

BARRILES DE PAPEL No. 203

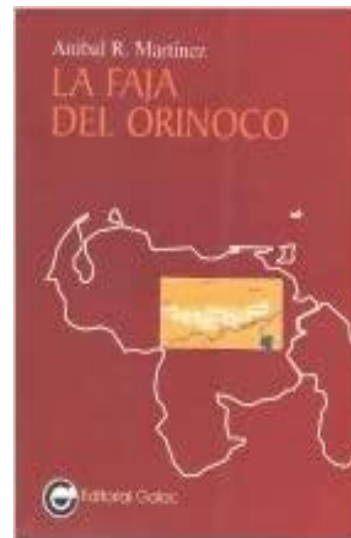
LA FAJA DEL ORINOCO de ANÍBAL R. MARTÍNEZ

Académico, Ing. Diego J. González Cruz

Siguiendo con nuestra tarea de informar sobre la literatura en materias de Energía, Política, Economía, Gerencia y Sociedad, esta vez voy a conversar sobre el libro *La Faja del Orinoco*, del geólogo, Académico, profesor y escritor Aníbal R. Martínez¹.

Aníbal R. Martínez es fundador de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, y ocupa el Sillón XXXIII. Su otro trabajo fundamental es la *Cronología del Petróleo Venezolano*, publicada por el CIED de PDVSA. Publicó 20 libros con más de 40 ediciones, En el ámbito internacional fue considerado una autoridad. Presidió el Comité de Nomenclatura del Petróleo del Consejo Mundial del Petróleo, fue Miembro del Comité de Reservas de Petróleo y Gas de la SPE, fue Consejero de Energía de la OPEP¹. Murió el 13 de agosto de 2019.

Editorial Galac, 2004, Caracas, Venezuela



NOTA:

Curiosamente, el libro de Aníbal es el único completo sobre la Faja del Orinoco. Sin embargo, hay decenas de trabajos de pre grado y post grado en las universidades venezolanas que enseñan las Ciencias de la Tierra (Ver referencias), que algún día la Sociedad Venezolana de Ingenieros de Petróleo (SVIP) y la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat se encargarán de recopilar y publicar los mejores.

De estos quiero destacar el de la Licenciada María Eugenia Figarella Mota, quien en su trabajo para optar a su Magister en *Desarrollo y Ambiente* de la Universidad Simón Bolívar (USB), reprodujo la excelente Tabla del libro de Aníbal pero en millones de barriles: *Reservas y recursos de petróleo crudo y bitumen natural en la Faja del Orinoco*. Recordando que Aníbal era un furibundo defensor del sistema de unidades CGS.

CONTENIDO:

NACER

¹ Biografía: <http://petroleumag.com/in-memori-am-geo-anibal-r-martinez/>

Biografía: <http://lasarmasdecoronel.blogspot.com/2019/08/nos-dijo-adios-anibal-r-martinez.html>

- El Betún de Cubagua
- La sustancia de Pedernales
- La explotación del Betún
- La Canoa Uno
- Suata Uno
- Recuento cronológico.

RENACER

- Descripción geográfica
- Descripción geológica
- Primeros trabajos técnicos
- Preliminares
- Palabras, vocablos y nombres.

CONOCER

- El trabajo clásico
- El debate "Faja"
- El trabajo del Ministerio
- El debate sigue
- El trabajo de Petróleos
- El debate termina
- Presentación del campo
- La Faja en la UM (Universidad de Miami)
- Visiones y revisión en Londres.

RECONOCER

- Los hidrocarburos de La Faja
- Las reservas y los recursos
- La Orimulsión
- Las Asociaciones
- Predicciones, deseos y esperanzas.

Cronología Comentada

Glosario

Bibliografía

Índice Analítico.

Personalmente, al tema de la FPO le dedique 8 Barriles de Papel (Nos: 6, 8, 14, 15, 18, 104,

115 y 172, los cuales pueden leer en: <https://cedice.org.ve/forma/centro-de-estudios-de-energia-venezuela/> y <http://petroleumag.com/author/diego-j-gonzalez-cruz/>

Un excelente ensayo sobre el libro, fue publicado en el Boletín No. 12 de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, como lo pueden ver en las Referencias.

Entrando en materia, el libro comienza con una muy corta Introducción, señalando que la dimensión extraordinaria de la Faja del Orinoco siempre produjo debates y apreciaciones diversas, mas dudas y recelos que satisfacción y convenio. La forma de entenderla y estudiarla evolucionó de acuerdo con las épocas de manera muy característica, desde el desinterés inicial de las concesionarias por ser los hidrocarburos bitumen natural, o no ser petróleo crudo de peso específico conveniente. Así la explicación de la elipse de la evolución de la Faja es **nacer** y **renacer**, **conocer** y **reconocer**, que son las cuatro partes que forman el libro. El pozo exploratorio La Canoa de la Standard Oil (Venezuela), que incorporó a la realidad el geólogo “Mose” Knebel, fue el primero en atravesar sus horizontes del subsuelo, pero el descubrimiento técnico le corresponde al Suata No. 1, de la empresa Socony. La partida del conocimiento de La Faja es el trabajo clásico de 1967 por Jose Antonio Galavís y Hugo Velarde, bruñido por las incidencias del debate animoso y fuerte que suscitó.

Nacer. El petróleo venezolano se anunció bituminoso al mundo. Lo de petróleo crudo y otras clases de hidrocarburos será después. La primera referencia en la literatura universal sobre nuestro petróleo está en el libro que salió de la imprenta del señor Juan Cromberger en Sevilla el 30 de septiembre de 1535. El autor es el capitán Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés, alcalde de Santo Domingo y cronista de América. La reina Juana La Loca por carta del 3 de diciembre de 1536 pidió sin falta un cargamento del betún, como remedio para la gota de su hijo el emperador Carlos V.

La sustancia de Pedernales: Habría que alertar al gobernador de Guayana, quien se interesó tanto en averiguar las cualidades del mineral y dar noticias al Supremo Gobierno, en tres sentidos principales, para saber *primero*, la extensión del terreno donde existe, *segundo*, tenía que determinarse si la sustancia de Pedernales se halla en pedazos diseminados, sueltos por el terreno o están, vamos a decir, sembrados en las rocas, como si fuese parte de la textura misma de los mantos de sedimento, *tercero* y último sería bueno saber si el material esta superficial, y enumerar todas las demás ideas que pudiesen conducir a juzgar, con la seguridad del caso, la cantidad de mineral que existe por una parte y la facilidad o dificultad de su extracción por la otra (cursivas mías). Continúa con los muchos usos que se le daban en el mundo, desde la antigüedad a la sustancia en cuestión.

La explotación del betún: El proyecto de explotación de la sustancia de Pedernales a escala nacional, que hubiese podido seguir el informe del doctor José María Vargas, no se concretó de inmediato, relata las descripciones de muchos geólogos europeos sobre los manaderos de asfalto y su ubicación en la isla de Trinidad y en Venezuela, en especial el del lago de Guanoco. La producción de asfalto natural durante 1917 triplicó con 54.071 toneladas métricas la de petróleo crudo.

La Canoa Uno: las instrucciones al superintendente de operaciones de la Standard Oil (Venezuela) en Ciudad Bolívar no pudieron ser mas explicitas: la información del pozo La Canoa No. 1 que se comenzaba a perforar en medio de la extensa llanura inviolada de sondeos por la margen izquierda del rio Orinoco, y en particular los núcleos, solo podrían ser vistos o examinados por él mismo, el jefe de la cuadrilla de perforación o el geólogo asignado al taladro. El pozo se designaría por el vecindario más cercano, La Canoa. La ubicación sería realmente “salvaje”, tan lejos de Maturín 145 kilómetros al suroeste y 50 kilómetros al norte del rio. La perforación de La Canoa No. 1 comenzó el 16 de octubre de 1935, culminando una operación logística de envergadura, tiempo de terminación dos meses, profundidad total estimada 1100 metros.

Suata Uno: Socony se lanzó a fines de septiembre de 1938 a la conquista del espacio prometedor con Suata Uno, ubicación 170 kilómetros al oeste de La Canoa-1, a apenas 10 kilómetros del rio Zuata que es frontera estatal entre Anzoátegui y Guárico y 45 kilómetros al suroeste de San Diego de Cabrutica. Suata No. 1 mostró tres intervalos gruesos de arena neta petrolífera, el primero a los 180 metros de 12 metros de espesor, el segundo a los 260 metros un solo manto de 15 metros y el tercero por los 260 metros, con más de 35 metros. En total unos 80 metros, que fueron probados con paciencia y sin esperanza. Pero al pozo Suata -1 le adjudicamos la inmensa calificación de ser el pozo descubridor de La Faja, el 14 de noviembre de 1938.

Recuento cronológico: Aníbal aquí presenta esa primera historia de la Faja, desde el pozo La Canoa-1 (1936), hasta el Pao –IX (1975).

Renacer. Comienza este Capítulo con esta bella introducción: *“La Faja renació con la conciencia de su propia geografía y geología, acorde a las circunstancias del tiempo histórico de cambios tecnológicos cada vez mas osados, en los trabajos técnicos y otros preliminares. Surgieron los nombres, suma de vocablos y palabras”.*

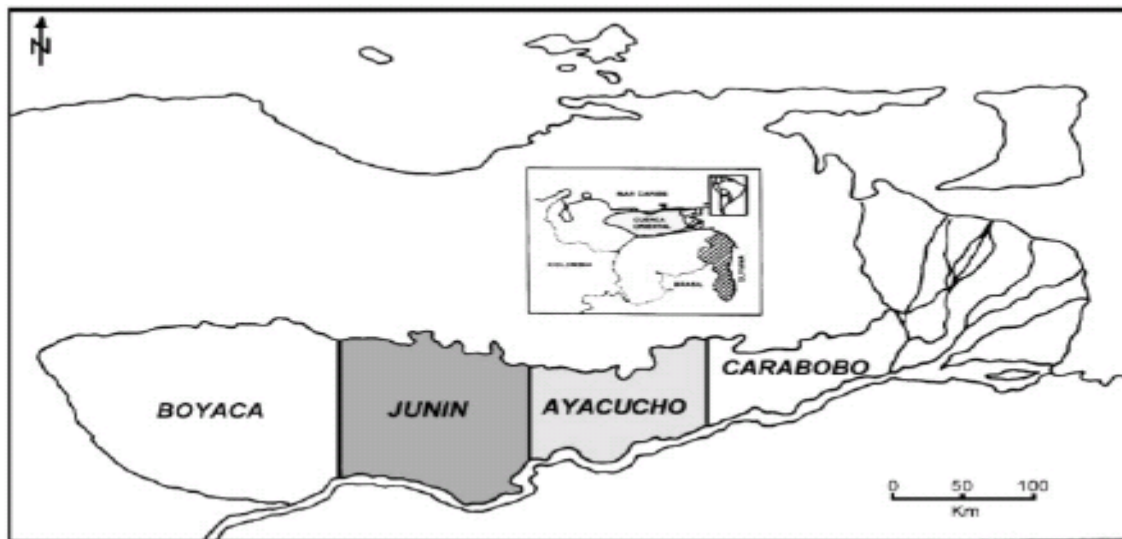
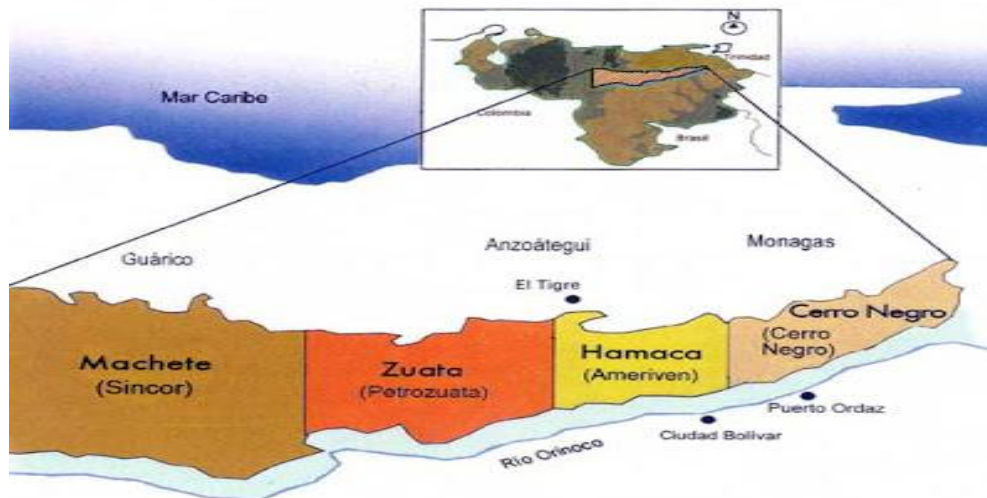
Descripción geográfica: Comienza con las dimensiones de la Faja: El campo Faja del Orinoco está comprendido dentro de un rectángulo de 460x100 kilómetros. La base de 460 kilómetros se extiende en sentido este-oeste desde el estado Delta Amacuro hasta el estado Guárico, y su grosor de 100 kilómetros desde el escudo precámbrico guayanés, hasta Chaguaramas y Cabruta, 90 kilómetros al este de Calabozo y el embalse del Guárico. Dentro del rectángulo ideal descrito, la superficie comprobada saturada de hidrocarburos de la Faja es de solamente 13.600 km² La Faja esta toda en los Llanos, un quinto de la tierra del territorio nacional. El relieve del área es plano, de 50 a 100 metros sobre el nivel del mar, menos en las mesetas donde las elevaciones promedian los 200 metros. La temperatura media anual es de 27° C.

Seis áreas principales de producción, identificadas en función de la magnitud del petróleo en sitio y la productividad, conforman el campo Faja del Orinoco.

El área principal de producción Cerro Negro, de forma rectangular, cubre las 250.000 hectáreas del extremo este del cinturón. El área principal de producción Pao, de 230.000 hectáreas está localizada 50 kilómetros al oeste, pasada la zona improductiva La Canoa. El

área principal de producción Hamaca, inmediatamente al norte del área Pao, confunde las limitaciones desde 25 kilómetros al sur de El Tigre.

El área principal de producción San Diego cubre 250.000 hectáreas, incluyendo el área Santa Clara. Del otro lado del río y en el estado Guárico está el área principal de producción Zuata de 207.000 hectáreas. El área principal de producción Machete, en el extremo oeste de la Faja. En el extremo tiene una caracterización de petróleo muy propia. Los mapas anexos son de mi iniciativa.



El rasgo más sorprendente de toda esa geografía de la Faja es que por ningún sitio, en ninguna parte, se encuentra una sola indicación superficial que signifique petróleo, petróleo en abundancia descomunal (pág. 60).

Descripción geológica: Los principales rasgos geológicos de la cuenca de Maturín se conocen desde los primeros tiempos de la búsqueda sistemática del petróleo venezolano. La Cuenca es marcadamente asimétrica, con el flanco meridional de muy suave inclinación. El

eje de la máxima deposición sedimentaria sufrió traslación paralela gradual y sin interrupciones hacia el sur, en tanto el piedemonte se plegó y fracturó notablemente con el empuje fuerte de la placa Caribe contra el borde continental. La conexión al mar por el este la mayor parte del tiempo geológico es la causa de que los sedimentos del campo Faja del Orinoco sean de ambiente menos marino hacia el oeste y el suroeste y que en la misma dirección las discordancias o los hiatos sean más pronunciados...Y continua con muchos detalles geológicos que han presentado los diferentes geólogos que han estudiado la Faja.

Primeros trabajos técnicos: Aquí va a través de todos los geólogos e instituciones que han estudiado la Faja y en los primeros eventos nacionales e internacionales y publicaciones donde se presentaron trabajos sobre la Faja: desde Gonzalez de Juana (1944). Luis Ponte Rodríguez (1951), Renz y otros (1958), Aníbal Martínez (1966). Destaca los mapas publicados en el *Anuario Petrolero* de 1949 (antecesor del PODE).

Preliminares: Aquí se refiere a los campos petroleros descubiertos que fueron delineando La Faja: Temblador (1936), Merey, Pilón y Uraoa (1937), Socororo (1940), Tucupita (1945), Lejos ((1952), Yopales Sur, Jobo e Isleño (1953), Melones y Oleos (1955) y Miga (1957). Morichal fue descubierto en 1958. Tratándose de petróleos muy pesados el contenido de más de 4% de azufre o concentraciones altas de vanadio podría constituir elemento muy negativo para el mercadeo de los hidrocarburos de la Faja.

Palabras, vocablos y nombres: La Faja comenzó como **tar belt** traducido *cinturón bituminoso, franja bituminosa, zona de asfalto, faja del aceite, cito del alquitrán y el problema de la brea*. Existió cierta confusión respecto al nombre. Antes fue “la faja bituminosa”, luego la “faja petrolífera” y ahora es el Campo Faja del Orinoco. *Acoto que para el momento de Aníbal escribir el libro no era “Faja Hugo Chávez”!!!*

Bitumen es palabra del latín vulgar para betún, bituminoso es vocablo que designa lo que tiene betún o semejanza con él. No aceptable y no recomendable es la adjetivación “no convencional” (pág. 89).

Conocer

El trabajo clásico: Los treinta años de búsqueda, incomodidades y desafíos, letargo, insinuaciones y temple terminaron inesperadamente. Shell de Venezuela, una de las más activas empresas de la etapa concesionaria, llegó a las oficinas de la CVP estatal un día de julio de 1964, con la proposición insólita, para la explotación de los petróleos “no convencionales” en el área de Zuata, en el marco de un programa específico y directo.

Al cabo de un tiempo prolongado en la prudencia, el director general Rubén Sáder Pérez y el director de Exploración José Luis Padrón encomendaron la primera revisión del texto y de los mapas entregados por Shell al geólogo Hugo Velarde, jefe del Departamento de Estudios especiales de la CVP. Una vez recibida la opinión de Velarde en el sentido de que lo más prudente era hacer un estudio geológico regional y la evaluación preliminar de reservas, el doctor Sáder discutió el asunto con el ministro de Minas e Hidrocarburos Manuel Pérez Guerrero y decidieron que lo más conveniente sería realizar conjuntamente el estudio formal

de la Faja. El ministro encargó al geólogo José Antonio Galavís, funcionario de la División de Exploración y Reservas de la Dirección de Hidrocarburos del MMH, la coautoría del informe. Galavís y Velarde estimaron el volumen de hidrocarburos-inicialmente-en-el-sitio en el subsuelo del campo Faja del Orinoco en 110 millones de metros cúbicos (692 millones de barriles), basándose en que los valores de los parámetros básicos serían:

- 50% del volumen de arena petrolífera neta
- porosidad entre 12% y 38%, con promedio de 25%
- saturación de petróleo del 30% al 90% con promedio de 56% y
- factor de merma de 0,96

El debate “Faja”: La presentación por Galavís y Velarde al 7mo Congreso Mundial del Petróleo en México, causó un torbellino y lanzó la Faja del Orinoco al mundo.

El embajador de Estados Unidos anunció a finales de julio de 1972 que al cabo de conversaciones bilaterales recientes de Gobierno a Gobierno, los EUA habían propuesto la exoneración de tarifas de importación *a los crudos y productos de la Faja Petrolífera*. Inmediatamente, el Frente Pro Defensa del Petróleo propuso *declarar la Faja reserva estratégica de uso nacional*. Al mes, pura coincidencia, funcionarios de la Comunidad Europea indicaron en Londres su interés por la Faja (pág. 107).

El trabajo del Ministerio: Al Ministerio le correspondió la planificación, coordinación y control de levantamientos geofísicos que en seis años cubrieron en detalle 40.000 kilómetros cuadrados, volar e interpretar 9.000 kilómetros de líneas aeromagnetométricas, la evaluación estratigráfica preliminar sistemática del campo que incorporó significativa cantidad de secciones nuevas profundas y al sur del área, la determinación de la técnica óptima de perforación para no dañar los yacimientos y la caracterización más amistosa de los fluidos y la búsqueda del mejor método para recuperación secundaria.

El primer contrato de naturaleza científica para descifrar La Faja fue firmado el 2 de mayo de 1968 entre el Ministerio de Minas e Hidrocarburos y el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). En marzo de 1973 la CVP comenzó la perforación de un primer lote de 14 sondeos estratigráficos, que terminó en agosto. El segundo grupo de sondeos estratigráficos, 32 contratados con la CVP, 31 terminados, agosto de 1974 a enero de 1975. Además, algunos pozos presentaron indicios de gas natural libre en lentes de arena confinados. El Ministerio determinó que el método más recomendable en el momento para la producción era la inyección de vapor, razón por la cual diseñó un programa piloto de campo, que logró avanzar hasta la terminación de los pozos productores, inyectores y medidores.

El debate sigue: las tensiones siempre presentes se agudizaron y para resolver el dilema, la petrolera estatal ocurrió directamente al Presidente Carlos Andrés Pérez, con la solicitud formal de que se le entregara íntegramente las operaciones de evaluación, eventual desarrollo, al más idóneo grupo, la investigación y los forjadores de la política. El Congreso Nacional acordó realizar la fiscalización de lo que adelantaban las filiales de PDVSA, como si no complacieran los programas de ejecución. El Colegio de Ingenieros condenó que

compañías mixtas actuaran en determinado sector de la industria petrolera, exactamente en La Faja.

Aníbal Martínez, en su trabajo: *Una política energética* (1974) escribió: Tendremos que cuantificar cuanto antes primero lo que hay en el subsuelo, segundo lo que es posible extraer y tercero lo que pueda hacerse con lo obtenido. Tan pronto se conoció que el Ejecutivo traspasaría a Petróleos de Venezuela la dirección de todas las operaciones del Ministerio en La Faja, las consideraciones adversas en la opinión pública quedaron fortalecidas con el pedido de congresistas del partido de gobierno en el sentido de que se promovieran audiencias abiertas para asegurar que el control final de las actividades y la formulación de las políticas de desarrollo del campo permanecerían en el MEM. Agosto de 1978 y julio de 1979 fueron meses particularmente agrios, por la intervención de la política partidista y la falta de explicaciones serias por parte de los directivos de Petróleos de Venezuela.

Luego sigue en varias páginas explicando *que es* y *que no es* La Faja. Termina enfatizando que en La Faja no hay riesgo geológico de exploración en el sentido usual, sino la determinación de los métodos más eficientes para la extracción y procesamiento de las sustancias (pág. 130).

El trabajo de Petróleos: Petróleos de Venezuela recibió del Ejecutivo Federal durante octubre del año 1977 el encargo de dirigir la industria petroquímica y asumir la responsabilidad de planificar y ejecutar todas las actividades conexas para la evaluación, investigación y desarrollo de La Faja. Las diferencias eran demasiado profundas entre los cuadros técnicos y gerenciales de PDVSA y los del Ministerio de Energía y Minas en los enfoques, las interpretaciones, los objetivos y las visiones, o los juicios de valor propios y ajenos, respecto a qué hacer con La Faja, cómo y cuándo disponer de ella. Petróleos de Venezuela dividió un área delineada aleatoriamente al sur de las anteriores concesiones, para la *evaluación exploratoria* de La Faja, entre Corpoven al oeste, Meneven y Lagoven en Cerro Negro. Maraven planteó su participación como asunto de honor y logró entrar al espacio creado, mediante la separación forzada de los bloques destinados a Corpoven y Meneven.

La estrategia diseñada por el grupo interfiliar se conformó de un programa integral de evaluación y estudios de planificación a corto, mediano y largo plazo concurrente a los ensayos de investigación, continuar los proyectos pilotos de inyección de vapor en Cerro Negro y Jobo y comenzar dos proyectos específicos de producción. Uno, de 20.000 metros cúbicos diarios (125.796 b/d *las conversiones a barriles son más*) de crudo mejorado en Cerro Negro denominado Desarrollo del Sur de Monagas y Anzoátegui-DSMA, que podría incrementarse en cinco años a 80.000 (503.184 b/d), se le encargó a Lagoven y otro, de 16.000 metros cúbicos diarios (100.637 b/d) no mejorado en Hamaca, se asignó a Meneven y se llamó Guanipa 100+.

Termina esta sección con una excelente Tabla donde resume todo el trabajo que hizo PDVSA en La Faja (pág. 144). Acoto que esta Tabla fue preparada por G. Fiorillo en 1988.

Presentación del campo: comienza recordando que: El campo Faja del Orinoco emergió como una provincia extraordinaria, si bien poco conocida, durante el 7mo Congreso Mundial

de Petróleo en México, y sigue con los datos antes explicados sobre su ubicación geográfica, la actividad exploratoria, Reservas y Recursos. Termina la sección con una excelente Tabla con las características principales de las cuatro áreas en que está dividida La Faja: Cerro Negro, San Diego, Pao y Machete (pág. 162).

La Faja en la Universidad de Miami (UM): en esta sección Aníbal presenta una serie de mapas con el área del campo superpuesto en varios países, entre ellos Inglaterra y la frontera Francia-Alemania, donde se ve gráficamente la magnitud del campo.

Reconocer

En esta sección, *Reconocer*, va a los detalles sobre las características de los hidrocarburos presentes en La Faja, y presenta una excelente Tabla sobre la clasificación de los hidrocarburos en función de su viscosidad dinámica, en miliPascales.segundo (Gas Natural, Petróleo crudo y Bitumen natural) destacando que el límite entre petróleo crudo y bitumen natural es 10.000 miliPascales.segundo. Y sigue con las clasificaciones del petróleo: liviano, mediano, pesado y extrapesado, en función de su peso específico (kg/m^3). Acoto que ¿no sé porque no comenzó su Tabla con los *Condensados*?

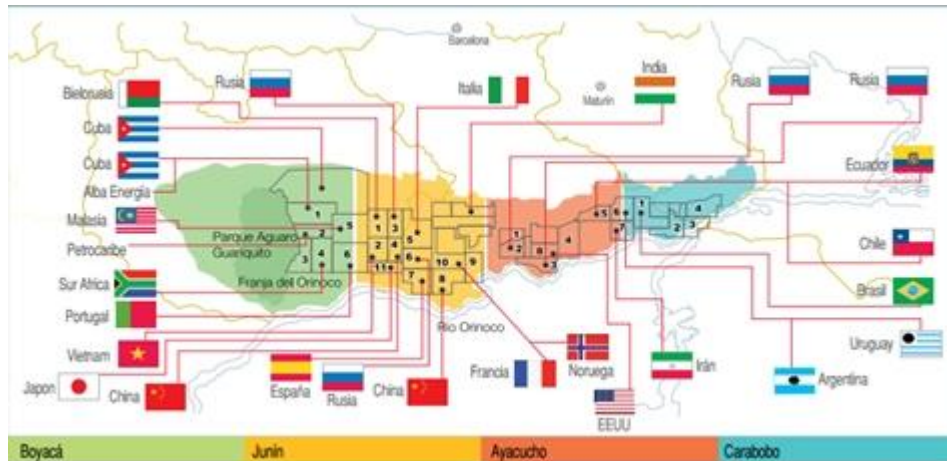
Destaca que los crudos de La Faja tienen un contenido de vanadio muy alto: promedio de 400 partes por millón en peso (ppm), inclusive el área de Machete tiene 1.500 ppm. Otro metal común es el níquel. El contenido de azufre generalmente está entre 2,5% y 3,5%.

Las reservas y los recursos: aquí es enfático: La Faja del Orinoco es el depósito de hidrocarburos mayor del mundo. El petróleo estimado de existir en los yacimientos del subsuelo de La Faja del Orinoco, es decir, del petróleo inicialmente en sitio es de 187 millardos 800 millones de metros cúbicos. Y presenta la Tabla de la SPE/WPC/AAPG y ONU, con las definiciones de Recursos Prospectivos, Recursos Contingentes, Reservas y Producción (pág. 190). Y en el Cuadro 5 de esta sección su precisa información sobre los datos de POES, Reservas probadas, Reservas no probadas, Recursos contingentes y Recursos prospectivos de las seis áreas (Esta fue la Tabla que María Eugenia Figarella pasó de CGS a barriles).

La Orimulsión: en esta sección destaca que Lagoven en 1985 comenzó las pruebas a escala piloto para el transporte por tubería del nuevo combustible. Y en agosto de 1986 Lagoven y *New Brunswick Power* de Canadá comenzaron un programa piloto para generación eléctrica usando la orimulsión. La Orimulsión está constituida por gotas minúsculas de hidrocarburos suspendidas en agua. Tres cuartas partes de la Orimulsión son hidrocarburos y un cuarto agua más el catalizador. En la pagina 218 presenta las características de la Orimulsión.

Las Asociaciones: termina el libro describiendo las Asociaciones que se crearon para explotar La Faja: Petrozuata (1993), Sincor (1995), Ameriven (1997), y Cerro Negro (1997). Luego pasa a explicar de qué se trata el terminal de Jose en el estado Anzoátegui (pág. 231).

Adjunto un mapa de la Faja de fuente PDVSA, donde aparecen las nuevas Asociaciones y a los países a los que se le han entregado.



Fuente: Fuente: PDVSA (2009).

Predicciones, deseos y esperanzas: da por concluido el libro con esta sección filosófica y muy romántica. Y lo termina con una buena sección que titula: *Cronología Comentada 1936-2004*.

Termina el libro con un magnífico *Glosario*.

Referencias:

Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (pág. 37):

http://www.acading.org.ve/info/publicaciones/boletines/pubdocs/BOLETIN_12.pdf

<http://www.acading.org.ve/info/publicaciones/boletines/boletin12.php>

Bernard Mommer sobre la Orimulsión:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000100006

Breve historia: <https://es.scribd.com/document/256671485/Breve-Historia-de-La-Faja-Petrolifera-Del-Orinoco>

Del archivo de la UCAB:

[http://biblioteca2.ucab.edu.ve/biblioteca/marc/php/buscar.php?base=marc&cipar=marc.par&epilogo=&Formato=w&Opcion=detalle&Expresion=\]LFAJA+PETROLIFERA+DEL+ORINOCO](http://biblioteca2.ucab.edu.ve/biblioteca/marc/php/buscar.php?base=marc&cipar=marc.par&epilogo=&Formato=w&Opcion=detalle&Expresion=]LFAJA+PETROLIFERA+DEL+ORINOCO)

Mi presentación para la Academia de Ingeniería y el Hábitat:

http://acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/MATERIAL_FORO_AMBIENTE_ENERGIA/6_LA_FAJA_DEL_ORINOCO_DIEGO_GONZALEZ.pdf

Monografía: <https://www.monografias.com/docs/Faja-petrolifera-del-orinoco-F3JXQ4NPLLJF>

Sistema CGS de unidades: <https://www.magnaplus.org/articulo/-/articulo/AD1206/sistema-cgs>

Sobre el libro: <https://www.analitica.com/economia/apostilla-sobre-la-faja-del-orinoco-de-anibal-r-martinez/>

Sobre el tema ambiental de la FPO: <https://www.researchgate.net/project/PRIORIDADES-DE-CONSERVACION-DE-ECOSISTEMAS-ACUATICOS-Y-TERRESTRES-EN-LA-FAJA-PETROLIFERA-DEL-ORINOCO-FAPO-MEDIANTE-UN-ENFOQUE-DE-PLANIFICACION-ECORREGIONAL>

Trabajo de Grado: <https://docplayer.es/70638833-Trabajo-especial-de-grado.html>

Académico, Ing. Diego J. González Cruz.
e-mail: gonzalezdw@gmail.com
Teléf. +58 416 605.8299

Caracas, 01 de marzo 2021