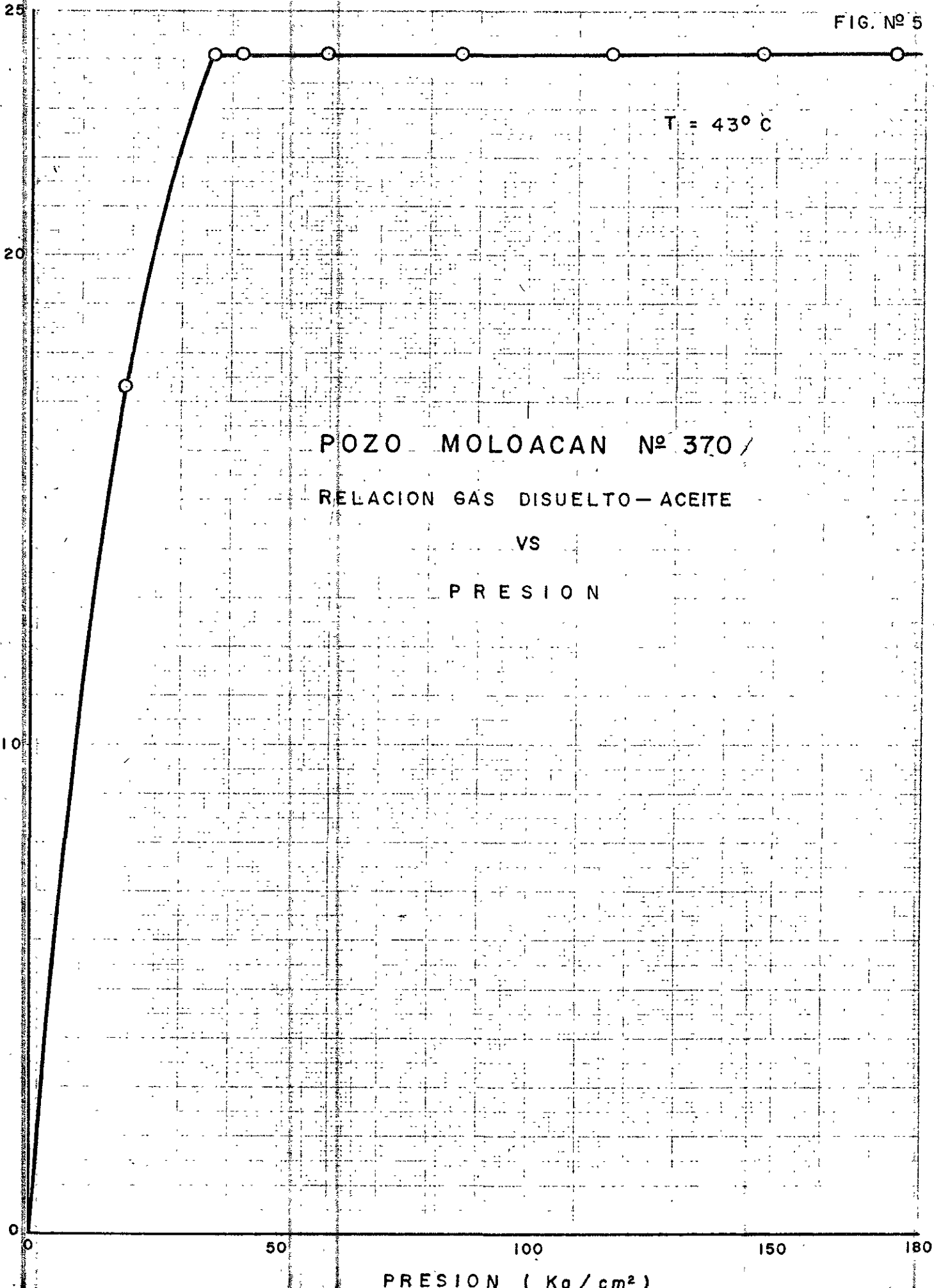


PETROLEOS MEXICANOS  
SUPERINTENDENCIA DE EXPLOTACION  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE YACIMIENTOS

ANALISIS PVT DE MUESTRA DE FONDO  
POZO MOLOACAN No. 370  
FORMACION ENCANTO

SECCION LABORATORIO  
POZA RICA DE HGO., VER.  
AGOSTO DE 1971

RELACION GAS DISUELTO-ACEITE ( m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> )



POZO MOLOACAN Nº 370 /  
RELACION GAS DISUELTO-ACEITE  
VS  
PRESION

OPERACION: ING. MIGUEL A. PADILLA GOMEZ  
SR. MARCELINO SANCHEZ RAMIREZ

CALCULO E INTERPRETACION: ING. ANIBAL GALLARDO M.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE YACIMIENTOS  
SUPERINTENDENCIA DE EXPLOTACION

RESUMEN

El contenido de este reporte corresponde al análisis PVT efectuado a muestras de fondo del pozo Moloacán No.- 370 productor de la formación Encanto, de la Zona Sur.

Los fluidos muestreados fueron sometidos inicialmente a un proceso de separación flash a la temperatura <sup>estimada</sup> ~~medi~~ da al nivel medio de las perforaciones ( $43^{\circ}\text{C}$ ), para determinar su presión de saturación. Después, se hizo una separación diferencial a la misma temperatura obteniendo: los factores de volumen del aceite saturado y del gas libre; la relación gas disuelto-aceite; la densidad y viscosidad del aceite saturado y residual y la densidad relativa al aire de la fase gaseosa. Al gas total liberado durante la separación diferencial, se le determinó su composición y otros parámetros mediante análisis cromatográfico.

Los resultados de las determinaciones se presentan en forma gráfica y tabulada.

MUESTREO

Antes de cerrar el pozo para efectuar el muestreo, este se hizo fluir por orificios de 5 y 4 mm. Se tomaron registros de presión de fondo fluyendo por ambos orificios, de curva de incremento y de fondo cerrado.

PRESION DE SATURACION

Se determinó una presión de saturación de  $36.5 \text{ Kg/cm}^2$

que comparada con la presión de fondo estabilizada ( $41.5 \text{ Kg/cm}^2$ ) indica que se trata de un aceite bajosaturado.

En la columna 2 de la Tabla III y en la figura No. 1, se presentan los valores del volumen relativo de la fase mixta en el rango de presiones de  $105.5$  y  $25.0 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### SEPARACION DIFERENCIAL

Los resultados obtenidos de la separación diferencial para el aceite residual y a su presión de saturación se muestran en la Tabla II. En la Tabla III se presenta el valor de los parámetros determinados <sup>plata</sup> con la totalidad de los puntos observados durante el análisis, mismos que se registran en las figuras Nos. 2 a 5.

No se reportan las gráficas de factor de volumen del gas y densidad relativa al aire de la fase gaseosa contra presión, debido a que el bajo valor de presión de saturación impidió hacer mediciones que proporcionaron suficientes datos para trazar curvas completas de éstos parámetros.

#### ANALISIS QUIMICO DE GASES

A una muestra de la masa total del gas liberado durante la separación diferencial, se le sometió a análisis cromatográfico, a partir del cual se determinó su composición, peso molecular, densidad relativa al aire, poder calorífico total y neto, y contenido de propano y mas pesados en galones y barriles por millar de pies cúbicos estándar. Tabla IV.

#### SEPARACION FLASH A CONDICIONES DE SEPARADORES DE CAMPO

Las pruebas de separación flash simulando las condiciones de operación de los separadores en el campo, se efectuarán posteriormente y los resultados se enviarán en reporte por separado.

ING. DEMOSTENES LANDERO C.  
SECCION LABORATORIO DIY

NOTA: Todas las presiones que aparecen en este reporte son manométricas.

TABLA I  
CONDICIONES DE MUESTREO  
POZO: MOLOACAN No. 370

ZONA SUR

PROFUNDIDAD DE MUESTREO

ESTADO DEL POZO

PRESION:

DE FONDO (AL PLANO DE REF.)

A LA PROF. MEDIA DE LOS DISPAROS

A LA PROF. DE MUESTREO

DE FONDO FLUYENDO A 529.0 mBMR

POR EL ULTIMO ORIFICIO ( 4 mm)

DE SEPARACION

TEMPERATURA:

A LA PROF. DE MUESTREO

DEL YACIMIENTO

DE SEPARACION

ELEVACION DE LA MESA ROTATORIA

PROFUNDIDAD MEDIA DE LOS DISPAROS

PROFUNDIDAD DEL PLANO DE REFERENCIA

FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA

HORIZONTE PRODUCTOR

AGOSTO DE 1971

529.0 mBMR

CERRADO Hrs.

Kg/cm

41.5 kg/cm

41.5 Kg/cm

36.6 Kg/cm

2.5 Kg/cm

43 °C

43 °C

28 °C

48.09 m

529.0 mBMR

ABRIL 12 DE 1971

ENCANTO.

329

42

481

# DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE YACIMIENTOS

## SECCION LABORATORIO

POZO MOLOACAN No. 370

### TABLA II

#### ACEITE SATURADO

Presión de saturación a 43°C	36.5 Kg/cm <sup>2</sup>
Compresibilidad a 43°C de:	
174.4 a 59.1 Kg/cm <sup>2</sup>	77 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
59.1 a 42.2 Kg/cm <sup>2</sup>	115 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
42.2 a 36.5 Kg/cm <sup>2</sup>	135 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
Volumen específico a 43°C y Ps	1.2051 cm <sup>3</sup> /gr
Densidad a 43°C y Ps	0.8298 gr/cm <sup>3</sup>
Factor de volumen a 43°C y Ps	1.1271 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Viscosidad a 43°C y Ps	9.6893 c.p.
Relación gas disuelto-aceite	24.1 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Expansión térmica a Py	890 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/°C

#### ACEITE RESIDUAL

Compresibilidad a 27°C de:	
158.9 a 65.4 Kg/cm <sup>2</sup>	45 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
65.4 a 37.2 Kg/cm <sup>2</sup>	66 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
37.2 a 18.3 Kg/cm <sup>2</sup>	98 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
18.3 a 0.0	106 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/Kg/cm <sup>2</sup>
Expansión térmica a Pa	1561 x10 <sup>-6</sup> Vol/Vol/°C
Densidad a 20°C y Pa	0.9056 gr/cm <sup>3</sup>
Viscosidad a 43°C y Pa	19.1036 c.p.
Viscosidad a 27°C y Pa	38.9841 c.p.

Ps = Presión de saturación  
 Pa = Presión atmosférica  
 Py = Presión de yacimiento.

## REPORTE DE ANALISIS DE LA MUESTRA DE FONDO (CONTINUACION)

ZONA SUR		TABLA IIT			AGOSTO DE 1971			A 43 °C
PRESION	SEP. FLASH	SEPARACION			DIFERENCIAL			
Kg/cm2	A 43 °C	FACTOR	DENSIDAD	VISCOSIDAD	REL. GAS	FACT. DE	DENSIDA	
(man)	VOL. REL.	DE VOL.	(gr/cm3)	(cp)	DISUELTO	VOLUMEN	RELATI	
	FASE MIXTA	V/Vr <sup>m</sup>			ACEITE	DEL GAS	DEL GAS	
	V/Vs <sup>m</sup>				R <sup>m</sup>	Bg <sup>m</sup>	(Aire=1	
174.4		1.1148	0.8389	11.6311	24.1			
147.3		1.1173	0.8372	11.2422	24.1			
116.7		1.1192	0.8358	10.8353	24.1			
105.5	0.9938							
86.4		1.1218	0.8337	10.3583	24.1			
69.9	0.9958							
59.1		1.1241	0.8321	9.8185	24.1			
45.7	0.9988							
42.2		1.1263	0.8305	9.5300	24.1			
36.5	1.0000	1.1271	0.8298	9.6893	24.1			
35.2	1.0086							
34.4	1.0150							
33.7	1.0215							
33.0	1.0291							
31.6	1.0478							
30.2	1.0714							
27.4	1.1596							
25.0	1.3194							
18.9		1.1103	0.8368	11.4311	17.3	0.054649	0.764	
0.0		1.0349	0.8750	19.1036	0.0		1.127	

m; En unidades consistentes

V = Volumen a una presión dada.

V<sub>s</sub> = Volumen a la presión de saturación a la temperatura especificada

V<sub>r</sub> = Volumen de aceite residual a las condiciones estándar

R = m3 de gas disuelto a la presión y temperatura especificada medidos a condiciones estándar entre m3 de aceite residual a condiciones estándar.

B = m3 de gas liberado medidos a la presión y temperatura de liberación entre m3 del gas liberado medidos a las condiciones estándar.

Condiciones. estándar: 1.033 Kg/cm2 y 20°C



# PETROLEOS MEXICANOS

SUPERINTENDENCIA DE EXPLOTACION

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE YACIMIENTOS

SECCION LABORATORIO

ANALISIS CROMATOGRAFICO

REPORTE N° 93/71

MUESTRA MOLOCAN 270

GAS DE UNA SEPARACION

DIFERENCIAL A 43°C

FECHA DE MUESTREO 3-AGOSTO-71

FECHA DE ANALISIS 4-AGOSTO-71

## TABLA IV

### REFERENCIAS

COMPONENTES	% MOL.
CO <sub>2</sub> (Dióxido de Carbono)	
H <sub>2</sub> S (Acido Sulhídrico)	
CH <sub>4</sub> (Metano)	56.42
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (Etano)	23.01
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (Propano)	13.79
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (iso-Butano)	0.78
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (Butano normal)	2.80
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (iso-Pentano)	0.84
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (Pentano normal)	0.94
C <sub>6</sub> <sup>+</sup> (Exanos y más pesados)	1.42

Peso Molecular = 26.833

Densidad Relativa (Aire=1) = 0.926

Poder Calorífico Total = 1580  $\frac{\text{Btu}}{\text{ft}^3}$

Poder Calorífico Neto = 1441  $\frac{\text{Btu}}{\text{ft}^3}$

GPM C<sub>3</sub><sup>+</sup> = 6.186

Bls/Mft<sup>3</sup>C<sub>3</sub><sup>+</sup> = 0.1473

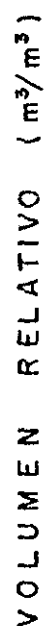
### OBSERVACIONES:

ANALIZO ING. L. A. DE LA LUZ GARZA

ING. DEMOSTENES LANDERO CARMONA  
JEFE DE LA SECCION LABORATORIO

VOLUMEN RELATIVO

VS  
P R E S I O N


$$T = 43^{\circ}\text{C}$$

PRESION ( Kg / cm<sup>2</sup> )

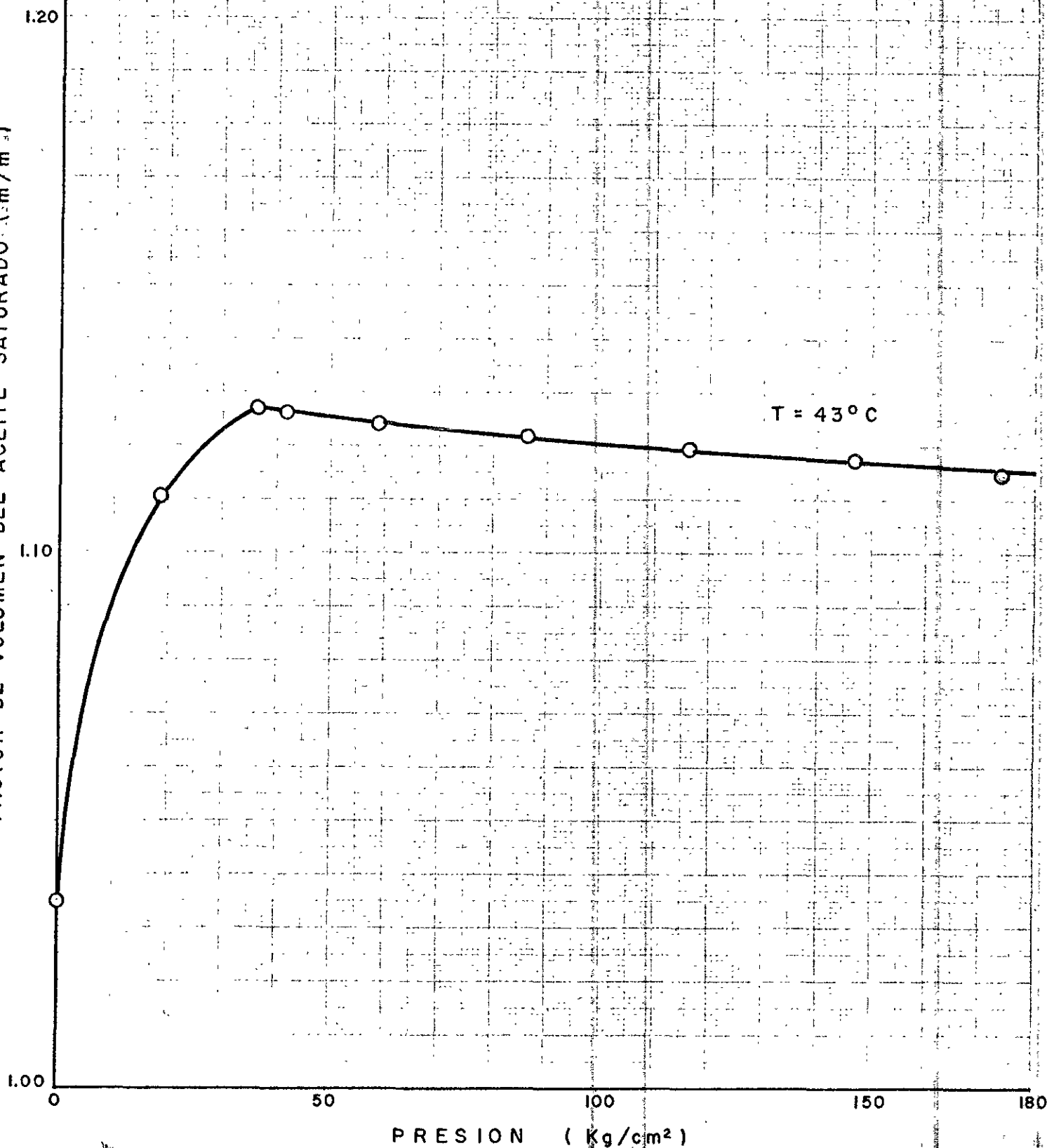
KENNETT & BROS CO  
10 X 10 TO 14 LBS CEMENT-BLOCKS NO 1010

## POZO MOLOACAN Nº 370

FACTOR DE VOLUMEN DEL ACEITE SATURADO

VS

PRESION

FACTOR DE VOLUMEN DEL ACEITE SATURADO ( $\text{cm}^3/\text{m}^3$ ) $T = 43^\circ \text{C}$ 

## POZO MOLOACAN Nº 370

DENSIDAD DEL ACEITE SATURADO

VS

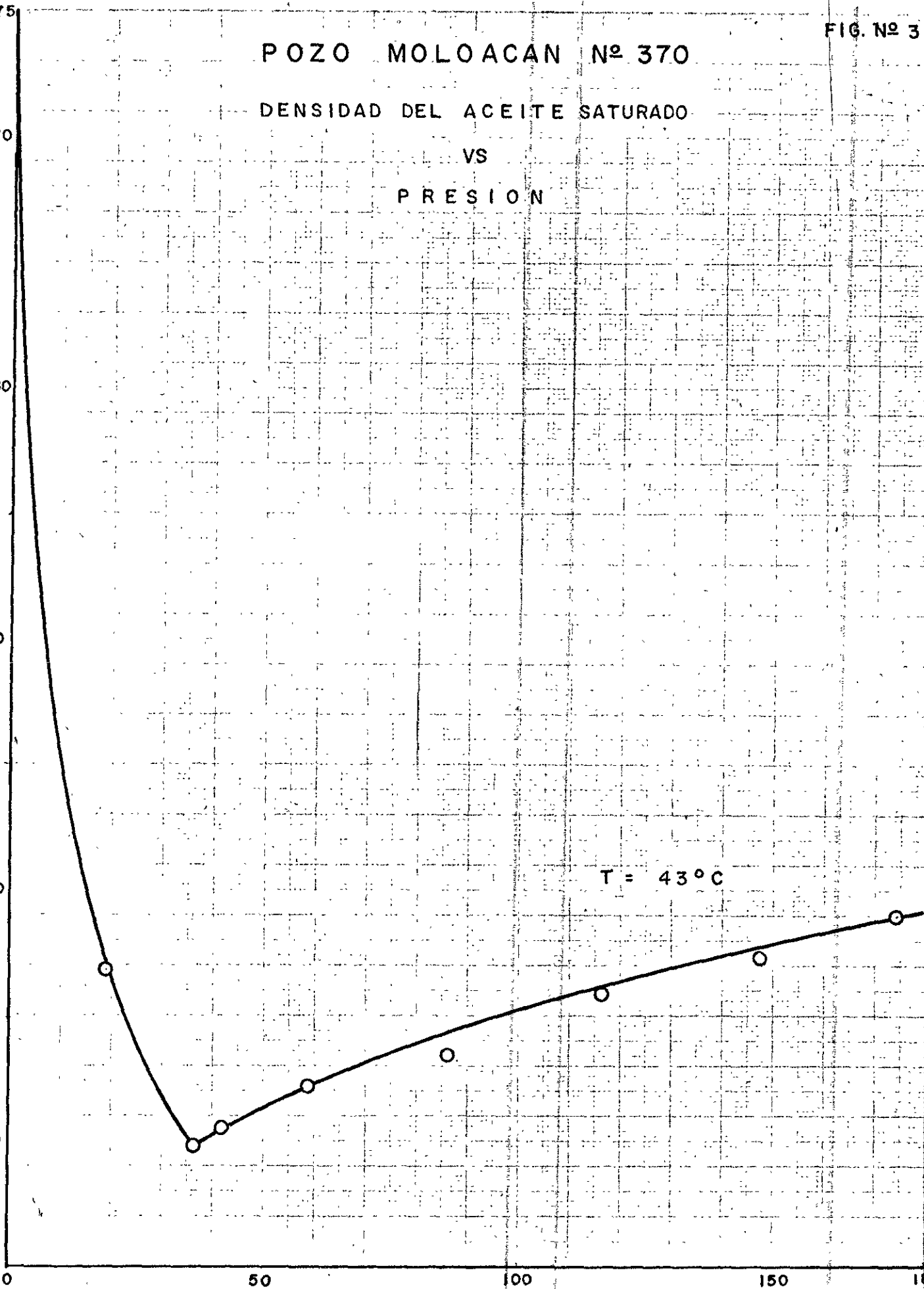
PRESION

DENSIDAD DEL ACEITE SATURADO (gr/cm<sup>3</sup>)0.875  
0.870  
0.860  
0.850  
0.840  
0.830  
0.825

T = 43°C

PRESION (Kg/cm<sup>2</sup>)

0 50 100 150 180



## POZO MOLOACAN Nº 370

VISCOSIDAD DEL ACEITE SATURADO

VS

PRESION

VISCOSIDAD DEL ACEITE SATURADO ( cp )

T = 43°C

PRESION ( Kg / cm<sup>2</sup> )Kilobars & centipoises  
are converted to the  
SI units of Pascals &  
newton meters per  
square meter.