

**CONSULTORES Y CONTRATISTAS
DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA**

Compañía Mexicana de Exploraciones, S. A.

RIO BALSAS 101 8º. PISO APDO. POSTAL 5.255

MEXICO 5, D. F.

TELS. 28-83-90 14-44-02

COMPañIA MEXICANA AEROFOTO, S. A.



ESPECIALIDADES

Cartografía
Catastro urbano y rural
Cálculo electrónico
Diseño fotogramétrico electrónico
de obras de Ingeniería
Estudios preliminares
Fotointerpretación
Fotografía aérea, panorámica,
Infrarroja y a color
Fotografía comercial aérea
Fotomontajes
Levantamientos fotogramétricos
Localización de obras
Mosaicos fotográficos
Programación electrónica
Topografía

132 empleados especializados.

EQUIPO

1 Avion Queen Air A 60 Mat XB-XAK	4 Cámaras de Reproducción
1 Avion Riley Rocket Mat XB-SAR	3 Unidades de Telurómetro MRA J
1 Avion Beech Craft Mat XB-VIG	4 Teodolitos Wild T-2
2 Aviones Piper Asac Mat XB-MOJ y NOO	2 Niveles automáticos Wild NAK 7
1 Avion Cessna 185 Mat XB-TJS	4 Camionetas doble tracción
Unidad Central de Proceso IBM 1131	2 Autógrafos Wild A-7 con Registradora de coordenadas
Lectora perforadora de tarjetas IBM 1442	1 Estereo cartógrafo Wild A-8
Unidad Impresora IBM 1132	1 Autógrafo Wild A-9
1 Cámara Fotogramétrica Zeiss MRE-A	4 Autógrafos Wild B-8
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-9	1 Súplux 760, de 7 proyectores
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-6	2 Kelsch K-5, de 4 proyectores c u
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-5	3 Kelsch K-1, de 2 proyectores c u
3 Cámaras Fathchild	2 Múltiples de 6 proyectores c u
4 Cámaras para fotografía oblicua	
6 Cámaras Rectificadoras	

DIRECCION

Av. Obrero Mundial Num 338 esq. con Paseo de la
Telefonos 45 38 30 con tres líneas directas y 15-87-85
Cable AEROFOTO, MEXICO MEXICO 12, D. F.
Servicios Aéreos, Av. Santos Dumont Num 212

SCHLUMBERGER

SCHLUMBERGER SURENCO, S. A.

AGENCIA EN MEXICO

Av. Morelos 98, Desp. 306

Tels.: 46-85-25 y 46-13-85

MEXICO 6, D. F.

**GEOFISICOS CONSULTORES PARA
PETROLEOS MEXICANOS**



*Seismograph Service Corporation
of Mexico*

**AVE. JUAREZ 95 - 207 • MEXICO 1, D.F.
TELEFONOS : 18-27-25 • 18-56-33**

**SUBSIDIARIA DE
SEISMOGRAPH SERVICE CORPORATION
6200 East 41st. St. • Box 1590 • Tulsa, Oklahoma, U.S.A.**

ESPECIALIZADOS EN :

**SERVICIO DE
GEOFISICA**

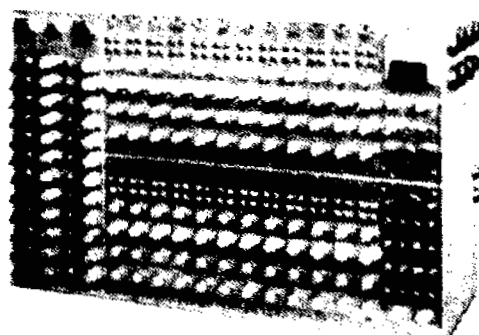
- Levantamientos :
- Sismológicos
 - Gravimétricos
 - Magnetométricos
 - Procesado de Datos Magnéticos
 - LORAC - Levantamiento Electrónico

**SERVICIO DE
REGISTRO DE POZOS**

- Registros para Evaluación de Formaciones
- Registros de Pozos de Producción
- Servicio de Terminación Permanente
- Registro Continuo de Velocidad

INSTRUMENTAL GEOFISICO

**DA MEJOR
RENDIMIENTO,
MAYOR DURACION
Y A UN COSTO MENOR**



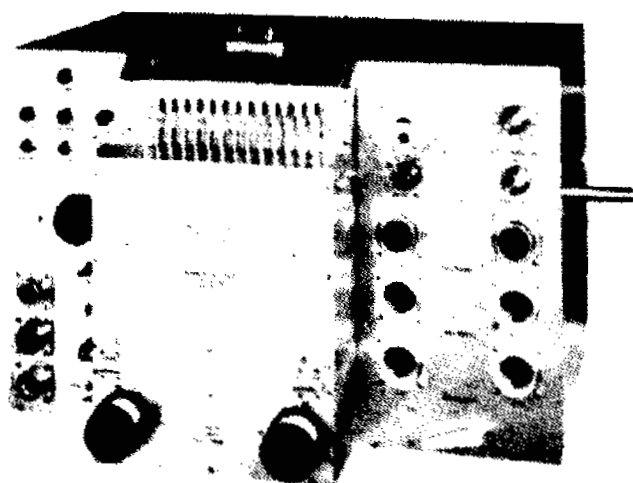
FORTUNE T-1. SISTEMA DE AMPLIFICADORES SISMICOS TRANSISTORIZADOS PARA TRABAJOS DE REFLEXION Y REFRACCION.

BAJO COSTO — El modelo T-1 es el amplificador transistorizado más barato en el mercado.

POCO PESO Y TAMAÑO REDUCIDO — El equipo T-1 de 24 canales, completo, pesa únicamente 73 libras (33.1 Kgs.) y está contenido en una sola caja, cuyas dimensiones son: 25 3/8" de largo, 15 3/4" de alto y 8" de fondo.

ALTA SENSIBILIDAD — Como el ruido propio del equipo es muy bajo, es posible operarlo con altas ganancias. La relación de señal a ruido, en los amplificadores, es de 20 db a 0.5 microvolts de entrada.

POTENCIA REQUERIDA — 2 amperes, a 12 volts de corriente directa.



FORTUNE DC-2B. SISTEMA DIRECTO DE GRABACION Y REPRODUCCION.

COMPLETAMENTE TRANSISTORIZADO

El equipo DC-2B es capaz de aplicar, simultáneamente, correcciones estáticas y dinámicas a 24 trazas o más, empleando cintas normales de 6 1/2 ó 7" de ancho. Las correcciones dinámicas se aplican mediante una leva acoplada a la flecha del tambor y que puede ser referida a él. También es posible obtener levas previamente calibradas y ajustadas a determinada función analítica.

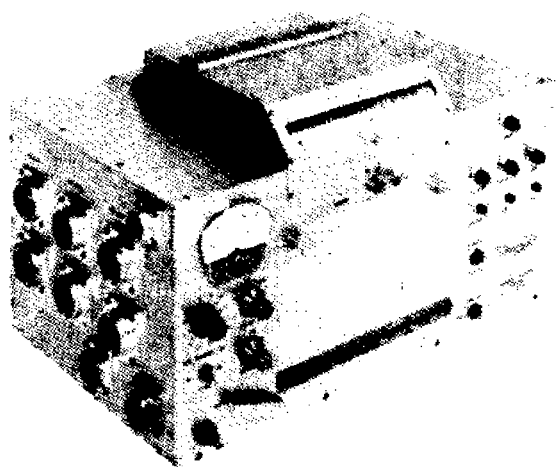
SE AJUSTA A CUALQUIER SISTEMA DE TIRO — No importa el sistema de tiro empleado, ya que mediante una barra universal de tendidos y gracias a medidores ajustables (calibrados en por ciento), es posible aplicar a cada traza la corrección dinámica adecuada.

ESPECIFICACIONES DEL MODELO DC-2B.

Transportador de la cinta.	Mediante tambor, cuyo diámetro es de 7.5".
Número de canales.	24 sísmicos, 2 ó 4 auxiliares.
Tamaño de la cinta.	6 1/2 ó 7" de ancho por 24 1/2" de largo.
Distancia entre pistas.	1/4" (de centro a centro).
Velocidad de la cinta.	3.59"/segundo.
Tiempo útil de grabación.	6 seg. (el tambor da una vuelta completa en 6.6 seg.).
Corrección dinámica máxima.	150 miliseg.
Característica del motor.	De histéresis de 400 ciclos.
Corrección máxima.	Acoplado al tambor.
Rango de corrección estática.	700 miliseg/segundo.
Polarización (bias).	± 50 miliseg.
Respuesta.	8 miliamperes a 11 Kilociclos.
Relación de señal a ruido.	De 5 a 200 cps.
Distorsión armónica total (a 100% el nivel de grabación).	50 db RMS a RMS.
Alimentación cruzada (cross feed).	2.5%.
Grado de exactitud del sistema de tiempo.	36 a 10 cps.
Necesidades de entrada (a 100% el nivel de grabación).	± 1 miliseg.
Salida (a 100% el nivel de grabación).	50 milivolts a través de 40 ohms.*
Potencia requerida.	100 microvolts a 50 ohms.
Tamaño del transportador de la cinta.	0.5 amper en vacío y 14 amperes con carga.
Peso.	15 X 18 X 14".
	90 libras (40.823 Kgs.).

* Al ordenar un equipo, las necesidades de entrada pueden ser cambiadas al gusto del cliente. Esto puede hacerse sin cambiar las demás especificaciones.

....DE "FORTUNE ELECTRONICS"



FORTUNE SR-5. SISTEMA DE GRABACION DIRECTA EN UNA UNIDAD "BUFFERLESS" (DE MENOR AMORTIGUAMIENTO).

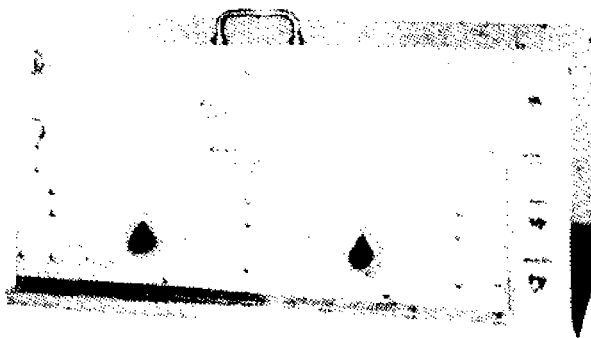
TOTALMENTE TRANSISTORIZADO — La grabadora SR - 5 ofrece los últimos adelantos en sencillez de manejo, presentando características iguales a las de sistemas más costosos y complicados.

PRECISION Y SENCILLEZ — Durante el proceso de grabación, las cabezas magnéticas están gobernadas desde la salida de los amplificadores sísmicos. Para las reproducciones, las cabezas son conectadas directamente a la entrada de los amplificadores. La reproducción queda compensada mediante una red pasiva. La ventaja de todo este tipo de operación es que se obtienen resultados con un mínimo de complicaciones y conexiones.

UN SISTEMA COMPLETO — El modelo SR - 5 está equipado con sistemas Fortune de polarización y manejo, los cuales han sido probados cientos de veces en diferentes partes del Mundo. La unidad contiene los amplificadores necesarios para grabar instante de explosión, tiempo vertical y escala de tiempo. Tiene conexiones exteriores para diversos circuitos, tales como la acción de la supresión a partir del instante de tiro, el arranque de la cámara, etc., todo ello a base de levas. Para acoplar el SR - 5 a un equipo convencional, lo único que se requiere es un juego de cables interconectores.

ESPECIFICACIONES DEL MODELO SR-5.

Transporte de la cinta. Mediante tambor, cuyo diámetro es de 7.5".
 Número de canales. 24 sísmicos y 2 ó 4 auxiliares.
 Tamaño de la cinta. 6 1/2 ó 7" de ancho por 24 1/2" de largo.
 Velocidad de la cinta. 3.59"/segundo.
 Tiempo útil de grabación. 6 seg. (el tambor da una vuelta completa en 6.6 seg.)
 Características del motor. De histéresis de 400 ciclos. Acoplado al tambor.
 Polarización (bias). 8 miliamperes a 6 kilociclos.
 Respuesta. De 5 a 200 cps.
 Correcciones estáticas (opcional) ± 100 miliseg.
 Relación de señal a ruido 50 db RMS a RMS.
 Distorsión armónica total. (A 100% el nivel de grabación. 2.5%)
 Alimentación cruzada. (Cross feed) Con entrada de 100%. —36 db a 10 cps.
 Nivel de grabación. 50 milivoltios a través de 40 ohms.
 Potencia requerida. 0.5 amper en vacío y 6.5 amperes con carga.
 Medida del transportador de la cinta. 11 x 18 1/2 x 11 1/4".
 Peso. 53 libras (24.040 kgs.).



FORTUNE — LDR.

MICROPISTA - 1 (UNIDAD DE DOS TAMBORES)

PARA USARSE EN OFICINAS O EN EL CAMPO La serie LDR se obtiene en uno, dos o tres tambores. También existe el tipo de un solo tambor ancho, con 54 cabezas de micropista, capaz de manejar, simultáneamente, una cinta ancha o dos cintas angostas.

Cada cabeza de micropista graba sobre un ancho de 0.006", teniendo para su control lateral hasta 20 posiciones, en forma manual o automática.

Actualmente los modelos LDR llevan 15, 12 y 6 pasos, pudiendo instalarles cabezas de doble micropista, para grabación simple o doble.

Si se desean combinar los resultados de diferentes pozos de tiro, para puntos de reflexión común (common depth point), es posible agregarle al equipo conexiones programadas y amplificadores de transcripción.

Para el sistema anterior (de punto común) o trabajos de caídas de peso (weight drop), pueden combinarse los modelos LDR - 1 y DC - 2B, obteniendo así un equipo sísmico completísimo.

*Fortune
Electronics, Inc.*

H. H. HAPPEL -- H. H. HAPPEL, Jr.
2505 SOUTH BOULEVARD, HOUSTON, TEXAS

Representante en Europa:
Techmation

113 Rue Lamarck, París, Francia.

Carlos Alemán A.

EXPLORACION

y

PERFORACION



Iturbide No. 36 Desp. 201. Tel. 10-15-64

MEXICO 1, D. F.

BOLETIN

de la

Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración

S U M A R I O

INDICE GENERAL

VOLUMEN I a VOLUMEN X

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION
MESA DIRECTIVA PARA EL PERIODO 1969-1970

Presidente: Ing. Armando Eguía Huerta
Vicepresidente: Ing. Martín A. Cordero Baca
Secretario: Ing. Antonio Cordero Limón
Tesorero: Ing. Alberto Arroyo Pichardo
Editor: Ing. Enrique Del Valle Toledo
Vocales: Ing. Francisco Tiburcio Pérez
Ing. Miguel Barrientos M.
Ing. Roberto Hernández M.
Ing. Raúl Silva Acosta.

Presidente Sa-
liente: Ing. Jesús Basurto García

Este boletín no se hace responsable de las ideas emitidas en los artículos que se publiquen, sino sus respectivos autores.

Este boletín se publica cada tres meses y se distribuye gratuitamente a los -- socios.

El precio de suscripción para no socios es de \$ 150.00 M.N. al año y de - \$ 50.00 M.N. número suelto.

Para todo asunto relacionado con el boletín: manuscritos, asuntos editoriales, suscripciones, descuentos especiales a bibliotecas públicas ó de Universidades, publicaciones, anuncios, etc., dirigirse a:

ING. ENRIQUE DEL VALLE TOLEDO
Balsas No. 101 - Séptimo Piso,
México 5, D. F.

Impreso en Fototipo, S. A. - Gral. Prim 27, Mexico 6, D. F.

BOLETIN DE LA ASOCIACION MEXICANA
DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

INDICE GENERAL
VOLUMEN I AL VOLUMEN X

VOLUMEN I. 1960

Página

NUMERO 1

Aparatos sismológicos con grabación
magnética.

7 - 37

Por el Ing. A. García Rojas.

"Continuous velocity logging" y sus apli-
caciones al servicio de la Industria Pe-
trolera.

38 - 64

Por el Ing. R. L. Garduño A.

Determinación de la superficie del con-
tacto de una capa de alta velocidad al-
rededor de un pozo profundo.

65 - 67

Por el Ing. V.A. Olhovich.

Determinación de la latitud por obser-
vación de distancias cenitales de la po-
lar.

68 - 72

Por el Dr. Honorato de Castro.

Instrucciones para determinar la lati-
tud por alturas sucesivas de la polar.

73 - 74

Por el Dr. Honorato de Castro.

NUMERO 2

Método azimutal de observaciones sísmicas.

89 - 168

Por E.I. Galperin

Apéndice por el Ing. J. L. A. Orozco.

Recientes progresos en equipo registra-
dor de datos sísmicos.

169 - 185

Por Hal J. Jones.

VOLUMEN I. 1960

NUMERO 2

- Aplicación del registro magnético en - 186 - 199
sismología.
Por el Ing. Antonio C. Limón.
- Un ejemplo de la influencia de los fil - 200 - 202
tros sobre los reflejos sísmicos.
Por el Ing. Francis Van Goor

NUMERO 3

- Instructivo para observación sismológica. 209 - 267
Por el Ing. Antonio Cordero Limón.
- Análisis cualitativo de las velocidades 268 - 273
sísmicas y de los registros eléctricos
de los pozos Constituciones No. 105 y
Limón No. 191.
Por. Mario T. Trujillo.
- Método general para la construcción de 274 - 286
diagramas de trayectorias y frentes de
onda para cualquier distribución de ve
locidades.
Por Ing. V. A. Olhovich
- Macrosismos y geología. 287 - 298
Por el Ing. Manuel Alvarez Jr.
- Desviaciones de la vertical 299 - 312
Por el Dr. Honorato de Castro.

NUMERO 4

- Velocidades sísmicas en el área de -- 315 - 328
Tampico.
Por el Ing. Jesús Basurto García e
Ing. Alfonso Muriedas Pavón.

BOLETIN DE LA ASOCIACION MEXICANA
DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

INDICE POR MATERIAS
VOLUMEN I AL VOLUMEN X

GEOFISICA GENERAL

- Características físicas del interior de la tierra. Vol. II No.4 Pag. 227-229
Por el Dr. Honorato de Castro B.
- Determinación gravimétrica del elipsoide que más se ajusta a la realidad mexicana. Vol. II No.3 Pag. 173 - 177
Por el Dr. Honorato de Castro B.
- Influjo de la Luna y del Sol sobre la pesantez. Vol. II No.2 Pag. 87-102
Por el Dr. Honorato de Castro B.
- Ingeniería civil, geología y geofísica. Vol. IV No.4 Pag. 271-274
Por el Ing. Gustavo Bello Orta.
- Macrosismos y geología. Vol. I No.3 Pag. 287-298
Por el Ing. Manuel Alvarez Jr.
- Masa y densidad media de la tierra. Vol. II No.4 Pag. 225-226
Por el Dr. Honorato de Castro B.
- Nomograma para el cálculo de la influencia del sol y de la luna en trabajos gravimétricos para la República Mexicana. Vol. II No.2 Pag. 103-105
Por el Ing. V. A. Olhovich.
- Traducción de un artículo sobre isostasía publicado en una revista inglesa que trata sobre "The figure of the earth and isostasy". Vol. I No.4 Pag. 329-341
Por el Dr. Honorato de Castro B.

TECNICAS SISMOLOGICAS

- Construcción de horizontes de refracción, en caso de trayectorias curvilineas. Vol. VII No.1 Pag. 59-66
Por el Ing. Vladimir A. Olhovich
- Correlación estadística (aplicada a la interpretación sismológica) Vol. V No.2 Pag. 97-141
Por el Ing. J. L. Orozco Jiménez.
- Correlación sismológica y geológica. Vol. V No.3 Pag. 187-203
Por el Ing. A. Eguía Huerta.
- Distancia real observada sobre el horizonte reflejante en las secciones migradas. Vol. III No.3 Pag. 189-198
Por e. Ing. M.A. Cordero Baca.
- Filtrado de velocidad y frecuencia de datos sísmicos usando luz laser. Vol. VII No.3 Pag. 131-201
Por Milton B. Dobrin, Arthur L. Ingalls y James A. Long.
- Fundamento de la exploración sísmica por el método de reflexión. Vol. III No.4 Pag. 215-245
Por el Ing. F. Van Goor.
- La difracción como medio de interpretación sismológica. Vol. III No.1 Pag. 45-59
Por los Ings. A. Eguía H. y J. L. A. Orozco.
- Método azimutal de observaciones sísmicas. Vol. I No.2 Pag. 89-168
Por. E. I. Galperin.
(Apéndice por el Ing. J. L. Orozco).
- Necesidad de refinar el marcado e interpretación del sismograma en sismología de reflexión. Vol. II No.4 Pag. 213-223
Por el Ing. Mariano Hernández Moedano

VOLUMEN II. 1961

NUMERO 3

Foro Abierto.	179 - 183
Usos y peligros de los filtros de paso de banda angosta.	
Por el Ing. F. Neri España.	

NUMERO 4

El calculador óptico.	189 - 212
Por R. W. Baltosser y S.W. Wilcox	
Necesidad de refinar el marcado e interpretación del sismograma en sismología de reflexión.	213 - 223
Por el Ing. Mariano Hernández Moedano.	
Masa y densidad media de la tierra.	225 - 226
Por el Dr. Honorato de Castro.	
Características físicas del interior de la tierra.	227 - 229
Por el Dr. Honorato de Castro.	
Foro abierto.	231 - 236
Tiempo de retraso	
Por el Ing. F. Neri España.	

VOLUMEN III. 1962

NUMERO 1

Los principios, diseño y operación de un magnetómetro de libre precesión - del protón.	3 - 24
Por W.E. Bell y J.M. Drake.	
Principios que se utilizan en el magnetómetro de precesión libre nuclear.	25 - 43
Por el Ing. Enrique del Valle Toledo.	

VOLUMEN III. 1962

NUMERO 1

- La difracción como medio de interpretación sismológica. 45 - 59
Por el Ing. Armando Eguía H. y el Ing. J.L.A. Orozco.
- Foro abierto. 61 - 76
Desventajas en el empleo de filtros de paso de banda ancha.
Por el Ing. Antonio C. Limón.

NUMERO 2

- Notas sobre el empleo de sismodetectores múltiples. 85 - 113
Por el Ing. Antonio García Rojas.
- Aplicación de sismos múltiples en áreas difíciles de la Zona Noreste. 115 - 128
Por el Ing. José Coffin Otero.
- Foro abierto. 129 - 139
El Método de los mínimos cuadrados,
Por el Ing. F. Neri España.

NUMERO 3

- Trampas estratigráficas y sus manifestaciones desde el punto de vista sismológico. 143 - 159
Por los Ings. Alfonso Muriedas Pavón y David Juárez Temoltzin.
- Importancia de los horizontes con echo discordante detectados sismológicamente dentro del terciario en el noreste de México. 161 - 187
Por el Ing. Miguel Salmón Herrera.

VOLUMEN III. 1962

NUMERO 3

- Foro abierto. 189 - 198
Distancia real observada sobre el hori
zonte reflejante en las secciones migr
das.
Por el Ing. Martín A. Cordero Baca.

NUMERO 4

- La geofísica y el descubrimiento de nue
vos campos petroleros en la Zona Sur. 201 - 214
Por el Ing. A. Cornejo Toledo.
- Fundamentos de la exploración sísmica 215 - 245
por el método de reflexión.
Por el Ing. F. Van Goor.
- Foro abierto. 247 - 249
Comentarios sobre el uso de filtros.
Por el Ing. V. A. Olhovich.
- Un criterio a seguir al determinar las 251 - 258
velocidades de intervalo.
Por el Ing. F. Neri España.

VOLUMEN IV. 1963

NUMERO 1

- Pruebas de pozos múltiples en el área 3 - 20
de San Lorenzo, Tamaulipas.
Por el Ing. Antonio Deza Suárez.
- Análisis de ruido en el área de San Lo
renzo, Tamps. 21 - 29
Por Antonio Deza Suárez.

VOLUMEN IV. 1963

NUMERO 1

- Análisis de Ruído en el área Asunción 31 - 38
Tuxpam, Ver.
Por los Ings. Antonio C. Limón y Da
vid Juárez T.

NUMERO 2

- Notas sobre el empleo de sismodetectores 47 - 84
múltiples:
Segunda parte.- Detectores de diferentes
sensibilidades situados en línea o
distribuidos en un área.
Por los Ings. A. García Rojas y J.
Basurto García.
- Algunas perturbaciones que obscurecen 85 - 100
los registros sismológicos de reflexión.
Por los Ings. A. García Rojas, Raúl
Ochoa E., Enrique del Valle Toledo y
J. Basurto G.

NUMERO 3

- Efecto direccional de las cargas distribu 105 - 144
buídas linealmente y su empleo en la
exploración sísmica.
Por el Ing. Daniel Gutiérrez.
- El acoplamiento de la energía explosi- 145 - 171
va a la roca.
Por R. Nicholls.
- Método gráfico para analizar registros 173 - 198
de velocidad.
Por C.R. Davis.

VOLUMEN IV. 1963

NUMERO 4

Las causas de ruido en trabajos sismo <u>l</u> ógicos de reflexión y refracción. Por el Ing. V.A. Olhovich.	205 - 235
Técnicas de registro sismológico. Por el Ing. Antonio Cordero Limón.	237 - 262
Nota sobre la composición de un núme <u>r</u> o de ondas senoidales de igual período y amplitud. Por el Ing. Daniel Gutierrez.	263 - 269
Ingeniería civil, geología y geofísica. Por el Ing. Gustavo Bello Orta.	271 - 274
Foro abierto. Una variante en el diseño de una cubier <u>t</u> a de sismo-detectores múltiples y como consecuencia, la determinación del filtro adecuado para una cubierta ya cons <u>t</u> ruída. Por el Ing. Mariano Hernández Moeda <u>n</u> o.	275 - 285

VOLUMEN V. 1964

NUMERO 1

Descubrimiento del tercer tramo del arrecife de la Faja de Oro dentro del Golfo de México. Por el Ing. Santos Figueroa.	3 - 22
Características teóricas de algunos ti <u>p</u> os de ruidos y métodos para su reco <u>n</u> ocimiento y eliminación. Por el Ing. Daniel Gutierrez G.	23 - 80

VOLUMEN V. 1964

NUMERO 2

- Correlación estadística (aplicada a la interpretación sismológica). 97 - 141
Por el Ing. José Luís Orozco Jiménez.
- Foro abierto. 143 - 150
Determinación de la cubierta óptima de sismo-detectores múltiples.
Por el Ing. Mariano Hernández Moedano.

NUMERO 3

- Uso de detectores múltiples en la exploración sismológica. 155 - 186
Por el Ing. Jesús Basurto G.
- Correlación sismológica y geológica. 187 - 203
Por el Ing. Armando Eguía H.

NUMERO 4

- La transformada de Fourier y su aplicación en el estudio de equipos sismológicos. 209 - 245
Por los Ings. Antonio García Rojas y Daniel Gutiérrez G.
- Comparación entre trabajos sismológicos antiguos y recientes en el Distrito Noreste. Afinamiento de las interpretaciones por el uso de técnicas más perfeccionadas y la coordinación de datos sismológicos y geológicos. 247 - 271
Por los Ings. José Coffin Otero y Miguel Salmón H.

VOLUMEN VI. 1965

NUMERO 1

- Cálculo matemático de leyes de velocidad método Sigma (Σ) 3 - 52
Por la Srita. Ing. Guadalupe Pérez Ruíz e
Ing. Ernesto Elorduy Téllez.
- Una aplicación geofísica a la ingeniería 53 - 64
civil.
Por el Ing. Gustavo Bello Orta.

NUMERO 2

- Principios de filtrado digital. 81 - 112
Por los Sres. E.A. Robinson y S. Treitel.
- El teorema de la superposición y el fil 113 - 139
trado en el dominio del tiempo.
Por el Ing. A. García Rojas.

NUMERO 3

- Principios teóricos-básicos de moder- 145 - 210
nos sistemas de control automático pa-
ra equipos sísmicos.
Por el Ing. A.J. Hermont.
- Foro abierto. 211 - 213
Una aplicación ejemplar del álgebra de
los sistemas.
Por el Ing. F. Neri España.

NUMERO 4

- Sistematización de la interpretación - 219 - 238
gravimétrica, haciendo uso de calculado
ras electrónicas.
Por el Ing. Luís Morones C.

VOLUMEN VI. 1965

NUMERO 4

- Normas de operación para trabajos sísmicos marinos. 239 - 258
Por el Ing. Antonio Cordero Limón.

VOLUMEN VII. 1966

NUMERO 1

- Historia geofísica y productiva del campo "18 de Marzo" en el noreste de México.
Por el Ing. Miguel Salmón Herrera. 3 - 32

- Explicación del sistema de registro - acústico tridimensional para pozos profundos. 33 - 58
Por el Ing. James M. Bird .

- Construcción de horizontes de refracción en caso de trayectorias curvilíneas. 59 - 66
Por el Ing. Vladimir A. Olhovich.

NUMERO 2

- Sismograma sintético del pozo Longa - No.1. 69 - 97
Por M. Gorodetzky y M. Pauletto.

- Método gráfico para el cálculo de tendidos en la aplicación de sismos múltiples y/o pozos múltiples en áreas difíciles. 99 - 124
Por los Ings. José Coffin Otero y
Juán M. Sarabia.

VOLUMEN VII. 1966

NUMERO 3

- | | |
|---|-----------|
| Filtrado de velocidad y frecuencia de -
datos sísmicos usando luz laser.
Por Milton B. Dobrin, Arthur L.
Ingalls y James A. Long | 131 - 201 |
|---|-----------|

NUMERO 4

- | | |
|--|-----------|
| Punto de reflexión común. Técnica de
apilar datos horizontales (Data Stack-
ing) .
Por W. Harry Mayne | 205 - 222 |
| Método Duyel para migración continua,
con tendidos y distribución de <u>velocida</u>
<u>des</u> del subsuelo variables.
Por el Ing. Ernesto Elorduy Téllez. | 223 - 244 |
| La exploración de áreas nuevas por el
método aero-magnético.
Por el Ing. Alfonso Muriedas Pavón. | 245 - 269 |
| Foro abierto.
Notas sobre la ley parabólica del incre <u>me</u>
<u>nto</u> de la velocidad.
Por el Ing. V. A. Olhovich. | 271 - 274 |

VOLUMEN VIII. 1967

NUMERO 1

- | | |
|--|--------|
| Sobre la respuesta de filtros sísmicos
Por A.J. Hermont | 3 - 65 |
|--|--------|

VOLUMEN VIII. 1967

NUMERO 2

- Correcciones dinámicas en el equipo de proceso Geospace 1000 69 - 91
Por el Ing. Antonio García Rojas.
- Radio posición en operaciones petroleras. 93 - 117
Por G.A. Roussel.

NUMERO 3

- Notas sobre el proceso magnético. 121 - 175
Por los Ings. Antonio García Rojas
Daniel Gutiérrez Gutiérrez y Antonio
Deza Suárez.

NUMERO 4

- Aproximación de funciones en el análisis de tendencias. 179 - 201
Por el Ing. Antonio Camargo.
- Aplicación de la sismología combinada con la geología del subsuelo en la interpretación de fallas en el noreste de México. 203 - 223
Por G. Frederick Shepherd.

VOLUMEN IX. 1968

NUMERO 1

- Perfiles de producción tomados en el pozo San Andrés No. 24, productor de la prueba piloto para la inyección de agua al yacimiento jurásico del campo San Andrés. 3 - 28
Por el Ing. Martín Nava García.

VOLUMEN IX. 1968

NUMERO 1

- Anomalías residuales. 29 - 48
Por Joaquín Sada Anaya.

NUMERO 2

- Que es la gravedad residual. 53 - 64
Por D. C. Skeel.
- Uso de las computadoras electrónicas 65 - 83
en la interpretación de las anomalías
magnéticas por medio del método indirecto
de perfil magnético.
Por el Ing. Héctor Palafox R.

NUMERO 3

- Interpretación de arrecifes por medio 87 - 119
de análisis de frecuencias.
Por John C. Fitton y James A. Long
- Generalidades de los depósitos de azufre 121 - 150
de la Cuenca Salina del Istmo de
Tehuantepec.
Por el Ing. Rubén Pavón.

NUMERO 4

- La aplicación de los métodos geofísicos 169 - 190
en proyectos de ingeniería civil.
Por el Ing. G. Hernández Moedano.

VOLUMEN X. 1969

NUMERO 1

- Una introducción a los sistemas de grabación digital. 1 - 96
Por el Ing. Héctor Palafox Rayón.

NUMERO 2

- Introducción a la técnica de vibroseis 97 - 128
Por el Ing. Antonio Cordero Limón.
- Fuente de energía neumática acústica. 129 - 160
Por Ben F. Giles.

NUMERO 3

- El equipo de proceso GSC serie 1000 161 - 196
Por el Ing. Jesús Patricio Díaz Frías.
- El método magnetotelúrico en la explotación petrolera. 197 - 223
Por el Dr. Keeva Vozoff.

VOLUMEN I. 1960

NUMERO 4

Traducción de un artículo sobre isostasia, publicado en una revista inglesa - que trata sobre "The figure of the earth and isostasy". Por el Dr. Honorato de Castro.	329 - 341
Interpretaciones gravimétricas. Por el Ing. V. A. Olhovich.	342 - 351
Delay line filtering. Por el Ing. Antonio Cordero Limón.	352 - 359
Medición continua de echados en pozos petroleros. Por el Ing. Luís Morones Calzadías.	360 - 362

VOLUMEN II. 1961

NUMERO 1

Aspectos sobre el uso de sismodetectores múltiples. Por el Ing. Antonio Cordero Limón.	3 - 17
El comportamiento sismológico del atolón conocido con el nombre de Faja de Oro, Edo. de Veracruz, México. Por el Ing. Armando Eguía H. e Ing. Juventino Islas Leal.	19 - 41
Mensaje del Editor. Foro abierto.	42
Un ejemplo de reflejos múltiples. Por. Ing. Mariano Hernández Moedano	43 - 46
Comentarios. Un método gráfico preciso para interpretación de líneas sísmicas de refracción. Por. Ing. V. A. Olhovich.	47 - 48

VOLUMEN II. 1961

NUMERO 2

Fórmula aproximada de la función Pi de Gauss, válida tanto para números elevados como pequeños. Por el Prof. Dr. Hans Ertel.	69 - 75
Nueva fórmula aproximada para la función Pi de Gauss y aplicación especialmente al cálculo de probabilidades. Por el Prof. Dr. Hans Ertel.	77 - 85
Influjo de la luna y el sol sobre la pesantez. Por el Dr. Honorato de Castro B.	87 - 102
Nomograma para el cálculo de la influencia del sol y de la luna en trabajos gravimétricos para la República Mexicana. Por el Ing. V. A. Olhovich.	103 - 105
Notas sobre dos nuevos métodos de exploración sísmica. Por el Ing. Santos Figueroa.	107 - 112
Foro abierto.	
Teoría del Nivel . Por el Dr. Honorato de Castro B.	113 - 116

NUMERO 3

Teoría de los sismo-detectores de bobina móvil. Por el Ing. A. García Rojas.	121 - 137
Historia del campo "La Venta". Por el Ing. A. Villagómez Aguilera.	139 - 172
Determinación gravimétrica del elipsoide de que más se ajusta a la realidad mexicana. Por el Dr. Honorato de Castro.	173 - 177

TECNICAS SISMOLOGICAS

- Nota sobre la composición de un número de ondas senoidales de igual período y amplitud.
Por el Ing. Daniel Gutiérrez. Vol. IV No.4 Pag. 263-269
- Sismograma sintético del pozo Longa No.1.
Por M. Gorodetzky y N. Pauletto. Vol. VII No.2 Pag. 69-97
- Trampas estratigráficas y sus manifestaciones desde el punto de vista sísmológico.
Por los Ings. A. Muriedas Pavón y D. Juárez T. Vol. III No.3 Pag. 143-159
- Un ejemplo de reflejos múltiples.
Por Ing. Mariano Hernández Moedano. Vol. II No.1 Pag. 43-46
- Un método gráfico preciso para interpretación de líneas sísmicas de refracción.
Por el Ing. Vladimir Olhovich. Vol. II No.1 Pag. 47-48

GENERACION DE ENERGIA

- Efecto direccional de las cargas distribuidas linealmente y su empleo en la exploración sísmica.
Por el Ing. D. Gutiérrez Vol. IV No.3 Pag. 105-144
- El acoplamiento de la energía explosiva a la roca.
Por R. Nicholls. Vol. IV No.3 Pag. 145-171
- Fuente de energía neumática acústica
Por Ben F. Giles. Vol. X No.2 Pag. 129-160
- Introducción a la técnica del vibróseis.
Por Ing. A. Cordero Limón. Vol. X No.2 Pag. 97-128

GENERACION DE ENERGIA

- Notas sobre dos nuevos métodos de exploración sísmica.
Por el Eng. Santos Figueroa. Vol. II No.2 Pag. 107-112
- Pruebas de pozos múltiples en el área de San Lorenzo, Tamps.
Por el Ing. A. Deza Suárez. Vol. IV No.1 Pag. 3 - 20

TECNICAS DE ANALISIS DE RUIDOS Y SU CANCELACION

- Algunas perturbaciones que obscurecen los registros sismológicos de reflexión.
Por los Ings. A. García Rojas, R. Ochoa A., Enrique del Valle T. y J. Basurto G. Vol. IV No.2 Pag. 85 - 100
- Análisis de ruido en el área Asunción - Tuxpan, Ver.
Por los Ings. A. Cordero Limón y D. Juárez T. Vol. IV No.1 Pag. 31-38
- Análisis de ruido en el área de San Lorenzo, Tamps.
Por el Ing. A. Deza Suárez. Vol. IV No.1 Pag. 21-29
- Aplicación de sismos múltiples en áreas difíciles de la Zona Noreste.
Por el Ing. J. Coffin Otero. Vol. III No.2 Pags. 115-128
- Aspectos sobre el uso de sismodetectores múltiples.
Por el Ing. A. Cordero Limón. Vol. II No.1 Pag. 3 - 17
- Características teóricas de algunos tipos de ruidos y métodos para su reconocimiento y eliminación.
Por el Ing. D. Gutiérrez G. Vol. V No.1 Pag. 23 - 80

TECNICAS DE ANALISIS DE RUIDO Y SU CANCELACION

- Determinación de la cubierta óptima de sismo-detectores múltiples.
Por el Ing. M. Hernández Moedano Vol. V No.2 Pag. 143-150
- Las causas de ruido en trabajos sismológicos de reflexión y refracción.
Por el Ing. V.A. Olhovich. Vol. IV No.4 Pag. 205-235
- Método gráfico para el cálculo de tendidos en la aplicación de sismos múltiples y/o pozos múltiples en áreas difíciles.
Por los Ings. J. Coffin O. y J. Sarabia. Vol. VII No.2 Pag. 99-124
- Notas sobre el empleo de sismodetectores múltiples.
Por el Ing. A. García Rojas. Vol. III No.2 Pag. 85-113
- Notas sobre el empleo de sismodetectores múltiples. Segunda parte: Detectores de diferentes sensibilidades situados en línea o distribuidos en un área.
Por los Ings. A. García Rojas y J. - Basurto G. Vol. IV No.2 Pag. 47-84
- Punto de reflexión común. Técnica de apilar datos horizontales (Data stacking).
Por W. Harry Mayne. Vol. VII No.4 Pag. 205-222
- Una variante en el diseño de una cubierta de sismo-detectores múltiples y como consecuencia, la determinación del filtro adecuado para una cubierta ya construída.
Por el Ing. M. Hernández Moedano. Vol. IV No.4 Pag. 275-285
- Uso de detectores múltiples en la Exploración sísmológica.
Por el Ing. J. Basurto G. Vol. V No.3 Pag. 155-186

ANALISIS Y DETERMINACION DE VELOCIDADES

Análisis cualitativo de las velocidades sísmicas y de los registros eléctricos de los pozos Constituciones No. 105 y Limón No. 191.

Por M. T. Trujillo.

Cálculo matemático de leyes de velocidad método "Sigma (Σ)"

Por la Srita. Ing. Guadalupe Pérez --
Ruíz e Ing. E. Elorduy Tellez.

Determinación de la superficie del contacto de una capa de alta velocidad alrededor de un pozo profundo.

Por el Ing. V. A. Olhovich.

Método Duyel para migración continua con tendidos y distribución de velocidades del subsuelo variables.

Por el Ing. E. Elorduy Téllez.

Método general para la construcción de diagramas de trayectorias y frentes de onda para cualquier distribución de velocidades.

Por V. A. Olhovich.

Método gráfico para analizar registros de velocidad.

Por C. R. Davis.

Notas sobre la ley parabólica del incremento de la velocidad.

Por el Ing. V. A. Olhovich.

Un criterio a seguir al determinar las velocidades de intervalo.

Por el Ing. F. Neri España.

Velocidades sísmicas en el área de Tampico, Tamps.

Por los Ings. J. Basurto García y
Alfonso Muriedas Pavón.

TEORIA, DISEÑO Y OPERACION DE INSTRUMENTOS
SISMOLOGICOS

- Aparatos sismológicos con grabación magnética. Vol. I No.1 Pag. 7-37
Por el Ing. A. García Rojas.
- Aplicación del registro magnético en sismología. Vol. I No.2 Pag. 186-199
Por el Ing. A. Cordero Limón.
- Correcciones dinámicas en el equipo de proceso Geospace 1000. Vol. VIII No.2 Pag. 69-91
Por el Ing. A. García Rojas.
- El equipo de proceso G.S.C. serie 1000. Vol. X No.3 Pag. 161-196
Por el Ing. J.P. Díaz Frías.
- Instructivo para observación sismológica. Vol. I No.3 Pag. 209-267
Por el Ing. A. Cordero Limón.
- La transformada de Fourier y su aplicación en el estudio de equipos sismológicos. Vol. V No.4 Pag. 209-245
Por los Ings. A. García Rojas y D. - Gutierrez G.
- Normas de operación para trabajos sísmicos marinos. Vol. VI No.4 Pag. 239-258
Por el Ing. A. Cordero Limón.
- Notas sobre el proceso magnético. Vol. VIII No.3 Pag. 121-175
Por los Ings. A. García Rojas, D. Gutierrez G. y A. Deza S.
- Principios teóricos-básicos de modernos sistemas de control automático para equipos sísmicos. Vol. VI No.3 Pag. 145-210
Por el Ing. A. J. Hermont.
- Recientes progresos en equipo registrador de datos sísmicos. Vol. I No.2 Pag. 169-185
Por Hal J. Jones.

TEORIA, DISEÑO Y OPERACION DE INSTRUMENTOS
SISMOLOGICOS

- Técnicas de registro sismológico. Vol. IV No.4 Pag. 237-262
Por el Ing. A. Cordero Limón.
- Teoría de los sismo-detectores de Vol. II No.3 Pag. 121-137
bobina móvil.
Por el Ing. A. García Rojas.
- Una introducción a los sistemas de Vol. X No.1 Pag. 1-96
grabación digital.
Por el Ing. H. Palafox Rayón.

TECNICAS DE FILTRADO

- Comentarios sobre el uso de filtros, Vol. III No.4 Pag. 247-249
Por el Ing. V. A. Olhovich.
- Delay line filtering. Vol. I No.2 Pag. 352-359
Por el Ing. A. Cordero Limón.
- Desventajas en el empleo de filtros Vol. III No.1 Pag. 61-76
de paso de banda ancha.
Por el Ing. A. Cordero Limón.
- El teorema de la superposición y el Vol. VI No.2 Pag. 113-139
filtrado en el dominio del tiempo.
Por el Ing. A. García Rojas.
- Principios de filtrado digital. Vol. VI No.2 Pag. 81-112
Por F.A. Robinson y S. Treitel.
- Sobre la respuesta de filtros sísmi- Vol. VIII No.1 Pag. 3-65
cos.
Por A. J. Hermont.
- Tiempo de retraso. Vol. II No.4 Pag. 231-236
Por el Ing. F. Neri España.
- Un ejemplo de la influencia de los fil Vol. I No.2 Pag. 200-202
tros sobre los reflejos sísmicos.
Por el Ing. Francis Van Goor.

TECNICAS DE FILTRADO

- Usos y peligros de los filtros de paso de banda angosta. Vol. II No. 3 Pag. 179-183
Por el Ing. F. Neri España

GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA

- Anomalías residuales. Vol. IX No. 1 Pag. 29-48
Por J. Sada Anaya.
- Aproximación de funciones en el análisis de tendencias. Vol. VIII No. 4 Pag. 179-201
Por Ing. A. Camargo.
- El calculador óptico. Vol. II No. 4 Pag. 189-212
Por. R. W. Baltosser y S. W. Wilcox
- Interpretaciones gravimétricas. Vol. I No. 4 Pag. 342-351
Por el Ing. V. A. Olhovich.
- La exploración de áreas nuevas por el método aeromagnético. Vol. VII No. 4 Pag. 245-269
Por el Ing. A. Muriedas Pavón .
- Los principios, diseño y operación de un magnetómetro de libre precesión del protón. Vol. III No. 1 Pag. 3-24
Por W. E. Bell y J. M. Drake.
- Principios que se utilizan en el magnetómetro de precesión libre nuclear. Vol. III No. 1 Pag. 25-43
Por el Ing. E. del Valle Toledo.
- Que es la gravedad residual. Vol. IX No. 2 Pag. 53-64
Por D. C. Skeel.
- Sistematización de la interpretación gravimétrica, haciendo uso de calculadoras electrónicas. Vol. VI No. 4 Pag. 219-238
Por el Ing. L. Morones C.

GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA

Uso de las computadoras electrónicas en la interpretación de las anomalías magnéticas, por medio del método indirecto de perfil magnético.

Vol. IX No.2 Pag. 65-83

Por e. Ing. H. Palafox R.

METODOS ELECTRICOS

"Continuous velocity logging" y sus aplicaciones al servicio de la industria petrolera.

Vol. I No.1 Pag. 38-64

Por el Ing. R. L. Garduño A.

El método magnetotelúrico en la exploración petrolera.

Vol. X No.3 Pag. 197-223

Por el Dr. Keeva Vozoff.

Medición continua de echados en pozos petroleros.

Vol. I No.4 Pag. 360-362

Por el Ing. L. Morones C.

Perfiles de producción tomados en el pozo San Andres No. 24, productor - de la prueba piloto para la inyección de agua al yacimiento jurásico del - campo San Andrés.

Vol. IX No.1 Pag. 3-28

Por el Ing. M. Nava García.

CASOS GEOFISICOS

Aplicación de la sismología combinada con la geología del subsuelo en la interpretación de fallas en el noreste de México.

Vol. VIII No.4 Pag. 203-223

Por G. Frederick Shepherd.

CASOS GEOFISICOS

- Comparación entre trabajos sismológicos antiguos y recientes en el Distrito Noreste. Afinamiento de las interpretaciones por el uso de técnicas más perfeccionadas y la coordinación de datos sismológicos y geológicos.
Por los Ings. José Coffin Otero y M. Salmón H. Vol. V No.4 Pag. 247-271
- Descubrimiento del tercer tramo del arrecife de la "Faja de Oro" dentro del Golfo de México.
Por el Ing. Santos Figueroa. Vol. V No.1 Pag. 3-22
- El comportamiento sismológico del atolón conocido con el nombre de Faja de Oro, estado de Veracruz, México.
Por el Ing. Armando Eguía H. e Ing. Juventino Islas Leal. Vol. II No.1 Pag. 19-41
- Historia del campo "La Venta"
Por el Ing. A. Villagomez Aguilera. Vol. II No.3 Pag. 139-172
- Historia geofísica y productiva del campo "18 de Marzo" en el noreste de México.
Por el Ing. M. Salmón Herrera. Vol. VII No.1 Pag. 3-32
- Importancia de los horizontes con echado discordante detectados sismológicamente dentro del terciario en el noreste de México.
Por el Ing. M. Salmón Herrera. Vol. III No.3 Pag. 161-187
- Interpretación de arrecifes por medio de análisis de frecuencias.
Por. John C. Fitton y James A. Long. Vol. IX No.3 Pag. 87-119

CASOS GEOFISICOS

- La aplicación de los métodos geofísicos en proyectos de ingeniería civil.
Por Ing. G. Hernández Moedano. Vol. IX No.4 Pag. 169-190
- La geofísica y el descubrimiento de nuevos campos petroleros en la Zona Sur.
Por el Ing. A. Cornejo Toledo. Vol. III No.4 Pag. 201-214
- Una aplicación geofísica a la ingeniería civil.
Por el Ing. G. Bello Orta. Vol. VI No.1 Pag. 53-64

ARTICULOS GENERALES

- Desviaciones de la vertical.
Por el Dr. Honorato de Castro B. Vol. I No.3 Pag. 299 - 312
- Determinación de la latitud por observación de distancias cenitales de la polar.
Por el Dr. Honorato de Castro B. Vol. I No.1 Pag. 68-72
- El método de los mínimos cuadrados.
Por el Ing. F. Neri España. Vol. III No.2 Pag. 129-139
- Explicación del sistema de registro acústico tridimensional para pozo profundo.
Por el Ing. James M. Bird. Vol. VII No.1 Pag. 33-58
- Fórmula aproximada de la función "Pi" de Gauss, válida tanto para números elevados como pequeños.
Por el Dr. Hans Ertel. Vol. II No.2 Pag. 69-75
- Generalidades de los depósitos de azufre de la cuenca salina del Istmo de Tehuantepec.
Por el Ing. Rubén Pavón. Vol. IX No.3 Pag. 121-150

ARTICULOS GENERALES

- | | |
|--|-----------------------------|
| Instrucciones para determinar la <u>la</u>
titud por alturas sucesivas de la <u>pó</u>
lar.
Por el Dr. Honorato de Castro B. | Vol. I No. 1 Pag. 73-74 |
| Nueva fórmula para la función "Pi"
de Gauss y aplicación especialmente
al cálculo de probabilidades.
Por el Prof. Dr. Hans Ertel. | Vol. II No. 2 Pag. 77-85 |
| Radio posición en operaciones petro <u>o</u>
leras.
Por G. A. Roussel. | Vol. VIII No. 2 Pag. 93-117 |
| Teoría del Nivel.
Por el Dr. Honorato de Castro B. | Vol. II No. 2 Pag. 113-116 |
| Una aplicación ejemplar del álgebra
de los sistemas.
Por Ing. F. Neri España. | Vol. VI No. 3 Pag. 211-213 |

BOLETIN DE LA ASOCIACION MEXICANA
DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

RESUMENES POR MATERIAS
VOLUMEN I AL VOLUMEN X

GEOFISICA GENERAL

CARACTERISTICAS FISICAS DEL INTERIOR DE LA TIERRA

Por el Dr. Honorato de Castro

El estudio del interior de la Tierra no es tan sencillo, como el de la atmósfera que la rodea. Para conocer el interior de nuestro planeta se aplicaron ciertos métodos que nos han permitido conocer una gran parte de sus características. Los pozos perforados dieron informaciones directas muy valiosas respecto de las capas atravesadas, pero la profundidad alcanzada fué muy escasa no habiendo pasado de los cinco kilómetros.

DETERMINACION GRAVIMETRICA DEL ELIPSOIDE QUE MAS
SE AJUSTE A LA REALIDAD MEXICANA

Por el Dr. Honorato de Castro

Este trabajo expone la teoría matemática que se ha de seguir para obtener los valores de los semiejes del elipsoide que más se ajuste a la realidad mexicana, haciendo además un ensayo de cálculo mediante el empleo de los valores de la pesantez determinados en veinticinco estaciones mexicanas.

INFLUJO DE LA LUNA Y DEL SOL SOBRE LA PESANTEZ

Por el Dr. Honorato de Castro B.

Con propósitos de investigación teórico-práctica, se hicieron determinaciones gravimétricas en distintos puntos de la República Mexicana (Cacalilao, Ver., Jáltipan, Ver. y Muna, - Yuc.), con intervalos de 15 minutos, al mismo tiempo que se efectuaban observaciones - semejantes en otros lugares del mundo.

Para comparar los resultados prácticos con los teóricos, se debería comenzar por calcular los efectos que en la pesantez se producen por la acción gravítica de los cuerpos celestes, principalmente por la Luna y el Sol, que son los cuerpos que ejercen mayor influjo.

INGENIERIA CIVIL, GEOLOGIA Y GEOFISICA

Por el Ing. Gustavo Bello Orta.

Cualquier obra de ingeniería civil, en forma ineludible e imperiosa, necesita de una cimentación; las características de tal cimentación, como su magnitud, dependen de la clase, dimensiones, tipo, propósito, etc., de la obra o estructura en cuestión y, principalmente, de la calidad del subsuelo; es decir, de la geología local en el lugar de erección. Como se comprenderá, para idéntica clase de estructuras el tipo de cimentación no será - el mismo en una zona en la que se tenga un suelo fangoso o deleznable, que si se tiene uno compacto, resistente y bien consolidado.

MACROSISMOS Y GEOLOGIA

Por el Ing. Manuel Alvarez Jr.

Originalmente el objeto de la sismología había sido investigar aquellos fenómenos de la corteza terrestre que eran perceptibles por todos los seres humanos y que comúnmente se conocen como temblores. La definición de semejante fenómeno sería un temblor de la - tierra debido a causas naturales relacionadas con los movimientos geológicos de la corteza de la Tierra. En el curso del desarrollo de esta Ciencia se extendieron las investigaciones al estudio de los movimientos de la Tierra que no son perceptibles por los sentidos humanos y que solamente pueden detectarse por el uso de instrumentos más o menos sensibles. A menudo estas dos ramas de la sismología se han separado, llamándose a la primera macrosísmica y a la segunda microsísmica. La primera también ha sido denominada "Ciencia de los Temblores y la segunda simplemente "Sfsmica" o "Sismometría". La ciencia en conjunto recibe el nombre de Sismología.

MASA Y DENSIDAD MEDIA DE LA TIERRA

Por el Dr. Honorato de Castro

Se hace un resumen histórico de los métodos empleados para determinar la densidad media de la Tierra.

NOMOGRAMA PARA EL CALCULO DE LA INFLUENCIA DEL SOL Y DE LA LUNA EN TRABAJOS GRAVIMETRICOS PARA LA REPUBLICA MEXICANA

Por el Ing. V. A. Olhovich

El presente nomograma da valores de las correcciones por la influencia de la Luna y la - del Sol en trabajos gravimétricos dentro de los límites de la República Mexicana, es decir, entre las latitudes 15° y 33° .

TRADUCCION DE UN ARTICULO SOBRE ISOSTASIA
PUBLICADO EN UNA REVISTA INGLESA QUE TRATA SOBRE
"THE FIGURE OF THE EARTH AND ISOSTASY"

Por el Dr. Honorato de Castro

Si la Tierra estuviera compuesta de materiales homogéneos, su figura de equilibrio, producida por influjo de la gravedad y de su propia rotación, sería la de un elipsoide de revolución.

Pero la Tierra está compuesta de materiales heterogéneos cuya densidad varía considerablemente. Si estos materiales heterogéneos estuvieran situados de tal manera que la densidad en un punto cualquiera dependiera tan sólo de la profundidad del suelo bajo la superficie, o dicho con más precisión, si todos los materiales situados sobre cada una de las superficies equipotenciales (considerada la rotación), fuesen de la misma densidad, existiría un estado de equilibrio y no existiría tendencia a un reajuste de masas. La figura de equilibrio sería en este caso muy aproximada a la de un elipsoide de revolución.

TECNICAS SISMOLOGICAS

CONSTRUCCION DE HORIZONTES DE REFRACCION EN CASO DE TRAYECTORIAS CURVILINEAS

Por el Ing. V. A. Olhovich

En la mayoría de los casos, cuando se comparan los horizontes trazados por el método de reflexión con los horizontes de refracción, estos en general, no coinciden. Esta discrepancia puede atribuirse al distinto criterio para el tratamiento de velocidades intermedias que se aplica en los dos métodos. Para que la coincidencia sea posible, es necesario interpretar los datos de refracción con la misma ley de velocidades que se usó en la reflexión, - es decir, considerando trayectorias curvilíneas. La solución puede llevarse a cabo valiéndose del principio de Fermat y usando el mismo nomograma de reflexión. Se describe el método práctico y exacto para el trazo de horizontes de refracción.

CORRELACION ESTADISTICA

(Aplicada a la Interpretación Sismológica)

Por el Ing. José Luis Orozco y Jiménez

Se plantea el problema de la interpretación sismológica con relación a las posibilidades de aplicar en la solución de algunos de sus aspectos la teoría de la probabilidad, mediante el análisis armónico generalizado: periódico, aperiódico y fortuito. Se presentan algunos ejemplos de medición de funciones de correlación de la señal sismológica y de separación de sus componentes periódicos y fortuitos. Se postulan conclusiones.

CORRELACION SISMOLOGICA Y GEOLOGICA

Por el Ing. Armando Egufa H.

Ha sido una característica propia de la Exploración Petrolera, el constante desarrollo de nuevas técnicas basadas en los principios científicos más modernos. Esto le ha permitido ir mejorando sus procedimientos, haciendo posible el descubrimiento de nuevas reservas de petróleo en lugares que habían sido condenados.

Pero, en áreas donde existe una tectónica complicada, es, principalmente, la correcta interpretación de la información obtenida en el campo y la adecuada correlación de los datos sismológicos y geológicos, el factor determinante que conduce a un conocimiento más completo de la situación estructural de las capas del subsuelo.

DISTANCIA REAL OBSERVADA SOBRE EL HORIZONTE REFLEJADA EN LAS SECCIONES MIGRADAS

Por el Ing. Martín A. Cordero Baca

Con el objeto de tener una representación más real de las condiciones estratigráficas y estructurales del subsuelo en las secciones migradas, es necesario corregir las distancias observadas por el efecto del echado.

Este hecho se puede apreciar claramente si consideramos que la distancia observada en el horizonte reflejante es igual a la mitad de la longitud del tendido, solamente en el caso en que el horizonte sea horizontal, es decir, que no hay echado, y que esta distancia disminuye gradualmente conforme aumenta el ángulo del echado, hasta llegar a cero en el caso en que este ángulo sea igual a 90° .

FILTRADO DE VELOCIDAD Y FRECUENCIA DE DATOS SÍSMICOS USANDO LUZ LASER

Por Milton B. Dobrin, Arthur L. Ingalls
y James A. Long.

Cuando se pasa luz coherente de un haz laser, por una reducción transparente de una sección sísmica de área variable, las señales sísmicas actúan como una rejilla óptica, para producir un patrón de difracción que es la transformada de Fourier bidimensional, de la sección misma. Con lentes adecuadas, el patrón de difracción puede convertirse nuevamente en la imagen de la sección original.

Obstruyendo porciones del patrón que en la sección corresponden a frecuencias o echados particulares, podemos quitar tales frecuencias o echados en la imagen reconstruida.

Una característica importante de este sistema de procesamiento óptico, es el fácil control de los resultados. La facilidad con que esto puede hacerse, da a la técnica diferentes ventajas sobre los métodos digitales o analógicos, en los que, mientras se efectúa el proceso, el geofísico pierde contacto con los resultados obtenidos a través de diferentes caminos. El filtrado óptico, también ofrece otras ventajas en el procesamiento de datos sísmicos, ya que por el hecho de poder manejarse en una sola operación fotográfica cientos de canales de información, intrínsecamente, resulta más económico.

FUNDAMENTOS DE LA EXPLORACION SISMOLOGICA POR EL METODO DE REFLEXION

Por el Ing. F. van Goor

No es el propósito de este artículo presentar un tratado matemático extensivo de la teoría de la propagación de onda. Esto difícilmente pudiera ser hecho en un artículo o serie de artículos. Más bien se intenta dar énfasis a aquellos principios bien conocidos, pero que frecuentemente se olvidan en la rutina diaria de una exploración sísmológica, los que, sin embargo, si no se toman en consideración, pueden seriamente estorbar al intérprete más experimentado.

DIFRACCION COMO MEDIO DE INTERPRETACION SISMOLOGICA

Por Armando Egüa Huerta
y J. L. A. Orozco

Por analogía con los fenómenos clásicos que examina la física, se pretende destacar la importancia de la difracción de las ondas elásticas en la interpretación sísmológica.

METODO AZIMUTAL DE OBSERVACIONES SISMICAS

Por E. I. Galperin

En el folleto se describe un nuevo método de observaciones sísmicas, el método Azimutal.

Se hace uso del método en la exploración sísmica y en sismología, a fin de determinar la dirección del vector de desplazamiento del suelo y en el análisis de los tipos de ondas en los sismogramas de acuerdo con el carácter de su polarización.

Se consideran los problemas referentes a la teoría del método. Se hace una descripción de las instalaciones Azimutales. Se expone la metodología de las observaciones y de la elaboración de los sismogramas.

El folleto está destinado a los trabajadores científicos, ingenieros y técnicos ocupados en la exploración sísmica.

NECESIDAD DE REFINAR EL MARCADO E INTERPRETACION DEL SISMOGRAMA EN SISMOLOGIA DE REFLEXION

Por el Ing. Mariano Hernández Moedano.

El presente artículo trata la necesidad actual y que en lo futuro se hará más patente, de refinar tanto el marcado del sismograma como su interpretación. En el primer caso se discuten las características que tiene una de las propiedades que identifican a un reflejo, o sea su "Alineamiento", cuando éste se estudia sobre una gráfica Tiempo-Distancia (T-X) tal como es en realidad el sismograma. El refinamiento en la interpretación se basa en el grado de correlación y control que el sismólogo debe llevar sobre los sismogramas (no en la sección), ya que éstos son en realidad los únicos que pueden aclarar cualquier confusión por ser el elemento básico de una exploración sísmológica.

NOTA SOBRE LA COMPOSICION DE UN NUMERO DE ONDAS SENOIDALES DE IGUAL PERIODO Y AMPLITUD

Por el Ing. Daniel Gutiérrez

Es bien sabido que la composición de dos ondas senoidales de igual período se rige por la regla de Fresnel, la cual no es otra que la regla del paralelogramo que en mecánica se aplica a la composición de vectores ya sean éstas fuerzas, velocidades o aceleraciones.

En el caso de las ondas senoidales, que desde luego no son magnitudes vectoriales pero que tienen amplitud, período y fase, la regla de Fresnel se aplica a las amplitudes situadas en su posición relativa (defasamiento) correcta.

SISMOGRAMA SINTETICO DEL POZO LONGA No. 1

Por los Ings. N. Pauletto
M. Gorodetzky

La Petrofina, S. A. preparó un sismograma sintético del pozo Longa No. 1 localizado en Angola, para verificar el programa de cálculo del Instituto Francés del Petróleo, adaptándolo a la calculadora electrónica Bull-Gamma 30.

Como no se trataba de resolver un programa geológico particular se insistió principalmente sobre los detalles técnicos de la elaboración y de la interpretación.

A pesar de que el problema geológico no se discute en detalle se ha procurado establecer, con el máximo de precisión posible, la correlación entre los horizontes litológicos y los reflejos obtenidos en los sismogramas de los trabajos de exploración.

TRAMPAS ESTRATIGRAFICAS Y SUS MANIFESTACIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA SISMOLOGICO

Por los Ings. Alfonso Muriedas Pavón
y David Juárez Temoltzín.

Además de los campos de la Faja de Oro, que también deben considerarse como trampas - estratigráficas, puede decirse que el mayor porcentaje de la producción petrolera de la Zona de Tampico proviene de yacimientos en los cuales el factor estratigráfico es de fundamental importancia.

Así, vemos que la mayor parte de los principales campos, tales como Poza Rica, San Andrés, Tamaulipas-Constituciones, Tres Hermanos, Jiliapa, etc., están constituidos por trampas estratigráficas.

Es natural, pues, que los máximos esfuerzos de la exploración petrolera en esta Zona, se orienten hacia el estudio de áreas en donde exista la posibilidad de encontrar trampas estratigráficas. Los descubrimientos de nuevos campos productores en los últimos años nos sirven de estímulo, pues aunque reconocemos plenamente que los éxitos se han logrado a base de gran labor de conjunto, en donde se han aprovechado todos los métodos de exploración, estamos concientes de que la Sismología ha sido un factor de primera importancia.

UN EJEMPLO DE REFLEJOS MULTIPLES

Por el Ing. Mariano Hernández Moedano

A continuación se expone un caso real encontrado en el análisis de un "Perfil de Velocidades" en el cual se demuestra con un porcentaje muy alto de probabilidades la existencia de reflejos múltiples y el peligro que representan, en la interpretación

UN METODO GRAFICO PRECISO PARA LA INTERPRETACION DE LAS LINEAS SISMICAS DE REFRACCION

Por V. A. Olhovich

El método citado de interpretación que habfa sido publicado en varias revistas geofísicas - (An Accurate Graphical Method for Interpreting Seismic Refraction Lines) (Geophysical Prospecting. Sept. 1958, Vol. IV No. 3) ha sido empleado en diversas ocasiones por compañías geofísicas, entre ellas por Petróleos Mexicanos, por lo que cabe investigar hasta qué punto puede este método considerarse preciso, como pretende serlo.

GENERACION DE ENERGIA

EFFECTO DIRECCIONAL DE LAS CARGAS DISTRIBUIDAS LINEALMENTE Y SU EMPLEO EN LA EXPLORACION SISMICA

Por el Ing. D. Gutiérrez.

Se muestra que las cargas tienen propiedades direccionales bien marcadas, y que en cargas largas la explosión debe originarse en la parte superior para reducir la amplitud de reflejos fantasmas y para disminuir la energía que se propaga en el sentido horizontal.

También se muestra que es conveniente que la velocidad de explosión de la dinamita sea del orden del 80% de la velocidad de propagación de las ondas elásticas de la formación - con que se produce la explosión, para evitar que gran parte de la energía se propague en el sentido horizontal.

EL ACOPLAMIENTO DE LA ENERGIA EXPLOSIVA A LA ROCA

Por Harry R. Nicholls

Se investigaron dos tipos de acoplamiento del explosivo a la roca: geométrico y por impedancia. Se demuestra que las amplitudes de las deformaciones generadas por una explosión dentro de un pozo de tiro varían con la carga y con las dimensiones del pozo. También - se demuestra que las amplitudes de deformación y la energía de deformación en la roca - dependen de las propiedades del explosivo y de las del medio que rodea al pozo. Se hacen notar las diversas divergencias respecto de las predicciones basadas en la teoría acústica.

FUENTE DE ENERGIA NEUMATICA ACUSTICA

Por Ben F. Giles

El uso de explosivos como fuente de energía ha sido común en la exploración sísmica y pocas han sido las innovaciones. En contraste, han continuado los adelantos tecnológicos, principalmente en lo que concierne al uso del registro y procesamiento de los datos en forma digital, al grado de haberse logrado gran confianza en los resultados de los reconocimientos sísmicos.

INTRODUCCION A LA TECNICA DE VIBROSEIS

Por el Ing. Antonio Cordero Limón

La Técnica de Vibroseis ha sido el resultado de un exhaustivo análisis teórico en el comportamiento de las ondas sísmicas, recurriendo a procedimientos matemáticos modernos, tales como la teoría de las comunicaciones

Se presentan los aspectos teórico y práctico del desarrollo y la aplicación del sistema vibroseis, así como las ventajas que se obtienen con su utilización.

NOTAS SOBRE DOS NUEVOS METODOS DE EXPLORACION SISMICA

Por el Ing. Santos Figueroa

Desde hace unos años se ha estado intentando encontrar un método sísmico de exploración petrolera que supla en alguna forma la necesidad de emplear pozos de tiro, ya sea por motivo de la dificultad de perforar en rocas muy duras, en áreas desérticas o bien por las limitaciones que originan los centros de población, las zonas agrícolas, la proximidad de carreteras, canales, tuberías o cualquier otro tipo de instalación que pueda resultar dañada con las explosiones habituales de los puntos de tiro.

Se presentan los métodos del martinete (THUMPER) y del Vibrador (VIBROSEIS), el equipo que utilizan así como la forma de operación.

PRUEBAS DE POZOS MULTIPLES EN EL AREA DE SAN LORENZO, TAM.

Por el Ing. Antonio Deza Suárez

Las pruebas en el campo se efectuaron mediante un estudio previo. Este estudio comprende el análisis de los sismogramas normales y la revisión de un análisis de ruido hecho en enero de 1959, así como otros anteriores.

Con estos datos se planeó el uso de los pozos múltiples dentro de la capa de alta velocidad, en su base y en la zona intemperizada, también se planeó una determinación de velocidades superficiales y un análisis de ruido en forma especial. Con los resultados de estas pruebas se tendría que calcular la disposición geométrica de los pozos múltiples.

TECNICAS DE ANALISIS DE RUIDOS Y SU CANCELACION

ALGUNAS PERTURBACIONES QUE OBSCURECEN LOS REGISTROS SISMOLOGICOS DE REFLEXION

Por los Ings. A. García Rojas,
R. Ochoa E.
E. del Valle T.
J. Basurto G.

Se presentan algunos casos típicos de ruidos coherentes que se observan frecuentemente en los registros sismológicos de reflexión y la técnica de campo por medio de la cual pueden determinarse sus características principales para poder hacer la determinación del tendido de detectores más adecuados.

Este trabajo se preparó por indicaciones del Ing. Antonio García Rojas quien lo discutió -- con los autores e hizo recomendaciones que se han incorporado dentro del texto.

ANALISIS DE RUIDO EN EL AREA ASUNCION-TUXPAN, VER.

Por los Ings. Antonio C. Limón
y David Juárez T.

Con el objeto de mejorar la calidad de la información que se había venido obteniendo en el trabajo del Area Asunción Tuxpan, Ver., se creyó conveniente efectuar algunas pruebas que permitan determinar el período y la naturaleza de las oscilaciones indeseables que ocurren y a veces anulan completamente las reflexiones.

ANALISIS DE RUIDO EN EL AREA SAN LORENZO, TAM.

Por el Ing. Antonio Deza Suárez

Al hacerse el levantamiento general en el área de San Lorenzo entre los años de 1948 y - 1951, fue necesario abandonarla debido a las dificultades encontradas principalmente en lo relativo a perforación, sin embargo además de estas dificultades se puede también apreciar mala calidad en los sismogramas en cuanto a la información contenida, suponiéndose que ésta se debía a interferencias entre la energía reflejada con la energía nociva.

Como uno de los pasos tendientes a obtener los mejores resultados, se decidió hacer un estudio de ruido a fin de conocer las condiciones de la generación y transmisión de la energía y poder aplicar de la mejor manera los diferentes medios de que se dispone para esta clase de problemas, como son: profundidad de pozos de tiro, sísmos múltiples, longitudes de cubierta, etc.

APLICACION DE SISMOS MULTIPLES EN AREAS DIFICILES DE LA ZONA NORESTE

Por el Ing. José Coffin Otero

En todo sismograma de reflexión obtenido de la detonación de una carga explosiva aparecen siempre dos clases de energía: la energía útil o señal y la energía nociva o ruido. La primera es la energía reflejada que proviene de una discontinuidad en las propiedades elásticas de las rocas que coincide con un contacto de sedimentación cuya actitud es la que interesa conocer. La segunda es el conjunto de impulsos que arriban al detector y que proviene de refracciones, difracciones, reflexiones laterales, ruido de viento, etc. Del valor de la relación entre las magnitudes de estas dos clases de energía (relación señal-ruido) depende la calidad de la información que se obtiene del sismograma. Puede asegurarse que el principal problema a resolver al efectuar una exploración sismológica es el de la obtención de sismogramas con una relación señal-ruido de un valor tal que permita la lectura correcta de los tiempos que se trata de medir.

ASPECTOS SOBRE EL USO DE SISMODETECTORES MULTIPLES

Por el Ing. Antonio C. Limón

La aplicación de sismodetectores múltiples en los trabajos de exploración sísmica, habiendo sido llevada a cabo hasta hace pocos años por procedimientos empíricos, determinando tentativamente el número y distribución de los mismos. En algunos casos los resultados parecían ser favorables, pero generalmente eso ocurría solo en áreas reducidas.

En este artículo se presenta la teoría de los sismodetectores múltiples desde el punto de vista de lóbulos de recepción (semejante a la teoría de radiación de antenas), según los procedimientos de F. W. Hales y T. E. Edwards.

CARACTERISTICAS TEORICAS DE ALGUNOS TIPOS DE RUIDO Y METODOS PARA SU RECONOCIMIENTO Y ELIMINACION

Por el Ing. D. Gutiérrez G.

Se estudian las características teóricas de diferentes tipos de ondas interferentes presentes en el sismograma, y se describen los métodos teóricos y prácticos para atenuarlas. Los ruidos que se examinan son: Reflejos Múltiples, Reflejos Fantasmas, Difracciones y Reverberaciones Marinas.

DETERMINACION DE LA CUBIERTA OPTIMA DE SISMODETECTORES MULTIPLES

Por el Ing. Mariano Hernández Moedano

En la práctica puede considerarse a una cubierta como óptima cuando llena las 2 condiciones siguientes:

- 1.- Cubre totalmente la banda de atenuación de ruidos coherentes.
- 2.- Permite una banda de paso del 70% para las ondas reflejadas.

LAS CAUSAS DE RUIDO EN TRABAJOS SISMOLOGICOS DE REFLEXION Y REFRACCION

Por el Ing. V. A. Olhovich

Se describen las causas de los ruidos que se observan en los sismogramas y se examina su naturaleza.

Los siguientes ruidos han sido analizados:

- a) Ondas superficiales. b) Impulsos Secundarios. c) Dispersión. d) Múltiplos. e) Fantasmas. - f) Reverberaciones. g) Difracción. h) Filtros. i) Ondas directas. j) Ondas del Sonido. k) Golpes repetidos. l) Microsismos.

No se mencionan métodos para la eliminación de los ruidos, que constituye la materia de otro artículo.

METODO GRAFICO PARA EL CALCULO DE TENDIDOS, EN LA APLICACION DE SISMOS MULTIPLES y/o POZOS MULTIPLES EN AREAS DIFICILES

Por los Ings. José Coffin O.
y Juan M. Sarabia

Se designa como ruido a toda aquella onda o vibración que interfiere y dificulta el fiel registro e identificación de los reflejos auténticos, entendiéndose por estos a las manifestaciones -en los registros sismológicos- de los contactos geológicos entre las diferentes capas del subsuelo.

Desde el punto de vista de su atenuación, los ruidos pueden dividirse en tres clases:

- a) Aquellos susceptibles de eliminarse o atenuarse antes de ser detectados (ruido - de pozo, correcta selección de cargas de dinamita y nivel de explosión, adecuado plantado de detectores, etc.)
- b) Aquellos que ya detectados, pueden eliminarse o atenuarse mediante correcta -

operación instrumental, principalmente el buen uso de los filtros eléctricos.

c) Aquellos que teniendo un rango de frecuencias semejante al de la señal, no pueden eliminarse o atenuarse por cualquiera de los procedimientos anteriores.

Este trabajo trata exclusivamente de los ruidos comprendidos dentro de la tercera clasificación.

NOTAS SOBRE EL EMPLEO DE SISMODETECTORES MULTIPLES

Por el Ing. Antonio García Rojas

PRIMERA PARTE

Detectores de Igual Sensibilidad Situados en Línea

En un artículo reciente, el Ing. Antonio C. Limón presentó algunos aspectos fundamentales sobre el empleo de detectores múltiples, haciendo destacar que el éxito de la exploración sísmológica por el método de reflexión depende de la capacidad que tengan los instrumentos y las técnicas de operación para suprimir, o disminuir considerablemente, las señales que no corresponden a las ondas reflejadas.

En estas notas se cubren aspectos de aplicación de la teoría de detectores múltiples de igual sensibilidad y situados en línea recta, tendientes a definir con base en un trabajo previo de análisis de ruidos, cuál es el número y espaciamiento de detectores más adecuados para mejorar la relación señal-ruido en trabajos sísmológicos de reflexión.

NOTAS SOBRE EL EMPLEO DE SISMO-DETECTORES MULTIPLES

SEGUNDA PARTE

Detectores de Diferentes Sensibilidades Situados en Línea o Distribuidos en una Área.

Por A. García Rojas y J. Basurto G.

Reducción de las Señales de Ruido Empleando Detectores de Diferentes Sensibilidades.

La banda de atenuación que resulta para ciertas longitudes de onda cuando se interconecta un grupo de detectores iguales, con espaciamiento uniforme, ha dado origen a la investigación de las posibilidades de lograr un tendido que permita el paso sin atenuación de las señales debidas a las ondas reflejadas y que elimine completamente a las señales debidas a las ondas de ruido.

PUNTO DE REFLEXION COMUN
TECNICA DE APILAR DATOS HORIZONTALES
(DATA STACKING)

Por W. Harry Mayne

Por muchos años ha sido una preocupación continua de los geofísicos mejorar la relación - "Señal-Ruido" de las señales sísmicas. Cuando algunos problemas han sido solucionados, resultan otros nuevos. Desde Klipsh (1936), Rieber (1936), Poulter (1950), Woods (1953) Reynolds (1954), Parr (1955) hasta Graebner (1960), se han descrito varias técnicas para utilizar la propiedad de atenuación del ruido de los arreglos de elementos múltiples. Su aplicación individual o en combinación con otras técnicas, han permitido solucionar muchos problemas difíciles. Al aumentar la multiplicidad para vencer situaciones complicadas, eventualmente nos enfrentamos con ciertas limitaciones inherentes; por ejemplo, cuando los arreglos se alargan más y más, se promedia una mayor área en el subsuelo y así al sumar o integrar las reflexiones, se puede llegar a tener promedios de áreas del subsuelo de 200 metros o más, lo cual, por supuesto, reduce la posibilidad de marcar los pequeños detalles buscados, dando una visión muy generalizada del horizonte. La técnica de "Punto de Reflexión Común" o "Cubierta Múltiple", se diseñó para obtener un medio más práctico de aumentar la multiplicidad sin estas limitaciones.

UNA VARIANTE EN EL DISEÑO DE UNA CUBIERTA DE SISMO-
DETECTORES MULTIPLES Y COMO CONSECUENCIA LA DETER-
MINACION DEL FILTRO ADECUADO PARA UNA CUBIERTA
YA CONSTRUIDA

Por el Ing. Mariano Hernández M.

Se establece que: la relación entre las velocidades aparentes máxima y mínima del ruido coherente, fija la relación que debe existir entre las frecuencias de corte máxima y mínima del filtro eléctrico, adecuado para una cubierta de M sismodetectores múltiples que pretenda cubrir totalmente la banda de atenuación de ruidos coherente. Como una consecuencia, se deduce una variante en el diseño de una cubierta de detectores múltiples en el cual se supone la frecuencia mínima de corte y se seleccionan o el número M de sismodetectores o su separación.

USO DE DETECTORES MULTIPLES EN LA
EXPLORACION SISMOLOGICA

Por el Ing. Jesús Basurto G.

En este trabajo se exponen los principios de mejoramiento de la relación señal-ruido mediante el uso múltiple de detectores distribuidos en línea con el punto de tiro, o cubriendo una superficie, tanto con el empleo de geófonos de igual sensibilidad como de sensibilidad variable.

Finalmente, se muestra el mejoramiento logrado con la aplicación de tendidos de detectores múltiples en algunas áreas en que la respuesta del terreno era desfavorable a las señales sísmicas.

ANALISIS Y DETERMINACION DE VELOCIDADES

ANALISIS CUALITATIVO DE LAS VELOCIDADES SISMICAS Y DE LOS REGISTROS ELECTRICOS DE LOS POZOS CONSTITUCIONES No. 105 Y LIMON No. 191

Por Mario H. Trujillo

El presente trata de las posibles relaciones observadas en las gráficas de Velocidades de intervalo y de Velocidades Medias, con los registros eléctricos de los pozos Constituciones No. 105 y Limón No. 191.

Se hace una comparación directa de sus características y de las causas que pueden originar las variaciones de velocidades y de cambios de resistividad en las formaciones.

A continuación se esbozan someramente las conclusiones a que se llegan, presentándose las mismas, en forma más extensa, al final de este artículo.

Las propiedades físicas de las rocas, así como el tipo de formación y las características físicas de los fluidos contenidos en ellas, tienen una gran influencia en la transmisión de las ondas elásticas.

CALCULO MATEMATICO DE LEYES DE VELOCIDAD "METODO SIGMA" (Σ)

Por la Srta. Ing. Guadalupe Pérez R.
e Ing. Ernesto Elorduy Téllez.

Se expone un método matemático práctico para determinar las leyes de velocidades, lineal parabólica o cúbica, que correspondan a los datos obtenidos de las capas del subsuelo de pozos profundos.

Se le ha denominado "Método Sigma" (Σ)

Se exponen los desarrollos matemáticos para la obtención de ecuaciones inherentes a cada curva (lineal, parabólica o cúbica). Incluyendo ejemplos numéricos de aplicación práctica a cada caso, comparándolos con los métodos más usuales actualmente. Estos ejemplos van acompañados de su histograma de resultados.

DETERMINACION DE LA SUPERFICIE DEL CONTACTO DE UNA
CAPA DE ALTA VELOCIDAD ALREDEDOR
DE UN POZO PROFUNDO

Por el Ing. V. A. Olhovich

Se describe el método para la determinación de la superficie del contacto de una capa de alta velocidad por medio de tiros en un pozo profundo. Se dan fórmulas correspondientes. La solución se obtiene por medio de un nomograma universal.

METODO DUYEL PARA MIGRACION CONTINUA, CON TENDIDOS Y
DISTRIBUCION DE VELOCIDADES DEL SUBSUELO VARIABLES

Por el Ing. Ernesto Elorduy Téllez.

Uno de los problemas que ha sido motivo de preocupación de los Geofísicos, es el control de la variación de la velocidad. El conocimiento de la velocidad real en cada punto es necesario, para poder estimar la verdadera posición y profundidad de los puntos de reflejo en el subsuelo y de esa manera, poder llegar a una correcta interpretación de la información sismológica.

Desde hace años, este problema ha sido abordado por numerosos autores que sugieren variados e ingeniosos métodos para controlar la variación de la velocidad. El presente trabajo es un intento más de resolver este importante problema y en él se propone el empleo de un aparato universal para fijar en forma continua y en su verdadera posición, los puntos de reflejo a partir de valores aproximados a la realidad de los parámetros V_0 y k que son dentro de la distribución de velocidades del tipo de la función $V_z = V_0 + kz$, los que varían tanto en sentido vertical como lateral.

METODO GENERAL PARA LA CONSTRUCCION DE DIAGRAMAS
DE TRAYECTORIAS Y FRENTES DE ONDA PARA CUALQUIER
DISTRIBUCION DE VELOCIDADES

Por el Ing. V. A. Olhovich

Se presenta un método gráfico para la construcción de diagramas de trayectorias y frentes de onda para cualquier distribución de velocidades.

Se da la solución analítica para el caso cuando la curva tiempo-profundidad muestra una flexión, es decir, cuando la velocidad aumenta hasta cierta profundidad y luego empieza a disminuir.

Se considera un ejemplo numérico para el cálculo de trayectorias.

METODO GRAFICO PARA ANALIZAR REGISTROS DE VELOCIDAD

Por C. R. Davis, Sheil Co.,
Midland, Tex.

Este método se ha aplicado con provecho en varios pozos. Los ejemplos que aquí se incluyen demuestran que, el método gráfico: (1) estipula información negativa, (2) localiza petróleo en ausencia de otros datos positivos, (3) confirma el descubrimiento de petróleo llevado a cabo por otros medios.

NOTAS SOBRE LA LEY PARABOLICA DEL INCREMENTO DE LA VELOCIDAD

Por el Ing. V. A. Olhovich

Se deduce la ecuación diferencial de familias de frentes de onda.

UN CRITERIO A SEGUIR AL DETERMINAR LAS VELOCIDADES DE INTERVALO

Por el Ing. F. Neri España

Cuando se investigan las condiciones del subsuelo, una de las tantas incógnitas que se pretende resolver es la velocidad con que las ondas sísmicas se propagan a través de las diferentes formaciones geológicas, ya que conociendo dicha velocidad puede suponerse (por analogía) la naturaleza de la formación.

El gran poder resolutivo de esas velocidades hace que, frecuentemente, los sismólogos las establezcan entre ciertos límites, designándolas como velocidades de intervalo.

Sin embargo, al calcular las multitudes velocidades de intervalo se corre el riesgo de — exagerar los errores inherentes a cualquier medición, obteniendo así resultados falsos y absurdos. Es por ello que, tratando de normar un criterio, el presente artículo recomienda — no sólo aplicar fórmulas teóricas y determinar incógnitas, sino también (en los problemas — con datos prácticos) analizar la cuantía del posible error.

VELOCIDADES SISMICAS EN EL AREA DE TAMPICO

Por el Ing. Jesús Basurto García e
Ing. Alfonso Muriedas Pavón.

Los trabajos exploratorios en busca de nuevos yacimientos petroleros en México se han realizado y se continúan realizando en diferentes regiones que tienen características geológicas favorables para la acumulación de hidrocarburos. De dichas regiones es la de Tampico, de particular interés por encontrarse en ella los campos más importantes del país.

Se presentan configuraciones de velocidades al nivel del mar y Cretácico Medio, así como distribuciones de K y casos de estudios de velocidades.

TEORIA, DISEÑO Y OPERACION DE INSTRUMENTOS SISMOLOGICOS

APARATOS SISMOLOGICOS CON GRABACION MAGNETICA

Por el Ing. Antonio García Rojas

El presente artículo tiene por objeto mostrar los principios fundamentales en que se basa la aplicación de la grabación magnética a los registros sismológicos.

Las ventajas que el registro magnético ofrece en el campo de la sismología son las siguientes:

- 1.- Grabación permanente de las señales recibidas y posibilidad de efectuar reproducciones empleando diferentes filtros y ganancias, hasta obtener la mejor calidad de sismogramas.
- 2.- Posibilidad de aplicar correcciones, traza por traza, por elevación, intemperismo y efecto de rendido (move-out), lo que permite un mejor alineamiento de las señales que corresponden a las ondas reflejadas.
- 3.- Posibilidad de sumar el efecto de diferentes trazas o de diferentes registros de un mismo pozo o grupo de pozos, utilizando varias cintas, para obtener una relación señal-ruido más alta que en los registros originales.
- 4.- Posibilidad de emplear sistemas automáticos para la formación de secciones sismológicas no migradas, según se discutirá en otro trabajo.

Por estas razones, el empleo del registro magnético en la exploración petrolera, se ha desarrollado en los últimos años y se emplea en muchas brigadas cuando los registros convencionales son de baja calidad.

APLICACIONES DEL REGISTRO MAGNETICO EN SISMOLOGIA

Por el Ing. Antonio C. Limón

Con la introducción de la cinta magnética en los equipos sismológicos para la Exploración Petrolera, se ha dado un paso importante en la técnica instrumental que contribuye fundamentalmente al más interesante punto: el mejoramiento de la relación señal-ruido.

Muchas de las áreas anteriormente consideradas como asísmicas o de pobres resultados, pueden actualmente trabajarse por este método, obteniendo ya información útil del subsuelo. -

Es por ésto también que la aplicación de este sistema ha tenido una propaganda exagerada respecto a sus posibilidades; en realidad, cuando se aplica apropiadamente y mediante una técnica adecuada a cada problema, produce resultados favorables, pero no es un método que resuelva todos los casos. Continúa teniendo limitaciones en la obtención de datos y cuando se usa con mezclas exageradas y procesos complicados de cintas, produce información tan dudosa que no puede considerarse útil; es por ésto que es indispensable conocer las ventajas y limitaciones de su aplicación.

CORRECCIONES DINAMICAS EN EL EQUIPO DE PROCESO GEOSPACE 1 000

Por el Ing. Antonio García Rojas

El equipo GEOSPACE 1 000 para proceso de registros sismológicos grabados en cinta magnética, con los formatos SIE AM o FM, Techno de 28 pistas y FORTUNE, permite aplicar correcciones estáticas y dinámicas simultáneamente a 2, 4 ó 12 de las 24 trazas de información sísmológica de estos registros, dentro de los límites que se indican adelante:

Correcciones estáticas:	0 á 99 milisegundos
Corrección dinámica máxima:	850 milisegundos

La suma de las correcciones estáticas y dinámicas no debe exceder de 850, milisegundos. (En la cinta SIE AM se pueden aplicar solamente 800 milisegundos de corrección total debido a que la velocidad de la cinta es más baja).

EL EQUIPO DE PROCESO G.S.C. SERIE 1 000

Por el Ing. J. Patricio Díaz Frías,

Durante los últimos años, el avance en las técnicas de campo y de laboratorio en la exploración sísmológica se ha realizado a un ritmo acelerado. Primero, la grabación analógica de campo, mejorada después por la Técnica del Punto de Reflejo Común, ha resuelto muchos problemas en la exploración petrolera.

En el laboratorio, los equipos de proceso de cintas analógicas han evolucionado desde los que procesaban una traza secuencialmente hasta los que pueden manejar y almacenar la información de un gran número de cintas de campo.

Todo esto proporciona herramientas mejores para la solución de los problemas geofísicos que se presentan en la prospección petrolera actual.

Este artículo describe, en forma general, las partes de que consta el equipo de proceso, las operaciones que en él se realizan y algunos problemas que se presentan en el manejo de la información sísmológica.

INSTRUCTIVO PARA OBSERVACION SISMOLOGICA

Por el Ing. Antonio Cordero Limón

El presente trabajo tiene por objeto mostrar el funcionamiento detallado de un equipo sismológico y los lineamientos generales de su diseño. Para esto se ha tomado como ejemplo el sismógrafo GA-7H, manufacturado por Southwestern Industrial Electronics Co. (S.I.E.).

Dada la similitud en los fundamentos de diseño de los diversos equipos, el análisis de éste puede extenderse para diferentes marcas y modelos de instrumentos. Por consiguiente, aún cuando las referencias se hacen específicamente para el equipo S.I.E., el criterio de cálculo y la descripción de las unidades puede generalizarse.

Para facilitar el estudio de las diferentes unidades del equipo, se presenta inicialmente el funcionamiento y operación de cada una de ellas y posteriormente se muestran las bases teóricas de su diseño; de esta manera se pretende que este instructivo tenga aplicación práctica para personas dedicadas a la operación y mantenimiento y la información necesaria para poder ampliar su conocimiento teórico.

El presente estudio se ha referido concretamente al aspecto instrumental y por consiguiente se considera que las nociones generales de sismología son ya conocidas.

LA TRANSFORMADA DE FOURIER Y SU APLICACION EN EL ESTUDIO DE EQUIPOS SISMOLOGICOS

Por los Ing. Antonio García Rojas y
Daniel Gutiérrez G.

El empleo de la transformada de Fourier es una herramienta de gran utilidad en el estudio de señales transitorias como las que ocurren en sismología. Como su aplicación es poco conocida por los ingenieros, se decidió preparar este trabajo con la idea de que podría servir de introducción para el estudio más detallado de este problema y de la teoría estadística de las comunicaciones, que está tomando una importancia básica en las técnicas modernas de sismología aplicada.

Se muestra que una señal transitoria, como la de una onda sísmica reflejada, puede descomponerse en una suma de ondas senoidales con frecuencias que varían desde cero a infinito, lo que se define como espectro de frecuencias en señal.

Como por razones prácticas (interferencias de señales no deseadas, que se clasifican con el nombre genérico de ruidos, no es posible el empleo de una banda ancha en los aparatos sismológicos, se discute el efecto que se obtiene al emplear solamente una parte del espectro de frecuencias de la señal, lo que da origen a que la señal registrada difiera de la señal que llega al detector sismológico, teniéndose siempre una mayor duración en la señal registrada que en la señal producida por la onda reflejada que da origen al movimiento del detector, lo que se debe a que la respuesta de los detectores y amplificadores difieren de las características ideales.

NORMAS DE OPERACION PARA TRABAJOS SISMICOS MARINOS

Por el Ing. Antonio C. Limón

La aplicación de normas de operación en los trabajos sísmicos marinos representa una garantía de calidad en el desarrollo de estos trabajos, lo que contribuye notablemente a la obtención de registros útiles.

El sismólogo se enfrenta en las exploraciones marinas a problemas diferentes o poco conocidos en los trabajos de tierra, como son las reverberaciones y los efectos de difracción, cuya solución, en la actualidad puede ser bastante satisfactoria mediante procesos ópticos o electrónicos, siempre y cuando se tenga la seguridad de disponer de un trabajo óptimo de campo.

Por lo tanto el empleo de un rigorismo técnico en las normas de operación se justifica plenamente.

Estas normas han sido elaboradas con las experiencias obtenidas en los trabajos sismológicos marinos llevados a cabo por Petróleos Mexicanos en el Golfo de México.

NOTAS SOBRE EL PROCESO MAGNETICO

Por los Ings. Antonio García Rojas
Daniel Gutiérrez Gutiérrez
y Antonio Deza Suárez.

La serie de operaciones que se ejecutan con los registros magnéticos para atenuar el efecto de las interferencias que oscurecen la presencia de los reflejos primarios se conoce como PROCESO MAGNETICO.

El presente trabajo tiene por objeto presentar, en forma elemental, algunos aspectos fundamentales del proceso magnético y de los sistemas de cálculo para determinar la respuesta de los registros tomados con detectores y pozos múltiples al combinar sus señales en el equipo de proceso magnético.

PRINCIPIOS TEORICO-BASICOS DE MODERNOS SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO PARA EQUIPOS SISMICOS

Por A. J. Hermont

Se estudian los aspectos teóricos relativos al control de los amplificadores sísmicos modernos, con el objeto de apreciar mejor y evaluar críticamente su funcionamiento en el campo.

Se explican el principio básico de la retroalimentación y sus elementos, y se establecen las especificaciones para un sistema sísmico ideal. Se supone de manera heurística que existe una relación logarítmica entre la función controlante y la magnitud física controlante, y

se estudia el establecimiento del concepto de referencia.

Con esta base, el estudio del diagrama de bloque del modelo sísmico real da como resultado una relación entre la función controlante y el nivel de entrada.

Este es el fundamento de la ecuación diferencial del sistema, la cual se da en sus formas exacta y aproximada.

Para mayor generalidad, desde el principio se supone un sistema con dos constantes de tiempo.

RECIENTES PROGRESOS EN EQUIPO REGISTRADOR DE DATOS SISMICOS

Por Hal J. Jones

En el presente artículo se discuten en forma general, algunos de los recientes progresos en la instrumentación sísmica, haciendo énfasis en los equipos registradores magnéticos de campo. Los aspectos discutidos incluyen tipos de registros magnéticos, limitaciones en el funcionamiento de los actuales sistemas, y comparación de modulación de frecuencia y registro directo. Se discuten también las especificaciones, tanto de funcionamiento como físicas, para mejorar los futuros sistemas registradores de campo. Se hace una breve discusión de los sistemas para procesar los datos, en oficina central.

TECNICAS DE REGISTRO SISMOLOGICO

Por el Ing. Antonio C. Limón

Para obtener un registro sismográfico de campo, óptimo, es indispensable conocer por una parte la respuesta del terreno a la acción de las cargas y por otra operar el sismógrafo dentro de las mejores condiciones.

TEORIA DE LOS SISMO-DETECTORES DE BOBINA MOVIL

Por el Ing. A. García Rojas

Como la literatura sobre la teoría de los detectores se encuentra muy dispersa en distintas publicaciones sobre geofísica se presentan adelante los aspectos teóricos más importantes sobre los sismo-detectores de bobina móvil, que son los empleados más frecuentemente en los trabajos de exploración sísmológica.

El trabajo se ha dividido en tres partes, la primera corresponde a las ecuaciones de movimiento y la variación de la amplitud de la señal de salida con la frecuencia, la segunda parte describe, basándose en el trabajo de A. J. Seriff, la variación en la señal de salida cuando se emplean dos detectores por traza, haciéndose consideraciones cualitativas para el empleo de más detectores; y la tercera parte se refiere a la determinación experimental de las características de los sismo-detectores.

En este número de la revista se publica la primera parte del trabajo y en números posteriores se publicarán las partes restantes.

El presente trabajo fue preparado bajo la dirección del Ing. Antonio García Rojas, Gerente de Exploración de Petróleos Mexicanos con la colaboración de técnicos del Departamento de Geofísica de la misma, y del señor H. Sears de Hall-Sears Inc.

UNA INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE GRABACION DIGITAL

Por el Ing. Héctor Palafox Rayón

En este artículo se describe una introducción a las técnicas de grabación digital aplicadas a la sismología, en el cual se ha tratado de simplificar la teoría al máximo para que este artículo sea accesible a un mayor número de personas.

Por medio de una comparación rápida y generalizada, se hace notar las ventajas del sistema de grabación digital sobre los analógicos. Se describen algunos principios teóricos básicos relacionados con: sistemas numéricos, algebra Booleana y circuitos lógicos básicos. La descripción de la operación y teoría básica de grabación digital es hecha en forma generalizada empleando diagramas a cuadros. Se describe cómo la señal analógica es "muestreada", muestreada, digitizada y grabada en forma digital.

Se hace una breve descripción de los "Formatos" de grabación y se finaliza el artículo -- mostrando en forma abstracta la forma en que las señales digitales son reproducidas, convertidas en señales analógicas y grabadas en una cámara oscilográfica.

TECNICAS DE FILTRADO

COMENTARIOS SOBRE EL USO DE FILTROS

Por el Ing. V. A. Olhovich

En números anteriores del presente "BOLETIN" han aparecido varios artículos sobre el uso de filtros en trabajos sismológicos. En algunos de estos artículos sus autores trataban de probar (con razonamientos y ejemplos) que deben usarse siempre los filtros de banda ancha - (la más ancha - mejor), mientras que los autores de otros artículos alegaban, también con razonamientos y ejemplos reales, que mejores resultados se obtienen con los filtros de banda angosta.

Pero qué es lo que se entiende por "mejores resultados"? En términos generales, los mejores sismogramas son aquellos en los cuales aparecen con mayor claridad e intensidad las ondas de reflexión o refracción. Sin embargo, esto no quiere decir que el mejor sismograma es aquel donde los reflejos se vean más abundantes; en primer lugar, porque algunos de los reflejos pueden no ser reflejos auténticos, y en segundo lugar, porque la mayoría de estos reflejos pueden ser reflejos esporádicos que ofusquen los rasgos principales del subsuelo dificultando de esta manera la interpretación.

DELAY LINE FILTERING

Por el Ing. Antonio Cordero Limón.

El principal objetivo en los trabajos de prospección sísmica es la clara identificación y la determinación exacta de los tiempos de arribo de los eventos de reflexión. Ambas condiciones con el empleo de filtros típicos (inductancia, capacidad, resistencia) son modificadas en cierta forma, alterando así la característica del evento. La nueva técnica, denominada "delay line filtering" resuelve este problema y contribuye notablemente a mejorar la información conservando sus características, y a lograr una mayor relación señal-ruído. Para aclarar estas funciones estableceremos primeramente una comparación entre el sistema convencional de filtros y la técnica del "delay line filtering".

DESVENTAJAS EN EL EMPLEO DE FILTROS DE PASO
DE BANDA ANCHA

Por el Ing. Antonio Cordero Limón

Las diversas técnicas de campo en trabajo sismológico tienen actualmente por objeto simplificar la tarea de identificación de reflexiones, aprovechando los diseños instrumentales y los ajustes óptimos de los equipos para lograr una máxima relación señal-ruído.

Estos adelantos en la técnica instrumental suelen ser desperdiciados o mal aplicados al emplear filtros que permitan un ancho paso de banda (20 a 230 cps).

EL TEOREMA DE LA SUPERPOSICION Y EL FILTRADO EN
EL DOMINIO DEL TIEMPO

Por el Ing. A. García Rojas

Se presentan los aspectos fundamentales del Teorema de la Superposición y se muestra la equivalencia del filtrado en el dominio de las frecuencias y el filtrado en el dominio del tiempo.

En el caso de los registros sismológicos, el filtrado en el dominio del tiempo puede desarrollarse en calculadoras analógicas o calculadoras digitales.

Para desarrollar las operaciones de filtrado en calculadoras digitales se requiere que tengan una gran capacidad para almacenamiento de datos y es conveniente que sean de una gran velocidad.

PRINCIPIOS DEL FILTRADO DIGITAL

Por E. A. Robinson y S. Treitel

La computadora digital es una herramienta versátil que puede emplearse para filtrar trazas sísmicas. El filtrado convencional se realiza por medio de circuitos electrónicos de tipo analógico, cuyo comportamiento se estudia ordinariamente en el dominio de las frecuencias. El filtrado digital, por otra parte, se trata más provechosamente en el dominio del tiempo. Un filtro digital se representa por una secuencia de números llamados coeficientes de peso. La salida de un filtro digital se obtiene mediante la Convolución de la traza de entrada digitalizada, con los coeficientes de peso del filtro. La mecánica del filtrado digital en el dominio del tiempo es descrita con la ayuda de la teoría discreta de la transformada Z. Estas ideas son después relacionadas con la interpretación más familiar del comportamiento del filtro en el dominio de las frecuencias. Un importante criterio para la clasificación de filtros es la noción del "retraso mínimo de fase". Este trabajo termina con una presentación nueva y simple de este concepto.

SOBRE LA RESPUESTA DE FILTROS SISMICOS

Por A. J. Hermont

La abundancia de publicaciones sobre filtros en general y filtros sísmicos en particular, limita nuestro esfuerzo para arrojar alguna luz adicional sobre esta área de actividades que nos ocupa. Por otra parte el campo es formidable y, hablando en términos generales admite las categorías de diseño, análisis y síntesis.

Este trabajo trata de análisis

Se investiga un filtro de banda de transmisión y además una determinada clase de filtros de banda de absorción, y una selección definida de coeficientes proporciona valores numéricos fijos. También estos filtros, siendo realizables, han sido construidos y en esta forma proporcionan las bases que se necesitan para su confirmación experimental.

TIEMPO DE RETRASO

Por el Ing. F. Neri España

Al tratar de resolver algunos problemas de Geofísica -como, por ejemplo, la conversión de los tiempos observados (que son mediciones directas) a profundidades (que son valores deducidos)- surge un complicado sistema de cálculo, debido a las diferentes velocidades con que las ondas sísmicas se propagan bajo la superficie.

Deseando simplificar el mencionado sistema, se ideó un método sencillo, audaz y efectivo -llamado "tiempo de retraso" que consiste en suponer una velocidad constante en todo el medio de propagación. Esta hipótesis, para ser válida, exige ajustar los valores observados de manera que los datos simples (calculados con velocidad constante) correspondan a los datos verdaderos (regidos por diferentes velocidades).

UN EJEMPLO DE LA INFLUENCIA DE LOS FILTROS SOBRE LOS REFLEJOS SÍSMICOS

Por el Ing. Francis Van Goor

En un juego de 5 sismogramas se presenta un ejemplo claro y conspicuo de la influencia de los filtros sobre los reflejos sísmicos.

Todos los sismogramas se han registrado en el mismo pozo de tiro bajo las mismas condiciones de profundidad (29-30 mts.), carga de dinamita (15 lbs.) y controles idénticos del sismógrafo; solamente los filtros han sido cambiados.

USOS Y PELIGROS DE LOS FILTROS DE PASO DE BANDA ANGOSTA

Por el Ing. F. Neri España

Sabemos que en el método sísmico de reflexión, la energía que arriba a los detectores es de un nivel muy bajo y que lleva mezcladas tanto señales sísmicas provenientes del subsuelo como interferencias procedentes del suelo.

En el proceso depurador (tema del presente artículo) existe la tendencia de filtrar la energía, tratando de eliminar las interferencias, pero tal sistema entraña algunos peligros, ya que si el filtraje es demasiado, puede también eliminar las señales del subsuelo. Es preferible tratar de cancelar las interferencias por diversos sistemas, como: taponamiento del pozo, entierro o disposición adecuada de los detectores, sismómetros múltiples, etc. y solamente usar los filtros instrumentales cuando dichas interferencias todavía conserven un alto nivel de energía.

GRAVIMETRIA Y MAGNETOMETRIA

ANOMALIAS RESIDUALES

Por Joaquín Sada Anaya

En este artículo se presentan los métodos de Henderson, Elkins y Simpson para la separación de las anomalías residuales y de las regionales y algunos de los resultados alcanzados en su aplicación.

APROXIMACION DE FUNCIONES EN EL ANALISIS DE TENDENCIAS

Por el Ing. Antonio Camargo

La obtención de datos no es un fin por sí misma, sino que su objeto es proveer una base para la acción.

Datos Geofísicos como la medición de la Gravedad y del Magnetismo muestran variaciones sobre áreas. Asimismo, datos Geológicos tales como el Contenido Fósil de una Formación, su Composición Litológica, y otros más, también pueden representarse como variaciones sobre áreas. Estas variaciones son importantes económicamente, ya que proveen información esencial en la exploración de Petróleo y de otros recursos Naturales.

Las variaciones sobre áreas pueden mostrarse en mapas de contornos que representan valores de la variable estudiada. En estos mapas de contornos, la tendencia de variación de la variable configurada puede distinguirse en general rápidamente, aunque en ocasiones el patrón de variación se distorsiona debido a fluctuaciones locales. Como ejemplos presentamos un plano Litológico y otro Magnetométrico. Los contornos del mapa Litológico unen puntos en donde el contenido de arcilla de la Formación es el mismo; en el Magnetométrico, los contornos trazados cada 0.1 X 1000 Gammas, unen puntos en donde la atracción magnética vertical es la misma. Es más obvia la tendencia de variación del magnetismo que la de la litología.

EL CALCULADOR OPTICO

Por R. W. Baltosser y S. W. Wilcox

El Calculador Optico ha sido diseñado para permitir a los geólogos y geofísicos analizar - un modelo geológico, fácilmente modificable, en términos que representan valores gravimétricos. El modelo se prepara, trazando a escala secciones o bosquejos de cierta distribución de densidades que puede ser real o supuesta. Cuando tal modelo es colocado en el instrumento calculador, las lecturas que se obtienen son equivalentes a valores gravimétricos.

El presente método de interpretación de observaciones gravimétricas, es nuevo en lo que se refiere al tipo de instrumentación.

INTERPRETACIONES GRAVIMETRICAS

Por el Ing. V. A. Olhovich

Se describe el método de interpretación para el caso de un contacto entre dos capas de densidades diferentes, en dos y en tres dimensiones.

Se presentan cuatro nomogramas para la estimación de la influencia gravimétrica de a) un cilindro, b) un prisma, c) una falla vertical y d) un cuerpo de plano inclinado. Con estos

nomogramas puede calcularse la influencia de prácticamente cualquier cuerpo en el espacio y a cualquier distancia del punto de observación.

LA EXPLORACION DE AREAS NUEVAS POR EL METODO AEREO MAGNETICO

Por el Ing. Alfonso Muriedas Pavón

Los métodos magnéticos de exploración, sin lugar a dudas, son los más antiguos. Mil años antes de nuestra era fueron observados los efectos del magnetismo terrestre y, ya en 1640, se usó la brújula para localizar minerales de hierro.

La idea de efectuar exploraciones aéreas con magnetómetros se remonta a los primeros — años de este siglo; sin embargo, no había podido llevarse a la práctica por la carencia de instrumentos con la precisión requerida y que no fueran sensibles a la aceleración del movimiento.

A partir de la terminación de la 2da. Guerra Mundial se desarrolló el magnetómetro discriminador de flujo, que tuvo gran aplicación en exploraciones aereomagnéticas. Posteriormente se desarrollaron los magnetómetros de precesión nuclear, que por su precisión y ligereza han permitido la difusión del método aereomagnético. La principal característica de este método es su gran velocidad de sondeo y su bajo costo por unidad de área explorada.

LOS PRINCIPIOS, DISEÑO Y OPERACION DE UN MAGNETOMETRO DE LIBRE PRECESION DEL PROTON

Por W. E. Bell y J. M. Drake

La precesión libre nuclear puede medir el valor absoluto de débiles campos magnéticos homogéneos con rapidez y precisión. En este artículo se presenta un resumen de los principios básicos que condujeron al diseño de magnetómetros de uso práctico, y las normas para lograr un magnetómetro portátil con sensibilidad de $\pm 1.25 \times 10^{-5}$ gauss en mediciones del campo magnético terrestre.

PRINCIPIOS QUE SE UTILIZAN EN EL MAGNETOMETRO DE PRECESION LIBRE NUCLEAR

Por el Ing. Enrique del Valle T.

El nuevo magnetómetro de precesión nuclear, presenta características de diseño y operación muy ventajosas con respecto a los magnetómetros convencionales.

En este artículo se muestran en una forma condensada, los principios atómicos y nucleares de los cuales se derivan las ecuaciones que definen la "Resonancia Magnética Nuclear" y el "Tiempo de Relajamiento" que son fundamentales para poder determinar la intensidad del campo magnético terrestre a partir de la medida de la frecuencia de precesión del núcleo.

QUE ES LA GRAVEDAD RESIDUAL

Por D. C. Skeel

El término "gravedad residual" ha venido a tener dos significados diferentes. Por una parte se usa en el sentido original, para designar lo que queda de la gravedad de Bouguer después de restarle un efecto regional suavizado. Por otra parte, aproximadamente desde 1949, el término ha sido ampliamente usado para designar los valores que resultan de la convolución de las anomalías de Bouguer con alguna función de peso que es, en efecto, un filtro bidimensional. Las anomalías resultantes no son equivalentes a las anomalías residuales en el más viejo sentido del término, y se recomienda que se use algún otro nombre; se sugiere "gravedad convolucionada".

SISTEMATIZACION DE LA INTERPRETACION GRAVIMETRICA,
HACIENDO USO DE CALCULADORAS ELECTRONICAS

Por el Ing. Luis Morones C.

La interpretación gravimétrica exige la manipulación de una gran cantidad de datos, los cuales son procesados por varias operaciones aritméticas, que varían en número según el método de interpretación que se aplique.

En este trabajo se plantea la necesidad de usar calculadoras electrónicas y se discute la mejor forma de presentar los datos para su proceso, así como los programas para cálculo, en lenguaje FORTRAN para una máquina IBM-1620, de los siguientes problemas:

- 1o. Eliminación del efecto regional.
- 2o. Cálculo de la segunda derivada de la componente vertical de la gravedad.

USO DE LAS COMPUTADORAS ELECTRONICAS EN LA
INTERPRETACION DE LAS ANOMALIAS MAGNETICAS,
POR MEDIO DEL METODO INDIRECTO DE
PERFIL MAGNETICO

Por el Ing. Héctor Palafox R.

Con el empleo de las computadoras electrónicas, el método indirecto de perfil magnético, basado en la comparación del efecto magnético de modelos teóricos con respecto a las mediciones magnéticas observadas y sus derivadas, que había sido discriminado para la interpretación por lo tedioso de sus cálculos, puede ser útil en la interpretación de los datos obtenidos en el campo, ya que presenta dos importantes aplicaciones; una como método de interpretación de perfil magnético, y otra, como un método auxiliar en los otros métodos.

Se describe el cálculo del efecto magnético y sus derivadas, para el caso particular de un dique vertical, por medio del uso de una computadora IBM, modelo 7040, para mostrar la ventaja del uso de las computadoras en este método de interpretación.

METODOS ELECTRICOS

"CONTINUOUS VELOCITY LOGGING" Y SUS APLICACIONES AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA PETROLERA

Por el Ing. Ricardo L. Garduño

El registro de velocidades puede ser considerado con ventaja como un registro de los parámetros elásticos de las formaciones. En sus cinco primeros años de servicio industrial, este método, con las numerosas aplicaciones encontradas, ha logrado colocarse en un plano de comprobada utilidad en la exploración y producción de petróleo.

El presente trabajo intenta hacer un resumen general de la descripción del método, así como del registro obtenido y de sus aplicaciones actuales más sobresalientes.

EL METODO MAGNETOTELURICO EN LA EXPLORACION PETROLERA

Por Dr. Keeva Vozoff
Dr. Thomas Cantwell
William M. Mebane

Los primeros métodos geofísicos que se utilizaron fueron el magnético, gravimétrico y sísmológico de refracción. El método sísmológico de reflexión empezó a utilizarse poco tiempo después, y ha sido el más utilizado de todas las herramientas geofísicas para la exploración petrolera. Los Geofísicos están continuamente tratando de desarrollar métodos nuevos y más útiles, que ayuden en la búsqueda del petróleo.

Las compañías Geoscience Inc. y Ray Geophysical, División de Mandrel Industries, Inc. han desarrollado recientemente una nueva herramienta que resulta útil. Su utilidad se basa en el hecho de que mide las propiedades eléctricas, mientras que todos los otros métodos geofísicos, ahora de uso común, miden propiedades magnéticas, densidad o propiedades sísmicas de la tierra.

Esta nueva técnica es llamada el "Método Magnetotelúrico" y será explicado en este artículo. Puede pensarse como un método que proporciona a los exploradores del petróleo, un registro eléctrico crudo, aplanado burdamente, obtenido desde la superficie de la tierra.

MEDICION CONTINUA DE ECHADOS EN POZOS PETROLEROS

Por el Ing. Luis Morones C.

La Compañía Schlumberger, ideó y está operando comercialmente, un dispositivo para el - registro continuo de echados en pozos petroleros.

El principio de este método, está basado en el registro de tres curvas de resistividad, las - que son obtenidas por medio de una sonda, en la que están dispuestos tres electrodos, sobre un plano perpendicular al eje de la sonda y a 120° entre sí.

Como datos complementarios se registran en forma continua, el diámetro del pozo, la orientación del instrumento con respecto al electrodo No. 1, la desviación del agujero con respecto a la vertical y al azimut de la desviación.

PERFILES DE PRODUCCION TOMADOS EN EL POZO
SAN ANDRES No. 24 PRODUCTOR DE LA PRUEBA
PILOTO PARA LA INYECCION DE AGUA AL
YACIMIENTO JURASICO DEL CAMPO
SAN ANDRES

Por el Ing. Martín Nava García

Se informa sobre los resultados obtenidos con los perfiles de producción registrados en el pozo San Andrés 24, productor de la Prueba Piloto para la recuperación secundaria por inyección de agua en el yacimiento San Andrés del Jurásico.

Los perfiles se obtuvieron de acuerdo al programa elaborado por el Departamento de Estudios y Especialidades de la Superintendencia General de Ingeniería Petrolera, con los objetivos siguientes:

a) Probar los nuevos registradores de densidades de fluidos, de molinete hidráulico, de temperatura diferencial y constatar la bondad de la información que proporcionan.

b) Determinar la eficiencia de la terminación del pozo San Andrés 24, es decir, - precisar qué partes de los tramos perforados aportan fluidos, el porcentaje de éstos y su naturaleza, y

c) Precisar el comportamiento de la formación en la vecindad del agujero.

CASOS GEOFISICOS

APLICACION DE LA SISMOLOGIA COMBINADA CON LA GEOLOGIA DE SUBSUELO EN LA INTERPRETACION DE FALLAS EN EL NORESTE DE MEXICO

Por G. Frederick Shepherd

Un problema muy importante en la coordinación de la geología y la geofísica en estudios del subsuelo, es el reconocimiento y correcta interpretación de los planos de falla. Estos deben ser descritos o mostrados en tres dimensiones y más de una solución significa que una es incorrecta; posiblemente dos o todas, pero nunca debe considerarse más de una de las soluciones como correcta, si entre ellas hay diferencia.

El conocimiento de las limitaciones de la geofísica por los geólogos y viceversa da las bases para llegar a una mejor solución. En este trabajo se muestran varios planos de falla, algunos de ellos interpretados con apoyo en datos geológicos y otros detectados únicamente por la información sísmológica. La combinación de ambos métodos posiblemente aporte una interpretación más correcta de las estructuras afalladas.

Ejemplos de métodos para resolver complejos problemas de afallamientos se tienen en el campo de Culebra, sobre la franja sedimentaria del Eoceno, en el Noreste de México. En esta región las fallas normales con caída hacia la costa, están asociadas con pequeñas fallas secundarias de acomodo y la identificación de los pasos de falla y su correlación requiere de un máximo esfuerzo para detallar la interpretación de geología de subsuelo en combinación con el examen y uso adecuados de toda la información sísmológica disponible.

En esta área una correcta interpretación sería imposible si tanto el geólogo como el geofísico desconocieran las observaciones de uno y otro.

COMPARACION ENTRE TRABAJOS SISMOLOGICOS ANTIGUOS Y RECIENTES EN EL DISTRITO NORESTE. AFINAMIENTO DE LAS INTERPRETACIONES POR EL USO DE TECNICAS MAS PERFECCIO- NADAS Y LA COORDINACION DE DATOS SISMOLOGICOS Y GEOLOGICOS

Por los Ings. José Coffin Otero y
Miguel Salmón H.

El Distrito Noreste de la Gerencia de Exploración comprende los Estados de Tamaulipas (al norte del Rfo Soto la Marina), Nuevo León, Coahuila y Chihuahua. En todas estas entidades se han llevado a cabo con más o menos intensidad, exploraciones tanto geológicas como geofísicas desde 1942.

Es evidente que en algunas partes del distrito, la etapa del descubrimiento de las estructuras "fáciles" ha terminado ya y que para localizar nuevos campos será necesario buscar — trampas más complejas para lo cual la sola información estructural proporcionada por el — sismógrafo no es suficiente, sino que deberá ser combinada con toda clase de datos de que pueda disponerse; como geología de subsuelo, registros de pozos, correlaciones paleontológicas, conocimientos de la litología, etc.

DESCUBRIMIENTO DEL TERCER TRAMO DEL ARRECIFE DE LA "FAJA DE ORO" DENTRO DEL GOLFO DE MEXICO

Por el Ing. Santos Figueroa H.

Seguramente que en la historia del descubrimiento de campos petroleros, la Faja de Oro — Mexicana ha tenido un papel espectacular, pues fue uno de los yacimientos de mayor producción a principios del siglo, y, su descubrimiento y desarrollo aún no terminan.

La Faja de Oro es un tren arrecifal que subyace en el Estado de Veracruz, República Mexicana. Sus numerosos campos se alinean en un eje curvado con su parte cóncava hacia el oriente y sus extremos penetrando en el Golfo de México. Conforme hoy se le conoce, La — Faja de Oro, es la cresta del borde de un gran atolón de forma elíptica. Las dimensiones — de los ejes del atolón pueden ser de unos 70 por 140 kilómetros. El atolón está formado por biostromas, calizas de edad cretácica con espesores del orden de los 2,200 metros.

EL COMPORTAMIENTO SISMOLOGICO DEL ATOLON CONOCIDO CON EL NOMBRE DE "FAJA DE ORO", ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO

Por Ings. Juventino Islas Leal
Armando Egufa Huerta

En este trabajo se hace una breve exposición del conocimiento geológico que se tenía antes de 1938, del arrecife conocido con el nombre de Faja de Oro, localizado en el Estado de Veracruz, México.

Se muestra en una forma objetiva el comportamiento del arrecife a través de secciones sísmológicas observadas transversalmente a su eje, en diversos lugares, así como la técnica de interpretación seguida que dio origen al descubrimiento de la Nueva Faja de Oro y de la extensión del arrecife en aguas del Golfo de México.

Finalmente se analizan los problemas que se presentaron en las exploraciones marinas desarrolladas en aguas del Golfo de México, al registrarse energía perturbante.

Se concluye demostrando que la Faja de Oro se extiende bajo la plataforma continental, en la forma de un atolón de grandes proporciones.

HISTORIA DEL CAMPO "LA VENTA"

Por el Ing. Alberto Villagómez A.

El campo petrolero "La Venta" descubierto en 1954 por Petróleos Mexicanos fué el resultado de diferentes trabajos geofísicos y geológicos iniciados desde el año de 1925 por la "Cfa. Mexicana de Petróleo El Aguila". Se hace una relación cronológica ilustrando los diferentes métodos usados y principalmente los cambios en las técnicas de exploración sísmológica.

HISTORIA GEOFISICA Y PRODUCTIVA DEL CAMPO "18 DE MARZO"
EN EL NORESTE DE MEXICO

Por el Ing. Miguel Salmón Herrera.

El campo petrolero "18 de Marzo" productor de gas principalmente, se encuentra ubicado - en la Planicie Costera del Golfo de México en una región cubierta por materiales cuaternarios y recientes. En el presente artículo se describen, en orden cronológico los estudios gravimétricos y sísmológicos que se realizaron en la etapa inicial de la exploración y que condujeron al descubrimiento del campo en cuestión, así como los trabajos de detalle e interpretaciones posteriores que han servido de base para desarrollarlo hasta su extensión actual.

Finalmente, se exponen las posibilidades de incrementar el área productora del Campo "18 de Marzo" basándose en la integración de los datos geofísicos y geológicos del subsuelo de ese campo y de otros cercanos.

IMPORTANCIA DE LOS HORIZONTES CON ECHADO DISCORDANTE
DETECTADOS SISMOLOGICAMENTE DENTRO DEL TERCIARIO
EN EL NORESTE DE MEXICO

Por el Ing. Miguel Salmón Herrera.

En el curso de la exploración sísmológica de la cuenca Terciaria en el Noreste de México se ha detectado la presencia de una discordancia angular regional dentro de las formaciones del Terciario. Aún cuando el problema geológico no está totalmente resuelto, debido a que no se dispone de suficientes datos de subsuelo, la existencia de estos horizontes discordantes parece estar ligada a la acumulación de hidrocarburos, como lo demuestra el reciente descubrimiento del Campo Comitas.

En el presente trabajo se discuten los problemas particulares que se presentan en las áreas - donde aparecen estas anomalías, comenzando con la identificación de reflejos, las variaciones y alteraciones que sufren, las causas que los afectan y los artificios empleados para evitar su interpretación errónea.

Al final se discute la posibilidad de utilizar la información sísmológica obtenida en áreas - probadas, para localizar nuevos yacimientos en las zonas donde se presentan los mismos tipos de anomalías.

INTERPRETACION DE ARRECIFES POR MEDIO DE ANALISIS DE FRECUENCIAS

Por John C. Fitton y James A. Long

El éxito de esfuerzos exploratorios sísmicos en el Canadá depende en gran parte de la correcta interpretación de estructuras de arrecifes. En las secciones sísmicas, indicios de arrecifes tales como suaves pliegues, difracciones, anomalías de velocidad y la terminación y desaparición de reflexiones, son, con frecuencia, muy sutiles. Cuando ruidos o reflexiones múltiples oscurecen tales indicios, se hace difícil interpretar arrecifes con seguridad. Es por lo tanto importante que nuevos métodos de interpretación sean desarrollados para aumentar el grado de confianza interpretativa. Técnicas ópticas recientemente desarrolladas son muy promisorias en la detección y definición de estructuras de arrecifes. El objeto de este artículo es la discusión de una de estas técnicas; la aplicación de análisis óptico de frecuencia al problema de interpretación de arrecifes.

LA APLICACION DE LOS METODOS GEOFISICOS EN PROYECTOS DE INGENIERIA CIVIL

Por el Ing. G. Hernández Moedano

Se describen los trabajos de gravimetría y sismología ejecutados en la planificación para la exploración del agua subterránea en el Valle de México, así como el mejor aprovechamiento de las precipitaciones pluviales y escurrimientos en los mismos.

Por el método de Gravimetría se determinó la distribución de las rocas del subsuelo y por el método de sismología y perforación de pozos se está determinando y comprobando la profundidad de las rocas compactas.

Para el mejor aprovechamiento de las aguas pluviales hay un proyecto para rehacer parte del antiguo Vaso de Texcoco y conocer los recursos hidrológicos del subsuelo del mismo. Este proyecto actualmente está en la fase de estudios dentro de los cuales se han hecho levantamientos sísmicos y se han perforado varios pozos profundos para determinar el espesor de los sedimentos lacustres que tiene el Vaso y espesores de las demás rocas que forman el subsuelo del mismo así como la salinidad de las aguas que contienen estas rocas.

LA GEOFISICA Y EL DESCUBRIMIENTO DE NUEVOS CAMPOS PETROLEROS EN LA ZONA SUR

Por el Ing. A. Comejo Toledo

El mayor número de campos petroleros descubiertos por Petróleos Mexicanos en la Zona Sur, se debe a la exploración Geofísica. En este artículo se presenta un panorama general de dichos trabajos y se hace una breve exposición de la situación que existía en la Zona en el -

año de 1938. Como resultado de las exploraciones y de los pozos perforados en busca de nuevos campos, algunos conceptos geológicos que han prevalecido por 30 años, tales como la existencia del "Macizo de Jalpa" y los límites de la "Cuenca Salina" deben modificarse.

UNA APLICACION GEOFISICA A LA INGENIERIA CIVIL

Por el Ing. G. Bello Orta

La Geofísica aplicada, mediante la exploración indirecta del subsuelo, suministra información general de carácter cualitativo y cuantitativo, factible de utilizarse para tener un conocimiento previo de las condiciones del subsuelo, útil y confiable para la solución de problemas de cimentación de grandes proporciones. Los datos que se obtengan pueden o no -- ser absolutamente definitivos, pero siempre darán una idea que ineludiblemente se aplicará para una mejor solución del problema a resolver.

A grandes rasgos se describe el estudio para el conjunto de la obra civil, que comprendió: presa derivadora, canal de conducción, tanque de regulación, tubería de conducción y casa de máquinas.

ARTICULOS GENERALES

DESVIACIONES DE LA VERTICAL

Por el Dr. Honorato de Castro

Se precisa el significado de la frase "desviación de la vertical", que es el resultado del arrastre de coordenadas geodésicas por un elipsoide hipotético; las diferencias resultantes se conocen como desviaciones de la vertical en latitud, en longitud y en azimut. Se puede determinar la forma del geoide por las desviaciones de la vertical en azimut.

DETERMINACION DE LA LATITUD POR OBSERVACION DE DISTANCIAS CENITALES DE LA POLAR

Por el Dr. Honorato de Castro

La observación de distancias cenitales de la estrella polar permite determinar la latitud con una gran precisión. En el trabajo se expone la teoría que partiendo del triángulo de posición y utilizando el pentágono de Neper permite llegar a la obtención de las fórmulas prácticas.

Se acompañan unas tablas que permiten calcular el término

$$p \cos t$$

para valores de $p = 10^{\circ} 2' 8''$ así como unas instrucciones para la práctica de la operación.

EL METODO DE LOS MINIMOS CUADRADOS

Por el Ing. F. Neri España

Se expone el método de los mínimos cuadrados, donde se procura compensar los errores de observación, suponiendo que los datos tienden a seguir una ley lineal y que la suma de sus diferencias con dicha ley, al cuadrado, es mínima. Se presentan aplicaciones a un perfil de velocidades y a un registro de velocidades superficiales.

EXPLICACION DEL SISTEMA DE REGISTRO ACUSTICO
TRIDIMENSIONAL PARA POZOS PROFUNDOS

Por el Ing. James M. Bird

Los métodos de registros de pozo que se usan para estimar la productividad de la sección estratigráfica caen generalmente en cuatro grupos, es decir: los registros eléctricos, radioactivos, de temperatura y acústicos. El registro tridimensional (3-D) cae en el último grupo mencionado, y es, en realidad, un nuevo método para registrar los tres modos de propagación de las ondas acústicas que son: longitudinales, transversales y de frontera (boundary waves). Este artículo describe y explica algunos fenómenos que han sido notados en los registros de "3-D", y se hace la sugestión de que las medidas hechas por medio de estos registros pueden ayudar a la solución de algunos problemas geofísicos. Se incluyen unos ejemplos de registros "3-D" que demuestran los distintos fenómenos.

FORMULA APROXIMADA DE LA FUNCION PI DE GAUSS VALIDA
TANTO PARA NUMEROS ELEVADOS COMO PEQUEÑOS

Por el Prof. Dr. Hans Ertel

La función pi de Gauss ($\Pi(n)$), que se reduce a los factoriales $[n!]$ cuando el argumento $[n]$ es un número entero y positivo, ocupa una posición destacada en las aplicaciones de la Estadística a las Ciencias Naturales. Por desgracia, los factoriales son funciones que se prestan a la transformación únicamente cuando n es un número elevado (por ejemplo mediante la fórmula de Stirling). Por otra parte, la fórmula de Stirling no puede aplicarse a números pequeños.

A continuación damos la deducción de una fórmula aproximada más exacta de la función pi de Gauss, válida también para números pequeños (error máximo $\approx 7 \cdot 10^{-3}$ en el caso límite $n \approx 0$).

GENERALIDADES DE LOS DEPOSITOS DE AZUFRE DE LA CUENCA SALINA DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Por el Ing. Rubén Pavón

El presente trabajo se preparó con la finalidad de dar a conocer algunos aspectos de los depósitos de azufre que se presentan asociados a los domos salinos del Istmo de Tehuantepec.

Inicialmente se hace una somera descripción de la Cuenca Salina del Istmo, destacando — las características de los altos salinos contenidos en el tercio Occidental, por ser los de mayor atractivo desde el punto de vista azufre.

Condensamos la hipótesis biogénica sobre el origen de los casquetes y el azufre contenido en ellos, para un mayor entendimiento del problema que planteamos en cuanto a lo irregular de los depósitos comerciales del metaloide.

Se comenta la exploración realizada a la fecha en el Istmo y lo reportado por ella, haciendo una descripción de cada domo o estructura salina contenedora de azufre y estableciendo las superficies tan relativamente pequeñas que se requieren para constituir un yacimiento comercial de este mineral.

Como complemento se presentan también aspectos de la explotación, los resultados registrados, finalizando con recomendaciones y conclusiones sobre el tema presentado.

INSTRUCCIONES PARA DETERMINAR LA LATITUD POR ALTURAS SUCESIVAS DE LA POLAR

Por el Dr. Honorato de Castro

Se dan 10 instrucciones ordenadas para determinar la verdadera latitud por observaciones sucesivas de la Estrella Polar.

NUEVA FORMULA APROXIMADA PARA LA FUNCION PI DE GAUSS Y APLICACION ESPECIALMENTE AL CALCULO DE PROBABILIDADES

Por el Prof. Dr. Hans Ertel

Deduciremos una nueva fórmula aproximada para la función pi de Gauss ($\Pi(n)$, generalización de la factorial, $n!$). Con un parámetro arbitrario (χ), la solución obtenida no representa una sola curva sino un haz de curvas. El valor de χ se calcula, por ejemplo, por la condición $\Pi(0) = 1$. Esta fórmula aproximada es de gran significado por el cálculo de probabilidades, como puede deducirse fácilmente de unos ejemplos numéricos. La fórmula aproximada de Stirling no es otra cosa que un caso particular ($\chi = 0$).

RADIO POSICION EN OPERACIONES PETROLERAS

Por G. A. Russell

Este artículo intenta dar una breve y generalizada perspectiva de la radio posición, tal como ha sido utilizada en la Industria Petrolera en los últimos años. No se intenta enfatizar ningún método en particular, sino presentar aquellos factores y características que influyen para poder escoger el método apropiado para una aplicación determinada. Para conocimiento del lector ningún sistema será descrito en detalles, ya que esto implicaría, un artículo de mayores proporciones que éste para poder describir cada uno de los sistemas específicos que se mencionan.

TEORIA DEL NIVEL

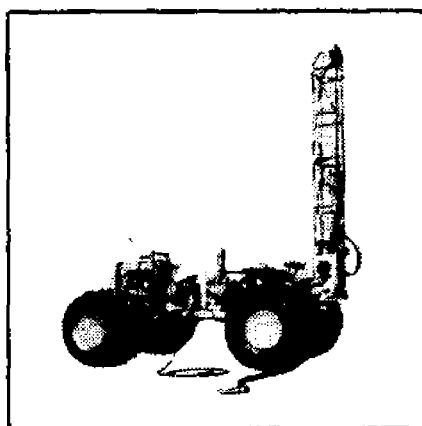
Por el Dr. Honorato de Castro B.

Se exponen las ecuaciones necesarias para determinar por medio de un nivel de patas desiguales el valor del ángulo que forma con el horizonte la línea sobre la que se apoya el nivel.

UNA APLICACION EJEMPLAR DEL ALGEBRA DE LOS SISTEMAS

Por el Ing. F. Neri España

Se expone la simplificación notable de las expresiones matemáticas del artículo "Cálculo Matemático de las Leyes de Velocidad Método "Sigma"" al emplear algebra de sistemas. Se presenta el desarrollo de las ecuaciones de ley lineal de velocidades.



LA UTILIDAD DEL TRANSPORTADOR FLOTANTE "CAREY"
EN ACCION EN EL AREA MAR DEL NORTE.

"TRANSPORTADOR FLOTANTE CAREY"

Considere estas ventajas cuando usted planea su próximo trabajo:

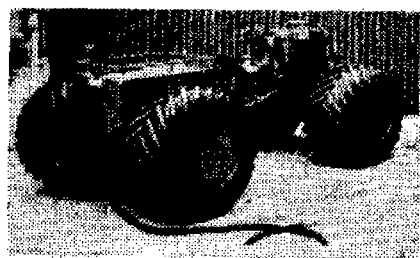
ROBUSTEZ.—Eje de Conducción Planetario standard en todos los "transportadores flotantes" CAREY) elimina rompimientos del eje y diferencial.

SEGURIDAD.—Es fácilmente obtenible un servicio de campo completo y garantiza un máximo de eficiencia. Todos los "transportadores flotantes", utilizan máquina de encendido automático, dirección de poder, y en la parte trasera tiene un cabrestante o malacate. Es aprovechable para 24 hrs. de servicio.

VERSATILIDAD.—Los "transportadores flotantes" vienen equipados, con equipo de perforación, tanques de agua, cabina de instrumentos, soportes, y son completamente antibios para todas las operaciones. Dependiendo del terreno, son opcionales las llantas de tierra firme o llantas de agricultura.

Permita que CAREY trabaje con usted para sus diseños en áreas difíciles o pantanosas según sea su aplicación específica. Se puede tener rentado o comprado.

Llame o escriba a CAREY MACHINE & SUPPLY CO., 5810 South Rice Ave., Houston, Texas 77036. Teléfono 713 Mo 7-5695 o en México a Distribuidores Industriales. Lafragua No. 13-201, México 1, D. F., Tel. 35-24-07.



VEHICULO ANFIBIO CAREY
ROBUSTEZ - SEGURIDAD - ECONOMIA

REPRESENTANTES EN MEXICO:
DISTRIBUIDORES INDUSTRIALES, S. A.
Lafragua No. 13 - 201



**Vector
Fabrica Cables
para todo
uso en
Geofísica**

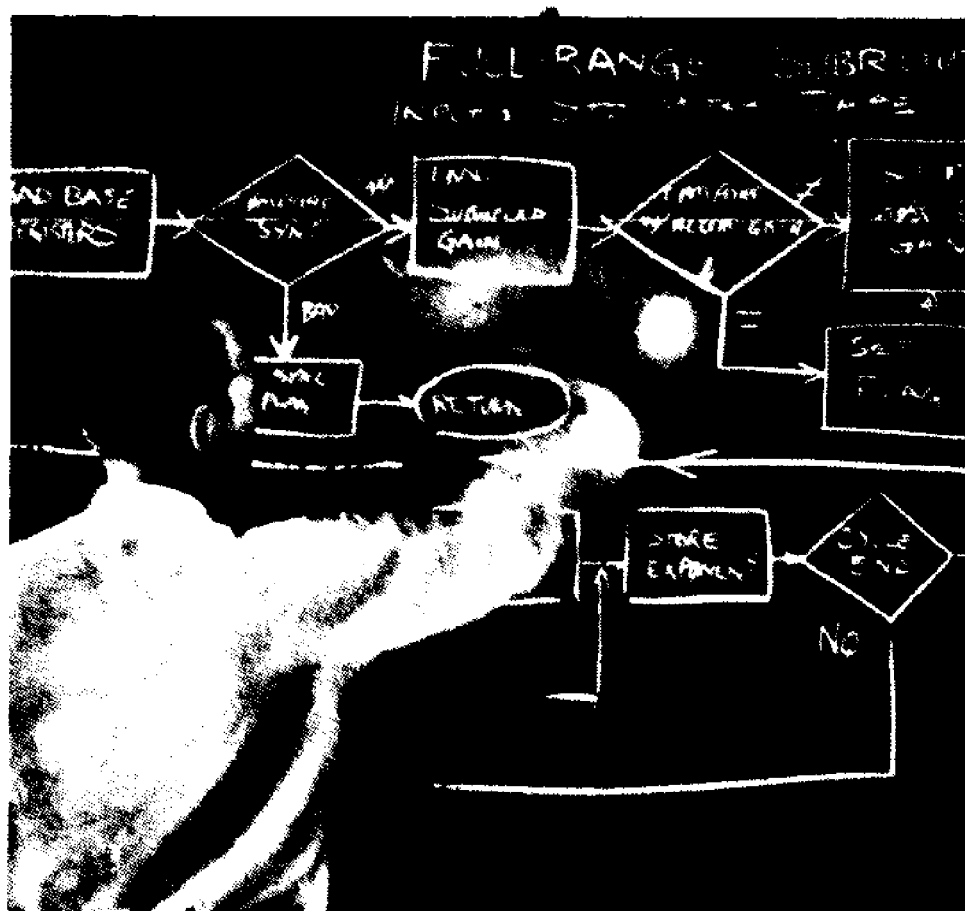
Vector Cable Company

5616 Lawndale
Houston, Texas
Phone — 713-926 8821
TWX — 713-571 1492

WESTERN

SIEMPRE **EN MARCHA**

desde la programación de rango completo producida por amplificadores de incremento binario, hasta los nuevos conceptos sobre orígenes sísmicos.



933 North La Brea Avenue • Los Angeles, California 90038, E.U.A.
520 North Market Street • Shreveport, Louisiana 71107, E.U.A.

WESTERN
GEOPHYSICAL
DIVISION OF LITTON INDUSTRIES

PERFORACIONES, S. A.

**CONTRATISTA DE PERFORACION
EXPLORATORIA DESDE 1950 PARA**

PETROLEOS MEXICANOS

SECRETARIA DE MARINA

CONSTRUCTORA MALTA, S. A.

NATIONAL SOIL SERVICES, CO.

**CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y
ACERO DE MONTERREY, S. A.**

Y PARTICULARES

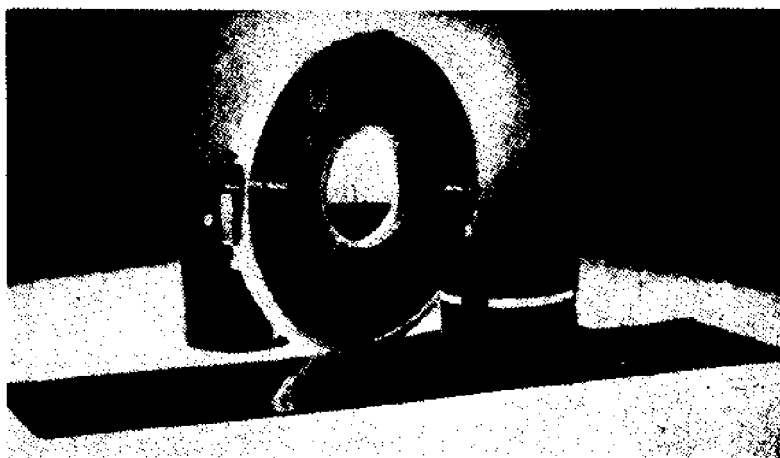
AVENIDA JUAREZ No. 119 - 5o. PISO

Teléfonos: 21-37-25 y 21-36-42

MEXICO 1, D. F.

**Petty procesa
cintas como estas**

(Grabaciones Sismológicas,
analógicas o digitales hechas
por usted o por Petty)



**en estas
computadoras**

(El muy completo centro de
Proceso de Petty en San Antonio,
Texas, incluye un sistema de
Computación CDC, asociado con
equipo de conversión ADA, de
máxima capacidad sísmica
y un grupo experimentado de
programación Geofísica)



con

programas sofisticados

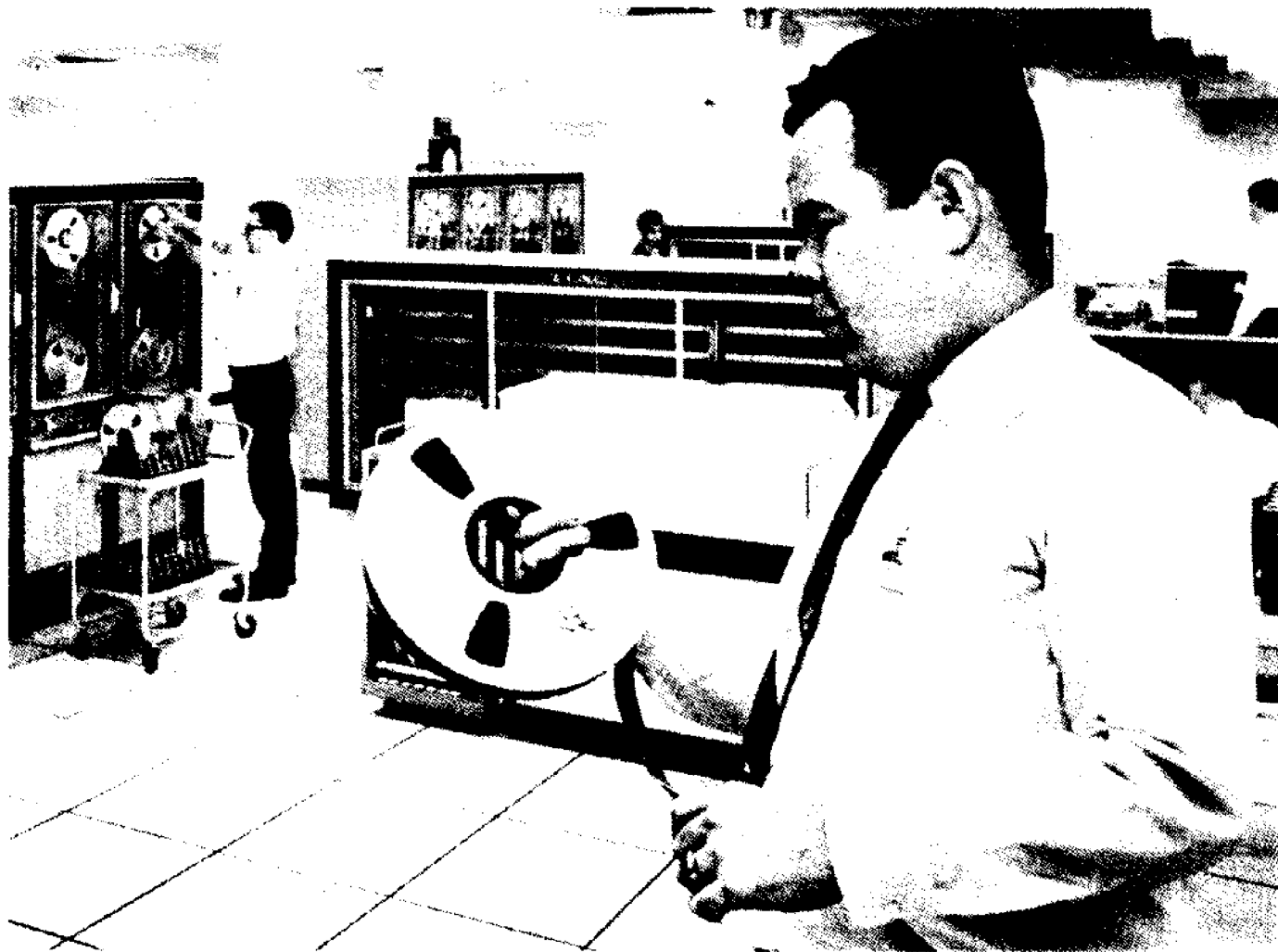
(Punto Común de Reflección,
apilamiento, deconvolución
de reverberación filtrado de
fase 0, etc.)

Para encontrar más aceite, lo
invitamos a usar los 40 años de
experiencia de Petty,
en Exploración Geofísica.



HOME OFFICE: TOWER LIFE BUILDING
SAN ANTONIO, TEXAS, U.S.A. — TEL: 512 CA 6-1393

PETTY GEOPHYSICAL ENGINEERING CO. DE MEXICO, S. A. DE C. V.
Av. Juárez 97 — Desp. 405-406 — Tel. 21-08-34 — Mexico 1, D.F.



Su trabajo: PRODUCCION SISMICA!

Procesos solicitados: PROGRAMAS AEN-O, DCN-1, DPG-O

La cinta que Carlos Bissell se prepara a montar en un centro GSI de procesamiento, contiene registros de una de las líneas principales de su levantamiento marino. La oficina de interpretación necesita una sección después de que los sismogramas han sido editados (eliminadas trazas ruidosas, cambio de polaridad, etc.), corregidos por desplazamiento horizontal, deconvueltos y reunidas las trazas de profundidad común. Usted tiene prisa por ver los resultados en el informe semanal. Ahora es el momento en que Carlos tiene que producir.

¿Qué le ayuda a Carlos a producir? Primero, él conoce su trabajo. Ha sido entrenado para ello y tiene más de cinco años de experiencia en producción sísmica, 12 meses de esta aquí mismo, en este centro. Segundo, trabaja con equipo digital de alta velocidad, probado en producción y específicamente diseñado para procesar datos sísmicos. Tercero, tiene a su mando una biblioteca completa de alta eficiencia, programas de producción para aprovechar la potencia elaboradora del TIAC. Sobre todo, él está respaldado por hombres de la mayor, experiencia digital en producción sísmica—

Programadores, geofísicos de área, sismólogos, investigadores y gerentes de operaciones.

Con todo este apoyo, Carlos tiene que producir. Es su levantamiento y Ud. quiere su información geofísica libre de ruido y múltiples, y deconvueltos.

GSI está entregando producción sísmica digital en todo el mundo. Carlos podría hacer este mismo trabajo al igual que otros en centros de procesamiento sísmica digital pertenecientes a GSI en Dallas, Nueva Orleans, Midland, Houston, Londres, Calgary y en otros que se abrirán próximamente.

GSI significa producción geofísica, sísmica digital o analógica, gravimetría, magnetometría, acumulación de datos de campo, procesamiento e interpretación.

Estamos obligados a ello. Es nuestro trabajo.

GSI

de Mexico S. A. de C. V.

AVENIDA JUAREZ 119, DESPACHO 42.
MEXICO CITY, 1, D. F.

