el cálculo de la erosión costera. Revisión, tendencias y propuesta. *Boletín de la Asociación Geológica de España*, 30, 103-118.

Yeras, I. (2013). Informe geológico de la península de Ancón. Trabajo de campo. CITMA. Santi Spíritus.

4. Thermochronology of the São Francisco Craton and Araçuaí-Ribeira Orogenic System Transition

A. Chavez¹, L. G. Knauer¹, A.W. Romano¹, B.A.A. Monteiro¹, A.L. Ximenes¹, C.E. Vieira¹, G.B. Vargas¹
C. Lana², M.A.L. Silva², A.R. Alkimin²

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, ²Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: brunoaugustoam@igmail.com

Introduction and geological setting

The Brazilian shield, where the Precambrian basement is exposed, is composed of two distinct lithospheric types: cratons and Neoproterozoic Brasiliano orogenic systems (Heilbron et al. 2017). This configuration has been molded during the amalgamation of the Gondwana supercontinent in Ediacaran/Cambrian times (Brito Neves et al. 1999). One of the cratons from Brazil, the São Francisco Craton (SFC) shares the main attributes with other cratons worldwide (Figure 1A).

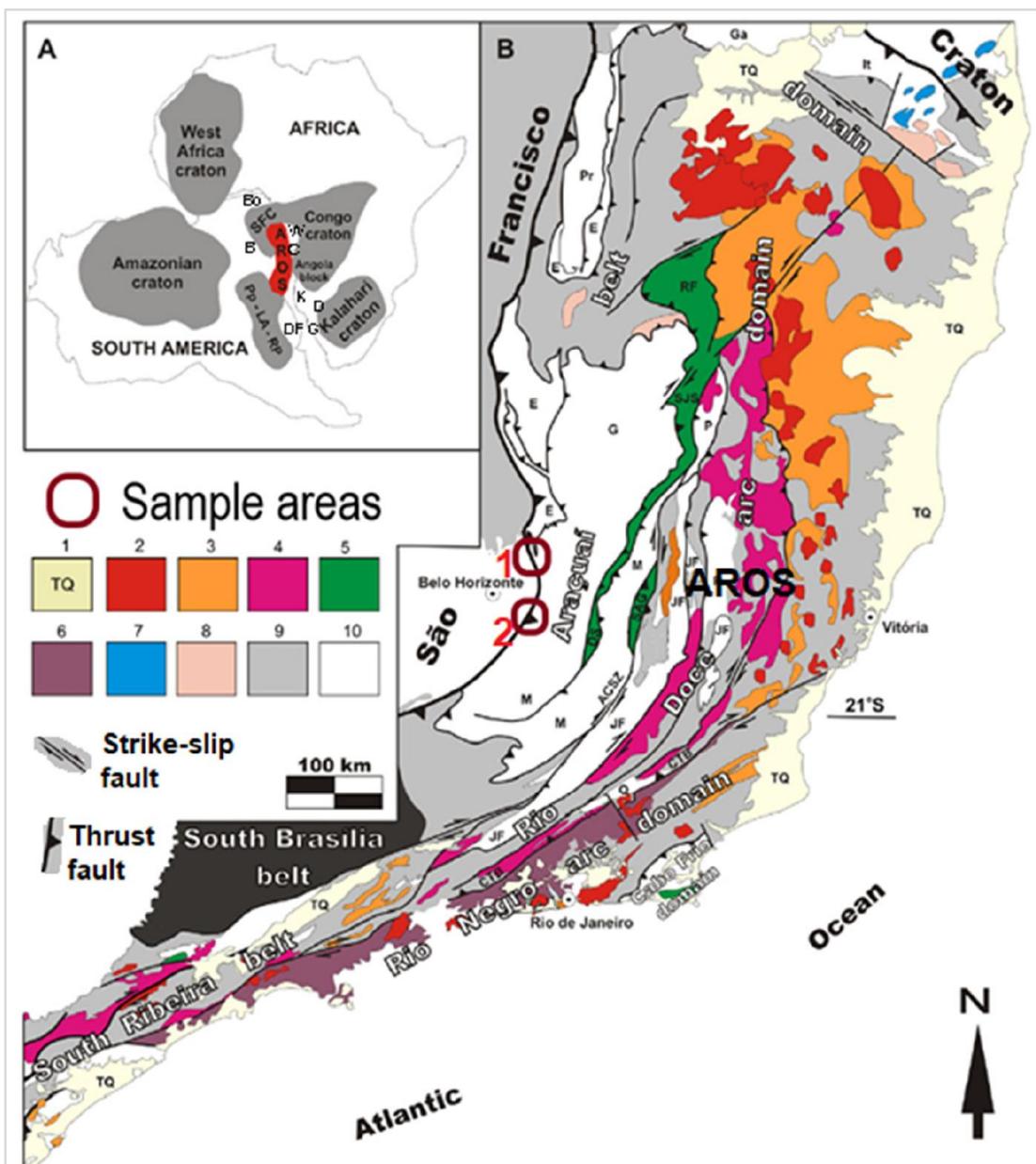


Figure 1. Location of the Araçuaí-Ribeira orogenic system (AROS) to the southeast of São Francisco Craton (SFC) in geological setting of the Western Gondwana (modified from Degler et al. 2017). Sampling areas location are highlighted by red numbers 1 (monazite) and 2 (rutile).

The Araçuaí-Ribeira orogenic system (AROS), located in the southeastern margin of the SFC, is constituted by the Araçuaí belt to its northern portion and the Ribeira belt to the south (Heilbron et al. 2017)(Figure 1B). Both the Araçuaí belt and its African continuation named as West Congo belt compose a confined orogen inside the structuration of the São Francisco-Congo craton produced by a fashion referred to as “nutcracker tectonics”, with prolonged arc development (Alkmim et al. 2006, Pedrosa-Soares et al. 2008).

In order to better understand the thermochronological aspects of the AROS-SFC transition, this paper presents monazite and rutile geochronology and application of the Zr-in-rutile thermometer (Tomkins et al. 2007) to this region.

Materials and methods

Two distinct sample sets were evaluated. One represents monazite collected on the quartz veins associated with the deformation of the metapelites from Serra de Santa Helena Fm. and other represents rutile from metaultramafic rocks of the Quebra-Osso Group. Both monazite and rutile compositions were determined with JEOL electron microprobe (EMP) JXA-8900 through Wavelength-dispersive X-ray spectroscopy (WDS) and the monazite imaging through backscattered Electrons (BSE).

Results

Monazite

The light brown monazite, always present in the quartz veins (Figure 2A), are millimetric to sub-millimetric euhedral crystals. Backscattered electron image obtained through EMP (Figure 2B) demonstrates that the studied euhedral monazite crystal has internal regular zoning features that suggest growing stages of the crystal. The average composition of the 10 analyzed spots is plotted in the Monazite-Cheralite-Huttonite (2REEPO₄ – CaTh(PO₄)₂ – 2ThSiO₄) ternary diagram of Linthout (2007) and it presents very discrete cheralitic and huttonitic components (Figure 2C). The individual ages and their respective deviations on the studied crystal show an average value of 538 +/- 23 Ma (Figure 2D).

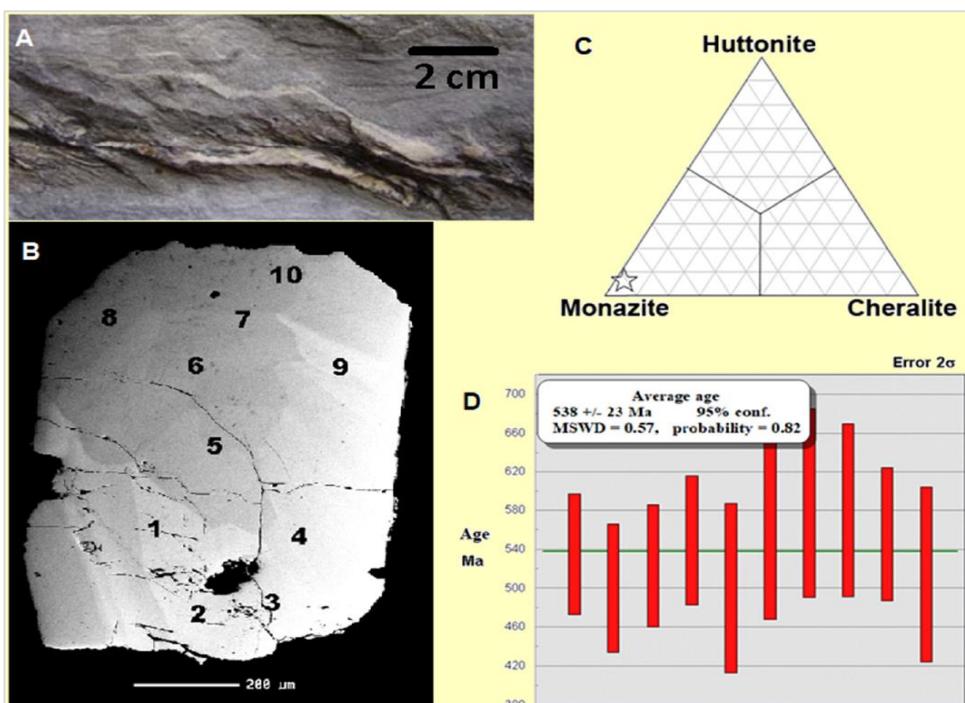


Figure 2. **A-** Quartz vein containing monazite in a thrust fault, which affects the Serra de Santa Helena Formation. **B-** Backscattered electron image of the monazite crystal with the location of the analyzed spots. The lighter domains are Th-richer. The internal zoning corresponds to the growing stages of the crystal. **C-** 2REEPO₄ – CaTh(PO₄)₂ – 2ThSiO₄ ternary diagram of Linthout (2007). The star represents the average composition of the 10 analyzed spots. **D-** Age diagram of the monazite crystal, corresponding to the average of the 10 analyzed spots.

Rutile

Meta-ultramafic rock of the Quebra-Osso Group (Figure 3A) has granoblastic texture and mineralogy constituted by serpentine pseudomorphs after olivine, as well as actinolite, chlorite, talc, and rutile (Figure 3B). The rutile crystals collected from this rock are internally homogeneous submillimetre yellow euhedral prisms (Figure 3C). 28 spots from different crystals have been analyzed for geochronological purposes. Rutile Tera-Wasserburg means age of 540.3 +/- 4.4 Ma is presented in Figure 3D. Backscattered electron images of rutile crystals are presented in Figure 4 and reveal heterogeneous irregular compositional internal domains, which suggest the recrystallization process. Temperatures have been obtained to rutile according to the pressure-dependent Zr-in-rutile thermometer for alpha-quartz stability field of Tomkins et al. (2007). The adoption of the regional 7 kbar pressure resulted in an average temperature of 571+/- 8°C.

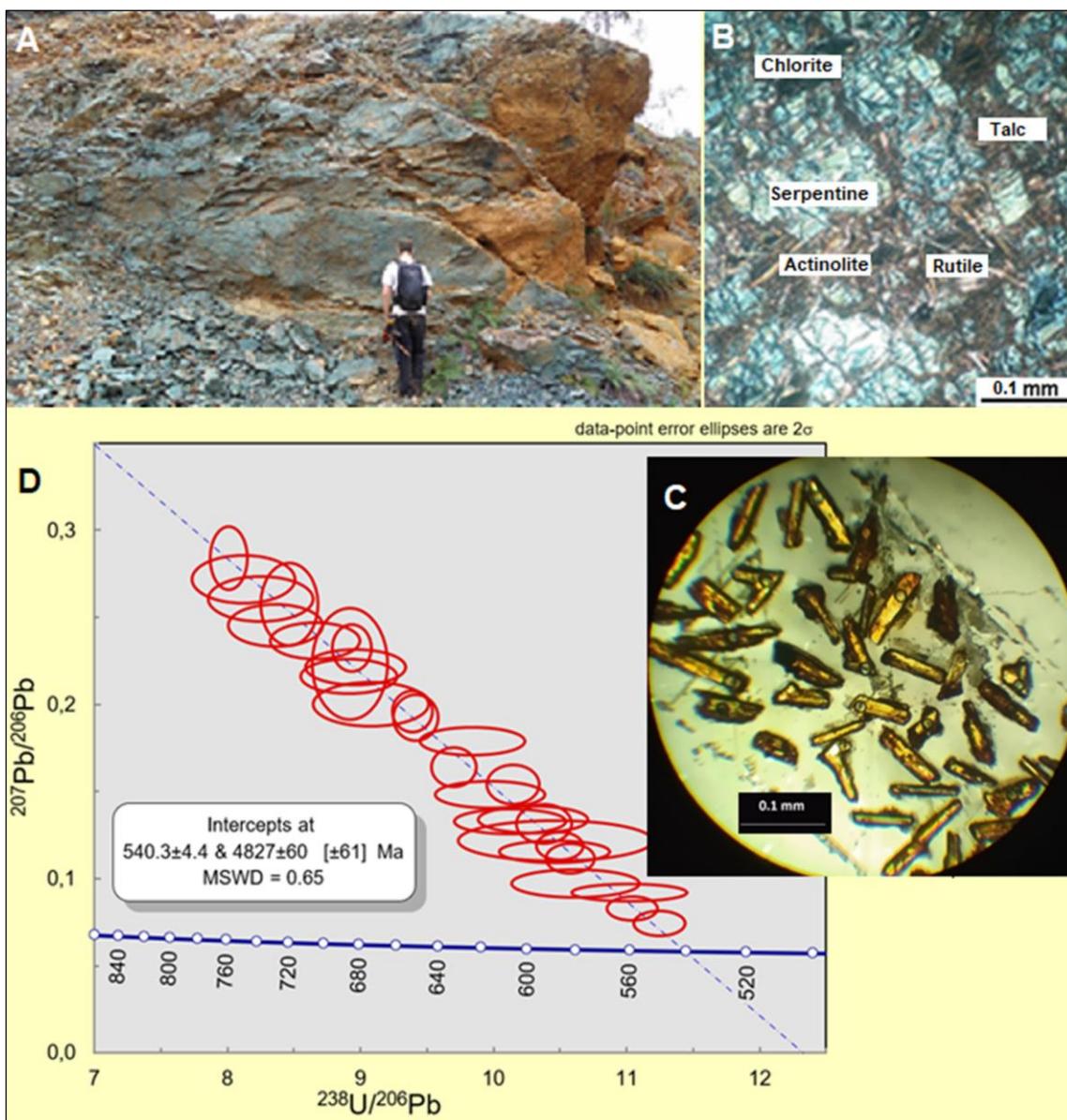


Figure 3. **A-** Meta-ultramafic rock of the Quebra-Osso Group, from which rutile crystals were collected. **B-** Crossed polarizer photomicrography of the meta-ultramafic rock containing rutile, actinolite, serpentine, talc, and chlorite. **C-** Photomicrography of euhedral rutile crystals, some of them twinned. The small circles are the ablated spots. **D-** Rutile Tera-Wasserburg age by using 28 analyzed spots.

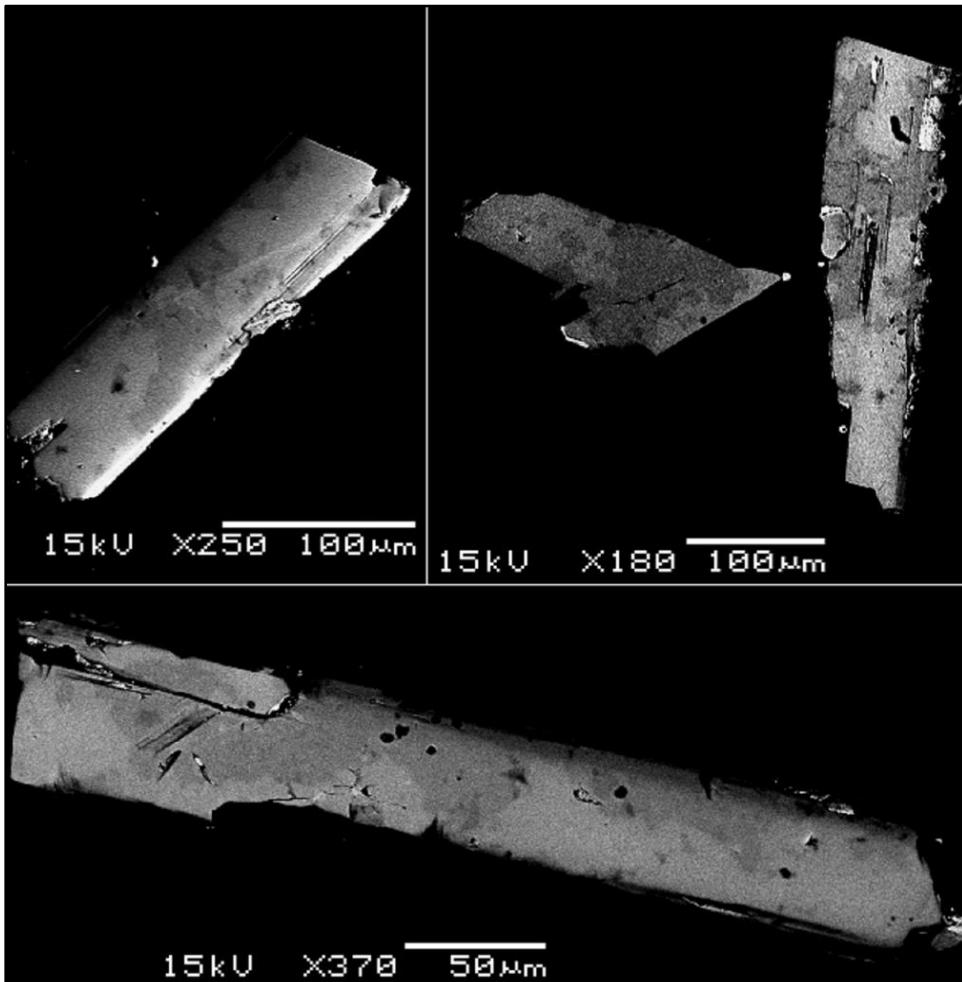


Figure 4. Backscattered electron images of rutile crystals.

Discussion and Conclusions

Monazite crystallization age obtained by EMP U-Th-PbT method is 538 ± 23 Ma and records the final instant of the W vergent thrust system dynamics in this region. The U-Pb data of the rutile crystals were obtained by LA-ICP-MS and rutile recrystallization Tera-Wasserburg age of 540.3 ± 4.4 Ma has been found. The Zr-in rutile thermometry of the metamorphism by using the known regional 7 kbar pressure resulted in $571 \pm 8^\circ\text{C}$. The regional metamorphic peak around 580 Ma, with temperatures over 600°C , would have readjusted the rutile U-Pb system during its recrystallization until the closure of the U-Pb system at ~ 540 Ma. Thermochronology of the AROS-SFC transition at ~ 540 Ma and $\sim 570^\circ\text{C}$ suggests the idea of starting post-orogenic collapse and retrograde metamorphism at the end of Precambrian.

References

- Degler, R., Pedrosa-Soares, A.C., Dussin, I.A., Queiroga, G., Schulz, B. 2017. Contrasting Provenance and Timing of Metamorphism from Paragneisses of the Araçuaí-Ribeira Orogenic System, Brazil: Hints for Western Gondwana Assembly. *Gondwana Res.* 51, 30–50.
- Pedrosa-Soares, A. C., F. F. Alkmim, L. Tack, C. M. Noce, M. Babinski, L. C. Silva, and M. A. Martins-Neto. 2008. Similarities and Differences between the Brazilian and African Counterparts of the Neoproterozoic Araçuaí-West Congo Orogen. *Geological Society, London, Special Publications* 294 (1), 153–172.
- Tomkins, H.S., Powell, R., Ellis, D.J. 2007. The pressure dependence of the Zirconium in-Rutile thermometer. *J. Metamorphic Geol.* 25 (6), 703–713

Keywords: Thermochronology; São Francisco Craton; Araçuaí-Ribeira Orogenic System; Monazite; Rutile.

5. Ondas y Lenguajes

Alejandra Arciniega Ceballos

Departamento de Vulcanología, Instituto de Geofísica

Universidad Nacional Autónoma de México

E-mail: maac@igeofisica.unam.mx

En nuestra vida cotidiana apenas advertimos que estamos rodeados de ondas y que gracias a su existencia nos podemos comunicar. Las ondas requieren de una fuente generadora y se clasifican básicamente en dos grupos: ondas mecánicas que requieren un medio elástico para propagarse (acústicas, sísmicas, gravimétricas, oleaje) y las ondas electromagnéticas que no requieren de un medio para propagarse (de radio, la luz, la radiación, rayos X, gamma, etc.). Algunas las podemos escuchar y/o sentir (música, vibración) y otras son imperceptibles para nosotros (microondas, radio frecuencias, infrasonido, ultrasonido).

Aquí describimos brevísimamente las ondas de los lenguajes humano y musical en contraste con la complejidad de las ondas de la dinámica terrestre.

El sonido se compone de ondas compresionales o primarias (OP), viajan en dirección del movimiento por medios gaseosos, líquidos y sólidos a velocidades de entre 0.3 a 8 km/h generando cambio de volumen en el medio. El número de combinaciones de sólo el tipo de OP es incommensurable. Las que se propagan por el aire a 340 m/s, dentro del rango de frecuencias de 20 a 20,000 Hz hacen posible las lenguas y la música.

Con nuestra fuente sonora (el tracto vocal) podemos producir y escuchar un sin fin de sonidos que son independientes de los fonemas asociados al alfabeto de la lengua que hablamos. Por ejemplo, en alemán se usan 45 fonemas y 200,000 palabras ⁽¹⁾ mientras que en español 25 fonemas y 93,000 palabras ⁽²⁾. Ambos idiomas usan el alfabeto latino (Fig. a) que tiene sólo 52 símbolos principales y ha dado lugar a 66 lenguas Indo-Europeas con 2,500 millones de hablantes en el mundo.

Ahora, pensemos en el lenguaje de la música occidental: la escala tiene siete sonidos principales (Fig b) separados por semitonos a distancias iguales que se repiten cada octava, permitiendo modular directamente a cualquier tonalidad. Y la referencia para la afinación vocal e instrumental es la nota */a* de 440-444 Hz. La estructura de la escala se estableció con base en la obra *El clave bien temperado* de J. S. Bach, en el siglo XVIII. Gracias a las infinitas combinaciones, de frecuencia, intensidad, duración y timbre, de estos sonidos y sus modulaciones con el ritmo y armonía gozamos de un vasto repertorio musical.

En contraste, las características y rango de frecuencias de las ondas que genera el planeta es ilimitado. Por ejemplo, durante un sismo o erupción volcánica se generan diversos tipo de ondas que al propagarse desde la fuente que las generó (que es desconocida), transportan energía e información de las zonas por las que han viajado. Las OP sísmicas y el infrasonido (< 20 Hz), por su rango de frecuencias no las escuchamos, pero sentimos sus vibraciones cuando se propagan por el terreno. Las ondas de corte o secundarias (OS) que son aproximadamente 60% más lentas que las OP; se propagan transversalmente respecto de la dirección del movimiento, son más destructivas y no se transmiten en fluidos, por lo que no se escuchan pero sí se sienten. De la interacción de las OP y OS se generan las ondas superficiales, son más energéticas y más lentas que las OS (Fig c). La complejidad del lenguaje de las ondas sísmicas se multiplica por los efectos de interacción de las ondas con las heterogeneidades del medio por el que se propagan (difracción, reflexión, refracción, atenuación, dispersión, amplificación), además de la superposición de otras ondas (microsismicidad, ruido ambiental, etc.).

Este comparativo señala la importancia de decodificar la estructura de cómo ocurren las ondas para descifrar su lenguaje. Mientras que en los lenguajes humano y musical las OP guardan una estructura definida y un rango de frecuencias delimitado por nuestros sentidos, decodificar el lenguaje de las ondas de la dinámica terrestre es aún un gran reto científico por los diferentes tipos de ondas, la diversidad de procesos, sus características ilimitadas en frecuencia y la amplia dependencia de los alcances tecnológicos.

En este contexto, decodificar el lenguaje de otras especies es otro reto de la ciencia. El cual requiere de definir el rango de frecuencias de que escuchan/sienten y descifrar el significado de los sonidos que emiten para aprender a comunicarnos con ellos. Lo cual sería un logro sin precedentes.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

Figura 1. Alfabeto Latino.



Figura 2. Escala Musical.

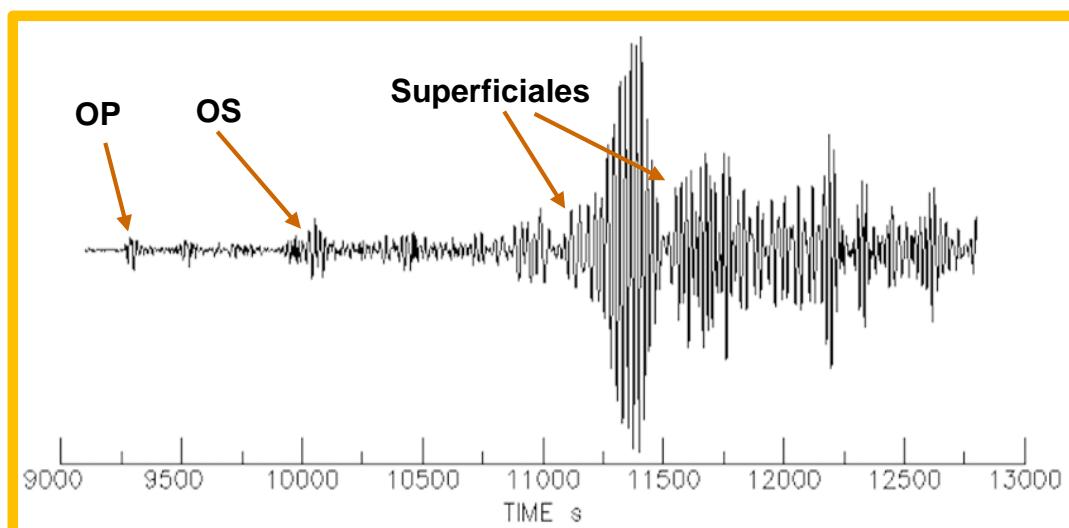


Figura 3. Ejemplo de principales ondas de un sismo M6.8 y 60 km de profundidad.

Bibliografía

- ¹ Großes Wörterbuch der deutschen Sprache". Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities.
http://www.woerterbuch-portal.de/woebus_alle/Woebu23?krit=
- ² Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 23ava Edición, 2014.
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_dictionaries_by_number_of_words.

6. La Geomática aplicada a las ciudades inteligentes: una visión del equipo geomático de la Facultad de Ingeniería Civil, perteneciente a la UANL

N.L. Ramírez-Serrato¹ y F. D. Yépez Rincón²

^{1, 2} Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Civil, Departamento de Geomática, México.

E-mail: ¹ nellyrmz.serrato@gmail.com, ² fabiola.yepez@gmail.com

Introducción

La ciudad es uno de los tipos de asentamientos más importantes, en ella interactúan y conviven grandes cantidades de personas dentro de un ambiente urbano, por lo que siempre se está buscando una metodología más apropiada, efectiva y de calidad que vincule a la sociedad con el entorno físico que la rodea. En los últimos años se ha detonado un concepto innovador enfocado en la actualización de las técnicas de conexión entre las ciudades y su sociedad catalogada bajo el nombre de “Ciudad inteligente (Smart City)”.

Sin embargo, son varios los conceptos y técnicas que se han atribuido al concepto, por un lado, se registra la aparición del término a partir de los años noventa, relacionándose enteramente a la tecnología y su vinculación con los problemas urbanos, con proyectos que utilizaban los últimos avances para mejorar la eficiencia energética, disminuir las emisiones contaminantes y reconducir el cambio climático (Fernández Güell, J. M., 2015), es decir que una ciudad inteligente es aquella donde el progreso se cataliza mediante la conjunción íntima entre innovaciones en las áreas de energía, transporte y tecnologías de información y comunicación (EC, 2012). Por otro lado, algunos estudios han enfocado los esfuerzos de la categorización del concepto relacionándolo con la teoría de desarrollo sostenible (Sikora-Fernández, D., 2017), enfocado a la participación ciudadana en su sistema de gobierno, con el objetivo de mejorar la calidad de vida en todos los sentidos. En ambos casos, se enfocan en la mejora de la gestión y administración de una ciudad.

Geomática

En ese sentido, la Geomática es la herramienta precisa que puede implementarse para conectar a los enfoques arriba mencionados, proporcionando la información necesaria requerida para la apropiada gestión futura de los elementos urbanos. Aunque, desde los 80's se utilizan las técnicas geomáticas, éstas recientemente han retomado un auge importante al concretarse dentro del desarrollo de una ciudad inteligente, proponiéndose proyectos como supervisión inteligente del gobierno a nivel municipal, transportes inteligentes, monitoreo ambiental inteligente y turismo inteligente. Siendo que el término de transporte inteligente abarca temas desde autos autónomos, hasta estudios del estado de conectividad de la movilidad y accesibilidad urbana.

Estudios aplicados

Algunos estudios como los Atlas de Riesgos, los cuales son compendios cartográficos en donde se zonifica en orden de prioridad, los sitios que son más propensos a presentar daños por la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, geológicos y antrópicos, y son una herramienta de presentación ícono de la Geomática. Es en estos estudios, donde se pueden envolver todo tipo de documentación y análisis de los elementos actuales, pasados y de proyecciones futuras del estado de conservación y conexión del medio de interés. Aún y cuando no se integra la palabra “inteligente” sabemos que son estas técnicas las que sientan el precedente para planificación urbana, y el término acuñado realmente está dando énfasis al tipo de insumo utilizado para realizar las modelaciones. Una de las cuestiones más interesantes cuando se habla de la Geomática en el marco de las ciudades inteligentes es la accesibilidad de los datos, recientemente se han realizado proyectos a nivel América Latina y el Caribe, completamente enfocados en proyectar la utilidad, importancia y su impacto dentro de las políticas públicas de las diferentes regiones participantes (EC, 2012). Sin datos, no hay “inteligencia”.

Es ahí donde interacciona la creatividad científico-técnica, para evolucionar la toma de los datos con respecto a los sensores que se encuentran al alcance del presupuesto, algunas metodologías implementadas en el Departamento de Geomática de la UANL, van desde un nivel a escala nacional, municipal o estatal, hasta estudios de caso a niveles cada vez más específicos como el post-procesado de los levantamientos fotogramétricos con vehículos aéreos no tripulados, para obtener una cartografía “inteligente” (Fernández, F.R., Sosa, V.R., Yépez, R.F., 2018). El contar con protocolos de generación de información base, permite que ésta pueda ser actualizada conforme a la adquisición de los datos, por ejemplo, los cambios de la estructura vertical de las ciudades, es tan simple como medir la altura de los techos de las casas y el material de construcción con el que fueron hechas. Sin embargo, al no contar con información disponible de manera oficial, es difícil dar seguimiento a las zonas no regularizadas. La generación de información con drones permite llegar a escalas a nivel predio. Por otro lado, el uso de tecnologías que fueron desarrolladas con un propósito de entretenimiento, como el Kinect de Xbox 360, que representan herramientas alternativas de bajo costo para experimentación en la detección de agrietamientos o fracturas en rocas en un ambiente controlado (Ramírez, N.L., Moreno, Ch. G., Puente, M. C., Yépez, F.D., Guerra, C.V., 2017), que en un futuro también podría implementarse como una tecnología de monitoreo inteligente para detectar la evolución de agrietamientos en cortes de ladera para carreteras o muros de casas. Es importante el desarrollar técnicas de procesamiento de nubes de puntos, ya sea fotogramétricas, de sensores LIDAR, o de tecnologías alternativas como lo es el Kinect y su validación con la metodología tradicional (Huerta-García, R. E., Ramírez-Serrato, N. L., Yépez-Rincón, F. D. & Lozano-García, D. F., 2017).



Figura 1. Cartografía 3D a partir de levantamiento con dron.

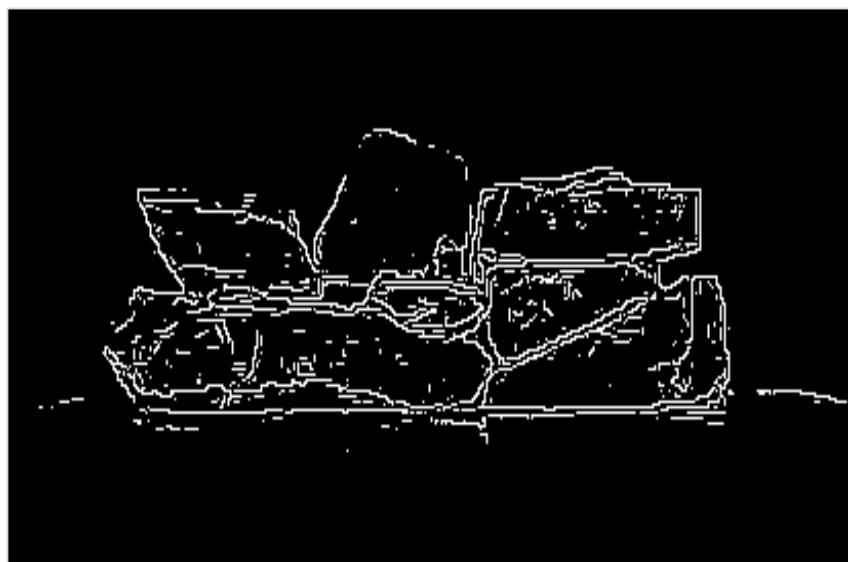


Figura 2. Detección de contornos de elementos a partir de lecturas provenientes de un Kinect 360.



Figura 3. Medición de alturas a partir de nubes de puntos fotogramétricas obtenidas con dron.

Conclusiones

Se debe tener mucho cuidado con la implementación de un término y el auge que este puede alcanzar por la misma novedad de su propia presentación. Las ciudades inteligentes son la propia evolución de una ciudad que busca mejorar la calidad de vida de sus habitantes mediante estudios de sostenibilidad, son muchas las comunidades urbanas que están destinadas a esto, pero que no se han acercado a las instancias que les puedan asignar el título de reconocimiento “inteligente”. Es responsabilidad de todos seguir desarrollando los estudios necesarios para la mejora de la comunidad.

Referencias

EUROPEAN COMMISSION (EC) (2012): Communication from the Commission on Smart Cities and Communities – European Innovation Partnership. Brussels, C (2012) 4701 Final (10-07-2012).

Fernández, F.R., Sosa, V.R., Yépez, R.F. (2018). Capítulo de libro. Uso de drones para el inventario de viviendas en asentamientos humanos en laderas inestables. Ciudad y Sustentabilidad. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, México.

Fernández Güell, J. M. (2015). Ciudades inteligentes: la mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. Economía industrial, (395), 17-28.

Huerta-García, R. E., Ramírez-Serrato, N. L., Yépez-Rincón, F. D., & Lozano-García, D. F., 2017. Precision of remote sensors to estimate aerial biomass parameters: portable LIDAR and optical sensors Precisión de los sensores remotos para la estimación de parámetros de biomasa aérea: LIDAR portátil y sensores ópticos. sensors, 24(2), 219-235.

Lozano, G.D., Teran, L., Yépez, R.F., Vela, C.P., Maqueda, A., Ramírez. S.N., Roberto, H.G., Lasso, G.F., 2015. Reporte técnico, Atlas de Riesgos del municipio de Saltillo, Tecnológico de Monterrey. DOI: 10.13140/RG.2.2.19966.23361.

Ramírez. S.N., Moreno, Ch.G., Puente, M. C., Yépez, F.D., Guerra, C.V. (2017). Experimento para el reconocimiento de estructuras geológicas, usando KINECT. XXII Congreso Nacional SELPER-México At: Guanajuato, Guanajuato, Mx.

Sikora-Fernández, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. Revista Universitaria de Geografía, 26(1), 135-152.

7. Portal de Información Técnica del Centro Nacional de Información sobre Hidrocarburos (CNIH): herramienta clave para compañías petroleras nacionales e internacionales que evalúan proyectos de exploración y extracción en México

María Elena Vargas Magaña, SEPCA Pemex, maelvama@gmail.com

A partir de la Reforma Energética de diciembre de 2013, Pemex solicitó a la Secretaría de Energía (SENER) que le fuera otorgado el 83% de las Reservas 2P (20,600 MMbpce) y 31% de los Recursos Prospectivos del país (34,800 MMbpce). Como resultado de esta solicitud, en agosto de 2014 SENER otorga a Pemex 489 Asignaciones (áreas de asignación) de las cuales 108 son de Exploración, 286 de Extracción y 95 de Resguardo (pertenecientes al Estado), correspondientes a 20,589 MMbpce de Reservas 2P y 23,447 MMbpce de Recursos Prospectivos (68% de lo solicitado). De esta manera, Pemex contaba con el 83% de las Reservas 2P y 21% del Recurso Prospectivo de México, para que el volumen de producción se encuentre en el orden de 2.5 MMbd por los próximos 20 años.

A raíz de los procesos licitatorios de áreas de asignación que se desencadenarían a partir de la Reforma Energética, en septiembre de 2015, la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) publicó en el Diario Oficial de la Federación los Lineamientos para el uso de la información que se encuentra en el Centro Nacional de Información de Hidrocarburos (CNIH), cuyo objeto, de acuerdo al Artículo 1, es establecer los requisitos y el procedimiento para que los interesados, en este caso las compañías petroleras privadas, puedan obtener el derecho de uso de la información geológica, geofísica, petrofísica, petroquímica y, en general, la que se obtenga o se haya obtenido de las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial (ARES), así como de las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos realizadas al amparo de una Asignación o un Contrato.

Para obtener este derecho, las compañías interesadas solicitan a CNH una Licencia de Uso especificando el objeto del uso de la información que debe ir encaminado a **incentivar el desarrollo del conocimiento del potencial petrolero del país**, asimismo, deben detallar los mecanismos con los que cuentan para salvaguardar la confidencialidad de la información. Una vez autorizada la Licencia de Uso de conformidad con Lineamientos, las compañías interesadas realizan el pago correspondiente por este derecho.

La CNH administra, en su papel de regulador y de acuerdo a lo establecido en el Artículo 35 de la Ley de Hidrocarburos, el Centro Nacional del Información de Hidrocarburos (CNIH), integrado por un sistema para recabar, acopiar, resguardar, administrar, usar, analizar, mantener actualizada y publicar la información referente a reservas, recursos contingentes y prospectivos, así como la información obtenida por ARES y por las actividades de Exploración y Extracción, estableciendo la confidencialidad, criterios y plazos conforme a los cuales hará pública la información que recibe.

El 1ero de noviembre de 2016 CNIH pone a disposición del **público** el Portal de Información Técnica (PIT), herramienta clave que permite acceder a la información que en su momento transfirieron Petróleos Mexicanos y el Instituto Mexicano del Petróleo a CNH, correspondiente a información generada a lo largo de la historia petrolera de México.

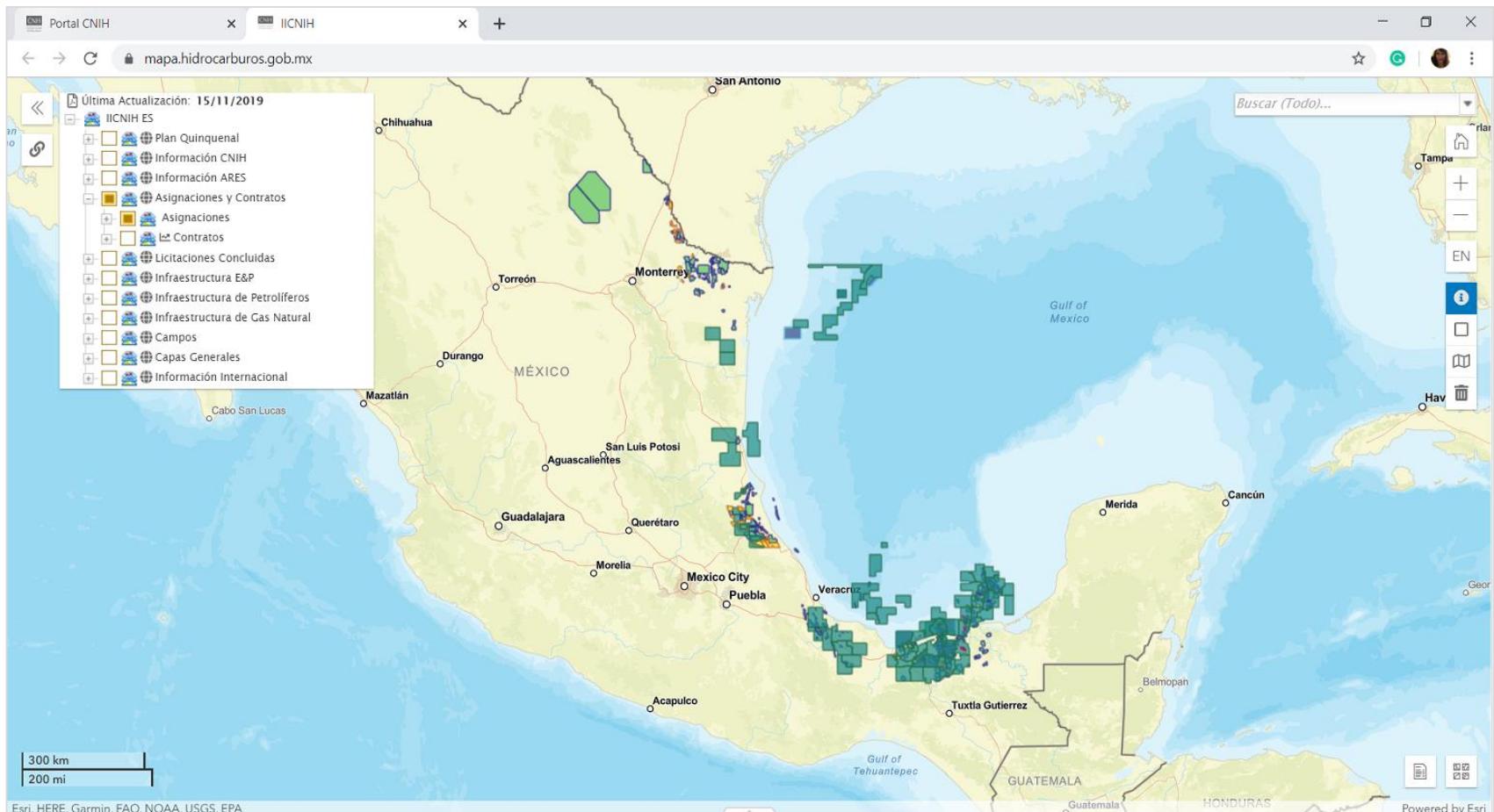


Figura 1. Portal de Información Técnica de la CNIH visualizando las Asignaciones vigentes en 2019.

Entre la información pública georreferenciada disponible en formatos de archivo shape, que tienen la ventaja que pueden ser visualizados y editados en un Sistema de Información Geográfica o SIG, y archivo tabular (Excel) se encuentra el plan quinquenal de aguas profundas, aguas someras, terrestres convencional y no convencional; pozos exploratorios terrestres y marinos, así como los pozos de desarrollo ubicados en las diferentes provincias petroleras; campos petroleros con reservas al 1ero de enero de 2019; instalaciones Marinas y Terrestres; Asignaciones de Exploración, Extracción y de Resguardo; Licitaciones; Contratos de Licencia y Producción Compartida; Asociaciones (Farmouts); paquetes de datos con información de sísmica 2D y 3D; así como aspectos geográficos y culturales.

La importancia de la disponibilidad de esta información, radica en que las compañías petroleras nacionales e internacionales tienen la posibilidad de llevar a cabo análisis que les permite identificar áreas potenciales para la exploración y extracción de hidrocarburos, diseñar un plan de desarrollo y/o de exploración, realizar evaluaciones económicas del proyecto, decidir si determinadas Asignaciones representan un caso de negocio para el Estado, Pemex y su compañía.

De igual forma, la constante actualización del portal durante los procesos licitatorios iniciados con la Reforma Energética, les ha permitido monitorear los resultados de dichos procesos y confirmar con el número de licitantes de cada área si sus análisis han resultado certeros a la hora de postularse y adquirir un determinado bloque o grupo de bloques.

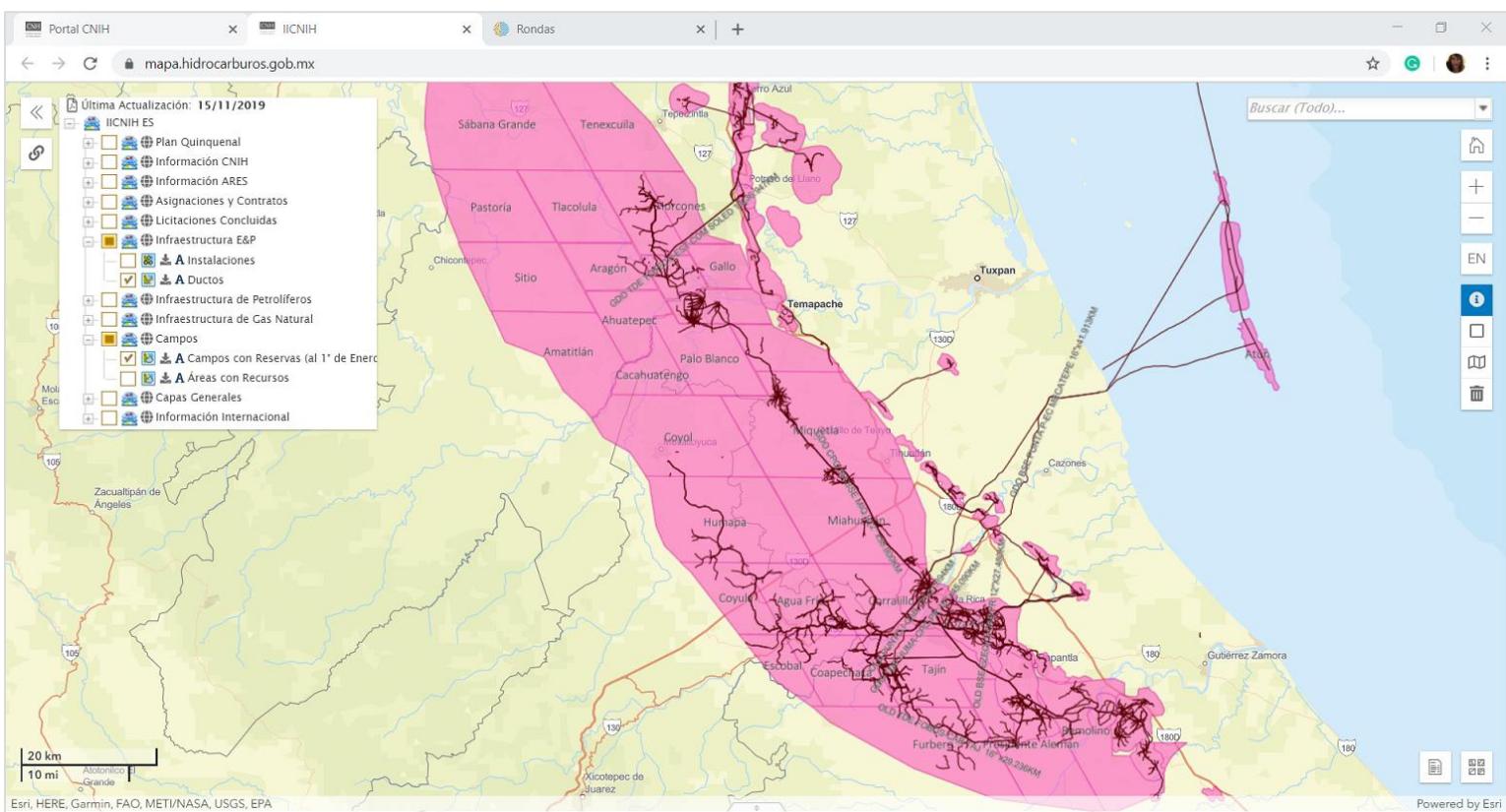


Figura 2. Visualización de los campos de Chicantepec del Terciario y de los campos de facies arrecifales y lagunares del Cretácico. En rojo se muestra la red de ductos para el transporte de la producción de estos campos.

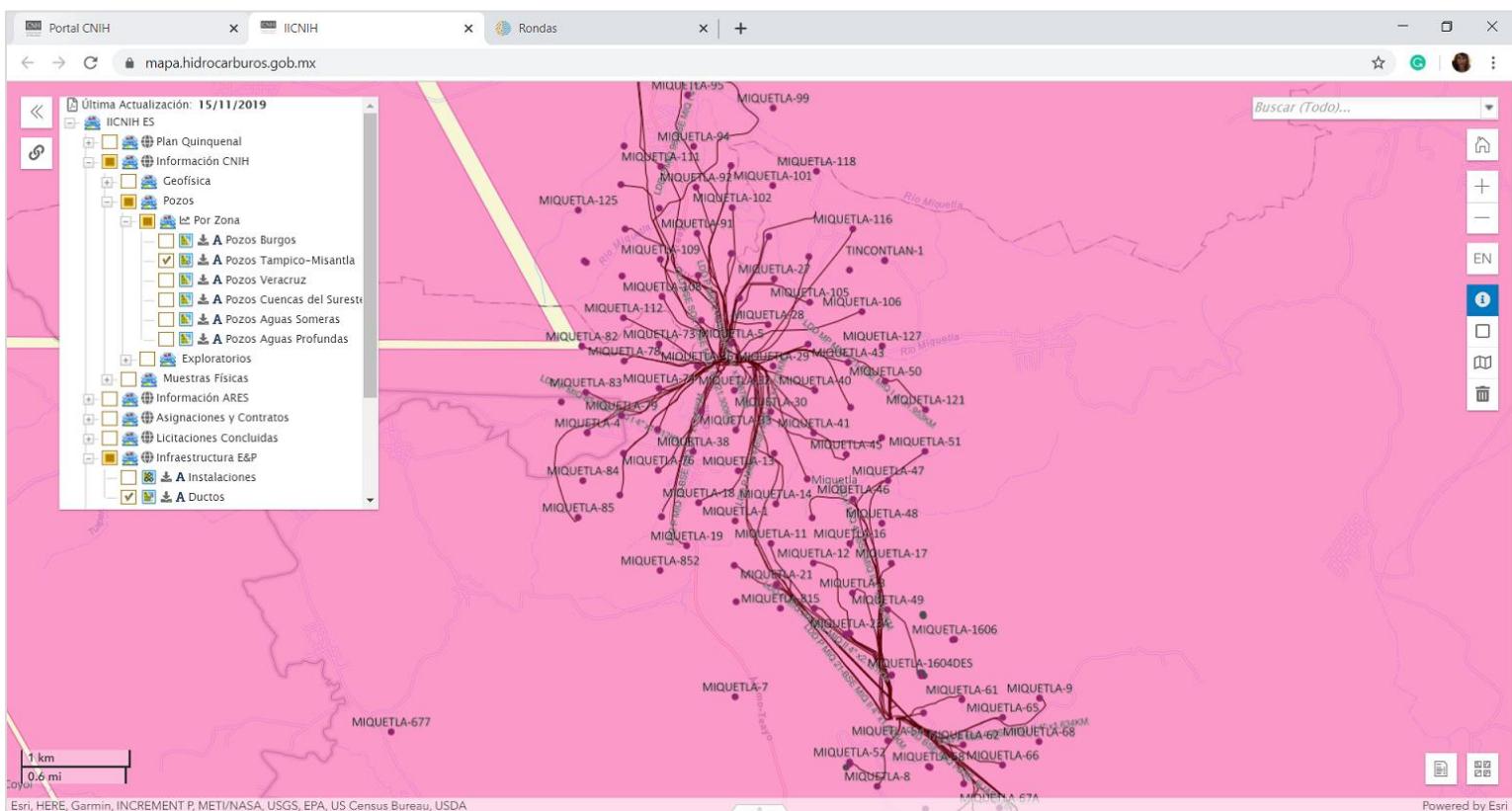


Figura 3. Los pozos petroleros se encuentran clasificados por zona: Burgos, Tampico-Misantla, Veracruz, Cuencas del Sureste, Aguas Someras y Aguas Profundas. En este ejemplo se muestran los pozos del CEE Miquetla (Contrato de Exploración y Extracción, modalidad Licencia, firmado en diciembre de 2018 con la compañía Operadora de Campos DWF).

Ejemplo de utilización de los datos del Portal de Información Técnica de la CNIH en el análisis de los resultados de la Ronda 02, Licitación 01 (R02L01)

En la R02L01 se licitaron 15 áreas, de las cuales 4 (áreas 1-4, Figura 4 a) se ubican en la Cuenca Tampico-Misantla, 1 (área 5, Figura 4 a) se ubica en la Cuenca de Veracruz y 10 (áreas 6-15, Figura 5) en las Cuencas del Sureste. En la Figura 4 a se observa que únicamente el área 2 fue adjudicada a la compañía DEA Deutsche Erdoel en consorcio con Pemex Exploración y Producción (PEP), siendo el único bloque de la Cuenca Tampico-Misantla en el que dos consorcios ofertaron. Este bloque se ubica en el play probado El Abra del Mesozoico donde existe potencial en el tren de los campos (Figura 4 b), y el recurso prospectivo corresponde a plays de gas del Terciario y de aceite ligero del Mesozoico (Cretácico y Jurásico Superior Kimmeridgiano).

Figura 4 a

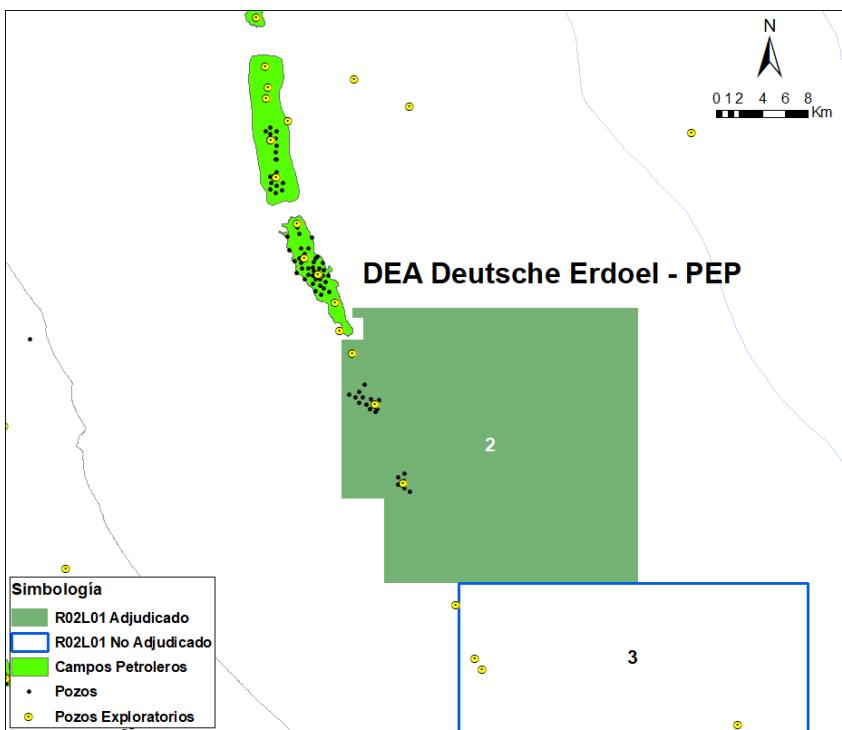
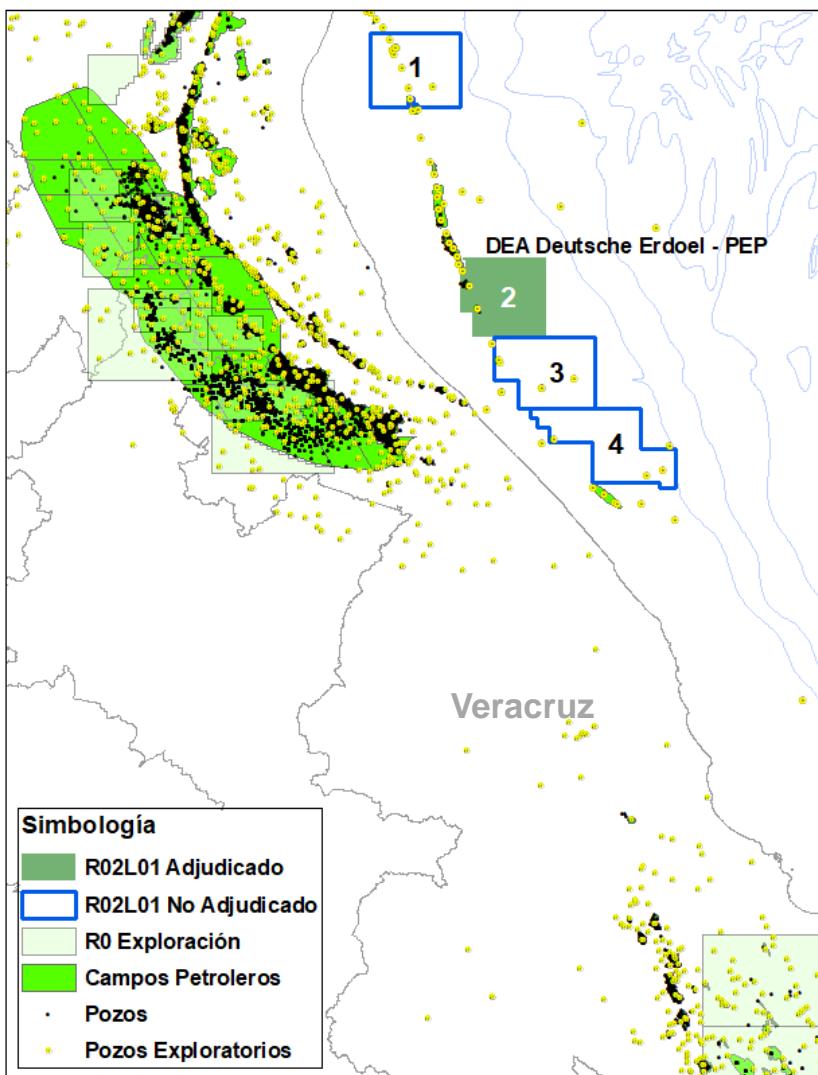


Figura 4 b

Figura 4. Información obtenida del PIT de la CNIH para realizar el análisis general de los resultados de la Ronda 02, Licitación 01 (R02L01) concerniente a la adjudicación de áreas de Aguas Someras. **a-** El área 2 fue adjudicada al consorcio DEA Deutsche Erdoel - Pemex Exploración y Producción (PEP) y las áreas 1,3,4,5 quedaron desiertas. **b-** Trend de la ubicación de los campos del Mesozoico.

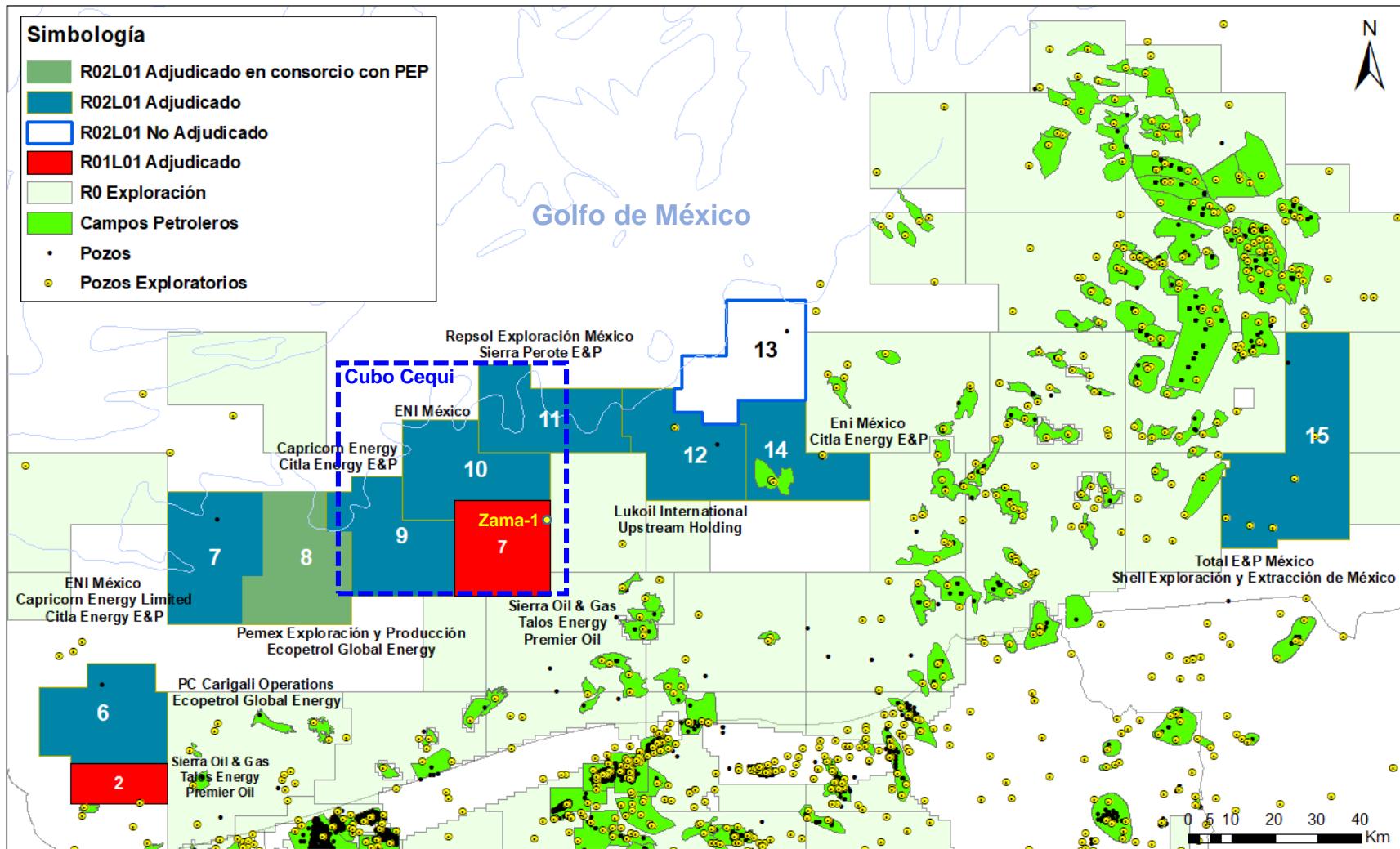


Figura 5. Áreas de Cuencas del Sureste licitadas y adjudicadas en las R02L01.

En Cuencas del Sureste se adjudicaron 9 de 10 áreas licitadas (Tabla 1) en la R02L01 donde:

- PEP participó con propuestas en las áreas 6, 7, 8, 9 y 10, adjudicándose el área 8 en consorcio con Ecopetrol Global Energy, en la que no hubo ninguna oferta adicional.
- Los bloques 7, 9 y 10 fueron los que más ofertas recibieron, mientras que el bloque 13 quedó desierto.
- En la Ronda 01, Licitación 01 (R01L01) la compañía Sierra Oil & Gas se adjudicó las áreas 2 y 7 (en color rojo) con potencial de aceite ligero. Con el reprocesamiento del cubo Cequi correspondiente a su área 7, lograron una mejora en la imagen del volumen sísmico, lo cual permitió la identificación de nuevas localizaciones exploratorias en el área. En julio de 2017, esta compañía anuncia el descubrimiento del campo Zama con la perforación del pozo Zama-1, el cual representa un potencial de extracción de crudo ligero de 1,000 millones de barriles (actualmente se encuentra en proceso unificación por el yacimiento compartido con una área de Pemex). Este es un caso de éxito que podría tomarse en cuenta para el reprocesamiento del volumen sísmico en los bloques 9, 10 y parte del 11 adjudicados en la R02L01 y mejorar la imagen sísmica como lo hiciera la compañía en su momento.

- El área 9 fue la mas atractiva contando con la participación e interés de 6 compañías y/o consorcios, quedando ganador el consorcio Capricorn Energy y Citla Energy E&P. De las 6 propuestas presentadas, el consorcio PEP, Chevron Energía e Inpex E&P quedó en tercer lugar.
- Las áreas 8, 12, 14 y 15 solamente tuvieron un licitante, adjudicándose cada compañía y/o consorcio cada área.
- El área 13, cuyo recurso prospectivo está compuesto por aceite pesado, no resultó ser un bloque atractivo para ninguna empresa y/o consorcio.

Tabla 1. Resultado de las áreas de Cuencas del Sureste licitadas en la R02L01.

Km2	Tipo de hidrocarburo	No. Propuestas	Recurso prospectivo P90, P50 y P10 MMbpce*	Ganador
Área 6	559	Aceite ligero	4	36.4, 139.1 y 516.4 PC Carigali Operations y Ecopetrol Global Energy (Malasia, Colombia)
Área 7	590	Aceite ligero	5	7.1, 34.7 y 169.2 ENI México, Capricorn Energy y Citla Energy E&P (Italia, Reino Unido)
Área 8	586	Aceite ligero	1	18.8, 89.4 y 413.0 Ecopetrol Global Energy y PEP (Colombia, México)
Área 9	562	Aceite ligero	6	56.2, 168.8 y 570.8 Capricorn Energy y Citla Energy E&P (Reino Unido, México)
Área 10	532	Aceite ligero	5	30.9, 126.7 y 511.6 ENI México (Italia)
Área 11	532	Aceite ligero	2	101.9, 300.1 y 949.1 Repsol Exploración y Sierra Perote E&P (España, México)
Área 12	521	Aceite pesado	1	73.8, 274.3 y 958.4 Lukoil International Upstream Holding (Rusia)
Área 13	564	Aceite pesado	0	45.5, 154.3 y 475.5 Desierta
Área 14	466	Aceite pesado	1	40.5, 141.0 y 472.0 ENI México y Citla Energy E&P (Italia, México)
Área 15	971	Gas húmedo	1	16.2, 91.9 y 495.8 Total E&P y Shell Exploración y Extracción de México (Francia, Holanda)

* Fuente: Base de Datos Integrada de acuerdo al instructivo de Oportunidades Exploratorias, BDOE 2014, CNH.

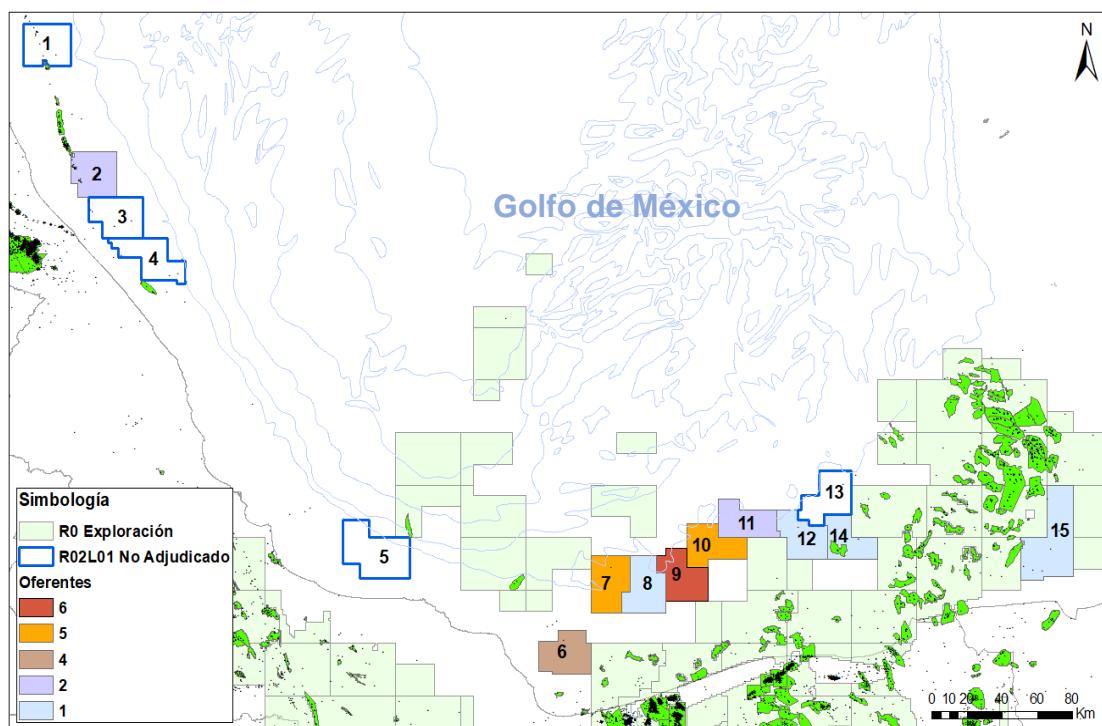


Figura 6. Los bloques 6, 7, 9 y 10 son los que más oferentes tuvieron mientras que los bloques 1, 3, 4, 5 y 13 quedaron desiertos en la R02L01.

Información internacional de carácter público en el Portal de Información Técnica de la CNIH

A finales del año 2018, el PIT incluye información de Estados Unidos de Norteamérica correspondiente a (Marfa, Permian, Forworth, Western Gulf, etc), plays no convencionales (Barnett, Eagle Ford, Hayneville, Tuscaloosa, etc), pozos e infraestructura para el transporte de gas natural, gas liquido y aceite crudo (Figuras 7 y 8).

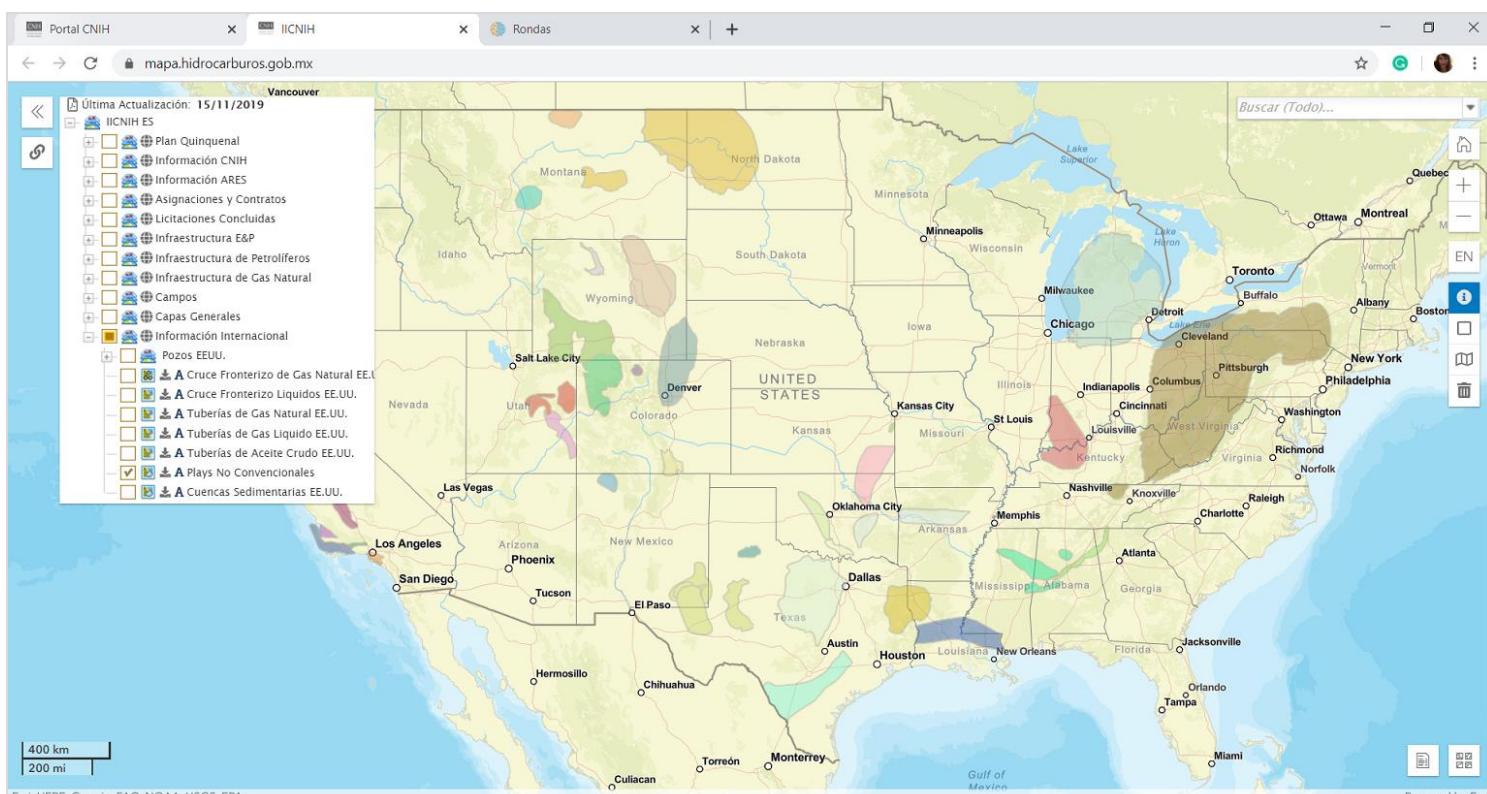


Figura 7. Plays no convencionales de EE.UU. (Barnett, Eagle Ford, Hayneville, Tuscaloosa, etc) como parte del contenido de datos en el PIT de la CNIH.

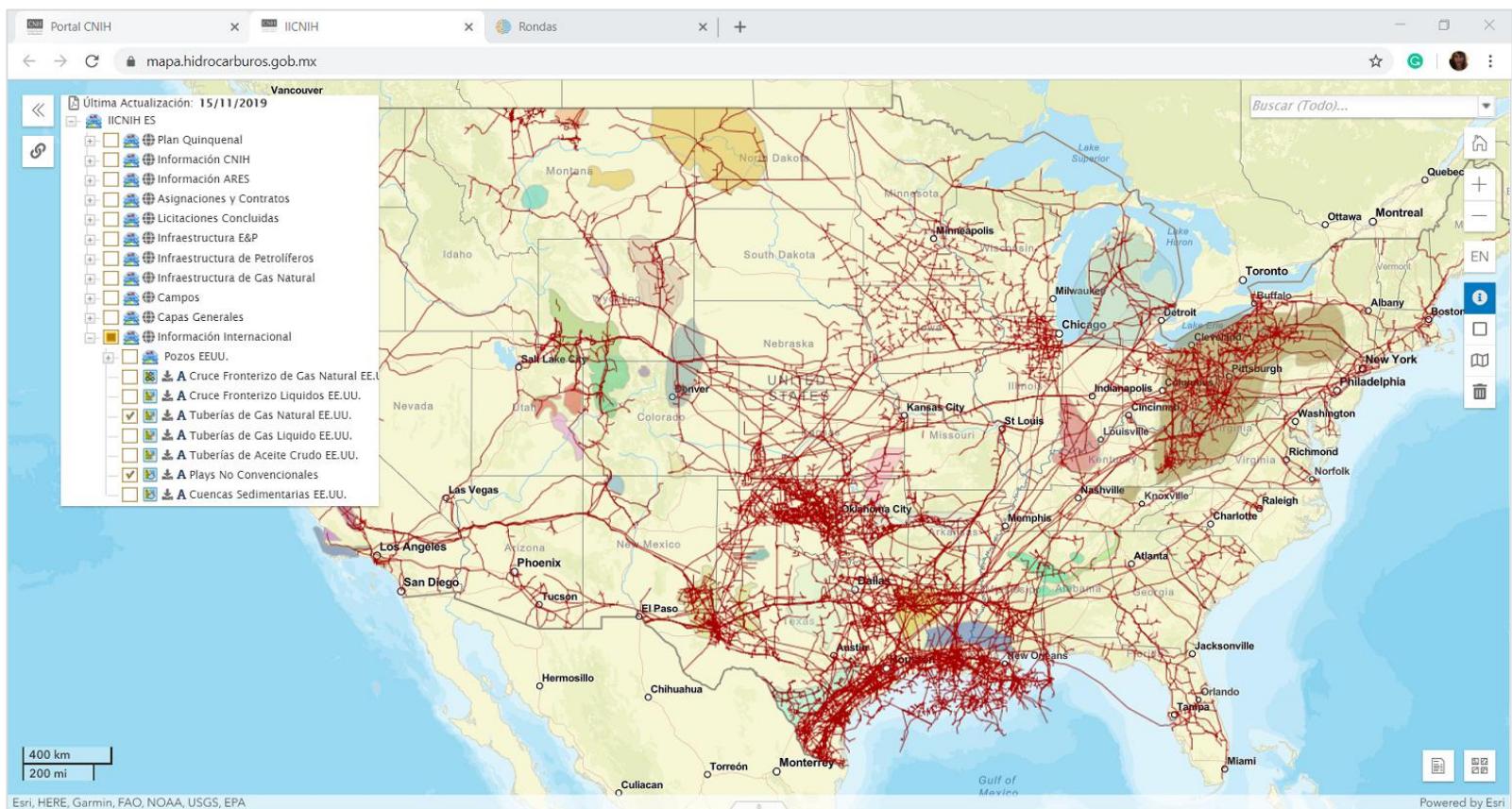


Figura 8. Infraestructura existente en EE.UU. para el manejo y transporte de gas natural proveniente de los yacimientos no convencionales.

Para finalizar, además de las compañías y/o consorcios que tienen acceso, a través de la CNIH, a la información de las actividades relacionadas a la exploración y extracción de los hidrocarburos, otros usuarios como las universidades y centros de investigación también pueden hacer uso de esta información a partir del establecimiento de convenios con la CNIH que a su vez se apeguen a los términos que convengan a la CNH, y con el único objetivo de **generar investigación**.

Referencias

Portal de Información Técnica (PIT)
<https://mapa.hidrocarburos.gob.mx/>

Centro Nacional de Información de Hidrocarburos
<https://hidrocarburos.gob.mx/>

Rondas México es el portal web en donde la Comisión Nacional de Hidrocarburos da a conocer toda la información relacionada con la administración técnica y supervisión de los Contratos de Exploración y Extracción de Hidrocarburos conforme el avance del proyecto.

<https://rondasmexico.gob.mx/>

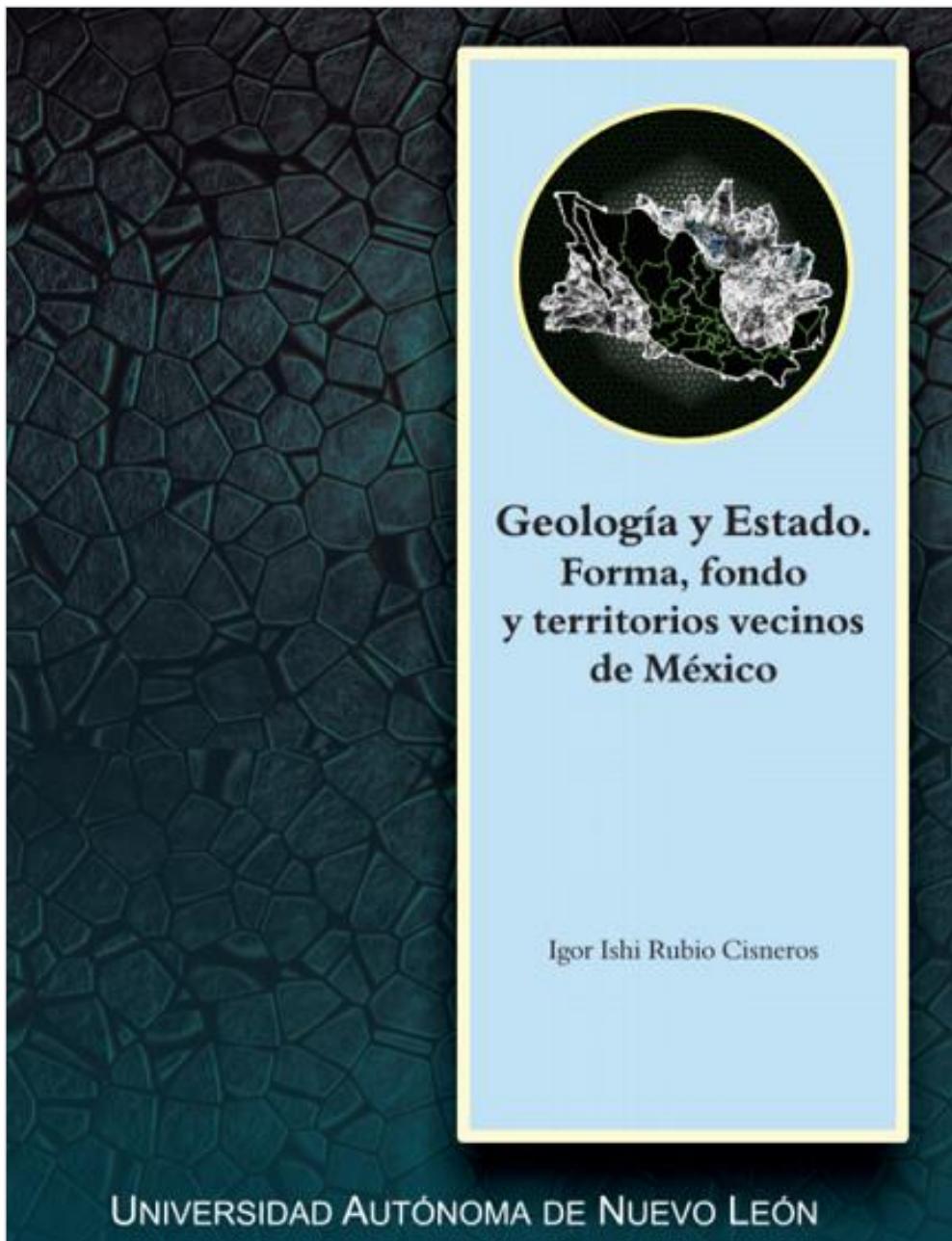
Consulta de Resultados Ronda 02, Licitación 01 (R02L01)
<https://rondasmexico.gob.mx/esp/rondas/ronda-2/cnh-r02-l012016/seguimiento-y-transparencia/#resultados>

8. GOALista presenta libro de geología en la XXVIII Feria Internacional de Libro Monterrey

Desde la presentación de su libro en la XXVIII Feria Internacional de Libro Monterrey titulado "Geología y Estado. Forma, fondo y territorios vecinos de México", Igor Ishi Rubio Cisneros, GOALista de México, se ha dedicado a promover la importancia que tiene el Estado para la atención de los temas relacionados con la geología.

Con este libro, el autor intenta hacer que el lector aprecie la Naturaleza y la escala de las ciencias de la Tierra, y sirva ser una guía a líderes nacionales y mundiales. Es necesario que los ciudadanos sean conscientes de su territorio para ser capaces de juzgar de manera correcta el uso de los recursos naturales, y así lograr una sociedad más saludable, segura y soberana.

Para lograrlo, en conjunto con la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Editorial Universitaria, el autor muestra escenarios centrados en la época del Antropoceno para las geografías de Estados Unidos de América, México y del Área Metropolitana de Monterrey; para poder reconocer a nivel local la necesidad de atender a esta ciencia, y así tomar decisiones informadas sobre nuestra Tierra.



Acerca del autor: Es Ingeniero Geólogo egresado de la UANL, cuenta con un doctorado con especialidad en Geociencias. Es intérprete senior de afloramientos y sísmica 3D en profundidad asistida por computadora para la correlación de procedimientos entre la respuesta sísmica, estructuras Salinas, procesos estratigráficos, arquitectura sedimentaria y tectónica, usando datos marinos y terrestres. Participa en proyectos de análisis de procedencia de areniscas y cuencas sedimentarias. Practica la geología regenerativa con permaculture para restaurar ambientes fluviales con sedimentología y geomorfología. Contacto: igor_rubio@yahoo.com

El autor ha donado un libro a la Georg-August Universität Göttingen, el cual se puede consultar en la biblioteca de la Fakultät für Geowissenschaften und Geographie (Goldschmidtstraße 5, 1. Stock, 37077 Göttingen).

9. 25th Latin-American Colloquium of Geosciences

GOAL-DAAD network was well represented at the 25th Latin-American Colloquium of Geosciences (LAK), held at the University of Hamburg in Germany from September 18th to the 21st, 2019, in commemoration of the 250th birthday of Alexander von Humboldt and 100 years of the University of Hamburg.

GOAL-DAAD members actively participated in discussions of important topics for science and academic activities in this colloquium. Among the works presented (lectures and poster session) are the following:

1. GPR supported sampling for environmental purposes. Examples from the Rio São Francisco marginal lagoons, Minas Gerais, Brazil, Horn H. A., Aranha P. A., Trindade W., Magalhães A.
2. Presence of critical metals (Sc and REE) in laterites from ophiolitic Moa-Baracoa complex, Cuba. An investment opportunity for EU?, Orozco G., Carballo A., Muñoz J. N.
3. Metal accumulation in surface sediment of the urban and industrial coastal area of the municipality of Moa (Cuba): distribution and pollution assessment, Cervantes Guerra Y., Gursky H.-J., Rodríguez A., Pierra A.
4. Dam Collapse: the case of Brumadinho – 2019 (Brumadinho, Minas Gerais – Brazil), Oliveira J., Oliveira P. W.
5. Thermochronology of the São Francisco Craton and Araçuaí-Ribeira Orogenic System Transition, Chaves A. O., Knauer L. G., Romano A. W., Alemao Monteiro B. A., Ximenes A. L., Vieira C. E., Vargas G. B., Lana C., Silva M., Alkimin A. R.
6. Bacterially reduced sulfur in organic-rich facies of early Eocene red-beds (Cuzco region, Peru) as trap for copper during migration of basinal fluids, Rosas S.
7. Extension of the Ordovician pre-Andean Famatinian arc in northeastern Mexico: Peregrina tonalite, Ramirez-Fernandez J. A., Alemán-Gallardo E. A., Velasco-Tapia F., Jenchen U., Becchio R.



Professors and researchers attending LAK and proudly representing GOAL-DAAD network.

10. Presencia GOAL-DAAD en San Luis Potosí, México

El Instituto de Geología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) realizó el 3 y 4 de octubre el Seminario de ex-becarios del DAAD titulado “Las Geociencias y su rol en los Objetivos de Desarrollo Sustentable de la Agenda 2030” “Alexander von Humboldt y las Geociencias”, temática dual relacionada al rol e impacto que cumplen las geociencias en general con los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de las Naciones Unidas y a los eventos conmemorativos del 250 Aniversario del natalicio de Alexander von Humboldt.

La primer sección de ponencias estuvo relacionada con el trabajo que realizan los ex-becarios del DAAD en su área de investigación, y la segunda sección estuvo enfocada a la vida y obra de Humboldt, con sus diferentes matices. A continuación se presentan los títulos de las conferencias realizadas por miembros de GOAL-DAAD:

1. Geociencias y Estado - ciencia, comunicación, legalidad y organización para el Desarrollo Sustentable por Igor Ishi Rubio Cisneros
2. Humboldt, Geología y Monumentos por Rubén López
3. Alexander von Humboldt: What would he be sharing in this social media world? por María Elena Vargas Magaña

Este exitoso seminario fue organizado por Sonia Alejandra Torres Sánchez, docente e investigadora del Instituto de Geología de la UASLP, quien siempre motiva a los estudiantes para que participen en este tipo de eventos.

Se agradece también al DAAD por hacer posible los KAS (Kleine Alumni Seminar).



Auditorio del Instituto de Geología de la UASLP donde se llevó a cabo el Seminario de ex-becarios del DAAD.

Newsletter No. 2

December 2019



Entrevista realizada a Igor Ishi Rubio Cisneros sobre su libro titulado “Geología y Estado. Forma, fondo y territorios vecinos de México”



Conferencia titulada Humboldt, Geología y Monumentos realizada por Rubén López.

11. 4to Seminario Iberoamericano de Geociencias Forenses realizado el 28 y 29 de octubre en Puerto Vallarta, México

Carlos Martín Molina Gallego, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia, e-mail: martin.molina@aun.edu.co

Se llevó a cabo el 4to Seminario Iberoamericano de Geociencias Forenses como sesión especial de la Reunión Anual de la Unión de Geofísicos de México (UGM), con la presencia de nueve países, quienes presentaron los avances y perspectivas del desarrollo de la geología forense en diferentes escenarios, todos haciendo aportes a través de la investigación y la tecnología en la búsqueda de medios que faciliten a la policía y al sistema judicial de los diferentes países, orientar y esclarecer delitos.

Las presentaciones cubrieron las dos líneas principales sobre las cuales se sustenta las geociencias forenses, como lo son: evidencia traza y búsqueda. La primera corresponde a los análisis en el laboratorio de evidencias recolectadas en el lugar de los hechos del delito, tales como suelos, minerales, rocas, fósiles, gemas, vidrios, materiales de construcción, entre otros. El segundo refiere a la búsqueda de todo aquello que se encuentre en el subsuelo por motivos ilegales, como lo son: armas, drogas, caletas; también la construcción de túneles, y sobre todo, las fosas individuales o comunes.

El evento tuvo como foco los temas sobre búsqueda de fosas con métodos geofísicos, procesos de descomposición y preservación de cadáveres, recolección y análisis de suelos, destrucción de presas que ocasionan investigaciones judiciales por problemas ambientales, métodos geológicos asociados a investigaciones judiciales de minería, minerales por fraude, hurto, contrabando y conflictos. También hubo entrenamiento sobre examinación de la escena del crimen y la recuperación de evidencia traza geológica.

Las entidades organizadoras fueron: International Union of Geological Sciences (IUGS) - Initiative on Forensic Geology (IFG), Universidad Antonio Nariño de Colombia (UAN), Universidad Autónoma de México (UNAM) y la Policía Federal de Brasil (PFB).

El 5to Seminario Iberoamericano de Geociencias Forenses está previsto llevarse a cabo en la Universidad Antonio Nariño de Bogotá, Colombia, en el mes de octubre de 2021, donde son bienvenidos desde ahora.

12. Seminar on Sustainable Urban Development in Monterrey, Mexico

The School of Civil Engineering of the Universidad Autónoma de Nuevo León (FIC-UANL) held on November 1st and 2nd, the DAAD Alumni Seminar titled "Sustainable Urban Development: Green Infrastructure and Energy Saving". The objective of the seminar was to be a space where experts, local authorities, researchers and students could share knowledge and experience in Green Infrastructure and Energy Saving with the participants.

Attendees also had the opportunity to participate in the workshop "Design thinking", imparted by Roberto Ramírez Basterrechea (CIVES Solution, Austria), working on specific topics where collaboration networks could be generated for the development of future projects oriented to Sustainable Urban Development.

The lecturers: Michael Palocz-Andersen (Leuphana Universität Lüneburg, Germany); José Antonio Ordoñez (Fraunhofer ISI, Germany); Matthias Reuter (Fraunhofer ISI, Germany); Simone Sandholz (United Nations University); Roberto Ramírez Basterrechea (CIVES Solution, Austria); Ericka Toledo (City Lab Saltillo, Mexico); Roger Abraham Abanto Bazán (FIC-UANL, Mexico); Carlos Chávez (Beralsa, Mexico); Mariano Torres (BUAP, Mexico) y Job Guerra Nieto (FARQ-UANL, Mexico).

The seminar, organized by René Alberto Dávila Pórce, GOAL member, professor and researcher of the School of Civil Engineering, was successful in forming a group of experts, social actors and students who could collaborate to achieve Sustainable Urban Development and to strengthen the resilience and adaptation of urban areas.

13. International Scientific Events



After the success of Geoscience-2019 conference held in London, Innovinc International proudly announcing the “2nd Edition of World Congress on Geology & Earth Science” (GeoEarth-2020) which will be held in Osaka, Japan from July 9-11, 2020. GeoEarth-2020 welcomes colleagues from all branches of Geosciences and from many countries in the world to disseminate their valuable work.

For details, please see the conference website:

<https://geology-earthscience.com>

ICGMGGE 2020: 14. International Conference on Geochemistry, Medical Geology and Geochemical Exploration

December 10-11, 2020 in London, United Kingdom



ICGMGGE 2020: 14. International Conference on Geochemistry, Medical Geology and Geochemical Exploration aims to bring together leading academic scientists, researchers and research scholars to exchange and share their experiences and research results on all aspects of Geochemistry, Medical Geology and Geochemical Exploration. It also provides a premier interdisciplinary platform for researchers, practitioners and educators to present and discuss the most recent innovations, trends, and concerns as well as practical challenges encountered and solutions adopted in the fields of Geochemistry, Medical Geology and Geochemical Exploration.

For more details, please see the conference website:

<https://waset.org/geochemistry-medical-geology-and-geochemical-exploration-conference-in-december-2020-in-london>



The conference aims to provide a platform where academics and practitioners from cross-disciplinary fields from education, environmental protection industry, and business can come together and collaborate. The event will encourage the exploration of the potential synergies that may arise from pooling the different perspectives. We invite you to submit papers on Earth and Environmental Engineering. Poster and oral presentations, and thesis presentations will be included in the Conference Program.

For details, please see the conference website:

<https://www.lexisconferences.com/earth>



36TH INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS
2 - 8 MARCH 2020, DELHI, INDIA

[Home](#) [About](#) [Program](#) [Field Trips](#) [Registration](#) [Sponsorship](#) [GeoExpo](#) [More](#) [General Information](#) [GeoHost](#)

of GeoHost awardees from India will be announced soon | Abstract submission and GeoHost Support application closed | Early Bird Registration: Now Open | Third Circular: Uploaded | Field Trips Booking : Now Open | Accommodation Bookings : Now Open | GeoExpo book

GEOHOST RESULTS ARE OUT

List of GeoHost Awardees (from countries other than India) announced!!



GEOSCIENCES
THE BASIC SCIENCE
FOR A SUSTAINABLE FUTURE

We congratulate the awardees.

*For details, kindly visit the GeoHost webpage

Reconocidas como las Olimpiadas de las Conferencias de Geociencias, las IGC se llevan a cabo cada cuatro años bajo el patrocinio de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS por sus iniciales en inglés). El 36º IGC es una plataforma donde la comunidad global de geociencias se unirá para explorar oportunidades para la colaboración científica, la creación de redes, el desarrollo de capacidades geológicas y presentar nuevas oportunidades de negocios en los sectores de minería y metalurgia.

Para más detalles, consultar el sitio web del congreso:

<https://www.36igc.org>

MERRY
Christmas

2019

& HAPPY
NEW YEAR

GOAL Homepage: <https://geonetwork-goal.org>

If you have any question or comments, please contact:
Nury Morales-Simfors, GOAL Newsletter Editor, nusi0453@gmail.com

Design: Maria Elena Vargas, maelvama@gmail.com

Reviewed by: Reinaldo García, GOAL Regional Coordinator, rgarcia9@gmail.com

