

TRABAJOS ESPECIALES DE GRADO DE INGENIERÍA GEOFÍSICA 1990 -1999

1990

PROCESAMIENTO DE TIROS DE VERIFICACIÓN SÍSMICA (TVS)

Henry ACUÑA P.

Tutor Académico: José Cavada, *Tutor Industrial:*
Andrés Peña

En el presente informe se expone la secuencia y parámetros que se utilizaron, así como las pruebas efectuadas y resultados obtenidos del procesamiento de tiros de verificación sísmica (TVS) y la calibración del registro sísmico. La efectividad de los programas generados en FORTRAN 77 (VERT, SINTG, SAJD y SONAJD) fue probada en los registros TVS y perfil sísmico efectuados en los pozos: FUL-13, FUL-6 y FN-1 ubicados en el campo el Furrial (estado Monagas) y en el pozo LL-1930 localizado en Lagunillas, Lago de Maracaibo.

Los resultados obtenidos de la evaluación de estos programas se compararon con los entregados por las compañías de servicios especializados a Lagoven, S.A.; observando que estos difieren muy poco. Mediante un conjunto de figuras, tablas y apéndices, se muestra la secuencia lógica y conveniente para lograr el procesamiento de los TVS y calibración del registro sísmico, la cual podrá ser utilizada para obtener resultados prácticos, útiles y confiables de futuros prospectos.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS LEVANTAMIENTOS SÍSMICOS DEL NORTE DE MONAGAS

Hugo R. CERQUONE R.

Tutor Académico e Industrial: Jesús Pereira

Este trabajo es el resultado del estudio y análisis comparativo de los levantamientos sísmicos 2-D efectuados en el Norte de Monagas; la finalidad es evaluar si los parámetros de grabación y la secuencia de procesamiento ha influido en la variable calidad observada de las secciones sísmicas o sencillamente, la técnica sísmica bidimensional (sísmica 2-D) no permite una mayor resolución en regiones de alta complejidad geológica.

Se compararon 193 líneas sísmicas tanto en secciones finales como migradas, al igual que los parámetros de grabación y la secuencia de procesamiento, construyéndose tablas que permitan evaluar los cambios realizados.

Por otra parte, se compararon las líneas sísmicas ORC89B-05 y NM84B-13V, con una mejor resolución para los flancos del anticlinal (grupo Merecure) en la línea NM84B-13V (vibrador de 45000 lbs de fuerza pico). Para evaluar el efecto de la complejidad geológica sobre la calidad de las secciones sísmicas, se generaron las líneas sísmicas sintéticas correspondientes a las líneas NM84B-05V y NM84B-08V.

Con el trabajo realizado se concluyó la dificultad delinear yacimientos contentores de hidrocarburos, con la sísmica convencional 2-D en regiones estructuralmente complejas, recomendándose evaluar la posibilidad de un levantamiento 3-D en el área referida a través del modelaje por computadora.

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE DATOS GRAVIMÉTRICOS DE VENEZUELA

Carmen Y. DOMÍNGUEZ R. & Julia J. RAMÍREZ C.

Tutor Académico: Nuris Orihuela

En el presente trabajo se hizo la recopilación, organización y procesamiento de lecturas gravimétricas de campo obtenidas por el Departamento de Geodesia del Servicio-Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional (SAGECAN).

En la primera fase se procedió a la actualización de esta información la cual no había sido procesada en su totalidad realizándose así estimación de valores de gravedad observada en aquellas estaciones que contaban con el trabajo de campo completo.

Una vez estimados los valores de gravedad combinados con datos de ubicación geográfica y cotas de estaciones, se creó la Base de Datos la cual dispone de archivos que permitirán el rápido acceso de la información y su impresión en listados, diskette y observación directa por pantalla, las cuales pueden incluir tanto estaciones individuales como ventana geográfica. La Base cuenta con 2730 estaciones las cuales contienen identificación, fecha, hora, coordenadas geográficas, cota, anomalías gravimétricas.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA DEL ÁREA SUR- OCCIDENTAL DEL LAGO DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA, VENEZUELA

Pedro J. LEÓN R.

Tutor Académico: José Manuel Cavada, *Tutor Industrial:* Miguel Araujo

Con la interpretación de 817 km de líneas sísmicas en el área sur-occidental del lago de Maracaibo se

definieron cuatro (4) prospectos exploratorios a nivel de las calizas del Cretáceo, el cual es el objetivo primario del área.

El análisis tectónico estructural se basó en los mapas estructurales e isocronos realizados a nivel de los horizontes sísmicos: discordancia del Eoceno, tope de la Formación Guasare y tope del Miembro Socuy.

La falla de Lama-Icotea representa uno de los rasgos estructurales más importantes de la cuenca de Maracaibo, debido a que su génesis está asociada con eventos tectónicos de distensión y compresión que afectaron la cuenca desde el pre-Cretácico hasta el Reciente.

Desde el punto de vista estructural los mayores rasgos tales como pliegues de gran extensión y sistemas de fallamientos presentan una orientación norte-noroeste, que permite dividir el área en tres subunidades principales: graben de Icotea, alto de Armadillo y un sinclinal suave.

INFLUENCIA DEL AZIMUY Y LA TOPOGRAFÍA EN LA ATENUACIÓN DEL MOVIMIENTO SÍSMICO

Víctor J. NUÑEZ V.

Tutor Académico: José Grases

En el presente trabajo se presentan evidencias sobre la propagación de la energía en direcciones preferenciales cerca de la fuente y del efecto de amplificación del movimiento del terreno debido a irregularidades topográficas.

Se plantean modelos de atenuación donde se considera el efecto de direccionalidad suponiendo que la distribución en superficie de las aceleraciones tiene forma elíptica. Se explora la influencia en el cálculo del peligro sísmico de estos modelos y, en forma cualitativa del efecto topográfico.

Para la realización de los objetivos propuestos se generó una base de datos de 16 terremotos con 750 registros acelerográficos donde se incluye tipo y rumbo de falla conjuntamente con el azimut de las estaciones con respecto al epicentro.

Se hicieron análisis de regresión en los que se discrimina por tipo de falla incluyendo la implementación de programas en lenguaje SAS para regresiones no-lineales y se modificó el programa FRISK (McGuire 1978) de riesgo sísmico para la incorporación del azimut.

Con el cálculo de leyes de atenuación, discriminando por tipo de falla y considerando el efecto de direccionalidad, se obtuvieron menores dispersiones en el ajuste, mejorando un 12% la incertidumbre en el valor del logaritmo de las aceleraciones.

Para sismos a distancias cercanas donde se conozcan las características de la falla, la aplicación de leyes que hagan estas consideraciones pueden ser de utilidad y las estimaciones tener mayor validez, mientras que modelos con simetría esférica son más adecuados para evaluar las inhomogeneidades que ocurren a distancias mayores. Del estudio del efecto topográfico se extrajeron índices para una evaluación cualitativa del fenómeno.

En líneas generales, la finalidad de este trabajo se resume, en la necesidad de incorporar nuevos parámetros en los estudios de riesgo sísmico para una mejor estimación de la amenaza en sitios de interés. Contribuyendo así a disminuir una parte de la incertidumbre que se presenta en las estimaciones.

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE SÍSMICA 3D EN ZONAS DE PRODUCCIÓN DEL LAGO DE MARACAIBO

Simón OROPEZA.

Tutor Académico: José Manuel Cavada, *Tutor Industrial:* F. Tizón.

Este trabajo tiene por objetivo fundamental definir los procesos y parámetros de procesamiento que permiten obtener una sección sísmica de calidad en datos tridimensionales.

Para tal efecto, se presentan ejemplos y se hace el análisis crítico y comparativo de los procesos y parámetros aplicados en los datos de los proyectos Lama 3D y Bloque A pertenecientes a MARAVEN, S.A. filial de Petróleos de Venezuela.

En general, se considera la secuencia de procesamiento convencional haciendo énfasis en los procesos donde interviene el carácter 3D de los datos: campo de velocidades, estáticas residuales y migración. El campo de velocidades debe ser consistente y coherente en todas las direcciones.

Para garantizar esto los contratistas disponen de diferentes técnicas de graficación que permiten hacer un control de calidad adecuado.

Se recomienda utilizar la información de pozo y de secciones 2D disponible para obtener resultados satisfactorios.

Las estáticas residuales también deben ser coherentes en todas las direcciones y se recomienda efectuar "time slices" después de aplicar las estáticas para verificar que no se produce la discontinuidad por efecto de la traza modelo.

Para datos tridimensionales es necesario aplicar una migración 3D para migrar apropiadamente los datos porque una migración 2D por líneas no es suficiente.

ANÁLISIS DE VELOCIDADES EN EL ÁREA DE LAGO CENTRAL MARACAIBO, ESTADO ZULIA

Lourdes M. SALAMANCA R.

Tutor Académico: José Cavada, *Tutor Industrial:* Miguel Araujo.

Este trabajo presenta un estudio de la variación de las velocidades sísmicas en el Área 5 de Lago Central, a partir de datos con análisis de velocidad y se determina una función de velocidad aproximada para la conversión tiempo-profundidad en los pozos donde no existen registros de velocidad (W.S.T.), para los niveles estratigráficos del Eoceno (Formación. Misoa), Guasare y Calizas del Cretáceo. Se efectuó una selección de 117 pozos con W.S.T. pertenecientes al área, se le compiló información estratigráfica a cada uno y se correlacionaron con los tiempos dobles, para luego determinar las velocidades interválicas para cada nivel. Con la velocidad interválica y la profundidad media de cada espesor se realizó una regresión lineal, obteniéndose un factor de compactación y un término litológico, para la aplicación del método de Faust.

El método directo de Faust se utilizó para el Eoceno (Formación. Misoa) y Calizas del Cretáceo, mientras que para Guasare se utilizó un desarrollo del método, debido a que el poco espesor del estrato no permitió un buen ajuste con la fórmula original. Ejecutados los pasos anteriores se elaboraron una serie de mapas de contornos, de los cuales se infiere que es posible determinar aproximadamente la velocidad interválica de un pozo que no posee W.S.T.; es posible obtener de igual modo el tiempo sísmico, esto con un margen de error dentro de los ya comúnmente establecidos.

1991

DELINEACIÓN SÍSMICA DE ARENAS SATURADAS DE AGUA EN EL CAMPO EL FURRIAL, EDO. MONAGAS, VENEZUELA

Virgilio J. CARNEIRO S.

Tutor Académico: José Cavada, *Tutor Industrial:* Andrés Peña.

El campo El Furrial no cuenta con ayuda de energía externa para mantener su presión de yacimiento y poder obtener altos recobros de hidrocarburos, generando una drástica caída de presión, por lo tanto la forma de mantener la producción de los pozos y aumentar la recuperación, es implantando un programa a corto plazo que permita controlar el agotamiento de la misma.

La inyección de agua se considera como el proceso más conveniente para ser aplicado en el programa de

Recuperación Secundaria, haciéndose necesario un estudio que permita evaluar la extensión lateral de las arenas acuíferas en este campo y decidir la inyectividad de agua en los yacimientos.

El objetivo de éste trabajo es la delineación sísmica de arenas saturadas de agua, mediante la utilización de técnicas de inversión sísmica tales como el proceso SEISLOG. El área estudiada cubre una extensión de aproximadamente 250 km de líneas sísmicas entre las formaciones Mesa y Las Piedras. Durante la fase de interpretación, se reconocieron 12 paquetes de arenas saturadas de agua, de los cuales se seleccionaron 3 por presentar la mejor correlación lateral y cobertura del área; se desconoce la recarga efectiva de estos acuíferos pero se supone que deben tenerla donde éstos afloran.

La técnica de inversión sísmica permitió, identificar las arenas saturadas de agua, a igual que, la determinación de la geometría y extensión lateral de las mismas combinando la información sísmica con los perfiles de pozo.

ESTIMACIÓN DE LA AMENAZA SÍSMICA EN LA REGIÓN NOR-ORIENTAL DE VENEZUELA

Omar J. CASTELLANO V.

Tutores Académicos: Nuris Orihuela & Robert Yibirín

Mediante el análisis de los catálogos históricos e instrumentales de la región nororiental de Venezuela y la información geológica disponible para el área, se hizo una estimación de las probabilidades de ocurrencia de movimientos fuertes del terreno.

En base a los estudios geológicos y sismológicos que se han realizado en la región, la actividad sísmica puede ser atribuida a los sistemas de fallas El Pilar y El Soldado - Los Bajos. Cada una de estas zonas generadoras de terremotos fue caracterizada por una ley de recurrencia según la cual, los sismos ocurren de acuerdo a un proceso Poisson y las magnitudes se distribuyen exponencialmente. Asimismo, se asignaron magnitudes máximas creíbles, mediante la relación de Kanamori.

Utilizando una relación de atenuación derivada para la región se estimaron las probabilidades de ocurrencia de movimientos fuertes del terreno mediante un algoritmo de superposición. Los resultados son presentados en mapas isoaceleraciones máximas del terreno, tomando en consideración 50 y 100 años de exposición con 10% y 20% de probabilidad de que la aceleración máxima sea excedida, debido a que en la zona la ocurrencia de sismos se modela de acuerdo a un proceso de Poisson y las magnitudes se distribuyen exponencialmente.

INTERPRETACIÓN GEOFÍSICA INTEGRADA EN EL ORIENTE DE VENEZUELA

María De Lourdes MALAVE MÉNDEZ

Tutor Académico: Inírida Rodríguez.

En este trabajo se presentan los resultados de una interpretación que integra información geológico-geofísica en una región ubicada al oriente de Venezuela a lo largo de un perfil de coordenadas 11°48'40"N -y 64°26'04"W al norte y 8°51'12"N y 63°27'10" al sur.

El modelaje magnetométrico fue la herramienta usada para la interpretación del subsuelo a lo largo del perfil mencionado y el modelo de corteza propuesto se basa en información recopilada, de geología de superficie y subsuelo, tectónica de placas y datos magnéticos-gravimétricos, siendo estos últimos el punto de partida de este trabajo. El modelo magnetométrico concuerda con el estilo tectónico tipo trans-presional característico de la zona de estudio y en el se aprecia la presencia de napas de rocas metamórficas y ultrabásicas emplazadas sobre corrimientos buzando hacia el norte y sobre el basamento de la región norte de Suramérica.

De acuerdo al carácter del corrimiento de Pirital según las tendencias de buzamiento (ángulo alto y subhorizontal) el modelo no discrimina completamente alguna de ellas, sin embargo, la autora sugiere una tendencia de ángulo alto para el corrimiento de Pirital basándose en la información recopilada y en la evidente profundización del contorno del basamento hacia el norte del perfil, por debajo de los sedimentos Terciarios y Mesozoicos, cuyos espesores alcanzan unos 15 km en su región más profunda.

DISEÑO DE PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN SÍSMICA 3D TERRESTRE (EL TEJERO,

EDO. MONAGAS)

Héctor A. MORAO L.

Tutor Académico: Juan Manuel Cavada.

Este trabajo presenta los resultados de un análisis de los conceptos básicos de la sísmica de reflexión tridimensional (sísmica 3D). Se realiza un concienzudo estudio de la metodología a seguir para el diseño de los parámetros de adquisición de los levantamientos sísmicos 3D terrestres, tomando como ejemplo el levantamiento, Proyecto El Tejero 90 3D, realizado en las cercanías de El Tejero, Estado Monagas. Igualmente se efectúa una evaluación de los métodos operacionales de campo utilizados en el mencionado levantamiento. La manera que más se aproxima a lo "exacto" en la

definición de la morfología del subsuelo de una zona cualquiera a prospectar, es utilizando los métodos de la sísmica tridimensional, debido a la continuidad de muestreo del subsuelo, que conlleva el uso de este método.

EVALUACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE LA TRANSFORMADA EN EL DOMINIO T-P AL PROCESAMIENTO DE REGISTROS SÍSMICOS DE POZO

Elias B. ROA.

Tutor Académico: Eulogio Del Pino.

Este trabajo tiene por objetivo fundamental, evaluar, instrumentar y aplicar la técnica de transformar los datos sísmicos de pozo, del dominio espacio-tiempo al dominio tiempo intercepto-pendiente, para optimizar la calidad final del procesamiento de los perfiles sísmicos verticales. Se realizó el procesamiento de los datos sísmicos de un perfil sísmico vertical sintético y dos perfiles sísmicos verticales reales correspondientes a los pozos Carito-Oeste 2 y Casupal A, por medio de la transformada tau-p para la separación de los campos de los campos de ondas ascendentes y descendentes. Comparándose los resultados hallados obtenidos por esta técnica con los resultados hallados por la aplicación del método denominado filtrado en la mediana.

La transformación tau-p presenta la ventaja de ser insensible al problema de aliasing especial, mientras que el filtro en la mediana es afectado. La desventaja de la transformada tau-p con respecto al filtrado en la mediana es que éste es sensible al efecto de mezcla de Rieber (HARDAGE, 1985). Los resultados obtenidos por la transformada tau-p son de mejor calidad que los obtenidos por el filtrado en la mediana. Por consiguiente se recomienda el uso de la transformada tau-p para la separación de los campos de ondas encontrados en el PSV.

1992

GENERACIÓN DE UN MAPA DE VELOCIDADES PROMEDIO AL TOPE DEL OLIGOCENO UTILIZANDO VELOCIDADES N.M.O.

Enrique J. HUNG F.

Tutor Académico: Jesús Pereira

La generación rápida de mapas confiables de profundidad, es de gran utilidad en la interpretación del

subsuelo. Para lograr esto es necesario conocer la distribución de velocidades promedio del área. En la elaboración del mapa de velocidades promedio al tope del Oligoceno en el norte de Monagas, se utilizaron los análisis de velocidad en 2500 km de líneas sísmicas, cubriendo un área de 5250 km².

Las velocidades promedio fueron determinadas a partir de las velocidades de apilamiento en los análisis de velocidad. En la generación del mapa se aplicaron dos técnicas de suavizado: triangulación de las velocidades y promedios laterales por sección. El mapa final se generó aplicando a las velocidades sísmicas promedio un factor de corrección de 0,88. Del análisis de los mapas de velocidad promedio del área se concluyó que:

- Las velocidades promedio de los pozos representan entre un 88% y un 92% de las velocidades promedio obtenidas a partir de datos sísmicos.

- Existen cuatro sectores bien definidos de velocidades promedio, y éstos coinciden con los sectores diferenciados estructuralmente por los principales corrimientos de la zona.

- Los campos petroleros probados muestran mínimos locales de velocidad que oscilan entre valores de 2600 m/s y 2700 m/s.

- En el mapa de velocidades promedio, se identificaron dos zonas con mínimos locales de velocidad similares a los que presentan los yacimientos probados. De la comparación entre velocidad promedio y profundidad, se determinó que las velocidades varían principalmente por el espesor de los sedimentos suprayacentes al tope estudiado en cada escama.

ANÁLISIS SÍSMICO PARA EL USO DE LA DINAMITA COMO FUENTE DE ENERGIA

José L. LÓPEZ C.

Tutor Académico: Eulogio Del Pino, *Tutor Industrial:* Andrés Peña.

La dificultad que se presenta al hacer un levantamiento sísmico, es la de no tener prefijado en cada área el patrón de carga idóneo al momento de hacer la adquisición de los datos para realizar la señal sísmica del ruido producido por la fuente de energía, el ruido ambiental y el ruido causado por cables de alta tensión. Por el motivo es necesario realizar una serie de pruebas experimentales con la finalidad de seleccionar el patrón de carga que minimice estos efectos que perturban la señal sísmica.

El objetivo de este trabajo es hacer el análisis cualitativo y cuantitativo de los registros sísmicos obtenidos mediante el uso de la dinamita como fuente de energía y evaluar los efectos de parámetros tales como la

profundidad, cantidad de carga y patrones de hoyos, para mejorar la relación señal/ruido de los datos sísmicos.

Este trabajo presenta la evaluación de los resultados obtenidos de la adquisición y procesamiento de 60 km de líneas sísmicas experimentales correspondientes a diversos levantamientos realizados al norte de Monagas (Venezuela). De la evaluación de estas pruebas, se observó que la cantidad de energía y la profundidad de perforación son parámetros que están en relación directa para obtener la máxima resolución de los datos sísmicos.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA DEL ÁREA NORTE DE TOMOPORO, COSTA ORIENTAL DEL LAGO DE MARACAIBO, EDO. ZULIA, VENEZUELA

Diosa Y. RAMONES A.

Tutor Académico: José Cavada, *Tutor Industrial:* Enrique Ramírez P

Con los resultados obtenidos de la interpretación sísmica del área norte de Tomoporo, costa oriental del Lago de Maracaibo, Estado Zulia, fueron elaborados mapas isocronos y estructurales a nivel de los topes de: las calizas Cretácicas (Miembro Socuy de la Formación Colón), Paleoceno (Formación Guasare), arenas B-1 de la Formación Misoa, un horizonte dentro de esta unidad (C-1), y del evento erosivo presente al tope de las secuencias Eocenas (Discordancia del Eoceno).

Del análisis de los mapas realizados a nivel de los marcadores sísmicos mencionados, se observa que la estructura general del área es un monoclinado orientado noreste-suroeste, que buza al suroeste. Hacia la parte sur del área se observa una falla de tipo normal con buzamiento al norte, que divide el área en dos partes importantes de sedimentación.

La misma muestra un comportamiento normal en los niveles Eoceno, Paleoceno y Cretácico y tiene un comportamiento inverso a nivel de la Discordancia del Eoceno, lo que permite suponer que sufrió una reactivación de tipo compresivo, al final de este periodo. No fueron identificados cierres estructurales; sin embargo, la abundancia de rasgos sismoestratigráficos en el Eoceno, permite suponer que un estudio de mayor detalle de estas características conllevaría a la identificación de trampas de tipo estratigráfico.

1993**ANÁLISIS DE VELOCIDADES INTERVÁLICAS EN LA CUENCA ORIENTAL DE VENEZUELA****Tito J. AGUILAR & Salomón A. PÉREZ.***Tutor Académico:* José Cavada

El presente trabajo consistió en el estudio estadístico de velocidades intervállicas de 21 formaciones, con información de 539 pozos ubicados en la Cuenca Oriental de Venezuela. Se programó una base de datos (VINTER.BD) que procesó y convirtió en tiempo de tránsito, los topes de las formaciones mediante un ajuste por métodos numéricos de las curvas-tiempo profundidad asociadas a cada pozo.

En este proceso se obtuvieron los parámetros sísmicos: velocidad intervállica, velocidad promedio, tiempo doble de tránsito y espesores. Además se generó un mapa de isovelocidad para cada formación. Se evaluó la aplicabilidad de un método alternativo de conversión a profundidad en dos líneas sísmicas llevadas a profundidad con velocidades de pozos y se compararon estas con la interpretación en profundidad de las mismas, cuya conversión se realizó con velocidades sísmicas. De esta comparación se concluye:

- El método alternativo de conversión a profundidad, se considera más preciso ya que reduce la incertidumbre implícita en el uso de velocidades de apilamiento.

- La conversión a profundidad usando el método alternativo, es rápido y de bajo costo, sin embargo la aplicabilidad de este está sujeta a la distribución especial de los pozos involucrados en el análisis de velocidad.

MODELAJE DE REFRACCIÓN SÍSMICA EN EL NORTE DE MONAGAS**Miriam J. BERMÚDEZ COLMENARES.***Tutor Académico:* Jesús Pereira

La geología del norte de Monagas muestra la presencia de grandes corrimientos de rumbo E-W y dirección de transporte N-S (SUBIETA *et al.*, 1988; GONZÁLEZ *et al.*, 1992; CHEVALIER, 1993, entre otros). Para conocer su ubicación, Lagoven S.A. ha utilizado principalmente la interpretación de perfiles de sísmica de reflexión; la sísmica de refracción no se ha utilizado hasta ahora para detectar este tipo de estructuras.

El objeto de este trabajo es hacer modelaje de refracción sísmica para estimar si este método es capaz de detectar estos corrimientos de una manera efectiva. Se pretende así mismo determinar cuáles serían los

parámetros de adquisición más convenientes, entre ellos: la longitud del tendido, la separación entre canales y la ubicación de la fuente. Para hacer este modelaje se utilizó el paquete de refracción sísmica RAYALL y se analizaron tres perfiles de sísmica de reflexión interpretados previamente por geólogos y geofísicos de Lagoven S.A.. Dos de estos perfiles presentan dirección aproximada norte-sur y el tercero dirección este-oeste. Los principales resultados de este trabajo conducen a establecer que:

- Es más conveniente ubicar la fuente de energía al norte del tendido o bien en el centro de éste.
- La longitud de los tendidos debe ser como mínimo de unos 100 km.
- Es más conveniente hacer una distribución no regular de los detectores, y para cada uno de los perfiles se propone una distribución diferente.
- Los perfiles 1 (N-S) y 2 (E-W) son los más convenientes para investigar el área mediante refracción sísmica.

PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA PARA LA UBICACION DE ÁREAS PROMISORIAS CON FINES DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA DE LA HACIENDA LAS MERCEDES, ESTADO GUARICO**Luis R. GARCÍA R.***Tutor Académico:* Henry Salas

El presente trabajo tiene por objetivo la realización de exploraciones geofísicas en el parcelamiento del Hato La Unión de la Hacienda Las Mercedes ubicada en el Estado Guárico, con la finalidad de ubicar áreas promisorias para la acumulación de aguas subterráneas, con fines de su aprovechamiento en el desarrollo agrícola.

La técnica aplicada fue el método geoelectrico en su modalidad de sondeo eléctrico vertical (SEV) con dispositivo tetraelectrónico simétrico AMNB (Dispositivo Schlumberger). Se efectuaron 50 SEV, los cuales fueron distribuidos en 8 líneas de prospección, con la finalidad de abarcar una extensión de 800 Ha. En la interpretación de los SEV fueron utilizados métodos nomográficos (punto auxiliar) y automatizados, procediéndose a hacer las comparaciones respectivas entre los resultados de ambos métodos.

Además de los métodos citados anteriormente se utilizó información de pozos disponibles en los archivos del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

1995**MEDICIÓN DEL EFECTO DE ANISOTROPÍA EN LA PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS EN LUTITAS DE LA FORMACIÓN OFICINA DE LA CUENCA ORIENTAL DE VENEZUELA****Miguel A. DÍAZ B.***Tutor Académico:* José Cavada, *Tutor Industrial:* Eulogio Del Pino.

Los métodos sísmicos de exploración constituyen una herramienta imprescindible en la búsqueda de hidrocarburos mediante la obtención de secciones que permiten interpretar la configuración especial de los sedimentos en el subsuelo; la teoría de la elasticidad y propagación de ondas en las que se base esta técnica se rige por ciertas suposiciones con respecto al medio de propagación. Si bien es cierto que la consideración de un medio isotrópico -no hay variación de la velocidad con la dirección de propagación- ha arrojado buenos resultados, la necesidad de descubrir yacimientos mas pequeños y de optimizar la explotación en los que ya están en producción ha impulsado a la adopción de modelos mas complejos como es el de anisotropía - existe variación de la velocidad con la dirección de propagación-.

Las lutitas son las rocas sedimentarias anisotrópicas por excelencia, las cuales por su aspecto laminar presentan importantes variaciones de sus propiedades elásticas según la dirección de las mismas. En la cuenca oriental, específicamente en la Formación Oficina, esta característica física ha dado origen a la carencia de correlación de datos geofísicos de distinta índole como son la sísmica de superficie y los registros sísmicos de pozos.

Resulta pues importante la caracterización elástica de estas rocas, la cual se hace en este trabajo mediante las mediciones ultrasónicas de velocidades de onda P y S sobre núcleos de roca, en distintas direcciones y estados de polarización, variando además la presión de confinamiento y bajo la presunción de que las mismas corresponden a un medio transversalmente isotrópico. Se obtienen entonces porcentajes de anisotropía para la onda P y la onda S además de las constantes elásticas que rigen la relación esfuerzo deformación.

Otro frente de aproximación hacia la respuesta a los problemas causados por la presencia de anisotropía en las lutitas de la zona radica en realizar comparaciones de las características elásticas entre estas rocas y las arenas de la formación.

1994**MODELAJE GEOFÍSICO INTEGRADO DE LA ZONA ESTE DE LA CUENCA ORIENTAL DE VENEZUELA****Gelvis M. DÍAZ GALINDEZ.***Tutor Académico:* Inirida Rodríguez & José Cavada, *Tutor Industrial:* Armenio Azavache & Nicolás Martín

En este trabajo se presentan los resultados de un modelaje geofísico integrado en la zona noreste de la Cuenca Oriental de Venezuela, en el área denominada Pantano Oriental, realizado a partir de información sísmica, gravimétrica y magnética, mediante dos perfiles (coincidentes con regionales de orientación noroeste-sureste las líneas sísmicas).

Con base en la interpretación estructural inicial y luego de la conversión de tiempo a profundidad de las líneas sísmicas, se llevó a cabo el modelaje gravimétrico-magnético bidimensional.

En el modelaje gravimétrico-magnético propuesto se representan las estructuras del subsuelo en el perfil 1, (noreste de Maturín) mediante 14 cuerpos, uno de los cuales se asocia a un diapiro de barro arcilloso situado en el centro del perfil (mínimo gravimétrico); los demás cuerpos representan: al sur, secuencias plio-pleistocenas, miocenas y terciarias por encima del basamento cristalino y al norte, secuencias terciarias y cretácicas infrayaciendo a secuencias miocenas y plio-pleistocenas. Para el perfil 2, (36 km al este del perfil 1) se representa el subsuelo mediante 15 cuerpos, dos de los cuales se asocian a diapiros de barro arcilloso (mínimo gravimétrico) y el resto de los cuerpos modelados representan secuencias similares a las descritas para el perfil 1.

El modelaje sugerido concuerda con el estilo tectónico compresional presente en la zona; mientras que el diapirismo parece estar determinado por una sedimentación rápida en ambiente fluvio deltaico a continental.

Los movimientos compresivos evidenciados en fallas de corrimiento en secuencias cretácicas, así como superficies o fallas de despegue en secuencias terciarias facilitan el ascenso del barro a la superficie.

Las ecuaciones desarrolladas por Biot y otros investigadores, referentes a las propagación de ondas en medios porosos, son utilizadas para estimar el módulo de volumen de la matriz sólida de ambas litologías a partir de las velocidades medidas, y así determinar en que grado se diferencia este parámetro en estos sedimentos. Esto trajo como resultado la comprobación de que la cuenca en las profundidades muestreadas se encuentra cerca del denominado límite de compactación de las lutitas, y por lo tanto, la falta de contrastes elásticos bajo ciertas condiciones de propagación de las ondas ha acarreado problemas en la integración de datos de pozos con las secciones sísmicas.

**REPROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN
ESTRUCTURAL DE 350 Km EN LÍNEAS
SÍSMICAS EN EL ÁREA DE CERRO NEGRO
(FAJA PETROLIFERA DEL ORINOCO)**

Leonardo DUERTO & Alejandro ESCALONA.

Tutor Académico: Rafael Peñalver, *Tutor Industrial:* Alvaro Forte.

Parte integrante de un proyecto U.C.V - Lagoven S.A., este trabajo tiene como objetivo el reprocesamiento y la interpretación de 350 km de líneas sísmicas 2D en el área de Cerro Negro, Faja Petrolífera del Orinoco. Las 14 líneas 2D estudiadas, fueron adquiridas durante tres levantamientos sísmicos con parámetros de procesamiento distintos.

La elaboración de tres transectos regionales de dirección Noreste-Suroeste y dos Este-Oeste, como meta inicial, fue lograda mediante el uso de parámetros de procesamiento lo más similar posible, para evitar desfases y/o desplazamientos en tiempo en el empate de las diversas líneas. En el caso de un procesamiento previo a este estudio, se pudo mejorar la calidad de la imagen sísmica de dichas líneas. Para calibrar la sección sísmica se utilizaron reportes de los topes de Formaciones con un grado de incertidumbre notable, debido a la ausencia de registros de velocidad de los antiguos pozos presentes en el área.

La interpretación estructural permitió verificar la existencia de dos estilos estructurales diferentes caracterizando dos sectores de la zona de estudio. En la franja septentrional se desarrollaron durante el Mioceno medio (Pre-Topo Formación Freites), estructuras compresivas asociadas a un régimen de deformación en transpresión-transtensión, mientras que hacia el Sur, en el área de Cerro Negro sensu-stricto, las trampas resultan del desplazamiento vertical de fallas normales, definiendo así una provincia extensiva.

**PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA PARA LA
UBICACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN
EL ESTADO TRUJILLO**

Nancy C. ESCOBAR P.

Tutor Académico: Henry Salas, *Tutor Industrial:* Carlos Pacheco & Jorge Alvarado

El presente trabajo forma parte de un plan básico elaborado por el MARNR para la investigación de aguas subterráneas a nivel nacional, a fin de satisfacer la demanda actual y futura del vital líquido.

El mismo corresponde a un estudio de exploración geofísica, donde se aplica el método de resistividades eléctricas, aplicando la técnica del Sondeo Eléctrico Vertical (SEV), haciendo uso del dispositivo Schlumberger. Básicamente el estudio consta de las siguientes etapas:

1.- Adquisición de datos: se efectuaron 55 SEV en el Estado Trujillo.

2.- Procesamiento de los datos: esta fase se desarrolló haciendo uso de programas de computación.

3.- Interpretación: se aplicó el método del punto auxiliar para interpretar las curvas de los diferentes sondeos y se elaboraron 18 perfiles geoelectrónicos, basados en la correlación entre los valores de resistividad verdaderas, espesores y litología de la región antes indicada.

Con la información obtenida se determinaron las zonas subterráneas, la ubicación de los pozos y las profundidades favorables para la perforación de los mismos.

**TÉCNICAS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA
RELACIÓN SEÑAL/RUIDO EN REGISTROS
SÍSMICOS**

Andrés G. ESPESO B.

Tutores Académicos: Jesús Pereira & José M. Cavada

Las técnicas existentes para la diferenciación entre señal y ruido en registros sísmicos están basadas en el análisis de las señales que los conforman, en el que se emplea un método matemático que permite cuantificar la relación señal/ruido en los registros sísmicos de campo. Este trabajo tiene por objetivo cuantificar la validez de la técnica de separación entre la señal y el ruido aleatorio basada en la diferencia entre la autocorrelación y la correlación de las trazas de un registro sísmico.

Aquí se presentan los resultados obtenidos al aplicar la técnica propuesta de separación entre la señal y el ruido en una serie de registros sísmicos sintéticos, así como la descripción del programa diseñado para la

implementación de la mencionada técnica en computadoras personales.

Como resultado de las pruebas efectuadas, se observó la aparición de un pseudo ruido, que no permite cuantificar de manera precisa la cantidad de ruido real presente en los registros sísmicos.

Cuando la técnica se aplicó entre trazas, de dos registros grabados en las mismas condiciones, el efecto del pseudo ruido quedó casi eliminado. Tal pseudo ruido se origina por el incumplimiento de ciertas condiciones matemáticas comúnmente adoptadas, a saber que: tanto la correlación entre la señal y el ruido aleatorio como la correlación entre el ruido aleatorio de trazas distintas en cero y que las trazas sin el ruido son todas idénticas.

Con la implementación de estas técnicas se puede lograr que los registros de campo adopten, de una forma más cuantitativa, la cantidad de energía necesaria para obtener una buena resolución de los reflectores más profundos de interés.

**INTERPRETACIÓN SÍSMICA
TRIDIMENSIONAL DE LOS CAMPOS
TRADICIONALES EN LA SUBCUENCA DE
BARINAS**

Josgre SALAZAR.

Tutor Académico: Cornelio Urbina, *Tutor Industrial:* Maritza López & José Salas.

El presente trabajo consiste en una interpretación estructural del levantamiento sísmico 3D Barinas 93 (580 km²), realizado sobre los campos tradicionales de la subcuenca de Barinas.

Para el desarrollo del mismo se dispuso de varios softwares de modelaje e interpretación sísmica, as; como también paquetes que manejaran información de pozos, permitiendo un amarre entre la sísmica y los pozos (sismogramas sintéticos), y otros que ejecutaran diversos tipos de contorneos. Con todas estas herramientas se interpretó todo el cubo sísmico 3D resultante del referido levantamiento, realizándose calibraciones sísmica-pozo para identificar los topes de los horizontes de interés: Basamento, Formación. Escandalosa, y Formación. Gobernador.

Al mismo tiempo que se realizó esta actividad, se identificaron las diversas fallas que afectaran a los horizontes interpretados.

Finalmente se elaboraron tres mapas en tiempo y tres en profundidad correspondientes a los referidos horizontes, arrojando los mismos varios lineamientos o fallamientos para la zona, en tres direcciones: este-oeste, noroeste-sureste, y noreste-suroeste, producto de los regímenes extensivos durante el Cretáceo y compresivos-extensivos durante el Terciario.

Este hecho fue determinante para la formación de trampas estructurales el área, convirtiéndose el aspecto estructural como fundamental para el entrapamiento del hidrocarburo.

Al detallar la estructura de los tres mapas en profundidad de los horizontes de interés, se propusieron 14 trampas estructurales, para la perforación de 13 pozos de desarrollo y 1 de avanzada (1 por trampa) en el área de estudio.

1996

**ESTUDIO MAGNETOMÉTRICO DEL MACIZO
MONTAÑOSO EL ÁVILA, VERTIENTE SUR**

Camilo ALOISI

Tutor Académico: Nuris Orihuela

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio magnetométrico realizado en el Macizo Montañoso El Ávila, vertiente sur, entre las latitudes 10°34'00" N y 10°29'00" N y las longitudes 66°47'00" O y 66°58'00" O.

La fase de adquisición de datos contó con la toma de 64 estaciones en las cuales fue evaluada la magnitud del campo magnético total empleando un magnetómetro de presión protónica. A partir de esta matriz de datos se generó un mapa de isointensidad magnética total, el cual muestra un rango de variaciones entre las curvas isoanómalas desde 34500 hasta 35000 gammas.

La interpretación cuantitativa se realizó a partir de cuatro perfiles, dos en direcciones norte-sur y dos este-oeste respectivamente.

Los modelos presentados como producto de esta interpretación son coherentes con la geología de la región estudiada, destacándose las asociaciones con el sistema de fallas Tacagua-El Ávila y la falla de Chacaito (Venezuela-M.E.M., 1986 y WEHRMANN, 1972) y la unidad litodémica de corrimiento (URBANI Y OSTOS, 1989).

Se estimaron las geometrías y profundidades de los cuerpos modelados en los perfiles anteriormente nombrados y se les asignaron sus respectivos valores de susceptibilidades magnéticas, los cuales oscilan entre 0,0 y 20x10⁻⁶ c.g.c. para las rocas metamórficas asociadas al sistema de Fallas Tacagua-El Ávila y la falla de Chacaito (Venezuela-M.E.M., 1986 y WEHRMANN, 1972) y 71,6x10⁻⁶ c.g.s. para las rocas ultramáficas serpentizadas asociadas a la unidad litodémica de corrimiento (URBANI Y OSTOS, 1989).

INTERPRETACIÓN SÍSMICA 3D ESTRUCTURAL DE BLOQUE XI, LAGO DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA

Abrahan A. CORREA O.

Tutor Académico: Cornelio Urbina.

En el presente trabajo especial de grado, se planteó el objetivo de definir el marco estructural de un área de 210 km² en la cual se encuentra ubicada la concesión denominada Bloque XI asignada a Maraven S.A en el lago de Maracaibo, mediante la interpretación de un levantamiento sísmico tridimensional. Para realizar la interpretación se desarrolló una metodología de trabajo que comenzó con la revisión y selección de toda la información existente de área (geológica, petrofísica, de yacimientos etc.), la cual unida a la información sísmica tridimensional complementó este trabajo, como un estudio integrado de diferentes disciplinas, para la exploración y producción de hidrocarburos. Para cumplir con los objetivos planteados se elaboraron mapas estructurales de los reflectores asociados al tope de Miembro Socuy, discordancia del Paleoceno, discordancia del Eoceno, Miembro Bachaquero, y tope de la Arena C1.

De la interpretación de estos mapas, se determinó que la estructura del área esta compuesta por un monoclinial de rumbo NO-SE y con buzamiento de 7° hacia el sur y dos sistemas de fallas mayores.

Un sistema de fallas principal localizado al este del área asociado al sistema de fallas de Pueblo Viejo, regido por una falla regional, interpretada como transcurrente sinistral de rumbo N-S y un sistema de fallas normales localizado hacia el oeste-centro del área asociado a subsidencia y compactación. Fueron determinados cuatro cierres estructurales, identificados en los mapas como A, B, C y D de los cuales solo el A y el C se conservan desde el Cretáceo hasta el nivel de la Arena C1.

Finalmente mediante el análisis de comportamiento de producción en el área, se propusieron cinco localizaciones a nivel del Cretáceo, dos de ellas exploratorias y tres de desarrollo con las cuales se espera incrementar la producción actual.

APLICACIÓN DE LA DECONVOLUCIÓN HOMOMÓRFICA A SEÑALES DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

César A. CHIRINOS G.

Tutor Académico: César O. Noguera D

El presente trabajo plantea como objetivos: determinar una ventana espectral, dentro del rango de radiación ultravioleta, mediante un proceso de optimización numérica. Aplicar la técnica de deconvolución homomórfica a señales de radiación ultravioleta, dentro de la ventana espectral previamente seleccionada.

Para el logro de los objetivos propuestos, se siguió la metodología que se expone a continuación: Se preparó una base de datos radiométrica, suministrada por la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), al efecto. Mediante interpretación teórica de la ecuación integro-diferencial de transferencia radiactiva, se modelaron los procesos que están presentes en el tope de la atmósfera. Se logró obtener el mínimo global, para el proceso de transferencia radiativa en el tope de la atmósfera, en la banda espectral entre los 1700 Å y 4000 Å.

Una vez determinada la banda espectral, se aplicaron las técnicas cepstrum de deconvolución homomórfica. Finalmente se interpretaron los resultados según el modelo físico estándar. Basándose en las interpretaciones, se llegó a las siguientes conclusiones: la ventana espectral de las irradiancias correspondiente a la radiación ultravioleta, se encuentra en el rango comprendido entre los 1700 y 4000 Å. En este rango la irradiancia presenta una densidad de energía continua con líneas de absorción superimpuestas.

La irradiancia del plasma en el rango del ultravioleta, muestra amplitudes relevantes en las longitudes de onda 2679 y 2373 Å, mostrando que la zona preferente de irradiación se encuentra entre los 2373 y los 2769 Å.

El cepstrum puede ser interpretado como un índice de variabilidad, relevante para el estudio de las variaciones en la irradiancia de componentes de interés en el tope de la atmósfera. El cepstrum, también puede ser interpretado como una probabilidad, discriminando las magnitudes de probabilidad de ocurrencia de una determinada amplitud de flujo, en una determinada longitud de onda. Este resultado puede ser usado para predecir regiones espectrales, en las cuales determinada radiación puede poseer una potencia media dada.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA-ESTRUCTURAL 3-D DE BLOQUE XII, LAGO DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA

Johnny A. DIAMONT G.

Tutor Académico: Cornelio Urbina, *Tutor Industrial:*
Jhon Rivas

Se realizó una interpretación sísmica estructural en el área de Bloque XII y el este de Bloque I, concesiones de Maraven S.A. en el Lago de Maracaibo, con el objeto de

definir el marco estructural, haciendo uso de distintos programas computarizados diseñados para la interpretación sísmica tridimensional.

Una vez cargados los datos sísmicos, datos geológicos de pozos, registros de pozos, se procedió a calibrar la información sísmica con los datos de los pozos para identificar los topes asociados con el Miembro Bachaquero de la Formación Lagunillas, la discordancia del Eoceno, discordancia del Paleoceno y tope del Miembro Socuy de la Formación Colón. Se realizó la interpretación de estos horizontes y de las fallas presentes, para luego elaborar los mapas estructurales en tiempo y en consecuencia en profundidad, para finalizar con el análisis de los mapas y su relación con la actividad de producción.

A partir de la interpretación realizada se concluye que el área de estudio fue afectada por dos eventos tectónicos que influenciaron la distribución de los hidrocarburos presentes en la misma. El primero de estos eventos, de edad eocena, fue de carácter tensional y originó un conjunto de fallas con rumbos aproximados de N70°W. El segundo, desarrollado durante el Mioceno, originó la falla conocida como Falla del Este cuya dirección aproximada es N15°E. El resultado que se obtiene al analizar los cuatro mapas en profundidad es la ubicación de seis nuevas trampas estructurales a nivel del Paleoceno y una a nivel del Cretáceo.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL 2D DEL CAMPO LA CONCEPCIÓN ÁREA SUR, ESTADO ZULIA

Miguel J. FLORES M.

Tutor Académico: Cornelio Urbina, *Tutor Industrial:*
Félix Díaz

La finalidad de este trabajo, consistió en presentar los resultados de una interpretación sísmica estructural 2D, del campo La Concepción área Sur, Estado Zulia, para la asignatura Trabajo Especial de Grado, la cual es el último de los requisitos para optar al título de Ingeniero Geofísico de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Facultad de Ingeniería, de la Universidad Central de Venezuela. En dicha área se estudió y actualizó el marco estructural, con la interpretación de aproximadamente 380 km de líneas sísmicas 2D, provenientes de 5 levantamientos sísmicos diferentes, calibrados con 8 pozos con análisis de velocidad y un pozo con sismograma sintético.

El campo La Concepción área sur, abarca un área de aproximadamente 100 km². Se correlacionaron los horizontes sísmicos interpretados, con el tope de la Formación Misoa (Discordancia de Eoceno), el tope del Miembro Ramillete de la Formación Misoa, el tope de la

Formación Guasare (Discordancia del Paleoceno) y el tope del Miembro Socuy de la Formación Colón.

Se elaboraron los mapas en tiempo, correspondientes a los 4 horizontes geológicos mencionados; el método de conversión de tiempo a profundidad utilizado fue el de Variación Lineal de Velocidad, determinándose la función de velocidad, que tiene mejor ajuste a los valores de tiempo de reflexión y la profundidad de los topes geológicos en los pozos de la región de estudio. Se elaboraron 4 mapas estructurales, en profundidad correspondientes a los horizontes interpretados.

Este estudio permitió concluir, que el modelo estructural del campo La Concepción área Sur, corresponde a un anticlinal asimétrico, con dirección NE-SO, cortado por dos sistemas de fallas, uno principal compuesto por fallas inversas, aproximadamente paralelas al rumbo de la estructura y otro sistema secundario de fallas normales, transversales al sistema de fallas principales, este complejo estructural, se extiende hacia el Noreste, y fue generado probablemente por movimientos tectónicos extensionales y compresionales, ocurridos durante el Jurásico-Triásico y Eoceno Superior respectivamente.

INTERPRETACIÓN SISMOSECUENCIAL EN EL ÁREA LAGO DE MARACAIBO DE MARAVEN, S.A.

María I. MOLANO G.

Tutor Académico: Cornelio Urbina.

Este estudio pretende integrar la información sísmica, de registros de pozos y bioestratigráfica en el marco del análisis secuencial, con el propósito de obtener una visión regional del proceso depositacional desarrollado en el área de concesión de Maraven S.A., en el Lago de Maracaibo y la relación de este proceso con la dinámica estructural de la cuenca.

Para lograr este objetivo se definieron dieciocho (18) transectos sísmicos con los cuales se quiere abarcar una superficie aproximada de 4500 km². Dichos transectos fueron elaborados a partir de los diecisiete (17) levantamientos sísmicos 3D que cubren la mencionada área y posteriormente exportados a un proyecto sísmico 2D; además se creó un proyecto de pozos en el cual se tuviera la información de velocidades, registros, información estratigráfica y bioestratigráfica.

Una vez calibrada la información sísmica por medio de los sismogramas sintéticos (en los pozos que tenían registro sísmico), se realizó la correlación de los marcadores sísmicos asociados a los límites de secuencias y superficies de máxima inundación (18 marcadores en total); así como la correlación de los registros de pozos para estos mismos marcadores.

Partiendo de la interpretación de las correlaciones indicadas anteriormente se determinó un modelo geológico de los procesos depositacionales que se han desarrollado en el área de estudio y su relación con los diversos eventos tectónicos ocurridos en la Cuenca del Lago de Maracaibo. Una de las conclusiones más importantes de este trabajo, es que la estratigrafía Secuencial es una valiosa herramienta tanto para la prospección de hidrocarburos, como para la mejor comprensión de la evolución tectónica de la cuenca, su desarrollo cronológico y la interacción entre los procesos sedimentarios y los eventos tectónicos.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL 2D DEL CAMPO LA CONCEPCIÓN AREA NORTE, ESTADO ZULIA

Rafael R. SANGUINETTI M.

Tutor Académico: Cornelio Urbina, *Tutor Industrial:* Félix Rivas.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental, la elaboración del marco estructural existente en el Campo La Concepción, Area Norte, mediante la interpretación de 400 km de líneas sísmicas bidimensionales.

La metodología llevada a cabo, incluyó la interpretación de 4 horizontes geológicos de interés: Discordancia del Eoceno, Tope de la arena Ramillete de la Formación Misoa, Discordancia del Paleoceno y Tope del Miembro Socuy de la Formación Colón. Con ellos, y la ayuda de las bases de datos disponibles, se elaboraron los mapas isocronos y, posteriormente, los mapas estructurales finales.

El estudio arroja como resultados la existencia de una estructura principal fallada longitudinal y transversalmente, presentando dos sistemas de fallamientos en direcciones diferentes. Las fallas inversas de rumbo noreste-suroeste son predominantes en cortes transversales, aunque existen fallas normales con orientación este-oeste, a nivel del Eoceno, de mucho menor relieve estructural que las fallas inversas. Adicionalmente, se presentan dos altos estructurales, localizados al norte y noreste de esta estructura principal, fallados igualmente en su longitud.

Se interpreta como un anticlinal asimétrico que se extiende hasta el área sur del campo, con eje en dirección noreste-suroeste fallado tanto transversal como longitudinalmente. El sistema principal de fallas evidencia un régimen tectónico compresivo, con la presencia de fallas normales; las cuales son posibles por un ajuste estructural durante el pulso compresivo ocurrido, como fallas de compensación de volumen, ó un sistema inicialmente extensivo a nivel del Eoceno.

APLICACIONES DE MÉTODOS GEOFÍSICOS Y GEOTÉCNICOS EN EL DESARROLLO URBANO LOMAS DE LA ALAMEDA, ESTADO MIRANDA

Rafael A. SANSEVIERO S.

Tutor Académico: Cornelio Urbina, *Tutor Industrial:* Félix Díaz

El objetivo primordial de este trabajo fue la aplicación de métodos geotécnicos y geofísicos al Desarrollo Urbano Lomas de la Alameda en el área metropolitana de Caracas, con el fin de minimizar los riesgos geológicos y geotécnicos asociados a las labores de construcción.

Los métodos geofísicos aplicados fueron la sísmica de refracción y pulso ultrasónico. Por medio de la sísmica de refracción se obtuvieron las velocidades de ondas in situ, permitiendo estas, obtener los perfiles sísmicos de meteorización y anisotropía para las diferentes litologías aflorantes en el área de estudio.

Por medio de la aplicación del método de pulso ultrasónico sobre núcleos de roca intacta, alterados y meteorizados a diversos niveles, se obtuvieron las velocidades de ondas en laboratorio, y estas permitieron determinar la relación que existe entre el parámetro de velocidad y las diferentes propiedades mecánicas de la roca. Posteriormente fueron establecidas las correlaciones de parámetros geoelásticos in situ y en laboratorio. Los métodos geotécnicos aplicados fueron la caracterización y clasificación geomecánica de la masa rocosa complementados con los ensayos de laboratorio necesarios para la interpretación de los métodos.

Como resultado de estas actividades, se pudo elaborar un mapa litológico geo-estructural, un mapa de zonificación de riesgos geológicos y se pudo realizar el análisis de estabilidad de los taludes proyectados en el urbanismo y el estudio de la meteorización de la roca. Adicionalmente se determinó la relación que existe entre el rendimiento obtenido en las labores de movimiento de tierra y el tipo de material escarificado.

Dentro de los varios aspectos analizados se pudo concluir que existen tres unidades litológicas distintivas: unidad de esquistos calcáreos muscovítico cuarzosos, unidad de esquistos cuarzo muscovíticos y unidad de bote. Esta unidad se ubica estructuralmente en el flanco norte del anticlinal de Baruta.

La roca ha sido atacada por los procesos fisico-químicos de meteorización, produciendo disolución del componente calcáreo, oxidación del constituyente ferroso y separación intergranular. Los índices físicos de peso unitario, absorción rápida y durabilidad a la disgregación fueron los que presentaron una buena correlación con el avance de la meteorización.

De los métodos geofísicos aplicados se pudo concluir que existe una anisotropía de velocidades de ondas in situ promedio de 0.9, de la cual no se puede establecer una dirección preferente de mayor o menor velocidad. Los perfiles de meteorización muestran capas de suelo residual en espesores de 2-5 metros, roca descompuesta, roca levemente meteorizada, roca meteorizada en grandes espesores y roca fresca a profundidades mayores de 25 metros.

Las correlaciones de los parámetros mecánicos y la velocidad de onda en núcleos que resultaron con buenas aproximaciones fueron la absorción rápida y el martillo de Schmidt. Las constantes elásticas determinadas in situ y en laboratorio permitieron estimar las funciones de correlación. Los rendimientos obtenidos en las labores de movimiento de tierra no dependieron de las características del material, sino más bien del método de producción llevado a cabo.

Con las recomendaciones derivadas de este estudio, los riesgos geológicos del urbanismo se reducen al mínimo, y sólo se encuentran en el sector sureste, donde, además del alto grado de meteorización, la orientación de los discontinuidades de la masa rocosa produce condiciones cinemática y mecánicamente inestables que ameritan el diseño de obras de estabilización.

1997

RUIDOS SÍSMICOS PRESENTES EN EL ÁREA DE BACHAQUERO (EDO. ZULIA) Y TÉCNICAS PARA ATENUARLOS

María G. CASTILLO V.

Tutor Académico: Jesús Pereira.

En el Lago de Maracaibo existen áreas en las cuales, como consecuencia del bajo nivel de penetración de la energía sísmica, se observa atenuación de las altas frecuencias y reverberaciones múltiples ocasionando un deterioro considerable en los registros sísmicos.

En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo la realización de un análisis de los diversos tipos de ruidos identificados en los datos sísmicos adquiridos en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, para aplicar una secuencia de procesamiento que permita mejorar la relación señal/ruido e incrementar el contenido de señal en las altas frecuencias.

Para cumplir con el objetivo se seleccionó una línea característica de la zona en la cual se observa tres tipos de ruidos asociados al área, estos son: el ruido lineal de altas frecuencias cuya frecuencia de aparición es sobre los 45 Hz siendo mayor mientras mayor sea la profundidad del agua y su velocidad oscila entre 1600 m/s y 1900 m/s; el Ground Roll con frecuencias

características entre 0 Hz y 12 Hz, y una velocidad de alrededor de 600 m/s; y el Backscattering originado cuando el frente de ondas encuentra un obstáculo en su recorrido y éste se convierte en una fuente secundaria.

Estos ruidos fueron atenuados a nivel de procesamiento con distintos filtros configurados en el GEOVECTEUR (programa de procesamiento sísmico perteneciente a EXGEO, C. A.), determinando que la aplicación de estos filtros mejoran el contenido de señal; no obstante, la relación señal/ruido en la zona es tan baja que la aplicación de algunos procesos como la deconvolución impulsiva pueden deteriorar la sección en algunas zonas y mejorarla en otras.

Finalmente, se concluye que para áreas como Bachaquero los intentos por mejorar la sección a nivel de procesamiento no son suficientes; siendo necesario, además, el diseño de un método de adquisición apropiado para resolver este tipo de problema.

INTERPRETACIÓN GRAVIMÉTRICA DE DOS PERFILES GEOLÓGICOS EN EL SECTOR COSTA ORIENTAL DEL LAGO DE MARACAIBO-SERRANÍA DE TRUJILLO

Verónica MORALES I.

Tutor Académico: Nuris Orihuela

En este trabajo se desarrolló un estudio gravimétrico en dos perfiles localizados en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo y Serranía de Trujillo; con carácter complementario se agregó la estimación del campo magnético en cada una de las estaciones seleccionadas para desarrollar el estudio. Los perfiles de trabajo, identificados como perfiles A y B, tienen orientación aproximada NE-SO, con el objeto de cruzar los principales rasgos geológicos objetos del estudio en dirección perpendicular al rumbo.

El objetivo planteado es la caracterización en profundidad de las diversas secciones geológicas presentes en superficie, para lo cual se resuelve el problema inverso a partir de los datos gravimétricos y se corroboran los productos utilizando el mismo procedimiento a partir de los datos magnéticos.

Del producto se puede indicar que dada la longitud total de los perfiles levantados y a partir de las componentes de frecuencia que conforman la anomalía, el alcance en profundidad hasta el cual se aprecian variaciones laterales de densidad, es del orden de 8 km.

De los rasgos geológicos menos profundos a los cuales tuvo alcance el método, destacan las expresiones anómalas asociadas, en el caso del perfil A (en el área del norte): el alto de Pueblo Viejo, el sinclinal el Tigre,

la falla Begote-Paují, el Graben de Sipayare y la falla El Venado.

En el perfil B (al sur), existe expresión anómala asociada a la falla de Valera y destaca el rasgo residual vinculado al Anticlinal de Isolina, el cual a pesar de estar poco descrito en los informes geológicos disponibles del área, se presenta como uno de los rasgos geológicos más relevantes de este perfil.

A partir de la interpretación del perfil A el producto más relevante que se presenta es la Falla El Venado, la cual destaca por ser una falla de ángulo bajo que buza al oeste con ángulo estimado del orden de 22°. Desde el punto de vista gravitacional se asocia a contrastes laterales de densidad hasta niveles de profundidad del orden de 3,5 km.

DETERMINACIÓN DE ATRIBUTOS SÍSMICOS NO CONVENCIONALES COMO POSIBLES INDICADORES DE HIDROCARBUROS

Dorian A. ORIA S.

Tutor Académico: Cornelio Urbina.

El objetivo fundamental de este trabajo es realizar una metodología a seguir para el cálculo y la evaluación de mapas de atributos sísmicos y de parámetros petrofísicos a nivel sismosecuencial en la secuencia D en los datos de levantamiento sísmico "Surcorrimiento Anaco 3D". Para la realización de este trabajo se dispuso de los datos interpretados del levantamiento sísmico mencionado y de la información suministrada por 8 pozos ubicados dentro del levantamiento y de otros dos más en las proximidades de este. El área abarca una superficie con una extensión aproximada de 180 Km² y se encuentra ubicada al sur del corrimiento de Anaco, en la región centro-oeste del estado Anzoátegui, al este de la población de Cantaura.

A partir de los registros sísmico y de densidad se elaboraron los sismogramas sintéticos, que se calibraron con la información sísmica disponible en el área. En el caso de no disponer de registro sísmico, este se simuló utilizando para ello la ley de Fausto (1953). El registro de densidad se estimó a partir de la ley de Gardner.

Se calcularon los atributos sísmicos (Amplitud RMS, Frecuencia y Fase Instantánea Promedio) para cada una de las trazas sísmicas sintéticas en cada uno de los pozos.

Estos atributos también se calcularon para cada una de las trazas sísmicas del levantamiento sísmico en la ventana de interés (secuencia D). También se calculó el volumen de arcilla (VHS) en cada uno de los pozos y en la ventana de interés (secuencia D) a partir de registros de potencial espontáneo (SP) y de rayos gamma (GR). Se realizaron *crossplots* entre el VHS y los atributos

calculados con la finalidad de estudiar posibles relaciones entre esas variables.

Se encontró relación entre el VHS y los atributos Amplitud RMS y Frecuencia Instantánea Promedio. A partir de estas relaciones y con los atributos calculados a partir de la información del levantamiento sísmico, se elaboraron dos mapas de VHS utilizando la técnica *kriging* con deriva externa.

Así pues, se logró desarrollar una metodología para la elaboración de estos mapas y como resultado de la aplicación de ésta, se obtuvo que en la zona de estudio se pudieron identificar claramente dos zonas de VHS. Una de ellas caracterizada por valores altos (hacia el oeste), separada por una franja con orientación aproximada norte-sur de la zona caracterizada por valores bajos (hacia el este). Esto implica que la secuencia D es más interesante desde el punto de vista prospectivo en la zona donde predominan los valores bajos de volumen de arcilla. Cabe destacar que la zona de valores bajos de VHS coincide con la zona donde está acumulada la producción.

TOMOGRAFÍA SÍSMICA DE LA CORTEZA OCCIDENTAL DE VENEZUELA

Crelia PADRÓN

Tutor Académico: Nuris Orihuela.

El objetivo principal de este trabajo es elaborar un modelo cortical de velocidades tridimensionales (3-D) e integrarlo con la información geológica-estructural del área de estudio, la cual se localiza en el Occidente del País entre (8° 21.82'S; 70° 05.45'E) y (9° 59.47'N, 71° 21.71'W).

Para tal fin, se construyó un catálogo unificado con todas las redes sismológicas que operan en el occidente del País. Dicho análisis fue realizado para un total de más de 177 eventos sísmicos ocurridos entre 01/12/1993 y 31/12/1995, totalizándose unos 1500 tiempos de arribo por cada onda (i.e., ondas P y S).

Con esta información, se elaboró un modelo cortical de velocidades unidimensional, determinando tiempo de origen, profundidad focal y velocidad promedio de las ondas sísmicas (P y S) desde el foco hasta la superficie en base a las metodologías de WADATI (1933) y RIZNICHENKO (1958).

La técnica que se empleó para el cálculo del modelo cortical en 3-D consistió en un método iterativo de inversión lineal, THURBER (1983), el cual incorpora la separación de los parámetros, método de PALVIS Y BOOKER (1980), simultáneamente estima el valor de la velocidad en los puntos de nodos de una red tridimensional y calcula los hipocentros.

Los tiempos de viaje son calculados utilizando el trazado de rayos aproximado con el algoritmo (ART) diseñado por THURBER (1983), el cual selecciona la trayectoria con el menor tiempo de viaje ajustando la trayectoria real, con arcos circulares los cuales conectan los hipocentros con las estaciones.

El proceso de inversión alcanzó una resolución media ponderada de 2.54, para un factor de amortiguamiento de 45.

Los resultados obtenidos a partir del proceso de inversión permitieron visualizar el contacto en profundidad de los andes venezolanos con la cuenca de Maracaibo, el cual fue reflejado por disminución del gradiente de velocidad hacia el NW, mientras hacia el SE iba desplazándose la tendencia de las curvas que reflejaban el quiebre de los andes hacia la cuenca de Maracaibo. Además, de los rasgos estructurales como la Falla de Boconó, el Corrimiento de las Virtudes, Corrimiento Occidental y Falla de Valera, evidenciados por la geología de superficie fueron visualizados en profundidad hasta 12, 10, 12 y 10 km respectivamente.

En consecuencia, el método aplicado, propone una herramienta eficaz para el conocimiento de la reología de la corteza terrestre y sobre todo para la interpretación de áreas tectónicamente complejas.

Sin embargo este proceso de inversión depende, directamente, de la cantidad de cruce de rayos que cubren el área de estudio, por tal motivo se recomienda densificar la red sismológica nacional para este tipo de investigaciones.

1998

INTERPRETACIÓN SÍSMICA 3D ESTRUCTURAL ESTRATIGRÁFICA DEL PROYECTO PILOTO SAN DIEGO NORTE, FAJA PETROLÍFERA DEL ORINOCO, ÁREA ZUATA.

Jorge I. ADRIAN N.

Tutor Académico: Pedro León.

El presente trabajo está basado en la interpretación sísmica estructural y estratigráfica de un área de 14 km² aproximadamente, perteneciente al proyecto piloto San Diego Norte en Zuata.

Para realizar la interpretación estructural se desarrolló una metodología de trabajo que comenzó con la revisión y selección de toda la información existente del área (geología, petrofísica producción, etc.), la cual en combinación con la data sísmica tridimensional se realizaron los mapas estructurales de los reflectores seleccionados (TOPE-A, TOPE_B, TOPE-C y TOPE-D). De la interpretación de los mapas se determinó que

la estructura del área está compuesta por un monoclinial de rumbo O-E y con buzamiento de 2 a 5° hacia el norte. El área está regida por una falla principal, interpretado como transcurrente sinistral de rumbo N45°O y un sistema de fallas normales localizado al sur del proyecto.

Para la interpretación estratigráfica se implementó una metodología basada en la combinación de atributos sísmicos con mapas de facies sísmicas, para los horizontes de mayor interés productivo.

De la interpretación sísmica se determinó la presencia de fuertes anomalías al sur-este del proyecto asociadas cualitativamente a los canales de arenas.

MODELO ESTRUCTURAL BASADO EN LA INTERPRETACIÓN SÍSMICA 3D PARA EL ÁREA DEL YACIMIENTO DE LAS ARENAS B- 6/9, SVS0040, BLOQUE IX, CAMPO LAMA, LAGO DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA.

Laura M. BRISEÑO S.

Tutor Académico: Cornelio Urbina & Egleé Zapata.

El objetivo fundamental de este trabajo fue definir el marco estructural del área del yacimiento B-6/9, SVS0040, aproximadamente de 8 Km², ubicada en el bloque IX, Campo Lama, Lago de Maracaibo, por medio de la interpretación de datos sísmicos tridimensionales. Para lo cual, se desarrolló una metodología que comenzó, con la revisión de toda la data y trabajos previos existentes en el área. Además se realizó la descripción del núcleo del pozo SVS0349, la cual se utilizó para definir los topes a interpretar. Se elaboraron los mapas estructurales de los reflectores asociados a los topes Eoceno, B-6/9.1, B-6/9.4 y B-6/9. Se generaron atributos sísmicos con la finalidad de asociarlos con las características geológicas del subsuelo para mejorar la delineación de los cuerpos sedimentarios.

La estructura principal se formó por transtensión, lo que produjo un semigraben en el flanco este de la falla de Icotea, la cual se rellenó con una espesa serie clástica, posteriormente sometida a sucesivos eventos compresivos. Las arenas B inferior forman el relleno sintectónico de la Formación Misoa, las cuales están compuestas por espesas capas de areniscas, no marinas, separadas por láminas de lutitas. Se determinó una estructura monoclinial de rumbo NNE-SSO presentando un buzamiento de 20° en dirección sur-este.

Se determinaron dos sistemas de fallas inversos. Asociados a la falla Lama-Icotea, que se interpreta como una falla transcurrente sinistral de rumbo norte-sur. El primer sistema de falla en sentido NNE-SSO denominadas FB1, FB2, FB3 y FB4, el segundo en dirección E-O, denominadas GB1, GB2, GB3 y GB4.

T.E.G GEOFÍSICA

Por medio del análisis de producción en el área se propone una localización de desarrollo a nivel de las arenas B-6/9, en las coordenadas UTM: 211141,91E y 1093501,1N.

FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN AVA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ARENAS SATURADAS CON GAS EN EL FLANCO SURANDINO, VENEZUELA.

Igor ESCOBAR.

Tutor Académico: Peñalver R

Se realizó un análisis de amplitud vs ángulo de incidencia (AVA), basada en modelos, en datos sísmicos pre-apilamiento pertenecientes a dos líneas sísmicas estructuralmente complejas ubicadas en la subcuenca de Barinas, al oeste de Venezuela; con la finalidad de evaluar esta metodología como posible alternativa para la identificación y delimitación de arenas saturadas con gas en esta región. Las correcciones de moveout no hiperbólico, compensaciones de amplitudes y las conversiones offset-ángulo de incidencia se realizaron usando tiempos y trayectorias de viaje estimados por trazado analítico de rayos sobre modelos de velocidad intervállica en profundidad, obtenidos después de realizar migraciones en profundidad antes de apilamiento.

Con esta técnica fue posible identificar y delimitar parcialmente tres arenas saturadas con gas a nivel de la formación Gobernador, con una extensión máxima de 1500 m en la dirección del rumbo (SW-NE). Estos resultados permitieron proponer la inversión AVA de datos sísmicos antes de apilamiento, como una posible solución al problema de caracterización de arenas saturadas con gas en las estructuras complejas de la subcuenca de Barinas.

Se sugiere para estudios futuros de AVA en zonas estructuralmente complejas, el uso de algoritmos de enfocamiento (migración y DMO) en amplitud verdadera, a fin de colapsar la energía de posibles difracciones atribuibles a efectos estructurales, mientras se desplazan los eventos a su posición real.

PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA PARA LA UBICACIÓN DE ÁREAS CON MEJORES POSIBILIDADES PARA LA ACUMULACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL ESTADO ZULIA.

Julio Z. MIRENA.

Tutor Académico: Henry Salas.;

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar áreas con mejores posibilidades para la acumulación de aguas subterráneas en la Planicie de Maracaibo, Estado Zulia. Con este propósito se aplicó el método de prospección geoeléctrica mediante la ejecución de 64 sondeos eléctricos verticales (SEV), haciendo uso del dispositivo SCHLUMBERGER. Básicamente el estudio consta de las siguientes etapas:

- 1.-Adquisición de datos: se efectuaron 64 sondeos eléctricos verticales (SEV) el Estado Zulia.
- 2.-Procesamiento de los datos: esta fase se desarrolló haciendo uso de un programa de computación.
- 3.-Interpretación: se aplicó el método del punto auxiliar para interpretar las curvas de los diferentes sondeos y se elaboraron 8 perfiles geoeléctricos, donde se ha correlacionado los valores de resistividades en verdaderas, espesores y litología de la región antes indicada, se elaboraron tres mapas de iso-resistividades, en la correlación de las resistividades medias compensadas por espesor, para cada intervalo de profundidad, se elaboró un mapa de tipo de curvas, en la clasificación de las curvas, su número de capas, tipo, la posición de sus extremos y se delimitaron las zonas de SEV de características semejantes, para detectar las zonas con condiciones geológicas aproximadamente homogéneas. Con la información obtenida se determinaron las zonas subterráneas, la ubicación del los pozos y las profundidades favorables para la perforación de los mismos.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL 3D, BLOQUE X, CENTRO DEL LAGO DE MARACAIBO

Aldrin A. RONDÓN F.

Tutor Académico: Jhony Pinto

En el presente trabajo, se realizó una interpretación estructural en un área de 280 Km² partir de los datos sísmicos adquiridos en el bloque X, centro del Lago de Maracaibo.

Para ello se contó con la ayuda de la información petrofísica de los pozos que están en el área de trabajo y de la información geológica existente.

Adicionalmente se interpretaron las fallas mayores enmarcadas en el área de estudio. Posteriormente se generó un modelo de velocidades que permitió convertir los datos en tiempo, provenientes de los mapas generados a partir de la interpretación sísmica, en valores de profundidad, con los cuales se elaboraron los mapas estructurales en profundidad de cada uno de los horizontes escogidos (discordancia del Eoceno, las arenas C-6/7 y C-7, la discordancia del Paleoceno y el miembro Socuy), para finalmente, con toda la

T.E.G GEOFÍSICA

información obtenida, realizar una interpretación estructural del área con la finalidad de obtener un marco estructural del bloque X, centro del Lago de Maracaibo y definir así, zonas prospectivas para la explotación de hidrocarburos.

MODELO SÍSMICO-ESTRATIGRÁFICO DE LA FORMACIÓN GUASARE EN LOS BLOQUES IX Y XIV, CENTRO DEL LAGO DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA.

Oswaldo SALAZAR A.

Tutor Académico: Cornelio Urbina.

El presente estudio muestra la metodología y los resultados obtenidos de la interpretación sísmica y estratigráfica realizada en los bloques IX y XIV del Campo Lama, centro del Lago de Maracaibo, con la finalidad de determinar zonas prospectivas en la sección de la Formación Guasare.

La interpretación estructural se efectuó a partir de la sísmica 3D existente en el área, de donde se obtuvieron los mapas estructurales correspondientes al tope de la Formación Guasare, y al tope de la Formación Mito Juan. Estratigráficamente, se realizó el análisis de similitud sísmica en el intervalo de la secuencia mixta de elásticos y carbonatos de la Formación Guasare. Para realizar el análisis de similitud se establecieron 7 atributos sísmicos intervállicos de amplitud, con los cuales se llevó a cabo el mencionado análisis.

La definición de calidad de roca se elaboró a partir de la descripción de los núcleos SVS-249 y LMA-106 elaborada por Sánchez (1998), y de la interpretación de 17 pozos con registros de densidad, rayos gamma y resistividad. Los parámetros de calidad de roca establecidos fueron: porosidad, permeabilidad (K), saturación de agua (Sw) y volumen de arcilla (vsh).

Se establecieron correlaciones del mapa de similitud con el modelo sedimentológico propuesto por Sánchez & Azpíritxaga (1998), y con los parámetros de calidad de roca obtenidos de la evaluación petrofísica realizada en el presente trabajo.

Del análisis de similitud se obtuvo que las zonas prospectivas se visualizaron al sur del área de estudio con una tendencia NE-SW, lo que presupone un entrapamiento con un alto componente estratigráfico, y no solamente estructural como hasta ahora se había considerado.

Finalmente, se realizó el modelo estocástico no-estacionario gaussiano truncado del yacimiento, obteniéndose diferentes escenarios equiprobables acerca de la arquitectura y calidad del yacimiento.

El modelaje estocástico de las propiedades petrofísicas y de litofacies permitió validar al análisis de

similitud sísmica propuesto en el área. Se pudo diferenciar litologías al comparar al mapa de similitud con la extrapolación probabilística del modelo estocástico. Este hecho es importante, cuando se definen posibles trampas estratigráficas.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL 3D DEL BLOQUE II, LAGO DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA.

Franklin A. SULBARÁN C.

Tutor Académico: Cornelio Urbina.

Con la finalidad de obtener un modelo Estructural del área de Bloque II, del Lago de Maracaibo; se realizó una interpretación sísmica 3D, abarcando un total de 125 Km² de información sísmica y 70 Km² de cobertura máxima dentro de la cual se encuentra la concesión denominada Bloque II, utilizando una metodología de trabajo adecuada interactivamente con los programas de la compañía Landmark Graphics y una estación de trabajo SUN Sparc "Ultra 1".

Para obtener este modelo Sísmico-Estructural se interpretaron cuatro horizontes, los cuales son los mejores marcadores sísmicos para mejor control de la estructura, estos horizontes son los asociados a la Discordancia del Eoceno, Discordancia del Paleoceno, Miembro Socuy de la Formación Colón y las Arenas C4 de la Formación Misoa.

Los cuatro horizontes interpretados presentan cierto paralelismo, donde la estructura mantiene un rumbo noroeste-sureste y variación de buzamiento de 4° a 10° del horizonte más profundo al más somero respectivamente.

El sistema de fallas se presenta con fallas sinsedimentarias formando una estructura en "echelon" de rumbo noroeste-sureste y buzamiento hacia en norte y una falla antitética llamada "falla de ajuste" al noreste del área. A nivel de las arenas C4 se presentan pequeños grabens con pequeñas fallas antitéticas que buzán al sur.

Se observa un área prospectiva denominada área "A" por encima de la Discordancia del Eoceno, la cual es asociada al yacimiento de las Arenas Basales de La Rosa que se encuentra a 30 pies promedio por encima de esta Discordancia. A este nivel se proponen dos localizaciones de Desarrollo para aumentar la producción del yacimiento VLB0837.

Además a nivel del Miembro Socuy, se observan dos estructuras circulares que hacen suponer la presencia de estructuras "kársticas derrumbadas", las cuales se forman en rocas carbonáticas como lo son las Calizas de Socuy, estas se evidencian en la sísmica como fallas en forma de "U" llamadas "Uvalas" que al calcularle los saltos de falla respectivos forman las mencionadas

estructuras circulares. Se recomienda la perforación de dos prospectos de avanzada de alto riesgo ubicados al noreste y noroeste del área para comprobar la presencia de estas estructuras en el área de Bloque II. E. Bueno (1998) supone también la presencia de estas estructuras en el campo de Mara-La Paz, así como también C. Kerans (AAPG, 1988) propone su existencia al oeste de Texas.

1999

MODELAJE, EVALUACIÓN Y ATENUACIÓN DE LA REFLEXIÓN FANTASMA SUPERFICIAL MEDIANTE DECONVOLUCIÓN PREDICTA

Luis AZUAJE.

Tutor Académico: Jesús Pereira.

El propósito de este trabajo es presentar la deconvolución predictiva como una solución en la atenuación de la reflexión fantasma superficial causada por la profundidad de la fuente. Analizando fuentes a distintas profundidades, se hizo un análisis en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia de la señal afectada por la reflexión fantasma de manera de identificar este fenómeno.

Este análisis permitió el diseño de un filtro predictivo basado en la función autocorrelación de la señal contaminada por la reflexión fantasma, permitiendo así comparar tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia el efecto de la deconvolución en la señal afectada por la reflexión fantasma. De este modo se pudo estimar, por medio del cálculo del valor r.m.s de la amplitud de la señal afectada por la reflexión fantasma antes y después de la deconvolución, la atenuación producida por este proceso.

La ampliación de sete filtro atenuó la reflexión fantasma en un rango comprendido entre un 59% y un 61.40% para profundidades de fuentes entre 20m y 50m, mejorando la resolución de la ondícula y manteniendo casi inalterada la ondícula del primario. Comprobando de este modo la efectividad de la deconvolución predictiva en la atenuación de la reflexión fantasma.

DEFINICIÓN DEL MARCO ESTRUCTURAL DEL CAMPO LA PAZ MEDIANTE EL USO DEL CUBO DE FALLAS Y ATRIBUTOS ESTRUCTURALES

Luis A. BRAVO.

Tutor Académico: Pedro León.

El presente estudio muestra la metodología utilizada y los resultados obtenidos de la interpretación estructural realizada a la sección Cretácica del Campo La Paz, utilizando herramientas de coherencia y atributos sísmicos estructurales en conjunto con la tradicional metodología de interpretación. La interpretación se llevó a cabo a partir de la sísmica 3D existente en el área, de la cual se obtuvieron mapas estructurales correspondientes al Miembro Socuy de la Formación Colón y Formación Río Negro respectivamente.

El uso de la herramienta de coherencia "Cubo de Fallas" sobre el volumen sísmico del área permitió revelar detalles en la estructura no evidenciados en las secciones sísmicas, en conjunto con el uso de atributos estructurales, permitió mejorar la resolución de las fallas que atraviesan los bloques en ambos flancos de la estructura del campo, así como también los alineamientos paralelos al alineamiento principal.

Para obtener el volumen sísmico coherente que mostrase los mejores resultado, se construyeron volúmenes coherentes con ventanas de correlación de diferente tiempos, hasta obtener el valor adecuado para la misma.

Dado que el volumen sísmico coherente con el cual se trabajó, se creó a partir de unos datos cargados a 16 bits, se descartó la posibilidad de realizar una interpretación con fines estratigráficos a partir de la aplicación de la técnica. Por otra parte, para efectos de la interpretación estructural, este volumen creado a 16 bits mostró resultados satisfactorios. Estructuralmente se mantuvo modelo del campo propuesto por Bueno, 1982, pero se logró mejorar la interpretación de la estructura de las fallas presentes en la sección Cretácica del mismo.

COMPARACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DOS LEVANTAMIENTOS SÍSMICOS 3D, BLOQUE I LAGO DE MARACAIBO

Gessler G. BRICEÑO T.

Tutor Industrial: Jhonny Pinto.

El presente trabajo esta basado en la comparación e interpretación de dos levantamientos sísmicos 3D. La comparación nace en la generación de atributos sísmicos de amplitud y en la generación de modelos estratigráficos, en un área de 25 Km² aproximadamente, ubicada en el flanco oeste de la falla de Icotea, Bloque I Lago de Maracaibo. Para obtener dicha comparación se contó con la interpretación estructural del proyecto Bloque I 3D de Maraven (1990) y con la interpretación estructural del proyecto Lama de Lagoven (1997).

Para la interpretación del proyecto Lama se desarrolló una metodología que comenzó con la revisión y selección de la información existente en el área, la cual en combinación con la data sísmica de ambos levantamientos sirvió para generar los mapas estructurales de los reflectores interpretados (ER-EO, Tope C-3, Tope de C-4) y los mapas de atributos de amplitud. En la interpretación de los mapas se determinó que la estructura del área esta representada por un alto estructural del tipo anticlinal asimétrico, fallas antitéticas e inversas lo que evidencia el régimen tectónico que afectó al Eoceno. En los mapas de atributos sísmicos se observaron anomalías en las amplitudes de ambos levantamientos asociadas a la secuencia de procesamiento o quizás pudo ser debido a cambios en las propiedades físicas de las rocas.

Los modelos estratigráficos presentaron en términos generales características similares, además de resaltar en ambos modelos los cambios de impedancia acústica con mayor o menor magnitud dependiendo de la frecuencia utilizada, así como también mostraron una buena continuidad de los reflectores de interés.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL 3D DEL BLOQUE V, SUR DEL LAGO, CUENCA DE MARACAIBO

Hugo A. CASTELLANOS G.

Tutor Académico: Pedro León.

El propósito de este estudio fue definir el marco estructural del bloque "V" a los niveles Cretácico, Paleoceno y Eoceno utilizando como herramienta los atributos sísmicos estructurales y la identificación de estilos estructurales, en el área Sur del Lago, Cuenca de Maracaibo. Adicionalmente se incorporó al estudio un área de aproximadamente 315 km² correspondientes al bloque "A". Para definir el marco estructural del área, se llevó a cabo la interpretación de 735 km² de líneas sísmicas 3D correspondientes al bloque "V" y 315 km² correspondientes al bloque "A", donde se realizó la correlación de los marcadores sísmicos claves, la aplicación de atributos sísmicos estructurales y la respectiva conversión a profundidad.

En el área Sur del Lago se definieron dos estilos estructurales predominantes: Semi-Graben invertido (Inverted Half-Graben) y Deformación compresional "Escama Delgada" (Thin-Skinned compressional deformation). Además se propuso un modelo de evolución estructural: 1.- Fallas normales de ángulo alto relacionadas a la etapa de *rift*. 2.- Período distensivo de edad Eoceno Temprano producto del emplazamiento de las napas de Lara. 3.- Período compresivo durante el Eoceno Tardío - Oligoceno asociado al levantamiento

de la Sierra de Perijá. 4.- Período compresivo durante el Mioceno Tardío - Plioceno producto del levantamiento de los Andes venezolanos.

ESTUDIO DEL CAMPO DE VELOCIDADES EN SOBRECORRIMIENTOS Y SU IMPACTO EN SU UBICACIÓN ESPACIAL

Luis Alfredo FONSECA M.

Tutor Académico: Jesús Pereira

En este trabajo de tesis se ha calculado el error de desplazamiento que se produce al pasar del dominio temporal, al dominio espacial y viceversa, en secciones migradas. Este error es producto del cálculo incorrecto del campo de velocidades en un área estructuralmente compleja. En este trabajo se estudio el corrimiento de Orocuál en el norte de Monagas.

Con este fin se realizaron dos modelos estructurales, uno en tiempo y otro en profundidad del corrimiento de Orocuál, tomando en ambos casos, varios puntos de control como referencia. Se estudiaron tres situaciones en cada modelo, la variación de la velocidad de manera constante, y la aplicación de gradientes verticales y horizontales de velocidad. En cada caso se realizó la conversión tiempo-profundidad y profundidad-tiempo, mediante el uso del método de rayos imagen, el cual toma en cuenta la ley de Snell, y se midieron los desplazamientos sufridos por los puntos de control.

Se encontró que para el área de Orocuál, la migración en tiempo es suficiente para obtener una buena imagen del subsuelo con fines exploratorios, y que los errores de desplazamiento debidos a un campo de velocidades incorrecto, no superaron el 15% de acuerdo a las pruebas realizadas en este trabajo. Se construyo un modelo estructural basado en una sección verdadera del área de Orocuál, y se encontró un campo de velocidades que aplicado al modelo, genero una sección sísmica sintética migrada en tiempo, muy parecida a la sección sísmica real migrada en tiempo.

ESTUDIO DEL SISTEMA PETROLÍFERO DEL CRETÁCICO EN EL ÁREA DE PERIJÁ CENTRAL CUENCA DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA

Ronny A. MEZA A.

Tutor Académico: Inírida Rodríguez.

Este estudio se realizó con el objetivo de definir el sistema petrolífero y los riegos implícitos en la

explotación petrolífera, con el propósito de construir la carta de eventos del sistema petrolífero para un sector de Perijá Central. En dicho estudio se logró determinar que la principal roca madre del sistema (Formación La Luna), es soterrada desde el Cretácico tardío; luego continúa su enterramiento durante el resto del Eoceno, Oligoceno y Mioceno Temprano. Después la erosión del Mioceno medio libera de nuevo en gran parte la carga a la Fm La Luna. Las trampas estructurales y estratigráficas se forman entre el Cretácico tardío - Paleoceno, Eoceno tardío y durante el Mioceno.

Según los puntos modelados la generación de hidrocarburos se inicia durante el Oligoceno tardío hasta el Mioceno medio. Se estimó que el rango de expulsión de hidrocarburos está comprendido desde el Mioceno tardío hasta el Plioceno temprano existiendo la posibilidad de que este hidrocarburo expulsado se haya conservado desde el Mioceno tardío al Plioceno tardío. A partir de los estudios realizados se pudo clasificar la roca madre del área como de reciente madurez para la generación y expulsión de hidrocarburos y las trampas se formaron prácticamente al mismo tiempo que ocurre la expulsión de hidrocarburos, por lo tanto se clasifica como un área de lato riego, y se propone que los hidrocarburos existentes en el área de Perijá Central pueden ser el producto de la migración temprana de hidrocarburos desde áreas adyacentes durante la migración de depocentros desde el oeste hacia el este. Algunas de estas trampas pudieron ser destruidas por la acción tectónica sobre el área durante el Mioceno superior. Debido a lo antes expuesto se recomienda efectuar estudios de reexplotación.

OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE PARÁMETROS DE LEVANTAMIENTOS SÍSMICOS 3D TERRESTRES

Carlos NIETO.

Tutor Académico: José Cavada.

En los últimos años se ha visto un crecimiento exponencial de levantamientos sísmicos con objetivos de exploración y producción de hidrocarburos.

Los costos de adquisición de estos levantamientos son controlados por los parámetros del patch a ser utilizado y por la planificación propuesta para cumplir con estos largos procesos de adquisición.

En este trabajo se propone un método para diseñar levantamientos sísmicos 3D, el cual permite analizar distintos casos en función de una planificación propuesta para la adquisición de un área de interés, con el objetivo de definir el patch que mejor se adapte a las condiciones económicas y geofísicas del proyecto. Con esto se logra optimizar los costos de operación del levantamiento en campo. Con el objetivo de calificar la calidad de

iluminación obtenida en los horizontes de interés del modelo geológico, se utilizó el modelador sísmico (*VIRTUAL SURVEY*), que permitió verificar las diferencias entre las distribuciones de los puntos de reflexión (CDP), y los puntos medios comunes (CMP) que supone un modelo de capas planas horizontales.

Igualmente se encontraron formas de verificar los ángulos óptimos que deben existir entre la dirección de líneas receptoras del levantamiento y la orientación de estructuras en el subsuelo.

ESTUDIO INTEGRADO DE LOS YACIMIENTOS PRESENTES EN LA FORMACIÓN MISOA (EOCENO INFERIOR) EN EL ÁREA VLA-243-245, BLOQUE I, CAMPO LAMA

Orlando PARRA TOVAR.

Tutores Industriales: Alfredo León, Jhony Pinto & Lourdes Salamanca.

En este informe se presentan los resultados obtenidos con los procesos desarrollados en el estudio integrado de los yacimientos presentes en la Formación Misoa (Eoceno Inferior) en el área VLA-243/245, Bloque I, Campo Lama correspondientes a la interpretación sísmica estructural del área, parte integral de este estudio y que compete al campo de la Geofísica.

Ubicada en el Lago de Maracaibo, al sur del flanco oeste de Bloque I en el área VLA-243/245. La zona en estudio es de aproximadamente 17 kilómetros cuadrados, de los pozos perforados en la zona se utilizaron 136, los cuales fueron tomados de la base de datos PDVSA, Exploración y Producción, S.A. Estos 136 pozos fueron calibrados con la sísmica utilizando las curvas TZ del pozo VLA-722, VLA-054, VLA 732, VLA-978 que cuenta con los registros check shot (WST), sónico (DT) y densidad (RHOB) en el intervalo de interés. Se interpretó la discordancia del Eoceno/Mioceno, la discordancia del Paleoceno y los intervalos C-4, C-5, C-6, C-7, una discordancia intra Eoceno superior (DISC) y otros tres reflectores (C7L1, C6L1 y ER-PC-1). Se realizó la interpretación a un intervalo de cada 5 líneas y cada 5 trazas con la aplicación de atributos estructurales. Se utilizó el levantamiento marino de reflexión sísmica 3D, el cual fue realizado en diciembre de 1990 por Western Geophysical para Maraven, S.A. utilizando el sistema R.T.D.T. (Real Time Digital Telemetry).

Partiendo de la interpretación se concluye que esta área fue afectada por dos eventos tectónicos principales que contribuyeron al entrapamiento de los hidrocarburos presentes en el área. La estructura de nuestro interés la conforma un alto estructural ubicado en el sistema de

Falla de Icotea, limitada por la misma al Este y al Oeste por fallas de rumbo paralelo a Icotea pero de buzamiento contrario, que pertenecen al mismo régimen tectónico.

Basado en los pozos del área y el modelo estructural obtenido, se considera que parte de la sección por debajo de C-4 se encuentra sin drenar. Dentro de la cuña formada por estas fallas existe un sistema de fallas inversas secundarias con buzamiento preferencial al sureste, con saltos no mayores de 80 pies, que determinan el patrón estructural.

INTERPRETACIÓN SÍSMICA 3D EN EL DOMO, NORTE DEL CAMPO MOTATÁN, ESTADOS ZULIA-TRUJILLO

Carmen A. PEÑA ALVARADO.

Tutor Académico: Rómulo Carmona

La esencia del método sísmico 3D, es la adquisición de volúmenes de datos sísmicos del subsuelo, seguido posteriormente, por etapas de procesamiento e interpretación de los registros sísmicos adquiridos. Entre estas etapas, la interpretación es el tema principal de este trabajo de tesis.

Se realizó una interpretación sísmica 3D sobre el levantamiento sísmico Barúa-Motatán 3D en el área del Domo Norte del Campo Motatán, Zulia Oriental, para la empresa Petróleos de Venezuela, S. A. La interpretación estructural se llevó a cabo utilizando la aplicación *SiesWork* del software OpenWorks, entre otros y *vis cubo de falla* para generar un volumen de coherencia sísmica o *cubo de falla*. Fueron elaborados sismogramas sintéticos para calibrar la sísmica y mapas de atributos estructurales de tipo *dip*, *azimut*, *dip/azimut* y *edge*, con la finalidad de validar las estructuras geológicas que fueron interpretadas. Como resultado de la interpretación sísmica 3D, se han obtenido mapas estructurales en tiempo y en profundidad de los reflectores asociados a unidades productoras de la Formación y la discordancia del Eoceno, a partir de los cuales se presenta un modelo que permite definir el marco estructural de un área de 80 Km², ubicada en el Domo Norte del Campo Motatán, lo cual representa el objetivo principal del presente trabajo de tesis.

MEDICIONES DE VARIACIÓN DE AMPLITUD CON LA DISTANCIA EN DATOS SÍSMICOS TERRESTRES.

Francisco SÁNCHEZ M.

Tutor Académico: José Cavada

El objetivo de este trabajo se enmarca dentro del contexto del análisis de las variaciones de amplitudes con la distancia conocida como AVO y pretende identificar variaciones laterales de amplitudes con la distancia en datos sísmicos terrestres los cuales presentan desventajas para este propósito. Se contó con la información del pozo PM-10, ubicado en el campo Pilon al sur del Estado Monagas, de donde se seleccionó una interfase, denominada objetivo A, de tipo lutita-arena gasífera (tope de la Formación Oficina) en razón de que el efecto de ésta sobre las amplitudes es conocido.

La metodología aplicada se basó en cuatro etapas fundamentales: procesamiento para AVO, cálculo de curvas teóricas de coeficientes de reflexión, obtención de curvas experimentales de amplitudes vs. Distancia, y por último, el ajuste de los resultados experimentales. Como resultados principales se observaron variaciones laterales de amplitudes con la distancia característica de las interfases tipo lutita-arena gasífera para el objetivo "A", y se reconoció un segundo objetivo cuyo comportamiento en las amplitudes es similar al del objetivo "A", este se denominó objetivo "B" y corresponde a un paquete de arenas hacia el tope de la Formación Freites. El comportamiento observado para las amplitudes del objetivo "A" se atribuye, por datos de pozo, a la presencia de gas en la roca y se presume que sea la misma razón del comportamiento de las amplitudes en el objetivo "B".

ESTRATIGRAFÍA SECUENCIAL DE LAS ARENAS "C", FORMACIÓN MISOA, BLOQUE VII, LAGO DE MARACAIBO

Marcelo SÁNCHEZ.

Tutor Académico: Rómulo Carbona

El presente trabajo se realizó con la finalidad de obtener una interpretación estructural y estratigráfica del Área 2 Sur, Campo Ceuta, Lago de Maracaibo.

Para obtener dicha interpretación se utilizó un proyecto de sísmica 3D, el cual cubría toda el área de interés. En dicho proyecto se realizó la interpretación de 4 horizontes, de los cuales dos constituían los límites de la secuencia, y los otros dos reflectores representaban los toques de las arena de interés.

Además de la información sísmica se utilizó también datos de pozo para calibrar la sísmica, y para generar una nueva correlación entre los pozos, utilizando la sísmica y la continuidad de los reflectores para validar las mismas. Se encontró que la estructura del área esta representada por un homoclinal con buzamiento suave hacia el sur, limitado al este y oeste por dos fallas: una falla normal y una falla que originalmente fue normal y

luego se invirtió, evidenciando un cambio de régimen tectónico de extensivo a comprensivo. Además se observaron terminaciones sísmicas (onlap) que indican que la secuencia se depositó en un sistema transgresivo, durante una subida del nivel del mar, y además que la cuenca sufrió un basculamiento.

**INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL
3D, EN EL ÁREA DE BORBURATA, BARINAS
TRADICIONAL**

Marco VIGNALI AVELLÁN.

Tutor Académico: Pedro León, *Tutor Industrial:*
Armenio Azavache

El presente trabajo tiene como objetivo principal la definición del marco estructural de un área de 200 Km², ubicado en el Campo Borburata de la Cuenca de Barinas. La metodología de trabajo está basada en el método básico de interpretación sísmica, pero con la adición de una nueva herramienta, "Coherencia Sísmica" al cual es vital y fundamental para la definición de las fallas presentes en el área. La Coherencia Sísmica es una herramienta muy útil y exacta en comparación a otros atributos estructurales, ya que se obtiene directamente de la sísmica sin depender del intérprete.

Luego de la definición de las fallas presentes en el área se determinaron dos direcciones preferenciales que son Noreste-Sureste y Noroeste-Suroeste, las cuales están asociadas a cuatro eventos tectónicos principales: La fase distensiva del Jurásico-Cretácico, la fase distensiva Eoceno Temprano a Medio, fase compresiva del Eoceno Tardío y fase compresiva asociada al levantamiento de Los Andes.

Debido a que Barinas es un área donde los esfuerzos a que fue sometida son de baja magnitud, el entrampamiento depende mucho de las estructuras, que aún cuando sean muy sutiles, son determinantes para la acumulación de hidrocarburos.

Se recomienda cargar la sísmica del área sin postprocesos, la cual sería utilizada para un estudio de atributos sísmicos de PostStack (frecuencia, amplitud, atenuación, etc.), que en combinación con geoestadística proporcionaría resultados más veraces, que ayudarían en gran manera a la localización de nuevos pozos productores.

**INTERPRETACIÓN SÍSMICA ESTRUCTURAL
3D, EN EL ÁREA DE TOMOPORO, COSTA
ORIENTAL DEL LAGO DE MARACAIBO,
ESTADO ZULIA**

Alejandro ZABALA

Tutor Industrial: Jhonny Pinto.

El presente estudio tiene como objetivo principal del marco estructural de una sección de 130 Km² aproximados del subsuelo del área Tomoporo, ubicada en las costas orientales del Lago de Maracaibo. Utilizando para tal fin Software proporcionado por PDVSA Exploración y Producción, Caracas.

La metodología utilizada para este trabajo consta de una técnica nueva, con la intención de avalar trabajos anteriores realizados en el área, y actualizar aquellos que por razones tecnológicas ya no aportan información tan precisa. Dicha técnica utilizada, es el Cubo de Coherencia Sísmica o Cubo de Fallas, la cual facilita y precisa la interpretación de las fallas para entonces poder definir los estilos estructurales presentes, y así relacionarlos a la tectónica.

Las conclusiones están orientadas a un modelo geológico de la falla principal del área, falla de Tomoporo, la más importante de la zona debido al gran salto que presenta, introduciendo el concepto de null-point utilizado para fallas reactivadas, o fallas que presentan inversión tectónica, asociada a la tectónica regional.

Es importante además destacar que se concluye, la ventaja que representa utilizar el cubo de Coherencia Sísmica, para interpretaciones estructurales y estratificadas de sísmica regional.

GEOS

Es una publicación científica serial de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela.

GEOS aparece indizado en:

- Publicaciones Seriales
 - Geological Abstracts (Elsevier Science Publishers Ltd., Inglaterra).
 - Bibliography and Index of Geology (American Geological Institute, Virginia, USA).
 - Geographical Abstracts: Physical Geography and International Development Abstracts (Elsevier Geo Abstracts, Inglaterra).
- Bases de datos computarizados y/o CD-Rom
 - Georef (Silver Platter Information Retrieval System, Mass., USA).
 - Geobase (Elsevier Geo Abstracts, Inglaterra)