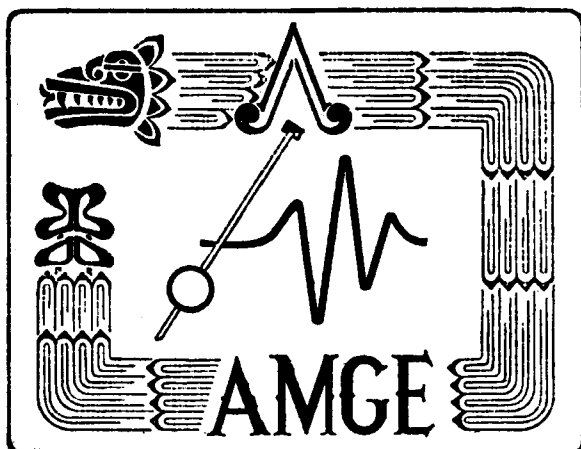


# II SIMPOSIO DE GEOFISICA

27 Y 28 DE NOVIEMBRE

MEXICO, D. F.



PROGRAMA GENERAL Y RESUMENES  
DE CONFERENCIAS

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION  
II SIMPOSIO DE GEOFISICA

PROGRAMA GENERAL

D I A 27

8:00 A 9:30 HRS.	INSCRIPCIONES	AUDITORIO "BRUNO MASCANZONI" DEL IMP.
DAMAS: 9:00 HRS.	SALIDA VIAJE A TEQUISQUIAPAN, QRO.	ESTACIONAMIENTO AUDITORIO "BRUNO MASCANZONI" DEL IMP.
9.30 A 11.45 HRS.	CONFERENCIAS	SALAS I A V DEL IMP (VER PROGRAMACIÓN POR SALAS).
12:00	INAGURACION OFICIAL DEL SIMPOSIO, POR EL C. DIRECTOR GENERAL DE PETRÓLEOS - MEXICANOS, LIC. MARIO RAMON BETETA	
13:00 A 14:00 HRS.	CONFERENCIAS	SALAS I A V DEL IMP (VER PROGRAMACIÓN POR SALAS).
15:00	AMBIGÚ	PISO 14 TORRE IMP
16:30 A 18:30 HRS.	MESA REDONDA	AUDITORIO "BRUNO MASCANZONI" DEL IMP.

D I A 28

9:00 A 12.25 HRS.	CONFERENCIAS	SALAS I A V DEL IMP (VER PROGRAMACIÓN POR SALAS).
12:45 A 14:45 HRS.	MESA REDONDA	AUDITORIO "BRUNO MASCANZONI" DEL IMP.
14:50	CEREMONIA DE CLAUSURA POR EL C. SUBDIRECTOR DE PRODUCCIÓN PRIMARIA DE PEMEX, ING. ABUNDIO JUAREZ MENDEZ.	
20:30 A 1:00 HRS.	C E N A B A Ñ I L E **	SALÓN CAFETERÍA DEL IMP

\*\* (AL TERMINAR HABRÁ SERVICIO DE AUTOBUSES AL HOTEL PRESIDENTE GALERÍAS)

EL II SIMPOSIO DE GEOFÍSICA DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE GEOFÍSICOS DE EXPLORACIÓN QUE SE EFECTUARÁ LOS DÍAS 27 Y 28 DE NOVIEMBRE DE 1986, TENDRÁ COMO SEDE LAS INSTALACIONES DEL IMP EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

EL PROPÓSITO FUNDAMENTAL DEL SIMPOSIO, ES PRESENTAR Y DISCUTIR LOS RESULTADOS - DE LARGAS HORAS DE LABOR DE UN BUEN NÚMERO DE MIEMBROS DE LA COMUNIDAD GEOFÍSICA EN APLICACION A PROBLEMAS GENERALES DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

PARTICIPAN EN ÉL EXPONENTES DE LA EXPLORACIÓN PETROLERA, MINERA, GEOTÉRMICA Y - GEOTÉCNICA, ASÍ COMO REPRESENTANTES DE ALGUNAS INSTITUCIONES DEDICADAS A LA EN SEÑANZA Y A LA INVESTIGACIÓN DE LA GEOFÍSICA.

EL SIMPOSIO SE HA ESTRUCTURADO EN 64 SESIONES Y 2 MESAS REDONDAS.

LAS PONENCIAS HAN SIDO CLASIFICADAS EN LAS SIGUIENTES SESIONES:

° EXPLORACION SISMOLOGICA

- ADQUISICIÓN DE DATOS
- PROCESAMIENTO
- MODELADO
- ESTRATIGRAFÍA SÍSMICA
- CARACTERIZACIÓN DE YACIMIENTOS
- INTERPRETACIÓN
- PERFIL SÍSMICO VERTICAL Y ONDAS S

° EXPLORACION GRAVIMETRICA Y MAGNETOMETRICA

- PROCESAMIENTO
- INTERPRETACIÓN
- INTERPRETACIÓN E INTEGRACIÓN

° EXPLORACION ELECTRICA

° EXPLORACION MAGNETOTELURICA

° GEOTECNICA

° GEOTECNICA Y ARQUEOLOGIA

° PELEOMAGNETISMO Y RADIOMETRIA

° TECTONICA

UNA CONFERENCIA SOBRE "LOS ACUIFEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO, SU APROVECHAMIENTO Y EFECTOS COLATERALES", TAMBIÉN SERÁ PRESENTADA.

UNA DE LAS MESAS REDONDAS, "SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE CIENCIAS DE LA TIERRA", TIENE COMO OBJETIVO PRINCIPAL HACER NOTAR LA NECESIDAD DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN QUE ACTUALMENTE POSEEN DIFERENTES DEPENDENCIAS, A TRAVÉS DE UN BANCO DE DATOS COMÚN Y LA FORMA DE IMPLEMENTARLO.

LA OTRA MESA REDONDA, "ENSEÑANZA Y PERSPECTIVAS DE LA INGENIERÍA GEOFÍSICA EN MÉXICO", PRETENDE DAR A CONOCER EL ENFOQUE QUE CADA INSTITUCIÓN DEDICADA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOFÍSICA HA DADO A SUS PROGRAMAS DE ESTUDIO, EL NÚMERO DE EGRESADOS, SU ACTIVIDAD ACTUAL DENTRO DEL SISTEMA PRODUCTIVO Y LAS MODIFICACIONES REQUERIDAS A LOS PLANES DE ESTUDIO PARA ESTAR ACORDE CON LA SITUACIÓN ECONÓMICA POR LA QUE ATRAVIESA EL PAÍS.

\*\*\*\*\*

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION  
II SIMPOSIO DE GEOFISICA

P R O G R A M A   D E   C O N F E R E N C I A S

27 N O V I E M B R E

S A L A I

SESION DE EXPLORACION SISMOLOGICA (TECNICAS DE -  
CAMPO I)

SESION DE SISMOLOGIA - ADQUISICION DE DATOS

- 9:30 - 10:00    DISEÑO DE PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN EN SISMOLOGÍA  
POR: D. G. LANG - GEOSOURCE
- 10:05 - 10:35    VIBROSISMO, OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS  
POR: ARTURO PÉREZ ALDANA - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 10:40 - 11:10    EL TIRO DESPLAZADO, UNA VERSÁTIL HERRAMIENTA EN EX-  
PLORACIÓN SISMOLÓGICA.  
POR: GABRIEL CALCANE VIZCARRA - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 11:15 - 11:45    OPERACIÓN DE CAMPO DE UNA BRIGADA SISMOLÓGICA DE MON-  
TAÑA Y LOS PROBLEMAS DE RESPUESTA SÍSMICA DE UNA ZO-  
NA CAVERNOSA Y TECTÓNICAMENTE COMPLEJA.  
POR: EVERARDO CASTRO MEDELLÍN - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- SESION DE EXPLORACION SISMOLOGICA (TECNICAS DE CAM-  
PO II)
- 13:00 - 13:30    DINÁMICAS DE REEMPLAZO, UN MÉTODO PARA LA APLICACIÓN  
DEL CONCEPTO DE CDP EN ÁREAS DE GEOLOGÍA COMPLEJA.

POR: S. ARCHER, F. MARTIN Y G. MILLS - GEOPHYSICAL  
SERVICE INC.

- 13:35 - 14:05 PARÁMETROS OPTIMOS UTILIZADOS EN EL LEVANTAMIENTO  
SISMOLÓGICO DEL PROSPECTO CUENCA DEL VALLE DE MÉXI-  
CO.  
POR: FERMÍN CASTILLA ORTEGA - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 14:10 - 14:40 ESTUDIOS GEOFÍSICOS EN EL VALLE DE MÉXICO.  
POR: HÉCTOR PALAFOX RAYÓN - PETRÓLEOS MEXICANOS.

## S A L A II

### SESION DE EXPLORACION SISMOLOGICA (PROCESADO DE DA TOS).

- 9:30 - 10:00 CÁLCULO DE SISMOGRAMAS SINTÉTICOS QUE INCLUYEN EFEC  
TO DE ABSORCIÓN.  
POR: GUILLERMO PÉREZ CRUZ Y D. ZAMORA GUERRERO - PE  
TRÓLEOS MEXICANOS.
- 10:05 - 10:35 EL FILTRADO Q INVERSO COMO PRE-CONDICIONADOR A LOS  
PROCESOS DE DECONVOLUCIÓN.  
POR: J. A. MENDOZA AMUCHÁSTEGUI - INSTITUTO MEXICA-  
NO DEL PETRÓLEO.
- 10:40 - 11:10 ATENUACIÓN DE MÚLTIPLES EN EL DOMINIO F-K.  
POR: M. A. FLORES FLORES - INSTITUTO MEXICANO DEL  
PETRÓLEO.
- 11:15 - 11:45 APLICACIÓN DEL FILTRO KALMAN AL PROBLEMA DE DECONVO-

LUCIÓN EN EXPLORACIÓN SISMOLÓGICA.

POR: O. OLIVERA-TORO BORGES Y G. PÉREZ CRUZ - FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

### SESION DE TECTONICA

- 13:00 - 13:30 CARACTERÍSTICAS DE LA SISMICIDAD Y LA TECTÓNICA DEL CENTRO SUR DE MÉXICO.  
POR: ROBERTO FLORES LÓPEZ - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 13:35 - 14:05 DETERMINACIÓN DEL ESPESOR CORTICAL PARA UNA REGIÓN DE MÉXICO Y SUS IMPLICACIONES TECTÓNICAS.  
POR: J. CERRILLO CRUZ - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 14:10 - 14:40 ANÁLISIS DE DATOS PALEOMAGNÉTICOS DE MÉXICO, CENTRO AMÉRICA, EL CARIBE Y EL NORTE DE AMÉRICA DEL SUR.  
POR: M. G. BOCANEGRA N., J. URRUTIA F. Y A.F. TREVIÑO - LAB. DE PALEOMAGNETISMO, UNAM.

### S A L A III

### SESION DE ESTRATIGRAFIA SISMICA Y CARACTERIZACION DE YACIMIENTOS.

- 9:30 - 10:00 PREDICCIÓN DE POROSIDAD Y PRESIONES DE FORMACIÓN A PARTIR DE DATOS SÍSMICOS.  
POR: R. D. MARTÍNEZ -GEOPHYSICAL SERVICE INCORPORATION.
- 10:05 - 10:35 APLICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SÍSMICOS EN LA PORCIÓN NORTE DE LA CUENCA DE MACUSPANA.  
POR: ROLANDO AGUIRRE GUZMÁN -INSTITUTO MEXICANO -- DEL PETRÓLEO.

10:40 - 11:10    ESTRATIGRAFÍA SÍSMICA EN LAS PROVINCIAS MESOZOICA-VILLAHERMOSA, COMALCALCO Y SALINA.  
POR: U. RICOY SALDAÑA Y A. RODRÍGUEZ MAYA - INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

11:15 - 11:45    DESCRIPCIÓN DE RESERVORIOS EMPLEANDO DATOS SÍSMICOS, PASADO, PRESENTE Y FUTURO.  
POR: R. D. MARTÍNEZ - GEOPHYSICAL SERVICE INCORPORATION.

#### SESION DE EXPLORACION ELECTRICA

13:00 - 13:30    INTERPRETACIÓN AUTOMÁTICA DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES POR EL MÉTODO DE GRADIENTE.  
POR: P. GONZÁLEZ VILLALVASO Y J. L. RANGEL NUÑEZ - D.I.C.T., FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

13:35 - 14:05    DISEÑO DE FILTROS DIGITALES DIRECTOS EN EXPLORACIÓN GEOELÉCTRICA MEDIANTE EL USO DE FUNCIONES VENTANA Y EL FILTRO DE BUTTERWORTH.  
POR: A. TEJERO A. Y O. ADAME R. - D.I.C.T., FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

14:10 - 14:40    LEVANTAMIENTO GEOELÉCTRICO EN PIEDRAS DE LUMBRE, MUNICIPIO DE MAGUARICHIC, CHIH.  
POR: J. ARREDONDO FRAGOSO.

#### S A L A   I V

#### SESION DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA (PROCESADO).

9:30 - 10:00    CONTINUACIÓN ANALÍTICA ASCENDENTE PARA PERFILES --



USANDO LA INTEGRAL DE NEUMAN.

POR: H. CHÁVEZ CASTELLANOS - D.I.C.T., FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

J. M. BRANDI PURATA - D.E.P.F.I., FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

10:05 - 10:35 LA TRANSFORMADA DE HANKEL EN LA INTERPRETACIÓN DE DATOS GRAVIMÉTRICOS.

POR: J. ROSAS ZAYAS - PETRÓLEOS MEXICANOS.

10:40 - 11:10 USO Y APLICACIONES DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER EN LA EXPLORACIÓN GEOFÍSICA.

POR: I. DE LA LUNA ESQUIVEL - PETRÓLEOS MEXICANOS.

11:15 - 11:45 REDUCCIÓN AL POLO USANDO TRANSFORMADA RÁPIDA DE -- FOURIER.

POR: R. DÍAZ NAVARRO - INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

SESION DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA (INTERPRETACION).

13:00 - 13:30 EXPLORACIÓN INTEGRADA EN MÉXICO: MACROGEOFÍSICA Y MICROGEOFÍSICA.

POR: LUIS DEL CASTILLO G. - INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

13:35 - 14:05 PROSPECCIÓN GRAVIMÉTRICA DEL SECTOR TRANSVERSAL DE PARRAS Y SU INTERPRETACIÓN GEOLÓGICO-ESTRUCTURAL.

POR: V. M. MARTÍNEZ RAMÍREZ - GEOEVALUACIONES, S.A.

14:10 - 14:40 DENSIDAD ANÓMALA GRAVIMÉTRICA, OTRA AYUDA EN LA  
INTERPRETACIÓN GRAVIMÉTRICA.  
POR: G. HERNÁNDEZ MOEDANO - EXPLORACIONES DEL  
SUBSUELO, S. A.

## S A L A V

### SESION DE GEOTECNIA

9.30 - 10:00 LA GEOFÍSICA MARINA DE MUY ALTA RESOLUCIÓN CON -  
FINES GEOTÉCNICOS.  
POR: JAIME VILLANUEVA SÁNCHEZ - INSTITUTO POLI-  
TÉCNICO NACIONAL.

10:05 - 10:35 LA GEOFÍSICA MARINA APLICADA A LA INSTALACIÓN DE  
PLATAFORMAS Y TUBERÍAS SUBMARINAS.  
POR: EDUARDO GALVÁN GARCÍA - INSTITUTO MEXICANO  
DEL PETRÓLEO.

10:40 - 11:10 EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES ELÁSTICAS EN EL ÁREA  
DE CASA DE MÁQUINAS Y TORRE DE ENFRIAMIENTO PARA  
LA CENTRAL GEOTERMOELÉCTRICA LOS AZUFRES, MICH.  
POR: MANUEL DÍAZ MOLINARI - COMISIÓN FEDERAL DE  
ELECTRICIDAD.

11:15 - 11:45 ESTUDIOS GEOFÍSICOS EN EL P. H. PAROTA  
POR: P. BARRIGA LL., J. A. ALCALÁ A. Y D. SAUCEDO  
Q. - COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

### SESION DE GEOTECNIA Y ARQUEOLOGIA

13:00 - 13:30 ESTUDIO GEOFÍSICO PARA DEFINIR LA FACTIBILIDAD DEL

PROYECTO TUNEL LARGO ITZANTUN-CUITLAHUAC EN EL -  
ESTADO DE CHIAPAS.

POR: PAULINO SOLANO PINEDA - COMISIÓN FEDERAL DE  
ELECTRICIDAD.

13:35 - 14:05 LOS MÉTODOS DE EXPLORACIÓN GEOFÍSICA ELÉCTRICA Y  
SÍSMICA APLICADOS A UN PROYECTO DE PRESA Y ACUE-  
DUCTO PARA AGUA POTABLE EN EL ESTADO DE JALISCO.  
POR: M. A. RUIZ G. Y A. ARAUJO M. - SECRETARÍA  
DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS.

14:10 - 14:40 ARQUEOGEOFÍSICA, UN NUEVO TÉRMINO EN EL CENTRO DE  
LA CIUDAD DE MÉXICO.  
POR: J. L. H. DEHESA Y L. DEL CASTILLO G. - INS-  
TITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

28 N O V I E M B R E

S A L A I

SESION DE PSV Y ONDAS S

- 9:00 - 9:30 APLICACIÓN DEL PSV EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA.  
POR: RAFAEL GERÓNIMO DE LA ROSA - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 9:35 - 10:05 APLICACIONES EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA DEL PSV DE FUENTE FIJA Y "OFFSET" CERO.  
POR: A. MARTÍNEZ S. - D.I.C.T., FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM,  
H. SANDOVAL O. - INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y -- LIMNOLOGÍA, UNAM.
- 10:10 - 10:40 PERFIL SÍSMICO VERTICAL.  
POR: ARMANDO LUGO LÓPEZ - COMESA.
- 10:45 - 11:15 UN MÉTODO SENCILLO DE ELIMINACIÓN DE MÚLTIPLES EN V.S.P. Y EL PROCESO DE INVERSIÓN USANDO DATOS SINTÉTICOS.  
POR: JESÚS ALVAREZ MEDINA - COMESA.
- 11:20 - 11:50 CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS VSP EN EL CAMPO.  
POR: ALFONSO GONZÁLEZ - GEOSOURCE.
- 11:55 - 12:25 IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS "S" Y SU EMPLEO EN LA -- EXPLORACIÓN PETROLERA.  
POR: F. COUTTOLENC S. Y C. PAREDES V. - INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

## S A L A II

### SESION DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA (INTEGRACION E INTERPRETACION).

- 9:00 - 9:30      INTERPRETACIÓN TECTÓNICO-ESTRUCTURAL DEL AREA OBREGÓN-NAVOJOA UTILIZANDO GRAVIMETRÍA TERRESTRE.  
POR: L. H. FERRÁN A. Y V. M. MARTÍNEZ R. - GEOEVALUACIONES, S. A.
- 9:35 - 10:05     INTERPRETACIÓN REGIONAL DE DATOS DE CAMPO POTENCIAL DEL AREA DE LA PRIMAVERA, JALISCO.  
POR: OSCAR CAMPOS E. - COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.
- 10:10 - 10:40    ESTUDIO GEOFÍSICO-GEOLÓGICO REGIONAL EN UNA PORCIÓN DEL SURESTE DE MÉXICO, UTILIZANDO MÉTODOS POTENCIALES.  
POR: A. ROCHA L. Y L. E. HERNÁNDEZ A. - INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.
- 10:45 - 11:15    INTEGRACIÓN GEOFÍSICA-GEOLÓGICA DEL PROSPECTO HUAMUXTITLÁN.  
POR: R. MORENO C., J. J. CHÁVEZ F. Y J. G. GONZÁLEZ. - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 11:20 - 11:50    MODELADO INTEGRADO DE 2½ DIMENSIONES DE LA VENTANA HUAMUXTITLÁN.  
POR: S. V. YALAMANCHILI Y G. T. PENFIELD - WESTERN GEOPHYSICAL CO.

### S A L A III

#### SESION DE INTERPRETACION SISMOLOGICA

- 9:00 - 9:30 ESTUDIO SISMOLÓGICO DEL CAMPO REYNOSA.  
POR: F. J. SÁNCHEZ DE TAGLE - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 9:35 - 10:05 CONSIDERACIONES Y RESULTADOS GEOLÓGICO-GEOFÍSICOS EN  
UN ESTUDIO DE VIBROSISMO EN EL ÁREA DE LA PLANICIE -  
COSTERA DEL PACÍFICO CON OBJETIVOS PETROLEROS.  
POR: G. SALAZAR G. Y R. CRUZ H. - PETRÓLEOS MEXICA-  
NOS.
- 10:10 - 10:40 ESTUDIO GEOLÓGICO PETROLERO DEL PROSPECTO SIAMES.  
POR: F. MOYA C., S. SOTO A. Y P. ORTIZ G. - PETRÓ-  
LEOS MEXICANOS.
- 10:45 - 11:15 NUEVOS DESCUBRIMIENTOS EN EL SURESTE DE MÉXICO, EL  
COMPLEJO ESTRUCTURAL MIGUEL A. ZENTENO B.  
POR: QUINTÍN CÁRDENAS J. - PETRÓLEOS MEXICANOS.
- 11:20 - 11:50 ESTUDIO GEOFÍSICO INTEGRADO ESTRATIGRÁFICO-ESTRUC-  
TURAL DE LA CUENCA SEBASTIÁN VIZCAÍNO, BAJA CALI--  
FORNIA, MÉXICO.  
POR: M. A. MARTÍNEZ D. - PETRÓLEOS MEXICANOS.

### S A L A IV

#### SESION DE EXPLORACION MAGNETOTELURICA

- 9:00 - 9:30 PROSPECCIÓN MAGNETOTELÚRICA EN LA SIERRA DE CHIAPAS,

UN TRABAJO DE INTERPRETACIÓN PRELIMINAR.  
POR: GUILLERMO FLORES A. - COMESA

9:35 - 10:05 INTERPRETACIÓN DE UN PERFIL MAGNETOTELÚRICO A TRAVÉS DE LA FRONTERA OCCIDENTAL DE LA DEPRESIÓN DEL SALTON EN EL NORTE DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.  
POR: J. M. ROMO Y M. MARTÍNEZ G. - CICESE  
G. R. JIRACEK - SAN DIEGO STATE UNIVERSITY.

#### SESION DE MODELADO SISMOLOGICO.

10:10 - 10:40 MODELADO SISMOLÓGICO POR COMPUTADORA.  
POR: ALEJANDRO LÓPEZ LARA - COMESA, IPN

10:45 - 11:15 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO INTERACTIVO DE INTERPRETACIÓN EMPLEANDO EL MODELADO SÍSMICO MANUAL.  
POR: M. E. GONZÁLEZ C. - INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

11:20 - 11:50 TEORÍA DE RAYOS EN EL MODELADO SÍSMICO TRIDIMENSIONAL.  
POR: G. GARCÍA M. Y A. MONTALVO R. - PETRÓLEOS MEXICANOS.

11:55 - 12:25 MODELADO INVERSO EN SISMOLOGÍA PROFUNDA.  
POR: RAÚL DEL VALLE G. - INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

#### S A L A V

#### SESION DE PALEOMAGNETISMO Y RADIOMETRIA

9:00 - 9:30 PALEOMAGNETISMO, MAGNETOESTRATIGRAFÍA Y PALEONTO-

LOGÍA DE UNA SECUENCIA DE CALIZAS DE LA FORMACIÓN -  
MORELOS, EDO. DE GUERRERO.

POR: A. F. TREVIÑO R., J. URRUTIA F. Y M. G. BOCA-  
NEGRA N. - LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO, UNAM.

9:35 - 10:05 APLICACIONES DEL PALEOMAGNETISMO EN PROBLEMAS DE -  
GEOLOGÍA ECONÓMICA.

POR: J. URRUTIA F., L. M. ALVA V. Y Z JURADO CH.  
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO, UNAM.

10:10 - 10:40 PALEOMAGNETISMO Y MAGNETOMETRÍA EN LA EXPLORACIÓN  
DE YACIMIENTOS DE FIERRO DE LA MARGEN CONTINENTAL -  
SUR DE MÉXICO.

POR: L. M. ALVA V., J. URRUTIA F. - LABORATORIO DE  
PALEOMAGNETISMO, UNAM.

H. LÓPEZ L. - HYLSA.

10:45 - 11:15 UNA SÍNTESIS Y CORRELACIÓN DE PARÁMETROS GEOFÍSICOS  
SOBRE ESTRUCTURA CORTICAL Y VOLCANISMO DE LA PORCIÓN  
OESTE DE LA FAJA VOLCÁNICA TRANS-MEXICANA.

POR: J. URRUTIA F., M. A. ARROYO E., H. DELGADO G.,  
Y R. MOLINA G. - LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO, ---  
UNAM.

J. O. CAMPOS E., O. PALMA P. - COMISIÓN FEDERAL DE -  
ELECTRICIDAD.

11:20 - 11:50 EVIDENCIA DE ARGÓN INICIAL: TRES VÍRGENES B.C.S.

POR: DAVID J. TERRELL - INSTITUTO MEXICANO DEL PE-  
TRÓLEO.

11:55 - 12:25 PALEOMAGNETISMO Y MAGNETOESTRATIGRAFÍA DEL DISTRITO  
MINERO DE SANTA EULALIA, CHIHUAHUA.

POR: J. URRUTIA F. Y Z. JURADO CH. - LAB. DE PALEO  
MAGNETISMO, UNAM.



CONFERENCIA INVITADA DEL AREA DE GEOHIDROLOGIA

" LOS ACUIFEROS DE LA CIUDAD DE MEXICO,

SU ORIGEN, SU APROVECHAMIENTO Y LOS

ASPECTOS COLATERALES A ESTE".

POR L. FELIPE SANCHEZ D.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

28 NOVIEMBRE

SALA II

DE 11:55 A 12:25 HRS.

\* \* \* \* \*

M E S A S R E D O N D A S

27 DE NOVIEMBRE

AUDITORIO "BRUNO MASCANZONI"

16:30 -18:30    SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE CIENCIAS DE LA  
TIERRA.

28 DE NOVIEMBRE

AUDITORIO "BRUNO MASCANZONI"

12:45 - 14:45    LA SITUACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y PERSPECTIVAS DE LA -  
GEOFÍSICA EN MÉXICO.

SESION DE EXPLORACION SISMOLOGICA  
(TECNICAS DE CAMPO I)

27 DE NOVIEMBRE

S A L A I

## DISEÑO DE PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN EN SISMOLOGÍA

POR: D.C. LANG, PRESENTADO POR  
LOS INGENIEROS ANGEL GUZMÁN Y  
MARIO AGUILERA DE LA COMPAÑÍA  
GEOSOURCE DE MÉXICO, S.A. DE  
C.V.

### R E S U M E N

EL DISEÑO DE PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN SE ENTIENDE COMO EL INTENTO DE MEJORAR LA RELACIÓN SEÑAL-RUIDO PARA QUE EL REGISTRO SÍSMICO CONTENGA DATOS RELATIVAMENTE LIBRES DE CONTAMINACIÓN.

CONFORME LA TECNOLOGÍA AVANZA, EXISTE LA TENDENCIA DE CEDER AL PROCESADO LA RESPONSABILIDAD DE CONTROLAR EL RUIDO. SIN EMBARGO, ESTO NO LIBERA AL GEOFÍSICO DE LA OBLIGACIÓN DE DISEÑAR LOS PARÁMETROS DE CAMPO APROPIADOS. SIEMPRE SERÁ IMPORTANTE QUE TANTO EN ADQUISICIÓN COMO EN PROCESADO SE COMPRENDA LA NATURALEZA DE SUS RESPECTIVOS PROBLEMAS Y SE DISEÑEN LOS PARÁMETROS PARA DAR SOLUCIÓN A PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

POR LO TANTO ESTE TRABAJO ESTÁ ENCAMINADO A EXPONER MÉTODOS DETALLADOS, PARA DEFINIR SISTEMÁTICAMENTE CON BASE EN EJEMPLOS Y FIGURAS, PARÁMETROS DE GRABACIÓN QUE CONTROLÉN SATISFACTORIAMENTE A LOS RUIDOS.

EN ÉL SE DESCRIBE UN CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS RELATIVAMENTE SIMPLES Y PRÁCTICOS PARA DISEÑAR LA COMBINACIÓN APROPIADA DE DETECTORES Y FUENTES DE ENERGÍA. LA APLICACIÓN DE ESTOS

## VIBROSISMO, OPTIMIZACION DE PARAMETROS

POR: ING. ARTURO PÉREZ ALDANA.

### R E S U M E N

LA ORIGINALIDAD DEL VIBROSISMO ES LA DE SUSTITUIR LA TRANSMISIÓN DE UN PULSO CORTO DE FORMA DESCONOCIDA, POR LA TRANSMISIÓN DE UNA SEÑAL LARGA Y CONTÍNUA APROXIMADAMENTE CONOCIDA, Y CON LA POSIBILIDAD DE CONTROLAR LA POTENCIA Y DURACIÓN DE LA TRANSMISIÓN.

LOS PARÁMETROS PECULIARES SON EL NÚMERO DE VIBRADORES, EL NÚMERO DE BARRIDOS POR PUNTO VIBRADO, LA LONGITUD Y LA BANDA DE FRECUENCIAS DE BARRIDO; ADEMÁS, LOS INHERENTES A LA RECEPCIÓN DE LOS DATOS: INTERVALO ENTRE ESTACIONES, CUBRIMIENTO EN SUBSUELO, DISTANCIAS MÁXIMA Y MÍNIMA FUENTE-RECEPTOR Y PATRÓN DE DETECCIÓN.

LA CALIDAD DE LOS DATOS A OBTENERSE DEPENDE EN GRAN MEDIDA DE UNA ADECUADA ELECCIÓN DE ESTOS PARÁMETROS, LOS CUALES SON SUSCEPTIBLES DE OPTIMIZARSE EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A TRABAJARSE Y DE LOS OBJETIVOS GEOLÓGICOS PLANTEADOS.

EN EL AÑO DE 1967 SE INICIÓ EN NUESTRO PAÍS LA PROSPECCIÓN SISMOLÓGICA CON VIBRADORES COMO FUENTE DE ENERGÍA UTILIZANDO HASTA ANTES DEL PROSPECTO CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO BARRIDOS DE TIPO LINEAL, QUE PUEDEN DEFINIRSE COMO SEÑALES CONTÍNUAS DE AMPLITUD CONSTANTE QUE VARÍAN LINEALMENTE CON EL TIEMPO; OTROS TIPOS DE BARRIDO SE RELACIONAN A VARIACIONES

PROCEDIMIENTOS ASEGURA UNA ATENUACIÓN CONFIABLE DE LAS ONDAS SUPERFICIALES Y SI SE DESEA, DE LAS ONDAS DIRIGIDAS SIMPLES O COMPLEJAS.

LOS PROCEDIMIENTOS HAN SIDO EXTENSAMENTE COMPROBADOS EN EL CAMPO Y ESTÁN BASADOS POR COMPLETO EN EL CONCEPTO DE UTILIZAR EQUIPO DISPONIBLE EN LA SOLUCIÓN SATISFACTORIA DE PROBLEMAS DE RUIDO CONFORME SE PRESENTEN Y EN LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO DE PATRONES, FRECUENCIA DE FILTRADO Y FUENTES DE ENERGÍA EN COMBINACIÓN SINÉRGICA PARA LA ATENUACIÓN DE LAS ONDAS SUPERFICIALES.

LOS FILTROS PASA BANDA ASÍ DESARROLLADOS, OFRECEN ATENUACIÓN PREDECIBLE Y PUEDEN SER APLICADOS RUTINARIAMENTE CON CUALQUIER SISTEMA COMÚN DE GRABACIÓN, FUENTE DE ENERGÍA-DETECTOR.

LA EXPERIENCIA DEMUESTRA QUE CUANDO SE COMBINAN SINÉRGICAMENTE LOS FILTROS "PASA BAJO" Y "PASA ALTO", DE ACUERDO CON LOS MÉTODOS DESCRITOS EN ESTE TRABAJO, LOS RESULTADOS QUE SE OBTIENEN SON CONSTANTES Y MUY APROXIMADOS A LAS PREDICCIONES TEÓRICAS.

TIRO DESPLAZADO.  
UNA VERSATIL HERRAMIENTA DE LA EXPLORACION SISMICA.

POR: ING. GABRIEL CALCÁNEO VIZCARRA.

R E S U M E N.

AL HACERSE NECESARIO UN MAYOR DESARROLLO DE LA INDUSTRIA PETROLERA, LA EXPLORACIÓN SÍSMICA POR REFLEXIÓN CON EL MÉTODO DE PUNTO DE REFLEJO COMÚN, HA TENIDO QUE TRABAJAR EN ÁREAS - CON PROBLEMAS SUPERFICIALES DE DIVERSA ÍNDOLE, RECURRIENDO - CADA VEZ MÁS A LA UTILIZACIÓN DE LOS TIROS DESPLAZADOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN SÍSMICA QUE CUMPLA CON LOS -- OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN, ESPECIALMENTE EN EL CASO DE LOS TRABAJOS DE DETALLE.

UN EJEMPLO DE LO ANTERIOR ES EL TRABAJO EFECTUADO EN EL PROSPECTO UZPANAPA-EL PLAN DEL ÁREA EL PLAN DE LA ZONA SUR. EN ESTE PROSPECTO EL TRABAJO DE DETALLE SE LLEVO A CABO EN UNA ÁREA DONDE SE ENCUENTRAN 5 CAMPOS PETROLEROS CON TODO TIPO - DE INSTALACIONES, POBLADOS, CARRETERAS, GASODUCTOS Y OLEODUC - TOS QUE HICIERON INDISPENSABLE UNA BUENA REVISIÓN DE CAMPO - ASÍ COMO UNA CUIDADOSA PROGRAMACIÓN DE LOS TIROS DESPLAZADOS, NECESARIOS PARA PODER CUBRIR LA TOTALIDAD DEL PROGRAMA.

EN ESTE ARTÍCULO SE HACE VER LA IMPORTANCIA QUE HA COBRADO EL TIRO DESPLAZADO EN LA EXPLORACIÓN ACTUAL.

SE DA UN ENFOQUE QUE COMPRENDE DESDE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS; ÁNGULO DE INCIDENCIA IGUAL A ÁNGULO DE REFLEXIÓN Y LA MANERA

DE PROGRAMAR LOS TIROS DESPLAZADOS BASADOS EN EL PUNTO DE REFLEJO COMÚN, ESTABLECIENDO TRES PRINCIPIOS PARA SU PROGRAMACIÓN QUE INCLUYEN LAS EXPERIENCIAS DE CAMPO Y QUE SON:

- 1.- CONSERVACIÓN DEL APILAMIENTO.
- 2.- TRABAJAR CON EL MÍNIMO OFFSET POSIBLE.
- 3.- FACILITAR LA OPERACIÓN DE CAMPO.

A CONTINUACIÓN SE PLANTEAN ALGUNOS EJEMPLOS TEÓRICOS EN BASE A ESTOS TRES PRINCIPIOS Y QUE PUEDEN APLICARSE A CASOS GENERALES. EN BASE A LOS MISMOS SE EFECTUÓ LA PROGRAMACIÓN DE LOS TIROS DESPLAZADOS, UTILIZADOS EN EL TRABAJO DE CAMPO DEL PROSPECTO UZPANAPA-EL PLAN, QUE PERMITIERON QUE SE OBTUVIERAN SECCIONES SÍSMICAS QUE CONSERVARON EL APILAMIENTO Y CON LA CALIDAD DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

COMO RESULTADO DE ESTE SISTEMA DE TRABAJO SE INCLUYEN 4 SECCIONES REPRESENTATIVAS DEL PROSPECTO UZPANAPA-EL PLAN, Y QUE MUESTRAN INFORMACIÓN POR DEBAJO DE LA SAL PRESENTE EN EL ÁREA Y QUE ERA UNO DE LOS OBJETIVOS DE ESTE TRABAJO, DICHA INFORMACIÓN PUDIERA CORRESPONDER A FORMACIONES MESOZOICAS. ESTAS SECCIONES HAN SERVIDO DE APOYO PARA DAR LOCALIZACIONES DE POZOS EXPLORATORIOS EN LO QUE PROBABLEMENTE SEA LA CONTINUACIÓN HACIA EL OCCIDENTE DE LA PLATAFORMA DE CHIAPAS-TABASCO.

COMO SE VE, EL TIRO DESPLAZADO PROGRAMADO DE MANERA ADECUADA Y EN BASE A UNA BUENA REVISIÓN DE CAMPO, PERMITE LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE NO SE PUEDE OBTENER CON TIROS EN SU POSICIÓN NORMAL SIN QUE SE AFECTE LA CALIDAD DE LA SECCIÓN SÍSMICA Y EL GEOFÍSICO DE CAMPO DEBE APROVECHAR AL MÁXIMO LAS POSIBILIDADES QUE OFRECE ESTE CURSO QUE SE HA CONVERTIDO EN UNA VERSÁTIL HERRAMIENTA DE LA EXPLORACIÓN SÍSMICA.



# OPERACION DE CAMPO DE UNA BRIGADA SISMOLOGICA DE MONTAÑA Y LOS PROBLEMAS DE RESPUESTA SISMICA EN UNA ZONA CAVERNOSA Y TECTONICAMENTE COMPLEJA

POR: ING. EVERARDO CASTRO MEDELLÍN.

## R E S U M E N .

LA EXPLORACIÓN SISMOLÓGICA HA NECESITADO ENCAMINARSE HACIA LA MONTAÑA, UNA VEZ QUE LAS PLANICIES CON OPERACIÓN CONVENCIONAL HAN SIDO CUBIERTAS, SISMOLÓGICAMENTE, CASÍ EN SU TOTALIDAD. ESTE CAMBIO HA IMPLICADO DESARROLLAR UNA NUEVA LOGÍSTICA OPERATIVA Y UTILIZAR EQUIPOS PORTÁTILES DE PERFORACIÓN Y OBSERVACIÓN.

LA PRIMERA BRIGADA SISMOLÓGICA DE MONTAÑA EN MÉXICO, DESPUÉS DE UN AÑO DE HABER INICIADO SUS ACTIVIDADES, HA OPERADO EN DOS PROSPECTOS DIFERENTES. LA DIFERENCIA ENTRE AMBOS PROSPECTOS ES AÚN MÁS MARCADA, EN CUANTO A SUS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y DE CALIDAD DE RESPUESTA SÍSMICA.

MIENTRAS EL PRIMERO DE LOS PROSPECTOS PRESENTA UNA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL REGULAR, DENTRO DE LA PROVINCIA GEOLÓGICA TAMPICO-MISANTLA Y UNA BUENA CALIDAD DE RESPUESTA SÍSMICA, EL SEGUNDO DE ELLOS SE UBICA EN LA PLATAFORMA VALLES-SAN LUIS POTOSÍ, DENTRO DE UNA ZONA DE CABALGAMIENTOS, VENTANAS TECTÓNICAS, CUERPOS ÍGNEOS Y UN ALTO GRADO DE DISOLUCIÓN DE LA CALIZA ARRECIFAL (KA) QUE AFLORA EN LA MAYOR PARTE DEL PROSPECTO Y QUE NOS OFRECE UNA POBRE RESPUESTA SÍSMICA.

SE PRESENTAN ALGUNOS MODELOS QUE TEÓRICAMENTE CONSIDERAN LA TRANSMISIÓN DE LA ONDA SÍSMICA EN UN MEDIO TAN COMPLEJO COMO EL ANTERIORMENTE DESCRITO. LA SISMOLOGÍA, COMO MÉTODO EXPLORATORIO, SE ENCUENTRA ANTE UN NUEVO RETO.

SESION DE EXPLORACION SISMOLOGICA  
(TECNICAS DE CAMPO II)

27 DE NOVIEMBRE

S A L A I

# DINAMICAS DE REEMPLAZO. UN METODO PARA LA APLICACION DEL CONCEPTO DEL CDP EN AREAS DE GEOLOGIA COMPLEJA.

POR: S. ARCHER, F. MARTIN Y G. MILLS. GSI.

## R E S U M E N

EN ÁREAS DE GEOLOGÍA COMPLEJA, DISTORSIONES SEVERAS EN LOS TIEMPOS DE VIAJE SON CREADAS DEBIDO A CAMBIOS RÁPIDOS DE ESTRUCTURA Y VELOCIDAD. ESTE EFECTO ES PARTICULARMENTE EXAGERADO CERCA DE LA SUPERFICIE EN DONDE LA COMBINACIÓN ENTRE VARIACIÓN Y VELOCIDAD Y ELEVACIÓN CAUSA DISTORSIONES SIGNIFICANTES EN LOS TIEMPOS DE LOS RAYOS. TRADICIONALMENTE, ESTAS VARIACIONES SON INCLUIDAS DENTRO DE LA CORRECCIÓN POR ELEVACIÓN Y ESTÁTICAS DE REEMPLAZO. LA VELOCIDAD DE REEMPLAZO ES NORMALMENTE CONSTANTE Y SU VALOR, DE ALGUNA MANERA ARBITRARIO.

CUANDO LAS VARIACIONES LATERALES DE LA VELOCIDAD DE INTERVALO SON IMPORTANTES Y SE EXTIENDEN HASTA PROFUNDIDADES CONSIDERABLES EN LA SECCIÓN, SE PROPONE UNA ALTERNATIVA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE REEMPLAZO. UNA VELOCIDAD DE REEMPLAZO CONSISTENTE EN UN MODELO SE OBTIENE SUAVIZANDO SU CAMPO DE VELOCIDADES. LAS VENTAJAS DE ÉSTO SON:

- 1.- EL CAMBIO DE VELOCIDAD RELATIVO A LA VERDADERA VELOCIDAD SE MINIMIZA.
- 2.- LA VARIACIÓN ESPACIAL DE LA VELOCIDAD DE REEMPLAZO ES CONOCIDA Y BAJO EL CONTROL DEL PROCESADOR.

EL CAMBIO DE CONCEPTO PARA LA VELOCIDAD DE REEMPLAZO IMPLICA QUE LAS ESTÁTICAS SEAN VARIABLES CON EL TIEMPO, AÚN PARA EL RAYO DE DISTANCIA CERO. LAS ESTÁTICAS DE REEMPLAZO VARIABLES CON EL TIEMPO QUE LLAMAMOS "DINÁMICAS DE REEMPLAZO", REPRESENTAN LA DIFERENCIA DE TIEMPO DE VIAJE ENTRE UN RAYO NORMAL TRAZADO A TRAVÉS DEL CAMPO DE VELOCIDADES ORIGINAL, Y EL TRAZADO EN EL CAMPO SUAVIZADO. EN ÁREAS CON VELOCIDADES COMPLICADAS TODAS LAS TRAZAS DEBEN SER CONSIDERADAS. ES TO REQUIERE QUE LA UTILIZACIÓN DEL CONCEPTO DE DINÁMICAS DE REEMPLAZO INCLUYA EL CÁLCULO DE ESTÁTICAS VARIABLES CON EL TIEMPO DEPENDIENTES DE LA DISTANCIA AL PUNTO DE DISPARO.

LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CON DINÁMICAS DE REEMPLAZO SE DEMUESTRA CON UN MODELO CONOCIDO. TAMBIÉN, CON EL USO - DE DATOS REALES, SE PRUEBA LA HABILIDAD DE LA TÉCNICA PARA MINIMIZAR LAS DISTORSIONES NO HIPERBÓLICAS EN LOS REGISTROS DEL CDP.

# PARAMETROS OPTIMOS UTILIZADOS EN EL LEVANTAMIENTO SISMOLOGICO DEL PROSPECTO CUENCA DEL VALLE DE MEXICO

POR: ING. FERMÍN CASTILLA ORTEGA.

## R E S U M E N

LOS ESTUDIOS SISMOLÓGICOS DE REFLEXIÓN QUE SE REALIZARON EN EL DISTRITO FEDERAL Y EN LA PERIFERIA, TIENEN COMO OBJETIVO CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ELÁSTICAS DE LAS ROCAS, ASÍ COMO SU DISTRIBUCIÓN Y TIPO DE ESTRUCTURAS FORMADAS POR MOVIMIENTOS TECTÓNICOS, TALES COMO FALLAS Y PLEGAMIENTOS. POR TAL MOTIVO ES IMPORTANTE.

LA ELECCIÓN CUIDADOSA DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO EN LA EXPLORACIÓN SISMOLÓGICA DE REFLEXIÓN, SIENDO LA BASE PARA UN RESULTADO FINAL EXITOSO.

EN ESTE TRABAJO SE ANALIZÓ EL DISEÑO DE UNO O VARIOS DISPOSITIVOS DE CAMPO, EN EL QUE LA FUENTE DE ENERGÍA QUE SE UTILIZÓ FUE DE VICROSISMOS.

SE HACE NOTAR TAMBIÉN QUE ESTOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS SON SIEMPRE EL RESULTADO DE LOS ATRIBUTOS BÁSICOS DE LA SEÑAL - REFLEJADA. ESTOS SON: FRECUENCIA, AMPLITUD, FASE Y VELOCIDAD APARENTE.

ESTOS DISPOSITIVOS FUERON EL RESULTADO DE LA SERIE DE PRUEBAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD NO. 1 (CHALCO), QUE QUEDA LOCALIZADA APROXIMADAMENTE A 4 KM AL PONIENTE DE LA POBLACIÓN DE CHALCO, EDO. DE MÉXICO, SOBRE LA CARRETERA QUE VA A LA -

## DELEGACIÓN DE TLAHUAC DEL D. D. F.

### PRUEBAS REALIZADAS

- 1.- ANÁLISIS DE RUIDO.
- 2.- ANÁLISIS DE RUIDO RESIDUAL
- 3.- PATRÓN DE DETECCIÓN.
- 4.- PATRONES DE VIBRACIÓN
- 5.- FRECUENCIA DE BARRIDO.
- 6.- LONGITUD DE BARRIDO Y NIVEL DE EXCITACIÓN.
- 7.- PRUEBA MÚLTIPLE CON FUENTE MÓVIL.
- 8.- PRUEBA MÚLTIPLE CON TENDIDO MÓVIL.

SE DENOTA QUE TODOS LOS PARÁMETROS ESTÁN INTERRELACIONADOS - ENTRE SÍ, LA ELECCIÓN ERRÓNEA DE ALGUNO DE ELLOS PUEDE AFECTAR LA BUENA ELECCIÓN DE ALGÚN OTRO, DETERIORANDO EL DISPOSITIVO DE CAMPO.

POR TAL MOTIVO SE SELECCIONÓ CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE ESTOS PARÁMETROS, LOGRÁNDOSE UNA BUENA CONJUNCIÓN Y DANDO UN RESULTADO EXITOSO.

# ESTUDIO GEOFISICO-GEOLOGICO REGIONAL EN UNA PORCION DEL SURESTE DE MEXICO, UTILIZANDO METODOS POTENCIALES

POR: ALBERTO ROCHA L. Y  
LEOPOLDO E. HERNÁNDEZ A.,  
INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

## R E S U M E N

LOS MÉTODOS POTENCIALES COMO SON LA GRAVIMETRÍA Y MAGNETOMETRÍA ESTÁN ADQUIRIENDO NUEVAMENTE IMPORTANCIA EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA, DEBIDO PRINCIPALMENTE A SUS VENTAJAS ECONÓMICAS Y AL INCREMENTO RESOLUTIVO QUE ÉSTAS HAN EXPERIMENTADO - EN LOS ÚLTIMOS AÑOS COMO PRODUCTO DE LA APORTACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS EN EL ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

ES ASÍ COMO SE PRETENDE MOSTRAR EN ESTE TRABAJO LA METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA LLEVAR A CABO LA INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS AEROMAGNÉTICOS, GRAVIMÉTRICOS Y GEOLÓGICOS EN UNA PORCIÓN DE LA ZONA SURESTE DE MÉXICO. DICHA METODOLOGÍA ESTABLECE COMO PRIMERA ETAPA UN ANÁLISIS CUALITATIVO QUE NOS PERMITE SITUAR LOS OBJETIVOS PERSEGUIDOS EN EL ENTORNO DE LA GEOLOGÍA OBSERVADA EN EL ÁREA, CON EL OBJETO DE ESTABLECER CORRESPONDENCIAS ENTRE LOS EVENTOS MAPEADOS EN SUPERFICIE Y SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MEDIDAS SOBRE Y POR ENCIMA DE ÉSTA. EN SEGUIDA, SE PROCEDE A LA INTEGRACIÓN DE TODOS LOS MAPAS, TANTO AEROMAGNÉTICOS COMO DE ANOMALÍA DE BOUGUER, NECESARIOS PARA LOGRAR LA COBERTURA DE NUESTRA ÁREA DE ESTUDIO; LOS PRIMEROS SE ENCONTRABAN ORIGINALMENTE OBSERVADOS A DIFERENTES ALTURAS DE VUELO, Y MEDIANTE TÉCNICAS DE CONTINUACIÓN DE CAMPO ASCENDENTE Y DESCENDENTE FUERON LLEVA-

SESION DE EXPLORACION SISMOLOGICA  
(PROCESADO DE DATOS)

27 DE NOVIEMBRE

S A L A    I I



## CALCULO DE SISMOGRAMAS SINTETICOS QUE INCLUYEN EL EFECTO DE ABSORCION

POR: ING. GUILLERMO PÉREZ CRUZ Y  
DAVID ZAMORA GUERRERO.

EL EFECTO DE ABSORCIÓN DE LA ENERGÍA ACÚSTICA AL ATRAVESAR --  
DISTINTOS MATERIALES FUE RECONOCIDO DESDE EL SIGLO PASADO --  
POR MAXWELL, BOLTZMAN, KELVIN Y VOIGT, ENTRE OTROS, SIN EM--  
BARGO HASTA HACE RELATIVAMENTE POCO TIEMPO QUE HA SIDO INCOR--  
PORADO A LOS MODELOS DE PROPAGACIÓN EN MEDIOS ESTRATIFICADOS.

MUCHOS DE LOS GEOFÍSICOS DEDICADOS A EXPLORACIÓN SISMOLÓGICA,  
SON DE LA IDEA QUE EL EFECTO DE ABSORCIÓN NO ES LO SUFICIENTE  
MENTE IMPORTANTE COMO PARA SER TOMADO EN CUENTA; PERO EN LOS  
TIEMPOS DE ESTRATIGRAFÍA SÍSMICA, DEL PSV Y DE LA SISMOLOGÍA  
DE ALTA RESOLUCIÓN, EL EFECTO DE ABSORCIÓN ES TAN IMPORTANTE  
COMO OTROS PARÁMETROS ACÚSTICOS, COMO SON LA VELOCIDAD Y LA --  
DENSIDAD.

EN ESTE TRABAJO SE PLANTEAN ALGUNOS MODELOS FÍSICOS Y MATEMÁ--  
TICOS QUE TRATAN DE EXPLICAR EL FENÓMENO DE ABSORCIÓN Y SE --  
MUESTRAN VALORES CARACTERÍSTICOS DEL FACTOR DE ATENUACIÓN ES--  
PECÍFICA O FACTOR DE CALIDAD  $Q$  PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE --  
ROCAS. SE SEÑALA A SU VEZ CUALES SON LOS FACTORES PETROFÍSIC--  
OS MÁS IMPORTANTES QUE CONTROLAN LOS VALORES DE  $Q$ .

PARTIENDO DE LA SOLUCIÓN DE ECUACIÓN DE ONDA EN UNA DIMENSIÓN  
QUE TOMA EN CUENTA EL EFECTO DE ABSORCIÓN, ASÍ COMO DE LAS --  
CONDICIONES A LA FRONTERA EN CADA INTERFASE Y DE LOS CONCEP--  
TOS DE PROPAGACIÓN DE ONDAS EN MEDIOS ESTRATIFICADOS EN TÉRMI

NOS DE LA TEORÍA DE COMUNICACIÓN, SE LLEGA A LA EXPRESIÓN PARA EL CÁLCULO DEL SISMOGRAMA SINTÉTICO CON EFECTO DE ABSORCIÓN.

A DIFERENCIA DE OTROS ALGORITMOS DE CÁLCULO DEL SISMOGRAMA SINTÉTICO, EL PRESENTADO AQUÍ, TIENE LA VENTAJA DE QUE NO NECESITA UN MODELO DE CAPAS DE VELOCIDAD CONSTANTE ESPACIAL UNIFORMEMENTE.

EN FORMA BREVE SE PRESENTA LA SECUENCIA Y PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO, ILUSTRANDO FINALMENTE CON ALGUNOS EJEMPLOS LA HABILIDAD DEL ALGORITMO ANTE MODELOS SIMPLES DEL SUBSUELO. - SE HACE NOTAR EL ENSANCHAMIENTO Y ADELANTO EN TIEMPO DE LOS PULSOS DE REFLEXIÓN POR EFECTO DE ABSORCIÓN ASÍ COMO LA NECESIDAD DE APLICAR PROCESOS QUE LO MIDAN CUANTITATIVAMENTE Y LA CONVENIENCIA O INCONVENIENCIA DE ELIMINARLO DE LOS REGISTROS DE CAMPO O DE LAS SECCIONES APILADAS.

## EL FILTRADO Q INVERSO COMO PRE-CONDICIONADOR A LOS PROCESOS DE DECONVOLUCION

POR: ING. JORGE A. MENDOZA --  
AMUCHÁSTEGUI.

### R E S U M E N

LA PÉRDIDA PROGRESIVA DE COMPONENTES DE ALTA FRECUENCIA QUE COMÚNMENTE SE PRESENTA EN UN REGISTRO SÍSMICO ES EN GRAN -- PARTE DEBIDA A LA ABSORCIÓN INELÁSTICA DEL MEDIO A TRAVÉS -- DEL CUAL LAS ONDAS SE PROPAGAN. ESTO TRAE COMO CONSECUEN-- CIA EL CONSIDERAR UN MODELO CONVOLUCIONAL QUE INCLUYE UNA -- ONDÍCULA VARIABLE CON RESPECTO AL TIEMPO, Y QUE SUFRE UNA -- DISPERSIÓN DE FASE DESCRITA POR EL MODELO DE ATENUACIÓN DE FUTTERMAN. A PARTIR DE DICHO MODELO SE DESARROLLA UN FIL-- TRO INVERSO QUE INTENTA REMOVER LOS EFECTOS DE ATENUACIÓN, CORRIGIENDO LA DISPERSIÓN DE LA ONDÍCULA Y COMPENSANDO POR EL DECAIMIENTO DE AMPLITUD DEPENDIENTE DE LA FRECUENCIA A TIEMPOS DE TRÁNSITO MAYORES.

AL APLICAR EL FILTRADO Q INVERSO A UNA SECCIÓN SINTÉTICA -- CON ATENUACIÓN, PREVIAMENTE A LA ESTIMACIÓN DE LA ONDÍCULA DE FASE MÍNIMA Y SU COMPRESIÓN MEDIANTE EL OPERADOR INVERSO, SE OBTIENEN RESULTADOS NOTABLEMENTE SUPERIORES QUE CUANDO -- EL PROCESO DE EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA ONDÍCULA SE LLEVA A CABO SIN CORREGIR LA ATENUACIÓN. LA MEJORÍA DE -- LOS RESULTADOS PUEDE EXPLICARSE POR EL HECHO DE QUE EL FIL-- TRADO Q INVERSO REDUCE LA NO-ESTACIONARIEDAD DE LA AMPLITUD Y FORMA ESPECTRAL DE LA SEÑAL SÍSMICA Y, POR LO TANTO, CONDI-- CIONA LOS DATOS PARA EL PROCESO DE SEPARACIÓN DE LAS COMPO-- NENTES CONVOLUCIONADAS DE LA TRAZA SÍSMICA.

## ATENUACION DE MULTIPLES EN EL DOMINIO F-K

POR: ING. MARCO ANTONIO FLORES  
FLORES.

### R E S U M E N

EXISTEN DIFERENTES CLASES DE RUIDOS (COHERENTES E INCOHERENTES) Y MÉTODOS PARA SU ELIMINACIÓN EN LAS SECCIONES SÍSMICAS. EN ESTE TRABAJO SE ANALIZA LA ATENUACIÓN DE MÚLTIPLES POR MEDIO DEL FILTRADO DE VELOCIDAD (F-K) Y LA SEPARACIÓN DE POSIBLES EVENTOS CONVERTIDOS (SV); TAMBIÉN SE MENCIONA OTRA TÉCNICA DENOMINADA APILADO INCLINADO QUE TRANSFORMA LOS DATOS EN EL ESPACIO TIEMPO-DISTANCIA ( $x, t$ ), AL ESPACIO DE INTERCEPCIÓN PARÁMETRO DE RAYO ( $\theta - p$ ), ESTE MÉTODO TIENE DIVERSAS APLICACIONES (INTERPOLACIÓN, ELIMINACIÓN DE LA ONDA DE TIERRA, SEPARACIÓN DE ONDAS CONVERTIDAS ETC.).

LOS REFLEJOS MÚLTIPLES DE PERÍODO LARGO SON DIFÍCILES DE ELIMINAR CON DECONVOLUCIÓN PREDICTIVA Y ESTOS PUEDEN PRESENTARSE CON MAYOR AMPLITUD QUE EL REFLEJO PRIMARIO, CON VELOCIDADES MAYORES O MENORES Y NO TIENE PERIODICIDAD EN ALGUNOS CASOS.

LA TÉCNICA DEL FILTRADO PARA LA ELIMINACIÓN DE MÚLTIPLES SE BASA EN CORREGIR DINÁMICAMENTE LOS DATOS CON UNA VELOCIDAD DE APILAMIENTO QUE ESTÉ ENTRE LOS RANGOS DE LA FUNCIÓN DE VELOCIDAD DE LOS PRIMARIOS Y DE LOS MÚLTIPLES, UNA VEZ

CORREGIDOS SE TRANSFORMAN LOS DATOS EN EL DOMINIO  $F-K$  Y -  
ELIMINA DE ACUERDO A CIERTAS PENDIENTES, REGRESÁNDOSE AL  
DOMINIO  $X - T$ .

LOS RESULTADOS DEBEN CHECARSE CON EL INTÉRPRETE POR SI --  
ACASO EL FILTRADO DE VELOCIDADES ELIMINÓ EVENTOS PRIMA---  
RIOS.

# APLICACION DEL FILTRO KALMAN AL PROBLEMA DE DECONVOLUCION EN EXPLORACION SISMOLOGICA

POR: OSCAR OLIVERA TORO BORGES  
Y GUILLERMO PÉREZ CRUZ.

## R E S U M E N

SE PRESENTAN, EN FORMA BREVE, LOS CONCEPTOS DE MODELOS DE VARIABLE DE ESTADO (MVE) Y TEORÍA DE ESTIMACIÓN, FUNDAMENTALES PARA LA APLICACIÓN DEL FILTRO KALMAN (FK).

SE HACE VER, MEDIANTE EJEMPLOS CON TRAZAS SÍSMICAS SINTÉTICAS, LA EQUIVALENCIA DEL MODELO CONVOLUCIONAL CON MVE. TAMBIÉN SE ILUSTRA MEDIANTE EJEMPLOS LA FORMA DE REPRESENTAR A LA ONDÍCULA FUENTE EN MVE.

LA EFICIENCIA DEL FK COMO OPERADOR DE DECONVOLUCIÓN FUE PROBADA EN TRAZAS SÍSMICAS SINTÉTICAS CON DIFERENTES RELACIONES SEÑAL A RUIDO CONSTRUÍDAS SOBRE LAS SIGUIENTES BASES:

- 1.- LA AMPLITUD DE LOS COEFICIENTES EN LA SECUENCIA DE REFLECTIVIDAD Y LA SECUENCIA DE RUIDO INCORPORADA A LAS TRAZAS SIGUEN UNA DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA CON MEDIA CERO Y NO SON CORRELACIONABLES.
- 2.- LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE APARICIÓN DE LOS COEFICIENTES DE REFLEXIÓN SIGUE UNA DISTRIBUCIÓN DE POISSON.
- 3.- LA SECUENCIA DE RUIDO Y LA SECUENCIA DE REFLECTIVIDAD NO SON CORRELACIONABLES.

4.- LA EXPRESIÓN ANALÍTICA DE LA ONDÍCULA FUENTE ES CONOCIDA.

ADICIONALMENTE, FUERON CONSTRUÍDAS TRAZAS SÍSMICAS SINTÉTICAS BASADAS EN SECUENCIAS DE REFLECTIVIDAD, OBTENIDAS ÉSTAS, A PARTIR DE REGISTROS SÓNICOS DE POROSIDAD DE 2 POZOS PETROLEROS Y AFECTADAS POR MÚLTIPLES, PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN Y RUIDO-ALEATORIO.

LOS RESULTADOS DE DECONVOLUCIÓN APLICANDO EL FK SON DISCUTIDOS Y PONDERADOS PRESTANDO ESPECIAL ATENCIÓN A LAS RELACIONES SEÑAL A RUIDO, A LA VARIABILIDAD Y AL INCUMPLIMIENTO DE GAUSSIANIDAD DE ALGUNAS SECUENCIAS DE REFLECTIVIDAD Y AL NÚMERO DE PASOS DEL ALGORITMO DE CÁLCULO.

SESION DE TECTONICA

27 DE NOVIEMBRE

S A L A    I I



# CARACTERISTICAS DE LA SISMICIDAD Y LA TECTONICA DEL CENTRO SUR DE MEXICO

POR: ROBERTO FLORES LÓPEZ  
GERENCIA DE INTEGRACIÓN E INTER  
PRETACIÓN  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

## R E S U M E N

DURANTE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS SE HAN APORTADO DATOS VALIOSOS ACERCA DE LA ZONA DE SUBDUCCIÓN DEL SUR DE MÉXICO. ESTA INFORMACIÓN, LA MAYOR PARTE SÍSMICA Y EN MENOR CANTIDAD GRAVIMÉTRICA, SE ENCUENTRA DISPERSA Y, EN MI OPINIÓN, NO ESTÁ RELACIONADA CON LA GEOLOGÍA Y LA TECTÓNICA DE ESA REGIÓN DEL PAÍS. EN BASE A ESTOS DATOS GEOFÍSICOS SE DISTINGUEN DOS - PORCIONES, UNA QUE COMPRENDE LA COSTA DE JALISCO A OAXACA Y, LA OTRA, ABARCA LA COSTA DE CHIAPAS. SE ANALIZARÁ LA PRIMERA PORCIÓN.

AL SUR DE LA FAJA VOLCÁNICA MEXICANA, LOS FOCOS SÍSMICOS - ESTÁN DISTRIBUIDOS EN TRES ZONAS: LA OESTE, CON FOCOS SOMEROS (0-100 KM) EN LA COSTA DE JALISCO-MICHOACÁN; LA CENTRAL, CON FOCOS SOMEROS, INTERMEDIOS (100-200 KM) Y MUY POCOS PROFUNDOS (MÁS DE 200 KM) EN MICHOACÁN Y GUERRERO Y, LA ORIENTE SÓLO CON SISMICIDAD DE FOCOS SOMEROS, PRESENTES EN LA COSTA DE GUERRERO Y OAXACA. ESTAS TRES ZONAS SÍSMICAS COINCIDEN, HASTA DONDE CONOCEMOS, CON OTRAS TANTAS REGIONES GEOLÓGICAS, CUYOS LÍMITES SON TECTÓNICOS: LA OESTE, CONSTITUIDA EN SU - MAYOR PARTE POR ROCAS CRISTALINAS, LIMITADAS POR EL GRABEN -

DE COLIMA, TECTÓNICAMENTE SITUADA EN LA REGIÓN DEL PUNTO TRIPLE COCOS-RIVERA-NORTEAMÉRICA, CARACTERIZADA POR EL ESPESOR ANÓMALO DE LA LOSA DE CORTEZA OCEÁNICA. LA REGIÓN CENTRAL - SE CARACTERIZA POR LAS ROCAS VOLCÁNICAS-SEDIMENTARIAS MESOZOICAS, ALGUNAS METAMORFOSADAS, QUE TERMINAN AL ORIENTE CABALGANDO A LAS ROCAS SEDIMENTARIAS MESOZOICAS; ESTA REGIÓN ES CONOCIDA COMO TERRENO ESTRATOTECTÓNICO GUERRERO. FINALMENTE, EN LA REGIÓN ORIENTE AFLORAN LAS ROCAS METAMÓRFICAS - MÁS ANTIGUAS QUE CONSTITUYEN EL BASAMENTO DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS PALEOZOICAS Y MESOZOICAS; DEFINEN LOS TERRENOS ESTRATOTECTÓNICOS MIXTECO Y OAXACA; LA SISMICIDAD SE CONCENTRA EN LA COSTA, EN DONDE AFLORA EL TERRENO XOLAPA, Y TAMBIÉN SE INTERPRETA, COMO EN EL OESTE, UN ESPESOR ANÓMALO DE LA CORTEZA OCEÁNICA QUE SUBDUCE.

LA ZONIFICACIÓN SE OBSERVA TAMBIÉN EN LA GEOMORFOLOGÍA ESTRUCTURAL, Y PETROGÉNESIS, DE LA FAJA VOLCÁNICA MEXICANA DIVIDIDA EN TRES BLOQUES ESCALONADOS DE OESTE A ESTE. CONSIDERO QUE TODA LA ACTIVIDAD NEOTECTÓNICA SE HACE EVIDENTE EN - LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FAJA VOLCÁNICA MEXICANA, Y EN LA ACTIVIDAD SÍSMICA, QUE SE UBICA DIRECTAMENTE AL SUR.

LOS MAPAS DE ISOSISTAS PRESENTAN ARREGLOS DIFERENTES, SEGÚN LA UBICACIÓN DEL EPICENTRO CON RESPECTO A LAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y TECTÓNICAS DEL ENTORNO: SON ELIPSOIDALES, CON EL EJE MAYOR ESTE-OESTE, CUANDO EL EPICENTRO SE UBICA AL OESTE-SUROESTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO, O BIEN, SON CONCÉNTRICOS CUANDO EL EPICENTRO ESTÁ AL SUR.

LA COMPLEJIDAD DE LA ZONA DE SUBDUCCIÓN, EN LA COSTA SUR DE MÉXICO, ES EVIDENTE POR LAS CARACTERÍSTICAS DE SU ACTIVIDAD Y MANIFESTACIONES. LA SISMOTECTÓNICA, CONSIDERADA COMO LA RELACIÓN ENTRE LA SISMICIDAD, LOS MECANISMOS FOCAL Y LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA, SE EXPRESA PARA ESTA REGIÓN DEL SUR DE - MÉXICO. ESTE CONOCIMIENTO SE APLICA PARA EVALUAR EL RIESGO SÍSMICO.

# DETERMINACION DEL ESPESOR CORTICAL PARA UNA REGION DE MEXICO Y SUS IMPLICACIONES TECTONICAS

POR: JULIO CERRILLO CRUZ  
ZONA POZA RICA  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

## R E S U M E N

LOS DIFERENTES ESTILOS ESTRUCTURALES QUE PRESENTA LA COBERTURA SEDIMENTARIA, LA ACTIVIDAD MAGMÁTICA Y EL METAMORFISMO OBSERVADOS EN LA REGIÓN CENTRAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA, ESTÁN ÍNTIMAMENTE RELACIONADOS CON EL COMPORTAMIENTO DE LA CORTEZA TERRESTRE.

MEDIANTE EL ANÁLISIS DE DATOS SÍSMICOS PROFUNDOS, DE INTENSIDAD MAGNÉTICA TOTAL Y DE ANOMALÍA DE BOUGUER PRINCIPALMENTE, SE PROPONE UN "MODELO CORTICAL" PARA LA REGIÓN CENTRAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA, EN UNA SECCIÓN SW-NE, QUE VA DESDE LA COSTA DEL PACÍFICO (ZIHUATANEJO, GRO.) HASTA LA COSTA DEL GOLFO DE MÉXICO (TUXPAN, VER.). LA INTERPRETACIÓN TECTÓNICA DE ESTE MODELO, PERMITE ESTABLECER UNA SERIE DE BLOQUES DELIMITADOS POR GRANDES FALLAS CORTICALES DE ORIENTACIÓN NW-SE, INTERRUMPIDAS Y DESPLAZADAS POR EVENTOS SW-NE. EL MOVIMIENTO RELATIVO, TANTO VERTICAL COMO HORIZONTAL DE DICHOS BLOQUES CORTICALES Y SU INTERRELACIÓN, HA TENIDO GRAN INFLUENCIA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL BASAMENTO, ASÍ COMO EN LA DISPOSICIÓN Y DEFORMACIÓN DE LA COLUMNA SEDIMENTARIA A TRAVÉS DE TODA SU HISTORIA GEOLÓGICA.

FINALMENTE, SE PRESENTA UNA APLICACIÓN DE ESTOS CONCEPTOS -  
GEOTECTÓNICOS EN LA EXPLORACIÓN CON OBJETIVOS PETROLEROS -  
PARA UNA ÁREA QUE ABARCA LA PORCIÓN SUR DE LA CUENCA TAMPICO-  
MISANTLA.

ANALISIS DE DATOS PALEOMAGNETICOS DE MEXICO,  
CENTROAMERICA, EL CARIBE Y EL NORTE DE AMERICA DEL SUR

POR: M.G. BOCANEGRA NORIEGA,  
J. URRUTIA FUCUGAUCHI Y  
A.F. TREVIÑO RODRÍGUEZ  
LABORATORIO DE PALEOMAGNETISMO  
INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM.

R E S U M E N

LOS DATOS PALEOMAGNÉTICOS AL PROPORCIONAR INFORMACIÓN CUANTI  
TATIVA SOBRE LAS COORDENADAS PALEOGEOGRÁFICAS Y SOBRE MOVI-  
MIENTOS TECTÓNICOS RELATIVOS, OFRECEN LA OPORTUNIDAD DE DOCU  
MENTAR LA HISTORIA DEL CONJUNTO DE ELEMENTOS TECTÓNICOS QUE  
CONFORMAN EL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. EN ESTE TRABAJO  
SE REPORTA UN ANÁLISIS DETALLADO DE LOS RESULTADOS PALEOMAG-  
NÉTICOS DISPONIBLES PARA MÉXICO, CENTROAMÉRICA, EL CARIBE Y  
LA PARTE NORTE DE AMÉRICA DEL SUR.

ENTRE LAS CONCLUSIONES MÁS IMPORTANTES QUE SE OBTUVIERON SE  
TIENEN:

- A) EL SURESTE DE MÉXICO Y EL NORTE DE CENTROAMÉRICA SON UN  
CONJUNTO DE TERRENOS TRASLADADOS Y ROTADOS RESPECTO AL  
CRATÓN DE AMÉRICA DEL NORTE, YA QUE SE OBSERVAN DIFEREN  
CIAS ANGULARES ENTRE LAS DECLINACIONES E INCLINACIONES  
PALEOMAGNÉTICAS OBSERVADAS PARA AMÉRICA DEL NORTE Y LAS  
CORRESPONDIENTES ESPERADAS PARA LAS VARIAS ÁREAS DE ES-  
TUDIO.

- B) APARENTEMENTE LOS DATOS PALEOMAGNÉTICOS NO CONCUERDAN - EN DETALLE CON LA DISTRIBUCIÓN DE TERRENOS TECTONO-ESTRATIGRÁFICOS DELIMITADO ACTUALMENTE, YA QUE CABRÍA ESPERAR QUE PARA CADA TERRENO LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS - DECLINACIONES E INCLINACIONES (OBSERVADA Y ESPERADA), FUESEN SEMEJANTES PARA UN DETERMINADO TIEMPO GEOLÓGICO Y SIN EMBARGO ÉSTAS FLUCTÚAN.
- C) EN UN CONTEXTO GENERALIZADO PARA EL NORTE, CENTRO Y SUR DE MÉXICO, ES POSIBLE INTEGRAR TENTATIVAMENTE LA INFORMACIÓN, LO QUE IMPLICA MOVIMIENTOS REGIONALES LATERAL IZQUIERDO DE PORCIONES DE MÉXICO A LO LARGO DE CIZALLAMIENTO E-W Y NW-SE.
- D) CON LOS NUEVOS RESULTADOS OBTENIDOS ES POSIBLE SUGERIR QUE LA REGIÓN NORTE DE AMÉRICA DEL SUR SUFRIÓ TRASLACIÓN DE NORTE A SUR, LO QUE CONCUERDA BASTANTE BIEN CON LA RECONSTRUCCIÓN DE "PANGEA B", (IRVING, 1980) PARA - 230 A 250 MA.

EN BASE AL ANÁLISIS DE LOS DATOS PALEOMAGNÉTICOS, SE DISCUTEN MOVIMIENTOS DE TRASLACIÓN Y ROTACIÓN DENTRO DE UN MARCO TECTÓNICO PARA LAS DIFERENTES ÁREAS DE ESTUDIO.

SESION DE ESTRATIGRAFIA SISMICA Y  
CARACTERIZACION DE YACIMIENTOS

27 DE NOVIEMBRE

S A L A    I I I

## PREDICCIÓN DE POROSIDAD Y PRESIONES DE FORMACIÓN A PARTIR DE DATOS SÍSMICOS

POR: RUBÉN D. MARTÍNEZ  
GEOPHYSICAL SERVICE INC.

### R E S U M E N

LOS REGISTROS SÍSMICOS DE POROSIDAD Y PRESIÓN DE FORMACIÓN SON DERIVADOS A PARTIR DE DATOS SÍSMICOS, APROVECHANDO LOS AVANCES RECIENTES QUE SE HAN TENIDO EN PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS POR ONDÍCULA E INVERSIÓN SÍSMICA.

LA PRIMERA ETAPA DE PROCESAMIENTO POR ONDÍCULA ES LOGRADA - CUANDO SE ELIMINA LA ONDÍCULA DEL SISTEMA Y LOS DATOS SON MIGRADOS A SU POSICIÓN CORRECTA EN ESPACIO. POSTERIORMENTE SE DECONVULEVEN LOS EFECTOS DE ABSORCIÓN Y DISPERSIÓN QUE VARIAN CON EL TIEMPO, EMPLEANDO UN MODELO VARIABLE DE  $Q$ , DEDUCIDO A PARTIR DE INFORMACIÓN DE POZOS PROFUNDOS Y SÍSMICA. EN SEGUIDA SE DISEÑA UN FILTRO DE ACOPLAMIENTO EMPLEANDO SISMOGRAMAS SINTÉTICOS Y DATOS SÍSMICOS; EL OBJETIVO DE ESTE FILTRO ES DE ELIMINAR DISTORSIONES RESIDUALES EN LOS DATOS SÍSMICOS Y ASÍ ESTIMAR LA "MEJOR" FUNCIÓN DE REFLECTIVIDAD DE BANDA LIMITADA.

LA INVERSIÓN SÍSMICA ES LLEVADA A CABO EN FORMA ITERATIVA - EMPLEANDO LA EXPRESIÓN RECURSIVA QUE RELACIONA LOS COEFICIENTES DE REFLEXIÓN CON LA IMPEDANCIA ACÚSTICA. LAS FRECUENCIAS QUE NO ESTÁN PRESENTES ENTRE EL ESPECTRO DEL MODELO DE BAJA FRECUENCIA Y EL DE LOS DATOS SÍSMICOS, SON RECUPERADAS



EN FORMA ITERATIVA. ESTA CARACTERÍSTICA DA COMO RESULTADO REGISTROS SÍSMICOS DE IMPEDANCIA ACÚSTICA CON MEJOR RESOLUCIÓN EN TIEMPO Y PROFUNDIDAD. LOS REGISTROS SÍSMICOS DE DENSIDAD Y VELOCIDAD SON DERIVADOS A PARTIR DE REGISTROS DE IMPEDANCIA ACÚSTICA, USANDO UNA RELACIÓN VELOCIDAD-DENSIDAD, DEDUCIDA A PARTIR DE POZOS PROFUNDOS.

SUBSECUENTEMENTE, POROSIDADES Y PRESIONES DE FORMACIÓN SÍSMICAS SON ESTIMADAS A PARTIR DE REGISTROS SÍSMICOS DE VELOCIDAD Y DENSIDAD. LOS REGISTROS SÍSMICOS DE POROSIDAD SON GENERADOS A PARTIR DE LOS REGISTROS SÍSMICOS DE DENSIDAD. LA POROSIDAD CALCULADA ES CORREGIDA POR CONTENIDO DE ARCILLA. DICHAS CORRECCIONES SON DERIVADAS A PARTIR DE REGISTROS DE POZOS PROFUNDOS TALES COMO GAMMA O POTENCIAL ESPONTÁNEO. LA PRESIÓN DE FORMACIÓN SÍSMICA ES CALCULADA ASUMIENDO QUE ÉSTA VARÍA PROPORCIONALMENTE CON LA VELOCIDAD; ESTA PROPORCIONALIDAD ES CONTROLADA POR LA PRESIÓN GENERADA POR LOS SEDIMENTOS SUPRAYACENTES A CADA PROFUNDIDAD.

LOS REGISTROS SÍSMICOS DE POROSIDAD Y PRESIÓN DE FORMACIÓN - PUEDEN SER LUEGO INTERPRETADOS CON PROPÓSITOS DE DELINEAR - RESERVORIOS Y DETECCIÓN DE ZONAS CON EXCESO DE PRESIÓN. EN ESTA PRESENTACIÓN SE ILUSTRA EL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE POROSIDAD Y PRESIONES DE FORMACIÓN SÍSMICA EMPLEANDO DATOS - REALES.

# APLICACION DE LOS ATRIBUTOS SISMICOS EN LA PORCION NORTE DE LA CUENCA DE MACUSPANA

POR: M.EN C. ROLANDO AGUIRRE  
GUZMÁN.

## R E S U M E N

EL ÁREA DE ESTUDIO SE ENCUENTRA DENTRO DE LA PORCIÓN NORTE - DE LA CUENCA DE MACUSPANA, PERTENECIENTE A LA PROVINCIA GEO- LÓGICA CUENCAS TERCIARIAS DEL SURESTE.

LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS PROVIENEN DE DESARROLLOS ARE- NOSOS, PRINCIPALMENTE DEL MIOCENO, LA DEPOSITACIÓN DE LOS - CUALES FUE CONTROLADA POR FACTORES ESTRUCTURALES-ESTRATIGRÁ- FICOS. LA LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS EXISTENTES FUE DADA - PRINCIPALMENTE EN BASE A OBJETIVOS ESTRUCTURALES.

DENTRO DE LA CUENCA SE HAN ENCONTRADO POZOS QUE RESULTARON - IMPRODUCTIVOS A DISTANCIAS MENORES DE 1 KM DE POZOS PRODUCTO RES, ESTANDO AMBOS RELATIVAMENTE EN LA MISMA POSICIÓN ESTRU- CTURAL, INDICANDO ESTO QUE LA POSICIÓN ESTRUCTURAL POR SI - SOLA NO CONTROLA LA ACUMULACIÓN DE HIDROCARBUROS, POR LO QUE ES NECESARIO ENFOCAR LA EXPLORACIÓN CON FINES ESTRATIGRÁFI- COS.

LA CUENCA DE MACUSPANA ESTÁ LOCALIZADA EN UN BAJO GRAVIMÉTRI CO REGIONAL Y SU ORIGEN ESTÁ CONSIDERADO COMO EL DE UNA CUEN CA TECTÓNICA, LA CUAL SE RELLENÓ DE SEDIMENTOS DE ORIGEN CON TINENTAL. EL MOVIMIENTO DE FALLAS DE CRECIMIENTO DEBIDAS A

LA OROGENIA POST-LARAMIDE Y A LOS CAMBIOS EUSTÁTICOS EN EL -  
NIVEL DEL MAR FUERON LAS CAUSAS PRINCIPALES DEL PLEGAMIENTO  
Y DEL COMPLEJO PATRÓN DE SEDIMENTACIÓN, OBSERVADO EN LA -  
SECUENCIA DE ARENAS Y LUTITAS QUE MANIFIESTAN DIFERENTES AM-  
BIENTES DE DEPÓSITO. ES POR ELLO QUE ES NECESARIO APLICAR -  
NUEVAS TÉCNICAS QUE AYUDEN A COMPRENDER LA RESPUESTA SÍSMICA  
DE LOS INTERVALOS PRODUCTORES, SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, SU  
EXTENSIÓN LATERAL.

ESTE TRABAJO TIENE COMO OBJETIVOS APLICAR EN EL ÁREA DE ESTUDIO  
LA TÉCNICA DE ATRIBUTOS SÍSMICOS Y SU UTILIDAD EN LA IN-  
TERPRETACIÓN GEOLÓGICA-GEOFÍSICA, ASÍ COMO LA PRESENTACIÓN A  
COLOR DE LOS DIFERENTES ATRIBUTOS SÍSMICOS TALES COMO: FASE  
INSTANTÁNEA, AMPLITUD ENVOLVENTE Y FRECUENCIA DOMINANTE.

LA INTERRELACIÓN DE LOS MISMOS FACILITAN AL INTÉRPRETE EL -  
ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO Y ESTRUCTURAL EN GRAN MEDIDA, POR LO  
TANTO LA OBTENCIÓN DE INTERPRETACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SÍSMI-  
COS CONTRIBUIRÁ AL MEJOR CONOCIMIENTO DE ESTA PROVINCIA Y A  
LA PROPOSICIÓN DE NUEVOS POZOS DE EXPLORACIÓN PETROLERA.

# ESTRATIGRAFIA SISMICA EN LAS PROVINCIAS MESOZOICA-VILLAHERMOSA, COMALCALCO Y SALINA DE LA ZONA SUR

POR: ULISES RICOY SALDAÑA Y  
ALBERTO RODRÍGUEZ MAYA  
SUBDIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE  
EXPLOTACIÓN  
INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

## R E S U M E N

EL PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS IMPLICÓ LOS SIGUIENTES ASPECTOS FUNDAMENTALES: (1) EN BASE A TERMINACIONES DE REFLEXIONES - Y/O REFLEXIONES DE CONTINUIDAD REGIONAL, RECONOCER DISCORDANCIAS O EVIDENCIAS DE HIATUS QUE PERMITEN DIFERENCIAR EL RE-LLENO DE SEDIMENTOS DE LA CUENCA EN UNIDADES SÍSMICO-ESTRATIGRÁFICAS, LLAMADAS "SECUENCIAS SÍSMICAS DE DEPÓSITO"; (2) LA CONFIGURACIÓN, AMPLITUD, CONTINUIDAD Y FRECUENCIA DE LAS REFLEXIONES DETERMINAN LAS FACIES SÍSMICAS COMPONENTES DE SECUENCIA; (3) COMPARANDO LA DISTRIBUCIÓN TRIDIMENSIONAL E INTERRELACIÓN DE LAS FACIES SÍSMICAS CON MODELOS DE DEPOSITACIÓN DE DIFERENTES CUENCAS SEDIMENTARIAS, SE DETERMINAN LOS SISTEMAS DE DEPÓSITO REPRESENTATIVOS DE CADA SECUENCIA; (4) INTEGRAR INFORMACIÓN PROVENIENTE DE REGISTROS GEOFÍSICOS, NÚCLEOS Y MUESTRAS DE POZOS PARA HACER LOS AJUSTES CORRESPONDIENTES A LOS SISTEMAS DE DEPÓSITO INTERPRETADOS DE CADA SECUENCIA, ASÍ COMO PARA RELACIONAR LAS SECUENCIAS DE DEPÓSITO CON UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS FORMALMENTE UTILIZADAS.

EN LAS PROVINCIAS MESOZOICA-VILLAHERMOSA, COMALCALCO Y - -

SALINA DE LA ZONA SUR, SE DETERMINARON CUATRO UNIDADES SÍSMICO-ESTRATIGRÁFICAS QUE FUERON INTEGRADAS EN EL ANÁLISIS LITOESTRATIGRÁFICO DE REGISTROS GEOFÍSICOS DE POZOS. LAS EQUIVALENCIAS DE ESTAS UNIDADES CON LAS DIVISIONES ESTRATIGRÁFICAS FORMALES ES LA SIGUIENTE: (I) DEPÓSITOS PALEOCENO-OLIGOCENO; (II) FORMACIONES DEPÓSITO Y ENCANTO DE LAS PROVINCIAS MESOZOICA Y CUENCA COMALCALCO, Y FORMACIÓN DEPÓSITO EN LA PROVINCIA SALINA; (III) FORMACIONES FILISOLA Y CONCEPCIÓN EN LA PROVINCIA MESOZOICA, FORMACIÓN CONCEPCIÓN EN LA CUENCA COMALCALCO, Y FORMACIÓN ENCANTO EN LA PROVINCIA SALINA; (IV) FORMACIÓN PARAJE SOLO EN LA PROVINCIA MESOZOICA, FORMACIÓN FILISOLA O PARAJE SOLO EN LA CUENCA COMALCALCO, Y FORMACIONES PARAJE SOLO, FILISOLA Y CONCEPCIÓN EN LA PROVINCIA SALINA.

LAS CUATRO UNIDADES MUESTRAN REGIONALMENTE FACIES PROGRADACIONALES DE SURESTE A NOROESTE. LA PROGRADACIÓN DE SEDIMENTOS HACIA EL NOROESTE FUE RESTRINGIDO POR EL ALTO ESTRUCTURAL SAMARIA-SITIO GRANDE, AUNQUE PERMITIENDO EL PASO DE SEDIMENTOS FINOS E INDUCIENDO UNA GRAN CANALIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS PARAJE SOLO HACIA EL BAJO ESTRUCTURAL PLATANAL-ÁGAVE, DONDE LÓBULOS PRODELTAICOS-ABANICOS SUBMARINOS EROSIONARON DEPÓSITOS SUBYACENTES Y FUERON DEPOSITADOS.

LOS SISTEMAS DEPOSITACIONALES INTERPRETADOS QUE PREDOMINARON EN CADA SECUENCIA DE DEPÓSITO SON: ABANICOS SUBMARINOS (SECUENCIA I); DELTAICO/ABANICOS SUBMARINOS (SECUENCIA II); DELTAICO (SECUENCIA III), Y FLUVIAL/DELTAICO (SECUENCIA IV). LOS LÓBULOS DEPOSITACIONALES QUE PROGRADARON DEL ALTO ESTRUCTURAL SAMARIA-SITIO GRANDE AL BAJO ESTRUCTURAL PLATANAL-ÁGAVE FUERON ESENCIALMENTE FORMADOS POR FACIES PRODELTAICAS-ABANICOS SUBMARINOS.

LA DISTRIBUCIÓN LITOLÓGICA (CARBONATOS O SAL), RELIEVE Y CARACTERÍSTICAS DE LOS REFLECTORES DE LA CIMA DEL MESOZOICO SU

GIEREN UN CAMBIO DEPOSITACIONAL DE LOS SEDIMENTOS JURÁSICO-CRETÁICOS; EN LA PROVINCIA MESOZOICA SON INTERPRETADOS - COMO DEPÓSITOS PLATAFORMA/PENDIENTE; Y EN LA CUENCA COMAL-CALCO DONDE TIENDEN A ACUÑARSE SON DEPÓSITO PENDIENTE/ABISALES. ESTE CAMBIO DEPOSITACIONAL INICIALMENTE ESTIMULÓ Y PÓS-TERIORMENTE PERMITIÓ EL DESARROLLO PROGRESIVO DE ESTRUCTURAS SALINAS DESDE EL SURESTE (PROVINCIA MESOZOICA Y CUENCA COMAL-CALCO) AL NOROESTE (PROVINCIA SALINA) EN RESPUESTA A LA INTRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS TERRÍGENOS TERCIARIOS.

# DESCRIPCION DE RESERVORIOS EMPLEANDO DATOS SISMICOS PASADO, PRESENTE Y FUTURO

POR: RUBÉN D. MARTÍNEZ  
GEOPHYSICAL SERVICE INC.

## R E S U M E N

POR MUCHOS AÑOS LA INFORMACIÓN SÍSMICA HA SIDO EMPLEADA PARA MAPEAR COMPORTAMIENTOS ESTRUCTURALES EN EL SUBSUELO. MÁS RECIENTEMENTE, SE HA DESCUBIERTO QUE LAS VARIACIONES DE AMPLITUD Y FASE DE LOS DATOS SÍSMICOS SON CAPACES DE DESCRIBIR - RASGOS ESTRATIGRÁFICOS, MÁS AÚN, EN ALGUNOS CASOS SE HA PODIDO PREDECIR LA EXISTENCIA DE HIDROCARBUROS; POR EJEMPLO, - LOS LLAMADOS "PUNTOS BRILLANTES" ASOCIADOS CON SATURACIONES DE GAS. ESTO ÚLTIMO HA SIDO POSIBLE GRACIAS A LOS AGIGANTADOS AVANCES EN EL PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS POR ONDÍCU LA QUE PERMITE LA PRESERVACIÓN DE LA VERDADERA AMPLITUD RELATIVA EN LOS DATOS SÍSMICOS, DANDO COMO RESULTADO FINAL TRAZAS SÍSMICAS QUE REPRESENTAN LA FUNCIÓN DE REFLECTIVIDAD DE BANDA LIMITADA. ESTE RESULTADO ES NORMALMENTE CALIBRADO EMPLEANDO SISMOGRAMAS SINTÉTICOS CALCULADOS A PARTIR DE REGISTROS SÓNICOS Y DE DENSIDAD. POSTERIORMENTE LA INVERSIÓN SÍSMICA ES APLICADA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LAS TRAZAS SÍSMICAS EN REGISTROS DE IMPEDANCIA ACÚSTICA, ASUMIENDO QUE SE CONOCE UNA RELACIÓN APROXIMADA DE LA VELOCIDAD Y LA DENSIDAD A PARTIR DE REGISTROS DE POZO PROFUNDO TALES COMO SÓNICO Y DENSIDAD.

HASTA ESTE PUNTO UN RESERVORIO PUEDE SER DESCRITO GEOMÉTRICA

MENTE, PERO LOS DATOS PRODUCIDOS POR EL PROCESO DE INVERSIÓN PUEDEN TODAVÍA GENERAR PARÁMETROS PETROFÍSICOS QUE POSTERIOR MENTE AYUDEN A DESCRIBIR EN FORMA MÁS COMPLETA DICHO RESERVO RIO.

LOS PARÁMETROS DESEABLES DE ESTIMAR A PARTIR DE LOS REGISTROS SÍSMICOS PUEDEN SER: TIPOS DE ROCAS, POROSIDAD, SATURACIÓN DE FLUÍDOS Y PRESIÓN. EL CONOCIMIENTO DE TIPOS DE ROCAS PUEDE PROPORCIONAR MAPAS DE LITOFACIES, MIENTRAS QUE EL RESTO DE LOS PARÁMETROS PROPORCIONARÍA MAPAS DE PARÁMETROS - PETROFÍSICOS. EN LA ACTUALIDAD EXISTEN MÉTODOS DETERMINÍSTICOS Y PROBABILÍSTICOS PARA LA ESTIMACIÓN DE POROSIDAD, PRESIÓN DE FORMACIÓN Y TIPOS DE LITOLOGÍAS A PARTIR DE REGISTROS SÍSMICOS DERIVADOS DE INFORMACIÓN EN AMPLITUD VERDADERA RELATIVA.

EN ESTA PRESENTACIÓN SE ILUSTRAN LAS ETAPAS DESCRITAS ANTERIORMENTE CON MODELOS SÍSMICOS Y DATOS SÍSMICOS REALES. AL MISMO TIEMPO SE PRESENTAN ALGUNAS IDEAS TENDIENTES AL FUTURO DE LA SÍSMICA EN LA DESCRIPCIÓN DE RESERVORIOS Y SU IMPACTO EN LA GEOLOGÍA DE PRODUCCIÓN E INGENIERÍA PETROLERA.



SESION DE EXPLORACION ELECTRICA

27 DE NOVIEMBRE

S A L A    III

# INTERPRETACION AUTOMATICA ITERATIVA DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES POR EL METODO DEL GRADIENTE

POR: PEDRO GONZÁLEZ VILLALVASO  
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM Y  
JOSÉ L. RANGEL NÚÑEZ

## R E S U M E N

LOS MÉTODOS AUTOMÁTICOS ITERATIVOS DE INTERPRETACIÓN CONSISTEN EN QUE LA CURVA DE RESISTIVIDAD APARENTE DE CAMPO ES COMPARADA CON CURVAS DE RESISTIVIDAD APARENTE CALCULADAS PARA MODELOS GEOELÉCTRICOS DADOS, TANTAS VECES COMO SEA NECESARIO HASTA OBTENER UNA SIMILITUD ADECUADA ENTRE CURVAS. EN LA ACTUALIDAD ESTOS MÉTODOS SON POSIBLEMENTE LOS MÁS EMPLEADOS.

LA DIFERENCIA MÁS SIGNIFICATIVA ENTRE LOS DISTINTOS MÉTODOS ITERATIVOS EXISTENTES EN LA LITERATURA CONSISTE EN EL PROCEDIMIENTO USADO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE ERROR QUE MIDE LA DIFERENCIA ENTRE LAS CURVAS DE RESISTIVIDAD APARENTE DE CAMPO Y CALCULADA. LOS MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE ERROR MÁS COMÚNMENTE EMPLEADOS SON DE DOS TIPOS:

- A) MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS
- B) MÉTODO DE GRADIENTE

EL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS FUE ORIGINALMENTE PROPUESTO POR GAUSS Y NEWTON, Y POSTERIORMENTE MODIFICADO POR MARQUARDT (1963), SIENDO EMPLEADO PARA FINES DE INTERPRETACIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES POR MEINARDUS (1970),

JOHANSEN (1977), DAVIS (1979) Y TEJERO (1984). AUNQUE ESTE MÉTODO PERMITE OBTENER RESULTADOS DE BUENA CALIDAD EN LA INTERPRETACIÓN DE CURVAS DE RESISTIVIDAD APARENTE, ES UN PROCEDIMIENTO COMPLICADO Y LENTO.

EL MÉTODO DE GRADIENTE FUE PROPUESTO POR HOUSEHOLDER (1953) COMO UN PROCEDIMIENTO PARA OPTIMIZAR LOS PARÁMETROS DE UNA FUNCIÓN NO LINEAL. LA PRIMERA PUBLICACIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE ESTE MÉTODO A LA INTERPRETACIÓN DE CURVAS DE RESISTIVIDAD APARENTE SE DEBE A VOZOFF (1958) Y POSTERIORMENTE RETOMADO CON LIGERAS MODIFICACIONES POR BICHARA Y LAKSHMANAN (1976) Y KOEFOED (1979). EN ESTE MÉTODO, EL PROBLEMA FUNDAMENTAL CONSISTE EN LA SELECCIÓN ADECUADA DE LA LONGITUD DE PASO ( $C$ ) QUE PERMITE REALIZAR LA MODIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO GEOELÉCTRICO EN FORMA PROPORCIONAL A LA DIRECCIÓN DEL GRADIENTE DE LA FUNCIÓN DE ERROR. EN SU PUBLICACIÓN VOZOFF SUGIERE QUE LA LONGITUD DE PASO SEA SELECCIONADA DE ACUERDO A UNA VERSIÓN SIMPLIFICADA DEL PROCEDIMIENTO DE NEWTON-RAPHSON, EL CUAL DE ACUERDO A LAS PRUEBAS REALIZADAS PROVOCA UNA LENTA CONVERGENCIA Y RESULTADOS INADECUADOS QUE LIMITAN SERIAMENTE LAS POSIBILIDADES DEL MÉTODO DE GRADIENTE.

EN EL PRESENTE TRABAJO SE PROPONE UNA TÉCNICA DISTINTA PARA LA SELECCIÓN DE LA LONGITUD DE PASO QUE CONSISTE EN CONSIDERAR EN CADA ITERACIÓN A LA FUNCIÓN DE ERROR COMO DEPENDIENTE SÓLO DEL PARÁMETRO  $C$  Y REALIZAR LA SELECCIÓN DE LA LONGITUD DE PASO ÓPTIMA DE ACUERDO A UNA TÉCNICA DE INTERPOLACIÓN CUA DRÁTICA.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS MUESTRAN QUE EL MÉTODO DE GRADIENTE CONSTITUYE UN MÉTODO DE INTERPRETACIÓN DE DATOS DE RESISTIVIDAD APARENTE CONFIABLE, RÁPIDO Y MUY FÁCIL DE IMPLEMENTAR EN CUALQUIER TIPO DE COMPUTADORA DIGITAL.

DISEÑO DE FILTROS DIRECTOS EN PROSPECCION ELECTRICA  
MEDIANTE EL USO DE FUNCIONES VENTANA  
Y FILTRO DE BUTTERWORTH

POR: A. TEJERO ANDRADE  
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM, Y  
O. ADAME RUEDA.

R E S U M E N

LA TEORÍA PARA EL DISEÑO DE FILTROS DIGITALES DIRECTOS O INVERSO PARA EL CÁLCULO DE LA FUNCIÓN KERNEL O DE RESISTIVIDAD APARENTE RESPECTIVAMENTE, ES CONOCIDA A PARTIR DEL TRABAJO - DE GHOSH (1971). DESDE ENTONCES FILTROS CADA VEZ MÁS EFI- CIENTES HAN SIDO DISEÑADOS COMO SON LOS DE ANDERSON W.L. - (1979), KOFOED O. (1979), O'NEILL D.J. (1975) Y SEARA J.L. (1977), PARA CITAR ALGUNOS.

DIFERENTES MÉTODOS HAN SIDO APLICADOS EN EL DISEÑO DE LOS - FILTROS COMO SON TRANSFORMADA DE FOURIER, TRANSFORMADA Z Ó - MÍNIMOS CUADRADOS; SIN EMBARGO, UN PROBLEMA ES HACER QUE - LOS PESOS DEL FILTRO TIENDAN A CERO CONFORME LA ABSCISA - AUMENTA. UNA MANERA DE RESOLVER DICHO PROBLEMA ES APLICAR UN CORRIMIENTO EN EL MUESTREO DE LAS FUNCIONES DE ENTRADA Y SALIDA. DICHO CORRIMIENTO ES DADO POR KOFOED O. (1979) COMO

$$X = - (F_n)/2 \quad F_n \quad (F_n \text{ FRECUENCIA DE NYQUIST}).$$

MANSHINHA L. (1984) HA DADO A CONOCER UNA TÉCNICA PARA DISEÑAR FILTROS DIRECTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL FILTRO DE - BUTTERWORTH EN EL DOMINIO DE LAS FRECUENCIAS.

EN EL PRESENTE TRABAJO SE ESTUDIA LA APLICACIÓN DEL FILTRO -  
DE BUTTERWORTH DE UNA MANERA DISTINTA A LA PROPUESTA ORIGI-  
NALMENTE POR MANSHINHA L. (1984) Y EL USO DE FUNCIONES VENTA-  
NAS PARA EL DISEÑO DE FILTROS DIRECTOS CON CORRIMIENTO CERO.  
LOS RESULTADOS DEMUESTRAN QUE EL USO DEL FILTRO DE BUTTER-  
WORTH ES UN ESQUEMA EFICIENTE, MIENTRAS QUE EN LOS RESULTA-  
DOS OBTENIDOS AL UTILIZAR FUNCIONES VENTANAS NO SON DEL TODO  
SATISFACTORIOS, AUNQUE LOS ERRORES MÁXIMOS SEAN DEL ORDEN -  
DEL 1%.

LEVANTAMIENTO GEOELECTRICO EN PIEDRAS DE LUMBRE,  
MUNICIPIO DE MAGUARICHIC, CHIH.

POR: J. JESÚS ARREDONDO FRAGOSO  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD  
MORELIA, MICH.

R E S U M E N

EN LA ZONA GEOTÉRMICA DE PIEDRAS DE LUMBRE, CHIH. ( $27^{\circ}53'N$ - $107^{\circ}57'W$ ), SE LLEVÓ A CABO EL LEVANTAMIENTO GEOELÉCTRICO, CONSISTIENDO DE 22 SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES, CON ABERTURAS ELECTRÓDICAS DE  $AB/2 = 4000$  M, UTILIZANDO EL DISPOSITIVO - SCHLUMBERGER.

EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO FUE DEFINIR EL COMPORTAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS A PROFUNDIDAD Y DEFINIR SU RELACIÓN - CON ZONAS PERMEABLES, EN DONDE PUDIERA EXISTIR EL ENTRAMPAMIENTO DEL FLUÍDO GEOTÉRMICO, PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD.

SE LOGRARON DEFINIR DOS "HORIZONTES CONDUCTIVOS", UNO SUPERFICIAL Y OTRO PROFUNDO, RELACIONÁNDOSE ÉSTOS CON ZONAS PERMEABLES. EL PRIMERO ES CORRELACIONABLE CON ANDESITAS, Y EL SEGUNDO CON UNA SECUENCIA VULCANOSSEDIMENTARIA. AMBOS PRESENTAN CONDICIONES FAVORABLES PARA EL ALOJAMIENTO DEL FLUÍDO - GEOTÉRMICO.

TANTO EN LA INTERPRETACIÓN CUALITATIVA COMO EN LA CUANTITATIVA, SE COMPROBÓ QUE LA FALLA DE RECUBICHI CON ORIENTACIÓN - NW-SE ES EL CONDUCTO ALIMENTADOR DEL POSIBLE YACIMIENTO A - PROFUNDIDAD, CON LAS MANIFESTACIONES TERMALES EN LA SUPERFICIE.

SESION DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA  
(PROCESADO)

27 DE NOVIEMBRE

S A L A IV

SESION DE PALEOMAGNETISMO Y  
RADIOMETRIA

28 DE NOVIEMBRE

S A L A V



# LA TRANSFORMADA DE HANKEL EN LA INTERPRETACION DE DATOS GRAVIMETRICOS

POR: JAVIER ROSAS ZAYAS.

## R E S U M E N

EN LA EXPLORACIÓN GEOFÍSICA EN LA MAYORÍA DE SUS MÉTODOS, -  
LOS DATOS OBTENIDOS DE CAMPO VARÍAN CON LA POSICIÓN Y EL -  
TIEMPO, PERO TAMBIÉN SE PRESENTAN SITUACIONES DONDE ESTOS -  
SON INDEPENDIENTES DEL TIEMPO Y SOLAMENTE DEPENDEN DEL ESPA-  
CIO; TAL ES EL CASO DE LOS DATOS GRAVIMÉTRICOS Y MAGNÉTICOS,  
QUE SE REPRESENTAN EN COORDENADAS ESPECIALES PARA LOGRAR LA  
MEDICIÓN DEL CAMPO POTENCIAL ABSOLUTO EL CUAL LLEVA CONSIGO  
IMPLÍCITO PEQUEÑOS O GRANDES VARIACIONES OCASIONADAS POR LA  
POSICIÓN, PROFUNDIDAD, FORMA Y OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL -  
CUERPO O CUERPOS QUE PRODUCEN LAS ANOMALÍAS EN EL TERRENO.

CONOCIENDO MATEMÁTICAMENTE Y MANEJANDO LA TRANSFORMADA DE -  
HANKEL, ÉSTA PUEDE SER UNA GRAN HERRAMIENTA PARA LA INTERPRE-  
TACIÓN DE DATOS GRAVIMÉTRICOS; PARA ELLO SE ANALIZARON VA-  
RIOS MODELOS DE CUERPOS GEOMÉTRICOS CONOCIDOS PARA SIMULAR -  
COMO ANOMALÍAS. ESTOS CUERPOS GEOMÉTRICOS YA HAN SIDO TRATA-  
DOS POR EL MÉTODO MÁS COMÚN UTILIZANDO LA TRANSFORMADA DE -  
FOURIER.

LA TRANSFORMADA DE HANKEL TAMBIÉN CONOCIDA ALGUNAS VECES -  
COMO TRANSFORMADA DE BESSEL, ES ENCONTRADA EN MUCHOS TRATA-  
DOS MATEMÁTICOS DE PROBLEMAS FÍSICOS, EN DONDE ESTÁ INVOLU-  
CRADO LA SIMETRÍA CILÍNDRICA, TAL ES EL CASO COMO EL DE LA

ÓPTICA, ELECTROMAGNETISMO Y SISMOLOGÍA.

EN EL ANÁLISIS DE ESTOS MODELOS GEOMÉTRICOS SE OBTIENEN RESULTADOS INTERESANTES, DONDE LAS EXPRESIONES PARA LOS CASOS ANALIZADOS ESTÁN EN TÉRMINOS DE LA TRANSFORMADA DE HANKEL, UNA TRANSFORMADA UNIDIMENSIONAL CON LA FUNCIÓN BESSEL COMO -  
KERNEL.

# USO Y APLICACION DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER EN LA EXPLORACION GEOFISICA

POR: ISIDRO DE LUNA ESQUIVEL

## R E S U M E N

EL USO GENERALIZADO DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER EN LA RAMA DE LA INGENIERÍA SE HA DESARROLLADO GRACIAS AL ADVENIMIENTO DE LAS COMPUTADORAS Y AL DESARROLLO DE ALGORITMOS MATEMÁTICOS QUE HACEN CADA VEZ MÁS RÁPIDA LA CONVERSIÓN DE DOMINIOS ESPECTRAL A TEMPORAL Y VICEVERSA.

EN LA EXPLORACIÓN GEOFÍSICA CON FINES PETROLEROS SE HA ESTADO USANDO DESDE HACE ALGUNOS AÑOS EN UN INTENTO POR RESOLVER EL PROBLEMA CADA VEZ MÁS DIFÍCIL DE LOCALIZAR YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS DE MANERA TAL QUE SIRVA COMO UNA HERRAMIENTA - ADICIONAL A LOS MÉTODOS TRADICIONALES DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS GEOFÍSICOS.

EN LA PRIMERA PARTE DE ESTE TRABAJO SE HACE UNA BREVE INTRODUCCIÓN TEÓRICA AL ANÁLISIS DE FOURIER EN FORMA MUY GENERAL Y SE ANALIZAN LAS LIMITACIONES Y CONSIDERACIONES QUE DEBEN - TOMARSE EN CUENTA PARA EL USO ADECUADO DE LOS ALGORITMOS DISPONIBLES PARA RESOLVER POR MÉTODOS NUMÉRICOS LAS INTEGRALES ANALÍTICAS QUE PERMITEN CAMBIAR LOS DATOS DE UN DOMINIO A -- OTRO.

LA SEGUNDA PARTE TRATA DE RESOLVER EL PROBLEMA DE LLEVAR AL

TERRENO PRÁCTICO LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y SE ILUSTRAN CON  
EJEMPLOS DE CAMPO ALGUNAS DE LAS APLICACIONES MÁS USUALES -  
EN LAS ÁREAS DE SISMOLOGÍA Y MÉTODOS POTENCIALES.

# REDUCCION AL POLO USANDO LA TRANSFORMADA RAPIDA DE FOURIER.

POR: M. EN C. RICARDO DÍAZ NAVARRO

## R E S U M E N

LA REDUCCIÓN AL POLO DE LAS ANOMALÍAS MAGNÉTICAS, ES UN MÉTODO AUXILIAR PARA FACILITAR LA INTERPRETACIÓN DE MAPAS MAGNÉTICOS.

LA INTERPRETACIÓN MAGNÉTICA, PRESENTA MÁS DIFICULTADES QUE LA INTERPRETACIÓN GRAVIMÉTRICA. EN GRAVIMETRÍA EXISTE UNA RELACIÓN SIMPLE ENTRE LA CAUSA Y EL EFECTO, ES DECIR, ENTRE LA -- GEOLOGÍA Y LA NOMALÍA RESIDUAL, LA CUAL SE ENCUENTRA VERTICALMENTE SOBRE LOS CUERPOS DE ROCA ANÓMALOS.

EN MAGNETOMETRÍA, EL VECTOR DE MAGNETIZACIÓN Y EL CAMPO TOTAL SON INCLINADOS EN CUALQUIER LATITUD, EXCEPTO EN EL POLO MAGNÉTICO; ENTONCES EL PROCESO DE REDUCCIÓN AL POLO CONSISTE EN EL CÁLCULO DE PSEUDO-ANOMALÍAS, LAS CUALES PODRÍAN SER CAUSADAS POR EL MISMO CUERPO MAGNETIZADO, BAJO LA SUPOSICIÓN QUE LA POLARIZACIÓN Y EL CAMPO INDUCTOR SON AMBOS VERTICALES.

BHATTACHARYVA (1965) PROPUSO EL PROCESO DE REDUCCIÓN AL POLO EN EL DOMINIO DEL NÚMERO DE ONDA EXPRESANDO EL CAMPO MAGNÉTICO EN TÉRMINOS DE UNA DOBLE SERIE DE FOURIER.

EN EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZA LA REGLA DE CORRESPONDENCIA ENTRE LOS COEFICIENTES DE LA DOBLE SERIE DE FOURIER Y LA TRANSFORMADA DE FOURIER BIDIMENSIONAL, IMPLEMENTANDO EL ALGO

RÍTMO DE COOLEY-TUKEY PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE PROCESO.

SE HIZO LA APLICACIÓN DEL MÉTODO A INFORMACIÓN SINTÉTICA E INFORMACIÓN REAL. EXPERIMENTACIÓN LLEVADA A CABO EN UN -- ÁREA PILOTO, MOSTRÓ UN AHORRO DE TIEMPO DE PROCESO DE 100 -- VECES AL COMPARAR EL ALGORÍTMO DE LA TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER CON LA DOBLE SERIE DE FOURIER.

SESION DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA  
(INTERPRETACION)

27 DE NOVIEMBRE

S A L A IV

## EXPLORACION INTEGRADA EN MEXICO: MACROGEOFISICA Y MICROGEOFISICA

POR: LUIS DEL CASTILLO GARCÍA,  
DIRECCIÓN DE GRADUADOS E INVESTIGACIÓN, INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, MÉXICO.

### R E S U M E N

BAJO EL PUNTO DE VISTA GEODINÁMICO Y COMBINANDO PARÁMETROS - GEOFÍSICOS ES POSIBLE DILUCIDAR ALGUNOS ASPECTOS TECTONOFÍSICOS REGIONALES O LOCALES ÚTILES PARA TRABAJOS DE EXPLORACIÓN ESPECÍFICOS. EN BASE A INFORMACIÓN RECABADA DENTRO DE VARIOS PROYECTOS NACIONALES E INTERNACIONALES (1962-1982), SE HAN PROPUESTO MODELOS BIDIMENSIONALES PARA JUSTIFICAR ALGUNAS ANOMALÍAS GEOFÍSICAS EN EL GOLFO DE MÉXICO Y AL OCCIDENTE DEL MAR CARIBE DENTRO DE LAS COSTAS DE MÉXICO; ASIMISMO, EN LA EXPLORACIÓN FERRÍFERA Y POR BARITA AL OESTE DEL PAÍS. EN LA OBTENCIÓN DE LOS POTENCIALES (GRAVÍFICO Y MAGNÉTICO) PRODUCIDOS POR CUERPOS DE FORMA ARBITRARIA SE UTILIZARON ALGORÍTMOS EN - LOS QUE ES POSIBLE SUMAR EFECTOS PROVENIENTES DE VARIOS CUERPOS, NO SIENDO POSIBLE EN OTROS ALGORÍTMOS O EN MODELADO DIRECTO.

AL INTERPRETAR LOS RESULTADOS DEL PROCESAMIENTO DE DATOS, SE SUGIERE QUE LA ESTRUCTURA SUBMARINA DENOMINADA CRESTA EXTERNA SEA EL POSIBLE CONTACTO ENTRE LA CORTEZA SIÁLICA DEL CONTINENTE Y LA INTERMEDIA AHORA BAJO EL MAR CARIBE. LA INFORMACIÓN ACÚSTICA BAJO EL GOLFO DE MÉXICO Y LA CUENCA DE ---



LA MAYORÍA DE LOS SITIOS EN LAS CALIZAS MUESTRAN DIRECCIONES CON POLARIDADES INTERMEDIAS Y REVERSAS Y SÓLO ALGUNOS SITIOS MUESTRAN DIRECCIONES CON POLARIDAD NORMAL. LOS SITIOS DE CALIZAS MUESTREADOS EN SUPERFICIE Y DE LA SECUENCIA VOLCANO-SEDIMENTARIA PRESENTAN PREDOMINANTEMENTE POLARIDADES REVERSAS. LOS SITIOS DE LOS CUERPOS INTRUSIVOS PRESENTAN POLARIDADES PREDOMINANTEMENTE NORMALES E INTERMEDIAS Y SÓLO ALGUNOS SON REVERSOS. UTILIZANDO ESTOS DATOS SE PRESENTA UNA INTERPRETACIÓN MAGNETO-ESTRATIGRÁFICA PARA LAS UNIDADES ESTUDIADAS. LA OCURRENCIA DE POLARIDADES REVERSAS E INTERMEDIAS EN LA SECUENCIA DE CALIZAS NO CONCUERDA CON LA EDAD ASIGNADA YA QUE LA POLARIDAD ESPERADA PARA EL CRETÁCICO MEDIO ES PREDOMINANTEMENTE NORMAL. LOS RESULTADOS PARA LA SECUENCIA VOLCANO-SEDIMENTARIA Y PARA LOS CUERPOS INTRUSIVOS Y MINERALIZACIÓN INDICAN UNA EDAD TERCIARIA (EOCENO A MIOCENO). LAS DIRECCIONES PARA LOS DISTINTOS CUERPOS INTRUSIVOS DIVERGEN ENTRE SÍ, LO QUE INDICA DIFERENTES EDADES DE EMPLAZAMIENTO. - LAS DIRECCIONES PARA LAS MUESTRAS DE GALENA DIVERGEN DE LAS OBSERVADAS EN LOS CUERPOS INTRUSIVOS, EXCEPTO PARA LA UNIDAD DE FELSITA. LAS FELSITAS OCURREN EN UNA SERIE COMPLEJA DE MANTOS Y DIQUES-MANTO Y ENTONCES SERÍAN CONTEMPORÁNEAS AL EVENTO DE MINERALIZACIÓN.

## PALEOMAGNETISMO Y MAGNETOESTRATIGRAFIA DEL DISTRITO MINERO DE SANTA EULALIA, CHIHUAHUA

POR: J. URRUTIA F. Y Z. JURADO CH.  
INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM.

### R E S U M E N

EL DISTRITO MINERO DE SANTA EULALIA, CHIHUAHUA, QUE DATA DES DE LOS TIEMPOS DE LA COLONIA ANTES DE LA FUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CONSTITUYE UN TÍPICO YACIMIENTO DE REEMPLAZAMIENTO EN CALIZAS. NO OBSTANTE EL LARGO TIEMPO DE EXPLOTACIÓN, AÚN SE TIENEN PROBLEMAS DIVERSOS, PRINCIPALMENTE DE RELACIONES ESTRATIGRÁFICAS Y GEOCRONOLÓGICAS ENTRE LOS EVENTOS INTRUSIVOS Y LA MINERALIZACIÓN. EN ESTE TRABAJO SE REPORTAN RESULTADOS PALEOMAGNÉTICOS Y MAGNETOESTRATIGRÁFICOS PARA VARIAS UNIDADES MUESTREADAS EN LA ZONA DE LA MINA. PARA EL ESTUDIO SE CONTÓ CON 12 SITIOS DE LA SECUENCIA DE CALIZAS ASIGNADAS A LA FORMACIÓN AURORA (INCLUYENDO UNA SECCIÓN EN EL INTERIOR DE LA MINA, ENTRE LOS NIVELES 6 Y 21, CON UN INTERVALO TOTAL DE 850 M), 8 SITIOS DE LAS UNIDADES VOLCANO-SEDIMENTARIAS QUE CUBREN A LAS CALIZAS, Y 9 SITIOS DE LOS CUERPOS INTRUSIVOS Y ZONAS MINERALIZADAS (GALENA, ETC.). LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO INCLUYERON: DIRECCIÓN E INTENSIDAD DE LA MAGNETIZACIÓN REMANENTE NATURAL (NRM), SUSCEPTIBILIDAD, ESTABILIDAD Y COMPOSICIÓN VECTORIAL DE NRM POR MÉTODOS TÉRMICO Y MAGNÉTICO E IDENTIFICACIÓN DE MINERALES PORTADORES DE LOS REGISTROS PALEOMAGNÉTICOS TALES COMO ADQUISICIÓN DE MAGNETIZACIÓN ISOTERMAL, MEDICIONES DE BAJA TEMPERATURA Y ANÁLISIS TERMOMAGNÉTICOS.

BIÉN FUERON ELEVADAS Y DISLOCADAS, MODIFICANDO EN PARTE SU TREND DIRECCIONAL ORIGINAL. LO ANTERIOR NOS LO PODRÍAN -- COMPROBAR LOS MÁXIMOS GRAVIMÉTRICOS NW-SE QUE SE DETECTAN EN ESTA ZONA, COMO POR EJEMPLO, EN EL CONJUNTO MONTAÑOSO -- QUE FORMAN LAS SIERRAS DEL ORATORIO Y DEL NÚMERO, LOCALIZA DAS AL SUR DE VIESCA, COAHUILA; EN CUYO LUGAR SE DETECTAN LOS MÁXIMOS DE AHUICHILA Y DE MATÍAS Y QUE, DE ACUERDO A -- LA DETERMINACIÓN DE PROFUNDIDADES, PARECEN SER PROVOCADOS POR UN BASAMENTO MUY SOMERO, CONTRAPONIÉNDOSE A LA IDEA -- TRADICIONAL DE QUE EN ESTA PARTE PUDIERA EXISTIR UNA REPE TICIÓ N DE COLUMNA SEDIMENTARIA, DEBIDO AL EMPLAZAMIENTO DE UNA NAPA.

# DENSIDAD ANOMALA GRAVIMETRICA, OTRA AYUDA EN LA INTERPRETACION GRAVIMETRICA

POR: ING. GUILLERMO HERNÁNDEZ MOE-  
DANO, EXPLORACIONES DEL SUBSUELO,  
S. A.

## R E S U M E N

EL CONTRASTE LATERAL DE LA DENSIDAD DE LAS ROCAS EN EL SUB--  
SUELO; SE REFLEJA EN LA RELACIÓN ENTRE LA  $G$  OBSERVADA Y LA  
ELEVACIÓN DE LA ESTACIÓN RESPECTIVA O ENTRE LA DIFERENCIA --  
QUE HAY ENTRE  $G'$  S OBSERVADAS DE DOS ESTACIONES CONSECUTIVAS  
Y LA DIFERENCIA ENTRE LAS ELEVACIONES DE ESAS DOS ESTACIONES,  
CONSIGUIENDO CON ESTA RELACIÓN EL FACTOR ADECUADO PARA CALCU  
LAR UNA DENSIDAD QUE DETERMINADA DE ESTA MANERA VA INDICANDO  
EN EL PLANO DE LA SUPERFICIE DE PROSPECCIÓN, LAS ZONAS DE MA  
SAS ANÓMALAS CON UNA PRECISIÓN SEMEJANTE O MEJOR QUE LA SE--  
GUNDA DERIVADA VERTICAL DEL CAMPO DE BOUGUER. LA DENSIDAD -  
DETERMINADA CON GRAVÍMETRO SE LE HA DENOMINADO DENSIDAD ANÓ-  
MALA GRAVIMÉTRICA (DAG).

SESION DE GEOTECNIA

27 DE NOVIEMBRE

S A L A V

# LA GEOFISICA MARINA DE MUY ALTA RESOLUCION CON FINES GEOTECNICOS

POR: ING. JAIME VILLANUEVA SÁNCHEZ, ESIA, CIENCIAS DE LA TIERRA, INGENIERÍA GEOFÍSICA.

## R E S U M E N

EN ESTE TRABAJO SE PRESENTA EL LLAMADO SISTEMA ACÚSTICO MULTISENSOR, RESEÑANDO SUS PRINCIPIOS Y TÉCNICAS DE OPERACIÓN - APLICADAS AL ESTUDIO DE LOS SUELOS MARINOS.

SE INCLUYE UN DIAGRAMA DE FLUJO QUE DESCRIBE LA SECUENCIA ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA EXPLORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GEOLOGÍA SUPERFICIAL Y GEOTÉCNICA DE LOS SUELOS MARINOS, SEGÚN EL OBJETIVO PARTICULAR A QUE SE DESTINE.

EL ESCRITO MENCIONA DE MODO SUCINTO LOS SISTEMAS DE NAVEGACIÓN, PONIENDO MAYOR ÉNFASIS EN LO QUE PROPIAMENTE COMPONE - EL SISTEMA MULTISENSOR COMO SON: LA ECOSONDA, EL SONAR DE BARRIDO LATERAL, LOS PERFILADORES Y, AUNQUE NO COMO SISTEMA -- ACÚSTICO, SE INCLUYE EL MAGNETÓMETRO QUE JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE EN ESTE TIPO DE TRABAJOS. LA DESCRIPCIÓN COMPRENDE EL ASPECTO OPERATIVO, LOS PRINCIPIOS FÍSICOS DE SU FUNCIONAMIENTO Y LA PARTE INTERPRETATIVA DE LOS REGISTROS. SE INCLUYE CLARO EL ASPECTO RESOLUTIVO Y ALCANCE DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL MULTISISTEMA.

SE TOCAN PUNTOS COMO LA VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AGUA, LOS

COEFICIENTES DE ATENUACIÓN Y REFLEXIÓN, LA IMPEDANCIA ACÚSTICA Y SE DAN ALGUNOS VALORES DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE COMPRESIÓN EN ALGUNOS MEDIOS ROCOSOS Y SEDIMENTARIOS. ESTOS CONCEPTOS COMPONEN EL MARCO TEÓRICO QUE PERMITE LOGRAR UN EFICIENTE DISEÑO DEL SISTEMA POSTERIOR Y APORTAN ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA UNA BUENA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

# LA GEOFISICA MARINA APLICADA A LA INSTALACION DE PLATAFORMAS Y TUBERIAS SUBMARINAS.

POR: ING. EDUARDO GALVÁN GARCÍA.

## R E S U M E N

LOS MÉTODOS GEOFÍSICOS UTILIZADOS EN LA EXPLORACIÓN GEOLÓGICA, SE DESARROLLARON CON FINES DE IDENTIFICAR GRANDES EXTENSIONES PARA LOCALIZAR DEPÓSITOS DE HIDROCARBUROS O YACIMIENTOS APROVECHABLES EN LA INDUSTRIA MINERA; PERO ACTUALMENTE, DICHOS MÉTODOS SE ESTÁN IMPLEMENTANDO CON FINES DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES, Y ÉSTE ES EL CASO EN LA CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS Y TUBERÍAS - SUBMARINAS.

POR LO ANTERIOR, EN EL PRESENTE TRABAJO SE RESUME EL MÉTODO GEOFÍSICO UTILIZADO EN LA EXPLORACIÓN GEOLÓGICA DEL SUBSUELO MARINO, CON FINES DE INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS Y DUCTOS MARINOS; EN EL CONTENIDO, SE DESCRIBE EL EQUIPO UTILIZADO, EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y LAS PRECAUCIONES A CONSIDERAR EN EL EQUIPO, DURANTE EL DESARROLLO DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES MARÍTIMAS.



EVALUACION DE LAS PROPIEDADES ELASTICAS DINAMICAS EN  
EL AREA DE CASA DE MAQUINAS Y TORRE DE ENFRIAMIENTO PARA  
LA CENTRAL GEOTERMoeLECTRIA LOS AZUFRES, MICH.

POR: MANUEL DÍAZ MOLINARI, COMI-  
SIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

R E S U M E N

LA RESPUESTA QUE EL TERRENO OFRECE A LAS VIBRACIONES CAUSADAS POR EL CONTÍNUO MOVIMIENTO DE LAS MÁQUINAS EMPLEADAS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA ASÍ COMO EVENTUALES SISMOS, -- CONSTITUYEN FACTORES IMPORTANTES PARA EL DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS QUE ALBERGARÁN LAS DIVERSAS COMPONENTES EN EL ÁREA DE CASA DE MÁQUINAS Y TORRE DE ENFRIAMIENTO DE LA CENTRAL GEOTERMoeLECTRICA LOS AZUFRES, MICH.

PARA CONOCER DICHA RESPUESTA ES NECESARIO DETERMINAR PRIMERO - LAS PROPIEDADES GEODINÁMICAS DEL TERRENO "IN SITU", DONDE QUEDARÁN UBICADAS LAS OBRAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO SÍSMICO EN SUS MODALIDADES DE "UP-HOLE" O "DOWN-HOLE" (EN SONDEOS MECÁNICOS) Y REFRACCIÓN SÍSMICA QUE PERMITEN OBTENER LAS VELOCIDADES DEL MEDIO, A PARTIR DE LAS CUALES SON CALCULADOS LOS - MÓDULOS DE CORTE, DE YOUNG DE COMPRESIBILIDAD Y LA RELACIÓN DE POISSON.

RELACIONES EXPERIMENTALES ENTRE PARÁMETROS DINÁMICOS Y ESTÁTICOS PARA MATERIALES POBREMENTE CONSOLIDADOS PROPORCIONAN VALORES APROXIMADOS PARA ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES ESTÁTICAS DEL SITIO.

## ESTUDIOS GEOFISICOS EN EL P. H. PAROTA

POR: PABLO BARRIGA LLANOS, JOSÉ -  
A. ALCALÁ AMARO, DE LA RESIDENCIA  
P. H. PAROTA, GRO. Y DANIEL SAUCE  
DO QUIÑONES, ENC. EST. GEOF. SUP-  
CIA. Z. P. S.

### R E S U M E N

EN EL P. H. PAROTA, GRO., SE ESTÁN EFECTUANDO ESTUDIOS GEOFÍSICOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES FÍSICAS DEL MACIZO ROCOSO, DETERMINAR ESPESORES DE SUELOS, ACARREOS, ROCA FRACTURADA Y RECOMPRIMIDA, ASÍ COMO PARA AYUDAR A DEFINIR LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS EN EL SUBSUELO Y ORIENTAR Y MINIMIZAR LA EXPLORACIÓN DIRECTA. SE HAN EFECTUADO 274 SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES Y 285 TENDIDOS SÍSMICOS DE REFRACCIÓN DISTRIBUIDOS EN EL ÁREA DE LA BOQUILLA, BORDES DE CONTENCIÓN Y VERTEDOR. EN LA BOQUILLA LA ORIENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PSEUDORESISTIVIDADES MÁS ALTAS ( 400 OHMS-M), PUEDEN DEBERSE A ZONAS CON MAYOR CONCENTRACIÓN DE DIQUES O GNEISES CON ALTO CONTENIDO DE MICAS. LAS RESISTIVIDADES BAJAS ( 400 OHMS-M) SE PUEDEN ASOCIAR A ZONAS QUE PRESENTAN CIERTA ALTERACIÓN QUE PROVOCA CAMBIOS EN LA MINERALIZACIÓN O A LA INFLUENCIA DE FRACTURAS MAYORES. CON EL MÉTODO DE SÍSMICA DE REFRACCIÓN SE DEFINIERON 3 CAPAS CON VELOCIDADES DE .4, 1.9 Y 5 KM/S, QUE CORRESPONDEN AL SUELO, ROCA FRACTURADA O RECOMPRIMIDA Y A ROCA COMPACTA RESPECTIVAMENTE, SIENDO SUS ESPESORES PROMEDIO DE 3 M EN EL SUELO Y 18 M PARA LA ROCA DECOMPRIMIDA. EN EL CAUCE DEL RÍO SE DETERMINARON ESPESORES PROMEDIOS DE 7 M DE ACARREOS

ALCANZANDO EN ALGUNAS PARTES HASTA 10 M. EN EL ÁREA DEL -  
VERTEDOR LAS RESISTIVIDADES BAJAS (11-600 OHMS-M) SUBYACIEN  
DO A LA CAPA DE SUELO SE CORRELACIONA CON LA SÍSMICA DE RE-  
FRACCIÓN, AL DEFINIR EL ESPESOR DE LA ROCA FRACTURADA INTEM  
PERIZADA, DETERMINÁNDOSE 3 CAPAS CON VELOCIDADES PROMEDIO -  
DE .35, .98 Y 4.2 KM/S Y ESPESORES PROMEDIO DE 3 M PARA EL  
SUELO Y 16 M PARA LA ROCA MUY FRACTURADA E INTEMPERIZADA.

EN LA ZONA DE BORDOS DE CONTENCIÓN LAS RESISTIVIDADES BAJAS  
(34-480 OHMS-M) TAMBIÉN DEFINEN LA CAPA DE ROCA MUY FRACTU-  
RADA E INTEMPERIZADA CUYO ESPESOR PROMEDIO ES DE 30 M CON -  
VELOCIDADES DE .985 KM/S. EL ESPESOR DEL SUELO ES DE 3 M -  
CON VELOCIDADES DE .375 KM/S Y LA ROCA COMPACTA CON 4.9 --  
KM/S. EN LOS PLAYONES SE DETERMINARON ESPESORES DE ACARREOS  
DE 10-12 M Y EN PARTES HASTA DE 17 M DE GRAVA-ARENA.

SESION DE GEOTECNIA Y ARQUEOLOGIA

27 DE NOVIEMBRE

S A L A V

ESTUDIO GEOFÍSICO PARA DEFINIR LA FACTIBILIDAD  
DEL PROYECTO TUNEL LARGO ITZANTUN-CUITLAHUAC  
EN EL ESTADO DE CHIAPAS

POR: ING. PAULINO SOLANO PINEDA,  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

R E S U M E N

EL ESTUDIO GEOFÍSICO DEL PROYECTO TÚNEL LARGO ITZANTÚN-CUITLAHUAC, DE P. H. ITZANTÚN, RESULTÓ DE LA NECESIDAD DE ESTABLECER LA FACTIBILIDAD DE SU CONSTRUCCIÓN PARA SU ÓPTIMO APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO. LAS TÉCNICAS GEOFÍSICAS UTILIZADAS FUERON: EL MÉTODO DE PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA (SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES S.E.V.), SISMICIDAD DE REFRACCIÓN Y TESTIFICACIÓN - ELÉCTRICA EN BARRENOS, FIJÁNDOSE COMO OBJETIVOS PRINCIPALES: - EL CONTROL ESTRATIGRÁFICO Y LAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES QUE CONFORMAN EL MACISO ROCOSO DEL SITIO DONDE SE PRETENDE EL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.

ADEMÁS, SE HACE UN ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN GEOFÍSICA OBTENIDA, INTEGRÁNDOLA A LOS RESULTADOS GEOLÓGICOS PARA ESTABLECER UNA SERIE DE PARÁMETROS FÍSICOS QUE PERMITAN FACILITAR EL DISEÑO DE LAS OBRAS CIVILES PROYECTADAS, MINIMIZANDO COSTOSOS ENSAYES DE CAMPO Y LABORATORIO.

LOS METODOS DE EXPLORACION GEOFISICA ELECTRICA Y SISMICA  
APLICADOS A UN PROYECTO DE PRESA Y ACUEDUCTO PARA AGUA  
POTABLE EN EL ESTADO DE JALISCO

POR: ING. MARCO A. RUIZ GONZÁLEZ  
E ING. ARTEMIO ARAUJO MENDIETA.

R E S U M E N

ESTUDIO DE PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA Y GEOSÍSMICA PARA DEFINIR LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DEL PROYECTO PARA PRESA DE ALMACENAMIENTO "TINAJEROS", CON OBJETO DE INCREMENTAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A LA CIUDAD DE GUADALAJARA, MEDIANTE EL ACUEDUCTO CALDERÓN-GUADALAJARA, QUE COMPRENDE LOS MUNICIPIOS DE ZAPOTLANEJO Y TONALÁ, EN EL ESTADO DE JALISCO.

EL PROYECTO DE CAPTACIÓN, MEDIANTE UNA PRESA DE ALMACENAMIENTO SOBRE EL RÍO CALDERÓN PARA DERIVAR UN CAUDAL QUE SE PRETENDE CONducIRLO POR MEDIO DE UN ACUEDUCTO DE APROXIMADAMENTE 16 KM DE LONGITUD POR MEDIO DE UNA TUBERÍA DE CONCRETO DE 1.50 M DE DIÁMETRO, SEPULTADA APROXIMADAMENTE A 4.0 M DE PROFUNDIDAD, PARTIENDO DEL EJE DE LA BOQUILLA "TINAJEROS" EN EL CADENAMIENTO 0 + 880.86 Y ELEVACIÓN 1,518.45 M UBICADO SOBRE LA MARGEN DERECHA Y SITIO DE ENTREGA CON DOS OPCIONES: EN LA CIUDAD DE TONALÁ CRUZANDO EL RÍO GRANDE DE SANTIAGO POR MEDIO DE LUMBRERAS; Y LA OTRA OPCIÓN POR UN CANAL A LO LARGO DEL ARROYO "POTRERO GRANDE", CON CRUCE TAMBIÉN POR EL RÍO GRANDE DE SANTIAGO, UBICADO AGUAS ABAJO DE LA PRIMERA, Y CON SITIO DE ENTREGA EN LA POBLACIÓN DE COYULA.

CON EL ESTUDIO GEOFÍSICO SE DETERMINARON LAS CONDICIONES QUE PREVALECE EN EL SITIO DONDE SE EMPLAZARA LA CORTINA; ASÍ COMO TAMBIÉN LAS CONDICIONES DEL MEDIO DONDE QUEDARÁ ASENTADA LA TUBERÍA CONDUCTORA Y LA DELIMITACIÓN DE LOS SITIOS QUE -- PRESENTAN AGRESIVIDAD (CORROSIÓN) Y/O PROBLEMAS POR EROSIÓN FLUVIAL; PARA EFECTOS DE CONSTRUCCIÓN SE DEFINIÓ EL GRADO DE COMPACIDAD DEL SUELO Y LA METODOLOGÍA DE EXCAVACIÓN A LO LARGO DEL TRAZO DE CONDUCCIÓN DE DICHO ACUEDUCTO.

EL TRABAJO DE CAMPO CONSISTIÓ EN UN PROGRAMA DE EXPLORACIÓN GEOFÍSICA ELÉCTRICA EN EL EJE DE LA BOQUILLA TINAJEROS CENTRAL Y AUXILIARES UBICADOS 100.0 M AGUAS ARRIBA Y ABAJO RESPECTIVAMENTE, CON LA FINALIDAD DE OBTENER EL PERFIL DEL SUBSUELO Y EFECTUAR LAS EXPLORACIONES MECÁNICAS DIRECTAS CON MÁQUINA CON RECUPERACIÓN DE NÚCLEOS.

PARA EL ACUEDUCTO CALDERÓN-GUADALAJARA SE PROGRAMARON EXPLORACIONES GEOFÍSICAS CONSISTENTES EN UN LEVANTAMIENTO SÍSMICO DE REFRACCIÓN DE GOLPE QUE DETERMINÓ LA COMPACIDAD DEL TERRENO Y UN GEOELÉCTRICO POR MEDIO DE CALICATES, QUE DIERON LAS CONDICIONES DE AGRESIVIDAD DEL MEDIO A LO LARGO DE DICHO TRAZO. ES IMPORTANTE LA DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DEL SUELO EN VIRTUD DE QUE LAS ESTRUCTURAS SEPULTADAS SE DETERIORAN DEBIDO A UN PROCESO DE CORROSIÓN, DISMINUYENDO CON ELLO SU VIDA ÚTIL.

## ARQUEOGEOFÍSICA, UNA NUEVA PALABRA EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MEXICO

POR: J. LUIS H. DEHESA Y LUIS -  
DEL CASTILLO G., INSTITUTO POLI  
TÉCNICO NACIONAL.

### R E S U M E N

LOS PROBLEMAS INHERENTES A LA TRANSPORTACIÓN MASIVA EN LA -  
CIUDAD DE MÉXICO, HAN PROPICIADO QUE EL GOBIERNO PLANEE LA  
CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS LÍNEAS DEL METRO. UNA DE ELLAS, LA  
DENOMINADA LÍNEA 8, PASA A TRAVÉS DEL CENTRO DE LA CIUDAD -  
POR LA ZONA HISTÓRICA, AFECTANDO PROBABLEMENTE ALGUNAS DE -  
LAS ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS DE LA ÉPOCA DE LOS ÁZTECAS Y  
DE TRES SIGLOS COLONIALES.

LA GEOFÍSICA DESEMPEÑO UN LUGAR IMPORTANTE EN EL PROYECTO,  
AL HABERSE REALIZADO UNA EXPLORACIÓN DE RESISTIVIDAD, CON -  
EL OBJETIVO DE LOCALIZAR LOS PRINCIPALES LUGARES A LO LARGO  
DEL EJE DE TRAZO DE LA LÍNEA 8.

EL TRABAJO INCLUYÓ SONDEO POR RESISTIVIDAD, CORRELACIÓN AR-  
QUEOLÓGICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

ES POR ESO QUE FUE CREADA LA PALABRA "ARQUEOGEOFÍSICA" PARA  
NOMBRAR, DE MANERA SIMPLE, TAL CLASE DE ESTUDIOS TÉCNICOS.



SESION DE PSV Y ONDAS S

28 DE NOVIEMBRE

S A L A I

# APLICACION DEL PERFIL SISMICO VERTICAL EN LA EXPLORACION PETROLERA

POR: ING. RAFAEL GERÓNIMO DE LA -  
ROSA, PETRÓLEOS MEXICANOS.

## R E S U M E N

LAS TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN SISMOLÓGICA CONSTITUYEN UNA PARTE ESENCIAL DENTRO DE LOS MÉTODOS GEOFÍSICOS PARA LA EXPLORACIÓN DEL PETRÓLEO Y GAS EN EL SUBSUELO.

LA MAYORÍA DE LOS YACIMIENTOS PETROLÍFEROS DEL MUNDO SE HAN DESCUBIERTO EN ESTRUCTURAS SELECCIONADAS MEDIANTE LOS MÉTODOS SÍSMICOS DE EXPLORACIÓN.

CONOCIENDO LA IMPORTANCIA DECISIVA QUE TIENE EL MÉTODO SÍSMICO EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA, SE HAN DIRIGIDO NUMEROSOS ESFUERZOS HACIA EL CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL DESARROLLO CON EL FIN DE MEJORAR LAS TÉCNICAS DE ADQUISICIÓN, PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS SÍSMICOS.

PRÁCTICAMENTE ESTO SE DEBE A QUE CADA VEZ SE DIFICULTA MÁS LA EXPLORACIÓN PETROLERA, YA QUE LOS YACIMIENTOS SE DESCUBREN A MAYOR PROFUNDIDAD, EN ESTRUCTURAS MÁS COMPLEJAS Y EN TRAMPAS - DE TIPO ESTRATIGRÁFICOS, LAS QUE ESTÁN TOMANDO CADA VEZ MAYOR IMPORTANCIA EN EL CAMPO PETROLERO.

SI BIEN UNA PARTE DE LOS ESFUERZOS DE INVESTIGACIÓN HAN SIDO ENFOCADOS HACIA EL MEJORAMIENTO DEL MÉTODO SÍSMICO DE REFLEXIÓN CONVENCIONAL; SE HA DESARROLLADO UNA NUEVA RAMA PARA --

APROVECHAR LA PERFORACIÓN DE LOS POZOS Y ASÍ OBTENER MAYOR Y MEJOR INFORMACIÓN SÍSMICA DEL SUBSUELO, UNA DE LAS TÉCNICAS SÍSMICAS EN POZOS LA CONSTITUYE EL PERFIL SÍSMICO VERTICAL (PSV).

LOS DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA OPERACIÓN DEL PERFIL SÍSMICO VERTICAL, PROPORCIONAN INFORMACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES FUNDAMENTALES DE LA PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS SÍSMICAS Y FACILITAN EL ENTENDIMIENTO DE LOS PROCESOS DE REFLEXIÓN Y TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA SÍSMICA DENTRO DE LAS FORMACIONES.

DE ESTA MANERA PERMITE MEJORAR LA INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL, ESTRATIGRÁFICA O LITOLÓGICA DE LOS REGISTROS SÍSMICOS CONVENCIONALES.

DENTRO DE LAS APLICACIONES DEL PSV TENEMOS SU USO EN LA IDENTIFICACIÓN DE REFLEXIONES MÚLTIPLES PARA SU COMPARACIÓN CON EL MÉTODO DE REFLEXIÓN CONVENCIONAL Y CON SISMOGRAMAS SINTÉTICOS, EL REGISTRO DE LA REFLEXIÓN PRIMARIA POR ENCIMA DE LA PROFUNDIDAD TOTAL DEL POZO Y EL ESTUDIO DE SU RELACIÓN CON LA LITOLOGÍA Y LA SECCIÓN CONVENCIONAL, SE PUEDE UTILIZAR TAMBIÉN LA ONDA DESCENDENTE DERIVADA DEL POZO EN EL DISEÑO DE LOS OPERADORES DE DECONVOLUCIÓN PARA LAS TRAZAS SÍSMICAS CERCANAS AL POZO DE SECCIONES CONVENCIONALES; EL REGISTRO DE REFLEXIONES PRIMARIAS A PROFUNDIDADES MAYORES QUE LA PROFUNDIDAD TOTAL DEL POZO Y LA POSIBLE UBICACIÓN DE FALLAS CERCANAS A ÉSTE.

ALGUNAS DE ESTAS SOLUCIONES SON OBTENIDAS EN CUESTIÓN DE HORAS, DE MODO QUE REPRESENTAN UN INSTRUMENTO AUXILIAR EN EL SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN PARA LA PROGRAMACIÓN DEL POZO. ASÍ COMO DAR UNA MEJOR PRECISA UBICACIÓN DE LOS OBJETIVOS EXPLORATORIOS Y DESARROLLOS PROPUESTOS.

LA TÉCNICA DEL PSV ES MUY POCO CONOCIDA DEBIDO A QUE EN MÉXICO ES RELATIVAMENTE NUEVA, EXISTIENDO POR LO TANTO MUY Poca

LITERATURA EN ESPAÑOL Y LA QUE SE ENCUENTRA HABLA DE ÉSTA EN FORMA SECCIONADA; UNAS HABLAN DE INTERPRETACIÓN, OTRAS DE APLICACIONES PERO NO EXISTE REALMENTE UNA QUE NOS MUESTRE EL MÉTODO COMPLETO.

AQUÍ SE MUESTRA EL DESARROLLO COMPUESTO DEL MÉTODO PSV BASADO EN PRINCIPIOS Y APLICACIONES PRÁCTICAS.

EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS SE MENCIONAN LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN PARA REALIZAR UN REGISTRO, ASÍ COMO TAMBIÉN SE DA UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE TRAYECTORIAS DE LAS ONDAS AL ACTIVAR LA FUENTE DE ENERGÍA.

EN EL PROCESADO DE DATOS SE DA UNA SECUENCIA LÓGICA DE ÉSTE UTILIZANDO CONCEPTOS ACTUALES Y RESULTADOS.

DESPUÉS DEL PROCESADO SE HACE UN ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y SE COMPARA EL PSV CON LA SISMOLOGÍA CONVENCIONAL. FINALMENTE SE MUESTRAN RESULTADOS PRÁCTICOS DE APLICACIÓN ASÍ - COMO TAMBIÉN SE DAN UNAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES APROPIADAS DEL MÉTODO.

## APLICACIONES EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA DEL PSV DE FUENTE FIJA Y "OFFSET" CERO

POR: ING. ANGEL MARTÍNEZ SANTANA, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM, Y M. EN C. HÉCTOR SANDOVAL OCHOA, INST. DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, UNAM.

### R E S U M E N

EL PERFIL SÍSMICO VERTICAL (PSV) ES UNA NUEVA METODOLOGÍA - QUE HACE USO DE LOS POZOS PROFUNDOS PARA OBTENER INFORMACIÓN SISMOLÓGICA DEL SUBSUELO. ESTA METODOLOGÍA DA SUSTENTO AL - PSV Y CONSISTE EN EL ANÁLISIS DEL SISMOGRAMA QUE SE OBTIENE CUANDO UNA SEÑAL GENERADA POR LA FUENTE SÍSMICA COLOCADA EN LA SUPERFICIE, ES REGISTRADA DURANTE VARIOS SEGUNDOS EN PUNTOS INTERIORES DEL SUBSUELO A LO LARGO DEL POZO, DESPUÉS DE SU PROPAGACIÓN EN LAS ESTRUCTURAS DEL SUBSUELO. EN TÉRMINOS GENERALES, EL PSV SE APLICA PARA EL ESTUDIO DETALLADO DE LA COLUMNA ESTRATIGRÁFICA COMPLETA O DE UNA PORCIÓN ESPECÍFICA DE ELLA.

DE ENTRE LAS VARIADAS TÉCNICAS DE CAMPO DEL PSV SE TIENE QUE, EN ADICIÓN SOBRE LAS OTRAS, EL PSV DE FUENTE FIJA Y "OFFSET" CERO PROPORCIONA UN AMPLIO CONOCIMIENTO SOBRE LOS EVENTOS DE REFLEXIÓN GENERADOS POR LOS REFLECTORES ACÚSTICOS EN LA COLUMNA ESTRATIGRÁFICA. LA INFORMACIÓN CAPTURADA MEDIANTE - ESTA TÉCNICA EN PARTICULAR, ES MUY ÚTIL EN LOS TRABAJOS DE - SISMOLOGÍA SUPERFICIAL NORMALMENTE REALIZADOS EN MÉXICO Y DE

LOS CUALES EXISTE UNA GRAN CANTIDAD DE DATOS EN LOS ARCHIVOS.

EN NUESTRO PAÍS, DADA LA GEOLOGÍA DOMINANTE EN LAS PROVINCIAS GEOLÓGICO-PETROLERAS Y DEBIDO AL POTENCIAL Y PROPIEDADES DEL PSV, SE PUEDEN TENER DIVERSAS APLICACIONES MUY PROMISORIAS Y CONFIABLES EN LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN, PERFORACIÓN Y EXPLOTACIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE LOS RECURSOS PETROLEROS. EJEMPLOS DE TAL APLICACIÓN PUEDEN SER:

- DEBIDO A LA VERSATILIDAD EN GEOMETRÍA QUE TIENE EL PVS, EN LAS TÉCNICAS DE CAMPO SE CONTEMPLA EL PSV COMO LA METODOLOGÍA DE UNIÓN ENTRE LA SISMOLOGÍA SUPERFICIAL Y LOS REGISTROS GEOFÍSICOS DE POZOS, BÁSICA PARA LA INTEGRACIÓN DE MÉTODOS.
- LA DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE UN HORIZONTE PRODUCTOR TIENE GRAN UTILIDAD EN EL DESARROLLO DE UN CAMPO PETROLERO Y SU AMPLIACIÓN HACIA LA ROCA GENERADORA.
- LA CAPACIDAD DEL PSV PARA OBTENER INFORMACIÓN POR DEBAJO DE LA PROFUNDIDAD TOTAL DEL POZO PROPORCIONA LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA AYUDAR A LAS DECISIONES SOBRE LA PERFORACIÓN.
- LA PROPIEDAD PARTICULAR DEL PSV QUE PERMITE DISCUTIR EN LOS DIFERENTES TRENES DE ONDAS ASCENDENTES Y DESCENDENTES FACILITANDO ASÍ LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS GENERADORES DE EVENTOS MÚLTIPLES Y REVERBERANTES, APORTA UNA GRAN UTILIDAD EN LAS ÁREAS DONDE ESTOS FENÓMENOS NO HAN PERMITIDO OBTENER DATOS DE BUENA CALIDAD EN LOS PERFILES ACÚSTICOS CONTÍNUOS.
- EL CONOCIMIENTO DE LA EXACTITUD Y VARIACIÓN CON LA PROFUNDIDAD DEL PSV: DE LA AMPLITUD SÍSMICA, FRECUENCIA,

FASE INSTANTÁNEAS, ETC. PRESENTA UNA GRAN AYUDA EN LA -  
DETECCIÓN DIRECTA DE HIDROCARBUROS.

- EN TÉRMINOS GENERALES EL PSV EN LA INVESTIGACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS Y DE LAS PROPIEDADES SISMOELÁSTICAS EN RELACIÓN A LA PROFUNDIDAD, PROPORCIONA UNA MEJOR RESOLUCIÓN EN LAS FASES DE PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE SISMOLOGÍA SUPERFICIAL.

ES DECIR, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LA EXACTITUD, RESOLUCIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL PSV, LO CUAL SUPERA A LO OBTENIDO DEL PERFILAJE ACÚSTICO CONTÍNUO POR SÍ SOLO, RESULTA QUE, MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DEL PSV AL PROCESAMIENTO DE TALES SECCIONES SÍSMICAS, SE OBTIENE UN ENRIQUECIMIENTO - DE LA INFORMACIÓN PARA LA FUNDAMENTAL INTERPRETACIÓN DE LA - ESTRATIGRAFÍA SÍSMICA Y DE SUS IMPLICACIONES INTERDISCIPLINARIAS.

SE HACE ÉNFASIS EN LA NECESIDAD DE INTEGRAR FORMALMENTE LA - METODOLOGÍA DEL PSV EN LOS TRABAJOS PARA LA BÚSQUEDA Y AMPLIACIÓN DE LOS RECURSOS PETROLEROS. NO OBSTANTE QUE YA LA HA APLICADO LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA DESDE 1982, ESTO HA SIDO EN FORMA MUY LIMITADA.

ASIMISMO, LA INTEGRACIÓN DE ESTA METODOLOGÍA PERMITE EXTRAER TODA LA INFORMACIÓN POTENCIAL QUE CONLLEVAN LOS DATOS DEL - PSV, LO CUAL PROMETE RELEVANTES CONTRIBUCIONES A LOS OTROS - MÉTODOS GEOFÍSICOS DE EXPLORACIÓN, A LA PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS E INCLUSIVE A LA EXPLOTACIÓN PRIMARIA, YA SEA PARA LA EVALUACIÓN DE PROVINCIAS Y/O EN LA PRODUCCIÓN PARA DECIDIR SOBRE "RECUPERACIONES SECUNDARIAS".

LOS CUALES EXISTE UNA GRAN CANTIDAD DE DATOS EN LOS ARCHIVOS.

EN NUESTRO PAÍS, DADA LA GEOLOGÍA DOMINANTE EN LAS PROVINCIAS GEOLÓGICO-PETROLERAS Y DEBIDO AL POTENCIAL Y PROPIEDADES DEL PSV, SE PUEDEN TENER DIVERSAS APLICACIONES MUY PROMISORIAS Y CONFIABLES EN LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN, PERFORACIÓN Y EXPLOTACIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE LOS RECURSOS PETROLEROS. EJEMPLOS DE TAL APLICACIÓN PUEDEN SER:

- DEBIDO A LA VERSATILIDAD EN GEOMETRÍA QUE TIENE EL PVS, EN LAS TÉCNICAS DE CAMPO SE CONTEMPLA EL PSV COMO LA METODOLOGÍA DE UNIÓN ENTRE LA SISMOLOGÍA SUPERFICIAL Y LOS REGISTROS GEOFÍSICOS DE POZOS, BÁSICA PARA LA INTEGRACIÓN DE MÉTODOS.
- LA DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE UN HORIZONTE PRODUCTOR TIENE GRAN UTILIDAD EN EL DESARROLLO DE UN CAMPO PETROLERO Y SU AMPLIACIÓN HACIA LA ROCA GENERADORA.
- LA CAPACIDAD DEL PSV PARA OBTENER INFORMACIÓN POR DEBAJO DE LA PROFUNDIDAD TOTAL DEL POZO PROPORCIONA LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA AYUDAR A LAS DECISIONES SOBRE LA PERFORACIÓN.
- LA PROPIEDAD PARTICULAR DEL PSV QUE PERMITE DISCUTIR EN LOS DIFERENTES TRENES DE ONDAS ASCENDENTES Y DESCENDENTES FACILITANDO ASÍ LA IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS GENERADORES DE EVENTOS MÚLTIPLES Y REVERBERANTES, APORTA UNA GRAN UTILIDAD EN LAS ÁREAS DONDE ESTOS FENÓMENOS NO HAN PERMITIDO OBTENER DATOS DE BUENA CALIDAD EN LOS PERFILES ACÚSTICOS CONTÍNUOS.
- EL CONOCIMIENTO DE LA EXACTITUD Y VARIACIÓN CON LA PROFUNDIDAD DEL PSV: DE LA AMPLITUD SÍSMICA, FRECUENCIA,



FASE INSTANTÁNEAS, ETC., PRESENTA UNA GRAN AYUDA EN LA -  
DETECCIÓN DIRECTA DE HIDROCARBUROS.

- EN TÉRMINOS GENERALES EL PSV EN LA INVESTIGACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS Y DE LAS PROPIEDADES SISMOELÁSTICAS EN RELACIÓN A LA PROFUNDIDAD, PROPORCIONA UNA MEJOR RESOLUCIÓN EN LAS FASES DE PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE SISMOLOGÍA SUPERFICIAL.

ES DECIR, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LA EXACTITUD, RESOLUCIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL PSV, LO CUAL SUPERA A LO OBTENIDO DEL PERFILAJE ACÚSTICO CONTÍNUO POR SÍ SOLO, RESULTA QUE, MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DEL PSV AL PROCESAMIENTO DE TALES SECCIONES SÍSMICAS, SE OBTIENE UN ENRIQUECIMIENTO - DE LA INFORMACIÓN PARA LA FUNDAMENTAL INTERPRETACIÓN DE LA - ESTRATIGRAFÍA SÍSMICA Y DE SUS IMPLICACIONES INTERDISCIPLINARIAS.

SE HACE ÉNFASIS EN LA NECESIDAD DE INTEGRAR FORMALMENTE LA - METODOLOGÍA DEL PSV EN LOS TRABAJOS PARA LA BÚSQUEDA Y AMPLIACIÓN DE LOS RECURSOS PETROLEROS. NO OBSTANTE QUE YA LA HA APLICADO LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA DESDE 1982, ESTO HA SIDO EN FORMA MUY LIMITADA.

ASIMISMO, LA INTEGRACIÓN DE ESTA METODOLOGÍA PERMITE EXTRAER TODA LA INFORMACIÓN POTENCIAL QUE CONLLEVAN LOS DATOS DEL - PSV, LO CUAL PROMETE RELEVANTES CONTRIBUCIONES A LOS OTROS - MÉTODOS GEOFÍSICOS DE EXPLORACIÓN, A LA PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS E INCLUSIVE A LA EXPLOTACIÓN PRIMARIA, YA SEA PARA LA EVALUACIÓN DE PROVINCIAS Y/O EN LA PRODUCCIÓN PARA DECIDIR SOBRE "RECUPERACIONES SECUNDARIAS".

## PERFIL SISMICO VERTICAL

POR: ING. ARMANDO LUGO LÓPEZ -  
CÍA. MEXICANA DE EXPLORACIONES,  
S. A.

### R E S U M E N

EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO ES EL ESTUDIO DE LOS DATOS, TÉCNICOS DE PROCESADO Y LA APLICACIÓN DEL PERFIL SÍSMICO VERTICAL.

YA QUE EL MÉTODO LLAMADO PERFIL SÍSMICO VERTICAL UTILIZA LAS PROPIEDADES DE REFLEXIÓN DE LA ENERGÍA SÍSMICA, SE DESCRIBE LA TEORÍA DE ESTA, ASÍ COMO LA DEL FILTRADO DE VELOCIDADES - USADO EN EL PROCESADO DEL MÉTODO.

EN EL ASPECTO DE LA OPERACIÓN DE CAMPO SE MENCIONAN LOS ELEMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PERFIL SÍSMICO VERTICAL - - - ASÍ COMO LOS TIPOS DE ENERGÍA USADOS DEPENDIENDO DEL POZO, - YA SEA MARINO O TERRESTRE.

LA SECUENCIA DE PROCESO REALIZADO ESTÁ DE ACUERDO A LA INFORMACIÓN YA OBTENIDA, POR LO QUE LOS OBJETIVOS FIJADOS ESTARÁN DENTRO DE LAS NECESIDADES REQUERIDAS PARA UNA BUENA RESOLUCIÓN. LOS EJEMPLOS MOSTRADOS CORRESPONDEN A UN POZO MARINO Y UNO TERRESTRE, EN LOS CUALES EXISTEN PEQUEÑAS DIFERENCIAS, EN UNA SECUENCIA ESTABLECIDA DE PROCESO, YA QUE SON DE DISTINTA PROCEDENCIA.

DENTRO DE ESTA SECUENCIA PODEMOS MENCIONAR LOS SIGUIENTES - PASOS:

- EDITADO
- CORRECCIONES ESTÁTICAS
- CORRECCIONES DINÁMICAS
- RECONSTRUCCIÓN DE LA ONDA SÍSMICA
- RECUPERACIÓN DE LA AMPLITUD
- FILTRADO DE VELOCIDADES
- APILADO HORIZONTAL
- COEFICIENTES DE REFLEXIÓN
- IMPEDANCIA ACÚSTICA

OBTENIÉNDOSE UNA SERIE DE LÁMINAS EN LAS CUALES PODEMOS INTERPRETAR INFORMACIÓN SÍSMICA DE REFLEXIÓN Y CORRELACIONARLA CON SECCIONES SÍSMICAS DE SUPERFICIE.

OTRAS UTILIDADES QUE SE PUEDEN APROVECHAR DE ESTA INFORMACIÓN SON: DETERMINACIÓN DE PROFUNDIDADES DE HORIZONTES REFLECTORES POR DEBAJO DE LA BARRENA, DETERMINACIÓN DE LEYES DE VELOCIDADES, PREDICCIÓN DE POSIBLES CAMBIOS LITOLÓGICOS EN BASE A LA AMPLITUD DE LAS TRAZAS SÍSMICAS O A LAS IMPEDANCIAS ACÚSTICAS.

ESTE MÉTODO SIRVE COMO APOYO A LA INTEGRACIÓN DE DATOS EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA.

UN METODO SENCILLO DE ELIMINACION DE MULTIPLES  
EN V.S.P. Y EL PROCESO DE INVERSION,  
USANDO DATOS SINTETICOS

POR: ING. JESÚS O. ALVAREZ MEDINA,  
CÍA. MEXICANA DE EXPLORACIONES, S. A.

R E S U M E N

LA FORMA DE GRABACIÓN DE UN V.S.P. PERMITE LA SEPARACIÓN DEL CAMPO DE ONDAS ASCENDENTES Y DESCENDENTES EN LAS FORMACIONES QUE ESTÁN CERCANAS AL POZO, ESTOS CAMPOS DE ONDAS PUEDEN SER DE MUCHOS SEGUNDOS DE LONGITUD.

LA INFORMACIÓN DE LAS ONDAS DESCENDENTES PUEDE SER ELIMINADA CON FACILIDAD, YA QUE ÉSTA CONTIENE LA INFORMACIÓN CON ENERGÍA MÚLTIPLE DESCENDENTE. TAMBIÉN EXISTE ENERGÍA CON MÚLTIPLES EN LAS ONDAS ASCENDENTES, QUE PUEDE SER ATENUADA POR MEDIO DE DECONVOLUCIÓN PREDICTIVA; EN ESTE TRABAJO SE PUEDE DEMOSTRAR QUE CONOCIENDO EL PATRÓN DE MÚLTIPLES ASCENDENTES PO DEMOS ELIMINARLO DE UNA FORMA SENCILLA Y PERMITIR SÓLO EL PASO DE PRIMARIOS.

CON LA OBTENCIÓN SÓLO DE INFORMACIÓN PRIMARIA POR MEDIO DE MÉTODOS DE INTEGRACIÓN, PODEMOS ESTIMAR EL REGISTRO DE VELOCIDADES QUE DIÓ ORIGEN A ESTE V.S.P., DEMOSTRANDOSE QUE POR SER DATOS DE BANDA LIMITADA, LA INFORMACIÓN DE BAJA FRECUENCIA DEL REGISTRO DE VELOCIDADES, NO PODRÁ SER RECONSTRUIDO, AL MENOS POR LOS DATOS ESTADÍSTICOS.

# CONTROL DE LA CALIDAD DE DATOS VSP EN EL CAMPO

POR: ALFONSO GONZÁLEZ. GEOSOURCE

## R E S U M E N

CADA COMPONENTE DE HARDWARE UTILIZADO EN UN LEVANTAMIENTO VSP DEBERÍA SER MONITOREADO POR UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD, BASADO EN UN MICROPROCESADOR, EN EL CAMPO, QUE PUEDE DETERMINAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA HARDWARE Y ASEGURAR QUE LOS DATOS VSP QUE SE ESTÁN ACUMULANDO SEAN VÁLIDOS, COMPLETOS Y ÚTILES.

LOS REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DE LAS FUENTES DE ENERGÍA Y REFERENCIAS, LOS GEÓFONOS WALL-LOCKING DE 3 COMPONENTES, Y EL SISTEMA DE GRABACIÓN Y ADQUISICIÓN DE DATOS DEBEN SER RIGUROSOS SI SE TIENE QUE ADQUIRIR DATOS EN AMBIENTES DEMASIADO HOSTILES, INCLUYENDO TEMPERATURAS IGUALES A LOS 200° C Y ALTAS PRESIONES DESDE 20,000 A 25,000 PSI.

UNA LISTA DE VERIFICACIÓN DEL PROCESO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD INDICA LAS PRECAUCIONES QUE DEBEN SER OBSERVADAS ANTES DE ENTRAR EN EL POZO, DURANTE EL DESCENSO, A LA TEMPERATURA TOTAL, AL PRINCIPIO DEL LEVANTAMIENTO Y AL FINAL DEL LEVANTAMIENTO VSP.

UN SISTEMA PRÁCTICO PARA MONITORAR EL CONTROL DE LA CALIDAD EN LÍNEA ES ESENCIAL Y DEBE TENER LA CAPACIDAD DE DESPLEGAR DATOS NO PROCESADOS ASÍ COMO REGISTROS DE UN CANAL INDIVIDUAL Y REGISTROS APILADOS, PROPORCIONANDO ASÍ UNA GARANTÍA DE QUE

SE ESTÁ ADQUIRIENDO DATOS DE ALTA CALIDAD.

EL SISTEMA MONITOR DE CONTROL DE LA CALIDAD DEBERÍA TENER LA CAPACIDAD DE EDITAR TRAZAS, RECOGER TIEMPOS DE PRIMERAS ENTRADAS, REALIZAR ANÁLISIS DE TIEMPO DE TRÁNSITO, SEPARACIÓN DE ONDAS, DECONVOLUCIÓN Y DESPLEGAR CURVAS DE TIEMPO/PROFUNDIDAD.

## IDENTIFICACION DE EVENTOS "S" Y SU EMPLEO EN LA EXPLORACION PETROLERA

POR: FRANCISCO COUTTOLENC S. Y  
CARLOS PAREDES V. INSTITUTO ME  
XICANO DEL PETRÓLEO.

### R E S U M E N

EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA, LA SISMOLOGÍA DE REFLEXIÓN PROPORCIONA INDICADORES SÍSMICOS QUE PERMITEN DEFINIR ESTRUCTURAS PRESENTES EN EL SUBSUELO, ASÍ COMO ALGUNOS DETALLES ESTRATIGRÁFICOS Y AÚN INFERIR LA PRESENCIA DE HIDROCARBUROS.

LOS REGISTROS SÍSMICOS OBTENIDOS EN FORMA CONVENCIONAL MUESTRAN, ADEMÁS DE LAS ONDAS REFLEJADAS, DIFERENTES TIPOS DE -- PERTURBACIONES, LAS CUALES EN SU MAYORÍA SON GENERADAS POR -- LA FUENTE SÍSMICA Y POR ALGUNAS CONDICIONES DEL SUBSUELO.

ASÍ LAS REFLEXIONES MÚLTIPLES, LOS ARRIBOS DE REFRACCIÓN, -- LOS ARRIBOS DE ONDAS SUPERFICIALES Y DE CORTE, ENTRE OTROS, SON PARTES ESENCIALES DE UN SISMOGRAMA Y EN MUCHOS CASOS LOS EVENTOS PRIMARIOS DE ONDA P SON SOLAMENTE UN PEQUEÑO GRUPO ENTRE ESTOS DIFERENTES EVENTOS.

LAS PERTURBACIONES PRESENTES ESTÁN EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS TAN ENTREMEZCLADAS QUE NO PUEDEN SER SEPARADAS VISUALMENTE Y POR CONSIGUIENTE SON A MENUDO CONSIDERADAS COMO RUIDO. ES OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO MOSTRAR ALGUNOS CRITERIOS -- QUE PERMITAN SEPARAR Y/O ATENUAR Y DISCRIMINAR, DE ENTRE LAS DIFERENTES COMPONENTES DE RUIDO, AQUELLOS EVENTOS RELACIONADOS

CON LOS ARRIBOS DE ONDAS LONGITUDINALES Y ONDAS DE CORTE --  
(EN SU COMPONENTE SV) TANTO DIRECTAS COMO CONVERTIDAS.

PARA LOGRAR LA SEPARACIÓN DE EVENTOS COMPRESIONALES DE LOS  
EVENTOS CONVERTIDOS SE EMPLEARÁ LA TÉCNICA DEL TAU-P (TIEM-  
PO DE INTERCEPCIÓN EN EL OFFSET CERO- PARÁMETRO DE RAYO). -  
DICHA TÉCNICA ES UN CAMBIO DE DOMINIO, DEL ESPACIO TIEMPO-  
DISTANCIA AL ESPACIO TAU-P, EN DONDE SE PUEDE TENER UN ARRE-  
GLO GEOMÉTRICO MÁS ORDENADO DE LOS EVENTOS REGISTRADOS.

UNA VEZ OBTENIDA LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A ENERGÍA  
DE ONDA COMPRESIONAL Y ONDA CONVERTIDA SE PUEDE TENER EL CO-  
NOCIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LAS MIS-  
MAS PARA IDENTIFICAR LITOLOGÍA, DEFINIR ESTRUCTURAS Y DETEC-  
TAR LA PRESENCIA DE HIDROCARBUROS EN EL SUBSUELO, ASPECTOS  
QUE SON DE SUMA IMPORTANCIA EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA.



SESION DE GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA  
(INTEGRACION E INTERPRETACION)

28 DE NOVIEMBRE

S A L A    I I

## INTERPRETACION TECTONICO-ESTRUCTURAL DEL AREA OBREGON-NAVOJOA UTILIZANDO GRAVIMETRIA TERRESTRE

POR: INGS. LUIS H. FERRAN ARROYO  
Y VICTOR M. MARTÍNEZ R.

DE JULIO DE 1982 A LA FECHA SE HAN VENIDO REALIZANDO TRABAJOS DE EXPLORACIÓN GRAVIMÉTRICA PARA PETRÓLEOS MEXICANOS, EN UNA SUPERFICIE DE APROXIMADAMENTE  $10,200 \text{ km}^2$  QUE ABARCA A CASI TODA LA PLANICIE COSTERA QUE VA DESDE LA CD. DE GUAYMAS SON. HASTA LA CD. DE LOS MOCHIS, SIN.

EL OBJETIVO PRINCIPAL DE ESTE TRABAJO ES PRESENTAR EL TIPO Y TENDENCIAS DE LAS ANOMALÍAS GRAVIMÉTRICAS DE LA REGIÓN, ASÍ COMO ESTABLECER UNA CORRELACIÓN CON LA GEOLOGÍA SUPERFICIAL - REPORTADA EN ÁREAS ADYACENTES, Y POR CONSECUENCIA DEFINIR EL MARCO GEOLÓGICO QUE PREDOMINA EN ESTA REGIÓN.

DENTRO DEL CONTEXTO DEL TRABAJO SE PRESENTAN INTERPRETACIONES DE ANOMALÍAS RESIDUALES Y REGIONALES, A LA LUZ DE LA GEOLOGÍA CONOCIDA EN LA REGIÓN.

FINALMENTE, SE PRETENDE, POR MÉTODOS DE CÁLCULO INDIRECTOS, CONOCER EL POSIBLE ESPESOR DEL PAQUETE SEDIMENTARIO CON EL OBJETO DE PREVER LA NOBLEZA DE LA REGIÓN PARA LA ACUMULACIÓN DE HIDROCARBUROS.

# INTERPRETACION REGIONAL DE DATOS DE CAMPO POTENCIAL DEL AREA DE LA PRIMAVERA, JAL.

POR: JOSÉ OSCAR CAMPOS ENRIQUEZ,  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

## R E S U M E N

CON EL OBJETO DE DELINEAR ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS DE CARÁCTER REGIONAL EN EL ÁREA DEL CAMPO GEOTÉRMICO DE LA PRIMAVERA, EN EL ESTADO DE JALISCO, SE PROCEDIÓ A REALIZAR ESTUDIOS DE MAGNETOMETRÍA Y GRAVIMETRÍA. EL OBJETIVO PARTICULAR FUE DE ESTABLECER LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE LA CALDERA DE LA -- PRIMAVERA Y EL ÁREA DEL RÍO GRANDE DE SANTIAGO POR UN LADO Y CON EL ÁREA GEOTÉRMICA PLANILLAS, JALISCO, POR EL OTRO LADO. EN ESTE TRABAJO SE PRESENTA EL PROCESAMIENTO APLICADO A LOS DATOS, ASÍ COMO LA INTERPRETACIÓN REALIZADA. LA GRAVIMETRÍA DEFINE DE UNA MANERA CLARA EL LÍMITE SUR DEL GRABEN DE TEPIC EN TANTO QUE LA MAGNETOMETRÍA REVELA UN ACCIDENTE CORTICAL - DE DIRECCIÓN NW-SE QUE PASA ENTRE LA CALDERA DE LA PRIMAVERA Y LOS DOMOS DE PLANILLAS.

# **ESTUDIOS GEOFISICOS EN EL VALLE DE MEXICO**

**POR: ING. HÉCTOR PALAFOX RAYÓN.**

## **R E S U M E N**

**EN ESTA PLÁTICA SE PRESENTAN COMENTARIOS DE LA OPERACIÓN - SISMOLÓGICA DE REFLEXIÓN QUE, A PETICIÓN DEL SUBCOMITÉ DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, PETRÓLEOS MEXICANOS REALIZÓ PARA EL ESTUDIO DEL SUBSUELO DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO.**

**SE MENCIONA LA MANERA EN QUE SE REALIZARON Y ANALIZARON -- LAS PRUEBAS DE CAMPO PARA EL SISTEMA DE OPERACIÓN, EMPLEADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS SÍSMICOS DENTRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y ZONAS CONURBADAS.**

**SE MUESTRAN ALGUNOS RESULTADOS TALES COMO VELOCIDADES Y ES PESORES DE LAS CAPAS SUPERFICIALES, ESTIMADOS A PARTIR DE LOS EVENTOS DE REFRACCIÓN DE LOS SISMOGRAMAS DE CAMPO, ASÍ COMO VELOCIDADES OBTENIDAS DE LOS POZOS PERFORADOS Y PROCE SADO DE DATOS SÍSMICOS.**

**FINALMENTE SE PRESENTAN SECCIONES SISMOLÓGICAS TÍPICAS Y - SU CORRELACIÓN CON LOS POZOS PERFORADOS.**

DOS A UN NIVEL TEÓRICO DE 2500 M.S.N.M., MIENTRAS QUE LOS -  
SEGUNDOS, REDUCIDOS A DIFERENTES NIVELES DE REFERENCIA Y CO-  
RREGIDOS CON DISTINTAS CONSTANTES, FUERON UNIFICADOS MANUAL-  
MENTE SIGUIENDO LAS TENDENCIAS PRESENTES EN CADA UNO DE -  
ELLOS. ESTOS DATOS ASÍ INTEGRADOS SON EL PUNTO DE PARTIDA -  
PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SERIE DE MODELOS BIDIMENSIONALES,  
LOS CUALES EN CONJUNTO PERMITEN HACER UNA EVALUACIÓN DE LA -  
PROFUNDIDAD DE LA PROBABLE CIMA DEL BASAMENTO Y DEL PAQUETE  
SEDIMENTARIO EXISTENTE. FINALMENTE, SE PRESENTA UNA INTER-  
PRETACIÓN DESDE UN PUNTO DE VISTA MUY PARTICULAR, HACIÉNDOSE  
RESALTAR LA EXISTENCIA DE CIERTAS ANOMALÍAS QUE PODRÍAN RE-  
SULTAR INTERESANTES Y CUYA EVALUACIÓN FINAL DEBERÁ ESTABLE-  
CERSE SÓLO DESPUÉS DE HABERSE REALIZADO SOBRE ÉSTAS, ESTU-  
DIOS A MAYOR DETALLE.

## INTEGRACION GEOFISICA-GEOLOGICA DEL PROSPECTO: HUAMUXTITLAN

POR: LIC. EN FCA. MAT. ROBERTO MORENO CASTILLO, ING. GEOFÍSICO J. - DE JESÚS CHÁVEZ FERREIRO E ING. -- GEOFÍSICO JOSÉ GPE. GONZÁLEZ ZÚÑIGA.

### R E S U M E N

EN SU AFAN DE BUSCAR LOS HIDROCARBUROS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DE MÉXICO, PETRÓLEOS MEXICANOS HA EMPRENDIDO UNA CAMPAÑA EXPLORATORIA EXHAUSTIVA EN TODO EL PAÍS, EN NUEVAS ÁREAS POTENCIALMENTE PRODUCTORAS. UNA DE ellas CORRESPONDE A HUAMUXTITLÁN, DONDE SE HAN REALIZADO LEVANTAMIENTOS DE GEOLOGÍA SUPERFICIAL DE DETALLE, GRAVIMETRÍA, MAGNETOTELURIA Y MAGNETOMETRÍA AÉREA.

EN ESTE TRABAJO SE ANALIZAN LOS RESULTADOS PRINCIPALES OBTENIDOS CON ESAS PROSPECCIONES, INTEGRÁNDOLOS POSTERIORMENTE, HASTA LLEGAR A POSTULAR DOS OPCIONES, PARA EL MODELO GEOLÓGICO DEL PROSPECTO HUAMUXTITLÁN, DONDE SE CONTEMPLA:

- 1.- LA POSIBILIDAD DE QUE EL BASAMENTO MAGNÉTICO DETERMINADO CON MAGNETOMETRÍA, CORRESPONDA A LOS ESQUISTOS DEL PALEOZOICO (PZA) QUE AFLORA AL ORIENTE Y AL OCCIDENTE Y TAMBIÉN SE POSTULA QUE EL "HORIZONTE CONDUCTIVO" DETERMINADO CON MAGNETOTELURIA CORRESPONDE A ROCAS SEDIMENTARIAS DEL CRETÁCICO INFERIOR-JURÁSICO QUE AFLORAN AL ORIENTE Y OCCIDENTE.

2.- EL OTRO MODELO PROPUESTO PARA EL PROSPECTO, CONTIENE DOS FALLAS DE SUELA QUE LIMITAN LAS ROCAS DEL PALEOZOICO Y - CRETÁCICO INFERIOR-JURÁSICO Y SE PROPONE QUE EL CUERPO - CONDUCTIVO Y LA CIMA DEL BASAMENTO MAGNÉTICO, CONTINÚEN POR DEBAJO DE LAS ROCAS PALEOZOICAS Y MESOZOICAS AFLORANTES AL ORIENTE Y AL OCCIDENTE. ADICIONALMENTE, SE CONTEMPLA LA POSIBILIDAD DE QUE LAS ROCAS AFLORANTES SEAN - DIFERENTES A LAS ROCAS DEL SUBSUELO.

NINGUNO DE ESTOS MODELOS INTEGRADOS ES DIFERENTE EN SU PORCIÓN CENTRAL, POR LO QUE SE PROPONE LA PERFORACIÓN DE UN - POZO EN ESA REGIÓN, CON EL FÍN DE INVESTIGAR LAS POSIBILIDADES COMO ROCAS ACUMULADORAS DE HIDROCARBUROS A LAS CORRESPONDIENTES AL "HORIZONTE CONDUCTIVO" Y TAMBIÉN DE AQUÉLLAS QUE LAS SUBYACEN. SE RECOMIENDA FINALMENTE QUE EL ÁREA SEA EXPLORADA CON SISMOLOGÍA DE VIBROSISMO PARA ESTABLECER EL MODELO GEOLÓGICO MÁS REAL POSIBLE, AJUSTADO A LOS DATOS GEOFÍSICOS-GEOLÓGICOS DEL PROSPECTO HUAMUXTITLÁN.

## MODELADO INTEGRADO DE 2 $\frac{1}{2}$ DIMENSIONES DE LA VENTANA HUAMUXTITLÁN

POR: S. V. YALAMANCHILI Y G. T.  
G. T. PENFIELD. WESTERN GEOPHY-  
SICAL Co.

TRES MODELOS GRAVIMÉTRICOS Y MAGNÉTICOS INTEGRADOS DE 2 $\frac{1}{2}$  DIMENSIONES QUE INCORPORAN GEOLOGÍA SUPERFICIAL Y DATOS MAGNETOTELÚRICOS HAN SIDO DESARROLLADOS PARA UNA ÁREA DE 80 X 110 KM DE ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO Y TERCIARIO AL OESTE DE OAXACA Y AL ESTE DEL ESTADO DE GUERRERO.

LLAMAREMOS A ESTA ZONA COMO "LA VENTANA DE HUAMUXTITLÁN" QUE ESTÁ BORDEADA POR ROCAS DEL BASAMENTO DEL COMPLEJO ACATLÁN - DE PROBABLE EDAD PALEOZOICA, AL OESTE, NORTE Y ESTE; Y POR - ROCAS DEL BASAMENTO DEL COMPLEJO XOLAPA AL SUR. LA VENTANA CONTIENE ROCAS SEDIMENTARIAS MARINAS Y CONTINENTALES DEL JURÁSICO, HASTA EL NEÓGENO Y VOLCÁNICAS DEL CENOZOICO.

MODELOS INTEGRADOS DE 2 $\frac{1}{2}$  DIMENSIONES DESARROLLADOS EN CONJUNTO CON PEMEX-COATZACOALCOS INDICAN LA PRESENCIA DEL BASAMENTO MAGNÉTICO A PROFUNDIDADES DE 2.8 A 6 KM ABAJO DEL NIVEL DEL MAR; Y ESPESORES VOLCÁNICOS DE MENOS DE 700 M. ESTOS RESULTADOS SON APOYADOS POR EVIDENCIAS GRAVIMÉTRICAS Y MAGNETOTELÚRICAS.

LA INTEGRACIÓN DE GEOLOGÍA SUPERFICIAL, POSTERIORMENTE INDICÓ LA PRESENCIA DE GRANDES ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS Y DEPÓSITOS LACUSTRES DEL TERCIARIO.

INICIALMENTE, UNA INTERPRETACIÓN BASADA EN DATOS AEROMAGNÉTICI



COS DE ALTA SENSIBILIDAD OBTENIDOS EN 1985 FUE UTILIZADA - PARA EL MAPEO DEL BASAMENTO EN FORMA REGIONAL. LA DECONVO LUCIÓN DE WERNER, EN LA INVERSIÓN DE MODELOS BIDIMENSIONA- LES, FUE APLICADA A TODOS LOS DATOS.

LA LOCALIZACIÓN DE LA FUENTE, PROFUNDIDAD, BUZAMIENTO, Y - SUSCEPTIBILIDAD MAGNÉTICA, SE EMPLEARON EN EL DESARROLLO - DEL MODELO PRELIMINAR. POSTERIORMENTE, DATOS DE GEOLOGÍA SUPERFICIAL, GRAVIMETRÍA Y MAGNETOTELURIA PROVENIENTES DE PEMEX FUERON INCORPORADOS A LOS MODELOS; GRAFICÁNDOSE LOS DATOS GRAVIMÉTRICOS DE TRES LÍNEAS DE VUELO DEL RECONOCI-- MIENTO AEROMAGNÉTICO. UN MODELO DIRECTO DE LOS CAMPOS MAG NÉTICOS Y GRAVIMÉTRICOS FUE CALCULADO, ASUMIENDO DENSIDA-- DES Y SUSCEPTIBILIDADES DADAS, ESTOS CAMPOS FUERON COMPARA DOS CON LOS CAMPOS OBSERVADOS INTENSIVAMENTE, DESARROLLAN DO UN MODELO FINAL GRADUALMENTE. LOS MODELOS DE LA VENTA NA HUAMUXTITLÁN INDICAN UN BASAMENTO MAGNÉTICO CONSISTENTE DE ROCAS SIMILARES A LAS QUE SE CARACTERIZAN AL SUR DEL -- COMPLEJO XOLAPA, PERO A PROFUNDIDADES ALGO MAYORES DE 6 KM ABAJO DEL NIVEL DEL MAR. ROCAS DEL COMPLEJO NO-MAGNÉTICO ACATLÁN PUEDEN ESTAR PRESENTES A PROFUNDIDADES ALGO MÁS - SOMERAS. A PESAR DE LAS SIMILITUDES MENCIONADAS, LOS DA-- TOS MAGNÉTICOS INDICAN LA PRESENCIA DE UN LÍMITE BASAMEN-- TAL EN LA PORCIÓN SUR DEL ÁREA EN ESTUDIO, POR LO QUE LAS ROCAS MAGNÉTICAS DEL BASAMENTO DENTRO DE LA CUENCA PUEDEN NO SER LAS MISMAS QUE LAS ROCAS EXPUESTAS EN LA SUPERFICIE DEL COMPLEJO XOLAPA.

LAS PRINCIPALES INTRUSIONES ÍGNEAS SON CLARAMENTE VISTAS - EN LOS MAPAS MAGNÉTICOS Y NO APARECEN AL NORTE DEL GRADIENTE MAGNÉTICO EN FORMA EVIDENTE. LOS EJES DE LA DEPRESIÓN DEL BASAMENTO DEFINIDO PARA LA INTERPRETACIÓN INTEGRADA Y DEL PATRÓN DE AFLORAMIENTO DE LOS SEDIMENTOS LACUSTRES DEL TER CIARIO DE LAS FORMACIONES DE YANHUITLAN Y HUAJUAPAN SUGIE- REN UNA CUENCA LACUSTRE TERCIARIA EN EL ÁREA. EL MODELADO

REALIZADO DE LOS DATOS FAVORECE EL POSIBLE CABALGAMIENTO - DE ROCAS DEL COMPLEJO ACATLÁN Y XOLAPA, EN LOS MÁRGENES DE LA CUENCA. ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO PUEDEN EXTENDERSE HACIA EL ESTE Y OESTE, ABAJO DE LAS ROCAS DEL COMPLEJO ACATLÁN.

FINALMENTE, UN ÁREA DE SIMILARES DIMENSIONES A LAS DE LA VENTANA HUAMUXTITLÁN, PUEDE SER LA CUENCA DE "NORTH PARK" EN COLORADO, CUENCA INTERMONTANA RODEADA POR AFLORAMIENTOS PRECÁMBRICOS, CON PRODUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE ACEITE Y GAS; LOS REPORTES DE PRESENCIA DE FILTRACIONES DE ACEITE EN LA VENTANA HUAMUXTITLÁN SUGIEREN LA POSIBILIDAD DE YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS, CON LO CUAL EL MÉTODO DE MODELADO USADO SE JUSTIFICA PLENAMENTE.

SESION DE INTERPRETACION SISMOLOGICA

28 DE NOVIEMBRE

S A L A    I I I

# ESTUDIO SISMOLOGICO DEL CAMPO REYNOSA

POR: F.J. SÁNCHEZ DE TAGLE  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

## R E S U M E N

EL CAMPO REYNOSA SE HA CARACTERIZADO POR SU PRODUCCIÓN DE GAS EN EL OLIGOCENO MEDIO-SUPERIOR. LA NECESIDAD DE ENCONTRAR NUEVOS INTERVALOS PRODUCTORES HA ORIGINADO EL ESTUDIO DE LAS FALLAS DE CRECIMIENTO, DESARROLLADAS DURANTE EL OLIGOCENO INFERIOR (VICKIBURG).

LA EXISTENCIA DE UN DELTA DIO ORIGEN A LA ACUMULACIÓN DE ARENISCAS, LAS CUALES, DEBIDO A LAS FALLAS DE CRECIMIENTO, HAN SUFRIDO TRANSPORTE DESPUÉS DE SU DEPÓSITO, PROVOCANDO UNA DISTRIBUCIÓN CAÓTICA DE LAS MISMAS.

LOS ATRIBUTOS SÍSMICOS (AMPLITUD, FRECUENCIA, FASE, ETC.) SON DE GRAN AYUDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE ARENISCA, QUE AUNADOS CON TRAMPAS ESTRUCTURALES O ESTRATIGRÁFICAS, AUMENTAN LAS PROBABILIDADES DE ÉXITO EN LA BÚSQUEDA DE HIDROCARBUROS. RAZÓN POR LA CUAL FUERON UTILIZADOS EN DOS LÍNEAS SÍSMICAS, DANDO COMO RESULTADO LA PRESENCIA DE ZONAS DE ARENISCAS YA ENCONTRADAS POR POZOS PERFORADOS Y ABRIENDO LA POSIBILIDAD DE LA EXISTENCIA DE OTRAS QUE HARÍAN RESURGIR EL CAMPO REYNOSA QUE SE ENCUENTRA EN AGONÍA.

CONSIDERACIONES Y RESULTADOS GEOLOGICO-GEOFISICOS  
EN UN ESTUDIO DE VIBROSISMO EN EL AREA DE LA  
PLANICIE COSTERA DEL PACIFICO CON OBJETIVOS PETROLEROS

POR: GASPAR SALAZAR GONZÁLEZ Y --  
RODOLFO CRUZ HERNÁNDEZ. PETRÓLEOS  
MÉXICANOS

LAS ACTIVIDADES EXPLORATORIAS PETROLÍFERAS HAN SIDO ENFOCADAS EN NUEVAS PROVINCIAS GEOLÓGICAS CON EL OBJETIVO DE DESCUBRIR NUEVOS YACIMIENTOS O DESARROLLAR RESERVAS, INDEPENDIENTEMENTE DE LAS ZONAS CONOCIDAS.

DOS DE LAS PROVINCIAS QUE SE CONSIDERAN CON POSIBILIDADES PETROLÍFERAS SON LAS DE MAZATLÁN Y SINALOA.

DENTRO DE ESAS PROVINCIAS SE LOCALIZA LA CUENCA TERCIARIA MARINA DEL PACÍFICO, QUE SE PRESUME ABARCA LA PLANICIE COSTERA DE LOS ESTADOS DE SINALOA, NAYARIT Y JALISCO Y SE SUPONE HASTA LA ISOBATA DE 500 M Y CON UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE -- 81,800 KM<sup>2</sup>.

LA CUENCA MENCIONADA SE CONSIDERA JOVEN, CUYO ORIGEN SE POSTULA, A LA SEPARACIÓN DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA DEL -- CONTINENTE DURANTE EL MIOCENO; COMO CONSECUENCIA DEL HUNDI--- MIENTO DE LA PLACA DEL PACÍFICO POR DEBAJO DEL CONTINENTE, -- DANDO ORIGEN A LA FORMACIÓN DE UN BASAMENTO DE ROCAS METAMÓRFICAS Y ROCAS ÍGNEAS DE TIPO BASÁLTICO, SOBRE EL QUE SE HA ES TADO DEPOSITANDO UNA COLUMNA GEOLÓGICA MARINA DE ESPESOR VA-- RIABLE CONSTITUIDA POR ARENAS, LUTITAS Y LIMOLITAS PROVENIENTES DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL Y TRANSPORTADAS AL MAR POR

LAS CORRIENTES QUE HAN DRENADO EL ÁREA DESDE EL PLIOCENO AL RECIENTE, SE CONSIDERA LIMITADA HACIA EL CONTINENTE POR EL BLOQUE CONTINENTAL (CORTEZA CONTINENTAL).

LA EXPLORACIÓN SE HABIA CONCENTRADO EN LA PORCIÓN MARINA, - EN DONDE SE EFECTUARON ESTUDIOS GRAVIMÉTRICOS, MAGNETOMÉTRICOS Y SISMOLÓGICOS, DESDE PUERTO VALLARTA A MAZATLÁN; ADEMÁS Y EN BASE A LOS ESTUDIOS GEOFÍSICOS MENCIONADOS, SE PERFORARON 2 POZOS: EL HUICHOL 1 Y CHICURA 1, QUE ARROJARON DATOS DE INTERÉS PARA CUANTIFICAR LA COLUMNA GEOLÓGICA DE LA CUENCA Y SUS CONDICIONES DE DEPÓSITO, OBTENIÉNDOSE EN ESA ZONA UN ESPESOR VARIABLE DE SEDIMENTOS ARENOSOS DE 0 A 3500 M INTRUSIONADOS POR ROCAS ÍGNEAS. EN EL POZO HUICHOL 1 SE DETECTARON MANIFESTACIONES DE GAS EN 4 DIFERENTES INTERVALOS.

EL PARÁMETRO DE LA TEMPERATURA QUE ES UNO DE LOS NECESARIOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN HIDROCARBUROS; EN ESTA CUENCA JOVEN; LA GENERAN LOS CUERPOS ÍGNEOS - INTRUSIVOS CERCANOS.

POR LO ANTERIOR Y CONSIDERANDO EL PAQUETE DE SEDIMENTOS ARENOSOS; SE POSTULA QUE LA PROBABILIDAD DE ENCONTRAR HIDROCARBUROS, SERÁN PREPONDERANTEMENTE EN TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS Y/O COMBINADAS CON FALLAS.

EN LA PORCIÓN TERRESTRE LOS TRABAJOS EXPLORATORIOS GEOFÍSICOS, HAN SIDO RECIENTES, ENFOCADOS A ESTUDIOS DE GRAVIMETRÍA TERRESTRE, MAGNETOMETRÍA AÉREA Y 2 LÍNEAS DE M. T. LOS TRABAJOS DE SISMOLOGÍA SE REDUCEN A 4 PEQUEÑAS LÍNEAS UBICADAS AL SE DEL ESTADO DE SINALOA CON EL OBJETIVO DE CONOCER LA RESPUESTA SÍSMICA DEL SUBSUELO.

CON TODOS LOS ANTECEDENTES EXPUESTOS, SE HIZO NECESARIO CONOCER LA EXTENSIÓN Y PROLONGACIÓN EN EL CONTINENTE DE LA - - -

CUENCA TERCIARIA MARINA. POR CONSIGUIENTE SE PROGRAMÓ UN - PROSPECTO SISMOLÓGICO DE VIBROSISMO EN LA FRANJA DE LA PLANICIE COSTERA DEL PACÍFICO, CON LOS SIGUIENTES OBJETIVOS:

- 1.- CONOCER LA RESPUESTA SÍSMICA DEL SUBSUELO.
- 2.- CONOCER LA EXTENSIÓN, PROLONGACIÓN Y ESPESOR DE LA CUENCA.
- 3.- UBICAR ZONAS DE INTERÉS, DESDE EL PUNTO DE VISTA - PETROLERO.

LOS RESULTADOS HAN SIDO MÁS QUE SATISFACTORIOS TAL COMO SE MENCIONARÁ MÁS ADELANTE.

EN ALGUNAS ZONAS DEL ÁREA SE OBTUVO INFORMACIÓN PROFUNDA --- (MÁS DE 5000 M) CON POSIBILIDADES DE PERTENECER A SEDIMENTOS O ROCAS MÁS ANTIGUAS QUE LAS DATADAS EN LA CUENCA MARINA; -- DANDO MARGEN A CONTROVERTIDAS OPINIONES AL RESPECTO.

EXISTEN DOS OPINIONES GEOLÓGICAS RESPECTO AL ÁREA, QUE SON:

- 1.- GRAN PARTE DE LA SUPERFICIE QUE CUBRE LA PLANICIE COSTERA DEL PACÍFICO NO PRESENTA MUCHO ATRACTIVO PETROLERO, - DEBIDO A QUE LAS ROCAS MARINAS DE PROBABLE EDAD PALEOZOICA Y MESOZOICA QUE PODRÍAN SER GENERADORAS Y RECEPTORAS DE HIDROCARBUROS SE HALLAN METAMORFIZADOS POR LA INFLUENCIA DE LOS MOVIMIENTOS TECTÓNICOS DE GRAN INTENSIDAD Y/O MASAS ÍGNEAS INTRUSIVAS.
- 2.- EXISTE LA POSIBILIDAD DE QUE LOS PROBABLES SEDIMENTOS MEZOSOICOS SEPULTADOS NO HAYAN SUFRIDO METAMORFISMO DEBIDO A SU DISTANCIA CON RELACIÓN A LOS BATOLITOS Y/O INTRUSIVOS.

CON TODA LA INFORMACIÓN GEOFÍSICA OBTENIDA Y CON LOS RESULTADOS ACTUALMENTE OBTENIDOS EN EL TRABAJO DE VIBROSISMO, SE --

INTENDA DAR UNA RESPUESTA A LAS TESIS GEOLÓGICAS MENCIONADAS  
Y DESDE EL PUNTO DE VISTA PETROLERO, DAR LAS CONCLUSIONES --  
RESPECTO A ZONAS CON POSIBILIDADES PETROLÍFERAS.



## ESTUDIO GEOLOGICO PETROLERO DEL PROSPECTO SIAMES

POR: F. MOYA CUEVAS, S. SOTO AGUILAR, P. ORTIZ GÓMEZ.

### R E S U M E N

EL ÁREA DE ESTUDIO TIENE UN EXCELENTE POTENCIAL PARA LA ACUMULACIÓN DE HIDROCARBUROS COMO SE HA CONFIRMADO EN LOS CAMPOS RANCHO NUEVO (PRODUCTOR EN JURÁSICO SUPERIOR, FORMACIÓN SAN ANDRÉS, Y CRETÁCICO MEDIO, FORMACIÓN TAMABRA).

RECIENTEMENTE SE PERFORARON LOS POZOS JARAL 1 Y SIAMÉS 1, RESULTANDO PRODUCTORES EN JURÁSICO SUPERIOR. OTROS CAMPOS DENTRO DEL ÁREA, SON SAN GERÓNIMO, CHICONCILLO Y SAN DIEGO, PRODUCEN EN LA CIMA DE LA FORMACIÓN EL ABRA.

LAS FACIES PRODUCTORAS SON:

- A) JURÁSICAS: PACKSTONE-GRAINSTONE DE OOLITAS Y PELETOIDES, DE PLATAFORMA, ALTA ENERGÍA; ARENISCAS COSTERAS Y DOLOMITAS DE INTRAMAREA.
- B) CRETÁCICAS: PACKSTONE DE MOLUSCOS Y DOLOMITAS DE TALUD.

PARA EL DESARROLLO DEL CAMPO RANCHO NUEVO, SE DA UN ENFOQUE ESTRATIGRÁFICO BUSCANDO ENTRAMPAMIENTOS EN DONDE SE OBSERVA:

- 1.- ACUÑAMIENTOS DE ARENISCAS COSTERAS CONTRA ALTOS DE BASAMENTO QUE PUEDEN SER DETECTADAS EN LAS SECCIONES SÍSMICAS.

- 2.- TRASLAPES SUPERIORES EN LAS SECCIONES SÍSMICAS QUE CORRESPONDEN A FACIES DE CUENCA Y QUE DETERMINAN UN BORDE DE PLATAFORMA EN TIEMPO JURÁSICO QUE LIMITA LAS FACIES YACIMIENTO DE PACKSTONES-GRAINSTONE DE OOLITAS Y PELETÓIDES Y DOLOMITAS, POR LO TANTO SE INTERPRETA SU DISTRIBUCIÓN DENTRO DEL ÁREA.
- 3.- AFALLAMIENTOS EN EL ÁREA DE CUENCA JURÁSICA BUSCANDO ENTRAMPAMIENTOS TIPO JARAL 1.
- 4.- FLUJO DE ESCOMBRO AL PIE DEL TALUD DE LA FAJA DE ORO - (CRETÁCICO MEDIO), EN DONDE LA FORMACIÓN TAMABRA PRESENTA MAYOR ESPESOR Y POSIBLEMENTE MAYOR POROSIDAD, INTERPRETADOS DE LAS SECCIONES SÍSMICAS.

## NUEVOS DESCUBRIMIENTOS EN EL SURESTE DE MEXICO, EL COMPLEJO ESTRUCTURAL MIGUEL A. ZENTENO B.

POR: ING. QUINTÍN CÁRDENAS JAMMET  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

### R E S U M E N

AL DESARROLLARSE LA TÉCNICA DE OPERACIÓN SÍSMICA DE CAMPO CON EL PUNTO DE REFLEXIÓN COMÚN (P.R.C.), A PARTIR DEL AÑO DE --- 1985 SE INTENSIFICARON LOS TRABAJOS SISMOLÓGICOS EN EL SURESTE DE MÉXICO. EN EL AÑO DE 1968 SE UTILIZARON LOS PRIMEROS EQUIPOS DE SISMÓGRAFOS CON GRABACIÓN DIGITAL. CON LO CUAL SE OBTUVO UN GRAN ADELANTO TÉCNICO EN LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SUBSUELO; FUÉ POSIBLE OBTENER REFLEXIONES PROFUNDAS CARACTERÍSTICAS Y CORRELACIONABLES QUE DETERMINARON EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS ROCAS MESOZOICAS A DIFERENCIA DE LOS TRABAJOS CONVENCIONALES QUE ÚNICAMENTE NOS DIERON CONOCIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA COLUMNA TERCIARIA.

EL ÁREA CAPARROSO (M.A. ZENTENO B) CUBRE UNA SUPERFICIE DE -- 800 km<sup>2</sup>, SE CARACTERIZA POR SER UNA ZONA SUMAMENTE PANTANOSA QUE DIFICULTA LA OBTENCIÓN DE DATOS SÍSMICOS, NO OBSTANTE CON LOS PRIMEROS TRABAJOS REALIZADOS CON LAS TÉCNICAS ANTERIORMENTE DESCRITAS, SE PROPUSO LA PERFORACIÓN DE LAS LOCALIZACIONES RICINO-1A, CHOPO-1, OCOTE-1, CARDO-1A, SEN-1, CAPARROSO-1B, JOLOCHERO-1, AZTLÁN-1, MENTA-1. DE LOS CUALES EL POZO CAPARROSO-1B RESULTÓ PRODUCTOR DE GAS Y ACEITE EN ROCAS DEL J. -- SUP. KIMMERIDGIANO EN EL AÑO DE 1982, POSTERIORMENTE EN EL -- AÑO DE 1984 EL POZO SEN-1 RESULTÓ PRODUCTOR EN SEDIMENTOS DEL

## CRETÁCICO SUPERIOR.

EN BASE A LOS RESULTADOS DE CAPARROSO DE PROGRAMARON NUEVOS TRABAJOS SÍSMICOS, EN LOS CUALES SE OPTIMIZÓ LA OPERACIÓN - DE CAMPO, CONSIGUIÉNDOSE CON ESTA NUEVA INFORMACIÓN LA DEFINICIÓN DE NUEVAS ESTRUCTURAS MESOZOICAS DE LAS CUALES SE -- APROBARON LAS LOCALIZACIONES DE ENEBRO-1, TAPANCO-1, LUNA-1, Y PIJIJE-1A, DE LOS CUALES LUNA-1 ES PRODUCTOR EN ROCAS DEL J. S. KIMMERIDGIANO Y PIJIJE-1A ACABA DE PROBARSE RESULTANDO PRODUCTOR EN ROCAS DE K. MEDIO. SIMULTÁNEAMENTE A ESTOS DESCUBRIMIENTOS LA ACTIVIDAD EXPLORATORIA CONTINÚA Y SE TIENE A LA FECHA EN PERFORACIÓN TAPANCO-101, AZTLÁN-1, CARDO-101A, CHOPO-101, CHONTAL-1, LUNA-101, PLATERO-1, PRÓXIMAS A PERFORARSE LAS LOCALIZACIONES PALAPA-1, 101 Y 201, - TURULETE-1, TLAPALCO-1 Y 101, GUAO-1, MUSGO 101, ESCARBADO-1 Y OCOTE-101 Y EN ESTUDIO TLAPALCO-201, PIJIFE-101, GUAO-101 Y MENTA-101.

EL ANÁLISIS GEOFÍSICO-GEOLÓGICO DE ESTE TRABAJO HA PERMITIDO DEFINIR EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL MESOZOICO CONBASTANTE EXACTITUD, SIENDO SUS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES LAS MISMAS QUE OBEDECEN AL MARCO TECTÓNICO REGIONAL DEL - ÁREA CHIAPAS-TABASCO, QUE EN GENERAL SON ANTICLINALES ALARGADOS EN SU EJE PRINCIPAL QUE TIENEN DIRECCIÓN NW-SE Y SE - SEPARAN ENTRE SI POR FALLAS INVERSAS, PARALELAS ÉSTAS A LOS TRENDS ESTRUCTURALES.

EL DESCUBRIMIENTO DE TODOS ESTOS ANTICLINALES AGRUPADOS, - PERMITE CONSIDERAR QUE ESTAMOS ANTE LA PRESENCIA DE UN COMPLEJO ESTRUCTURAL SIMILAR A LOS DE FÉNIX-GIRALDAS Y CÁRDENAS-BELLOTA.

LOS PRÓXIMOS TRABAJOS EN EL COMPLEJO M.A. ZENTENO B. ESTARÁN ENCAMINADOS PRINCIPALMENTE A INTEGRAR LOS DATOS DE GEOLOGÍA DE SUBSUELO QUE PROPORCIONEN LOS POZOS EXPLORATORIOS

Y DE DESARROLLO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS FUTUROS CAMPOS PRODUCTORES.

SE HAN PROGRAMADO TAMBIÉN NUEVOS ESTUDIOS SÍSMICOS EN LOS PROSPECTOS VECINOS A ESTE COMPLEJO, CON EL OBJETO DE AMPLIAR LAS PERSPECTIVAS PETROLERAS.

# ESTUDIO GEOFISICO INTEGRADO ESTRATIGRAFICO-ESTRUCTURAL DE LA CUENCA SEBASTIAN VIZCAINO, BAJA CALIFORNIA, MEXICO

POR: ING. MIGUEL A. MARTÍNEZ D.  
PETRÓLEOS MEXICANOS.

## R E S U M E N

EN AÑOS ANTERIORES, PERÍODO 1957-1960, PETRÓLEOS MEXICANOS INICIÓ LA PRIMERA ETAPA EXPLORATORIA CON TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO SISMOLÓGICO GENERAL EN LA CUENCA SEBASTIÁN VIZCAÍNO, CON LOS PROSPECTOS: LAGUNITAS, SAN ÁNGEL Y GUERRERO NEGRO, POSTERIORMENTE EN UNA SEGUNDA ETAPA DE LEVANTAMIENTOS SISMOLÓGICOS DE SEMI-DETALLE, EN EL PERÍODO DE 1973-1976, - SE OBSERVARON A SEMIDETALLE LOS PROSPECTOS: SAN LORENZO Y OJO DE LIEBRE Y A DETALLE SE DESARROLLARON LOS PROSPECTOS: HUIZACHE Y LA CANTINA, CONCLUYENDO DICHS LEVANTAMIENTOS A PRINCIPIOS DEL AÑO DE 1977 Y HASTA LA FECHA, CON TODA ESA - INFORMACIÓN OBTENIDA EN EL ÁREA, SE HAN IDO EFECTUANDO DIVERSOS TRABAJOS DE INTERPRETACIÓN E INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO GEOFÍSICO DEL ÁREA EN MENCIÓN Y EN BASE A ELLOS SE HAN PERFORADO UNA SERIE DE POZOS EXPLORATORIOS; LOS RESULTADOS OBTENIDOS HAN SIDO POSITIVOS DESDE EL PUNTO EXPLORATORIO, - SIENDO LOS MÁS NOTORIOS LOS POZOS CANTINA-1 Y BOMBAS-1 PRODUCTORES NO COMERCIALES EN LA FORMACIÓN VALLE DEL CRETÁCICO SUPERIOR, YA QUE HAN ORIENTADO A ESTABLECER Y DAR MAYORES - POSIBILIDADES PETROLERAS DENTRO DEL MARCO ESTRATIGRÁFICO Y SEDIMENTARIO DE LA CUENCA SEBASTIÁN VIZCAÍNO.

TOMANDO EN CONSIDERACIÓN TODOS LOS ANTECEDENTES GEOLÓGICOS Y GEOFÍSICOS, ASÍ COMO LOS DATOS OBTENIDOS DEL SUBSUELO EN

LOS POZOS PERFORADOS EN EL ÁREA, SE ESTIMÓ NECESARIO PROGRAMAR UN ESTUDIO DE INTEGRACIÓN DETALLADO DE TODA LA COLUMNA SEDIMENTARIA, CON LA FINALIDAD DE PODER IDENTIFICAR Y REPRESENTAR DE MANERA CLARA, TODOS O CASI TODOS LOS FENÓMENOS GEOLÓGICOS INVOLUCRADOS Y QUE AFECTARON TANTO AL COMPLEJO BASAL COMO AL PAQUETE SEDIMENTARIO QUE SE DEPOSITÓ EN LA CUENCA DE SEBASTIÁN VIZCAÍNO.

CON ESTA FINALIDAD DE MOSTRAR LOS EVENTOS ESTRATIGRÁFICOS Y ESTRUCTURALES DE MAYOR INTERÉS PALEOSEDIMENTARIO Y CON UN ENFOQUE NETAMENTE PETROLERO, SE ELABORARON Y CONFIGURARON LOS SIGUIENTES PLANOS Y HORIZONTES SISMOLÓGICOS:

1. SISTEMA REGIONAL DE FALLAS
2. HORIZONTE SISMOLÓGICO PALEOCENO
3. HORIZONTE SÍSMICO CRETÁCICO
4. HORIZONTE SISMOLÓGICO CALCÁREO
5. HORIZONTE ISOCRONO PALEOCENO-CRETÁCICO
6. HORIZONTE ISOCRONO CRETÁCICO-CALCÁREO
7. CONFIGURACIÓN DE PALEOCANAL DE EROSIÓN (PALEOCENO)
8. ACUÑAMIENTOS ESTRATIGRÁFICOS DENTRO DE LA COLUMNA GEOLÓGICA.

CON ESTOS RESULTADOS, CONSIDERAMOS MUY SATISFACTORIA LA INTEGRACIÓN DE TODOS LOS DATOS GEOLÓGICOS DEL SUBSUELO DISPONIBLES, CON LOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN SISMOLÓGICA DE TODAS LAS SECCIONES DIGITALES DE LOS PROSPECTOS SISMOLÓGICOS (OJO DE LIEBRE, SAN LORENZO, HUIZACHE, Y CANTINA) CUBIERTOS CON ESTE ESTUDIO ESTRUCTURAL ESTRATIGRÁFICO, YA QUE SE LOGRÓ CONFIRMAR Y DEFINIR LOS MÁS IMPORTANTES EVENTOS GEOLÓGICOS QUE SE MANIFIESTAN DE UNA FORMA LOCAL O REGIONAL Y QUE AFECTARON NOTABLEMENTE AL PAQUETE SISMOLÓGICO, REPRESENTADO POR SEDIMENTOS DEL CRETÁCICO (INFERIOR Y SUPERIOR) Y DEL TERCIARIO (PALEOCENO MEDIO E INFERIOR).

DADO AL ATRACTIVO ECONÓMICO PETROLERO DE LA CUENCA DE SAN SEBASTIÁN VIZCAÍNO CONSIDERAMOS RECOMENDABLE REALIZAR UN NUEVO PROGRAMA DE EVALUACIÓN E INTERPRETACIÓN ESTRATIGRÁFICA ESTRUCTURAL CON LA FINALIDAD DE CORROBORAR Y PRINCIPALMENTE AFINAR UNA MANERA AMPLIA Y DETALLADA, LOS RESULTADOS HASTA AHORA OBTENIDOS EN EL ÁREA EVALUADA.



SESION DE EXPLORACION MAGNETOTELURICA

28 DE NOVIEMBRE

S A L A IV

# PROSPECCION MAGNETOTELURICA EN LA SIERRA DE CHIAPAS, UN TRABAJO DE INTERPRETACION PRELIMINAR

POR: GUILLERMO FLORES ARIZPE  
COMESA.

## R E S U M E N

DURANTE EL PERÍODO DICIEMBRE 1985-JULIO 1986, LA COMPAÑÍA - MEXICANA DE EXPLORACIONES, S. A., REALIZÓ TRABAJOS DE EXPLORACIÓN MAGNETOTELÚRICA PARA PEMEX EN LAS PROVINCIAS DE LA - SIERRA DE CHIAPAS (09) Y MACIZO DE CHIAPAS (22), CON OBJETIVOS REGIONALES.

LA POSIBLE RELACIÓN RESISTIVIDAD-EVENTOS GEOLÓGICOS FUE REALIZADA EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO Y CON APOYO DE GEOLOGÍA SUPERFICIAL, DE SUBSUELO Y GRAVIMETRÍA, PRINCIPALMENTE.

EN MUCHOS DE LOS SONDEOS DEL ÁREA SE DETECTÓ UNA SECUENCIA DE EVENTOS RESISTIVO-CONDUCTOR-BASAMENTO ELÉCTRICO. EN BASE A LA CORRELACIÓN CON LAS COLUMNAS REPORTADAS DE LOS POZOS DE EXPLORACIÓN, EL CUERPO RESISTIVO SE RELACIONA A ROCAS CARBONATADAS Y ANHIDRÍTICAS DEL CRETÁCICO SUPERIOR, MEDIO E INFERIOR. EL CUERPO CONDUCTOR CON LOS LECHOS ROJOS DE LAS FORMACIONES SAN RICARDO Y/O TODOS SANTOS, INCLUYENDO POSIBLEMENTE EN ALGUNOS SITIOS UN JURÁSICO MARINO (LUTITAS). EL BASAMENTO ELÉCTRICO TIENE VARIAS ALTERNATIVAS DE CORRELACIÓN: A) ROCAS DEL COMPLEJO IGNEO METAMÓRFICO, B) CUERPOS SALINOS, Y C) ROCAS METAMÓRFICAS DEL PALEOZOICO. UNA FUTURA INTERPRETACIÓN DE MÁS DATOS GEOFÍSICOS Y GEOLÓGICOS PO-

DRÍA DETERMINAR CUÁL ES LA OPCIÓN ADECUADA PARA CADA UNO DE ESTOS SONDEOS EN PARTICULAR.

LA GRAN POTENCIA ESTIMADA DEL CUERPO RESISTIVO EN ALGUNOS - SONDEOS, PLANTEA LA POSIBILIDAD DE QUE LAS FORMACIONES CRETÁICAS PUDIERAN ESTAR PLEGADAS O CABALGADAS. ESTO REVISTE PARTICULAR INTERÉS, DADOS LOS RESULTADOS DEL POZO NAZARETH 1, PRODUCTOR EN DOLOMÍAS Y ANHIDRITAS DEL CRETÁCICO MEDIO-INFERIOR, EN UN BLOQUE CABALGADO.

TAMBIÉN SE DETECTARON EN EL ÁREA POTENTES PAQUETES CONDUCTORES CORRELACIONABLES CON SEDIMENTOS TERCIARIOS, Y UNA POSIBLE CABALGADURA DE FORMACIONES CRETÁICAS SOBRE SEDIMENTOS TERCIARIOS.

POR LO ANTES EXPUESTO, ACTUALMENTE EL MÉTODO MAGNETOTELÚRICO ES UNA HERRAMIENTA GEOFÍSICA MÁS, QUE ESTÁ APORTANDO RESULTADOS DE INTERÉS EN LA EXPLORACIÓN PETROLERA.

INTERPRETACION DE UN PERFIL MAGNETOTELURICO A TRAVES  
DE LA FRONTERA OCCIDENTAL DE LA DEPRESION DEL SALTON  
EN EL NORTE DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO

POR: JOSÉ MANUEL ROMO Y MARIO  
MARTÍNEZ GARCÍA, DE CICESE, Y  
GEORGE JIRACEK R., DE LA UNIVER  
SIDAD DE SAN DIEGO.

R E S U M E N

SE PRESENTA LA INTERPRETACIÓN DE 23 ESTACIONES MAGNETOTELÚRICAS CON UN RANGO DE FRECUENCIA .001 HZ. MEDIDAS EN UN PERFIL QUE CUBRE DESDE LA CORDILLERA PENINSULAR HASTA LA DEPRESIÓN DEL SALTON.

LOS SONDEOS MEDIDOS SOBRE EL BATOLITO PRESENTAN RESISTIVIDADES SUPERFICIALES MAYORES DE LOS 1000 OHM-METROS DISMINUYENDO EN MÁS DE UN ORDEN DE MAGNITUD CON LA PROFUNDIDAD.

EN LA CUENCA DE LA LAGUNA SALADA LA RESISTIVIDAD SUPERFICIAL PROMEDIA 10 OHM-METROS. EN EL CENTRO DE LA CUENCA Y A PROFUNDIDADES DE 2.5 KM LAS RESISTIVIDADES CAEN A VALORES DE 1 OHM-METRO, PROBABLEMENTE DEBIDO AL ALTO CONTENIDO DE ARCILLAS Y AGUA SALADA. ESTOS SEDIMENTOS SOBREYACEN A UN BASAMENTO RESISTIVO Y A UN CONDUCTOR MODERADO DE 30 A 80 OHM-METROS A PROFUNDIDADES DEL ORDEN DE 15 KM. EL CONDUCTOR PROFUNDO SE VUELVE MAS SOMERO HACIA EL ÉSTE, REFLEJANDO EL ADELGAZAMIENTO DE LA CORTEZA EN ESTA DIRECCIÓN.

EN EL VALLE DE MEXICALI, SE TIENEN RESISTIVIDADES SUPERFICIA

LES MUY BAJAS DEL ORDEN DE 1 OHM-METRO. EN GENERAL, SE VE UNA INTERFASE HORIZONTAL ENTRE SEDIMENTOS MÁS O MENOS CONDUCTORES A PROFUNDIDADES DEL ORDEN DE 1 Km. ESTE CONTACTO QUE SE PROFUNDIZA HACIA EL CENTRO DEL VALLE PRESENTA UNA - ANISOTROPÍA NATURAL, PROBABLEMENTE RELACIONADA AL SISTEMA DE DEPOSICIÓN DE LOS SEDIMENTOS. LAS UNIDADES GEOELÉCTRICAS QUE SE IDENTIFICAN CORRESPONDEN A SEDIMENTOS NO CONSOLIDADOS SATURADOS CON ARCILLA Y AGUA SALADA Y A SEDIMENTOS CONSOLIDADOS CON POCA POROSIDAD EN LA ZONA INFERIOR.

SESION DE MODELADO SISMOLOGICO

28 DE NOVIEMBRE

S A L A IV

## MODELADO SISMOLOGICO POR COMPUTADORA

POR: ING. ALEJANDRO LÓPEZ LARA.  
COMESA - IPN.

### R E S U M E N

ES EL PROCESO POR COMPUTADORA, QUE PERMITE EVALUAR Y CONFIRMAR LOS PERFILES SÍSMICOS OBSERVADOS POR LA SIMULACIÓN DE -- FRENTE DE ONDA USANDO LA TEORÍA DE RAYOS O ECUACIÓN DE ONDA A MODELOS GEOLÓGICOS PROPUESTOS.

LA INTERPRETACIÓN SISMOLÓGICA TRATA FRECUENTEMENTE CON PROBLEMAS COMPLICADOS QUE PUEDEN SER PRODUCIDOS POR FOCOS OCULTOS, FALLAS, DISCORDANCIAS, CAMBIOS DE FACIES, ETC. Y LA -- APLICACIÓN DEL MODELADO SISMOLÓGICO ESTRUCTURAL O ESTRATIGRÁFICO AYUDA AL INTÉRPRETE EN LA EXPLICACIÓN DE DICHOS PROBLEMAS.

LA ELABORACIÓN DE MODELADOS EN ÁREAS CONOCIDAS, PERMITE DELIMITAR CON BASTANTE APROXIMACIÓN EL ESPESOR Y EXTENSIÓN -- LOS PAQUETES SEDIMENTARIOS DE MAYOR INTERÉS LIGADOS CON POZOS DE CONTROL; EN ÁREAS NUEVAS PERMITE EVALUAR EN FORMA -- PRELIMINAR LA GEOMETRÍA DEL SUBSUELO.

EL MODELADO SINTÉTICO ES LA RESPUESTA SÍSMICA SIMULADA DE -- UN MODELO GEOLÓGICO INTERPRETADO, SE CONSTRUYE A PARTIR DE UN PERFIL OBSERVADO, EL MODELADO POR OBTENERSE INCLUYE PERTURBACIONES QUE SUFREN LAS ONDAS SÍSMICAS POR LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS ROCAS (DENSIDAD, VELOCIDAD Y CONSTANTE --

DE ATENUACIÓN) Y POR LA GEOMETRÍA DE LOS HORIZONTES, TAMBIÉN PUEDE INCLUIR EFECTOS ESPECIALES COMO SON LA GENERACIÓN DE - MÚLTIPLES, FORMA DE ONDÍCULA, RESOLUCIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL, ETC.

EL OBJETIVO PRINCIPAL DEL MODELADO SISMOLÓGICO (INTERPRETACIÓN APOYADA POR COMPUTADORA) CONSISTE EN COMPARAR EL PERFIL SINTÉTICO Y EL PERFIL OBSERVADO HASTA QUE LOS PERFILES SEAN APROXIMADAMENTE IGUALES PARA ASEGURAR LA CONFIABILIDAD DE LA INTERPRETACIÓN Y DEL MODELO GEOLÓGICO REAL.

#### FASES DE PROCESO DE MODELADO:

- 1.- GEOMETRÍA DEL SUBSUELO.
- 2.- MUESTREO DE TRAYECTORIA DE RAYOS.
- 3.- SUMA DE TRAYECTORIA DE RAYOS
- 4.- GENERACIÓN DE COEFICIENTES DE REFLEXIÓN.
- 5.- CONVOLUCIÓN DE ONDÍCULA.
- 6.- RECUPERACIÓN DE AMPLITUD
- 7.- RUIDO BLANCO
- 8.- MIGRACIÓN (METROS).



# DESCRIPCION DE METODO INTERACTIVO DE INTERPRETACION EMPLEANDO EL MODELADO SISMICO MANUAL

POR: MA. EUGENIA GONZÁLEZ CORTÉS,  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

## R E S U M E N

EL MODELADO SÍSMICO ESTRUCTURAL ES LA INTERPRETACIÓN DE DATOS SÍSMICOS CON AYUDA DEL MODELADO SÍSMICO.

COMO YA SE SABE, HOY EN DÍA, EL MODELADO SÍSMICO SE HA FACILITADO CON EL EMPLEO DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN DIGITAL, PERO EL OBJETIVO A SEGUIR ES EL DE DESCRIBIR LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MODELADO MANUAL.

SIGUIENDO LA SECUENCIA DE LOS PASOS LÓGICOS (CICLO), SE PARTE DE LA INTERPRETACIÓN DE LA SECCIÓN MIGRADA, SE CONTINÚA - CON LA PROPOSICIÓN DE UN MODELO GEOLÓGICO PARTIENDO DE VELOCIDADES Y TIEMPOS, SE REALIZA EL TRAZADO DE RAYOS CAPA POR CAPA, DE LO CUAL SE OBTIENE LA SECCIÓN SINTÉTICA EN TIEMPO, VERIFICANDO QUE DICHA SECCIÓN COINCIDA CON LA SECCIÓN NO MIGRADA EN EL CASO DE QUE LA SECCIÓN SINTÉTICA COINCIDA CON LA SECCIÓN NO MIGRADA SE DA POR TERMINADO EL CICLO, DE LO CONTRARIO SE REPITE EL CICLO HASTA QUE LAS SECCIONES COINCIDAN.

# TEORIA DE RAYOS EN EL MODELADO SISMICO TRIDIMENSIONAL

POR: GORGONIO GARCÍA MOLINA Y  
ANTONIO MONTALVO ROBLES.

## R E S U M E N

EN EL PRESENTE TRABAJO SE ANALIZA LA APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RAYOS EN EL MODELADO SÍSMICO TRIDIMENSIONAL, MEDIANTE EL MANEJO DE LAS ECUACIONES PARA TRAZAR RAYOS A TRAVÉS DE MODELOS GEOLÓGICOS TRIDIMENSIONALES, EN TAL FORMA QUE SEAN SUSCEPTIBLES DE PROGRAMARSE EN UNA COMPUTADORA.

ASIMISMO, SE RESUELVE EL PROBLEMA DE LOS DOS PUNTOS: ESTO ES, UNIR DOS PUNTOS COLOCADOS SOBRE LA SUPERFICIE DEL TERRENO -- CON EL RAYO QUE LOS CONECTA, DESPUÉS DE QUE ÉSTE HA SIDO REFRACTADO Y REFLEJADO EN EL MODELO GEOLÓGICO PROPUESTO.

EL PROCEDIMIENTO DESCRITO SE APLICA A LA OBTENCIÓN DE SECCIONES SÍSMICAS SINTÉTICAS, LAS CUALES PUEDEN AYUDAR A LA INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA-GEOFÍSICA DE UN ÁREA PARTICULAR AL COMPARAR LAS SECCIONES OBTENIDAS CON EL MODELO DE LAS REALES.

LOS EJEMPLOS QUE SE PRESENTAN CORRESPONDEN A MODELOS GEOLÓGICOS TRIDIMENSIONALES SIMPLES, EN LOS CUALES SE APRECIA LA NATURALEZA TRIDIMENSIONAL DE LOS EVENTOS SÍSMICOS. SE PRESENTA ADEMÁS LA COMPARACIÓN DE UNA SECCIÓN SÍSMICA REAL CON LA OBTENIDA MEDIANTE UN MODELO GEOLÓGICO PROPUESTO, OBSERVÁNDOSE BASTANTE SIMILITUD EN LOS RESULTADOS.

## MODELADO INVERSO EN SISMOLOGIA PROFUNDA

POR: RAÚL DEL VALLE G.  
INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

### R E S U M E N

SE PROPONE UNA TÉCNICA DE MODELADO PARA INTERPRETACIÓN DE DATOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, LA CUAL INCORPORA INFORMACIÓN CUANTITATIVA DE TIEMPO DE VIAJE Y UNA ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE AMPLITUDES. LOS MODELOS EN ESTA INVESTIGACIÓN SON RES-TRINGIDOS A SER UNIFORMES LATERALMENTE, DADO QUE PERMITIMOS VARIAR LA VELOCIDAD SOLAMENTE EN FUNCIÓN DE LA PROFUNDIDAD. NO OBSTANTE, EL MÉTODO DIRECTO UTILIZADO (TEORÍA ASINTÓTICA DE RAYO), PERMITE INHOMOGENEIDADES LATERALES, POR LO QUE EL MÉTODO PUEDE EXTENDERSE USANDO ESTRUCTURAS CON VARIACIÓN DE VELOCIDAD BI-DIMENSIONAL.

USANDO EL MÉTODO DE "MONTE CARLO", LA COMPARACIÓN DE MUCHOS MODELOS ALEATORIOS CON LOS DATOS OBSERVADOS ES REALIZADA. EL PROCEDIMIENTO CONSTRUYE DATOS TEÓRICOS A PARTIR DE UN MODELO CON UN NÚMERO FINITO DE PARÁMETROS. ESTO GARANTIZA UNA INVESTIGACIÓN COMPLETA DEL ESPACIO DE PARÁMETROS DE SOLUCIONES POSIBLES. USANDO INFORMACIÓN DE TIEMPO DE VIAJE Y AMPLITUD, PODEMOS INFERIR QUE LA FAMILIA DE SOLUCIONES OBTENIDAS POR LA INVERSIÓN DE MONTE CARLO CONTIENE UN MODELO DESEADO EL CUAL PUEDE SER REFINADO POR OPTIMIZACIÓN. LA OPTIMIZACIÓN FINAL DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO ES REALIZADA USANDO LA "TEORÍA INVERSA GENERALIZADA". LAS CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS DEL MODELO SON EVALUADAS POR MEDIO DE ESTIMACIONES DE

RESOLUCIÓN Y VARIANZA DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y DEL CONTENIDO DE INFORMACIÓN Y DEL RUIDO INHERENTE DE LOS DATOS.

EL MÉTODO FUE VERIFICADO EN DATOS SINTÉTICOS Y DESPUÉS EN DATOS REALES DEL PROSPECTO SÍSMICO EN EL CINTURÓN DE ESQUISTOS VERDES DE ABITIBI, EN LA PROVINCIA GEOLÓGICA DE QUEBEC.

# CONTINUACION ANALITICA ASCENDENTE PARA PERFILES USANDO LA INTEGRAL DE NEUMAN

POR: HÉCTOR CHÁVEZ CASTELLANOS  
Y JUAN MARCOS BRANDI PURATA  
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

## R E S U M E N

UNA DE LAS OPERACIONES MÁS USUALES EN EL PROCESADO DE DATOS POTENCIALES ES LA CONTINUACIÓN ANALÍTICA ASCENDENTE (CAA), - YA SEA PARA EL EFECTO DE ESTRUCTURA BIDIMENSIONALES O DE - TRES DIMENSIONES. ESTA OPERACIÓN SIEMPRE SE HA HECHO CON EL FILTRO DE DIRICHLET, PERO EN UN TRABAJO ANTERIOR (VOL XXV, AMGE) SE DEMOSTRÓ QUE TAMBIÉN SE PUEDE REALIZAR, EN EL CASO TRIDIMENSIONAL, CON EL FILTRO DE NEUMAN.

EN EL PRESENTE TRABAJO SE EXPONEN LAS ECUACIONES NECESARIAS PARA REALIZAR LA CAA DE PERFILES USANDO EL FILTRO DE NEUMAN. TAMBIÉN SE PRESENTA UN PRIMER INTENTO PARA OBTENER UN MODO - PRÁCTICO DE LLEVAR A CABO ESTA OPERACIÓN CON ESTRUCTURAS CILÍNDRICAS.

PALEOMAGNETISMO, MAGNETOESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DE UNA  
SECUENCIA DE CALIZAS DE LA FORMACION MORELOS,  
EDO. DE GUERRERO

POR: A.F. TREVIÑO R., J. URRUTIA  
F. Y M.G. BOCANEGRA N.  
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

R E S U M E N

EN ESTE TRABAJO SE REPORTAN RESULTADOS DE UN ESTUDIO PALEOMAGNÉTICO, MAGNETOESTRATIGRÁFICO Y PALEONTOLÓGICO DE UNA SECUENCIA DE CALIZAS DE LA FORMACIÓN MORELOS DEL CRETÁCICO MEDIO, EXPUESTA EN EL ESTADO DE GUERRERO, EN EL SUR DE MÉXICO ( 17.8 N, 99.5 W). SE COLECTARON 60 MUESTRAS ORIENTADAS - EN TRES SECCIONES CON ESPESORES DE: 4m, 6m, Y 13m. LAS DIRECCIONES MEDIAS DE MAGNETIZACIÓN REMANENTE OBSERVADAS - PARA ESTAS SECCIONES SON: D=13, I=30, K=10, Y A95=14 ; D=337, I=12, K=24, Y A95=9; Y D=34, I=10, K=10 Y A95=12, RESPECTIVAMENTE. EL POLO PALEOMAGNÉTICO CONCUERDA CON LOS POLOS DEL CRETÁCICO MEDIO REPORTADOS PARA EL CRATÓN DE AMÉRICA DEL NORTE. ESTA CONCORDANCIA SUGIERE LA AUSENCIA DE ROTACIÓN O DESPLAZAMIENTO SIGNIFICATIVO DEL ÁREA RESPECTO A AMÉRICA DEL NORTE DESDE EL ALBIANO. LA MAYORÍA DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS PRESENTAN POLARIDAD NORMAL, ESTO ES, LA POLARIDAD ESPERADA PARA EL ALBIANO-CENOMANIANO DENTRO DEL INTERVALO DE POLARIDAD NORMAL DEL CRETÁCICO. EL 6% DE LAS MUESTRAS PRESENTAN POLARIDAD REVERSA E INTERMEDIA, LO QUE INDICA LA OCURRENCIA DE AL MENOS UN EVENTO REVERSO (Y/O DOS EXCURSIONES)

DENTRO DEL INTERVALO NORMAL. ESTOS EVENTOS TRANSICIONALES SÓLO SE HABÍAN REPORTADO ANTERIORMENTE PARA CALIZAS DEL ALBIANO EN ITALIA Y CONSTITUYEN UNA HERRAMIENTA DE CORRELACIÓN LOCAL Y REGIONAL, EN ESTUDIOS MAGNETOESTRATIGRÁFICOS. DESPUÉS DE UNA DESMAGNETIZACIÓN PROGRESIVA (CAMPOS ALTERNOS) DE 15 MUESTRAS, DOS FUERON SELECCIONADAS PARA EL ANÁLISIS DE - MAGNETIZACIÓN ISOTERMAL EN BASE A SU COMPORTAMIENTO DURANTE LA DESMAGNETIZACIÓN. ESTOS DATOS PERMITEN LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MINERALES MAGNÉTICOS PORTADORES DE LA MAGNETIZACIÓN - REMANENTE, QUE EN LA MAYORÍA DE LAS MUESTRAS SON DE LA SERIE TITANOMAGNETITAS.

A PARTIR DEL ANÁLISIS PALEONTOLÓGICO Y PETROGRÁFICO DE 30 LÁMINAS DELGADAS SE PUDO OBSERVAR QUE LOS GÉNEROS Y ESPECIES - ENCONTRADOS EN LA FORMACIÓN MORELOS NO DEFINEN LA EDAD EXACTA DE LA ROCA, YA QUE LA MAYORÍA DE ELLOS TIENEN ALCANCES DE MASIADO AMPLIOS. SOLAMENTE DOS ESPECIES DE LA COLECCIÓN TIENEN VALOR PARA FIJAR LA EDAD MÁS JOVEN DE LA FORMACIÓN, QUE SON LA DICICLYNA SCHLUMBERGERI SP. Y NUMMOLOCULINA HEIMI SP., QUE SON RESTRINGIDAS A FINALES DEL ALBIANO MEDIO AL CENOMANIANO TEMPRANO.

LOS CAMBIOS DE POLARIDAD DEL CAMPO GEOMAGNÉTICO AL CONSTITUIR UN FENÓMENO GLOBAL, PROVEEN INFORMACIÓN CRONOLÓGICA DE GRAN PRECISIÓN ÚTIL EN PROBLEMAS ESTRATIGRÁFICOS (CORRELACIÓN Y FECHAMIENTO A NIVELES REGIONAL Y LOCAL). LOS RESULTADOS PALEOMAGNÉTICOS SON INTERPRETADOS EN BASE A LA TECTÓNICA Y ESTRATIGRAFÍA LOCAL Y REGIONAL.

## APLICACIONES DEL PALEOMAGNETISMO EN PROBLEMAS DE GEOLOGIA ECONOMICA

POR: J. URRUTIA F., L.M. ALVA V.  
Y Z. JURADO CH.

INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM.

### R E S U M E N

LOS DATOS PALEOMAGNÉTICOS, AL PROVEER SISTEMAS DE COORDENADAS Y REFERENCIA SOBRE VARIACIONES EN TIEMPO, PERMITE RESOLVER UNA GRAN VARIEDAD DE PROBLEMAS ESTRUCTURALES, TECTÓNICOS, ESTRATIGRÁFICOS, ETC. DE INTERÉS EN EL ESTUDIO DE YACIMIENTOS MINERALES Y ENERGÉTICOS. POR EJEMPLO, ES POSIBLE DETERMINAR LAS RELACIONES ESTRUCTURALES ENTRE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS, INTRUSIVAS Y METAMÓRFICAS Y LA MINERALIZACIÓN Y RECONOCE LA OCURRENCIA DE CONTROLES ESTRUCTURALES, MAGMÁTICOS O DEPOSITACIONALES. EN EL CASO DE MINERALIZACIONES ASOCIADAS A INTRUSIONES, ES POSIBLE CARACTERIZAR Y DIFERENCIAR LOS EVENTOS MAGMÁTICOS Y ESTABLECER SUS RELACIONES CON LA MINERALIZACIÓN. LOS DATOS PALEOMAGNÉTICOS PROPORCIONAN ADEMÁS INFORMACIÓN ÚTIL PARA LA INTERPRETACIÓN DE OTROS ESTUDIOS GEOFÍSICOS, PARTICULARMENTE LOS MAGNETOMÉTRICOS. LA DISCUSIÓN DE LAS APLICACIONES POTENCIALES DEL PALEOMAGNETISMO SE ILUSTRACON ESTUDIOS DEL DISTRITO MINERO DE SANTA EULALIA, CHIHUAHUA Y DE YACIMIENTOS DE FIERRO (Y EXPLORACIÓN SOBRE ÁREAS POTENCIALES) DEL SUR DE MICHOACÁN Y JALISCO.



PALEOMAGNETISMO Y MAGNETOMETRIA EN LA EXPLORACION  
DE YACIMIENTOS DE FIERRO DE LA MARGEN  
CONTINENTAL SUR DE MEXICO

POR: L.M. ALVA V., J. URRUTIA F.  
INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM. Y  
H. LÓPEZ LOERA, HYLSA.

R E S U M E N

EL PALEOMAGNETISMO TIENE APLICACIÓN DIRECTA EN LA EXPLORACIÓN Y ESTUDIO DE YACIMIENTOS DE FIERRO, DADO QUE ES ÚTIL EN LA INTERPRETACIÓN DE DATOS MAGNETOMÉTRICOS, EN RESOLVER PROBLEMAS ESTRATIGRÁFICOS Y ESTRUCTURALES, Y EN CARACTERIZAR A LOS MINERALES MAGNÉTICOS.

EL CAMPO GEOMAGNÉTICO PRESENTA VARIACIONES EN EL TIEMPO DE DISTINTOS PERÍODOS, QUE VAN DESDE FRACCIONES DE SEGUNDO HASTA MILLONES DE AÑOS, SIENDO ESTOS ÚLTIMOS LOS CONOCIDOS COMO CAMBIOS DE POLARIDAD Y EXCURSIONES ( 10<sup>-10</sup> AÑOS), EVENTOS ( 10<sup>-10</sup> AÑOS), Y ÉPOCAS DE POLARIDAD (10<sup>-10</sup> AÑOS). ESTOS CAMBIOS HAN SUCEDIDO CON MAYOR FRECUENCIA DURANTE EL CENOZOICO, CON EL ÚLTIMO HACE UNOS 700,000 AÑOS, MIENTRAS QUE EN EL MESOZOICO Y PALEOZOICO HAN PREVALECIDO ÉPOCAS DE POLARIDAD DE HASTA 60 M.A. ADEMÁS, DEBIDO AL MOVIMIENTO RELATIVO DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS, LA POSICIÓN RELATIVA DE LOS POLOS MAGNÉTICOS HA VARIADO CON EL TIEMPO (MOVIMIENTO POLAR APARENTE). ESTOS CAMBIOS OCASIONAN QUE LAS DIRECCIONES DE MAGNETIZACIÓN REMANENTE EN ÁREAS Y UNIDADES PARTICULARES VARÍEN DE ACUERDO A LA EDAD DE LAS MAGNETIZACIONES. ASÍ -

PUÉS, HACIENDO USO DE LA ESCALA DE POLARIDADES Y LA CURVA DE DESPLAZAMIENTO POLAR APARENTE, ES POSIBLE ESTIMAR LAS DIRECCIONES Y MAGNITUDES DE LA COMPONENTE REMANENTE Y EMPLEARLAS EN LA INTERPRETACIÓN DE DATOS MAGNETOMÉTRICOS, PRINCIPALMENTE EN ANOMALÍAS CON UNA MARCADA DESVIACIÓN DE LA DIRECCIÓN - DEL CAMPO GEOMAGNÉTICO PRESENTE. ESTE MÉTODO DE INTERPRETACIÓN PODRÍA APLICARSE EN ÁREAS DONDE EL CUERPO ANÓMALO SE ENCUENTRA EN EL SUBSUELO, DONDE POR LAS CONDICIONES IMPERANTES ES DIFÍCIL REALIZAR EL ESTUDIO PALEOMAGNÉTICO. PARALELAMENTE SE PRESENTAN DATOS PALEOMAGNÉTICOS REFERIDOS A LA ZONA - MENCIONADA CON EL OBJETO DE PODER EVALUAR EL GRADO DE CONFIABILIDAD DE DICHAS ESTIMACIONES. PRESENTANDO FINALMENTE LOS RESULTADOS AL INTERPRETAR CONJUNTAMENTE LOS DATOS MAGNETOMÉTRICOS, CON SUS DIFERENTES FASES DE PROCESO, Y LOS PALEOMAGNÉTICOS.

UNA SINTESIS Y CORRELACION DE PARAMETROS GEOFISICOS  
SOBRE ESTRUCTURA CORTICAL Y VOLCANISMO DE LA  
PORCION OESTE DE LA FAJA VOLCANICA TRANS-MEXICANA

POR: J. URRUTIA F., M.A. ARROYO  
E., H. DELGADO G. Y R. MOLINA G.  
INSTITUTO DE GEOFÍSICA, UNAM.  
J.O. CAMPOS E. Y O. PALMA P.  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

R E S U M E N

EN EL ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURA DE LA CORTEZA CONTINENTAL, SE PRESENTAN VARIOS PROBLEMAS - ASOCIADOS, ENTRE OTROS FACTORES, A UNA GRAN COMPLEJIDAD Y - HETEROGENEIDAD TANTO LATERAL COMO VERTICAL, FALTA DE INFORMACIÓN DE PERFORACIONES Y NO UNICIDAD EN SOLUCIÓN DE MÉTODOS - GEOFÍSICOS DE EXPLORACIÓN PROFUNDA. EN ESTE TRABAJO SE PRESENTAN LOS RESULTADOS PRELIMINARES DE UNA SÍNTESIS Y DISCUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA PORCIÓN OESTE DE LA FAJA VOLCÁNICA - TRANS-MEXICANA (FUTM), MEDIANTE VARIOS MÉTODOS GEOFÍSICOS Y GEOLÓGICOS TALES COMO GRAVIMETRÍA, PALEOMAGNETISMO, AEROMAGNETOMETRÍA, SISMOLOGÍA, FLUJO TÉRMICO, GEOQUÍMICA DE ROCAS - VOLCÁNICAS, ANÁLISIS ISOTÓPICO Y GEOLOGÍA REGIONAL. LOS DATOS ANALIZADOS A MAYOR DETALLE SON LOS DE GRAVIMETRÍA, AEROMAGNETOMETRÍA, PALEOMAGNETISMO, GEOQUÍMICA E ISÓTOPOS DE ESTRONCIO.

ENTRE LOS RESULTADOS MERECE MENCIONARSE: (A) LA CORTEZA - PRESENTA VARIACIONES LATERALES COMPARABLES A LAS VERTICALES;

(B) LOS MÉTODOS POTENCIALES PERMITEN LA CONSTRUCCIÓN DE VARIOS MODELOS IGUALMENTE FACTIBLES DENTRO DE LA RESOLUCIÓN DE LOS DATOS; (C) SE EMPLEARON LOS MODELOS SÍSMICOS DE VELOCIDADES Y ESPESORES PARA EL MODELADO GRAVIMÉTRICO Y SE OBTUVIERON DISTINTAS SOLUCIONES POSIBLES SIN PODERSE DETERMINAR UNA SOLUCIÓN ÓPTIMA; (D) EL ESPESOR DE LA CORTEZA EN LA FUTM - AUMENTA DE OESTE A ESTE, DE 25 KM EN EL MARGEN CONTINENTAL A 35-40 KM EN EL CENTRO DE MÉXICO; (E) SE TIENE UNA TECTÓNICA DE GRABEN/HORST DE CARÁCTER REGIONAL; (F) LA EVOLUCIÓN TECTÓNICA DE LA FUTM INCLUYE ROTACIÓN DE BLOQUES EN RESPUESTA A MOVIMIENTOS LATERALES DE SENTIDO DERECHO A LO LARGO DEL GRABEN TEPIC-CHAPALA Y DE SENTIDO IZQUIERDO A PARTIR DEL LAGO DE CHAPALA HACIA EL ESTE; (G) EL ESPESOR DE LA SECUENCIA MESOZOICA ES MAYOR EN EL ESTE; (H) EL ESPESOR DE LA SECUENCIA VOLCÁNICA MIOCENA-PLIOCENA AUMENTA DE ESTE A OESTE; Y (I) EL ESPESOR DE LA SECUENCIA VOLCÁNICA PLIOCUATERNARIA - AUMENTA DE OESTE A ESTE.

## EVIDENCIA DE ARGON INICIAL: TRES VIRGENES B.C.S.

POR: D. J. TERRELL

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO.

### R E S U M E N

UN PROBLEMA OCASIONAL EN LA DATACIÓN RADIOMÉTRICA POR EL MÉTODO K-AR ES LA PRESENCIA DE ARGÓN INICIAL. ESTE ARGÓN CUYA PRESENCIA NO ES CONSIDERADA EN LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MÉTODO, PUEDE INTRODUCIR UN ERROR CONSIDERABLE EN EL FECHAMIENTO. CUANDO NO SE TIENE UN MEDIO INDEPENDIENTE DE CONFIRMAR LA EDAD, EL ERROR PUEDE PERMANECER OCULTO Y POR LO TANTO SE IMPIDE LA BUENA INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA. EN ALGUNOS CASOS ES POSIBLE DETECTAR ESTAS ANOMALÍAS USANDO EL MÉTODO DE LÍNEAS ISOCRONAS.

PARA EJEMPLIFICAR ESTA PROBLEMÁTICA SE PRESENTAN LOS RESULTADOS RECIENTEMENTE OBTENIDOS DE LA DATACIÓN K-AR DE LA REGIÓN DE TRES VIRGENES B.C.S. LA EDAD DEL VOLCANISMO EN ESA ÁREA ES SUMAMENTE IMPORTANTE POR SU RELACIÓN CON LA FORMACIÓN DEL MAR DE CORTÉS. ANTERIORMENTE SE HABÍAN MEDIDO "EIDADES" QUE VARIABAN DESDE 20 MA HASTA 10 MA. SIN EMBARGO, NO ERA POSIBLE SABER SI LA ACTIVIDAD PERDURÓ DURANTE TODO EL INTERVALO ( 10 MA) O SI SE REALIZÓ EN PERÍODOS MÁS CORTOS.

NUESTROS RESULTADOS DEMUESTRAN QUE LA ACTIVIDAD EN LA REGIÓN DE TRES VIRGENES ESTÁ RESTRINGIDA A UN SOLO PERÍODO DE POCOS MILLONES DE AÑOS. EL PERÍODO DE ACTIVIDAD FUE APROXIMADAMENTE HACE 8 MA. LA CAUSA RESPONSABLE PARA LA OBTENCIÓN DE EIDADES ANÓMALAS SE DEMUESTRA, ES ARGÓN INICIAL.

# PROSPECCION GRAVIMETRICA DEL SECTOR TRANSVERSAL DE PARRAS Y SU INTERPRETACION GEOLOGICO-ESTRUCTURAL

POR: VICTOR MANUEL MARTÍNEZ RAMÍREZ  
GEOEVALUACIONES, S. A.

## R E S U M E N

DESDE 1980 A LA FECHA, SE HAN VENIDO REALIZANDO TRABAJOS DE -  
EXPLORACIÓN GRAVIMÉTRICA A DETALLE PARA PEMEX, EN UNA SUPERFI  
CIE DE APROXIMADAMENTE  $14,000 \text{ km}^2$ , QUE ABARCA A CASI TODO EL  
SECTOR TRANSVERSAL DE PARRAS:

DEL PLANO DE LA ANOMALÍA DE BOUGUER OBTENIDO, SE OBSERVA QUE  
EXISTEN VARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE CARÁCTER REGIONAL; DE LOS  
CUALES, ALGUNOS DE ELLOS, SE ENCUENTRAN FLANQUEADOS POR LINEA  
RIDADES GRAVIMÉTRICAS DE DIRECCIÓN NW-SE, CARACTERIZADAS POR  
TENER ALTOS GRADIENTES (APROX.  $8 \text{ MGAL/KM}$ ) Y QUE ATRAVIESAN CA  
SI A TODO LO LARGO DEL ÁREA.

LA INTERPRETACIÓN GRAVIMÉTRICA NOS HACE SUPONER QUE LAS LINEA  
RIDADES GRAVIMÉTRICAS SON PROVOCADAS POR FALLAS TRANSCURREN--  
TES QUE AFECTAN AL BASAMENTO Y QUE, POSIBLEMENTE, ESTÉN ASO--  
CIADAS CON UNA TECTÓNICA TRANSPRESIVA, ACTIVA DESDE EL JURÁSI  
CO SUPERIOR; LA CUAL, DURANTE EL MIOCENO FUÉ REACTIVADA POR -  
ÚLTIMA VEZ, ORIGINANDO UN EVENTO TECTÓNICO QUE CAUSÓ EL DES--  
PLAZAMIENTO HORIZONTAL DE BLOQUES CONTINENTALES; ASÍ COMO TAM  
BIÉN, EL LEVANTAMIENTO DEL BASAMENTO, AFECTANDO A SU VEZ, A -  
LAS ESTRUCTURAS LARAMÍDICAS DE DIRECCIÓN E-W, LAS CUALES TAM-

YUCATÁN INDICA LA EXISTENCIA DE SEDIMENTOS HORIZONTALES DEPOSITADOS SOBRE UN BASAMENTO CON UNA SUPERFICIE BASTANTE IRREGULAR. ESTA SITUACIÓN PERMITE INTUIR QUE EN UNA ÉPOCA POSTERIOR A LA SEDIMENTACIÓN NO SE PRESENTARON MOVIMIENTOS TECTÓNICOS DE GRAN MAGNITUD. EN ESTA FORMA SE PUEDE EXPLICAR QUE LA REGIÓN DEL CARIBE TUVO ORIGEN EN EL MESOZOICO, COMO UNA SUGERENCIA APOYADA EN LA TECTÓNICA DE PLACAS Y EN LA EVOLUCIÓN DEL GOLFO DE MÉXICO.

EN LA INTERPRETACIÓN POR FIERRO, SE DELIMITAN DOS GRANDES ESTRUCTURAS ASOCIADAS A TRES ANOMALÍAS DE INTERÉS ECONÓMICO LOCALIZADAS EN LA CIMA DE UN BATOLITO QUE APORTA LAS SOLUCIONES QUE DIERON ORIGEN A LA MINERALIZACIÓN FERRÍFERA. AQUÍ SE COMPRUEBA LA EFICACIA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS A BASE DE CONTINUACIÓN ANALÍTICA, SEGUNDA DERIVADA VERTICAL Y REDUCCIÓN DE POLO MAGNÉTICO APLICADAS A LAS ANOMALÍAS AEROMAGNÉTICAS EN LOS YACIMIENTOS DE PEÑA COLORADA, COLIMA, MÉXICO. FINALMENTE, SE PRESENTAN LAS EXPERIENCIAS SOBRE EXPLORACIÓN DE BARITA EN NIVELES METAVOLCÁNICOS Y METASEDIMENTARIOS DE LAS FORMACIONES ACAHUIZOTLA Y TILZAPOTLA AL NW DE TAXCO, GRO.