



CONSULTORES Y CONTRATISTAS
DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA

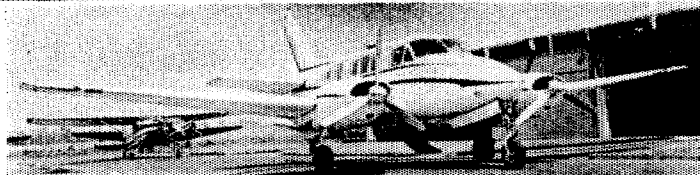
Compañía Mexicana de Exploraciones, S. A.

RIO BALSAS 101 8º PISO APDO. POSTAL 5-255

MEXICO 5, D. F.

TELS. 533-62-46

COMPAÑÍA 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
Fotomurales.
Levantamientos fotogramétricos
Localización de obras.
Mosaicos fotográficos.
Programación electrónica.
Topografía

132 empleados especializados.

EQUIPO

2 Avión Queen Air A-40 Mat. XB-XAR
1 Avión Riley Rocket Mat. XB-SAR
1 Avión Beech Craft Mat. XB-VIC
2 Aviones Piper Astor Mat. XB-MOI y NCO
1 Avión Cessna 185 Mat. XB-TIS
Unidad Central de Proceso IBM, 1131
Lectores-perforadores de tarjetas IBM, 1442
Unidad Impresora, IBM, 1132
1 Cámara Fotogramétrica Zeiss MRE-A
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-8
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-8
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-5
1 Cámara Fairchild
4 Cámaras para fotografía oblicua
4 Cámaras Rectificadoras

4 Cámaras de Reproducción
2 Unidades de Telurómetro MRA-3
4 Tradalites Wild T-2
2 Niveles automáticos Wild NAK-2
4 Camionetas doble tracción
2 Autógrafos Wild A-7 con Registradora de
coordenadas
1 Estéreo cartógrafo Wild A-4
1 Autógrafo Wild A-4
4 Autógrafos Wild B-5
1 Búscas 760, de 7 proyectores
2 Keish K-5, de 4 proyectores c.u.
3 Keish K-1, de 2 proyectores c.u.
2 Multiplex de 8 proyectores c.u.

DIRECCIÓN

11 de Abril N° 358 esquina con Pesthazzi Cal. Escandón
Teléfono 516-07-60
Calle. AEROFOTO, MEXICO MEXICO 18, D.F.
Servicios Aéreos 444 Santos Dumont N° 212



SCHLUMBERGER SURENCO, S. A.

AGENCIA EN MEXICO

Bahia de San Hipólito 56-Desp. 302

Tel. 250-62-11

MEXICO 17, D.F.

**GEOFISICOS CONSULTORES PARA
PETROLEOS MEXICANOS**



*Seismograph Service Corporation
of Mexico*

RIO TIBER 50-101 MEXICO 5, D.F.

TELEFONOS : 514-47-94 514-47-96

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

C A A , S. A.

EXPLORACION

Y

PERFORACION

Bruselas No. 10 3^{er}. Piso

Tel. 546-63-77

MEXICO 6, D. F.

BOLETIN

de la

Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración

S U M A R I O

"DETERMINACION DE VELOCIDADES A PARTIR DEL ANALISIS
PARA PROCESO DE SECCIONES SISMOLOGICAS"

Por: Ing. Jorge Lazo Peña Alfaro *

* Adscrito a la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos.
Comisionado actualmente en el Centro de Procesamiento Geofísico
del Instituto Mexicano del Petróleo.

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

MESA DIRECTIVA PARA EL PERIODO 1977-1979

Presidente	Ing. Antonio Deza Suárez
Vicepresidente	Ing. Alberto Arroyo Pichardo
Secretario	M.C. Héctor Palafox Rayón
Tesorero	Ing. Mario Rosello Guzmán
Editor	M.C. Rogelio Aspiroz Aguilar
Vocal Poza Rica, Ver.	Ing. Sergio Figueroa Arias
Vocal Coatzacoalcos, Ver.	M.C. José Ponce de León
Vocal Reynosa, Tam.	Ing. Armando Núñez Núñez
Vocal Tampico, Tam.	Ing. Carlos López Ramírez
Vocal Córdoba, Ver.	Ing. Serafín Ortega Aguilar
Vocal Instituto Mexicano del Petróleo	Ing. Rodolfo Marín Campos
Vocal Instituto Politécnico Nacional	Ing. Jorge Franco Páez
Vocal Universidad Nacional de México	M.C. Luis del Castillo

Presidente saliente: Ing. Raúl Silva Acosta

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.

Cuota anual para miembros	\$ 300.00
Suscripción anual (no socios)	\$ 350.00
Números sueltos	\$ 120.00

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

M.C. ROGELIO ASPIROZ AGUILAR
Apdo. Postal 53-077
México 17, D.F.

Imprenta VERDIGUEL
Mar de Japón 39-A
México 17, D.F.
Tel. 527-42-68

I N D I C E

INTRODUCCION

- 1.- DEFINICION DE VELOCIDADES
- 2.- CALCULO DE "Vo" Y DE "Kz"
- 3.- CALCULO PARA TABULACION DE LA FUNCION $V_z = V_o + K_z$
- 4.- FACTOR DE CONVERSION DE "Vrms" A "Vm"
- 5.- COMPARACION DE DATOS OBTENIDOS EN POZOS PROFUNDOS
CONTRA DATOS TOMADOS DE ANALISIS DE VELOCIDADES
- 6.- CALCULO DE "To" A PARTIR DE PROFUNDIDADES DE
ESTRATOS EN POZOS PROFUNDOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I N T R O D U C C I O N

El propósito de este trabajo es que el analista de procesos sísmicos, y el sismólogo en general, se familiarice y ubique, enmarque o delimite, desde un punto de vista práctico, las velocidades del sub suelo con las que a diario tiene que tratar, y de las cuales depende, principalmente la obtención de una sección óptima.

Para el procesamiento de datos sísmicos es de la mayor importancia el aplicar correctamente las correcciones dinámicas. Estas sufren, dentro de cierto rango, continuas variaciones tanto en el sentido vertical como en el horizontal a lo largo de una sección sismológica. El trabajo de calidad de un analista consiste, muy en lo especial, hasta donde sea posible, en la exacta determinación de las velocidades existentes.

La microcomputadora (o computadora de bolsillo) programable usada en nuestro trabajo fue la Hewlett-Packard HP-65 de nueve memorias fijas y tres de paso, así como hasta de cien pasos de programa registrables en una cinta magnética de siete centímetros de largo por uno de ancho aproximadamente. Estas características, además de las no mencionadas, y las cinco subrutinas con que cuenta la microcomputadora, hacen posible realizar, en unos cuantos minutos, operaciones que hace unos diez años nos hubiera tomado varias semanas efectuarlas si hubiésemos dispuesto del tiempo suficiente para ello.

Para la programación se usó el lenguaje de teclado polaco que emplea Hewlett-Packard, que es ligeramente diferente del algebraico normal de Texas Instruments y de otras compañías. Sin embargo los dos sistemas de programación son tan simples que cualquier persona que sepa manejar una calculadora común de bolsillo podría ser capaz, también, de llevar a cabo los cálculos efectuados.

1.- DEFINICION DE VELOCIDADES

VELOCIDAD DE APILAMIENTO.-

$$V_{ap} = \sqrt{\frac{X^2}{T_x^2 - T_o^2}}$$

Donde: T_o = Tiempo de reflexión vertical
 T_x = Tiempo de reflexión a la traza extrema
 X = Longitud del tendido bilateral

La velocidad de apilamiento es la que se deriva de la información sísmica; es la información que se recaba en los análisis de velocidades; es la determinación fundamental para la obtención de una buena sección sísmica. Se le podría llamar velocidad verdadera por ser la que nos proporciona el verdadero tiempo de corrección por efecto de

tendido. Pero, si se aumenta la longitud del tendido, o si el echado incrementa su pendiente, también se incrementa la velocidad de apilamiento; por esta razón recibe también el nombre de velocidad aparente. Normalmente la velocidad de apilamiento es despreciablemente mayor que la velocidad cuadrática media, y algo mayor (en función de la aceleración) que la velocidad media.

VELOCIDAD CUADRATICA MEDIA. -

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{2 \sum_{i=1}^n V_i^2 T_i}{T_o}}$$

Donde: V_i = Velocidad de intervalo del estrato
 T_i = Tiempo de intervalo del estrato

La velocidad RMS es la que toma en cuenta la variación en las velocidades de intervalo y su mejor determinación es a partir de un pozo profundo. Sin embargo, si la información sísmica a la mano es de buena calidad, podríamos considerarla como bastante confiable para determinación de velocidades medias a partir de dos o tres funciones lineales - que aproximadamente las determinen. La gran cantidad de análisis en disponibilidad hacen sumamente interesante tal información desde el punto de vista cuantitativo. El principal objetivo de un análisis de velocidades es encontrar la curva más adecuada para el apilamiento de las trazas de una sección sísmica al efectuar su proceso. Pero otra excelente aplicación podría ser la de una ayuda para definir zonas anómalas como aquellas en las que se encuentran arrecifes, domos, cambios de facies, zonas afalladas, etc., las cuales se detectarían al observarse un cambio en la secuencia lógica de las velocidades a lo largo de la sección sísmica.

VELOCIDAD MEDIA. -

$$V_m = \frac{2 \sum_{i=1}^n E_i}{T_o}$$

Donde: E_i = Espesor del estrato
 T_o = Tiempo de reflexión

La velocidad media o promedio es la velocidad vertical verdadera del subsuelo, y es la que se usa para conversión a profundidades.

VELOCIDAD HORIZONTAL. -

$$V_h = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Donde: x_2 = Longitud del tendido a la traza extrema
 x_1 = Longitud del tendido a la traza cercana
 t_2 = Tiempo de primer arribo en la traza extrema
 t_1 = Tiempo de primer arribo en la traza cercana

La velocidad horizontal es la que se refiere a la primera o primeras capas consolidadas. Es la mejor referencia para ubicar la velocidad V_{rms} inicial o de arranque. Los primeros arribos de la sección 100% de los registros de campo nos la proporcionan. Para el fin práctico la velocidad horizontal es del mismo orden que la primera velocidad a considerar en el análisis de velocidades, digamos a 0.1 seg. ó 0.2 seg. de tiempo de reflexión. La imprecisa velocidad final, digamos a 5 seg. es del orden de 4000 a 5500 m/s según sea de bajas o altas velocidades el área, y se determina extrapolando los datos encontrados.

2.- CALCULO DE " V_o " Y DE " K_z "

Se efectuó el cálculo de " V_o " y de " K_z " para la función: $V_z = V_o + K_z$ (Método de Miller) a partir de 2 valores de V_{rms} ; y/o a partir de una gráfica $T - Z$ de Pozo Profundo. Condición: El segundo valor de " V_{rms} " o de " Z " es a un tiempo doble del primero.

$$V_i = \sqrt{\frac{V_{rms2}^2 T_2 - V_{rms1}^2 T_1}{T_2 - T_1}} = \frac{V_{m2} T_2 - V_{m1} T_1}{T_2 - T_1} = \frac{Z_2 - Z_1}{T_2 - T_1}$$

$$V_{i1} \approx V_{rms1}$$

$$Z_1 \approx \frac{V_{rms1} T_1}{2}$$

$$V_{i2} = \sqrt{\frac{V_{rms2}^2 (2T_1) - V_{rms1}^2 T_1}{T_1}} = \sqrt{2V_{rms2}^2 - V_{rms1}^2}$$

$$Z_2 = Z_1 + \frac{V_{i2} T_1}{2}$$

$$K = \frac{2}{T_1} \ln \left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_1} \right)$$

$$V_o = \frac{K Z_1}{(e^{0.5 K T_1}) - 1}$$

En donde:	K	= Incremento
	V_o	= Velocidad Inicial
	V_{rms1}	= Velocidad rms en un tiempo T_1
	V_{rms2}	= Velocidad rms en el tiempo $2 T_1$
	V_m	= Velocidad media
	V_i	= Velocidad de intervalo
	Z_1	= Profundidad para V_{rms1}
	Z_2	= Profundidad para V_{rms2}
	T_1	= Tiempo de reflexión en Z_1
	T_2	= Tiempo de reflexión en Z_2

EJEMPLO

ANALISIS DE VELOCIDADES No. 1

Valores Leídos $\left\{ \begin{array}{l} V_{rms} 1 = 2000 \\ T1 = 0.7 \\ 2 T1 = 1.4 \\ V_{rms} 2 = 2500 \end{array} \right.$ Función (A) $\left\{ \begin{array}{l} Z1 = 700 \\ Z2 = 1720 \\ K = 1.077 \\ V_o = 1647 \end{array} \right.$

Valores Leídos $\left\{ \begin{array}{l} Z1 = 1720 \\ V_{rms} 1 = 2500 \\ T1 = 1.4 \\ 2 T1 = 2.8 \\ V_{rms} 2 = 3200 \end{array} \right.$ Función (B) $\left\{ \begin{array}{l} Z2 = 4361 \\ K = 0.612 \\ V_o = 1968 \end{array} \right.$

Valores Leídos $\left\{ \begin{array}{l} Z1 = 4361 \\ V_{rms} 1 = 3200 \\ T1 = 2.8 \\ 2 T1 = 5.6 \\ V_{rms} 2 = *5000 \text{ (*Por extrapolación)} \end{array} \right.$ Función (C) $\left\{ \begin{array}{l} Z2 = 13189 \\ K = 0.504 \\ V_o = 2145 \end{array} \right.$

TABULACION CORRESPONDIENTE AL ANALISIS DE VELOCIDADES No. 1

To	Z	Vm	Vrms	
0.7	700	2000	2000	
1.0	1091	2182	2200	Función (A)
1.2	1389	2315	2348	
1.4	1720	2457	2500	
1.7	2194	2581	2635	Función (B)
2.0	2714	2714	2776	
2.4	3487	2905	2984	
2.8	4361	3115	3200	
3.5	6025	3443	3580	
4.5	8972	3987	4205	Función (C)
5.6	13189	4710	* 5000	

* Valor estimado de aplicación en el área.

NOTA.- Para el cálculo de profundidades en tiempos menores al menor especificado se considerará a $V_{rms} = V_m$.

$Z1$ y $Z2$ son valores de una gráfica T-Z, si se tienen.

$Z1$ será el valor $Z2$ de la primer función si se requiere una segunda.

Función (A) $Vz1 = 1647 + 1.077 \rightarrow 0.7 \leq T \leq 1.4$

Función (B) $Vz2 = 1968 + 0.612 \rightarrow 1.4 \leq T \leq 2.8$

Función (C) $Vz3 = 2145 + 0.504 \rightarrow 2.8 \leq T \leq 5.6$

3.- CALCULO PARA TABULACION DE LA FUNCION: $Vz = Vo + Kz$

$$\left\{ \begin{array}{l} Z = \frac{Vo}{K} (e^{0.5 To k} - 1) = \text{Profundidad} \\ \\ Vm = \frac{2Z}{To} = \text{Velocidad Media} \\ \\ Vi = \frac{Vm2 T2 - Vm1 T1}{T2 - T1} = \text{Velocidad de Intervalo} \\ \\ Vrms = \sqrt{\frac{2 Vi^2 T1}{To}} = \text{Velocidad Cuadrática Media} \\ \\ \Delta t = \sqrt{\frac{X}{Vrms} + To^2} - To = \text{Diferencia en tiempo. (según tendido)} \end{array} \right.$$

En donde:

Ti = Tiempo de intervalo

To = Tiempo de reflexión

X = Longitud del tendido bilateral

$Vm2 T2$ = Contacto actual

$Vm1 T1$ = Contacto anterior

TABLAS COMPARATIVAS PARA DIFERENTES VALORESEN LA FUNCION $V_z = V_o + Kz$

En donde:

V_z	=	Velocidad Instantánea
V_o	=	Velocidad Inicial
Kz	=	Incremento
X	=	Doble longitud en metros al detector
T_o	=	Tiempo de reflexión en segundos
Z	=	Profundidad en metros
V_m	=	Velocidad media en m/s
V_i	=	Velocidad de intervalo
V_{rms}	=	Velocidad cuadrática media
Δt	=	Diferencia entre el tiempo de reflexión vertical y el de un detector situado a una distancia $2X$.

NOTA. - El valor de " V_m " a partir del cual esta velocidad se debe tomar como un valor constante es discutible, pero, aproximadamente, puede suponersele entre 6500 y 7000 metros por segundo.

Vo = 1,500 m/s X = 1,000 m						
To	Z	Vm	Vi	Vrms	Δt	K
0.2	152	1515	1515	1515	0.490	K = 0.2
1.0	789	1578	1593	1578	0.184	
2.0	1661	1661	1743	1663	0.088	
3.0	2624	1749	1927	1755	0.054	
4.0	3689	1844	2129	1856	0.036	
5.0	4865	1946	2353	1965	0.026	
0.2	153	1530	1530	1530	0.483	K = 0.4
1.0	830	1661	1693	1662	0.167	
2.0	1844	1844	2028	1854	0.071	
3.0	3083	2055	2477	2083	0.038	
4.0	4596	2298	3026	2354	0.022	
5.0	6444	2577	3696	2677	0.014	
0.2	155	1546	1546	1546	0.477	K = 0.6
1.0	875	1749	1800	1752	0.151	
2.0	2055	2055	2361	2079	0.057	
3.0	3649	2433	3187	2504	0.026	
4.0	5800	2900	4303	3054	0.013	
5.0	8704	3482	5808	3770	0.007	
0.2	156	1562	1562	1562	0.471	K = 0.8
1.0	922	1844	1915	1850	0.137	
2.0	2298	2298	2751	2344	0.045	
3.0	4350	2900	4105	3046	0.018	
4.0	7412	3706	6123	4042	0.008	
5.0	11979	4782	9135	5475	0.003	
0.2	158	1578	1578	1578	0.465	K = 1.0
1.0	973	1946	2033	1955	0.123	
2.0	2577	2577	3209	2657	0.035	
3.0	5223	3482	5290	3746	0.012	
4.0	9584	4792	8722	5436	0.004	
5.0	16774	6709	14380	8062	0.002	
0.2	159	1594	1594	1594	0.459	K = 1.2
1.0	1028	2025	2171	2068	0.111	
2.0	2900	2900	3745	3025	0.027	
3.0	6312	4208	6824	4650	0.008	
4.0	12529	6264	12434	7407	0.002	
5.0	23857	9543	22656	12106	0.001	

Vo = 2,000 m/s X = 1,000 m						
To	Z	Vm	Vi	Vrms	Δt	K
0.2	202	2020	2020	2020	0.334	K = 0.2
1.0	1052	2103	2124	2104	0.107	
2.0	2214	2214	2325	2217	0.050	
3.0	3499	2332	2569	2340	0.030	
4.0	4918	2459	2839	2474	0.020	
5.0	6487	2595	3138	2621	0.015	
0.2	204	2041	2041	2041	0.329	K = 0.4
1.0	1107	2214	2257	2216	0.097	
2.0	2459	2459	2704	2472	0.040	
3.0	4111	2740	3303	2777	0.022	
4.0	6128	3064	4034	3139	0.013	
5.0	8591	3437	4927	3569	0.008	
0.2	206	2061	2061	2061	0.325	K = 0.6
1.0	1166	2332	2400	2336	0.088	
2.0	2740	2740	3148	2772	0.032	
3.0	4865	3244	4250	3338	0.015	
4.0	7734	3867	5737	4073	0.008	
5.0	11606	4642	7744	5026	0.004	
0.2	208	2082	2082	2082	0.320	K = 0.8
1.0	1230	2459	2553	2466	0.079	
2.0	3064	3064	3669	3126	0.025	
3.0	5800	3867	5473	4062	0.010	
4.0	9883	4941	8165	5389	0.004	
5.0	15973	6389	12180	7273	0.002	
0.2	210	2103	2103	2103	0.316	K = 1.0
1.0	1297	2595	2718	2606	0.071	
2.0	3437	3437	4278	3542	0.020	
3.0	6963	4642	7054	4995	0.007	
4.0	12778	6389	11629	7247	0.002	
5.0	22365	8946	19174	10749	0.001	
0.2	212	2125	2125	2125	0.311	K = 1.2
1.0	1370	2740	2894	2758	0.064	
2.0	3867	3867	4993	4033	0.015	
3.0	8416	5611	9098	6200	0.004	
4.0	16705	8353	16578	9876	0.001	
5.0	31809	12724	30208	16141	0.000	

Vo = 2,500 m/s			X = 1,000 m			
To	Z	Vm	Vi	Vrms	Δt	K
0.2	253	2525	2525	2525	0.244	K = 0.2
1.0	1315	2629	2655	2630	0.070	
2.0	2768	2768	2906	2771	0.032	
3.0	4373	2915	3211	2925	0.019	
4.0	6148	3074	3549	3093	0.013	
5.0	8109	3244	3922	3276	0.009	
0.2	255	2551	2551	2551	0.240	K = 0.4
1.0	1383	2768	2822	2770	0.063	
2.0	3074	3074	3380	3090	0.026	
3.0	5138	3425	4129	3471	0.014	
4.0	7660	3830	5043	3923	0.008	
5.0	10739	4296	6159	4461	0.005	
2.0	258	2577	2577	2577	0.237	K = 0.6
1.0	1458	2915	3000	2920	0.057	
2.0	3425	3425	3935	3465	0.021	
3.0	6082	4054	5312	4173	0.010	
4.0	9667	4834	7171	5091	0.005	
5.0	14507	5803	9680	6283	0.003	
0.2	260	2603	2603	2603	0.233	K = 0.8
1.0	1537	3074	3192	3083	0.051	
2.0	3830	3830	4586	3907	0.016	
3.0	7250	4834	6841	5077	0.006	
4.0	12353	6177	10206	6736	0.003	
5.0	19966	7986	15225	9092	0.001	
0.2	263	2629	2629	2629	0.230	K = 1.0
1.0	1622	3244	3397	3258	0.046	
2.0	4296	4296	5348	4428	0.013	
3.0	8704	5803	8817	6244	0.004	
4.0	15973	7986	14537	9059	0.002	
5.0	27956	11182	23967	13437	0.001	
0.2	266	2656	2656	2656	0.226	K = 1.2
1.0	1713	3425	3618	3447	0.041	
2.0	4834	4834	6242	5042	0.010	
3.0	10520	7013	11373	7750	0.003	
4.0	20882	10441	20723	12345	0.001	
5.0	39762	15905	37760	20176	0.000	

Vo = 3000 m/s X = 1,000 m						
To	Z	Vm	Vi	Vrms	Δt	K
0.2	303	3030	3030	3030	0.186	K = 0.2
1.0	1578	3155	3186	3156	0.049	
2.0	3321	3321	3487	3325	0.022	
3.0	5248	3499	3854	3510	0.013	
4.0	7377	3689	4259	3712	0.009	
5.0	9731	3892	4707	3931	0.006	
0.2	306	3061	3061	3061	0.183	K = 0.4
1.0	1661	3321	3386	3324	0.044	
2.0	3689	3689	4056	3708	0.018	
3.0	6166	4111	4954	4165	0.010	
4.0	9192	4596	6051	4708	0.006	
5.0	12887	5155	7391	5353	0.003	
0.2	309	3092	3092	3092	0.180	K = 0.6
1.0	1749	3499	3600	3504	0.040	
2.0	4111	4111	4723	4158	0.014	
3.0	7298	4865	6375	5007	0.007	
4.0	11601	5800	8605	6109	0.003	
5.0	17408	6963	11616	7539	0.002	
0.2	312	3123	3123	3123	0.178	K = 0.8
1.0	1844	3689	3830	3700	0.036	
2.0	4596	4595	5503	4689	0.011	
3.0	8700	5800	8209	6093	0.004	
4.0	14824	7412	12247	8083	0.002	
5.0	23959	9584	18270	10910	0.001	
0.2	316	3155	3155	3155	0.175	K = 1.0
1.0	1946	3892	4077	3910	0.032	
2.0	5155	5155	6417	5310	0.009	
3.0	10445	6963	10580	7493	0.003	
4.0	19167	9584	17444	10871	0.001	
5.0	33547	13419	28761	16124	0.000	
0.2	319	3187	3187	3187	0.172	K = 1.2
1.0	2055	4111	4341	4136	0.029	
2.0	5800	5800	7490	6050	0.007	
3.0	12624	8416	13648	9300	0.002	
4.0	25058	12529	24868	14814	0.001	
5.0	47714	19086	45312	24212	0.000	

V = 3,500 m/s			X = 1,000 m			
To	Z	Vm	Vi	Vrms	Δt	K
0.2	354	3535	3535	3535	0.146	K = 0.2
1.0	1840	3681	3717	3682	0.036	
2.0	3875	3875	4068	3880	0.017	
3.0	6123	4082	4496	4095	0.010	
4.0	8607	4303	4969	4330	0.007	
5.0	11353	4541	5491	4586	0.005	
0.2	357	3571	3571	3571	0.144	K = 0.4
1.0	1937	3875	3950	3878	0.033	
2.0	4303	4303	4732	4326	0.013	
3.0	7194	4796	5780	4859	0.007	
4.0	10723	5362	7060	5493	0.004	
5.0	15035	6014	8623	6246	0.003	
0.2	361	3607	3607	3607	0.142	K = 0.6
1.0	2041	4082	4200	4089	0.029	
2.0	4796	4697	5510	4851	0.011	
3.0	8514	5676	7437	5842	0.005	
4.0	13534	6767	10039	7127	0.002	
5.0	20310	8124	13552	8796	0.001	
0.2	364	3644	4633	3644	0.140	K = 0.8
1.0	2152	4303	4468	4316	0.026	
2.0	5362	5362	6420	5470	0.008	
3.0	10151	6767	9578	7108	0.003	
4.0	17295	8647	14288	9430	0.001	
5.0	27952	11181	21315	12728	0.001	
0.2	368	3681	3681	3681	0.137	K = 1.0
1.0	2271	4541	4756	4561	0.024	
2.0	6014	6014	7487	6199	0.006	
3.0	12186	8124	12344	8741	0.002	
4.0	22362	11181	20352	12683	0.001	
5.0	39139	15655	33554	18811	0.000	
0.2	372	3719	3719	3719	0.135	K = 1.2
1.0	2398	4796	5065	4826	0.021	
2.0	6767	6767	8738	7059	0.005	
3.0	14728	9819	15922	10850	0.001	
4.0	29234	14617	29012	17283	0.000	
5.0	55666	22266	52864	28247	0.000	

4.- FACTOR DE CONVERSION DE "Vrms" a "Vm"

CALCULO PARA TABULACION DEL FACTOR DE CONVERSION DE Vrms a Vm SEGUN UN INCREMENTO "K" DETERMINADO Y UNA VELOCIDAD INICIAL "Vo" - CUALQUIERA EN LA FUNCION: $Vz = Vo + Kz$.

$$Z = \frac{Vo}{K} e^{(0.5 Tok - 1)} = \text{Profundidad}$$

$$Vm = \frac{2 Z}{To} = \text{Velocidad Media}$$

$$Vi = \frac{Vm_2 T_2 - Vm_1 T_1}{T_2 - T_1} = \text{Velocidad de intervalo}$$

$$Vrms = \sqrt{\frac{2 \sum Vi^2 Ti}{To}} = \text{Velocidad cuadrática media}$$

$$\text{FACTOR} = \frac{100 Vm}{Vrms} = \% \text{ de aproximación}$$

NOTA.- Iníciase el cálculo en el To inicial o de arranque. Los valores de To serán función del número supuesto de capas reflectoras.

EJEMPLOS DE TABLAS PARA CONVERSION DE VELOCIDADES CUADRATICAS MEDIAS A VELOCIDADES MEDIAS.

De donde:

Vm	= Vrms por FACTOR
To	= Tiempo de reflexión
Vo	= Velocidad de arranque cualquiera
Número de capas	= Tantas como tiempos de reflexión considerados
Factor	= % de aproximación

FACTOR PARA 28 CAPAS

To	K=0.2	K=0.3	K=0.4	K=0.5	K=0.6	K=0.7	K=0.8	K=0.9	K=1.0
0.2	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
0.3	100.00	99.99	99.99	98.98	99.98	99.97	99.96	99.95	99.94
0.4	99.99	99.99	99.98	99.96	99.95	99.93	99.91	99.89	99.86
0.5	99.99	99.98	99.96	99.94	99.91	99.88	99.85	99.81	99.76
0.6	99.99	99.97	99.94	99.91	99.87	99.83	99.77	99.71	99.65
0.7	99.98	99.96	99.92	99.88	99.82	99.76	99.69	99.60	99.51
0.8	99.97	99.94	99.90	99.84	99.77	99.68	99.59	99.48	99.36
0.9	99.97	99.93	99.87	99.79	99.70	99.60	99.48	99.34	99.18
1.0	99.96	99.91	99.84	99.74	99.63	99.50	99.35	99.18	98.99
1.1	99.95	99.89	99.80	99.69	99.56	99.40	99.21	99.01	98.78
1.2	99.94	99.87	99.76	99.63	99.47	99.28	99.07	98.82	98.55
1.3	99.93	99.84	99.72	99.57	99.38	99.16	98.91	98.62	98.31
1.4	99.92	99.82	99.68	99.50	99.28	99.02	98.73	98.41	98.05
1.5	99.91	99.79	99.63	99.42	99.17	98.88	98.55	98.18	97.77
1.6	99.89	99.76	99.58	99.34	99.06	98.73	98.35	97.93	97.47
1.7	99.88	99.73	99.52	99.26	98.94	98.57	98.15	97.68	97.16
1.8	99.87	99.70	99.47	99.17	98.82	98.40	97.93	97.41	96.84
1.9	99.85	99.66	99.41	99.08	98.68	98.23	97.71	97.13	96.50
2.0	99.83	99.63	99.34	98.98	98.55	98.04	97.47	96.84	96.15
2.2	99.80	99.55	99.21	98.77	98.25	97.65	96.97	96.22	95.41
2.4	99.76	99.47	99.06	98.55	97.83	97.22	96.43	95.56	94.63
2.6	99.72	99.38	98.90	98.30	97.59	96.77	95.86	94.87	93.81
2.8	99.68	99.28	98.73	98.04	97.22	96.29	95.26	94.14	92.95
3.0	99.63	99.17	98.55	97.76	96.84	95.79	94.63	93.38	92.05
3.5	99.50	98.88	98.05	97.01	95.81	94.45	92.98	91.43	89.80
4.0	99.35	98.55	97.48	96.17	94.66	92.99	91.20	89.34	87.43
4.5	99.17	98.18	96.85	95.24	93.41	91.42	89.32	87.17	84.99
5.0	98.98	97.77	96.16	94.24	92.09	89.78	87.39	84.97	82.57

FACTOR PARA 6 CAPAS

To	K = 0.2	K = 0.3	K = 0.4	K = 0.5	
0.2	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
1.0	99.98	99.96	99.92	99.88	
2.0	99.87	99.70	99.48	99.19	
3.0	99.96	99.25	98.69	97.99	
4.0	99.38	98.63	97.61	96.38	
5.0	99.02	97.84	96.29	94.44	

To	K = 0.6	K = 0.7	K = 0.8	K = 0.9	K = 1.0
0.2	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
1.0	99.83	99.77	99.71	99.63	99.55
2.0	98.85	98.46	98.02	97.53	97.01
3.0	97.16	96.23	95.20	94.10	92.94
4.0	94.95	93.38	91.70	89.95	88.16
5.0	92.36	90.14	87.84	85.52	83.22

NOTA.- Obsérvese que la diferencia contra el ejemplo anterior de 28 capas es menor del uno por ciento. Sin embargo, este ejemplo de reducido número de capas se aproxima más a la realidad.

5.- COMPARACION DE DATOS OBTENIDOS EN POZOS PROFUNDOS CONTRA DATOS TOMADOS DE ANALISIS DE VELOCIDADES

Para fines de localización el área estudiada y comprendida entre los pozos profundos Samaria No. 1 y Juliva No. 1 es, burdamente, la que se encuentra entre la ciudad de Villahermosa, Tab. y la costa del Golfo de México al Norte. Entre los pozos mencionados hay una distancia aproximada de 40 kilómetros.

Obsérvese la similitud de valores entre la tabulación del Pozo Juliva No. 1 y el Punto de Tiro sismológico No. 291 muy próximos entre sí. Asimismo, el grado de aproximación, bastante aceptable, entre los valores del Pozo Samaria No. 1 y el Punto de Tiro sismológico No. 76 más cercano.

POZO JULIVA # 1

Sobre PT - 281 de la LINEA 49
 Brigada SS-5
 Area: AYAPA, TAB.
 Prospecto: GUERRERO.

LINEA SISMOLOGICA 49

ANALISIS EN PUNTOS DE TIRO 291, 223, 157

Tendido: 0 - 240 - 1620 m.

POZO SAMARIA # 1

En el campo SAMARIA sobre LINEA 53

A la altura del PT - 40

Brigada: SS-15

Area: SITIO GRANDE, TAB.

LINEA SISMOLOGICA 53

ANALISIS EN PUNTOS DE TIRO 1, 76, 152, 194, 442, 490

Tendido: 0 - 134 - 1675 m

Calidad de los Análisis: Buena

POZO JULIVA # 1

VALORES LEIDOS EN TABLA T - Z

To: 0.3; 0.6; 1.2; 2.4;

Z : 250; 550; 1215; 2970

FUNCIONES

$$V_{z1} = 1519 + 1.215 \rightarrow 0.3 \leq T \leq 0.6$$

$$V_{z2} = 1670 + 0.623 \rightarrow 0.6 \leq T \leq 2.4$$

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.25	205	1640	1640
0.50	444	1775	1780
0.75	705	1881	1890
1.00	980	1959	1971
1.25	1276	2042	2057
1.50	1597	2129	2150
1.75	1943	2221	2249
2.00	2317	2317	2355
2.25	2722	2420	2469
2.50	3160	2528	2591
2.75	3633	2642	2721
3.00	4144	2763	2860

ANALISIS PT - 291; LINEA 49VALORES LEIDOS

To :	0.7;	1.4;	2.8
Vrms :	1800;	2200;	2700

FUNCIONES

$$V_{z1} = 1509 + 0.981 \rightarrow 0.7 \leq T \leq 1.4$$

$$V_{z2} = 1798 + 0.520 \rightarrow 1.4 \leq T \leq 2.8$$

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	428	1710	1710
1.0	974	1948	1962
1.5	1649	2199	2236
2.0	2358	2358	2400
2.5	3166	2533	2587
3.0	4085	2723	2799

ANALISIS PT -223; LINEA -49VALORES LEIDOS

To: 0.75; 1.5; 3.0
 Vrms: 1800; 2200; 3000

FUNCIONES

Vz1 = 1509 + 0.916 \rightarrow 0.75 \leq T \leq 1.5
 Vz2 = 1659 + 0.686 \rightarrow 1.5 \leq T \leq 3.0

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	424	1696	1696
1.0	957	1914	1926
1.5	1627	2170	2207
2.0	2384	2384	2438
2.5	3282	2626	2709
3.0	4349	2899	3024

ANALISIS PT - 157; LINEA - 49VALORES LEIDOS

To: 0.9; 1.8; 3.6
 Vrms: 1950; 2450; 3300

FUNCIONES

Vz1 = 1599 + 0.854 \rightarrow 0.9 \leq T \leq 1.8
 Vz2 = 1854 + 0.557 \rightarrow 1.8 \leq T \leq 3.6

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	446	1783	1783
1.0	997	1995	2006
1.5	1680	2240	2274
2.0	2481	2481	2538
2.5	3349	2679	2751
3.0	4347	2898	2993

POZO SAMARIA # 1VALORES LEIDOS EN TABLA T - Z

To: 0.55; 1.1; 2.2
 Z: 560; 1230; 2900

FUNCIONES

Vz1 = 1859 + 0.652 → 0.55 ≤ T ≤ 1.1
 Vz2 = 1912 + 0.556 → 1.1 ≤ T ≤ 2.2

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.25	242	1937	1937
0.50	505	2019	2021
0.75	790	2106	2111
1.00	1099	2198	2207
1.25	1429	2286	2300
1.50	1779	2376	2391
1.75	2155	2463	2488
2.00	2557	2557	2621
2.25	2989	2657	2700
2.50	3452	2761	2816
2.75	3948	2871	2939
3.00	4479	2986	3070

ANALISIS PT - 1; LINEA - 53

VALORES LEIDOS

To: 0.75; 1.5; 3.0
 Vrms: 2000; 2300; 3500

FUNCIONES

Vz1 = 1761 + 0.664 → 0.75 ≤ T ≤ 1.5
 Vz2 = 1618 + 0.870 → 1.5 ≤ T ≤ 3.0

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	479	1916	1916
1.0	1044	2089	2096
1.5	1712	2282	2300
2.0	2579	2579	2644
2.5	3658	2926	3052
3.0	4998	3332	3542

ANALISIS PT - 76; LINEA - 53VALORES LEIDOS

To: 0.65; 1.3; 2.6
 Vrms: 2000; 2400; 2800

FUNCIONES

Vz1 = 1701 + 0.971 \rightarrow 0.65 $\leq T \leq$ 1.3
 Vz2 = 2050 + 0.437 \rightarrow 1.3 $\leq T \leq$ 2.6

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	481	1925	1925
1.0	1095	2190	2206
1.5	1819	2426	2458
2.0	2571	2571	2606
2.5	3409	2727	2772
3.0	4344	2896	2955

ANALISIS PT - 152; LINEA - 53VALORES LEIDOS

To: 0.85; 1.7; 3.4
 Vrms: 2000; 2400; 3800

FUNCIONES

Vz1 = 1701 + 0.743 \rightarrow 0.85 $\leq T \leq$ 1.7
 Vz2 = 1630 + 0.832 \rightarrow 1.7 $\leq T \leq$ 3.4

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	467	1869	1869
1.0	1030	2060	2069
1.5	1708	2277	2303
2.0	2543	2543	2601
2.5	3584	2867	2980
3.0	4865	3244	3432

ANALISIS PT - 194 LINEA - 53VALORES LEIDOS

To: 0.65; 1.6; 3.2
 Vrms: 2050; 2500; 3600

FUNCIONES

Vz1 = 1721 + 0.850 \rightarrow 0.8 \leq T \leq 1.6
 Vz2 = 1812 + 0.734 \rightarrow 1.6 \leq T \leq 3.2

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	479	1918	1918
1.0	1072	2145	2157
1.5	1806	2407	2443
2.0	2675	2675	2738
2.5	3710	2968	3071
3.0	4955	3303	3463

ANALISIS PT - 442; LINEA - 53VALORES LEIDOS

To: 0.425; 0.85; 1.7; 3.4
 Vrms: 1850; 1950; 2500; 3400

FUNCIONES

Vz1 = 1759 + 0.472 \rightarrow 0.425 \leq T \leq 0.850
 Vz2 = 1571 + 0.972 \rightarrow 0.85 \leq T \leq 1.7
 Vz3 = 1869 + 0.609 \rightarrow 1.7 \leq T \leq 3.4

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	467	1867	1867
1.0	1013	2025	2031
1.5	1737	2316	2356
2.0	2574	2574	2639
2.5	3502	2801	2885
3.0	4582	3055	3170
3.5	5840	3337	3498

ANALISIS PT - 490; LINEA - 53

VALORES LEIDOS

To: 0.75; 1.5 3.0
Vrms: 2000; 2150; 3000

FUNCIONES

Vz1 = 1845 + 0.420 → 0.75 ≤ T ≤ 1.5
Vz2 = 1621 + 0.737 → 1.5 ≤ T ≤ 3.0

T A B U L A C I O N

To	Z	Vm	Vrms
0.5	486	1945	1945
1.0	1027	2053	2056
1.5	1626	2169	2177
2.0	2397	2397	2434
2.5	3327	2661	2740
3.0	4445	2963	3097

TABULACION T - Z EN LINEA - 49

	JULIVA - 1	PT-291	PT-223	PT-157
To	Z	Z	Z	Z
0.5	444	428	424	446
1.0	980	974	957	997
1.5	1597	1649	1627	1680
2.0	2317	2358	2384	2481
2.5	3160	3166	3282	3349
3.0	4144	4085	4349	4347

TABULACION T - Z EN LINEA - 53

	SAMARIA - 1	PT-1	PT-76	PT-152
To	Z	Z	Z	Z
0.5	505	479	481	467
1.0	1099	1044	1095	1030
1.5	1779	1712	1819	1708
2.0	2557	2579	2571	2543
2.5	3452	3658	3409	3584
3.0	4479	4998	4344	4865

TABULACION T - Z EN LINEA - 53

(CONTINUACION)

	PT-194	PT-442	PT-490
To	Z	Z	Z
0.5	479	467	486
1.0	1072	1013	1027
1.5	1806	1737	1626
2.0	2675	2574	2397
2.5	3710	3502	3327
3.0	4955	4582	4445

TABULACION T - Z PROMEDIO PARA EL AREA ENTRE
EL POZO SAMARIA # 1 Y EL JULIVA # 1

{ SAMARIA - 1 { LINEA - 53
 { JULIVA - 1 { LINEA - 49

To	Z p	Z p	% de Variación
0.5	475	455	- 4.2
1.0	1040	1012	- 2.7
1.5	1688	1694	+ 0.4
2.0	2437	2483	+ 1.9
2.5	3331	3399	+ 2.0
3.0	4363	4479	+ 2.7

NOTA.- Esta es una comparación regional únicamente para -
fines de una rápida visualización global de los resultados
obtenidos.

6.- CALCULO DE T_0 A PARTIR DE PROFUNDIDADES DE ESTRATOS EN POZOS PROFUNDOS.

Con frecuencia se requiere incorporar a una sección sísmológica los datos de profundidades de los pozos profundos como son: contactos entre formaciones, horizontes productores o con manifestaciones importantes, profundidad total, etc.

Teniendo estos valores de Z y conociendo la función a aplicar: $V_z = V_0 + Kz$ se pueden conocer los tiempos de reflexión T_0 correspondientes de la sección sísmica a la que se desea agregar los datos del pozo profundo. Si las profundidades del pozo están referidas al kelly bushing o a la mesa rotaria hay que hacer la corrección para quedar al nivel del terreno; después hay que ajustar la diferencia en tiempo existente entre la elevación del terreno y el nivel de referencia de la sección sísmica de acuerdo a la función en disponibilidad. Si la ley aplicada es la correcta la diferencia entre el valor verdadero y el calculado deberá ser despreciable.

$$\text{A partir de la fórmula: } Z = \frac{V_0}{K} (e^{0.5 T_0 K} - 1)$$

$$\text{Obtenemos: } T_0 = \frac{2}{K} \ln \left(Z \frac{K}{V_0} + 1 \right)$$

$$\text{En donde: } Z = \text{Profundidad}$$

$$T_0 = \text{Tiempo de reflexión}$$

$$K = \text{Incremento}$$

$$V_0 = \text{Velocidad Inicial}$$

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los análisis de velocidades para proceso son plenamente utilizables para determinación de profundidades. Esta utilización, como cualquier información sísmica, está condicionada a la buena calidad del dato obtenido y a su correcta interpretación.

Se recomienda usar el Análisis de Velocidades Constantes por su mayor resolución y por ser menos influenciado por el echado existente y por toda clase de ruidos. Sin embargo las gráficas impresas tabuladas (Prints), o las de líneas continuas (Plots), teóricamente deben dar el mismo resultado. Si se requiere ser cuidadoso en el examen de los datos analizados deberán usarse simultáneamente las tres presentaciones mencionadas.

La confiabilidad de este procedimiento será por lo menos igual a la que se tiene cuando el punto de referencia es un pozo profundo lejano.

Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, A. C.

APARTADO POSTAL 51-077 TELS: 545-74-60 EXT5. 3713, 3075, 3398 Y 567-82-61

MEXICO 17, D. F.

México, D.F., julio 10 de 1978.

MESA DIRECTIVA

1977-1979

Presidente:

Ing. Antonio Deza Suárez

Vicepresidente:

Ing. Alberto Arroyo Pichardo

Secretario:

M. C Héctor Palafox Rayón

Tesorero:

Ing. Mario Rosello Guzmán

Editor:

M. C. Rogelio Aspiroz Aguilar

Vocales:

M. C. José Ponce de León
Coahuacuilco, Ver.

Ing. Armando Núñez Núñez
Reynosa, Tam.

Ing. Carlos López Ramírez
Tampico, Tam.

Ing. Sergio Figueroa Arias
Poza Rica

Ing. Rodolfo Marínes Campos
Vocal I.M.P.

Ing. Serafin Ortega Aguilar
Córdoba, Ver.

Ing. Jorge Franco Páez
Vocal I.P.N.

M. C. Luis del Castillo
Vocal U.N.A.M.

Presidente Saliente:
Ing. Raúl Silva Acosta

Con esta fecha y estando presentes los señores ingenieros Alberto Arroyo Pichardo, Héctor Palafox Rayón y Mario Rosello Guzmán, Vicepresidente, Secretario y Tesorero, respectivamente, de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración y el señor Leonardo Rodríguez Dávila, representante de La Nacional, Compañía de Seguros, se hizo entrega a la señora Elsy del Socorro Monroy de Durán de la cantidad de \$200,000.00 (DOSCIENTOS MIL PESOS, 00/100 M.N.), por concepto de indemnización del seguro de Grupo de que esta Asociación suscribe con la compañía de Seguros antes anotada y de la que el señor Fernando Durán Lara era miembro. La señora Elsy del Socorro Monroy de Durán, en su calidad de beneficiaria recibe el monto de la indemnización.

Fueron testigos de esta entrega los señores ingenieros Marcelo Hernández Pastrana y Jorge Uscanga Uscanga.

Asistentes

Ing. Alberto Arroyo Pichardo

Ing. Héctor Palafox Rayón

Ing. Mario Rosello Guzmán

Sr. Leonardo Rodríguez Dávila

Ing. Marcelo Hernández P.

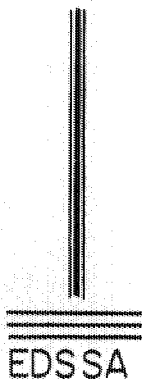
Ing. Jorge Uscanga Uscanga

Recibí de conformidad

Elsy del Socorro Monroy de Durán

MRG:iha

EXPLORACIONES DEL SUBSUELO, S.A.



- OCEANOGRAFIA
- GEOFISICA
- GEOLOGIA
- PERFORACIONES
- REPRESENTANTE EN MEXICO DE
DECCA SURVEY (LATIN AMERICA) INC.

PASEO DE LA REFORMA 395-401
MEXICO 5, D.F. TEL. 511-27-88

SOCIOS PATROCINADORES

PETROLEOS MEXICANOS

COMPAÑIA MEXICANA DE EXPLORACIONES, S. A.

C A A S A

D U P O N T

SERCEL INC.

WESTERN GEOPHYSICAL

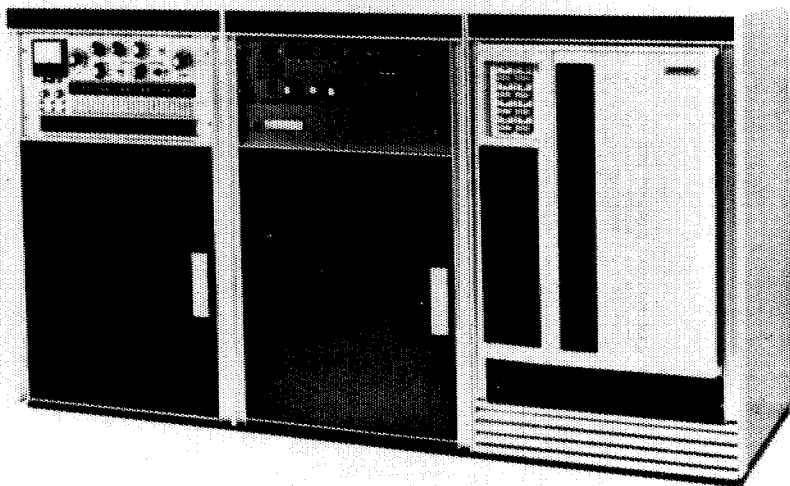
GEOPHYSICAL SERVICE DE MEXICO, S.A. DE C.V.

PETTY GEOPHYSICAL ENGINEERING DE MEXICO

El equipo digital de campo SUM-IT VII es un sistema completo para emplearse en el registro sísmico de datos con cualquier técnica de campo: Vibroseis, Dinoseis, Dinamita y otros generadores de energía.

El formato empleado es SEG-A de 9 pistas -- en cinta de $\frac{1}{2}$ ".

SUM-IT VII



Para mayor información dirigirse a : Electro -
Technical Labs Div., Mandrel Industries, Inc.
P. O. Box 36306, Houston, Texas 77036

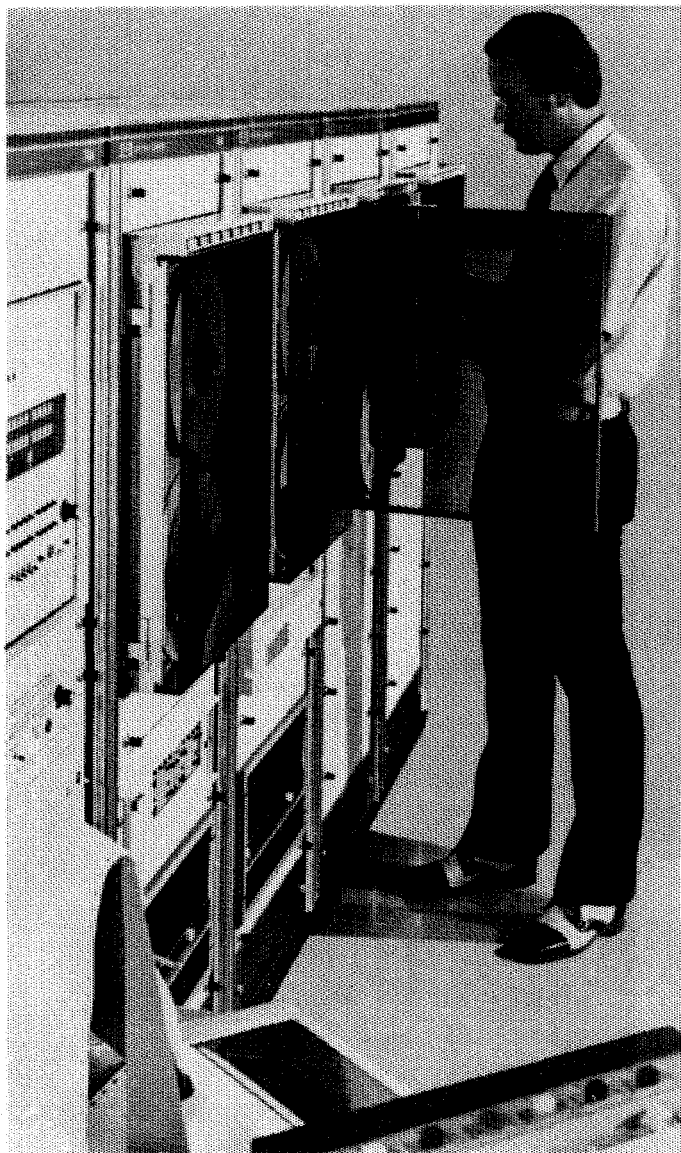


ELECTRO-TECHNICAL LABS

Com*Mand, LO MAXIMO !

TANTO EN ASISTENCIA PARA CENTROS DE PROCESADO.

COMO LA GRAN AYUDA INMEDIATA EN EL CAMPO.



EL SISTEMA **Com*Mand** ES DE FACIL INSTALACION EN EL CAMPO O COMO UNA EXTENSION DE UN CENTRO DE PROCESADO ESTABLECIDO. DEBIDO A SU POCA SENSIBILIDAD A LAS CONDICIONES CLIMATOLOGICAS, EL SISTEMA **Com*Mand** PUEDE SER INSTALADO EN TRAILERS, CAMPOS PORTATILES O EN UNIDADES MOBILES AUTONOMAS.

EL SISTEMA **Com*Mand** PROPORCIONA UNA CAPACIDAD TOTAL DE PROCESADO A COSTOS LO SUFICIENTEMENTE BAJOS COMO PARA SER ASIGNADO A UNA SOLA BRIGADA.

LA RAPIDEZ DEL PROCESADO PERMITE QUE LA CALIDAD DE LOS REGISTROS Y LAS TECNICAS DE REGISTRO DE CAMPO PUEDAN SER EVALUADAS INMEDIATAMENTE Y, DE SER NECESARIO, QUE SEAN MODIFICADAS SIN COSTOSAS DEMORAS.

EN EL CAMPO O COMO EXTENSION DE UN CENTRO DE PROCESADO, EL SISTEMA **Com*Mand** ES UN INSTRUMENTO DE GEOFISICA CON UNA PROPORCION DE COSTOS A RESULTADOS SIMPLEMENTE INIGUALABLE.

Para mayor informacion comuniquese a:

Petty-Ray

Petty-Ray Geophysical, Inc.
P.O. BOX 58308
HOUSTON, TEXAS TEL. 713-774-7561

Petty-Ray

Petty-Ray Geophysical, Inc.
De México, S.A. de C.V.
AV. JUAREZ 97, DESP. 408
MEXICO 1, D.F. TEL. 521-08-34



WESTERN en Mexico

La exploración geofísica, encuentra la riqueza del subsuelo para el desarrollo del país, sin destruir la belleza del paisaje.



WESTERN GEOPHYSICAL
Post Office Box 2469
Litton Houston, Texas 77001, E.E.U.U.

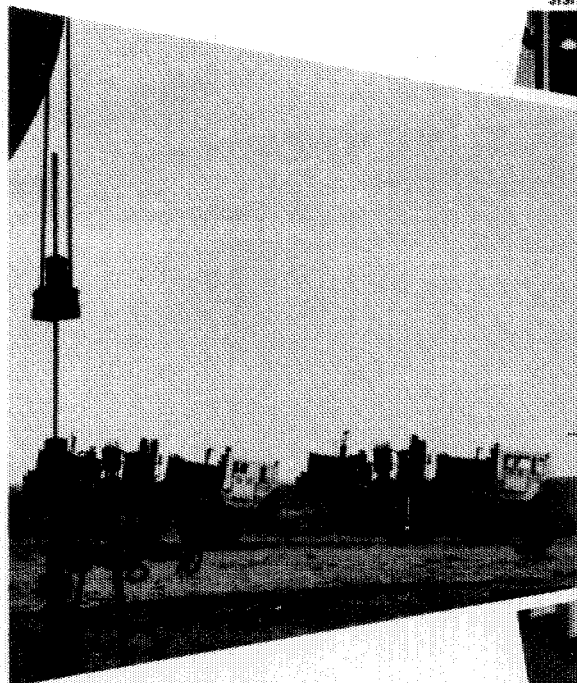


EN EL TRABAJO

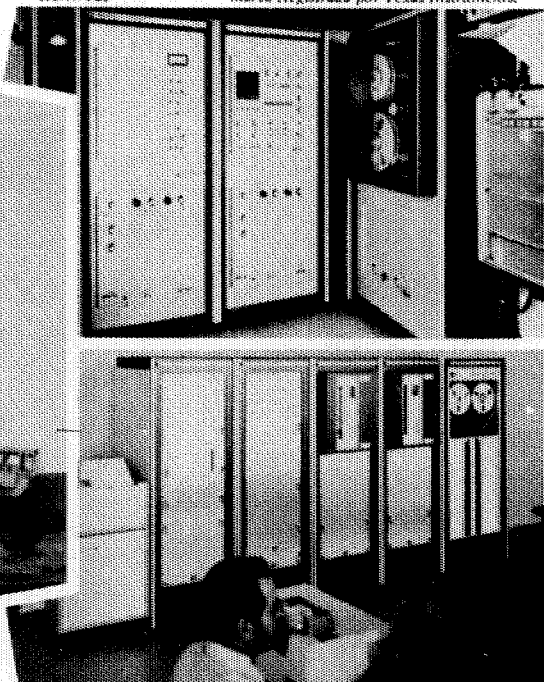
**. . . para ayudar a resolver sus
problemas en exploración sísmica**

Sistema de registrado digital (DFS-IV*) montado
en camión usado por GSI para reunir la información
sísmica.

**Marca Registrada por Texas Instruments.*



Los vibradores GSI combinan potencia
y frecuencia para proveer información
sísmica de alta relación señal-ruido.



Los programas de procesamiento de GSI
combinados con Texas Instruments
Multiple Applications Processor (TIMAP*)
producen información sísmica muy
efectiva en costo, rapidez y alta fidelidad.

Para mayores informes comuníquese a GSI de
Mexico, S. A. de C. V., Av. Juárez 119, Despacho
42, Mexico 1, D. F. Telefono 566-92-44.

GSI de MEXICO, S.A. de C.V.
SUBSIDIARIA DE
TEXAS INSTRUMENTS
INCORPORATED





MARCA REGISTRADA

Du Pont, S. A. de C. V.

Morelos N° 98-5° Piso

México 6, D.F. Tel. 546-90-20

DEPARTAMENTO DE EXPLOSIVOS

**Fábrica Ubicada en:
DINAMITA DURANGO**

**DINAMITAS
GEOMEX* 60% (Gelatina Sismográfica)
SUPER MEXAMON*
TOVEX* EXTRA
DETOMEX*
FULMINANTES
ESTOPINES ELECTRICOS
ESTOPINES SISMOGRAFICOS "SSS"**

ACCESORIOS DEL RAMO

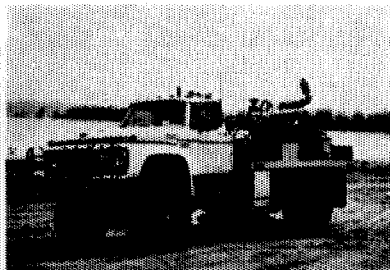
OFICINAS EN: TORREON, COAH.
Edificio Banco de México Desp. 305 Tel. 2 09 55

REPRESENTANTE EN: GUADALAJARA, JAL
Juan Manuel No. 1184 Tels: 25 56 82 y 25 56 08

♦ MARCA REGISTRADA DE DU PONT

Operación con unidades Vibroseis*

Aplicada a la tecnología de campo

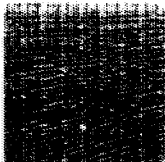


- Diseño de vehículo adaptado al terreno.
- Correlación digital de campo.
- Diseño específico de campo.

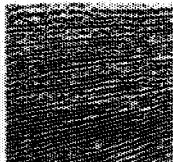
Adecuada para el proceso de datos

TVAC

Normal correlation
and deconvolution



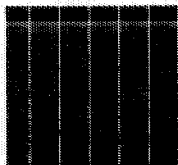
Adaptive
correlation



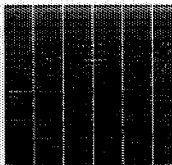
- Técnica de pulsos compresionales para el contenido de información traza por traza.
- Deconvolución apropiada a la mezcla de fases, característica del Vibroseis.
- Apilamiento vertical con la consiguiente supresión de ruido de gran amplitud.

ANSAC

computed
statics



ANSAC statics



Esta técnica está diseñada para determinar y aplicar correcciones estáticas inherentes al sistema CDP basada en las siguientes consideraciones.

- Correcciones por fuente de energía.
- Correcciones por detección
- Echado
- Dinámicas residuales

La técnica de Vibroseis requiere de una continua evaluación de los parámetros de campo y su relación con una cuidadosa planeación del proceso de datos. Y esta es la función del Seiscom/Delta en

las operaciones Vibroseis. Eficiencia en el trabajo de campo, calidad en el centro de proceso. Mayor información con el representante Seiscom/Delta.



Seismic Computing Corp

P. O. Box 36788



Delta Exploration Company Inc

Houston, Texas 77036 713/786-4060

*Registered trademark and service mark of Continental Oil Company