



CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN E  
ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL I. E. S. DE AMES

**9809 AMES**

MIGUEL A. ABELLEIRA DOLDAN. ARQUITECTO

HONDURAS 20, 1º I. 15011 A CORUÑA

TEL/FAX: 981 143 787. TEL MOVIL: 629 845 671

**ESTUDIO  
GEOTECNICO**

# enmacosa

ensayos de materiales de construcción s.a.

Tel.: (986) 72 44 77  
Fax: (986) 69 00 37  
Travesía de Siagar, s/n  
36960 SANXENXO  
(Pontevedra)

Tel. y Fax: (981) 66 22 42  
Rúa dos Muíños, 14  
15679 EL TEMPLE  
(La Coruña)

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCION ACREDITADO POR LA XUNTA DE GALICIA (\*)

# ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

AMPLIACION DE I.E.S.

BERTAMIRANS - AMES

PETICIONARIO: CONSELLERIA DE EDUCACION - XUNTA DE GALICIA

(\*)  
Area de Control de Hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes: Aridos, agua, acero para armaduras, adiciones y aditivos (n.º 15023HA92)  
Area de Ensayos de Laboratorio de mecánica del suelo (n.º 15024SE92)  
Area de toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos (n.º 15025ST92)  
Area de suelos, aridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales (n.º 15026SV92)

**REFERENCIA:** C-2088/98

**PETICIONARIO:** CONSELLERIA DE EDUCACION - XUNTA DE GALICIA

**ARQUITECTO:** D. MIGUEL ABELLEIRA DOLDAN

**OBRA:** AMPLIACION DE I.E.S.

**SITUACION:** BERTAMIRANS - AMES

**INFORME:** ESTUDIO DE PENETRACION DINAMICA

## INDICE

	<u>Página N°</u>
1.- ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA (TIPO BORROS) _____	4
2.- RESULTADOS DE LOS PENETROMETROS _____	6
3.- SITUACION DE LOS PUNTOS ESTUDIADOS _____	13
4.- COTAS DE INICIO DE LOS PENETROMETROS _____	15
5.- PRESENCIA DE AGUA _____	17
6.- TABLA-RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PENETROMETROS ____	19
7.- ANEJO AL INFORME _____	21
7.1.- COMENTARIO _____	22
7.2.- REPORTAJE FOTOGRAFICO _____	24

## 1.- ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

El ensayo para determinar la carga admisible en cada cota del terreno con este aparato, se realiza hincando ininterrumpidamente una puntaza piramidal cuadrada de 40 mm de lado mediante varillaje macizo de acero de 33 mm de diámetro. La hincada se realiza con una maza de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 50 cm. Se va anotando el número de golpes necesarios en cada cota para la hincada de 20 cm y se calculan los centímetros que se avanzan por cada golpe.

La tensión admisible del terreno en cada cota se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\sigma_{adm} = 4 - P$$

Siendo P el número de cm/golpe. Esta fórmula, suministrada originalmente por la casa constructora del aparato BORROS S.A., ha venido aplicándose con probada eficiencia desde hace más de 20 años. En ella están incluidos los coeficientes de seguridad.

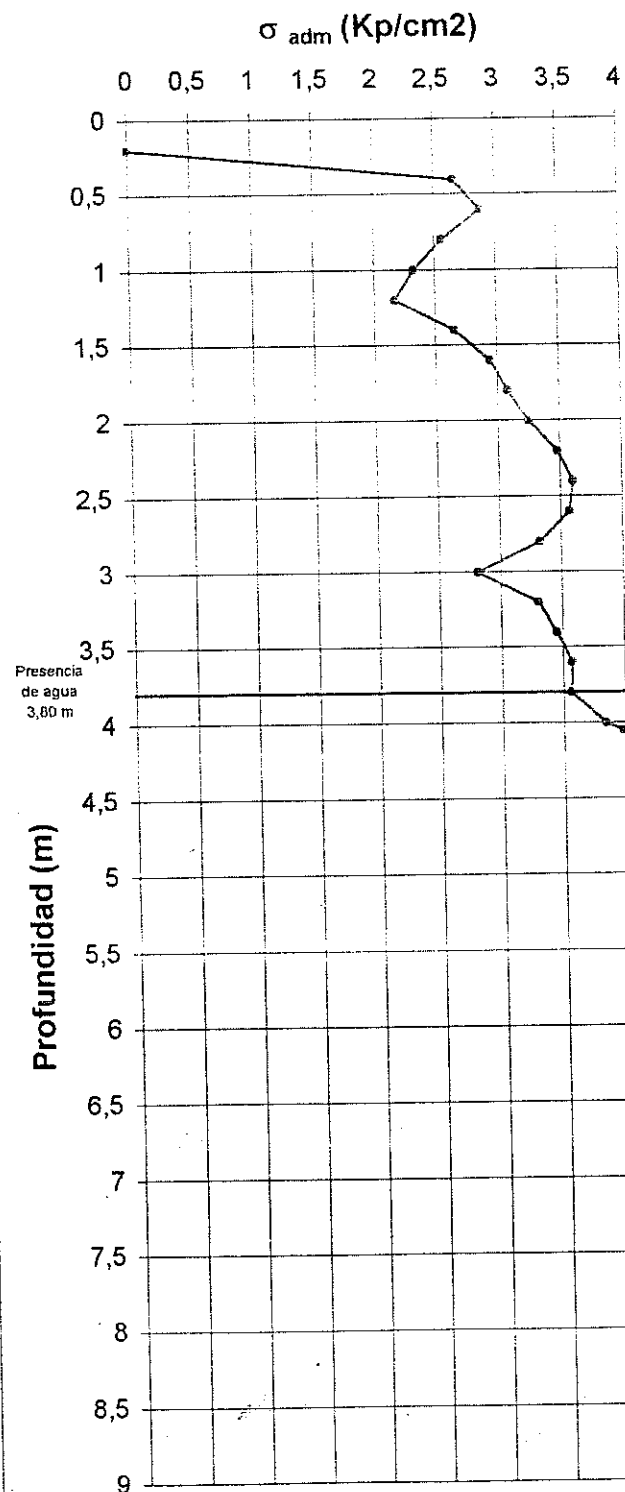
Esta fórmula nos sugiere lo siguiente:

Avance (cm/golpe)	1	2	3
Resistencia del terreno (Kp/cm <sup>2</sup> )	3	2	1

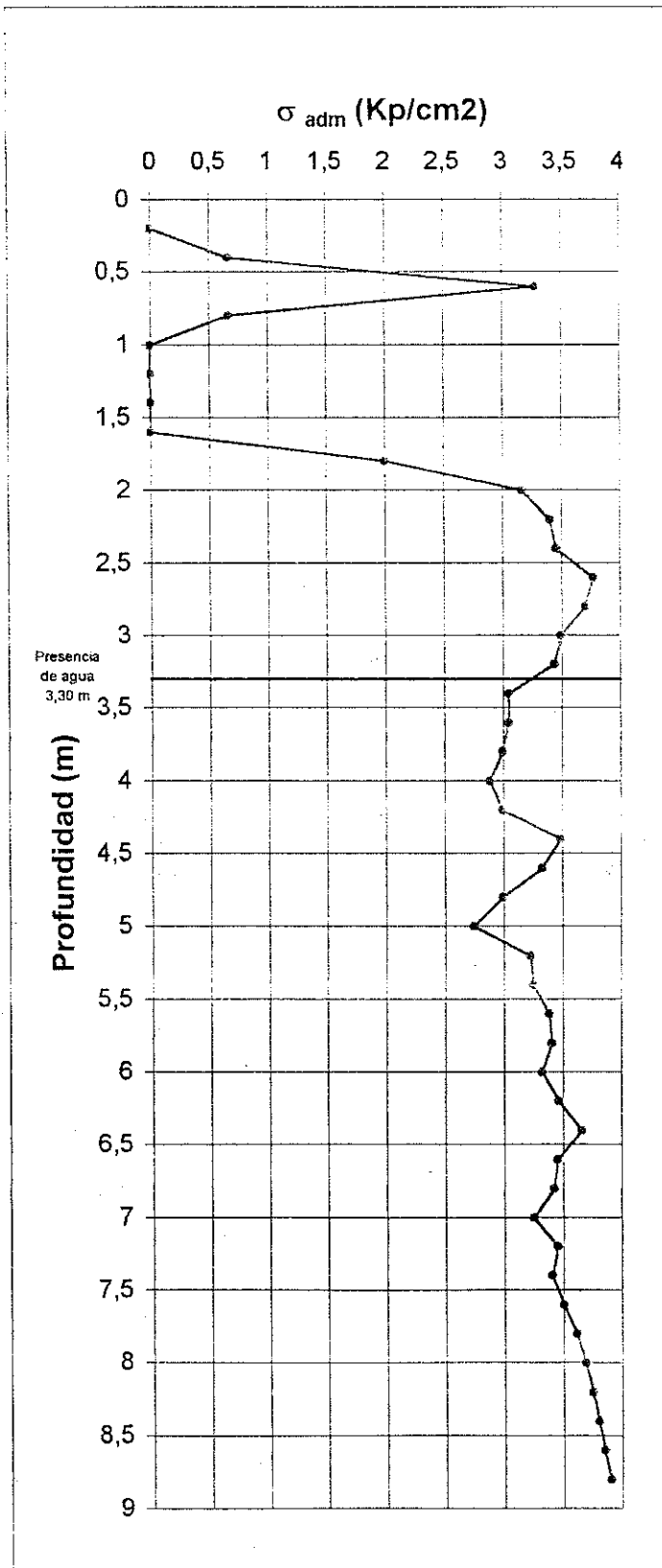
Los valores de resistencia del terreno en cada punto se pueden representar gráficamente en función de la profundidad.

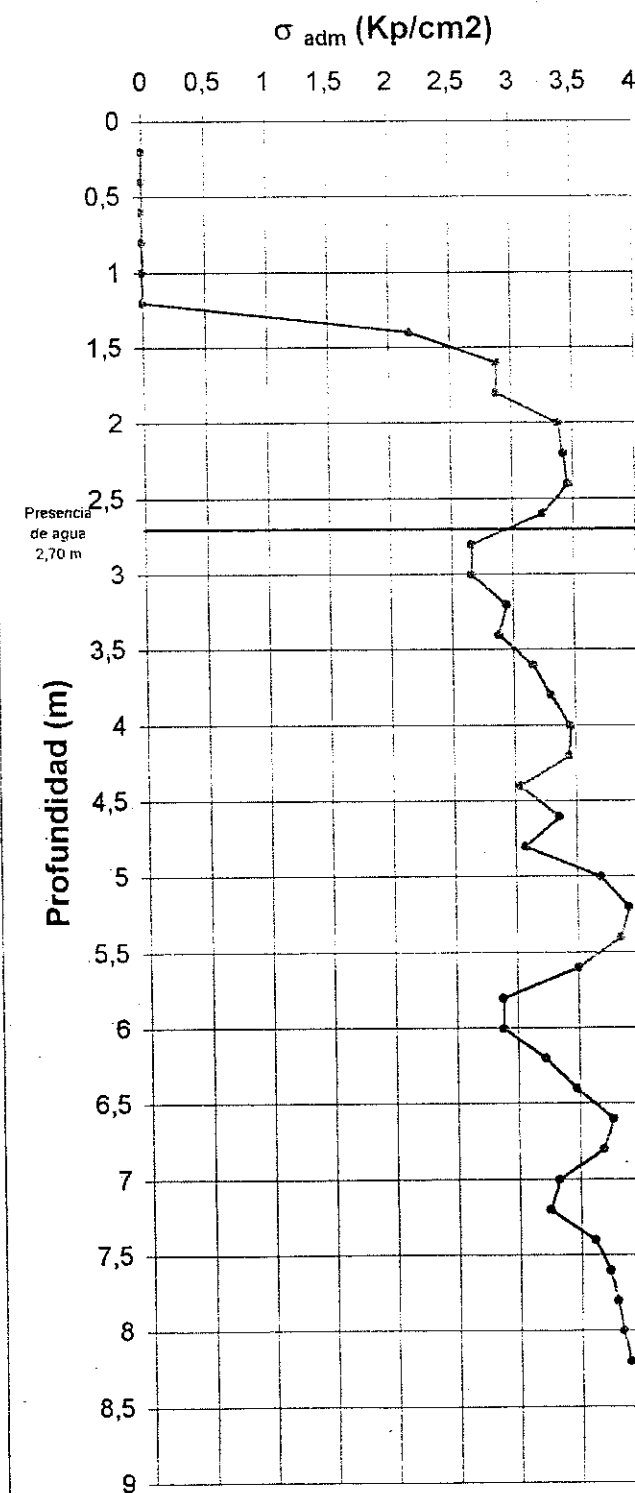
En avances mayores de 4 cm/golpe no se debe de emplear zapatas, a menos que se realice una investigación más completa.

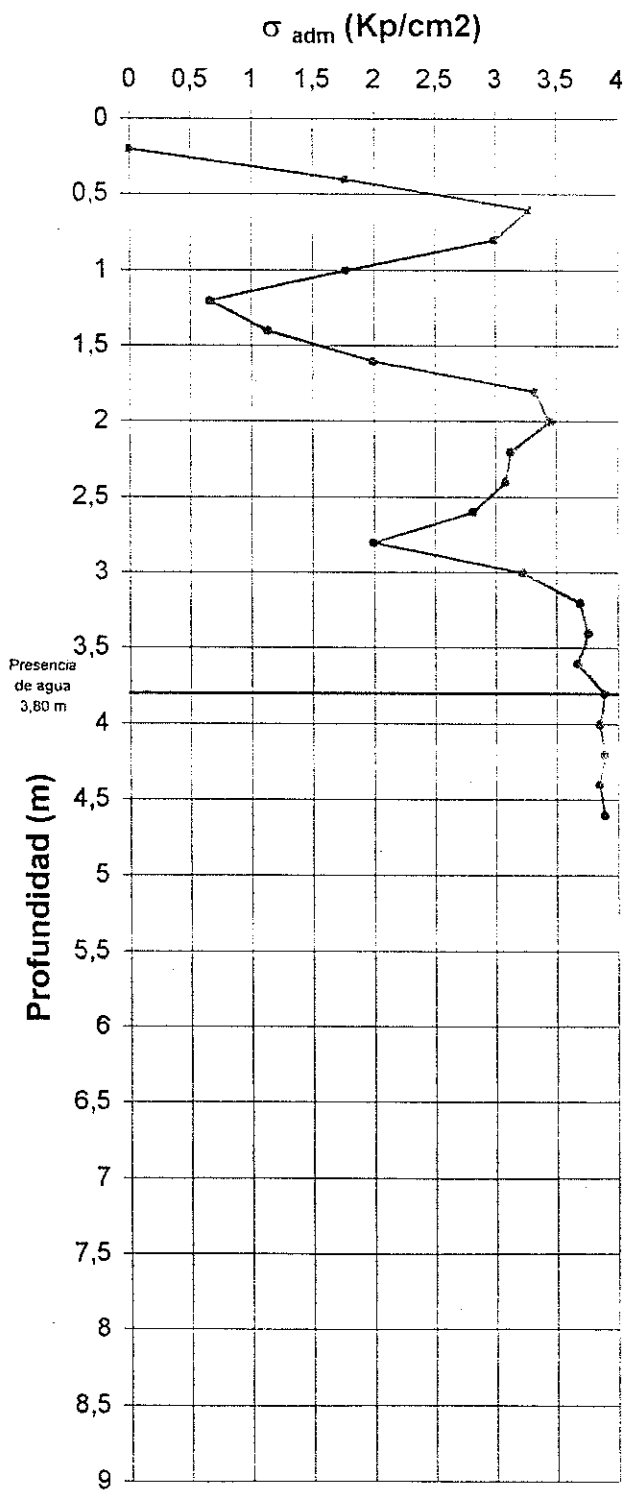
## 2.- RESULTADOS DE LOS PENETROMETROS

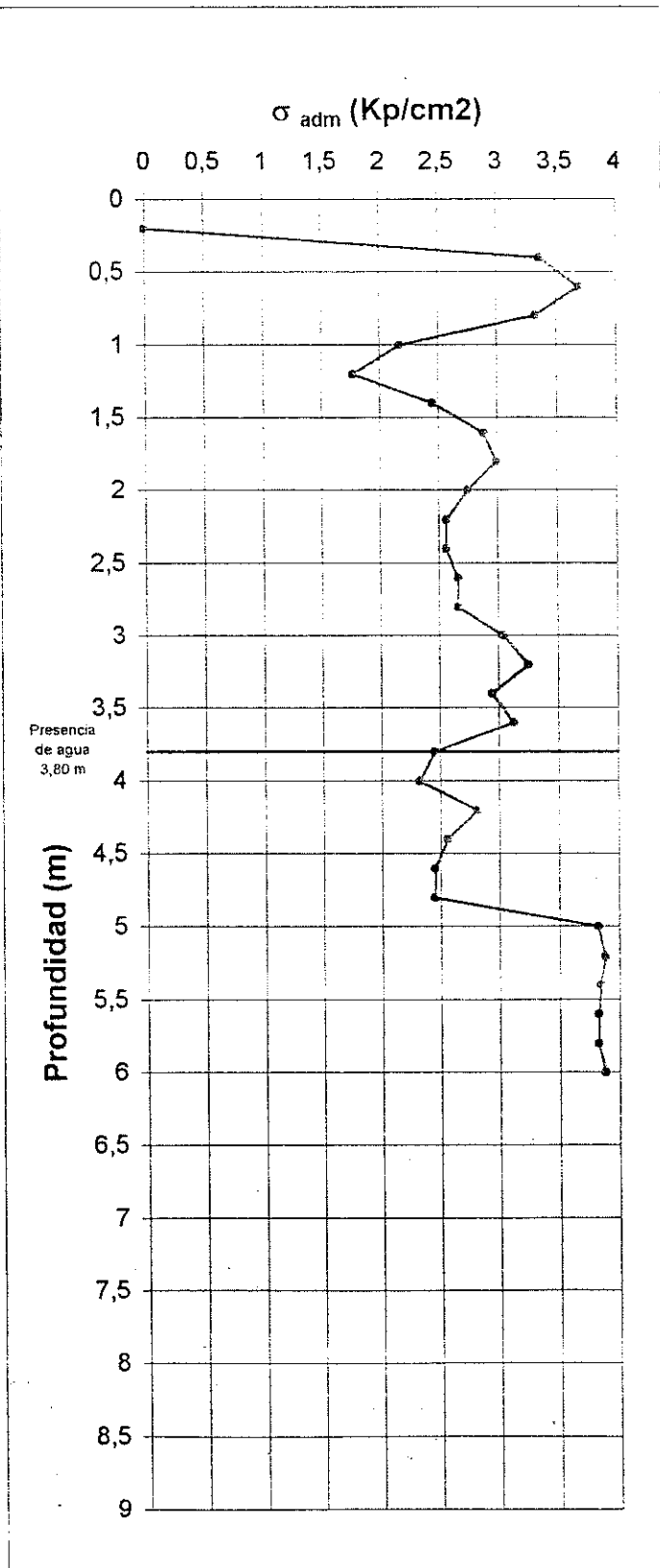




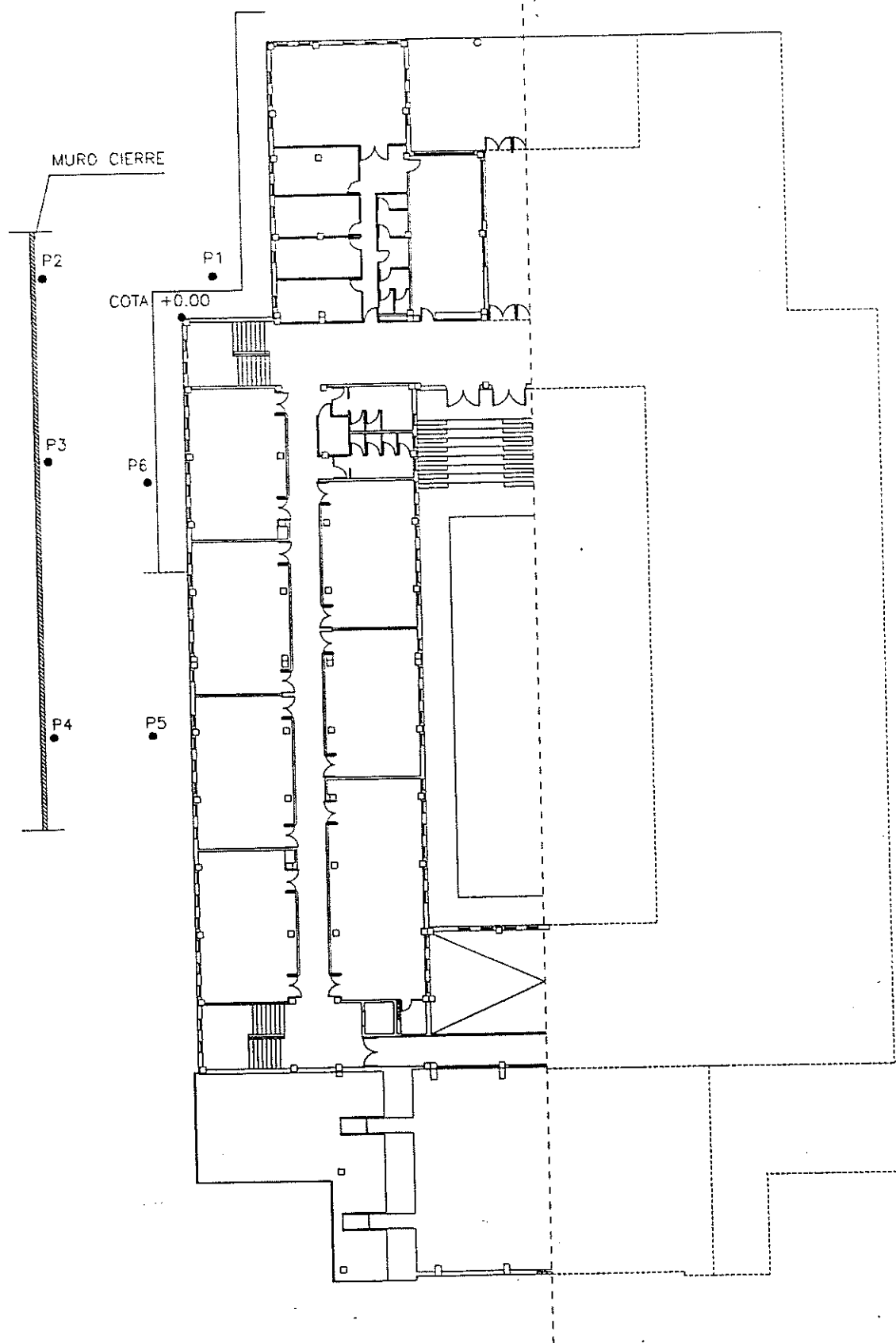








### 3.- SITUACION DE LOS PUNTOS ESTUDIADOS



#### **4.- COTAS DE INICIO DE LOS PENETROMETROS**

Las cotas de inicio de los penetrómetros son las que presentaba el terreno en el momento de realizar los trabajos, sin que se realizase en el mismo ninguna labor previa de excavación. La zona ensayada presentaba una ligera pendiente, tomándose cotas con respecto a la superficie de la acera en una esquina de la edificación existente, tal y como se indica en el croquis del apartado 3. Estas cotas relativas son las siguientes:

Penetrómetro Nº	Cota de Inicio (m)
1	+ 0,14
2	+ 0,13
3	- 0,61
4	- 1,57
5	- 1,22
6	- 0,61

## 5.- PRESENCIA DE AGUA

En cada agujero de perforación se comprobó el nivel de agua, en caso de existir, obteniéndose los siguientes resultados:

Penetrómetro Nº	Profundidad (m)
1	3,80
2	3,30
3	3,30
4	2,70
5	3,80
6	3,80

NOTA.- Los valores de profundidades son tomando como cota 0,00 la del inicio de cada penetrómetro.

## 6.- TABLA.- RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS PENETROMETROS

**TOMANDO COMO COTA 0.00 LA DEL INICIO DEL PENETROMETRO EN CADA CASO**

Penetrómetro Nº	Profundidad para $\sigma_{adm} \geq$		Rechazo
	2 Kp/cm <sup>2</sup>	3 Kp/cm <sup>2</sup>	
1	0,40	3,20	4,05
2	2,00	2,20	4,80
3	1,80	5,20	8,80
4	1,40	6,20	8,20
5	1,60	3,00	4,60
6	1,40	5,00	6,00

NOTA.- Profundidades expresadas en metros.

**TENIENDO EN CUENTA LAS COTAS RELATIVAS DEL APARTADO 4**

Penetrómetro Nº	Cota para $\sigma_{adm} \geq$		Rechazo
	2 Kp/cm <sup>2</sup>	3 Kp/cm <sup>2</sup>	
1	- 0,26	- 3,06	- 3,91
2	- 1,87	- 2,07	- 4,67
3	- 2,41	- 5,81	- 9,41
4	- 2,97	- 7,77	- 9,77
5	- 2,82	- 4,22	- 5,82
6	- 2,01	- 5,61	- 6,61

NOTA.- Cotas expresadas en metros.

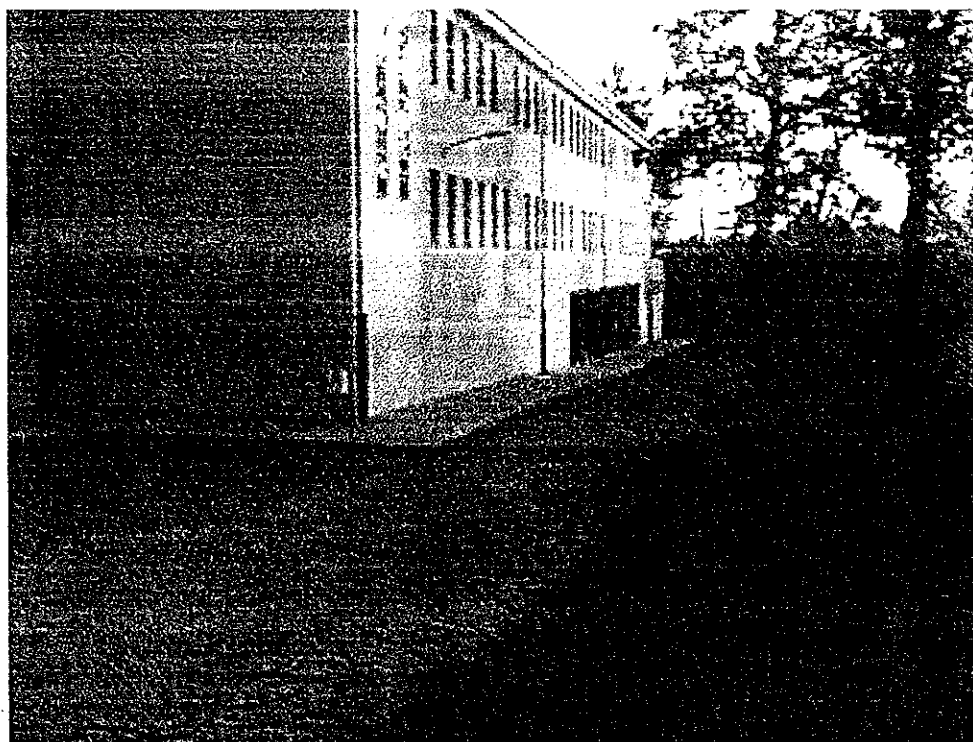
## **7.- ANEJO AL INFORME**

## 7.1.- COMENTARIO

Los resultados de los penetrómetros indican la presencia, a una profundidad máxima de 2 metros, de un estrato de terreno en el que, por el golpeo obtenido, se le puede atribuir una tensión admisible de  $2 \text{ Kp/cm}^2$ . Para alcanzar  $3 \text{ Kp/cm}^2$  hay que profundizar entre 3,20 y 6,20 metros. El rechazo se obtiene al alcanzar el estrato de roca existente en la zona, tratándose de esquistos y neises, junto con granitoides migmáticos, como puede observarse en el reportaje fotográfico (apartado 7.2 de este anejo). En base a estos resultados se realiza la siguiente recomendación de cimentación:

- Cimentación a base de **zapatas**, considerando una **tensión admisible del terreno de  $2 \text{ Kp/cm}^2$** . En el caso de que el apoyo previsto para la cimentación se encuentre por encima de las cotas recogidas en la TABLA-RESUMEN del apartado 6, se excavarán pozos de cimentación hasta alcanzarlas, rellenando posteriormente con hormigón pobre hasta la citada cota de apoyo. Las cotas a las que se detectó la presencia de agua, en el caso de mantenerse, no afectan a estas labores de excavación de la cimentación.

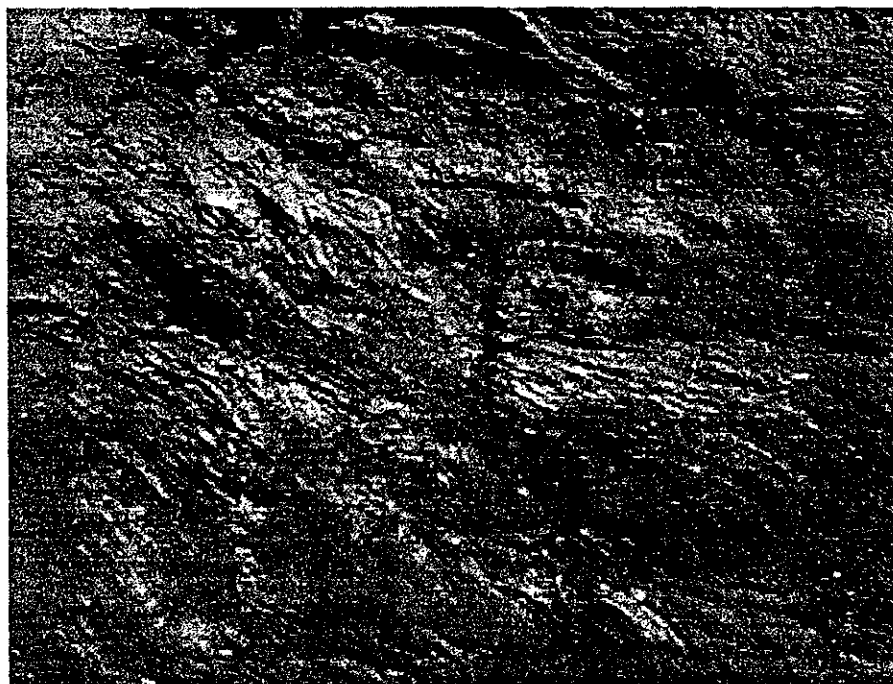
## **7.2.- REPORTAJE FOTOGRAFICO**



VISTA GENERAL DE LA ZONA ENSAYADA



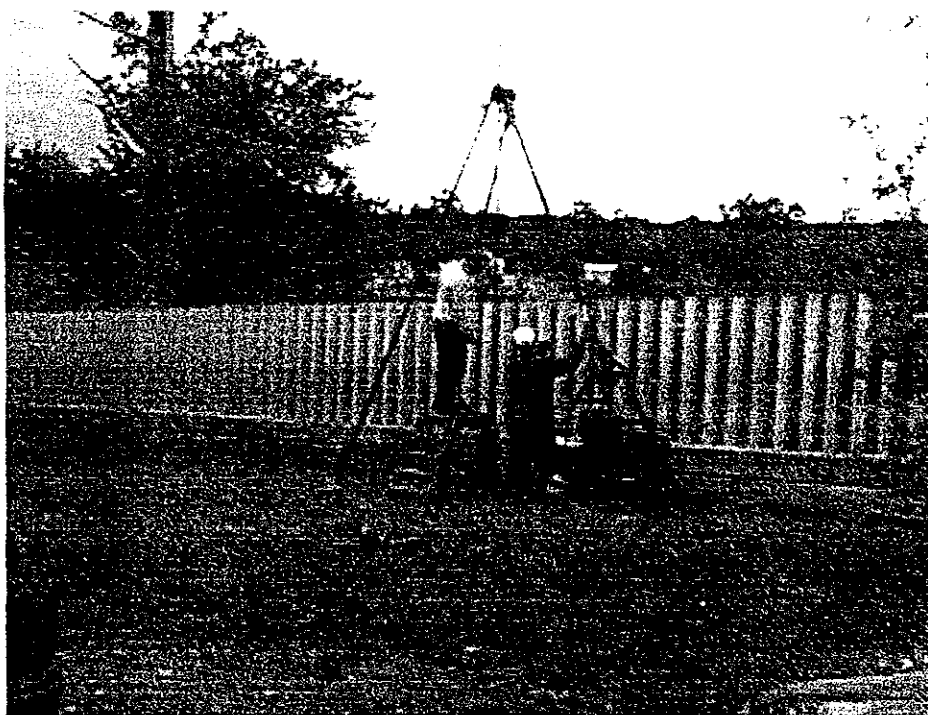
**GRANITOIDE MIGMATICO**



**ESQUISTO**

**ROCA PRESENTE EN LA ZONA**

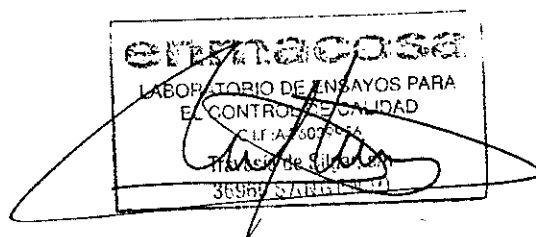
(Fotos tomadas en un corte de terreno próximo al zona ensayada)



### EJECUCION DE LOS PENETROMETROS

ESTE INFORME, INCLUIDO SU ANEJO CONSTA DE 28 PAGINAS NUMERADAS  
(INCLUIDA ESTA)

Sanxenxo a 23 de octubre de 1998



MANUEL MIRANDA CADORNIGA  
Lcdo. en Ciencias Químicas  
DIRECTOR DEL LABORATORIO