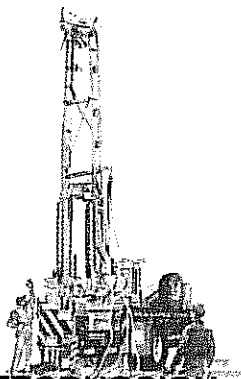


EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

NOMENCLATURA

q_a	capacidad de carga neta admisible, en Ton/m ²
F.S.	factor de seguridad
α_1, α_2	factores de forma, adimensional
R	radio de la cimentación
γ	peso volumétrico del suelo debajo del nivel suelo, en Ton/m ³
c	Cohesión en Ton/m ²
N_c, N_γ	factor de capacidad de carga, adimensional *
σ_{od}	esfuerzo efectivo a nivel de apoyo, Ton/m ²
W	Contenido natural de agua, en %
S	hundimiento del estrato, en cm
Cc	índice de compresión, adimensional
eo	relación de vacíos inicial, adimensional
σ_{od}	esfuerzo efectivo a nivel de apoyo, Ton/m ²
ΔP	incremento de carga, Ton/m ²
H	espesor del estrato sometido a una presión P, en metros
ε	Deformación unitaria.
$\sigma_z, \sigma_x, \sigma_y$	Esfuerzos inducidos por el cimiento.
μ	Relación de Poisson $\mu=0.3$
E_s	Módulo de deformación.



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

1. INTRODUCCIÓN

Por medio de la presente le informo de los resultados del estudio de Mecánica de Suelos para efectuar el diseño geotécnico de la capacidad de carga del suelo y estimación de hundimientos, para la construcción de la **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**, que se localizara en San Gaspar de los Reyes, Municipio de Jalostotitlan, Jalisco. Figura 1 y 2

1.1 Descripción de la zona

Lagos de Moreno es un municipio y la ciudad más grande y poblada de la Región denominada Los Altos de Jalisco, ubicados en el Estado Mexicano de Jalisco. La ciudad fue declarada patrimonio cultural de la nación en el año de 1989. Su centro histórico y puente fueron nombrados Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco, el 1 de agosto de 2010 al formar parte del Camino Real de Tierra Adentro.2 además de obtener la certificación por parte del gobierno federal y la secretaria de turismo del gobierno de la república como "Pueblo Mágico" a partir del 16 de noviembre del 2012, Limita al norte con el estado de Aguascalientes; al noreste con el municipio de Ojuelos; al suroeste con San Juan de los Lagos; al sur con Unión de San Antonio; al oeste con Encarnación de Díaz, y al sureste con el estado de Guanajuato, en concreto con León de los Aldama. A su vez es parte de la macro región del Bajío.

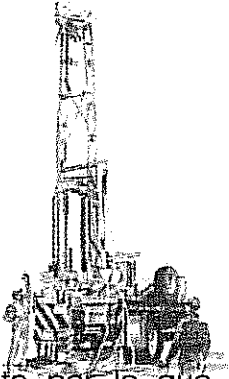
Su clima es extremoso y semiseco. Las lluvias caen en verano de junio a septiembre con precipitación media anual de 860mm. Los veranos son cálidos, con temperaturas máximas de 35 °C y mínimas de 17 °C. En invierno las temperaturas máximas son de 20 °C y las mínimas de -3 °C. Su media anual es de 23 °C. La temperatura más alta registrada fue de 47 °C en junio del 2003. y la más baja fue de -9 °C en enero de 1997. La ciudad se ubica en una zona de continua afluencia de vientos fuertes, con velocidades de hasta 60km/h, las épocas de vientos son otoño (octubre y noviembre) y finales de invierno (febrero y marzo).

En la explotación minera, el municipio cuenta con minas de plata y mineral de hierro en la sierra de Comanja, que han caído en decadencia desde el siglo XIX, y que actualmente son precariamente explotadas. Una de las artesanías típicas es el "pewter", que son utensilios, esculturas y artefactos fabricados con acero y plata. En tanto que la silvicultura ha quedado casi prohibida debido a la reducción de los bosques a consecuencia de la tala indiscriminada e incendios, actualmente se tiene planes de reforestación y conservación de bosques y áreas verdes.

La localidad de Paso de Cuarenta (San Miguel de Cuarenta) está situado en el Municipio de Lagos de Moreno (en el Estado de Jalisco). Tiene 3499 habitantes. Paso de Cuarenta (San Miguel de Cuarenta) está a 1930 metros de altitud y se encuentra en las coordenadas GPS: Longitud (dec): -101.751667
Latitud (dec): 21.50250

1.2 Descripción del proyecto

Se pretende construir una **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)** en un predio de 40m x 75m aproximadamente, en donde se nos solicito realizar dos sondeos exploratorios a la profundidad de 10.00 m, y tres pozos a cielo abierto, no se nos entrego



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

proyecto por lo que desconocemos los tipos de estructuras a construir, pero debido al material encontrado durante la exploración (Arenas limosas y presencia de boleos). Es importante que cuando se tenga el proyecto definitivo se nos informe por si es necesario hacer alguna consideración o modificación al estudio y probablemente otras recomendaciones por las condiciones del proyecto final.

1.3 Objetivos del estudio

Son los siguientes:

- a. determinar la estratigrafía del subsuelo así como sus características índices más importantes de cada uno de ellos.
- b. Proponer el tipo de cimentación más adecuado de acuerdo a las características de los suelos.
- c. calcular la capacidad de carga neta admisible del suelo para diseñar la cimentación propuesta y sus asentamientos.
- d. Proponer el procedimiento constructivo correspondiente.

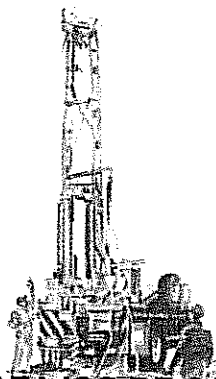
1.4 Alcance

Se realizó cinco sondeos exploratorios por el método de cono dinámico, a una profundidad máxima de 4.60 m con respecto al nivel de su brocal, fue suspendido por la presencia de boleos y tres pozos a cielo abierto a una profundidad máxima de 4.00 m con respecto al nivel de su brocal. Los trabajos de campo se describen brevemente en el Capítulo 2.

En el Capítulo 3 se presenta la descripción de los ensayos de laboratorio efectuados en las muestras obtenidas con los sondeos.

En el Capítulo 4 contiene la interpretación estratigráfica del subsuelo.

En el Capítulo 5 se consigna la solución de cimentación mas adecuada para la PTAR, la capacidad de carga del suelo y una estimación de los asentamientos que ocurrirán.



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

2. TRABAJOS DE CAMPO

2.1 Inspección de la zona

Consistió en un recorrido por la zona para buscar indicios de problemas geotécnicos, como fallas, arroyos u otras depresiones. Pero durante este recorrido no se observó la existencia de problema alguno.

En las visitas al sitio se pudo observar lo siguiente:

- a. En el predio existe vegetación natural de la zona.
- b. El predio mide aproximadamente 40m x 75m. colindando con un río.
- c. Se ubicó un río el cual se tuvo que cruzar para llegar al predio.
- d. El suelo del lugar es principalmente caracterizado por arenas limosas de plasticidad baja superficialmente ya que el predio sirve como parcela de cultivo, subyaciendo se encuentra una arena con limos y gravas y la presencia de boleos de color café.
- e. El desnivel que existe entre el lecho bajo del río a la plataforma actual del terreno es de aproximadamente de 1.80 m.
- f. Es importante investigar el nivel de agua máximas del río para considerarlo en el proyecto y evitar que se inunde la PTAR, además considerar las estructuras de retención o protección del agua o erosión o deslaves por las características de los materiales encontrados durante la exploración arenas limosas.

2.2 Exploración del subsuelo

Para conocer la estratigrafía del subsuelo y las propiedades de sus principales depósitos, se realizaron los siguientes trabajos de campo:

- Se realizó cinco sondeos por el método de cono dinámico (SC-1, SC-2, SC-3, SC-4, SC-5) llevado hasta una profundidad de 4.60 m como máximo, respecto a su brocal. Estos sondeos fueron indispensables para determinar las características estratigráficas del suelo.
- Se realizaron tres pozos a cielo abierto PCA 1, PCA 2, PCA 3 llevado hasta una profundidad de 4.10 m como máximo, respecto a su brocal.

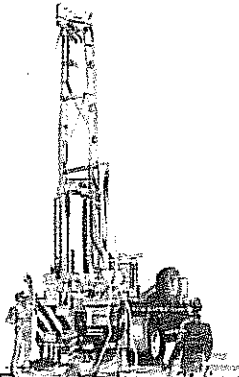
En la figura 4, 5, 6, 7 y 8 se presentan los perfiles estratigráficos de los sondeos indicando la descripción de los materiales encontrados.

Todas las muestras que se obtuvieron en los sondeos se empacaron y trasladaron cuidadosamente al laboratorio de mecánica de suelos de esta empresa para su clasificación y ensaye.

3. ENSAYES DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas del sondeo se clasificaron en forma visual y manual en húmedo y en seco, y se determinó su contenido natural de agua. Adicionalmente se realizaron los siguientes ensayos en muestras seleccionadas.

- Contenido de humedad.
- granulometría por mallas en los suelos granulares.
- lavado por malla 200 en las mezclas de suelos finos con arena.



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

- Peso Volumétrico Húmedo Natural.

Con base en los resultados de los ensayos mencionados se identificaron los principales depósitos que constituyen el subsuelo, clasificándolos conforme al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS).

No fue posible hacer pruebas mecánicas para determinar sus parámetros de resistencia al esfuerzo cortante, por sus características naturales, razón por la cual tanto el parámetro de cohesión como el ángulo de fricción interna se obtuvieron a partir de correlaciones de manera conservadora.

Los parámetros de deformabilidad del subsuelo también se obtuvieron a partir de correlaciones empíricas utilizando conservadoramente.

Adicional a los trabajos antes mencionados se anexan las graficas granulométricas del suelo estudiado, figuras 10, 11, 12 y 13.

4. ESTRATIGRAFIA DEL SUELO

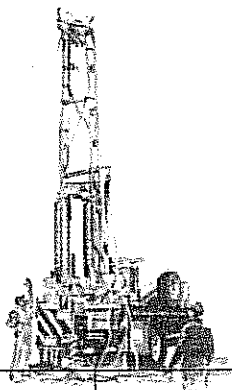
Utilizando los resultados de campo y laboratorio se elaboro la columna estratigráfica del suelo en los sondeos según se presentan en la figura 4, 5, 6, 7 y 8.

A continuación se hace la descripción estratigráfica del subsuelo utilizando los resultados del sondeo SC - 2.

TABLA 2

SC - 1

Deposito	Profundidad (m)	Descripción
I	0.00 a 0.50	ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD COMPACTA A DENSA.
II	0.50 a 1.00	ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD SUELTA A MUY SUELTA.
III	1.00 a 2.00	LIMOS ARENOSOS DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD MUY SUELTA A SUELTA
IV	2.00 a 2.75	ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD COMPACTA A DENSA, SE ENCUENTRA EN LA EXCAVACION PRESENCIA DE BOLEOS DE 2" A 10"



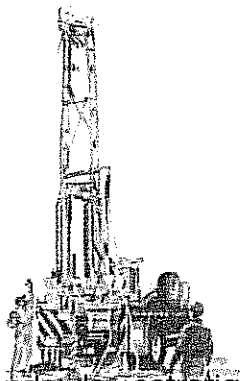
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

V	2.75 a 3.50	ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD MUY DENSA A DENSA, SE ENCUENTRA EN LA EXCAVACION PRESENCIA DE BOLEOS DE 2" A 10"
VI	3.50 a 4.60	ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD COMPACTA A MUY DENSA, SE ENCUENTRA EN LA EXCAVACION PRESENCIA DE BOLEOS DE 2" A 10"

El nivel de aguas freáticas se localiza a 2.40 a 3.60 m.

SC - 4

Deposito	Profundidad (m)	Descripción
I	0.00 a 0.50	ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD COMPACTA A DENSA.
II	0.50 a 1.00	ARENA LIMOSA CON GRAVAS DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD SUELTA A MUY SUELTA.
III	1.00 a 2.00	GRAVAS ARENAS LIMOS DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD MUY SUELTA A SUELTA
IV	2.00 a 2.75	ARENA GRAVAS LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD COMPACTA A DENSA, SE ENCUENTRA EN LA EXCAVACION PRESENCIA DE BOLEOS DE 2" A 10"
V	2.75 a 3.50	ARENA GRAVAS LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD MUY DENSA A DENSA, SE ENCUENTRA EN LA EXCAVACION PRESENCIA DE BOLEOS DE 2" A 10"
VI	3.50 a 4.60	ARENA GRAVAS LIMOSA DE COLOR CAFÉ, FINOS DE BAJA PLASTICIDAD, CON HUMEDAD APARENTE DE COMPACIDAD COMPACTA A MUY DENSA, SE ENCUENTRA EN LA EXCAVACION PRESENCIA DE BOLEOS DE 2" A 10"



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

Analizando la estratigrafía de los tres pozos cielo abierto nos damos cuenta de la heterogeneidad que existe, en el pozo a cielo abierto 1 se encontraron grabas arenas y limos, en el pozo a cielo abierto 2 se encontraron arenas y limos y en el pozo a cielo abierto 3 se encontraron arenas gravas y limos, el tamaño máximo de las grabas o boleos son de 10" de diámetro. Cuando se encuentran estos boleos o gravas la prueba en sitio de cono dinámico o penetración estándar se tiene que ser muy conservador porque el número de golpes puede incrementarse considerablemente por esta razón se tomo la decisión de explorar con pozos a cielo abierto.

La interpretación estratigráfica descrita es fundamental para el diagnostico del comportamiento de la obra, que estará determinado por el espesor, deformabilidad de los depósitos que constituyen el suelo, como se describe en el Capítulo 5 de este informe.

5. ESTUDIO GEOTECNICO

Solución de cimentación

Considerando la estratigrafía del subsuelo y las posibles características de las estructuras, se analizaron propuestas de cimentación pero consideramos que de acuerdo a las condiciones del suelo existentes en la zona consideramos las siguientes opciones:

Es importante tener el levantamiento topográfico del predio e investigar el nivel máximo del agua del rio en temporal de lluvias, según gente de la región el rio crece hasta una altura de 2.0 m normalmente eventos extraordinarios. Se deberá de analizar o realizar estructuras de protección de las aguas del rio para evitar erosiones de las paredes de del talud y deslaves.

El nivel de aguas superficiales durante la exploración se encontró, de 2.40 a 3.60 m de profundidad, pero además probablemente durante el temporal de lluvias se presente escurrimientos de agua o filtraciones mayores en las capas superficiales.

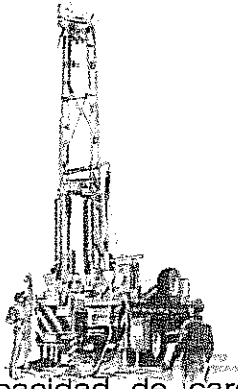
Se debe de considerar que el terreno se utiliza para el cultivo y las primeras capas está muy suelto y se debe de retirar la capa de tierra de cultivo (vegetal) aproximadamente 0.30 m.

La solución de la cimentación sería por zapatas aisladas ligadas con trabes o corridas.

La cimentación será de concreto armado, no recomendamos cimentaciones de rehenchido o piedra braza ya que no las consideramos de la calidad que el proyecto requiere.

Capacidad de carga

Para la consideración de cimentación se deberá de desplantar el cimientto corrido o asilado a no menos de 2.00 m de profundidad del terreno actual. Una vez excavado la cepa para alojar la cimentación se deberá de colocar una lechada de agua cemento donde la granulometría del suelo más grueso y luego compactar la base de la excavación el 95% con relación a la prueba proctor estándar.



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

La capacidad de carga última de los suelos para condiciones estáticas, se determinó utilizando la teoría de Terzaghi para zapatas corridas. La profundidad de desplante, se consideró a 2.00 m medida con respecto a la superficie del terreno.

Los parámetros empleados son los siguientes:

- Peso volumétrico del suelo bajo el cimiento $\gamma = 1.550 \text{ Ton/m}^3$.
- Cohesión $c=0$
- Ángulo de fricción $\phi=30^\circ$ a 32°

Los resultados de la capacidad de carga admisible se presentan en la tabla anexa, considerando zapatas cuadradas o corridas, con un factor de seguridad de 3.

Profundidad m	Capacidad de carga admisible ton/m ²
2.00	8.50
2.50	10.70
3.00	11.90
4.00	13.55
5.00	15.75

Nota: en la tabla anterior se están proporcionando capacidades de carga hasta profundidades de 5.00 m por si existiera cisternas o tanques enterrados. Los hundimientos considerados son de 2.50 cm. Cuando se tenga el proyecto definitivo se tendrá que revisar.

Para las excavaciones donde se alojen las estructuras se deberá de considerar los ángulos de reposo de los taludes, para evitar colapsos. Este material presenta un ángulo de reposo de 35° , pero cuando esta la presencia de agua probablemente sea de 20° , toda excavación mayor de 2.00 m de profundidad presenta un riesgo para el personal que laborara en la obra. Este problema se observó durante la excavación de los pozos a cielo abierto.

Si por necesidad de la obra se requiere excavaciones mayores de 2.50 m, se tendrá que pensar en un sistema de muros de retención a los empujes y a la presencia de agua, este será un estudio independiente, porque en este estudio no tiene este alcance.

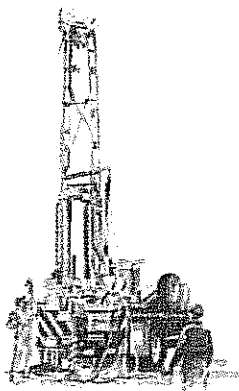
Adicionalmente en la figura 14 se presenta la grafica con la variacion del esfuerzo efectivo vs la profundidad.

5.1 Hundimientos

La magnitud de hundimientos, se determinó para una zapata corrida rígida de 0.60 m de ancho que transmite una presión de contacto de 10 Ton/m². En el cálculo de hundimientos, se consideró la variación del módulo de deformación de los suelos con la profundidad, y la siguiente expresión de la teoría de la elasticidad:

$$\varepsilon = 1/E_s (\sigma_z - \mu(\sigma_x + \sigma_y))$$

Donde:



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

ε Deformación unitaria.

$\sigma_z, \sigma_x, \sigma_y$ Esfuerzos inducidos por el cimiento.

μ Relación de Poisson $\mu=0.3$

E_s Módulo de deformación.

Para obtener el hundimiento, se utilizó la integración numérica de la deformación unitaria en todo el espesor de suelo sujeto a compresión, el cual se consideró de 4.00 m por debajo del desplante del cimiento.

Los esfuerzos $\sigma_z, \sigma_x, \sigma_y$, inducidos por el cimiento, se determinaron mediante las ecuaciones de Holl referencia 1 para un área rectangular uniformemente cargada que actúa sobre un medio semi- infinito.

La influencia de la rigidez del cimiento se consideró en base al criterio de Fox tomado de la referencia 3. La influencia de la profundidad de desplante, se consideró usando el criterio de Jelinek, referencia 2.

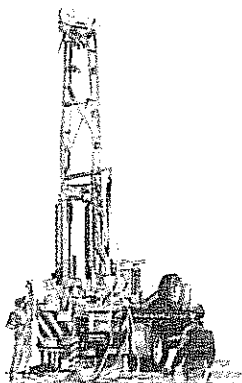
Los resultados de los hundimientos no son mayores de 2.5 cm, pero en general los consideramos aceptables.

Esta capacidad de carga se tomo para las condiciones sin saturación del suelo, si existiera una saturación del suelo por una eventual fuga o filtración esta capacidad de carga disminuye drásticamente en las capas superiores por el tipo de material.

5.2 Regionalización sísmica

El sitio donde se construirá la obra esta localizado en la zona C de la Carta de regionalización Sísmica de la Republica Mexicana. Figura 15





EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

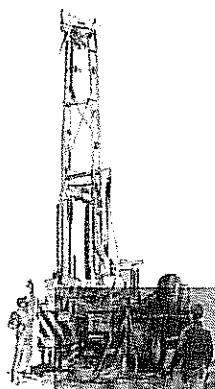
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El suelo del lugar está formado por arena, gravas y limos no plásticos de color café, con un estrato en toda la profundidad estudiada según aumenta su profundidad aumenta su compacidad de suelta a compacta.
- Analizando la estratigrafía de los tres pozos cielo abierto nos damos cuenta de la heterogeneidad que existe, en el pozo a cielo abierto 1 se encontraron grabas arenas y limos, en el pozo a cielo abierto 2 se encontraron arenas y limos y en el pozo a cielo abierto 3 se encontraron arenas gravas y limos, el tamaño máximo de las grabas o boleos son de 10" de diámetro. Cuando se encuentran estos boleos o gravas la prueba en sitio de cono dinámico o penetración estándar se tiene que ser muy conservador porque el número de golpes puede incrementarse considerablemente por esta razón se tomo la decisión de explorar con pozos a cielo abierto.
- El nivel de aguas superficiales durante la exploración se encontró, de 2.40 a 3.60 m de profundidad, pero además probablemente durante el temporal de lluvias se presente escurrimientos de agua o filtraciones mayores en las capas superficiales.
- La solución es de zapatas aisladas ligadas con trabes o corridas. la cimentación de concreto armado, no recomendamos cimentaciones de rehenchido o piedra braza ya que no las consideramos de la calidad que el proyecto requiere. La capacidad de carga última de los suelos para condiciones estáticas, se determinó utilizando la teoría de Terzaghi para zapatas aisladas ligadas con trabes, o corridas. La profundidad de desplante, se consideró a 2.00 m medida con respecto a la superficie del terreno natural actual. Los resultados de la capacidad de carga admisible se presentan en la tabla anexa, considerando zapatas cuadradas o corridas, con un factor de seguridad de 3.

Profundidad m	Capacidad de carga admisible ton/m ²
2.00	8.50
2.50	10.70
3.00	11.90
4.00	13.55
5.00	15.75

- Nota: en la tabla anterior se están proporcionando capacidades de carga hasta profundidades de 5.00 m por si existiera cisternas o tanques enterrados. Los hundimientos considerados son de 2.50 cm. Cuando se tenga el proyecto definitivo se tendrá que revisar.
- La magnitud de hundimientos, resultado de magnitud menor a 2.5 cm la cual es aceptable.

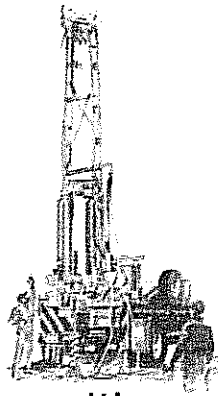
LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE LA PTAR CEA SAN MIGUEL DE
40, MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO.



EXPLORACIONES GEOTECNIA
DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.



Figura 1



LOCALIZACIÓN DEL PREDIO DE LA PTAR CEA SAN MIGUEL DE
40, MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO.

EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

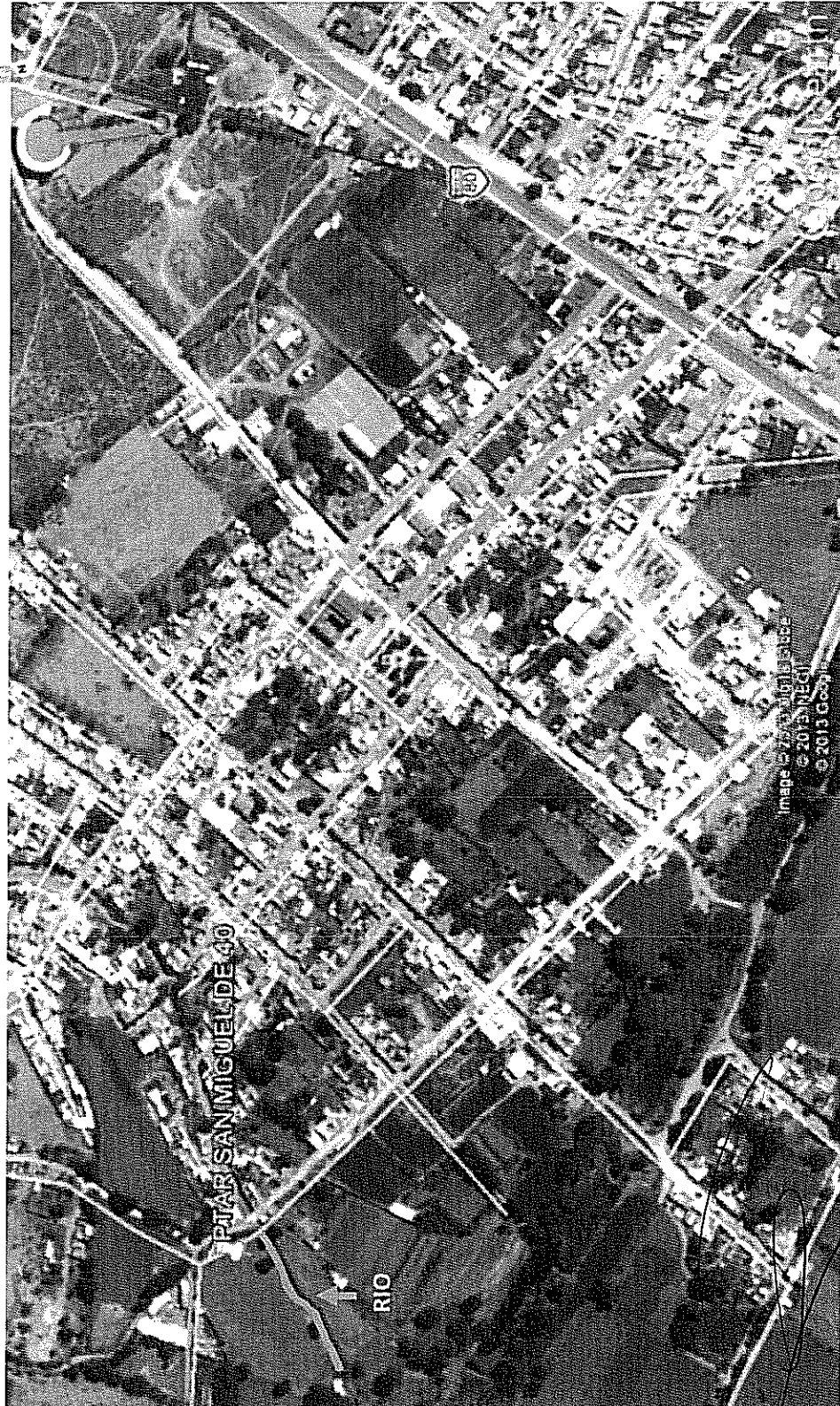
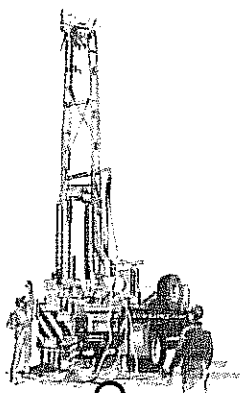


Figura 2



LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS Y POZOS A CIELO ABIERTO
DE LA PTAR CEA SAN MIGUEL DE 40, MUNICIPIO DE LAGOS
DE MORENO, JALISCO.

EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

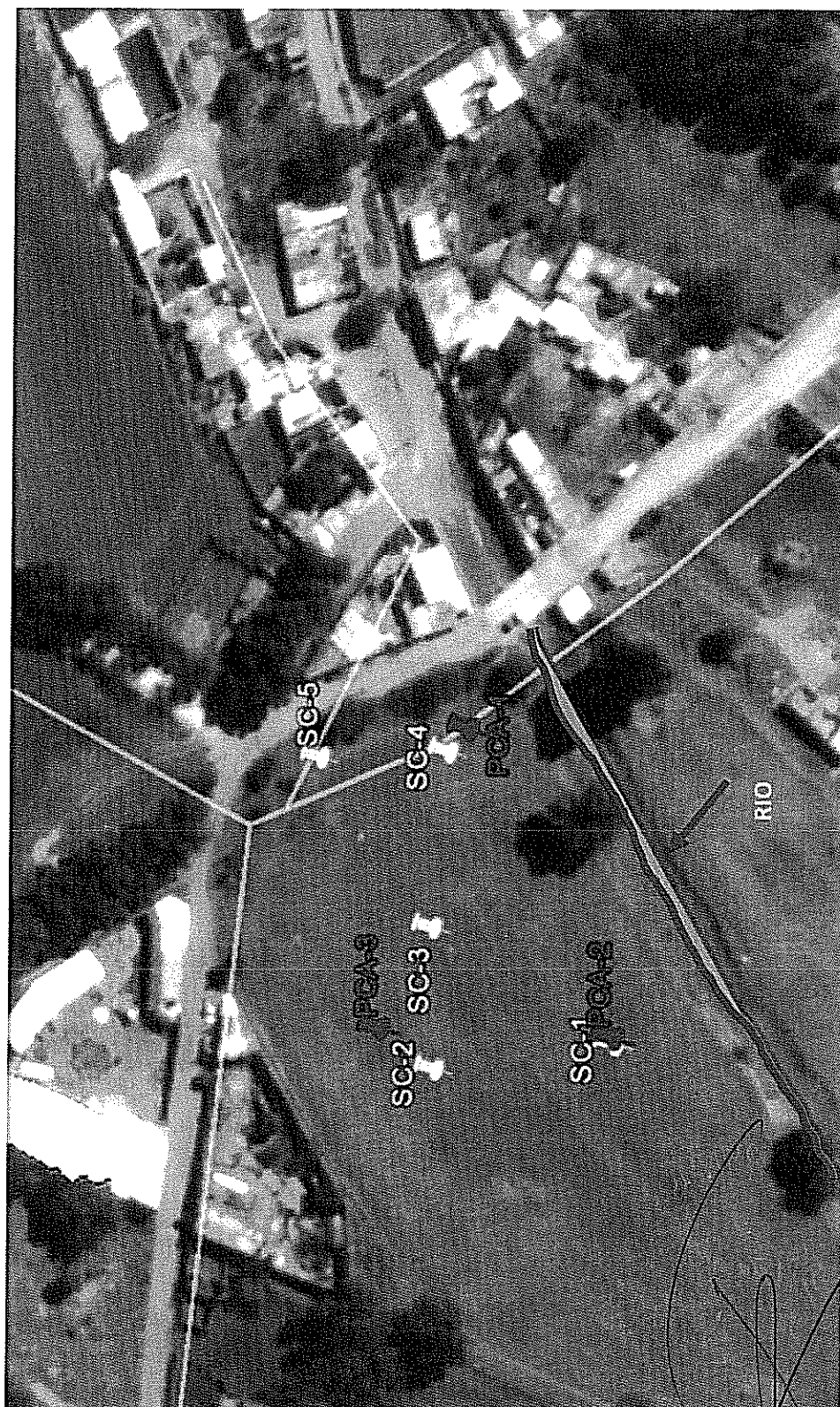
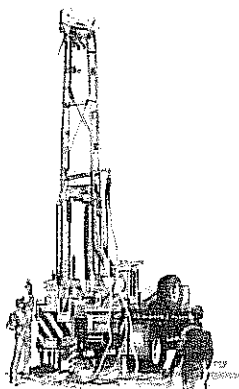
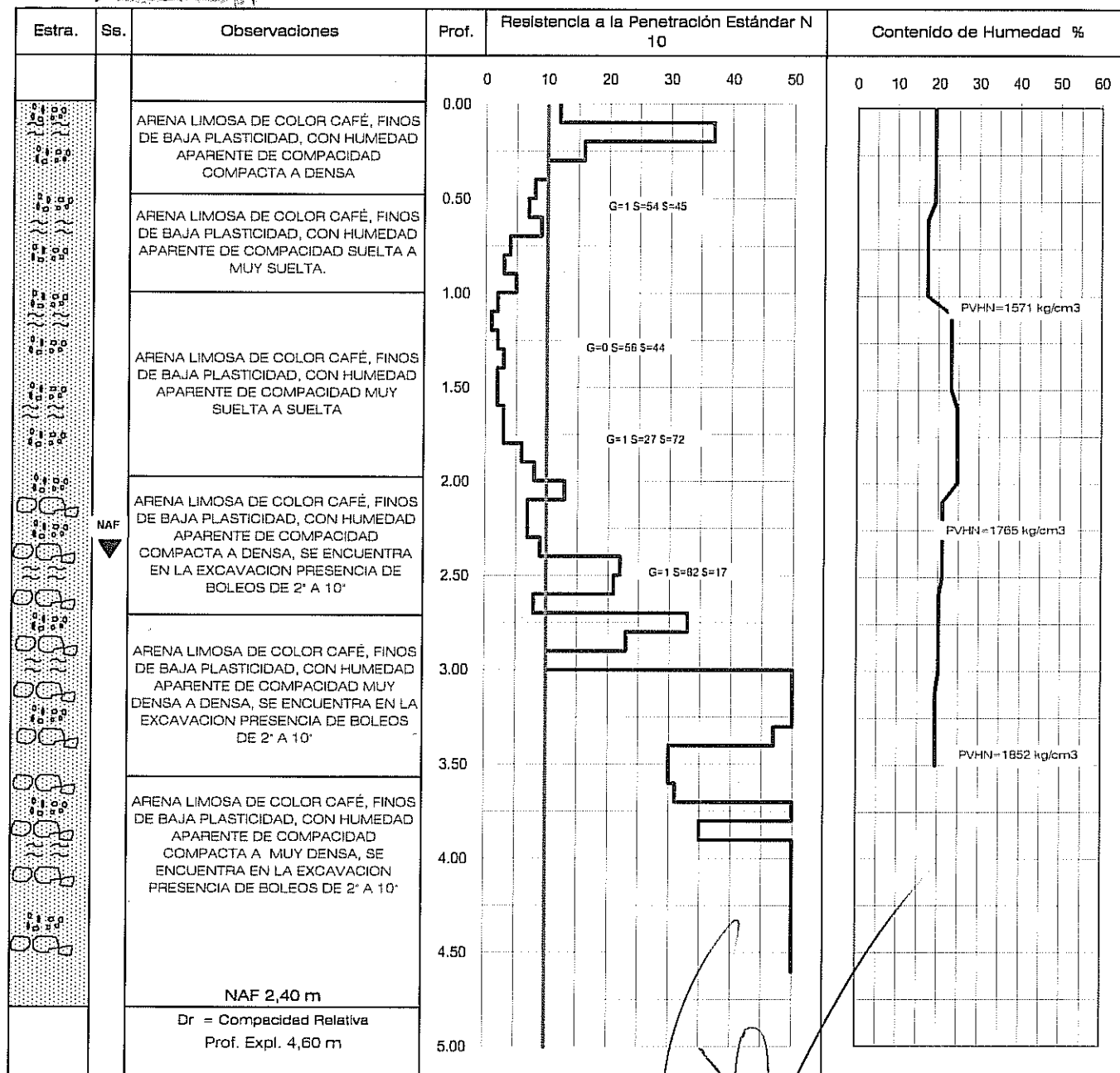


Figura 3



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

CEA JALISCO
PTAR PASO DE CUARENTA,
LAGOS DE MORENO,
JALISCO.
SONDEO DE CONO # 1

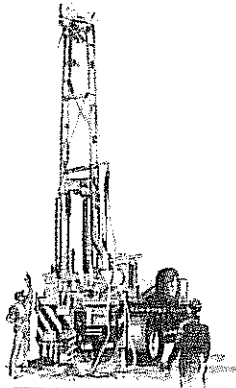


ARENA
ARCILLA
GRAVA

LIMO
MATERIA ORGANICA
RELLENO

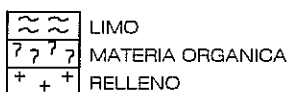
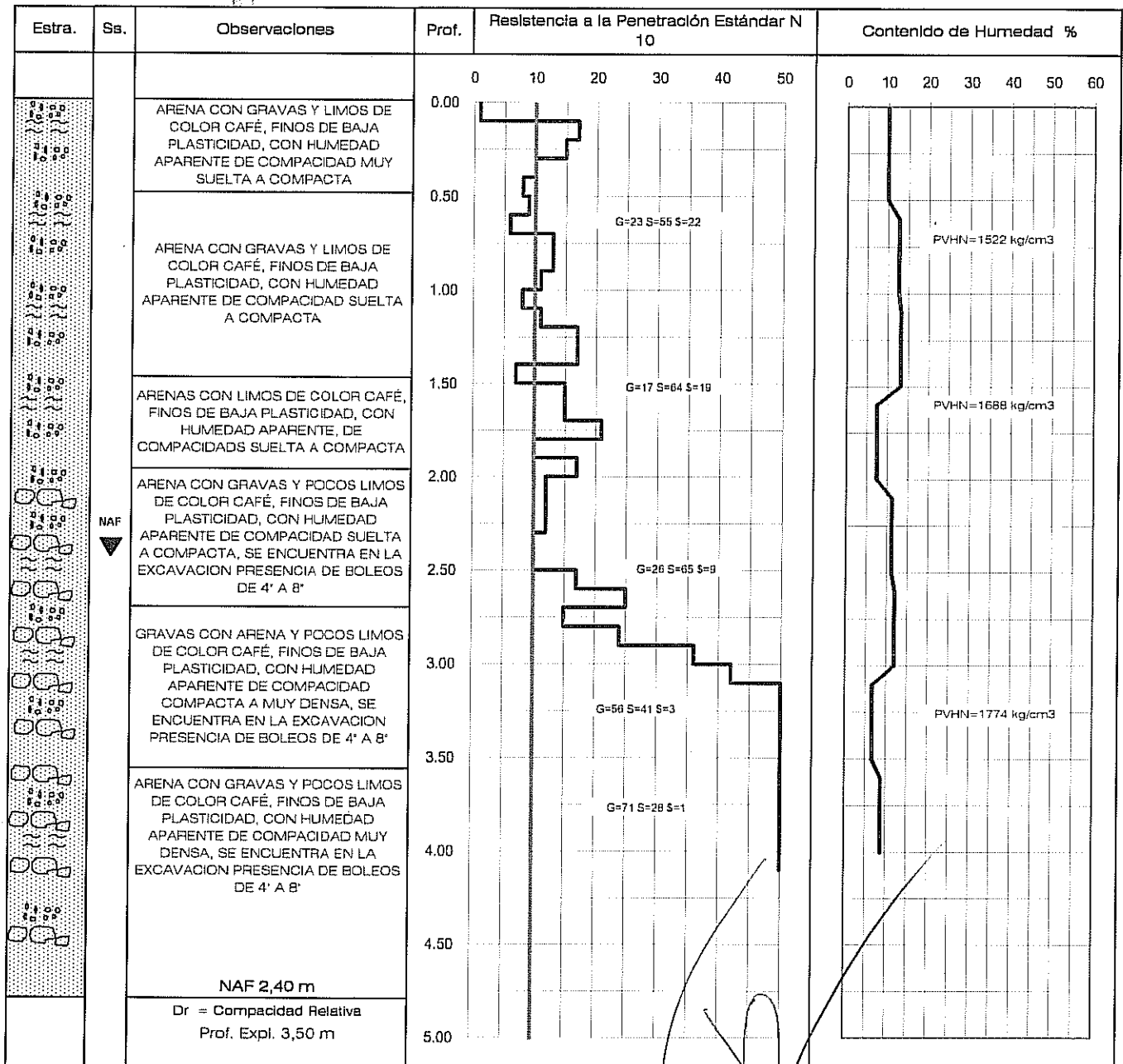
BOLEO
ROCA
G = Gravas
S = Arenas
\$ = Finos

figura 4



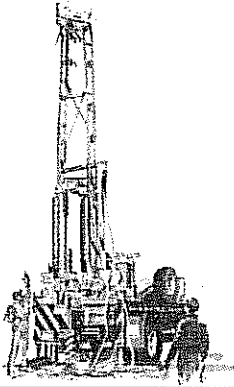
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

CEA JALISCO
PTAR PASO DE CUARENTA,
LAGOS DE MORENO,
JALISCO.
SONDEO DE CONO #2



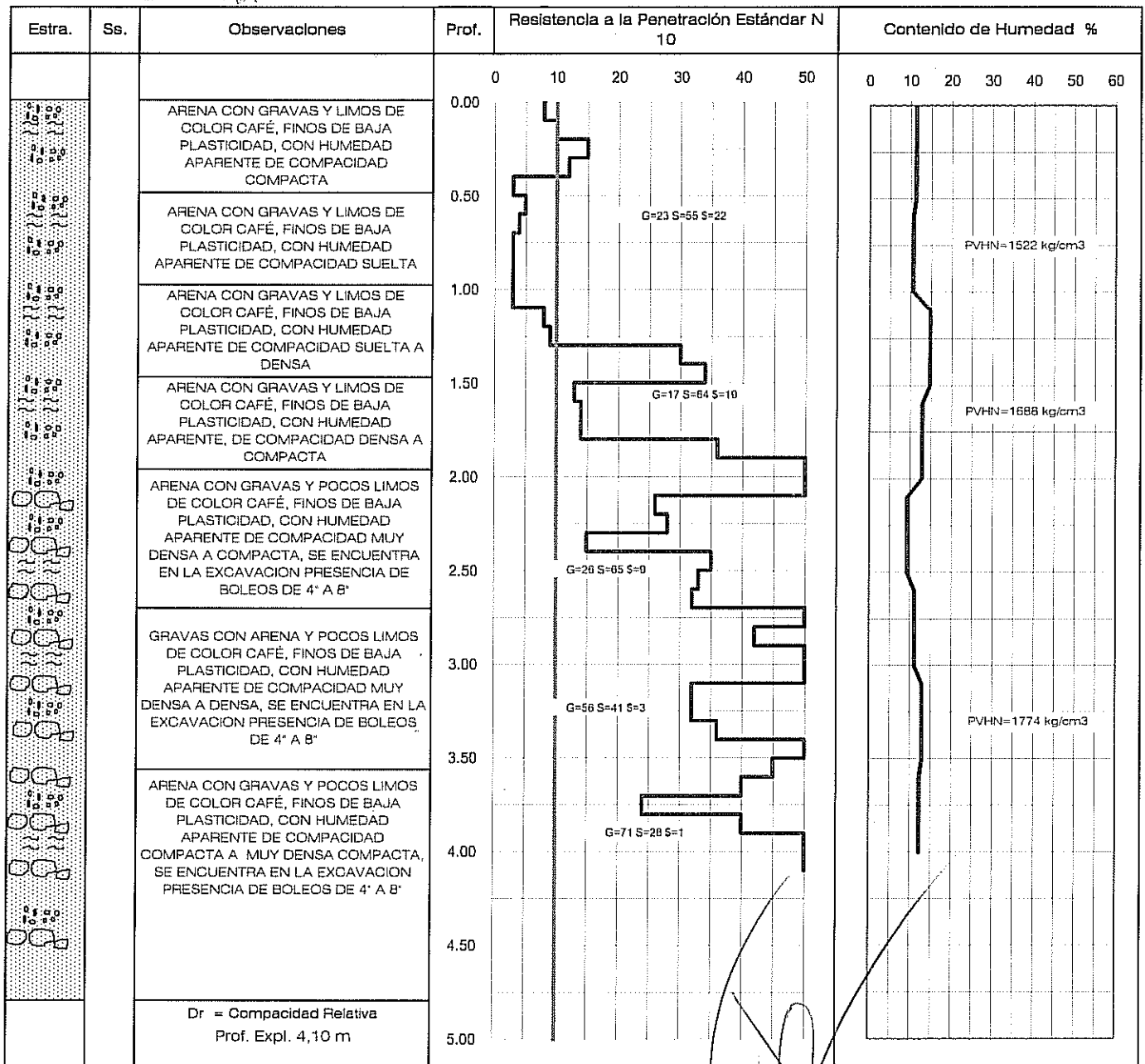
G = Gravas
S = Arenas
\$ = Finos

figura 5



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

CEA JALISCO
PTAR PASO DE CUARENTA,
LAGOS DE MORENO,
JALISCO.
SONDEO DE CONO #3



ARENA
ARCILLA
GRAVA



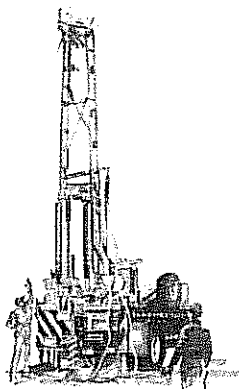
LIMO
MATERIA ORGANICA
RELLENO



BOLEO
ROCA

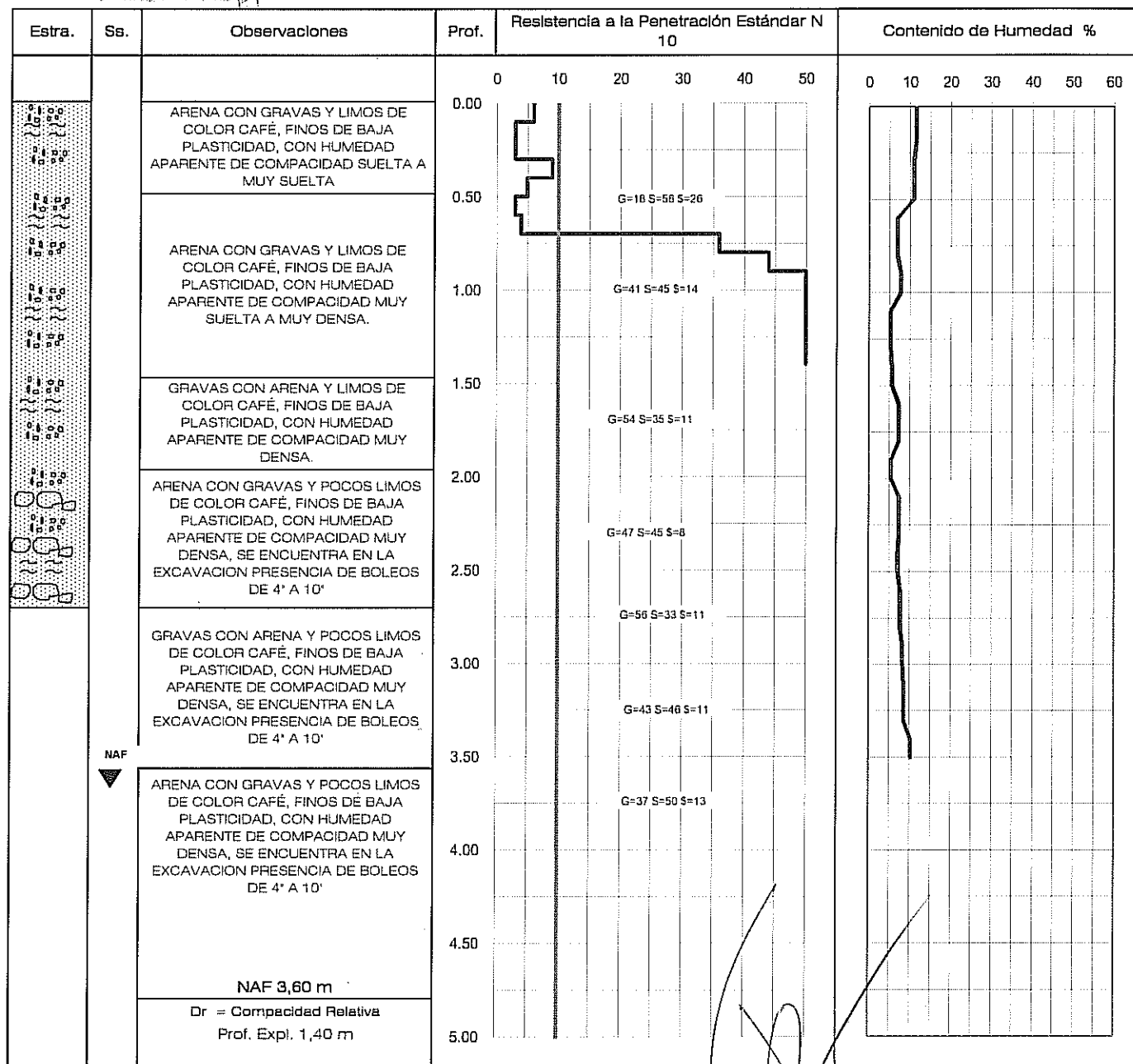
G = Gravas
S = Arenas
\$ = Finos

figura 6



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

CEA JALISCO
PTAR PASO DE CUARENTA,
LAGOS DE MORENO,
JALISCO.
SONDEO DE CONO #4



ARENA
ARCILLA
GRAVA



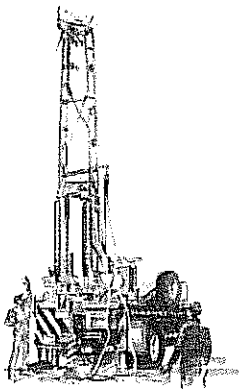
LIMO
MATERIA ORGANICA
RELLENO



BOLEO
ROCA

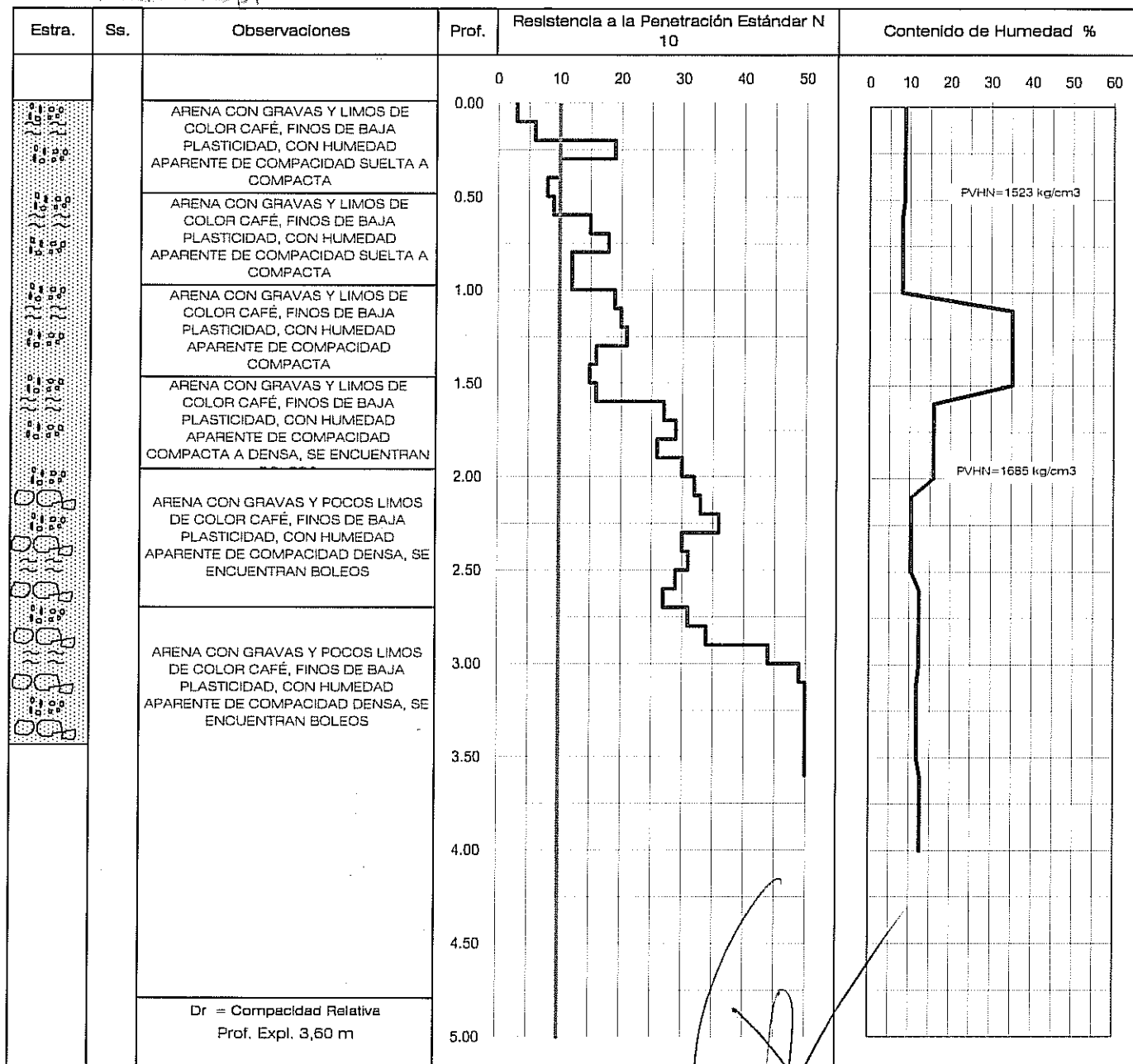
G = Gravas
S = Arenas
\$ = Finos

figura 7



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

CEA JALISCO
PTAR PASO DE CUARENTA,
LAGOS DE MORENO,
JALISCO.
SONDEO DE CONO #5



ARENA
ARCILLA
GRAVA



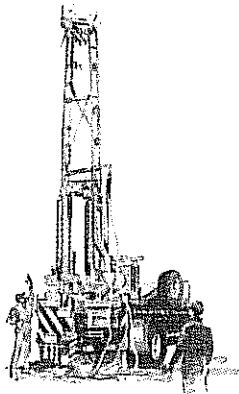
LIMO
MATERIA ORGANICA
RELLENO



BOLEO
ROCA

G = Gravas
S = Arenas
\$ = Finos

figura 8



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

VARIACION DEL NUMERO DE GOLPES N_{10} CON LA PROFUNDIDAD Y % DE COMPACTACION

CEA JALISCO, PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.

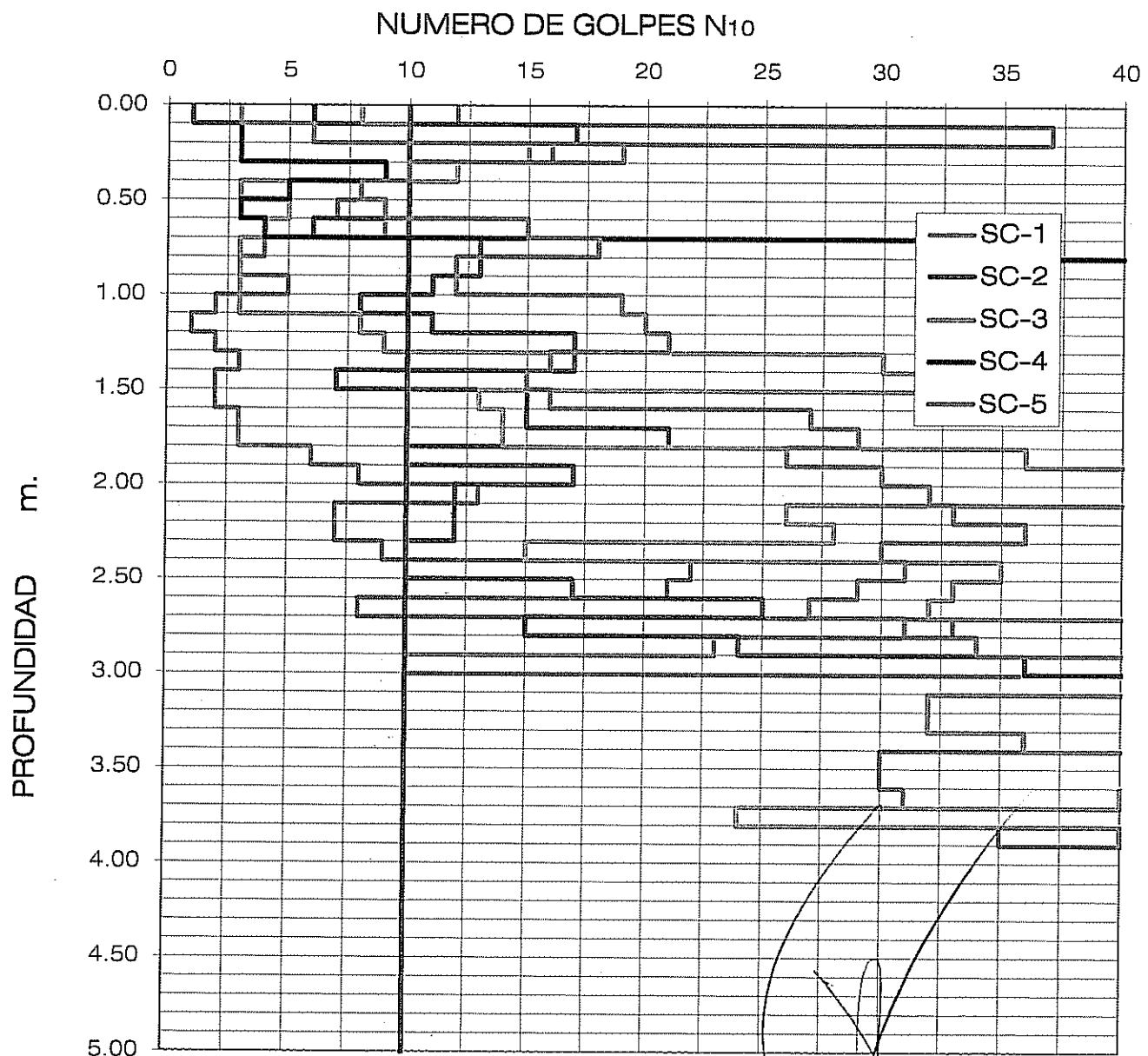
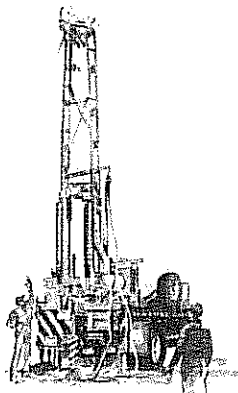
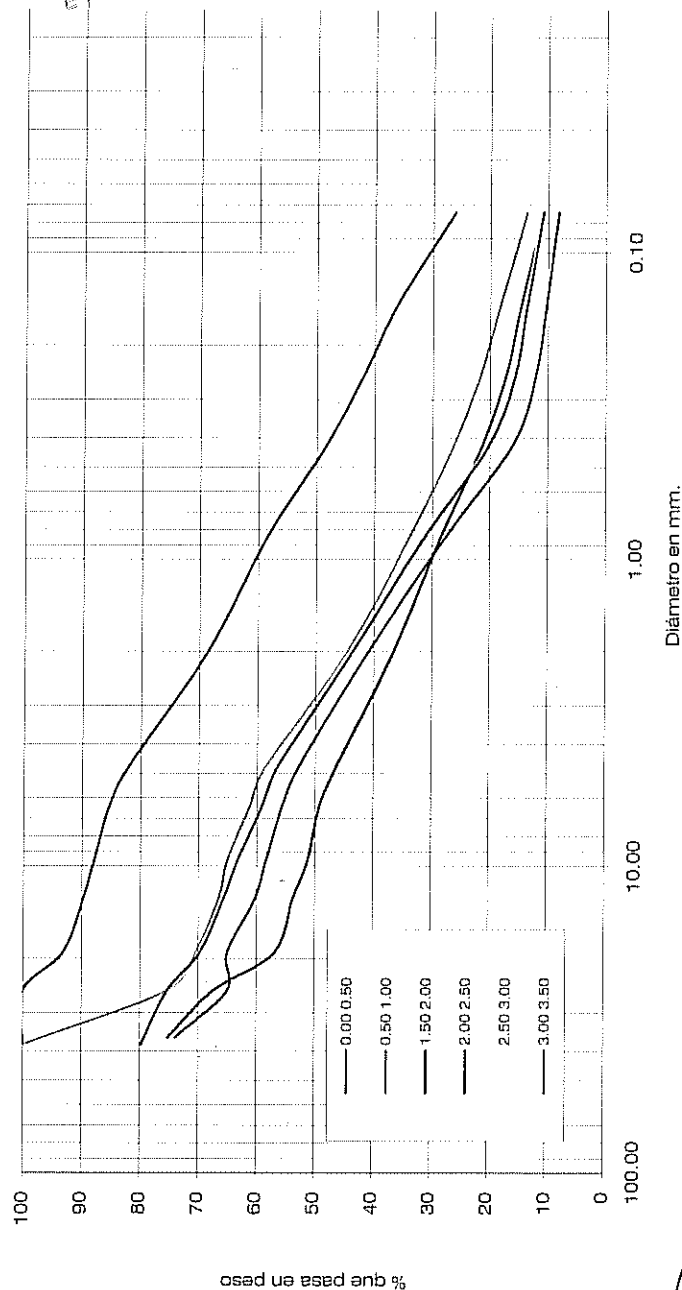


figura 9



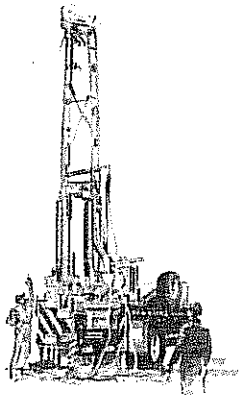
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

GRAFICAS GRANULOMETRICAS PCA #1
CEA JALISCO, PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.



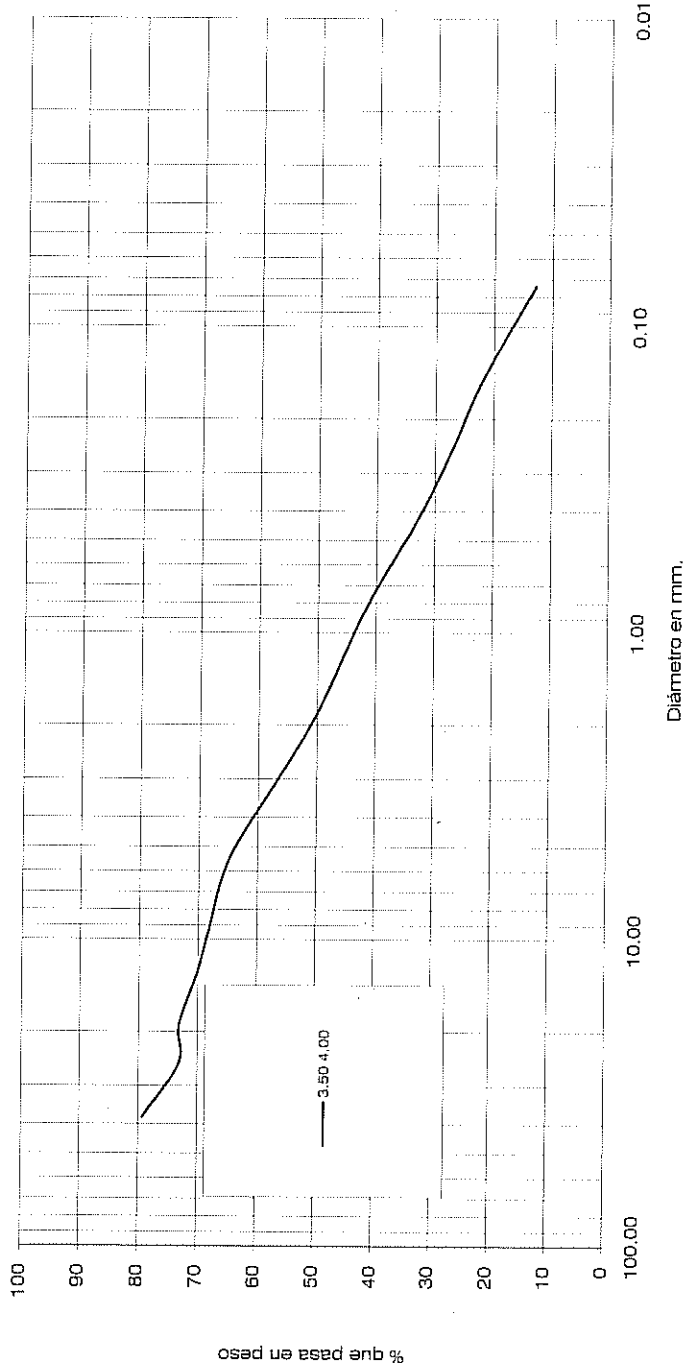
PCA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	D10	D30	D60	Cu	Cc	3"	Grava	Arena	Finos
1	1	0.00	-	0.09	0.97	-	-	-	17.93	55.98	26.08
1	2	0.50	-	0.60	5.30	-	-	-	41.35	44.99	13.67
1	3	1.50	-	1.00	21.00	-	-	-	53.63	35.58	10.80
1	4	2.00	0.16	1.00	13.50	84.38	0.46	-	47.17	44.71	8.12
1	5	2.50	-	0.80	7.00	-	-	-	56.29	32.53	11.17
1	6	3.00	-	0.80	7.00	-	-	-	43.58	45.65	10.76

figura 10



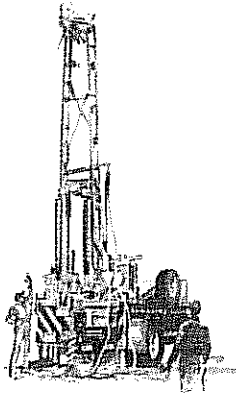
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

GRAFICAS GRANULOMETRICAS PCA # 1
CEA JALISCO, PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.



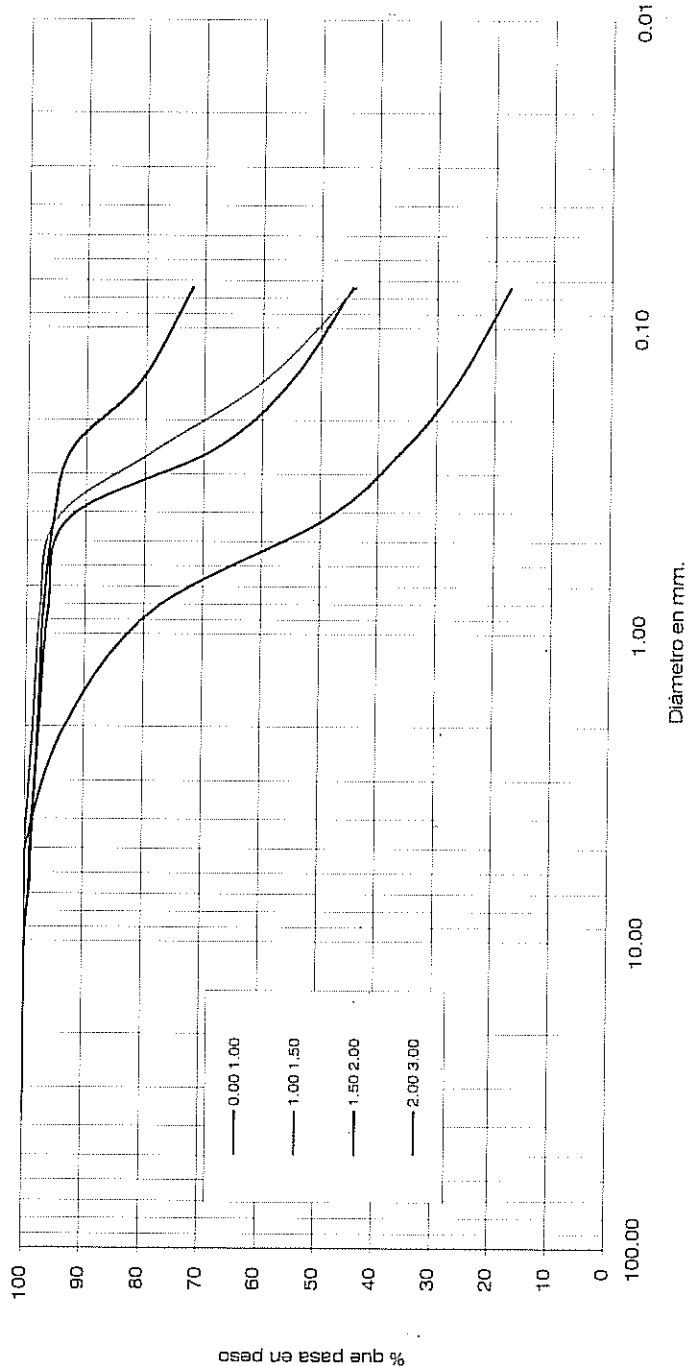
PCA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	D10	D30	D60	Cu	Cc	3"	Grava	Areña	Finos	CLASIF.
1	7	3.50	4.00	3.45	3.85	-	-	-	36.87	50.30	12.82	SM

figura 11



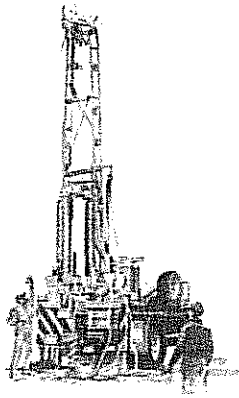
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

GRAFICAS GRANULOMETRICAS PCA #2
CEA JALISCO, PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.



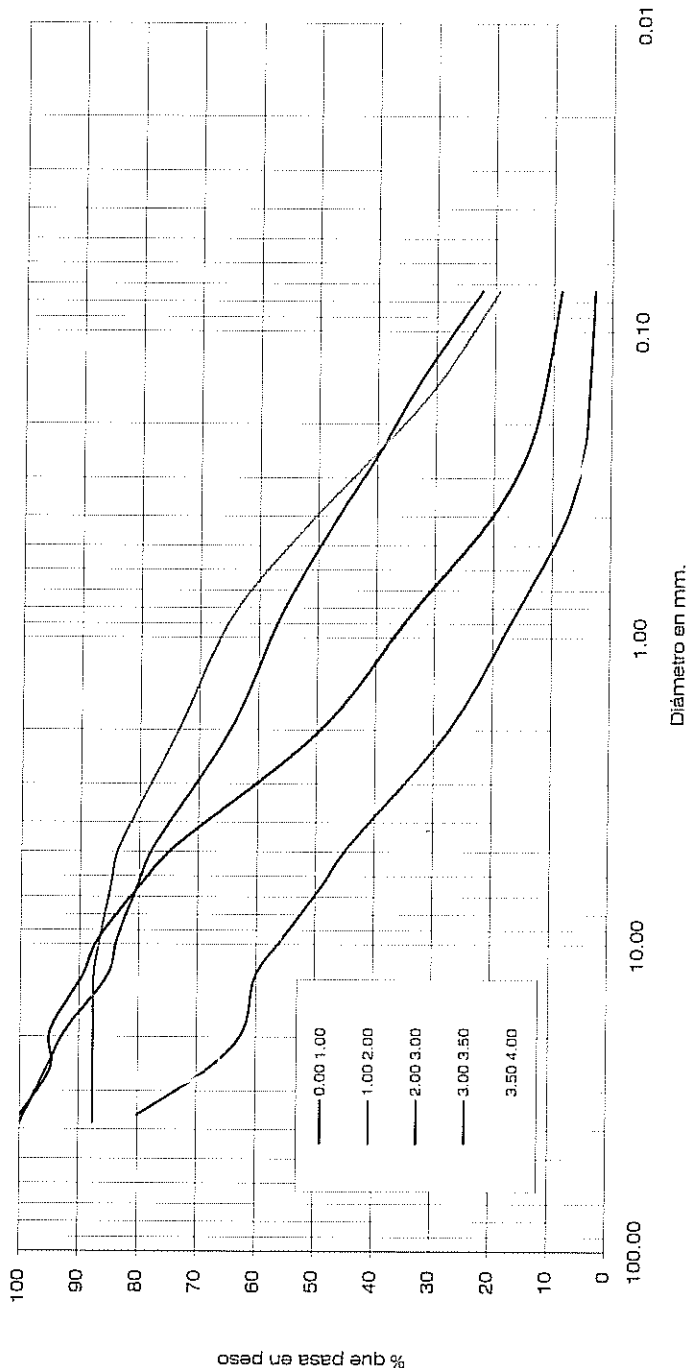
PCA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	D10	D30	D60	Cu	Cc	3'	Grava	Arena	Finos	CLASIF.
2	1	0.00	1.00	-	0.19	-	-	-	1.04	54.34	44.62	SM
2	2	1.00	1.50	-	0.16	-	-	-	0.10	55.77	44.12	SM
2	3	1.50	2.00	-	-	-	-	-	1.17	26.86	71.97	ML
2	4	2.00	3.00	1.96	0.55	-	-	-	0.40	82.35	17.25	SM

figura 12



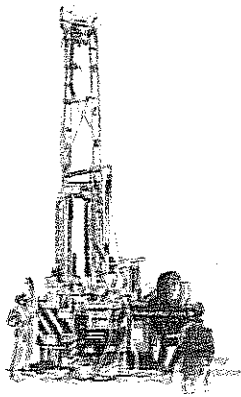
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

GRAFICAS GRANULOMETRICAS PCA # 3
CEA JALISCO, PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.



PCA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	D10	D30	D60	Cu	Cc	3"	Grava	Arena	Finos	CLASIF.
3	1	0.00	-	0.13	1.40	-	-	-	22.52	55.38	22.10	SM
3	2	1.00	-	0.16	0.66	-	-	-	16.64	64.15	19.22	SM
3	3	2.00	0.11	0.68	2.99	27.18	1.41	-	26.16	65.24	8.60	SM
3	4	3.00	0.54	2.55	13.50	25.00	0.89	-	55.68	41.45	2.87	GM
3	5	3.50	0.47	2.15	9.80	20.85	1.00	-	70.96	27.56	1.49	GM

figura 13



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

VARIACION DEL ESFUERZO EFECTIVO ^{VS} CON LA PROFUNDIDAD

CEA JALISCO PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.

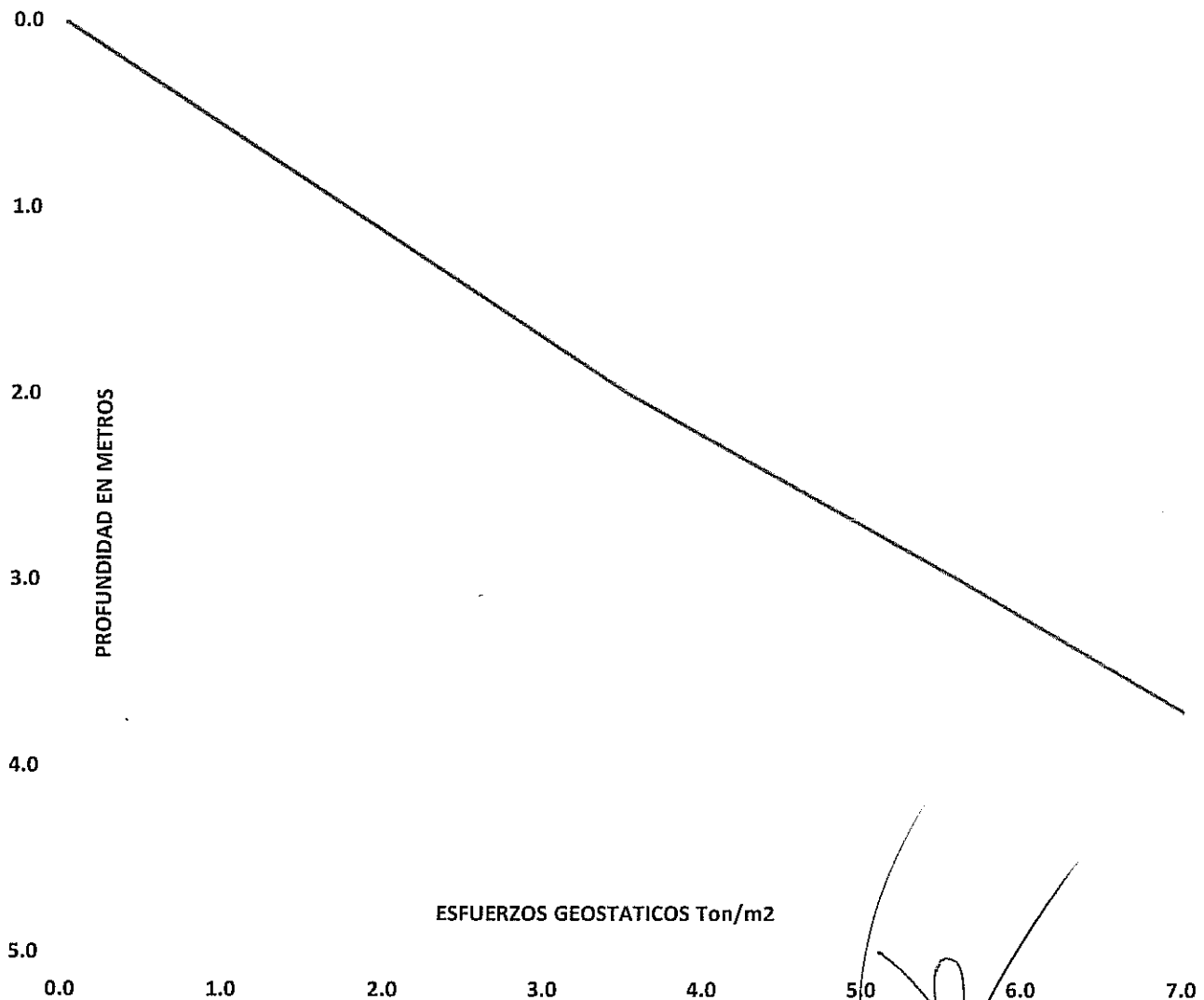
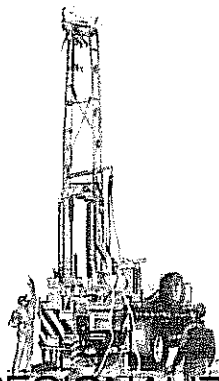


Figura 14



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

REGIONALIZACION SISMICA DE LA REPUBLICA MEXICANA
CEA JALISCO PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.

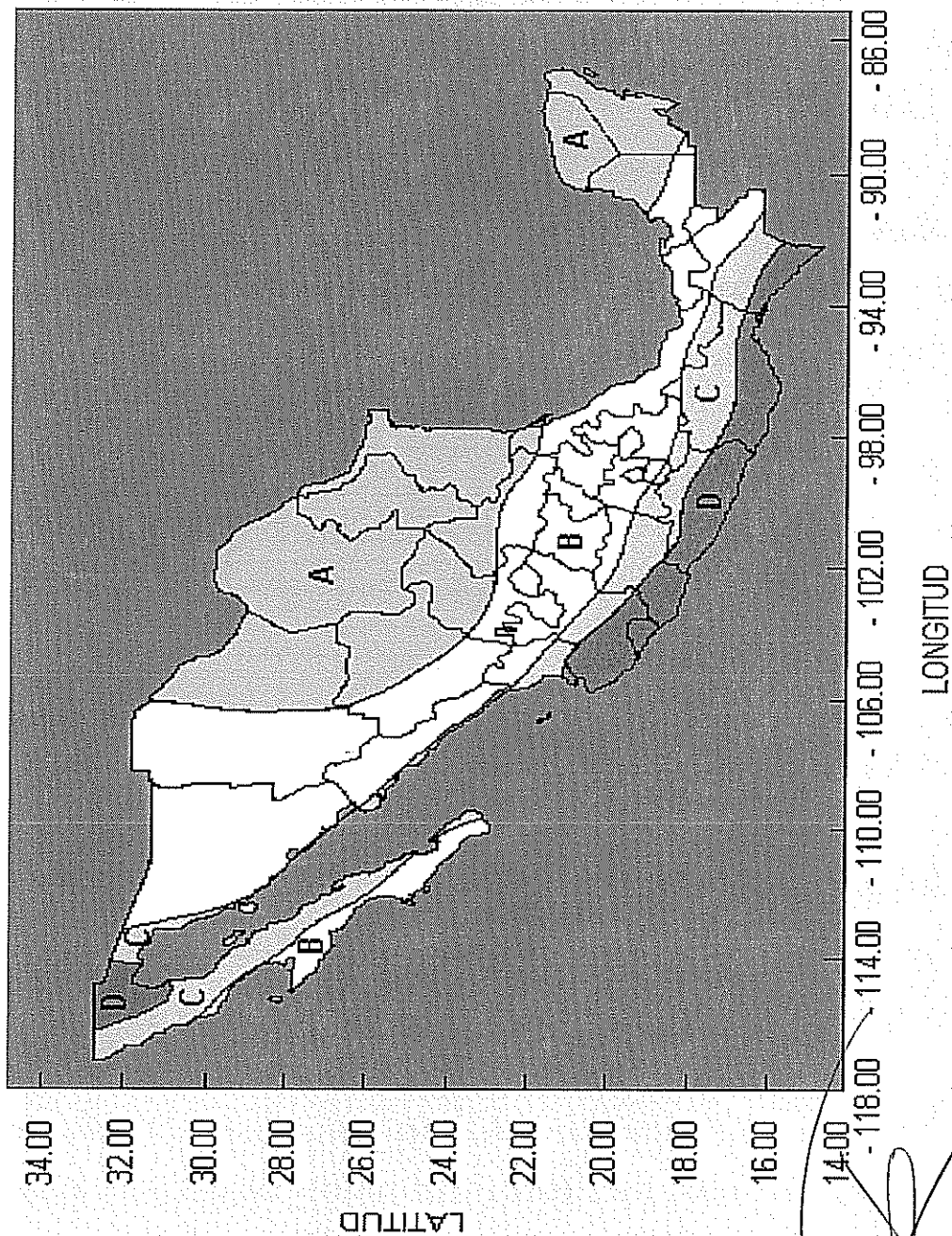
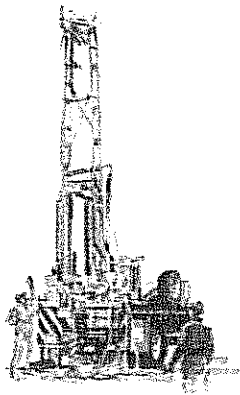


Figura 15



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

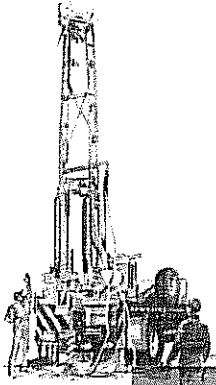
ANEXO FOTOGRÁFICO PTAR PASO DE CUARENTA, LAGOS DE MORENO, JAL.



Exploracion geotécnica por el método de cono dinamico.
Sondeo de Cono Dinamico # 1



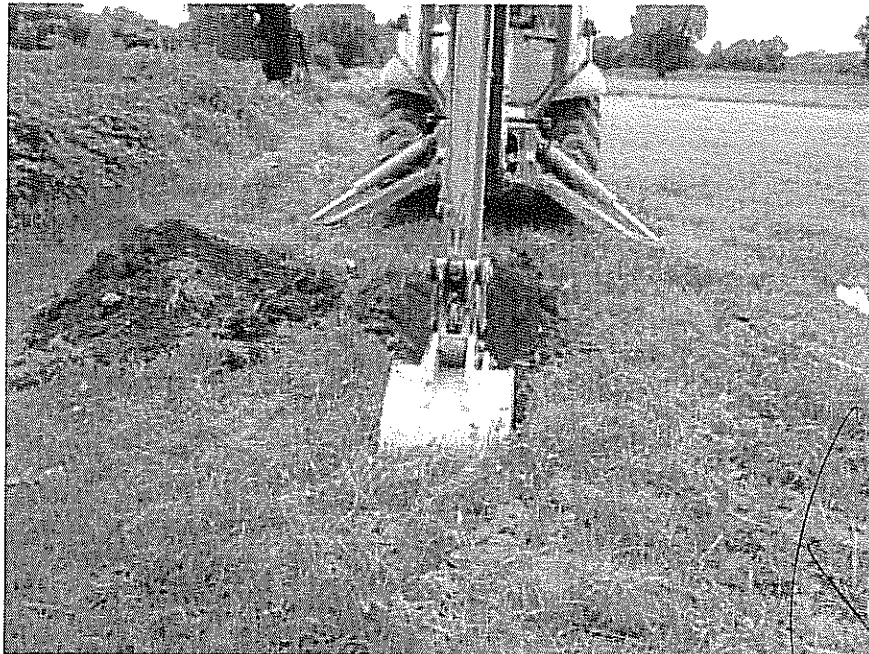
Exploracion geotécnica por el método de cono dinamico.
Ganaderos 5615, Asnos Guadalupe C.P. 45020, Zapopan, Jalisco, México
Sondeo de Cono Dinamico # 2
Tels.: 01 (33) 3125 1652 / 1204 0493 Fax: 1204 0492 www.gyb.com.mx



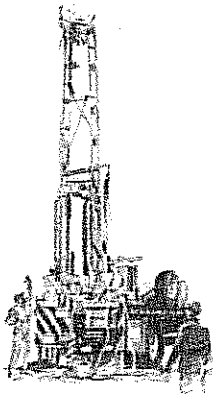
EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.



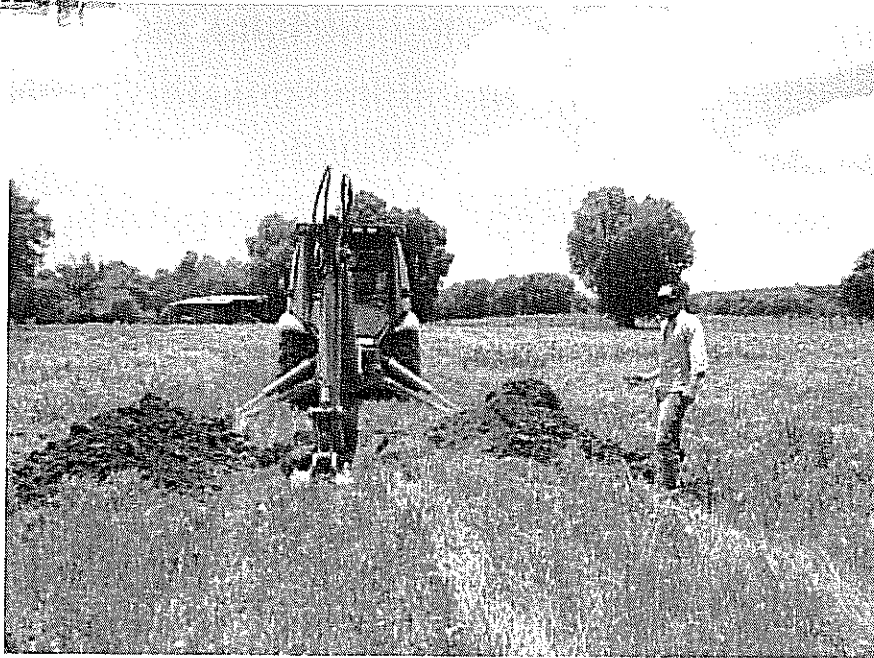
Exploracion geotécnica por el método de cono dinamico.
Sondeo de Cono Dinamico # 3



Exploracion geotécnica por el método de Pozo a Cielo Abierto.
Pozo a Cielo Abierto # 1, para el Muestreo de Material.



EXPLORACIONES GEOTECNIA DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.



Exploracion geotécnica por el método de Pozo a Cielo Abierto.
Pozo a Cielo Abierto # 2, para el Muestreo de Material.



Exploracion geotécnica por el método de Pozo a Cielo Abierto.
Pozo a Cielo Abierto # 3, para el Muestreo de Material.