

Sesión Especial

INVESTIGACIONES RECIENTES DE GEOFÍSICA Y GEOLOGÍA EN MARES MEXICANOS

Organizadores:

Carlos A. Mortera Gutiérrez

William Bandy

Francois Michaud

SE13-1

SIGSBEE 12 - RESULTADOS PRELIMINARES DEL LEVANTAMIENTO GEOFÍSICO DEL LECHO MARINO EN EL MARGEN ORIENTAL DEL BANCO DE CAMPECHE A BORDO DEL BO JUSTO SIERRA, 2009

Mortera Gutiérrez Carlos¹, Escobar Briones Elva², Bandy William¹, Ponce Núñez Francisco¹, Rufino Contreras Iván¹, Pérez Calderón Daniel¹, Pliego Silva José¹, Ortega Ramírez José A.³, Ortiz Zamora Glicinia⁴, Valle Hernández Sandra¹, Pérez González Elizabeth¹, De la Rosa Meneses Dulce G.¹ y Mejía Chávez Jazmin M.¹

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

³Laboratorio de Geofísica, INAH

⁴CISAC

cmortera@geofisica.unam.mx

Entre el 20 de junio y el 4 de julio del 2009, la campaña oceanográfica SIGSBEE 12 a bordo del BO JUSTO SIERRA de la UNAM llevo a cabo un levantamiento geofísico exploratorio del lecho marino en el borde oriental del Banco de Campeche. Este levantamiento del lecho marino se concentro en una cuenca, que tiene una forma de mordida de caballo producto del colapso del escarpe y del posible desgaste producido por las corrientes submarinas que entran al Golfo de México por el canal de Yucatán. El levantamiento se concentro en esta cuenca desde unos 1600 m hasta profundidades de 3500 m, entre 23N a 24N y 85.3W a 86.3W. Se obtuvieron 18 barridos laterales con direcciones E-W o W-E, otros 8 barridos con dirección N-S o S-N, y el resto de los barridos fueron siguiendo el borde de esta cuenca, con una distancia recorrida de aproximada de 1220 mn. A lo largo de estos barridos se obtuvieron registros continuos de (1) batimetría monohaz con la ecosonda Kongsberg EA600, (2) batimetría multihaz con la ecosonda Kongsberg EM300, y (3) perfiles sísmicos de muy alta resolución con la ecosonda de penetración Kongsberg TOPAS PS18. Los resultados preliminares de estos datos batimétricos muestran en rasgos estructurales generales que el lecho marino dentro de la cuenca está constituido por una gran planicie abisal, cubierta por finos sedimentos pelágicos y carbonatados, producto del colapso del escarpe que rodea la cuenca. El borde de la cuenca es un escarpe conformado por una pared vertical de más de 1,600 m. Los bordes de la cuenca están siendo cambiados por estos colapsos debido a los aportes turbulentos de la corriente oceánica que sale del canal de Yucatán, conformado por los macizos del Banco de Campeche y el extremo occidente de la Isla de Cuba. Los barridos de datos batimétricos multihaz evidencian numerosos bloques de grandes dimensiones de roca carbonatada que fueron depositadas al pie del escarpe. Los perfiles sísmicos muestran paquetes de sedimento laminares con una alta resolución hasta una penetración de 60 metros en la parte superior de los bordes de la cuenca, sin embargo en varias secciones las reflexiones no penetran el subsuelo, formando zonas blanqueadas que posiblemente sean el resultado a formación de aglomerados carbonatados. Esta cuenca carece de nombre, por lo que en este resumen proponemos nombrarla "Antonio Badan", en reconocimiento a este oceanógrafo mexicano que llevo a cabo los primeros estudios de oceanografía física en esta cuenca.

SE13-2

ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES DE REFLECTIVIDAD ACÚSTICA MULTIHAZ DEL PISO MARINO EN LA PROVINCIA DE LOS DOMOS SALINOS DE CAMPECHE, GOLFO DE MÉXICO

Ponce Núñez Francisco¹, Mortera Gutiérrez Carlos¹, Escobar Briones Elva² y Bandy William¹

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

ing.paco.ponce@gmail.com

Durante la campaña SO174-2 (octubre 26 a noviembre 13 de 2003) a bordo del RV SONNE se colectaron por vez primera datos de batimetría multihaz de alta resolución y reflectividad acústica (backscatter) del piso marino en el área norte de la provincia salino de los Domos de Campeche (21°15' N a 22° 10' N y 92°40' W a 93°35' W), con una ecosonda multihaz EM120 de Kongsberg. Los datos batimétricos fueron postprocesados para corregir errores sistemáticos de escora y generar un modelo digital de terreno de esta área. Se realizaron el mosaico de imágenes de intensidad de backscatter tomando como base el modelo batimétrico, lo que permite asignar una característica acústica en una pequeña porción del piso marino (50 m x 50m). El área norte de los Domos de Campeche presenta una profundidad entre 2500m y 3600m, está marcada por una morfología monticular. Los domos alcanzan una altura de hasta 600m; en la región norte son aislados y en la región sur se encuentran ligados entre ellos. En la porción éste del área de estudio, conocida como el Cañón de Campeche no se aprecian este tipo de estructuras. Las imágenes de intensidad acústica muestran un eco más intenso, permitiéndonos reconocer procesos sedimentarios que ocurren en la región. Se observa una mayor intensidad en la región del nadir, distorsionando la imagen con esta huella como un artefacto de la adquisición. Las imágenes muestran canales submarinos y aludes. En algunos domos se aprecia una región de mayor intensidad en la cima de la estructura, posiblemente producto de las evaporitas que afloran. En el domo conocido como "Chapopote" se observan zonas de alta intensidad en el flanco, posiblemente asociadas con mineralización de hidratos de gas y fracturas.

SE13-3

ESTRUCTURA DE LA CORTEZA EN LA ZONA MERIDIONAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

Núñez Escribano Diana¹, Córdoba Barba Diego¹,
Bartolomé Rafael² y Dañoibetia Canales Juan José²

¹Departamento de Geofísica, Universidad Complutense de Madrid, España

²Unidad de Tecnología Marina, Consejo Superior de investigaciones Científicas, España
dcordoba@fis.ucm.es

Durante la realización de la campaña geofísica CORTES-P96, en la primavera de 1996, se adquirió un extenso conjunto de datos de sísmica de reflexión multicanal, sísmica de refracción/reflexión de gran ángulo, gravimetría, magnetismo y datos de batimetría con sonda multihaz, con el objetivo de estudiar la estructura profunda de la corteza en el margen continental occidental de México. Como parte de este proyecto, en la zona sur del Golfo de California, se fundearon 6 OBS y se desplegaron 18 estaciones sísmicas portátiles en la Península de Baja California y en la parte continental de México, a lo largo de un perfil sísmico profundo de 260 km de longitud, línea 301, que transcurre en una dirección perpendicular a las cuencas de Carmen, Farallón y Pescadero.

Estudios posteriores al proyecto CORTES-P96, llevados a cabo por otros grupos de trabajo, han planteado objetivos complementarios en esa zona. En este trabajo se presentan nuevos resultados, basados en el procesamiento e interpretación reciente de los datos de la línea 301 y su comparación con los modelos corticales publicados por otros autores en la zona objeto de estudio. En el nuevo modelo de corteza se muestran los valores de las velocidades de propagación de las ondas P, según una dirección perpendicular al eje del Golfo de California, así como las variaciones de espesor, desde la Península hasta la parte continental de México. La Corteza tiene un espesor de 29 km bajo la Península de Baja California, de 24 km bajo México continental y un importante adelgazamiento de 10 km, en la parte central del Golfo de California. El análisis de velocidades de las ondas P en el Manto Superior indica valores medios de 7.9 km/s.

SE13-4

MÉTODO DE MUESTREO DEL METANO DISUELTO EN AGUA DE MAR Y COMPARACIÓN DE DATOS EN LA DEPRESIÓN DE WAGNER

Grijalva y Ortiz Nicolás¹, Mastache Román Edgar Agustín¹, Sagahón López Edgar Jesús¹, Sánchez Martínez Alejandra Ixchel¹ y Sánchez Ríos Alejandra²

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

²Universidad Autónoma de Baja California

ngrijalva@prodigy.net.mx

El presente describe las técnicas prácticas que actualmente se están utilizando en muestreos de metano disuelto en agua de mar en la UGC (Upper Gulf of California) desarrollándose en mares mexicanos.

En el mes de Julio del 2009, se continuó con la toma de muestras del agua de mar. La expedición tuvo lugar a bordo de la embarcación "El Mongol", que zarpó del puerto de San Felipe, Baja California. Se escogieron 3 puntos estratégicos para la obtención de muestras, que presentaron altas concentraciones de metano en estudios anteriores. El estudio se realizó con una Botella Niskin, a una profundidad de 15 metros para todas las tomas, en cada estación se recopilaron 5 muestras. Se monitorearon las fuentes de metano con una ecosonda.

Para evitar el deterioro de las muestras, se refrigeraron, de modo que se mantuvieran lo menos alteradas hasta llegar a los laboratorios donde serían analizadas. A la fecha las muestras son evaluadas, pero ya se han obtenido datos preliminares, que confirman la presencia de metano en el lugar, característica que ya se conocía. Los datos obtenidos de las observaciones actuales nos permitirán comparar las concentraciones realizadas hace unos años por N. Grijalva y C. S. Cox, respecto a la información reciente, tomando en cuenta las características geológicas de la región.

SE13-5

METANO DISUELTO EN AGUA DE MAR EN LA REGIÓN DE LA DEPRESIÓN DE WAGNER

Grijalva y Ortiz Nicolás, Mastache Román Edgar Agustín,
Sagahón López Edgar Jesús y Sánchez Martínez Alejandra Ixchel

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

ngrijalva@prodigy.net.mx

Los primeros estudios relativos al metano disuelto en el área de la UGC (Golfo Superior de California) se llevaron a cabo en agosto de 1986 por Charles Cox y Nicolás Grijalva; debido a la relevancia del estudio, actualmente la BUAP junto con la Universidad de Santa Bárbara, California y la Universidad de San Diego, California decidieron dar continuidad al proyecto.

Las condiciones geológicas predominantes del área, determinan que el metano escapa a través de fallamientos subsecuentes a la Falla de San Andrés en el Alto

Golfo de California; los procesos que sigue el metano en las aguas del golfo, se dan por tres causas:

- 1) La evaporación en la superficie del océano.
- 2) Lateral, advección y difusión del Alto Golfo en las aguas de la mitad inferior y del Golfo.
- 3) La oxidación biológica

Las primeras observaciones se llevaron a cabo en buques de la Armada de México por N. Grijalva y C. S. Cox; en Julio del 2003 se realizó la segunda expedición a bordo del barco 05 BI Río Suchiate; la tercera expedición se realizó en la misma embarcación en abril del 2005, la cuarta se llevó a cabo a bordo del camaronero Getsemani, en el 2006. Recientemente, a bordo del Mongol, en Julio del 2009, se realizó un muestreo sistemático del agua de mar en la UGC. Las muestras fueron recolectadas con ayuda de la botella Niskin, a profundidades en un intervalo de 0 a 40 metros.

El análisis de laboratorio de las muestras de agua, tomadas en la superficie y a profundidad en las aguas del golfo, nos permite determinar las concentraciones de metano contenidas en el agua de mar (nmol/L). Dicho análisis se llevo a cabo en el laboratorio de D. Valentine en la Universidad de California en Santa Bárbara, por A. Sánchez.

Nuestras observaciones respecto a este estudio, nos permitirán conocer la concentración de metano que se presenta tanto en las fuentes como en las áreas circundantes; el total anual de metano evaporado de todo el UGC se estima en 5000 toneladas; de tal forma, que hasta la fecha se han encontrado un total de 14 eventos únicos de burbujas de ventilación, cubriendo menos de 36 km cuadrados del fondo marino.

SE13-6

COLLAPSE OF THE NORTHERN JALISCO CONTINENTAL SLOPE: SUBDUCTION EROSION OR E-W EXTENSION?

Bandy William¹, Mortera Gutiérrez Carlos¹, Ortiz Zamora Glicinia², Ortega Ramírez José A.³, Galindo Domínguez Roberto¹, Ponce Núñez Francisco¹, Pérez Calderón Daniel¹, Rufino Contreras Iván¹, Valle Hernández Sandra¹ y Pérez González Elizabeth¹

¹Instituto de Geofísica, UNAM

²CISAC

³Laboratorio de Geofísica, INAH

bandy@geofisica.unam.mx

The Jalisco subduction zone exhibits several interesting characteristics. Among these is that convergence between the Rivera and North American plate is highly oblique, especially north of 20N, the obliquity progressively increasing to the NW. By analogy to other better studied subduction zones, this distribution of forces should produce a NW-SE extension in the overriding plate, especially north of 20N. This has led to the proposal that the trench perpendicular Bahía de Banderas is an expression of this extension [Kostoglodov and Bandy, JGR, vol. 100, 1995]. Quite puzzling, however, is the presence of NS oriented normal faults within the trench sediments at 20N [Michaud et al., C.R. Acad. Sci. Paris, 323, 1996] which, if active at present, would seem to indicate that E-W oriented extension is occurring in this same area. So the question is how can we have both E-W and NW-SE extension in the same area.

To investigate this question, multibeam bathymetric data and seafloor backscatter images, seismic reflection sub-bottom profiles and marine magnetic data were collected during the MORTIC08 campaign of the B.O. EL PUMA in March 2009. The bathymetric data provides for 100% coverage (20 to 200 meter spacing of the actual measured depth value depending on the water depth) of the continental slope and trench areas north of 20N. These data indicate that a marked change occurs in the morphology of the continental slope at 20N. To the north the slope consists of a broad, fairly flat plain lying between a steep lower inner trench slope to the west and a steep, concave seaward, escarpment to the east. In contrast, to the south the continental slope exhibits a more gradual deepening until the steep lower inner trench slope. A prominent submarine canyon deeply incises the continental slope between these two morphotectonic domains. This canyon may represent the boundary between two NW-SE diverging forearc blocks, consistent with the presence of oblique convergence. The broad, fairly flat plain can be explained by subsidence induced by subduction erosion (i.e. erosion of the base of the overriding plate underneath the continental slope area). However, neither oblique convergence nor subduction erosion can explain the presence of normal faulting within the trench sediments. We will present a tectonic explanation for this faulting.

