



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

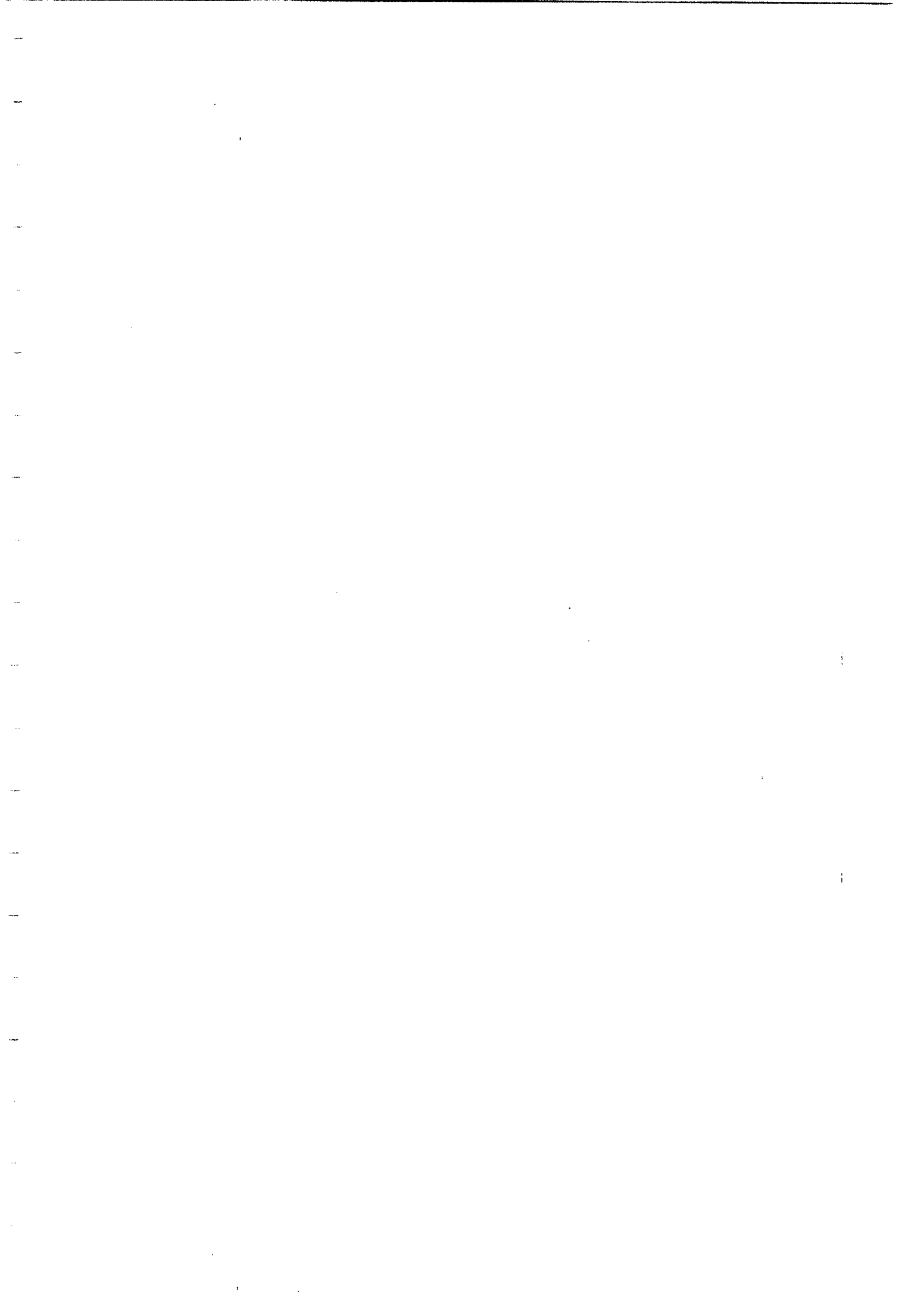


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

37056

**ESTUDIO DE LA EVOLUCION DE LOS  
COMPUESTOS DEL NITROGENO EN EL  
SUELO Y SUBSUELO**

**ITGE, 2<sup>a</sup> FASE 1989-1990**



**INDICE**  
**GENERAL**

**PARTE I**  
**DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

**INDICE**

- 1. INTRODUCCION**
  - 1.1. Equipo de trabajo
- 2. OBJETIVOS**
- 3. METODOLOGIA**
- 4. DISPOSITIVO EXPERIMENTAL**
- 5. DATOS DISPONIBLES**
  - 5.1. Datos meteorológicos
  - 5.2. Litología
  - 5.3. Curvas de retención de la humedad
  - 5.4. Datos de los tensiómetros
  - 5.5. Piezometría
  - 5.6. Muestreo hidroquímico
  - 5.7. Datos agronómicos
- 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

PARTE II  
FLUJO DE AGUA EN LA ZONA NO SATURADA

INDICE

1. ANALISIS DE LOS DATOS TENSIOMETRICOS Y PIEZOMETRICOS
  - 1.1. Estudio de potenciales
  - 1.2 Relación tensiometría-piezometría
  - 1.3 Relación tensiometría-precipitación-riegos
2. MODELIZACION DEL FLUJO EN LA ZONA NO SATURADA EN LA PARCELA EXPERIMENTAL E-2
  - 2.1. Selección del modelo
  - 2.2. Descripción del modelo
    - 2.2.1 Ecuación de flujo
    - 2.2.2 Extracción de agua por las plantas
    - 2.2.3 Método numérico de solución
    - 2.2.4 Condiciones de borde
      - 2.2.4.1 Condiciones de borde en el techo del sistema
      - 2.2.4.2 Condiciones de borde en el fondo del sistema
    - 2.2.5 Resultados del modelo
  - 2.3. Datos incorporados al modelo
    - 2.3.1 Diferenciación de capas

2.3.2 Discretización

2.3.3 Parámetros del terreno

2.3.3.1 Curvas de retención

2.3.3.2 Conductividad hidráulica

2.3.4 Condiciones iniciales

2.3.5 Condiciones de borde

2.3.5.1 Condición de borde en el techo del sistema

2.3.5.2 Condición de borde en el fondo del sistema

2.4. Calibración y resultados

2.4.1 Introducción

2.4.2 Consideraciones iniciales

2.4.3 Proceso de ajuste

2.4.3.1 Período marzo-junio de 1989

2.4.3.2 Período julio-noviembre de 1989

2.4.4 Resultados

2.4.4.1 Período marzo-junio de 1989

2.4.4.2 Período julio-noviembre de 1989

2.5. Discusión de los resultados

2.6 Resumen y conclusiones

3. ENSAYO DE TRAZADOR

3.1. Diseño del ensayo

3.2 Trazado y seguimiento

3.3 Interpretación

3.4 Comparación con los resultados sobre  
velocidades obtenidos en el modelo de flujo

3.5 Resumen y conclusiones

**4. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTUDIO DEL FLUJO EN ZONA  
NO SATURADA**



**PARTE III**  
**CARACTERIZACION HIDROQUIMICA**

**INDICE**

**1. INTRODUCCION**

1.1. Objetivos

1.2. Enfoque

1.3. Metodología

**2. MUESTREO HIDROQUIMICO**

2.1. Determinaciones realizadas "in situ"

2.2. Determinaciones realizadas en laboratorio

**3. PERIODO DE CULTIVO DE VEZA**

3.1. Parámetros determinados "in situ"

3.2. Parámetros determinados en laboratorio

3.3. Evolución de parámetros en el tiempo

3.4. Evolución de parámetros en profundidad

**4. PERIODO DE CULTIVO DE MAIZ**

4.1. Parámetros determinados "in situ"

4.2. Parámetros determinados en laboratorio

4.3. Evolución de parámetros en el tiempo

4.4. Evolución de parámetros en profundidad

**5. RESUMEN Y CONCLUSIONES**



**PARTE I**  
**DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

## INDICE

	Pág.
<b>1. INTRODUCCION</b>	1
1.1. Equipo de trabajo	4
<b>2. OBJETIVOS</b>	5
<b>3. METODOLOGIA</b>	7
<b>4. DISPOSITIVO EXPERIMENTAL</b>	10
<b>5. DATOS DISPONIBLES</b>	14
5.1. Datos meteorológicos	15
5.2. Litología	15
5.3. Curvas de retención de la humedad	29
5.4. Datos de los tensiómetros	37
5.5. Piezometría	38
5.6. Muestreo hidroquímico	40
5.7. Datos agronómicos	42
<b>6. RESUMEN Y CONCLUSIONES</b>	46

## PARTE I

### INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 4.1. Situación de los tensiómetros y tomas-muestras de la parcela experimental E-2	13
Fig. 5.1. Columna litológica tipo de la Finca "El Palomar"	17
Fig. 5.2. Calicatas y sondeos realizados en la Finca "El Palomar" con anterioridad al "Proyecto para el estudio de la evolución de los compuestos del nitrógeno en el suelo y subsuelo"	19
Fig. 5.3. Clasificación textural de las muestras del conjunto de la Finca "El Palomar"	20
Fig. 5.4. Calsificación textural de las muestras de calicatas y sondeos más próximos a la parcela experimental E-2	21
Fig. 5.5. Clasificación textural de la calicata abierta en la parcela experimental E-2 en 1988	24
Fig. 5.6. Situación de los sondeos de observación realizados en octubre de 1989	27
Fig. 5.7. Columnas de sondeos realizados en octubre de 1989	28
Fig. 5.8. Niveles litológicos en la zanja realizada para la instalación de una cuba lisimétrica en las proximidades de la parcela experimental E-2 (febrero de 1990)	30
Fig. 5.9. Clasificación textural de las muestras tomadas en la zanja abierta en febrero de 1990	31
Fig. 5.10. Curvas de retención de la humedad para la calicata C-3 a 20 y 70 cm de profundidad y valores medios de la Finca "El Palomar"	34

Fig. 5.11. Curvas de retención de humedad obtenidas a partir de las muestras tomadas durante la instalación de la cuba lisimétrica	35
Fig. 5.12. Datos tensiométrica de la parcela experimental E-2 en 1989	39
Fig. 5.13. Evolución de la profundidad del nivel del agua en los piezómetros P-2 y P-2' de la parcela experimental E-2 durante 1988 y 1989	41

## PARTE I

### INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4.1. Profundidades de los tensiómetros y tomamuestras de la parcela experimental E-2	11
Tabla 5.1.a. Tramos diferenciados en la zanja abierta durante la instalación de la cuba lisimétrica	25
Tabla 5.1.b. Análisis granulométricos	26
Tabla 5.1.c. Curvas de retención de humedad	26
Tabla 5.2. Datos de retención de humedad en la calicata C-3 y media de 23 muestras de la Finca "El Palomar"	32
Tabla 5.3. Características de diferentes métodos de muestreo en zona no saturada	42
Tabla 5.4. Dosis de fertilizantes aplicados a los cultivos existentes en la parcela experimental E-2	44
Tabla 5.5. Riegos aplicados a la parcela experimental E-2	45

## **ANEXOS**

**ANEXO 1 Datos meteorológicos de la estación 3129  
(Aeropuerto Madrid-Barajas)**

**ANEXO 2 Tensiometrías**

**ANEXO 3 Piezometrías**



## **1. INTRODUCCION**

## 1. INTRODUCCION

El estudio que aquí se recoge forma parte del Proyecto:

**"Estudio de la evolución de los compuestos del nitrógeno en el suelo y subsuelo".**

y constituye la continuación del informe presentado en Marzo de 1989 (1ª Fase), referente al período 1987-1988.

En la 1ª Fase del Proyecto, se desarrolló una metodología diseñada para evaluar los procesos que tienen lugar en la zona no saturada. Se llevó a cabo la puesta a punto de la instrumentación adecuada y, se realizó un trabajo experimental en una serie de parcelas piloto situadas dentro de la E.C.C.A., que el IRYDA tiene en San Fernando de Henares.

En esta etapa del Proyecto, 2ª Fase, se ha profundizado en el conocimiento de la zona no saturada, haciendo especial hincapié en el estudio conjunto del flujo y de la hidroquímica, con la utilización de modelos de flujo y transporte de especies nitrogenadas.

El informe elaborado en esta 2ª Fase, analiza los datos correspondientes a 1989, y reinterpreta los del último trimestre de 1988. Este informe se ha estructurado en cuatro partes:

PARTE I. Desarrollo de la experiencia

PARTE II. Flujo en la zona no saturada

PARTE III. Caracterización hidroquímica

PARTE IV. Modelo de transporte de especies nitrogenadas en la zona no saturada

y cuenta además con un informe anexo, "Microorganismos del suelo implicados en el ciclo del nitrógeno", que recoge el estudio microbiológico realizado por el CSIC dentro del marco del Proyecto, y responde a una colaboración suscrita entre el ITGE y el CSIC. Este estudio consta a su vez de dos partes:

PARTE I. Características generales y metodología experimental

PARTE II. Estudio experimental de la influencia de los compuestos del nitrógeno en la zona no saturada (San Fernando de Henares)

### 1.1. Equipo de trabajo

Durante el transcurso de esta 2ª Fase del Proyecto han participado un gran número de profesionales, técnicos y auxiliares, pertenecientes al ITGE, IRYDA, Compañía General de Sondeos (CGS), Geomecánica y Aguas (GEO-AGUA) y CSIC.

Cabe destacar la participación, por parte del ITGE, de D. Antonio Fernández Uría como Director del Proyecto. Por parte del IRYDA, la de D. Julián Martínez Beltrán y Dª Carmen Pou. Dentro del CSIC han colaborado D. Manuel Lozano y Dª Belén Martínez. En CGS, han intervenido principalmente D. Segismundo Niñerola, D. Jesús Tenajas y Dª Isabel Coletto y en GEO-AGUA, D. Cayetano Lucena, D. Silvino Castaño y Dª Mª Teresa Maestro.

## **2. OBJETIVOS**

## 2. OBJETIVOS

El objetivo general del Estudio es investigar los distintos procesos que caracterizan la evolución de los compuestos del nitrógeno desde la superficie del terreno hasta el acuífero, haciendo énfasis en el movimiento y transformaciones del nitrógeno en la zona no saturada.

La consecución de este objetivo general implica, la de los siguientes objetivos específicos:

- Conocimiento del flujo en la zona no saturada, imprescindible para la interpretación hidroquímica posterior
- Caracterización hidroquímica, con la descripción del movimiento de especies químicas en la zona no saturada y su relación con el flujo de agua
- Evaluación de la influencia que ejercen los factores microbiológicos, en el aumento o disminución de las concentraciones de las especies nitrogenadas observadas en el perfil del suelo
- Integración de todos los datos referentes al flujo, hidroquímica y microbiología de la zona no saturada, en un modelo de transporte de especies nitrogenadas en la zona no saturada

### **3. METODOLOGIA**

### 3. METODOLOGIA

La metodología de investigación que se ha empleado en la elaboración de este proyecto abarca diferentes etapas, que han sido coordinadas e integradas con el fin de poder alcanzar los objetivos planteados.

Como se ha comentado, este estudio continúa una línea de investigación que venía desarrollándose desde 1987. Precisamente a partir de las primeras conclusiones extraídas en esta fase preliminar, se planteó cómo abordar los objetivos de la segunda fase del proyecto.

Básicamente, el planteamiento incluye:

- Ampliación de datos experimentales, con la toma de muestras de agua y de terreno, análisis "in situ" y en laboratorio, recopilación de información adicional, etc. Estos datos experimentales fueron revisados, analizando su validez en la posterior interpretación de los mismos.
- Estudio del flujo en zona no saturada. La complejidad del movimiento en un medio no saturado se ha abordado, por una parte, con la modelización matemática del fenómeno, y por otra parte, con un ensayo de trazador.
- Estudio de las variables químicas y microbiológicas, en el sistema acuoso y en el terreno, respectivamente. Aquí se ha precisado el manejo de muy diversas técnicas de interpretación (estadísticas, gráficas, etc.) para analizar los datos experimentales de campo y laboratorio.



- Integración de los resultados relativos al movimiento físico del agua y sus características químicas. Para ésto se ha utilizado un modelo de transporte de solutos.
- Interpretación conjunta de los resultados totales obtenidos. Esto se ha logrado gracias a la dedicación al proyecto de un grupo multidisciplinar de técnicos, trabajando en equipo.

#### **4. DISPOSITIVO EXPERIMENTAL**

#### 4. DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

El dispositivo experimental instalado en las diferentes parcelas fue descrito ya en el informe de la 1ª Fase (Tomo 4, pp. 13-18). Sólo en la parcela E-2 se instaló instrumental adicional, por lo que se describe a continuación. En la figura 4.1 se puede observar la situación espacial de todos los tensiómetros, tomamuestras y piezómetros de esta parcela experimental. En la figura 5.6 se incluye la información litológica obtenida a partir de las diferentes perforaciones realizadas durante la instalación de los nuevos lisímetros de succión.

En la tabla 4.1 se detallan las profundidades a que se encuentra la instrumentación instalada en la parcela E-2.

Tabla 4.1.  
Profundidades de los tensiómetros y tomamuestras de la parcela experimental E-2

Tomamuestras	Profundidad (m)	Tensiómetros
L-08	0.30	T-07
L-08'	0.30	
	0.60	T-08
L-09	0.90	
L-09'	0.90	
L-10	1.50	T-09
L-10'	1.50	
L-11	2.00	T-10
L-12	2.50	T-11
L-12'	2.50	
L-13	3.00	T-12
L-14	3.50	

A partir de las figuras mencionadas se puede apreciar la gran heterogeneidad del medio en la zona de estudio,

tanto en superficie como en profundidad. Se observan cambios litológicos laterales y pequeños niveles intercalados muy diferentes a los dominantes en el perfil.

Este hecho, junto con las observaciones que se mencionarán detenidamente en el apartado 1.3 de la parte III, puede poner en tela de juicio la suposición de que la tensiometría utilizada en el análisis del flujo sea representativa de un perfil vertical único. Así mismo, cabe igualmente la posibilidad de que los tomamuestras no definan una vertical, puesto que a la misma profundidad puede haber litologías y características hidráulicas diferentes en cada uno de ellos. Por esta razón, debe considerarse la posibilidad de que las tensiones de succión o características químicas registradas en un punto en profundidad, no sean consecuencia tan sólo de lo que ocurre en su vertical sino también de aportes laterales.

**5. DATOS DISPONIBLES**

## **5. DATOS DISPONIBLES**

### **5.1. Datos meteorológicos**

Para el presente estudio se han recopilado los datos meteorológicos necesarios para el cálculo de la evapotranspiración en el período 1988-89 en que se controla la zona no saturada de la Finca "El Palomar". En ausencia de datos completos en la misma finca, se han considerado los datos disponibles de la estación meteorológica 3129 correspondiente al aeropuerto de Madrid-Barajas, ya que tiene datos meteorológicos completos y fiables, y está situada relativamente cerca (a unos 8 km) de la zona de estudio.

Como datos de precipitación se han considerado también los de Barajas, ya que los procedentes de la propia Finca han presentado problemas de medición. Dada la situación de Barajas con relación a la zona de estudio, su pluviometría se puede considerar representativa de ésta.

Los datos meteorológicos proceden del Instituto Nacional de Meteorología, y figuran en el anexo 1.

### **5.2. Litología**

Con motivo de la Primera Fase del "Proyecto para el estudio de la evolución de los compuestos de nitrógeno en el suelo y subsuelo", se realizó un estudio de la hidrogeología y edafología de la zona en el que se aportaban una serie de datos litológicos, que han servido de base a los modelos que se utilizan en el presente Estudio.

En el estudio hidrogeológico se describe una columna tipo para el depósito terraza en el que se sitúa la mayor

parte de la Finca "El Palomar" y las parcelas experimentales allí instaladas. Esta columna tipo es en conjunto granodecreciente a techo con intercalaciones finas (figura 5.1), aunque en todos los tramos diferenciados existe una cierta mezcla de tamaños granulométricos. Los tensiómetros y tomamuestras instalados se encuentran en las partes media y superior de la terraza, que tienen principalmente granulometrías de tamaños medios y finos.

En el estudio edafológico se realizan análisis de los materiales encontrados en calicatas y sondeos realizados en toda la Finca "El Palomar", (figura 5.2), hasta encontrar niveles de arenas gruesas o gravas. En el aspecto litológico destacan únicamente los datos texturales de los tramos diferenciados. En la figura 5.3 se han representado las texturas de dichos tramos. Se puede destacar que las muestras más superficiales están situadas en las texturas franco arcillo-arenosa y franco arenosa, mientras que las muestras más profundas se sitúan en un amplio sector que va desde la textura arenosa a la franco arcillosa, viéndose pues una heterogeneidad textural en el conjunto de la Finca.

En las proximidades de la parcela experimental E-2, objeto de la modelización que se comenta más adelante, existían previamente pocos datos edafológicos (figura 5.2), únicamente una calicata (C-3) y tres sondeos (S-17, S-18 y S-26). La representación textural de los tramos diferenciados aparecen en la figura 5.4. La variación textural (salvo en S-18) es relativamente importante, desde tramos arenosos hasta franco arcillo-arenoso. Espacialmente, el sondeo situado al oeste (S-17) es en conjunto más arcilloso

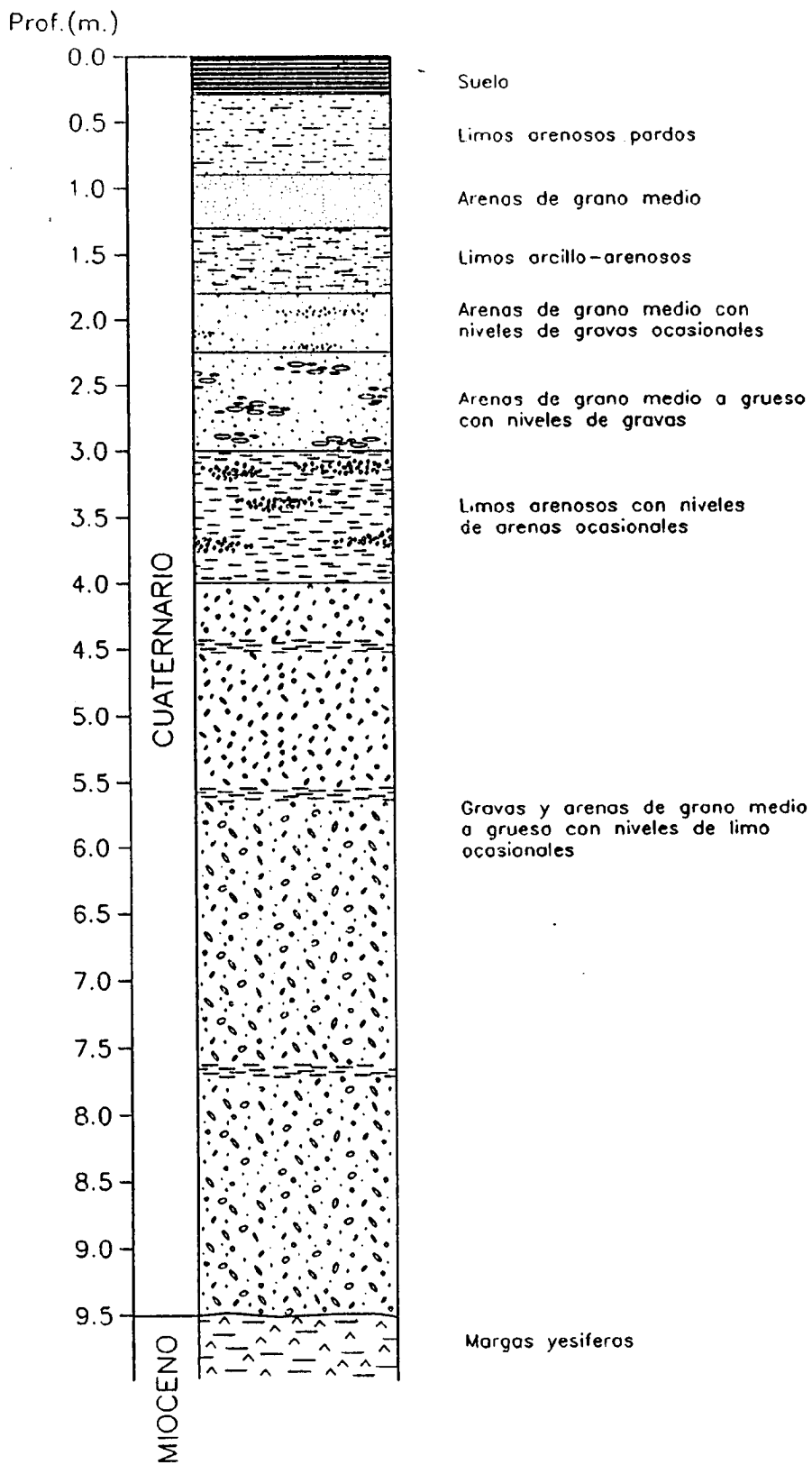


Fig.5.1.-Columna litologica tipo de la finca "El Palomar"



que el más occidental (S-26), estando la calicata C-3 y el sondeo S-18 en posiciones intermedias. En profundidad existe igualmente una variación textural, claramente definida en la calicata C-3 (la más próxima a la parcela E-2). Así, la granulometría es progresivamente más arenosa en profundidad, pasando texturalmente desde términos franco arenosos a netamente arenosos.

Con posterioridad a la realización de dichos informes, se han llevado a cabo otros estudios litológicos en la parcela experimental E-2 y en sus proximidades.

Así, en 1988 se analizó el perfil de una calicata excavada en la propia parcela experimental E-2 que llegó a unos 2.5 m de profundidad. La variación textural de los tramos que se diferenciaron se muestran en la figura 5.5, donde los tipos oscilan entre franco arcillo-arenoso y arenoso franco, estando prácticamente todas las muestras en el sector franco arenoso. No se observan tendencias granulométricas en profundidad, excepto un ligero aumento del componente limoso frente al arcilloso, en los primeros 80 cm del perfil. La variación granulométrica en profundidad es pues diferente a la de la calicata C-3 del estudio edafológico, consecuencia de la heterogeneidad del medio a la escala de trabajo.

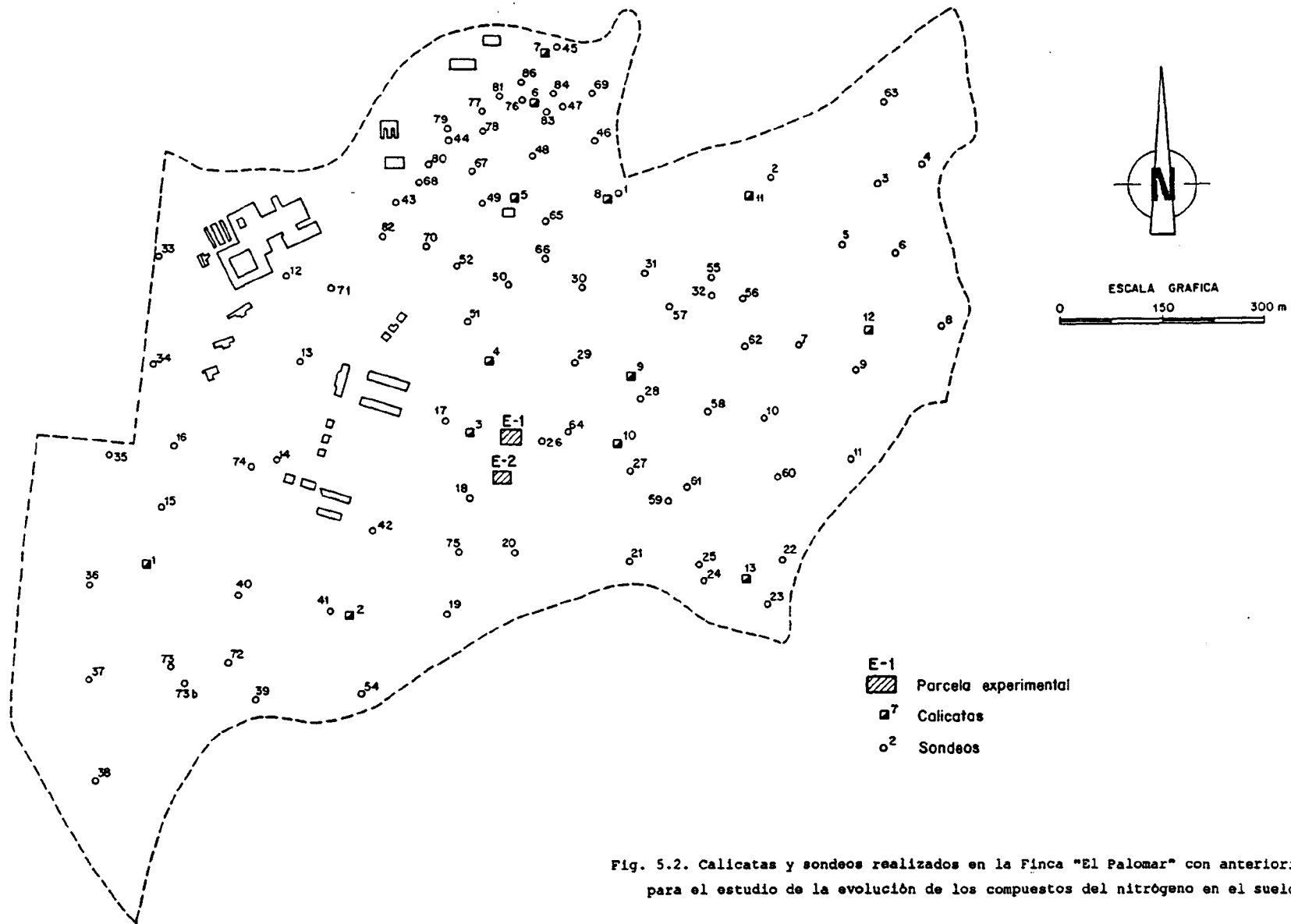
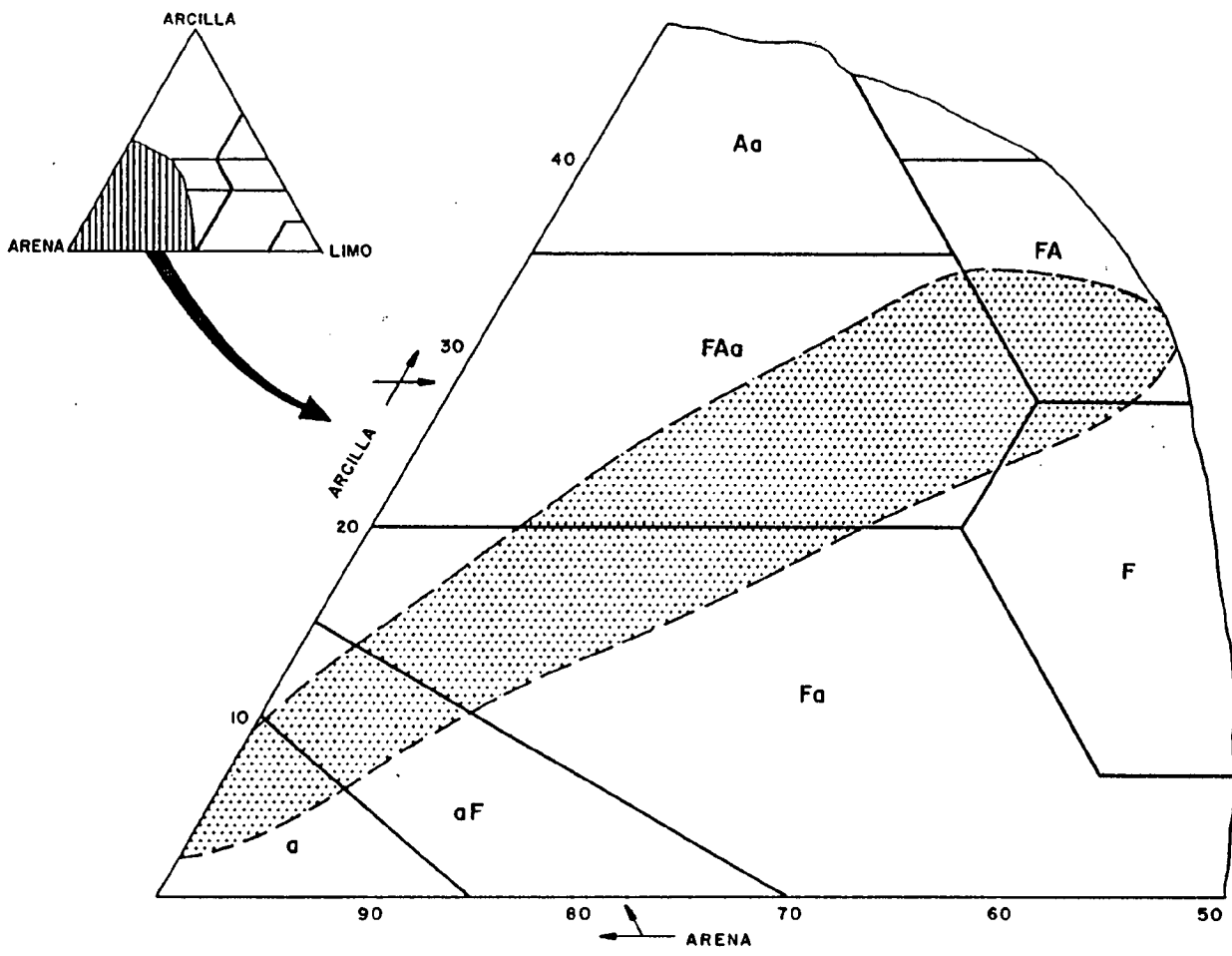


Fig. 5.2. Calicatas y sondeos realizados en la Finca "El Palomar" con anterioridad al "Proyecto para el estudio de la evolución de los compuestos del nitrógeno en el suelo y subsuelo"



**TEXTURA**

<b>Aa</b> Arcillo arenosa	<b>Fa</b> Franco arenosa
<b>FAa</b> Franco arcillo-arenosa	<b>aF</b> Arenosa franca
<b>FA</b> Franco arcillosa	<b>a</b> Muy arenosa
<b>F</b> Franca	Texturas de las muestras de terreno de la Finca "El Palomar"

Fig. 5.3. Clasificación textural de las muestras del conjunto de la Finca "El Palomar"

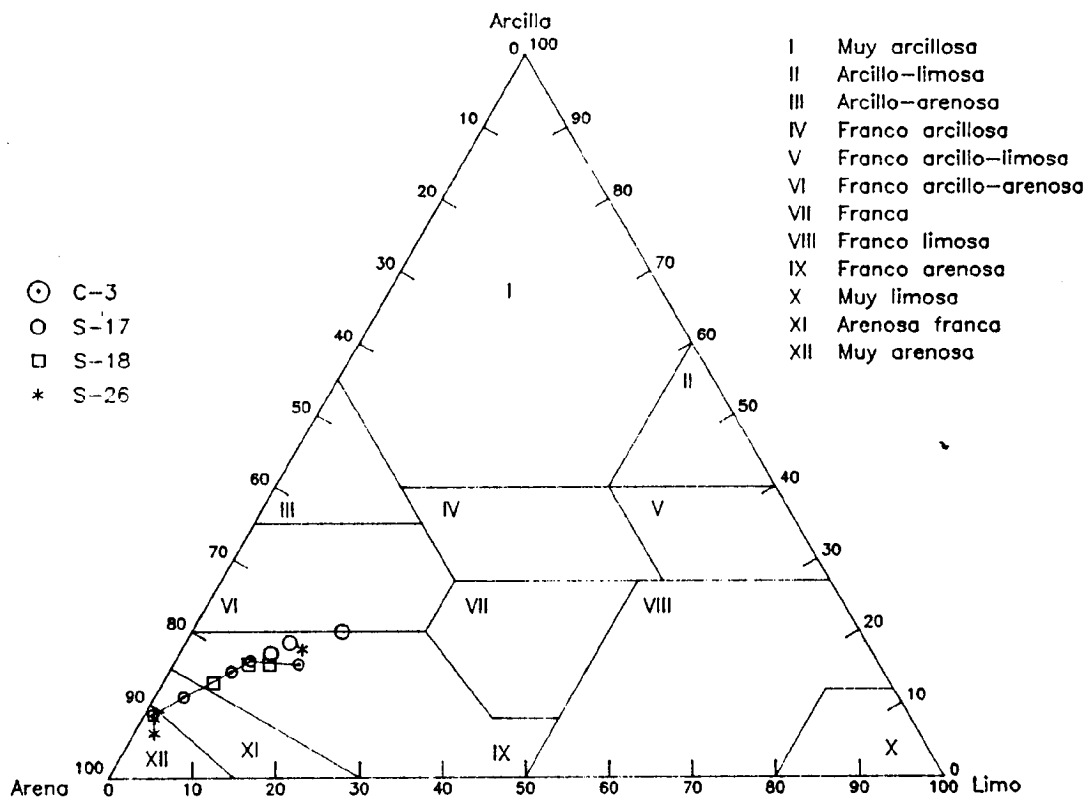


Fig. 5.4. Clasificación textural de las muestras de calicatas y sondeos más próximos a la parcela experimental E-2

Como complemento a la instalación de nuevos tensiómetros y tomamuestras, muestreos bacteriológicos y colocación de una cuba lisimétrica, se realizaron descripciones litológicas "de visu" de un total de 16 perforaciones en octubre de 1989 cuya situación aparece reflejada en la figura 5.6. Estas perforaciones carecen de análisis cuantitativo, pero son orientativas de la variación espacial de las litologías en la zona de estudio. En conjunto cortan materiales en los que predominan los tramos arenosos, aunque con características variables. Así en la parte superior de la columna las arenas son generalmente micáceas y de grano fino, mientras que, en la mayoría de los sondeos, en profundidad los materiales son más gruesos y el componente mayoritario es el cuarzo. Intercalados en las arenas existen niveles más limosos, y son característicos niveles arcillosos muy plásticos de escasa potencia (5-15 cm generalmente) que aparecen a profundidades variables.

En la figura 5.7 se muestra una tentativa de agrupar los tramos diferenciados en las perforaciones en otros de mayor entidad con las limitaciones que lleva consigo al tratarse de datos cualitativos y sus potencias aproximadas. En principio se separaron cinco tramos, todos ellos predominantemente arenosos, que se han diferenciado por la granulometría "de visu" y por la composición mineralógica. Estos tramos no son continuos y desaparecen en algunos lugares por cambios litológicos laterales.

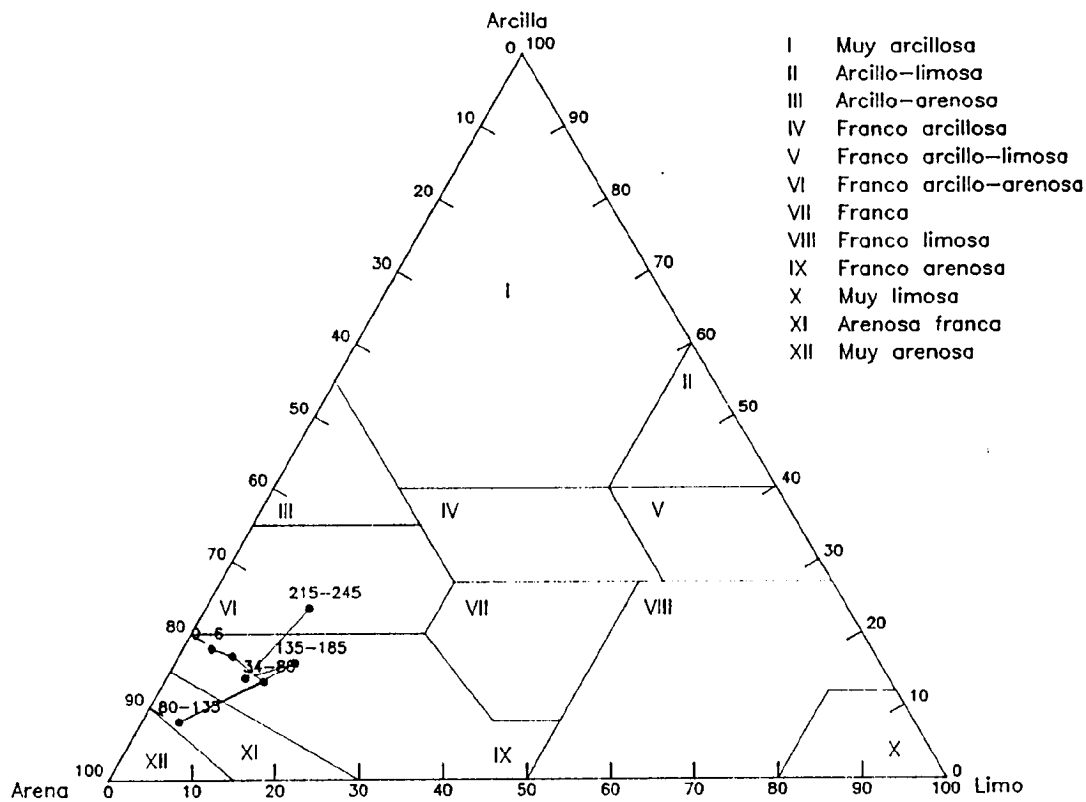
De dichas perforaciones la más cercana a los tres tensiómetros con mayor número de datos (T-07, T-09 y T-11) es la denominada S-8. En ella aparecen exclusivamente cuatro

tramos, de los cuales el más superficial es el suelo agrícola. Los tramos restantes son arenosos, aumentando su granulometría progresivamente con la profundidad. Su composición mineralógica es micácea en las zonas superficiales y cuarzo-feldespática en las profundas.

En febrero de 1990 se instaló una cuba lisimétrica en las proximidades de la parcela experimental E-2. Para ello se excavó una zanja de 3.9 m x 2.3 m y profundidad máxima de 2.6 m. En ella se realizaron descripciones litológicas "de visu" y se tomaron muestras para análisis granulométrico y de parámetros hidráulicos y cuyos resultados aparecen en las tablas 5.1.a, 5.1.b y 5.1.c.

En dicha zanja se confirmaron los resultados previamente obtenidos con las perforaciones realizadas en la parcela experimental E-2, observándose importantes cambios litológicos tanto en la vertical como en la horizontal y en un espacio reducido. Así en la parte norte de la zanja (con una profundidad máxima de 2.30 m) se distinguieron cuatro niveles litológicos, en los que dominan las arenas micáceas finas con un contenido limoso bastante importante (figura 5.8.a) mientras que en la parte sur (figura 5.8.b) se puede diferenciar, en 2.60 m de profundidad, al menos 9 tramos litológicos siendo dominantes arenas limpias de grano medio a grueso y son característicos dos niveles arcillosos muy plásticos con una fuerte pendiente deposicional hacia el sur.

En la figura 5.9 se han representado los resultados granulométricos obtenidos para los dos perfiles diferenciados.



- I Muy arcillosa
- II Arcillo-limosa
- III Arcillo-arenosa
- IV Franco arcillosa
- V Franco arcillo-limosa
- VI Franco arcillo-arenosa
- VII Franca
- VIII Franco limosa
- IX Franco arenosa
- X Muy limosa
- XI Arenosa franca
- XII Muy arenosa

Fig. 5.5. Clasificación textural de la calicata abierta en la parcela experimental E-2 en febrero de 1988

En el caso del perfil del lado sur de la zanja las muestras se agrupan en dos conjuntos claramente separados. El primero corresponde a las texturas arenosa y arenosa-franca, siendo los tramos 1 (base del perfil), y los 2, 4, 6 y 7. El segundo conjunto se sitúa en la textura arenosa-franca y corresponde a los tramos 1, 3, 5 (tramos arcillosos) y 8 (suelo vegetal).

El perfil del lado norte de la zanja muestra texturas que van desde franco arcillo-arenosa hasta arenosa franca, siendo la muestra más arcillosa la correspondiente al tramo más profundo de este perfil.

Tabla 5.1.a  
Tramos diferenciados en la zanja abierta durante la instalación de la cuba lisimétrica

Denominación del tramo	Sector de la zanja	Profundidad del tramo (cm)
4'	Norte	0.00 - 0.42
3'	Norte	0.42 - 1.17
2'	Norte	1.17 - 1.85
1'	Norte	1.85 - 2.30
8	Sur	0.00 - 0.35
7	Sur	0.35 - 0.80
6	Sur	0.80 - 0.95
5	Sur	0.95 - 1.10
4	Sur	1.10 - 1.30
3	Sur	1.30 - 1.40
2	Sur	1.40 - 1.87
1	Sur	1.87 - 2.47
- 1	Sur	2.47 - 2.60



Tabla 5.1.b  
Análisis granulométricos

Muestra	Prof. (m)	Ar G (%)	Ar F (%)	L (%)	ac (%)
4'	0.15 - 0.25	5.17	71.83	8.00	15.00
3'	0.65 - 0.80	1.63	80.37	5.00	13.00
2'	1.30 - 1.55	3.14	80.36	4.50	12.00
1'	1.90 - 2.05	0.71	59.29	17.00	23.00
8	0.20 - 0.30	5.57	69.93	8.00	16.50
7	0.60 - 0.75	32.34	54.16	3.50	10.00
6	0.80 - 0.90	68.60	22.40	1.50	7.50
5	0.95 - 1.05	3.69	64.81	14.00	17.50
4	1.15 - 1.30	14.58	76.92	1.50	7.00
3	1.30 - 1.40	9.86	67.64	8.50	14.00
2	1.50 - 1.65	62.01	30.49	0.10	7.40
1	2.00 - 2.30	4.24	69.76	10.00	16.00
- 1	2.50 - 2.60	87.88	0.12	4.50	7.50

Ar G: Arena gruesa, Ar F: Arena fina, L: Limo, ac: Arcilla

Tabla 5.1.c.  
Curvas de retención de humedad

Muestra	Prof. (m)	Da (gr/cm <sup>3</sup> )	Retención de humedad en peso (%)					Retención de humedad en volumen (%)				
			pF 0	pF 2	pF 2.5	pF 3	pF 4.2	pF 0	pF 2	pF 2.5	pF 3	pF 4.2
4'	0.15	1.54	21.23	13.02	11.91	11.87	10.26	32.69	20.05	18.34	18.28	15.80
3'	0.75	1.37	27.72	9.22	7.37	6.67	5.88	32.50	12.63	10.10	9.14	8.06
2'	1.37	1.38	23.69	8.91	6.32	5.85	5.33	32.69	12.30	8.72	8.07	7.36
1'	1.90	1.44	23.30	18.52	17.33	16.70	15.63	35.55	26.67	24.96	24.05	22.51
8	0.15	1.52	20.16	12.69	11.93	11.79	11.48	30.64	19.29	18.13	17.92	17.45
7	0.80	1.43	22.38	5.81	4.90	4.65	4.06	32.00	8.31	7.01	6.65	5.81
6	0.95	1.34	24.31	4.35	3.99	3.85	3.60	32.58	5.83	5.35	5.16	4.82
5	1.05	1.33	24.17	12.96	11.09	10.59	9.36	32.15	17.24	14.75	14.08	12.45
4	1.20	1.38	23.89	3.58	3.29	3.14	2.93	32.97	4.94	4.54	4.33	4.04
3	1.35	1.42	23.10	9.17	7.35	6.40	5.19	32.80	13.02	10.44	9.09	7.37
2	1.60	1.28	26.07	4.06	3.65	3.52	3.32	33.37	5.20	4.67	4.51	4.25
1	1.90	1.48	20.39	15.73	14.28	13.66	11.57	30.18	23.28	21.13	20.22	17.12
1 a	2.30	1.50	22.57	20.28	19.38	18.49	17.30	33.86	30.42	29.07	27.74	25.55

Da: Densidad aparente

S-15

S-12

S-13

S-14

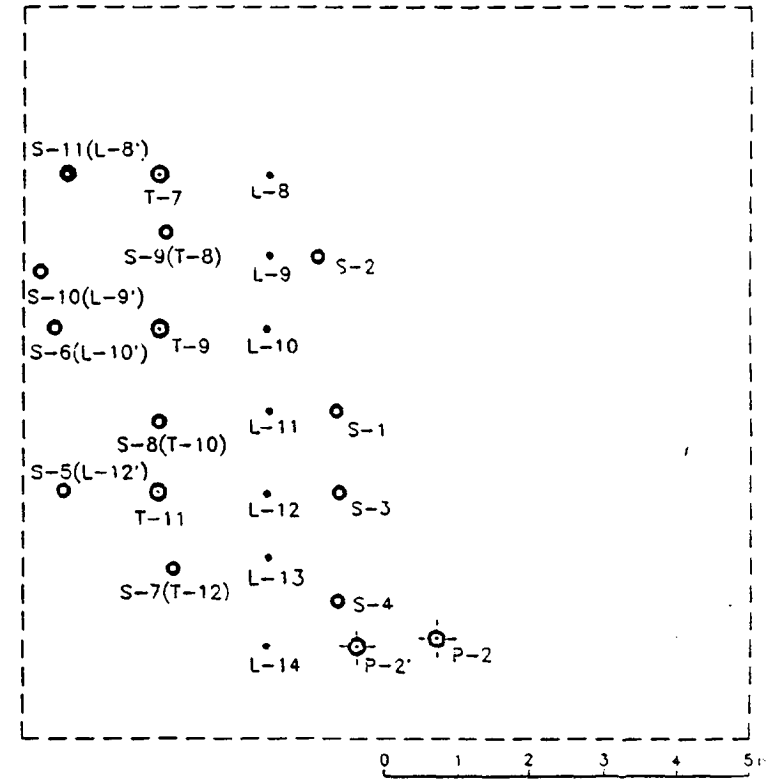
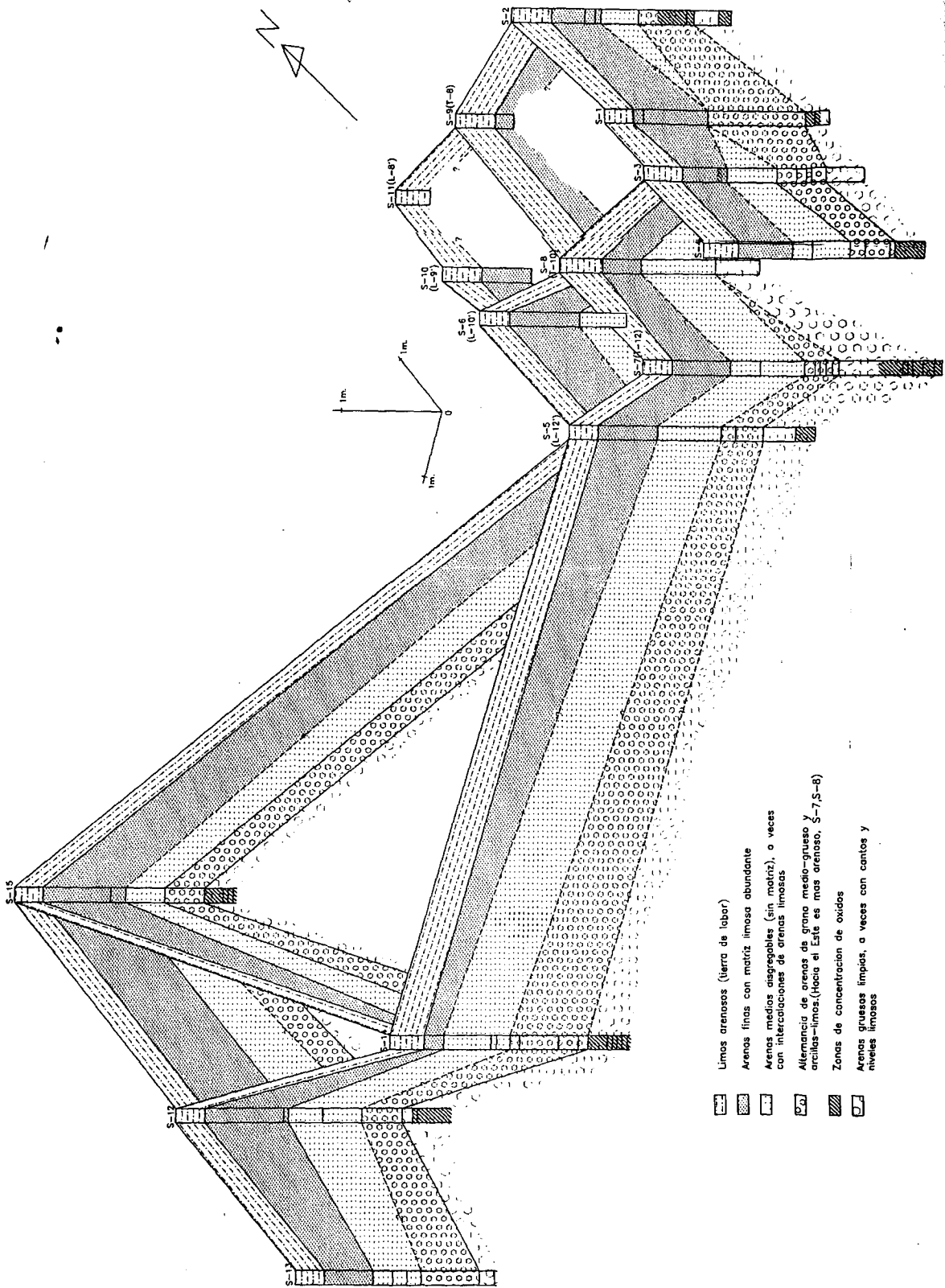


Fig.5.6.-Distribucion espacial de las perforaciones realizadas en Octubre de 1.989 en la parcela experimental E-2 y sus proximidades.









-  Limos arenosos (tierra de labor)
-  Arenas finas con matriz limosa abundante
-  Arenas medias desagregables (sin matriz), a veces con intercalaciones de arenas limosas
-  Afirmancia de arenas de grano medio-grueso y arcillas-limosas. (Hacia el Este es mas arenoso. S-7, S-8)
-  Zonas de concentracion de oxidos
-  Arenas gruesas limpias, a veces con cantos y brechas limosas

Fig.5.7.-Ensayo de correlacion entre las perforaciones realizadas en Octubre de 1989. Parcela experimental E-2.

Con relación a estos datos cabe señalar que los resultados analíticos muestran una tendencia arenosa más fuerte de lo que parecen indicar las observaciones "de visu" (Fig. 5.8.a y 5.8.b).

En resumen, debe destacarse la notable heterogeneidad de detalle de las características texturales de los materiales de la zona que, no obstante, permite una generalización del perfil de zona no saturada y la separación de tres capas principales con características diferenciadas.

### **5.3. Curvas de retención de la humedad**

Los datos sobre parámetros hidráulicos de la zona no saturada en la Finca "El Palomar", y concretamente en las proximidades de la parcela experimental E-2, muestran una gran heterogeneidad al igual que los datos granulométricos.

En el Informe edafológico de la Primera Fase del "Proyecto para el estudio de la evolución de los compuestos del nitrógeno en el suelo y subsuelo" se determinaron los contenidos de humedad en 23 muestras para valores de pF de 0.2, 2.0, 2.5, 3.0 y 4.2.

De ellas sólo dos (las correspondientes a la calicata denominada C-3) se encuentran en las proximidades de la parcela experimental E-2. Dichas muestras fueron tomadas a 20 y 70 cm de profundidad, y por tanto sólo representan la parte más superficial de la zona no saturada (que en la parcela E-2 tiene un espesor de alrededor de 400 cm). Los datos de retención de humedad de la calicata C-3 y los valores medios de toda la Finca "El Palomar" se encuentran en la tabla 5.2, y se han representado en la figura 5.10.



a)



b)

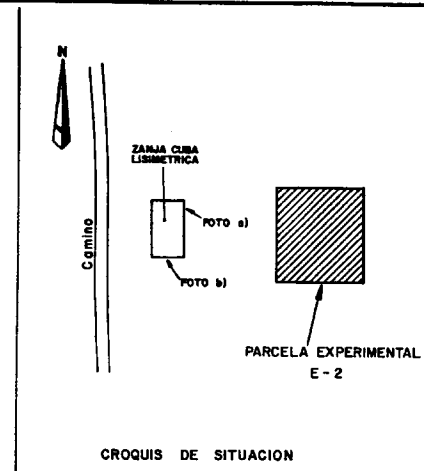


Figura 5.8.- Niveles litológicos en la zanja realizada durante la instalación de una cuba lisimétrica en las proximidades de la parcela experimental E-2 (Febrero de 1990)

a) Sector norte de la zanja  
b) Sector sur de la zanja

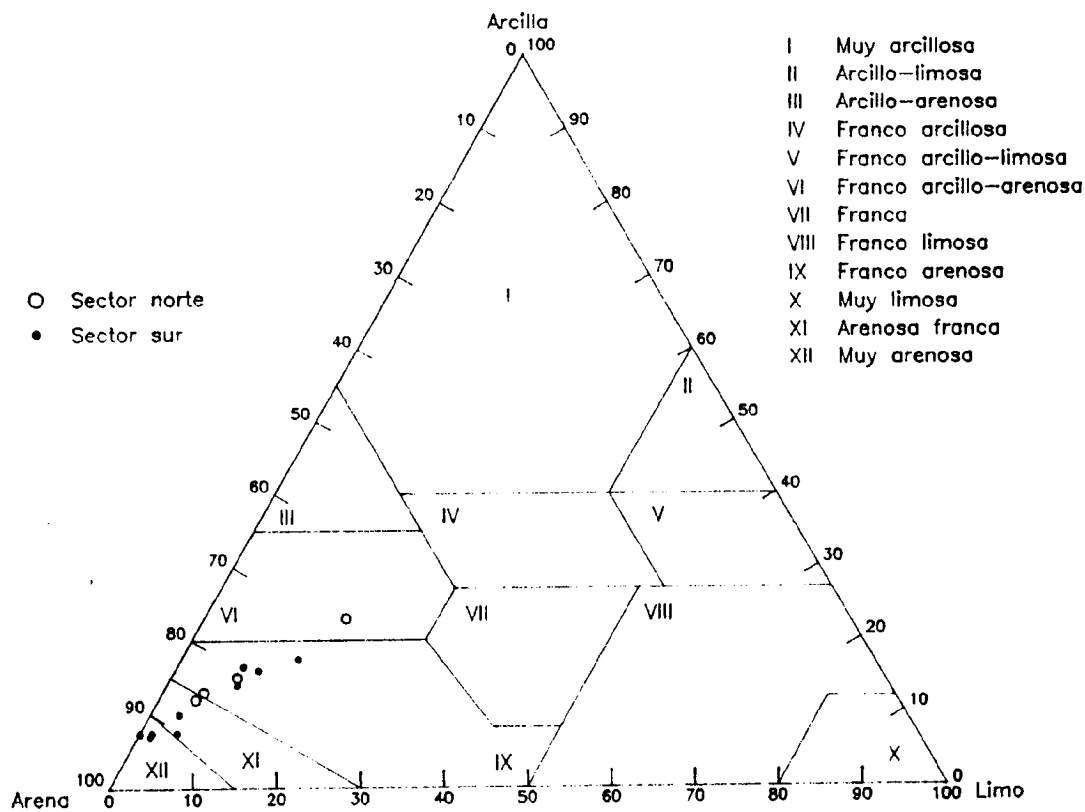


Fig. 5.9. Clasificación textural de las muestras tomadas en la calicata abierta en 1990

Tabla 5.2.

Datos de retención de humedad en la calicata C-3 y media de 23 muestras de la Finca "El Palomar"

MUESTRA	% Humedad en volumen				
	pF = 0.0	pF = 2.0	pF = 2.5	pF = 3.0	pF = 4.2
C-3 (20 cm)	31.7	25.2	20.3	17.8	11.8
C-3 (70 cm)	37.7	26.2	17.5	15.7	10.5
Valores medios de la Finca "El Palomar"	38.2	31.2	25.1	22.3	15.6

FUENTE: "Proyecto para el estudio de la evolución de los compuestos del nitrógeno en el suelo y subsuelo" (Tomo III, 1ª Fase)

Las curvas de la parte superficial de la calicata C-3, de textura franco-arenosa, son bastantes parecidas (menos de 2.8% de humedad de diferencia) en las dos muestras tomadas (a 20 y 70 cm de profundidad), variando únicamente el contenido de humedad en saturación (hasta un 6% de humedad de diferencia). Es de destacar la fuerte pendiente de la curva, con un punto de marchitez relativamente alto (del orden del 11% de humedad), una capacidad de campo en torno al 19% y una saturación al 31.7% en la muestra de 20 cm de profundidad y al 37.7% en la muestra de 70 cm de profundidad.

La forma de la curva media de la Finca "El Palomar" es similar a las de la calicata C-3, diferenciándose en que los valores de humedad para los pF dados son más altos.

Estas curvas tienen la limitación de su escasa representatividad en el conjunto de la zona no saturada debido a que solamente se han considerado hasta 70 cm de profundidad y la calicata C-3 se situaba a unos 500 m de la parcela experimental E-2, distancia considerable para un medio heterogéneo.

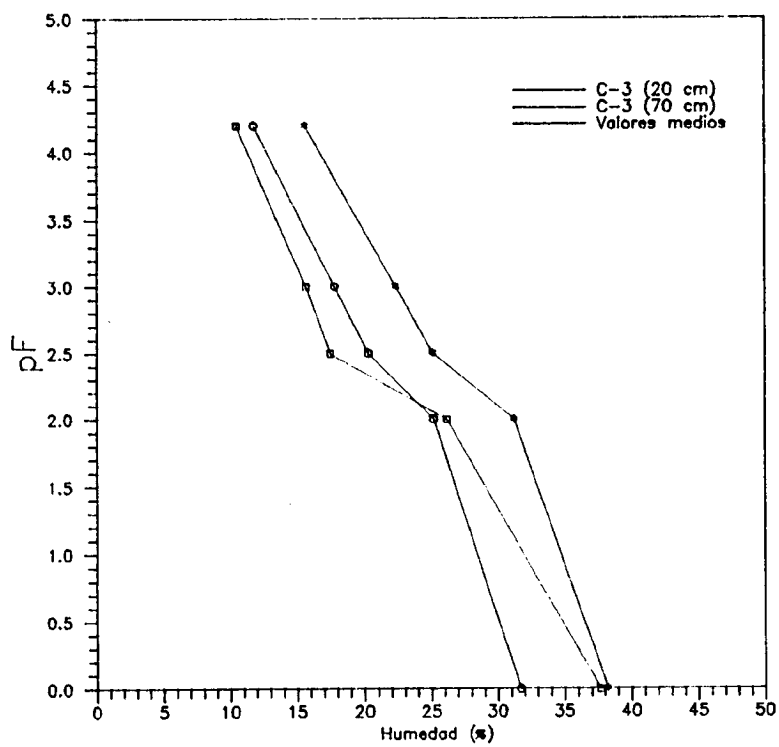


Fig. 5.10. Curvas de retención de la humedad para la calicata C-3 a 20 y 70 cm de profundidad y valores medios de la Finca "El Palomar"



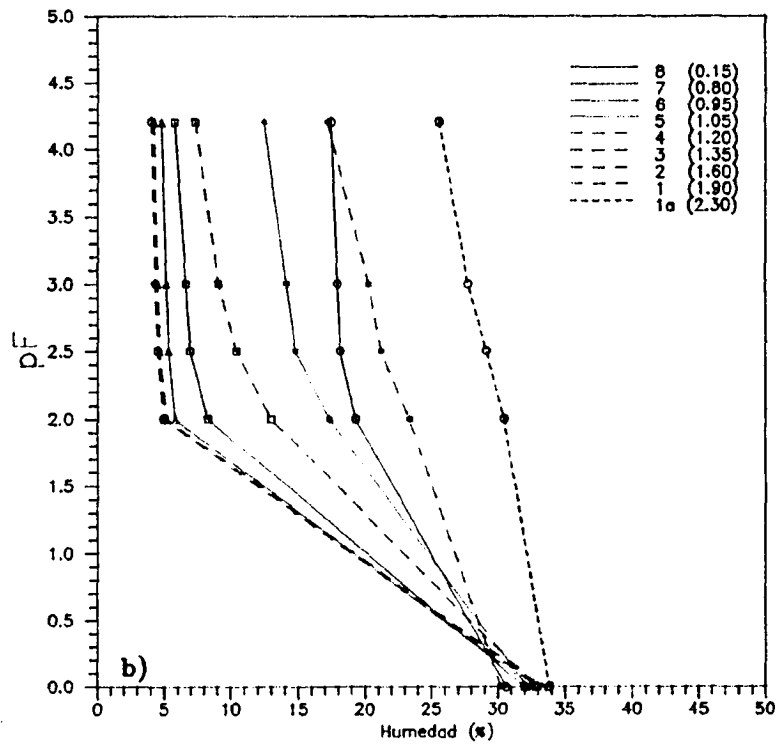
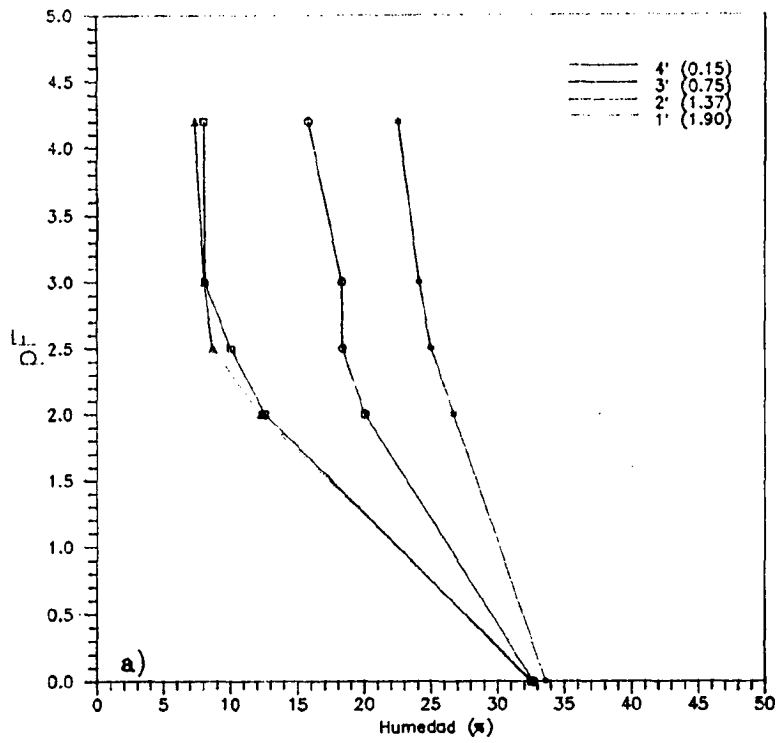


Fig. 5.11. Curvas de retención de la humedad obtenidas a partir de las muestras tomadas durante la instalación de la cuba lisimétrica. a) Sector norte. b) Sector sur

- Existen dos tendencias de curvas de retención en las muestras de la zanja de la cuba lisimétrica. La primera corresponde al nivel del suelo vegetal y a un nivel situado a unos 2 m de profundidad. Son curvas muy verticales, con humedades entre el 33.86% ( $pF = 0$ ) y el 15.8% ( $pF = 4.2$ ). La segunda tendencia muestra un pequeño contenido de humedad para  $pF > 2$ . Las humedades en la mayor parte de los casos, están dentro del rango entre 33.57% ( $pF = 0$ ) y el 4.04% ( $pF = 4.2$ ).
- De acuerdo con los datos tensiométricos de la parcela E-2 en 1989 (Figura 5.12), el suelo se encuentra sometido la mayor parte del año a una tensión comprendida entre  $pF = 2.45$  (aunque en mayo se alcanza puntualmente  $pF = 2.95$ ) y  $pF = 1.4$ . Con ello existe un rango de presiones (entre - 25 cm y - 100 cm) en los que la variación de humedad es muy importante y en el que la curva de retención está poco definida. Durante 1989 el rango entre - 25 cm y - 100 cm se presenta preferentemente entre agosto y diciembre en los tres tensiómetros.

Por lo considerado anteriormente se ha preferido trabajar con una serie de curvas de retención tipo ajustadas a las clases texturales del suelo, y que presentan una buena definición de la humedad por debajo de  $pF = 2$ . Estas curvas se han intentado adaptar a las consideradas en el presente apartado. Con todo ello, los datos de caracterización hidráulica del medio utilizado en el tratamiento del flujo en la zona no saturada están pues sujetas a revisión y

deberán ser modificadas cuando se aporten nuevos parámetros específicos de la zona modelada adaptadas a los datos de ajuste disponibles.

#### 5.4. Datos de los tensiómetros

En la parcela experimental E-2 se dispone de medidas tensiométricas prácticamente diarias desde abril de 1988 de los tensiómetros T-07 (0.3 m de profundidad), T-09 (1.5 m de profundidad) y T-11 (2.5 m de profundidad). Existe un amplio período (diciembre de 1988-febrero de 1989) del que se tienen escasas medidas, ya que se retiraron los manómetros para evitar el efecto perjudicial de las heladas.

En octubre de 1989 se instalaron tres nuevos tensiómetros, T-08 (0.6 m de profundidad), T-10 (2.0 m) y T-12 (3.0 m) de los que se tienen datos desde esa fecha hasta mediados de diciembre de 1989.

La evolución temporal de las tensiometrías disponibles aparece en la figura 5.12 y los valores medidos se incluyen en el anexo 2.

Así pues, el perfil de la zona de estudio (que tiene una potencia de unos 4 m) ha estado controlado casi exclusivamente por tres tensiómetros, número escaso para la heterogeneidad litológica que se ha encontrado en la parcela, y escaso también por el tipo de dispositivo espacial adoptado y los problemas que éste lleva consigo.

La falta de datos durante el período de heladas no permite controlar la succión del terreno en un tiempo relativamente largo en el que se pueden producir modificaciones importantes por nuevos aportes de agua (alguna

lluvia, riego, nieve) o efectos de cultivos de invierno (como es el caso del cultivo de la veza que ocupó el período otoño de 1988 - primavera de 1989).

Por otra parte el tensiómetro T-11 durante el período marzo-junio de 1989 y algunos días de septiembre ha presentado unas medidas tensiométricas que no son válidas ya que ni siquiera equivalen al potencial que debería presentar el agua por su altura respecto a la referencia de la medida (suelo). Por ello hubo de ser ajustado. Se han representado los valores leídos en este tensiómetro sólo a título indicativo.

#### **5.5. Piezometría**

En el "Proyecto para el estudio de la evolución de los compuestos del nitrógeno en el suelo y subsuelo (1ª Fase)" se realizaron en la Finca "El Palomar" seis piezómetros, dos en cada parcela experimental, con profundidades variables. Estos piezómetros han sido controlados mediante medidas prácticamente diarias desde abril de 1988.

En la parcela experimental E-2 los piezómetros se han denominado P-02 y P-02', y sus profundidades son 8 y 5 m respectivamente. El primero está ranurado entre los 7 y los 7.5 m de profundidad, y el segundo entre los 4 m y los 5 m de profundidad.

Los datos de profundidad del nivel del agua se encuentran en el anexo 3 y se han representado en la figura 5.13.

A efectos prácticos se ha considerado como límite inferior de la zona no saturada el nivel del agua en el

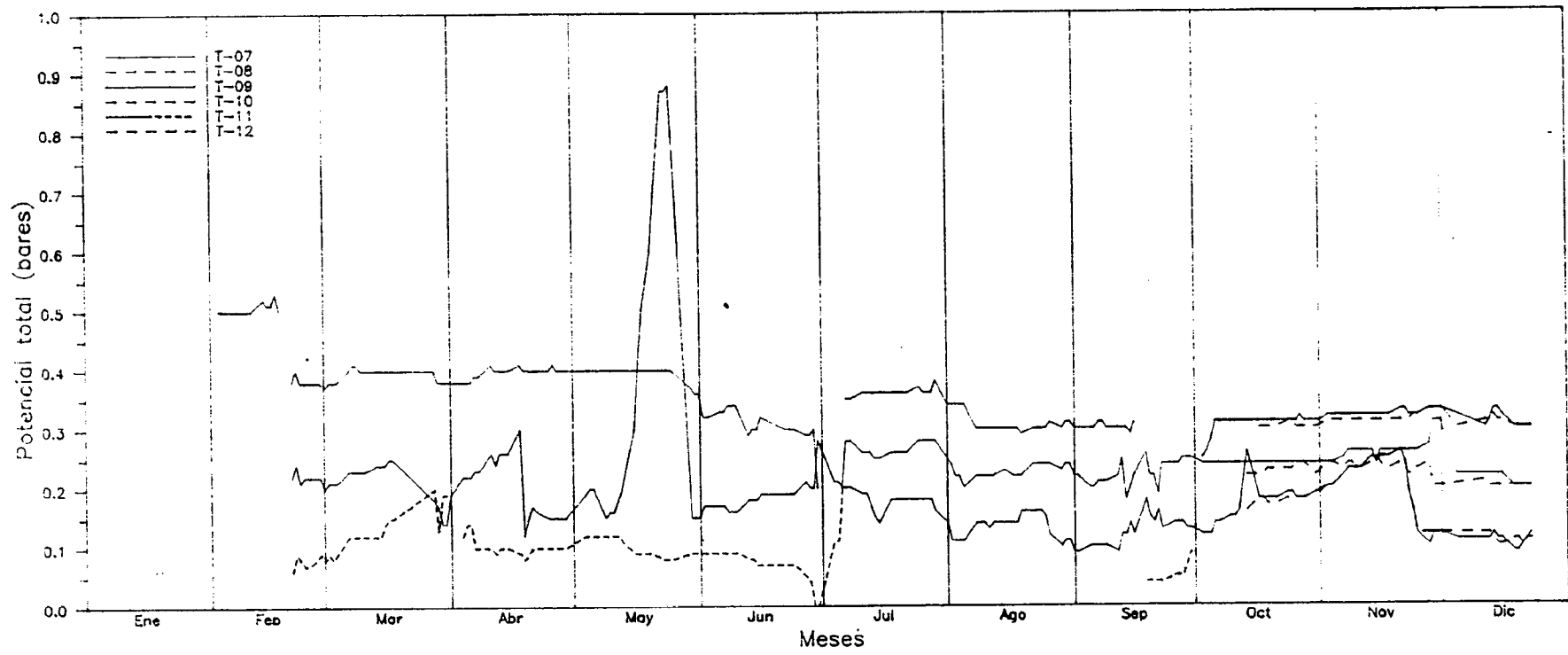


Fig. 5.12. Datos tensiométricos de la parcela experimental E-2 en 1989

piezómetro P-02', ya que, dada su profundidad y que a veces dicho nivel se encuentra en el sector ranurado, se puede tratar como nivel freático.

#### 5.6. Muestreo hidroquímico

Las investigaciones en zona no saturada utilizan en el muestreo hidroquímico dos técnicas fundamentales de extracción del agua muestra. Hay muchos investigadores que utilizan barrenas para obtener testigos de muestra sólida, de donde posteriormente extraen agua por centrifugación, squeezing, desplazamiento por fluidos o gases, etc. Por otra parte, y cada vez más comúnmente, en otras investigaciones se utiliza la extracción de la muestra por succión directa del terreno, con lisímetros especialmente diseñados.

A continuación se resumen, en la tabla 5.3, las principales características de estos dos métodos de muestreo.

En el presente proyecto se eligió la instrumentación con lisímetros, ya que a pesar de sus limitaciones, parecía más adecuado para alcanzar los objetivos definidos. Por tanto, la principal limitación del método, es decir, la imprecisión sobre el momento exacto de extracción de la muestra, debe estar presente en toda la interpretación posterior.

El muestreo tuvo una periodicidad mensual, con objeto de obtener volumen suficiente para poder analizar sus componentes iónicos principales.

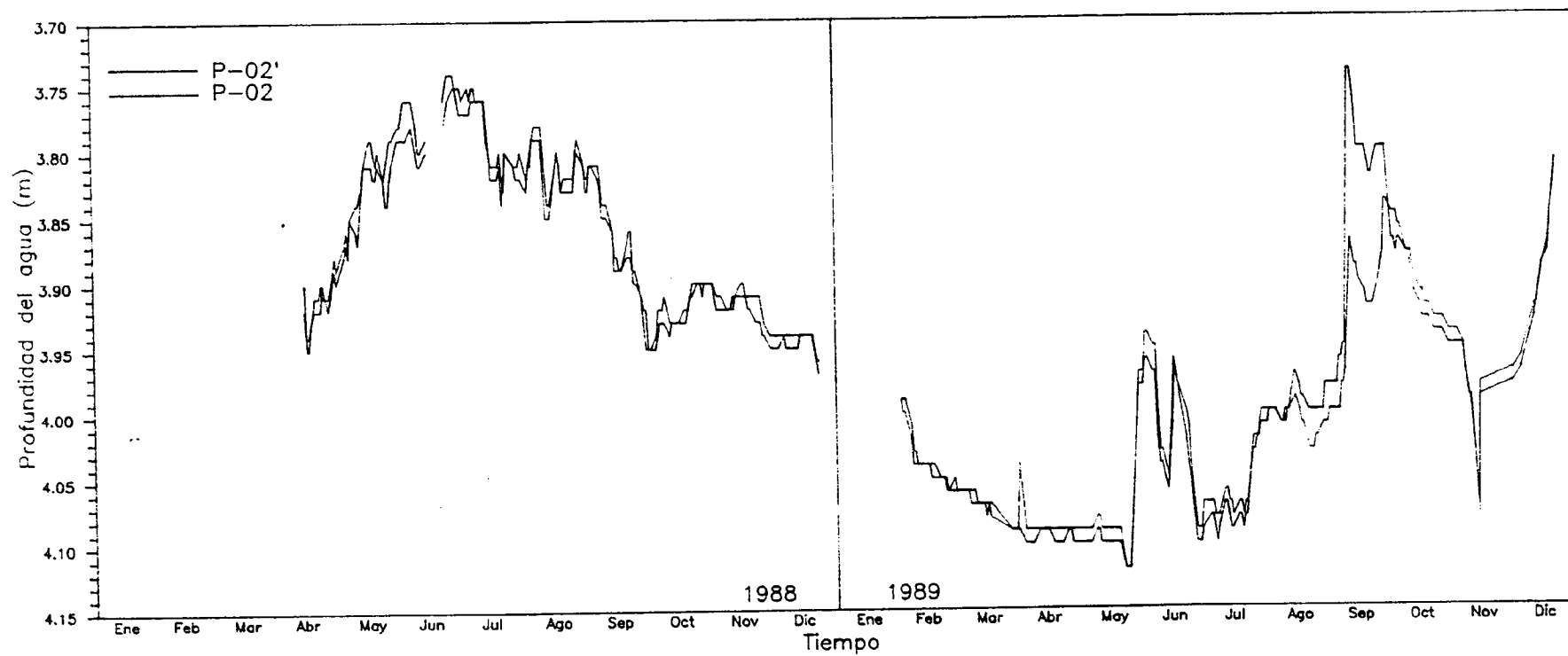


Fig. 5.13. Evolución de la profundidad del nivel del agua en los piezómetros P-02 y P-02' de la parcela experimental E-2 durante 1988 y 1989

Tabla 5.3.  
Características de diferentes métodos de muestreo en zona no saturada

Muestreo con barrenas y extracción posterior de agua	Muestreo con lisímetros de succión
Se obtiene una muestra perfectamente definida en el tiempo	En el intervalo entre muestreos sucesivos, no se puede especificar el momento preciso en el que el lisímetro succionó el agua
La extracción de agua por este método, puede obtener una muestra no sólo del agua gravífica sino también de agua interlaminar, incluso estructural	La extracción de agua por succión sólo obtiene agua gravífica
La muestra requiere diferentes procesos de manipulación que pueden alterarla	La succión se realiza "in situ", por lo que la alteración sólo se debe al tiempo de almacenamiento hasta el análisis
Se obtiene información de una misma columna de terreno	Si el suelo no es suficientemente homogéneo, la información de los lisímetros puede no corresponder a una columna tipo de terreno
Cada muestreo se realiza sobre diferentes columnas de terreno	Todos los muestreos son comparables ya que se realizan en los mismos puntos
Los volúmenes extraídos son muy pequeños	Los volúmenes extraídos son variables, pero generalmente suficientes para poder analizar los contenidos iónicos de interés

Durante el muestreo se realizaron determinaciones analíticas "in situ" para aquellos constituyentes inestables. El resto de determinaciones se realizaron en laboratorio.

En la parte III se dedica un apartado al muestreo hidroquímico, para poder tratar con más detalle las técnicas analíticas utilizadas, el número total de muestras extraído, así como los parámetros analizados en las mismas.

### 5.7. Datos agronómicos

Un importante factor regulador del flujo en la zona no saturada es la vegetación ya que condiciona la transpiración y por tanto modifica la tasa de infiltración eficaz en el perfil del suelo.



Los parámetros vegetales más importantes a tener en cuenta son la cubierta de suelo, la superficie foliar total, la profundidad y distribución de las raíces, y la función de succión de la planta. Todos estos parámetros dependen, a su vez, del tipo de planta cultivada, del clima y el modo de cultivo, es decir de cada zona en particular.

Hasta el momento no se dispone de ninguno de los parámetros vegetales mencionados correspondientes a los cultivos de interés. Por ello, a la hora de considerarlos se han tenido en cuenta esencialmente las observaciones "in situ" y los datos aportados por el personal de la E.C.C.A.

En 1989 en la parcela experimental E-2 han existido dos cultivos de plantas muy diferentes. El primero de ellos ha sido veza que se sembró en noviembre de 1988 y se recolectó en mayo de 1989. El segundo cultivo ha sido maíz de, que se sembró en junio de 1989 y se recolectó en diciembre del mismo año.

En el aspecto del estudio hidrogeoquímico de la zona no saturada también es muy importante el abonado, ya que cada tipo de cultivo requiere un tipo de abono y un abonado específico. Los datos disponibles a este efecto figuran en la tabla 5.4.

Finalmente, los riegos constituyen un aporte suplementario de agua a la zona no saturada y por tanto modifican de forma sustancial el balance de agua en el suelo y las condiciones hidráulicas del mismo. Igualmente el agua de riego tiene una composición química que modifica la del agua de la zona no saturada.

Por ello es muy importante un control preciso de la dotación de riego, que junto con la lluvia forma la entrada de agua al sistema de la zona no saturada por su límite superior.

En la parcela experimental E-2 se lleva un control de este tipo desde junio de 1989 y sus valores aparecen en la tabla 5.5. Este período controlado corresponde al de cultivo de maíz.

Tabla 5.4.  
Dosis de fertilizantes aplicados a los cultivos existentes en la parcela experimental E-2

Cultivo	Abono	Tipo	Dosis (kg/ha)	Fecha
Veza	Fondo	0-14-7	400	Noviembre 88
Maíz	Fondo	15-15-15	500	Junio 89
		Superfosfato de cal (18%)	400	
		KCl (50%)	300	
	Cobertera	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (33.5%)	250	Junio-Julio 89

Tabla 5.5.  
Riegos aplicados a la parcela experimental E-2

Fecha	Dotación (mm)
13 - 6 - 89	23.00
21 - 6 - 89	23.00
25 - 6 - 89	23.00
29 - 6 - 89	23.00
3 - 7 - 89	23.00
6 - 7 - 89	23.00
10 - 7 - 89	23.00
12 - 7 - 89	28.75
18 - 7 - 89	34.50
19 - 7 - 89	40.25
25 - 7 - 89	28.75
26 - 7 - 89	40.25
1 - 8 - 89	28.75
2 - 8 - 89	40.25
8 - 8 - 89	28.75
9 - 8 - 89	34.50
9 - 8 - 89	34.50
19 - 8 - 89	14.38
21 - 8 - 89	11.50
23 - 8 - 89	48.90
24 - 8 - 89	83.38
6 - 9 - 89	46.00
18 - 9 - 89	25.90
21 - 9 - 89	37.40
27 - 9 - 89	41.17
TOTAL	808.89

## **6. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

## 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en la 1ª Fase del Proyecto se planteó el desarrollo de una 2ª Fase, con el fin de profundizar en los aspectos más problemáticos de la interpretación.

En resumen:

- Se amplió el dispositivo instalado en la parcela E-2 con cuatro lisímetros de succión, tres tensiómetros y una cuba lisimétrica adicionales. De esta forma, se puede tener información de contraste para evaluar la representatividad de los datos registrados.
- Se ha investigado en profundidad las condiciones litológicas locales, a partir de testigos de sondeos y calicatas. Considerando la escala de estudio, se puede concluir que el medio es muy heterogéneo en este aspecto, tanto lateralmente como en profundidad.

Este hecho puede cuestionar la suposición de que los datos obtenidos a partir de los tomamuestras y tensiómetros respondan a un perfil vertical único. No obstante, se ha llevado a cabo una discretización del perfil de la zona no saturada, en tres capas con características litológicas diferenciadas (granulometría, curvas de retención de humedad).

- Se han continuado registrando diariamente las medidas tensiométricas. La limitación del uso de tensiómetros en la época de heladas no permite controlar la succión del terreno en un tiempo relativamente largo, en el

que se pueden producir modificaciones importantes por nuevos aportes de agua, o por efectos de cultivos de invierno.

- Se ha medido diariamente la profundidad del nivel del agua en los piezómetros instalados.
- Se ha seguido el muestreo hidroquímico mediante lisímetros de succión, con una periodicidad mensual.
- Se ha recopilado la información meteorológica de la estación de Barajas.
- Así mismo, se ha recabado la información agronómica de la ECCA. Sin embargo los datos disponibles son imprecisos e incompletos, tanto en relación con los parámetros vegetales (cubierta del suelo, superficie foliar total, profundidad y distribución de raíces, etc.), como con las dotaciones aplicadas de riegos y abonos.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**Datos meteorológicos de la estación 3129 (Aeropuerto  
Madrid-Barajas)**



Dia	Prec. (mm)	Temp. ( C)	Humedad relativa	Vel. vien (m/s)	Horas insol.
01/03/89	0.0	12.80	71	8.19	6.1
02/03/89	0.0	9.70	79	3.61	2.3
03/03/89	0.0	11.90	65	5.00	9.9
04/03/89	0.0	10.80	70	2.78	10.0
05/03/89	0.0	12.00	69	0.56	9.1
06/03/89	0.0	10.80	70	0.83	9.2
07/03/89	0.2	10.20	74	0.56	4.0
08/03/89	0.0	11.90	66	1.67	10.2
09/03/89	0.0	11.10	58	1.67	9.9
10/03/89	0.0	12.50	66	0.00	9.3
11/03/89	0.0	13.20	63	1.11	9.5
12/03/89	0.0	14.40	61	1.67	10.1
13/03/89	ip.	12.10	68	4.17	2.7
14/03/89	0.0	9.80	59	1.67	5.4
15/03/89	0.0	10.70	65	1.67	9.8
16/03/89	0.2	10.00	66	3.61	7.2
17/03/89	4.7	8.80	79	3.89	3.5
18/03/89	0.0	7.30	60	5.83	6.1
19/03/89	0.0	8.10	56	3.33	6.0
20/03/89	0.0	7.90	58	3.61	9.0
21/03/89	0.0	10.30	54	4.72	9.5
22/03/89	0.0	11.70	60	1.67	10.5
23/03/89	0.0	11.80	49	1.11	9.3
24/03/89	0.0	12.10	54	0.00	10.2
25/03/89	0.0	12.40	56	0.42	10.9
26/03/89	0.0	14.00	55	1.94	8.7
27/03/89	0.0	16.30	50	3.33	6.1
28/03/89	3.6	6.60	85	4.03	0.0
29/03/89	ip.	12.30	76	2.78	6.8
30/03/89	0.1	13.10	62	4.17	1.3
31/03/89	2.5	11.90	81	1.67	1.5
01/04/89	0.0	11.60	75	2.78	7.6
02/04/89	0.0	9.80	72	3.33	3.4
03/04/89	4.1	5.30	78	2.08	1.5
04/04/89	0.3	5.80	77	6.81	0.8
05/04/89	0.0	6.70	62	6.39	8.2
06/04/89	0.6	11.30	68	8.19	6.2
07/04/89	2.9	10.40	86	4.17	1.0
08/04/89	3.4	10.80	75	1.67	4.0
09/04/89	7.7	9.40	82	1.94	1.7
10/04/89	0.0	11.10	75	2.22	4.6
11/04/89	0.0	12.50	70	4.72	5.4
12/04/89	0.6	10.50	64	9.24	9.3
13/04/89	0.3	11.00	58	10.97	8.5
14/04/89	0.0	10.20	61	5.90	4.3
15/04/89	0.4	10.20	71	4.72	7.0
16/04/89	0.0	9.60	47	10.00	11.6

Dia	Prec. (mm)	Temp. ( C)	Humedad relativa	Vel. vien (m/s)	Horas insol.
17/04/89	0.0	8.70	48	5.83	10.1
18/04/89	0.0	10.10	54	1.11	11.8
19/04/89	0.0	10.90	55	1.94	9.0
20/04/89	1.1	12.50	66	2.50	3.2
21/04/89	0.0	11.90	61	1.16	10.8
22/04/89	2.6	13.50	62	2.08	5.9
23/04/89	0.7	14.50	68	2.50	9.9
24/04/89	3.6	9.90	89	0.97	0.0
25/04/89	11.3	9.50	84	0.97	2.6
26/04/89	1.7	7.50	63	7.22	10.0
27/04/89	ip.	7.40	65	5.69	5.9
28/04/89	0.0	13.20	53	7.50	11.3
29/04/89	0.0	11.70	56	5.35	8.7
30/04/89	0.0	12.00	47	5.83	12.1
01/05/89	0.0	13.10	46	5.00	12.1
02/05/89	0.0	11.30	59	5.22	12.2
03/05/89	0.0	14.90	52	0.83	12.1
04/05/89	0.0	15.60	46	1.39	12.1
05/05/89	0.0	16.60	48	2.78	12.3
06/05/89	0.0	17.90	46	1.39	12.1
07/05/89	0.0	18.60	46	1.11	12.2
08/05/89	1.0	19.70	46	4.17	7.9
09/05/89	0.0	18.40	57	3.33	10.8
10/05/89	0.0	16.80	51	3.33	11.3
11/05/89	0.0	17.30	48	4.44	11.5
12/05/89	0.0	17.00	57	3.33	7.4
13/05/89	2.2	17.20	68	0.83	5.8
14/05/89	0.0	15.90	56	1.67	12.0
15/05/89	0.0	16.90	51	1.39	12.2
16/05/89	0.0	18.10	43	1.25	12.2
17/05/89	0.0	19.40	43	2.22	12.3
18/05/89	0.2	20.80	49	3.13	9.2
19/05/89	0.0	19.80	55	2.22	9.4
20/05/89	0.0	21.50	51	2.22	7.5
21/05/89	2.0	18.80	62	4.24	6.8
22/05/89	8.9	17.30	74	0.00	7.0
23/05/89	4.4	15.70	82	1.67	0.1
24/05/89	34.9	13.50	95	1.94	0.0
25/05/89	0.0	16.00	73	1.11	9.7
26/05/89	8.4	17.50	82	2.22	3.0
27/05/89	5.2	18.30	89	2.08	7.0
28/05/89	9.2	17.80	74	3.61	2.9
29/05/89	11.0	16.80	77	1.39	3.8
30/05/89	0.7	15.40	80	0.00	1.4
31/05/89	2.3	17.70	80	3.33	6.2
01/06/89	0.6	17.00	73	2.78	6.1
02/06/89	5.5	14.70	71	1.94	4.8

Dia	Prec. (mm)	Temp. ( C)	Humedad relativa	Vel. vien (m/s)	Horas insol.
03/06/89	0.0	14.40	68	1.39	10.4
04/06/89	0.0	14.50	59	1.94	11.0
05/06/89	0.0	16.40	59	3.61	10.3
06/06/89	0.0	16.90	51	3.61	11.6
07/06/89	0.0	17.80	60	3.33	9.0
08/06/89	0.0	18.70	60	4.17	9.5
09/06/89	0.0	19.40	57	3.33	8.9
10/06/89	0.0	18.30	54	0.56	11.1
11/06/89	0.0	20.80	57	0.83	12.1
12/06/89	0.0	23.80	58	0.00	12.3
13/06/89	0.0	23.50	54	1.39	10.7
14/06/89	1.7	24.50	58	1.94	9.4
15/06/89	0.0	22.00	63	1.11	10.4
16/06/89	0.0	23.70	58	1.94	12.0
17/06/89	0.6	25.30	60	2.22	9.2
18/06/89	0.0	22.80	67	2.22	7.1
19/06/89	1.0	22.30	62	2.78	10.6
20/06/89	0.0	21.90	61	1.94	11.4
21/06/89	0.0	23.30	52	0.56	11.9
22/06/89	0.0	24.20	56	1.11	11.1
23/06/89	ip.	25.00	51	1.94	7.5
24/06/89	0.0	25.50	53	1.11	11.9
25/06/89	0.0	24.60	47	3.61	12.3
26/06/89	0.0	23.50	48	3.33	11.9
27/06/89	0.0	22.30	53	2.78	11.5
28/06/89	0.0	22.90	55	2.78	12.1
29/06/89	0.0	25.00	49	1.39	11.9
30/06/89	0.0	26.70	53	2.50	11.9
01/07/89	0.0	27.00	55	3.89	12.2
02/07/89	0.0	26.50	52	3.75	12.2
03/07/89	0.0	27.40	53	2.22	12.0
04/07/89	0.0	23.60	56	3.47	7.5
05/07/89	2.0	25.20	64	3.61	10.1
06/07/89	ip.	25.50	63	5.69	8.7
07/07/89	0.0	22.60	63	1.94	12.0
08/07/89	0.0	24.70	59	2.22	12.1
09/07/89	0.0	26.80	45	3.89	11.5
10/07/89	0.0	26.10	58	1.67	11.2
11/07/89	0.2	26.40	53	1.94	9.2
12/07/89	0.0	25.00	50	2.92	11.7
13/07/89	0.0	26.40	46	2.50	11.8
14/07/89	0.0	26.90	39	1.94	12.1
15/07/89	0.0	27.00	48	1.94	12.3
16/07/89	0.0	27.50	50	1.11	11.7
17/07/89	0.0	28.80	52	1.53	12.0
18/07/89	0.0	28.70	45	2.22	12.0
19/07/89	0.0	30.00	47	2.22	11.3

Dia	Prec. (mm)	Temp. ( C)	Humedad relativa	Vel. vien (m/s)	Horas insol.
20/07/89	1.3	29.80	53	3.33	11.9
21/07/89	3.2	29.00	64	3.75	7.5
22/07/89	0.0	26.80	64	4.58	11.6
23/07/89	0.0	24.20	41	3.33	12.1
24/07/89	0.0	24.40	50	1.81	10.8
25/07/89	0.0	25.80	45	3.06	11.7
26/07/89	0.0	27.10	45	2.22	11.9
27/07/89	0.0	28.40	39	3.06	12.0
28/07/89	0.0	29.30	46	1.94	11.7
29/07/89	0.3	29.60	62	2.36	9.5
30/07/89	0.0	26.80	69	3.06	9.2
31/07/89	0.2	28.30	51	5.07	9.5
01/08/89	ip.	30.30	50	2.50	10.8
02/08/89	0.5	28.80	47	3.89	9.6
03/08/89	0.1	24.50	54	3.33	10.7
04/08/89	0.0	22.10	56	1.94	11.3
05/08/89	0.0	22.60	59	2.50	9.4
06/08/89	0.0	23.30	53	2.22	10.7
07/08/89	0.0	24.30	57	2.92	11.6
08/08/89	0.0	25.20	53	1.39	10.6
09/08/89	0.2	25.80	42	2.22	10.0
10/08/89	ip.	26.00	49	4.44	9.9
11/08/89	0.0	26.70	44	2.50	11.5
12/08/89	0.0	27.10	38	1.94	11.7
13/08/89	0.0	27.00	38	4.03	11.6
14/08/89	0.0	24.40	44	3.89	12.0
15/08/89	0.0	24.40	42	3.06	12.0
16/08/89	0.0	23.80	45	2.50	11.4
17/08/89	0.0	24.30	47	3.47	11.8
18/08/89	0.0	26.20	43	2.22	11.3
19/08/89	0.0	27.30	53	4.72	11.3
20/08/89	0.0	26.00	50	1.39	11.6
21/08/89	0.0	27.10	54	3.61	11.7
22/08/89	0.0	27.10	46	1.11	11.5
23/08/89	0.0	28.40	49	1.94	6.5
24/08/89	ip.	29.90	45	2.50	7.2
25/08/89	0.0	27.40	50	2.36	9.7
26/08/89	0.0	26.90	45	2.78	11.6
27/08/89	0.0	25.00	48	2.64	11.6
28/08/89	0.0	24.30	63	3.06	8.4
29/08/89	0.0	24.50	62	2.50	7.1
30/08/89	0.0	24.20	65	3.89	7.3
31/08/89	0.0	21.20	71	6.11	11.2
01/09/89	0.0	21.50	73	1.94	9.4
02/09/89	0.0	20.50	63	4.44	11.7
03/09/89	ip.	20.60	68	2.08	4.7
04/09/89	3.5	22.30	73	3.33	8.5

Dia	Prec. (mm)	Temp. ( C)	Humedad relativa	Vel. vien (m/s)	Horas insol.
05/09/89	0.0	18.00	73	3.33	1.3
06/09/89	0.1	17.10	71	1.94	0.2
07/09/89	31.9	16.80	81	1.67	0.0
08/09/89	5.0	19.10	82	0.56	3.9
09/09/89	0.0	19.40	69	3.61	8.0
10/09/89	1.2	18.10	69	1.94	4.7
11/09/89	0.0	18.60	60	2.22	5.6
12/09/89	0.0	18.60	62	1.67	1.3
13/09/89	0.0	19.80	52	1.39	3.6
14/09/89	0.0	21.00	52	1.11	10.4
15/09/89	0.0	22.00	54	0.56	10.1
16/09/89	0.0	22.00	50	2.78	10.3
17/09/89	0.0	19.60	56	1.94	5.4
18/09/89	0.0	19.30	59	3.06	7.4
19/09/89	0.0	18.70	57	0.83	5.6
20/09/89	0.0	20.00	63	1.39	9.6
21/09/89	0.0	19.40	59	0.00	9.8
22/09/89	0.0	20.90	53	3.61	9.1
23/09/89	0.0	19.10	56	2.50	10.0
24/09/89	0.0	20.40	58	1.11	7.3
25/09/89	0.0	20.60	58	1.94	9.4
26/09/89	0.0	20.90	60	0.56	9.0
27/09/89	0.0	20.30	34	3.06	9.1
28/09/89	0.0	19.10	42	2.78	9.8
29/09/89	0.0	16.60	51	4.72	6.8
30/09/89	0.0	17.00	48	4.17	8.0
01/10/89	0.0	17.30	64	0.56	9.5
02/10/89	0.0	14.30	57	1.67	9.7
03/10/89	0.0	17.80	51	1.11	9.6
04/10/89	0.0	17.90	48	0.83	9.2
05/10/89	0.0	18.60	65	1.11	7.3
06/10/89	0.0	18.40	69	1.39	8.8
07/10/89	0.0	18.80	61	3.06	7.8
08/10/89	0.0	17.70	45	6.04	9.9
09/10/89	0.0	16.30	45	5.28	10.0
10/10/89	0.0	14.70	53	4.17	10.0
11/10/89	0.0	13.20	57	2.78	8.5
12/10/89	0.0	14.90	60	0.83	3.4
13/10/89	0.0	16.50	63	1.53	6.3
14/10/89	0.0	16.40	62	2.22	5.9
15/10/89	0.0	16.00	60	3.06	8.6
16/10/89	0.1	15.60	70	2.92	0.3
17/10/89	4.5	15.30	81	1.67	0.9
18/10/89	0.0	17.00	83	2.50	3.9
19/10/89	0.0	16.50	71	3.89	9.0
20/10/89	0.0	13.80	77	1.67	3.8
21/10/89	0.0	14.50	71	1.39	8.7

Dia	Prec. (mm)	Temp. ( C)	Humedad relativa	Vel. vien (m/s)	Horas insol.
22/10/89	0.0	17.30	61	1.11	7.4
23/10/89	ip	17.60	63	3.75	3.4
24/10/89	0.0	15.80	73	0.56	8.5
25/10/89	0.0	14.80	76	1.39	8.8
26/10/89	0.0	12.40	72	2.50	3.3
27/10/89	1.6	16.80	70	4.38	0.1
28/10/89	0.0	14.60	65	4.44	6.9
29/10/89	0.0	13.00	73	0.00	8.9
30/10/89	0.0	14.80	75	0.00	9.5
31/10/89	0.0	15.00	72	1.11	9.2
01/11/89	0.0	13.30	66	1.94	9.4
02/11/89	0.0	13.30	77	3.89	9.5
03/11/89	ip	9.70	53	6.32	9.1
04/11/89	0.0	7.60	62	1.94	7.2
05/11/89	0.1	10.70	56	9.03	6.7
06/11/89	0.0	11.00	61	5.83	3.5
07/11/89	0.0	14.50	66	3.33	7.1
08/11/89	0.0	12.50	79	0.56	7.4
09/11/89	0.0	13.70	69	1.81	8.0
10/11/89	0.0	12.40	74	2.08	4.0
11/11/89	0.0	13.50	69	5.83	6.6
12/11/89	0.0	16.60	67	6.39	4.9
13/11/89	0.0	14.30	73	1.39	0.2
14/11/89	4.2	12.60	73	2.22	0.0
15/11/89	15.2	13.50	79	4.44	0.3
16/11/89	1.8	12.60	89	2.78	1.7
17/11/89	5.3	12.30	80	2.50	1.7
18/11/89	0.2	9.90	73	7.78	2.6
19/11/89	9.0	11.00	83	8.33	0.0
20/11/89	4.5	11.40	80	5.56	1.3
21/11/89	11.7	9.50	93	3.06	0.2
22/11/89	14.3	8.70	88	1.67	0.6
23/11/89	13.1	11.20	87	4.44	0.8
24/11/89	1.1	10.70	86	2.50	3.8
25/11/89	ip	10.30	87	0.56	0.6
26/11/89	8.8	10.20	93	1.94	0.0
27/11/89	12.9	11.40	90	2.64	0.0
28/11/89	0.1	12.50	86	2.22	5.8
29/11/89	0.0	11.40	88	0.00	4.4
30/11/89	6.6	12.80	88	1.11	0.2

**ANEXO 2**  
**Tensiometrias**

Potencial total (bares). Parcela E-2						
Fecha	T7	T8	T9	T10	T11	T12
01/02/89	""	""	0.00	""	0.52	""
02/02/89	""	""	""	""	0.50	""
03/02/89	""	""	""	""	0.50	""
06/02/89	""	""	0.00	""	0.50	""
07/02/89	""	""	""	""	0.50	""
08/02/89	""	""	""	""	0.50	""
09/02/89	""	""	""	""	0.50	""
10/02/89	""	""	0.00	""	0.50	""
13/02/89	""	""	0.00	""	0.52	""
14/02/89	""	""	""	""	0.51	""
15/02/89	""	""	""	""	0.51	""
16/02/89	""	""	""	""	0.53	""
17/02/89	""	""	0.00	""	0.50	""
20/02/89	0.22	""	0.38	""	0.06	""
21/02/89	0.24	""	0.40	""	0.09	""
22/02/89	0.21	""	0.38	""	0.08	""
23/02/89	0.22	""	0.38	""	0.07	""
24/02/89	0.22	""	0.38	""	0.07	""
27/02/89	0.22	""	0.38	""	0.09	""
28/02/89	0.20	""	0.37	""	0.08	""
01/03/89	0.21	""	0.38	""	0.09	""
02/03/89	0.21	""	0.38	""	0.08	""
03/03/89	0.21	""	0.38	""	0.09	""
06/03/89	0.23	""	0.40	""	0.12	""
07/03/89	0.23	""	0.41	""	0.12	""
08/03/89	0.23	""	0.41	""	0.12	""
09/03/89	0.23	""	0.40	""	0.12	""
10/03/89	0.23	""	0.40	""	0.12	""
13/03/89	0.24	""	0.40	""	0.12	""
14/03/89	0.24	""	0.40	""	0.12	""
15/03/89	0.24	""	0.40	""	0.14	""
16/03/89	0.25	""	0.40	""	0.15	""
17/03/89	0.25	""	0.40	""	0.15	""
27/03/89	0.18	""	0.40	""	0.20	""
28/03/89	0.17	""	0.38	""	0.13	""
29/03/89	0.14	""	0.38	""	0.19	""
30/03/89	0.14	""	0.38	""	0.19	""
31/03/89	0.19	""	0.38	""	0.25	""
03/04/89	0.22	""	0.38	""	0.12	""
04/04/89	0.22	""	0.38	""	0.14	""
05/04/89	0.22	""	0.38	""	0.14	""
06/04/89	0.23	""	0.39	""	0.10	""
07/04/89	0.23	""	0.39	""	0.10	""
10/04/89	0.26	""	0.41	""	0.10	""
11/04/89	0.24	""	0.40	""	0.09	""
12/04/89	0.26	""	0.40	""	0.10	""
13/04/89	0.26	""	0.40	""	0.10	""
14/04/89	0.26	""	0.40	""	0.10	""
17/04/89	0.30	""	0.41	""	0.09	""
18/04/89	0.12	""	0.40	""	0.08	""
19/04/89	0.15	""	0.40	""	0.09	""



Fecha	Potencial total (bares). Parcela E-2					
	T7	T8	T9	T10	T11	T12
20/04/89	0.17	""	0.40	""	0.10	""
21/04/89	0.16	""	0.40	""	0.10	""
24/04/89	0.15	""	0.40	""	0.10	""
25/04/89	0.15	""	0.41	""	0.10	""
26/04/89	0.15	""	0.40	""	0.10	""
27/04/89	0.15	""	0.40	""	0.10	""
28/04/89	0.15	""	0.40	""	0.10	""
03/05/89	0.19	""	0.40	""	0.12	""
04/05/89	0.20	""	0.40	""	0.12	""
05/05/89	0.20	""	0.40	""	0.12	""
08/05/89	0.15	""	0.40	""	0.12	""
09/05/89	0.16	""	0.40	""	0.12	""
10/05/89	0.16	""	0.40	""	0.12	""
11/05/89	0.18	""	0.40	""	0.12	""
12/05/89	0.20	""	0.40	""	0.11	""
15/05/89	0.30	""	0.40	""	0.09	""
16/05/89	0.41	""	0.40	""	0.09	""
17/05/89	0.50	""	0.40	""	0.09	""
18/05/89	0.55	""	0.40	""	0.09	""
19/05/89	0.60	""	0.40	""	0.09	""
22/05/89	0.87	""	0.40	""	0.08	""
23/05/89	0.87	""	0.40	""	0.08	""
24/05/89	0.88	""	0.40	""	0.08	""
29/05/89	0.15	""	0.37	""	0.09	""
30/05/89	0.15	""	0.36	""	0.09	""
31/05/89	0.15	""	0.36	""	0.09	""
01/06/89	0.17	""	0.32	""	0.09	""
02/06/89	0.17	""	0.32	""	0.09	""
05/06/89	0.17	""	0.33	""	0.09	""
06/06/89	0.17	""	0.33	""	0.09	""
07/06/89	0.16	""	0.34	""	0.09	""
08/06/89	0.16	""	0.34	""	0.09	""
09/06/89	0.16	""	0.34	""	0.09	""
12/06/89	0.18	""	0.29	""	0.08	""
13/06/89	0.18	""	0.30	""	0.08	""
14/06/89	0.18	""	0.30	""	0.07	""
15/06/89	0.19	""	0.32	""	0.07	""
21/06/89	0.19	""	0.30	""	0.07	""
22/06/89	0.19	""	0.30	""	0.07	""
23/06/89	0.19	""	0.30	""	0.07	""
26/06/89	0.21	""	0.29	""	0.05	""
27/06/89	0.20	""	0.29	""	0.04	""
28/06/89	0.20	""	0.30	""	0.00	""
29/06/89	0.28	""	0.20	""	0.00	""
03/07/89	0.21	""	0.11	""	0.11	""
04/07/89	0.21	""	0.11	""	0.11	""
05/07/89	0.20	""	0.20	""	0.20	""
06/07/89	0.20	""	0.28	""	0.35	""
07/07/89	0.20	""	0.28	""	0.35	""
10/07/89	0.19	""	0.26	""	0.36	""
11/07/89	0.19	""	0.26	""	0.36	""

Fecha	Potencial total (bares). Parcela E-2					
	T7	T8	T9	T10	T11	T12
12/07/89	0.17	""	0.26	""	0.36	""
13/07/89	0.15	""	0.25	""	0.36	""
14/07/89	0.14	""	0.25	""	0.36	""
17/07/89	0.18	""	0.26	""	0.36	""
18/07/89	0.18	""	0.26	""	0.36	""
19/07/89	0.18	""	0.26	""	0.36	""
20/07/89	0.18	""	0.26	""	0.36	""
21/07/89	0.18	""	0.26	""	0.36	""
24/07/89	0.18	""	0.28	""	0.37	""
25/07/89	0.18	""	0.28	""	0.36	""
26/07/89	0.18	""	0.28	""	0.36	""
27/07/89	0.18	""	0.28	""	0.36	""
28/07/89	0.16	""	0.28	""	0.38	""
31/07/89	0.14	""	0.25	""	0.34	""
01/08/89	0.11	""	0.24	""	0.34	""
02/08/89	0.11	""	0.22	""	0.34	""
03/08/89	0.11	""	0.22	""	0.34	""
04/08/89	0.11	""	0.20	""	0.34	""
07/08/89	0.14	""	0.22	""	0.30	""
08/08/89	0.14	""	0.22	""	0.30	""
09/08/89	0.14	""	0.22	""	0.30	""
10/08/89	0.13	""	0.22	""	0.30	""
11/08/89	0.14	""	0.22	""	0.30	""
14/08/89	0.14	""	0.23	""	0.30	""
16/08/89	0.14	""	0.22	""	0.30	""
17/08/89	0.14	""	0.22	""	0.30	""
18/08/89	0.16	""	0.22	""	0.29	""
21/08/89	0.16	""	0.24	""	0.30	""
22/08/89	0.16	""	0.24	""	0.30	""
23/08/89	0.16	""	0.24	""	0.30	""
24/08/89	0.15	""	0.24	""	0.30	""
25/08/89	0.12	""	0.24	""	0.31	""
28/08/89	0.10	""	0.23	""	0.30	""
29/08/89	0.11	""	0.24	""	0.31	""
30/08/89	0.11	""	0.24	""	0.31	""
31/08/89	0.09	""	0.22	""	0.30	""
01/09/89	0.09	""	0.22	""	0.30	""
04/09/89	0.10	""	0.20	""	0.30	""
05/09/89	0.10	""	0.20	""	0.30	""
06/09/89	0.10	""	0.21	""	0.31	""
07/09/89	0.10	""	0.21	""	0.31	""
08/09/89	0.10	""	0.21	""	0.30	""
11/09/89	0.09	""	0.22	""	0.30	""
12/09/89	0.12	""	0.25	""	0.30	""
13/09/89	0.12	""	0.18	""	0.30	""
14/09/89	0.14	""	0.20	""	0.29	""
15/09/89	0.12	""	0.22	""	0.31	""
18/09/89	0.18	""	0.26	""	0.04	""
19/09/89	0.15	""	0.22	""	0.04	""
20/09/89	0.14	""	0.22	""	0.04	""
21/09/89	0.16	""	0.19	""	0.04	""

Fecha	Potencial total (bares). Parcela E-2					
	T7	T8	T9	T10	T11	T12
22/09/89	0.13	""	0.24	""	0.04	""
25/09/89	0.14	""	0.24	""	0.05	""
26/09/89	0.14	""	0.24	""	0.05	""
27/09/89	0.14	""	0.25	""	0.05	""
28/09/89	0.13	""	0.25	""	0.07	""
29/09/89	0.13	""	0.25	""	0.09	""
02/10/89	0.12	""	0.24	""	0.25	""
03/10/89	0.12	""	0.24	""	0.26	""
04/10/89	0.12	""	0.24	""	0.28	""
05/10/89	0.14	""	0.24	""	0.31	""
06/10/89	0.14	""	0.24	""	0.31	""
09/10/89	0.15	""	0.24	""	0.31	""
10/10/89	0.15	""	0.24	""	0.31	""
11/10/89	0.16	""	0.24	""	0.31	""
13/10/89	0.26	0.16	0.24	0.22	0.31	0.20
16/10/89	0.18	0.18	0.24	0.22	0.31	0.30
17/10/89	0.18	0.18	0.24	0.22	0.31	0.30
18/10/89	0.18	0.17	0.24	0.23	0.31	0.30
19/10/89	0.18	0.17	0.24	0.23	0.31	0.30
20/10/89	0.18	0.17	0.24	0.23	0.31	0.30
23/10/89	0.19	0.18	0.24	0.23	0.31	0.31
24/10/89	0.19	0.18	0.24	0.23	0.31	0.31
25/10/89	0.18	0.18	0.24	0.24	0.31	0.30
26/10/89	0.18	0.18	0.24	0.24	0.32	0.30
27/10/89	0.18	0.18	0.24	0.24	0.31	0.30
30/10/89	0.19	0.19	0.24	0.22	0.31	0.30
31/10/89	0.19	""	0.24	""	0.31	""
02/11/89	0.20	0.20	0.24	0.24	0.32	0.31
03/11/89	0.20	0.20	0.24	0.24	0.32	0.31
06/11/89	0.22	0.22	0.25	0.23	0.32	0.31
07/11/89	0.23	0.23	0.26	0.24	0.32	0.31
08/11/89	0.23	0.23	0.26	0.24	0.32	0.31
09/11/89	0.23	0.23	0.26	0.23	0.32	0.31
10/11/89	0.23	0.23	0.26	0.23	0.32	0.31
13/11/89	0.25	0.25	0.26	0.24	0.32	0.31
14/11/89	0.24	0.24	0.24	0.25	0.32	0.31
15/11/89	0.25	0.25	0.26	0.24	0.32	0.31
16/11/89	0.25	0.25	0.26	0.23	0.32	0.31
17/11/89	0.25	0.25	0.26	0.23	0.32	0.31
20/11/89	0.26	0.26	0.26	0.24	0.33	0.31
21/11/89	0.24	0.24	0.26	0.24	0.33	0.31
22/11/89	0.19	0.19	0.26	0.22	0.32	0.31
23/11/89	0.16	0.16	0.26	0.22	0.32	0.32
24/11/89	0.12	0.12	0.26	0.23	0.32	0.32
27/11/89	0.10	0.12	0.27	0.24	0.33	0.33
28/11/89	0.12	0.12	0.31	0.20	0.33	0.33
29/11/89	0.12	0.12	0.31	0.20	0.33	0.33
30/11/89	0.12	0.12	0.31	0.20	0.33	0.33
04/12/89	0.11	0.12	0.22	""	0.32	0.30
11/12/89	0.11	0.12	0.22	0.21	0.30	0.31
12/12/89	0.11	0.12	0.22	0.20	0.31	0.31

Fecha	Potencial total (bares). Parcela E-2					
	T7	T8	T9	T10	T11	T12
13/12/89	0.12	0.11	0.22	0.20	0.33	0.32
14/12/89	0.11	0.10	0.22	0.20	0.33	0.31
15/12/89	0.11	0.10	0.22	0.20	0.32	0.31
18/12/89	0.09	0.11	0.20	0.20	0.30	0.30
19/12/89	0.09	0.11	0.20	0.20	0.30	0.30
20/12/89	0.10	0.10	0.20	0.18	0.30	0.30
21/12/89	0.11	0.11	0.20	0.19	0.30	0.30
22/12/89	0.11	0.12	0.20	0.20	0.30	0.30

Potencial total (bares). Parcelas E-1, E-3						
Fecha	T1	T3	T5	T13	T15	T17
01/02/89	0.31	0.00	0.00	0.82	0.44	0.00
02/02/89	0.32	"	"	0.82	0.44	"
03/02/89	0.30	"	"	0.82	0.44	"
06/02/89	0.31	0.00	0.00	0.82	0.44	0.00
07/02/89	0.31	"	"	0.67	0.44	"
08/02/89	0.32	"	"	0.67	0.44	"
09/02/89	0.31	"	"	0.44	0.43	"
10/02/89	0.31	0.00	0.00	0.44	0.43	0.00
13/02/89	0.27	0.00	0.00	0.65	0.44	0.00
14/02/89	0.28	"	"	0.65	0.44	"
15/02/89	0.28	"	"	0.65	0.44	"
16/02/89	0.28	"	"	0.66	0.44	"
17/02/89	0.28	0.00	0.00	0.65	"	"
20/02/89	0.18	0.32	0.31	0.00	"	0.51
21/02/89	0.20	0.34	0.32	"	"	0.52
22/02/89	0.18	0.31	0.31	"	"	0.51
23/02/89	0.20	0.32	0.31	"	"	0.50
24/02/89	0.20	0.32	0.31	0.00	"	0.52
27/02/89	0.16	0.32	0.32	0.00	"	0.52
28/02/89	0.16	0.32	0.32	"	"	0.57
01/03/89	0.16	0.32	0.32	"	"	0.56
02/03/89	0.18	0.32	0.32	"	"	0.56
03/03/89	0.18	0.32	0.33	"	"	0.55
06/03/89	0.21	0.35	0.34	"	"	0.54
07/03/89	0.22	0.34	0.34	"	"	0.54
08/03/89	0.23	0.35	0.34	"	"	0.54
09/03/89	0.22	0.35	0.34	"	"	"
10/03/89	0.22	0.35	0.34	"	"	"
13/03/89	0.22	0.33	0.33	"	"	0.52
14/03/89	0.22	0.32	0.33	"	"	0.52
15/03/89	0.23	0.32	0.33	"	"	0.52
16/03/89	0.15	0.32	0.32	"	"	0.52
17/03/89	0.11	0.32	0.33	"	"	0.52
27/03/89	0.14	0.32	0.33	"	"	0.52
28/03/89	0.14	0.30	0.32	"	"	0.50
29/03/89	0.16	0.30	0.32	"	"	0.52
30/03/89	0.16	0.30	0.32	"	"	0.52
31/03/89	0.17	0.30	0.32	"	"	0.51
03/04/89	0.12	0.31	0.32	0.00	"	0.50
04/04/89	0.20	0.30	0.32	0.00	"	0.50
05/04/89	0.19	0.30	0.33	0.00	"	0.51
06/04/89	0.20	0.30	0.33	0.00	"	0.51
07/04/89	0.20	0.30	0.33	"	"	"
10/04/89	0.22	0.32	0.34	0.00	"	0.53
11/04/89	0.21	0.31	0.34	0.00	"	0.52
12/04/89	0.22	0.32	0.34	0.00	"	0.52
13/04/89	0.23	0.32	0.34	0.00	0.22	0.52
14/04/89	0.24	0.32	0.34	0.02	0.22	0.52
17/04/89	0.29	0.33	0.35	0.02	0.24	0.53
18/04/89	0.08	0.30	0.33	0.01	0.24	0.52
19/04/89	0.12	0.30	0.30	0.01	0.25	0.52

Potencial total (bares). Parcelas E-1, E-3

Fecha	T1	T3	T5	T13	T15	T17
20/04/89	0.12	0.30	0.31	0.00	0.25	0.52
21/04/89	0.12	0.30	0.31	0.00	0.25	0.52
24/04/89	0.11	0.30	0.34	0.00	0.26	0.52
25/04/89	0.11	0.30	0.34	0.00	0.26	0.52
26/04/89	0.12	0.30	0.34	0.00	0.26	0.52
27/04/89	0.12	0.30	0.34	0.00	0.25	0.51
28/04/89	0.20	0.30	0.34	0.00	0.26	0.51
03/05/89	0.18	0.26	0.33	0.00	0.26	0.52
04/05/89	0.20	0.26	0.37	0.04	0.26	0.52
05/05/89	0.18	0.26	0.37	0.01	0.26	0.52
08/05/89	0.14	0.24	0.27	0.01	0.26	0.52
09/05/89	0.17	0.24	0.27	0.02	0.26	0.52
10/05/89	0.19	0.24	0.26	0.01	0.26	0.52
11/05/89	0.20	0.24	0.26	0.01	0.26	0.51
12/05/89	0.22	0.24	0.26	0.01	0.26	0.51
15/05/89	0.60	0.24	0.29	0.01	0.26	0.52
16/05/89	0.63	0.25	0.29	0.01	0.26	0.52
17/05/89	0.70	0.26	0.29	0.01	0.26	0.52
18/05/89	0.82	0.26	0.29	0.00	0.26	0.52
19/05/89	0.83	0.26	0.29	0.00	0.26	0.52
22/05/89	0.87	0.26	0.30	0.00	0.26	0.52
23/05/89	0.87	0.26	0.30	0.01	0.26	0.52
24/05/89	0.85	0.26	0.30	0.00	0.26	0.52
29/05/89	0.13	0.28	0.28	0.02	0.26	0.52
30/05/89	0.13	0.28	0.28	0.02	0.26	0.52
31/05/89	0.13	0.27	0.29	0.03	0.26	0.51
01/06/89	0.16	0.27	0.29	0.02	0.26	0.52
02/06/89	0.16	0.27	0.29	0.02	0.26	0.52
05/06/89	0.17	0.27	0.28	0.02	0.26	0.52
06/06/89	0.17	0.27	0.29	0.04	0.26	0.52
07/06/89	0.19	0.28	0.30	0.00	0.26	0.52
08/06/89	0.19	0.28	0.30	0.00	0.27	0.52
09/06/89	0.19	0.28	0.30	0.00	0.27	0.52
12/06/89	0.22	0.29	0.14	0.01	0.27	0.52
13/06/89	0.22	0.29	0.17	0.01	0.27	0.52
14/06/89	0.22	0.29	0.22	0.01	0.27	0.52
15/06/89	0.22	0.29	0.30	0.01	0.27	0.52
21/06/89	0.22	0.28	0.30	0.01	0.27	0.52
22/06/89	0.22	0.28	0.30	0.01	0.26	0.52
23/06/89	0.22	0.28	0.30	0.01	0.26	0.52
26/06/89	0.22	0.28	0.30	0.01	0.26	0.52
27/06/89	0.22	0.28	0.30	0.01	0.28	0.50
28/06/89	0.22	0.28	0.30	0.04	0.34	0.44
29/06/89	0.10	0.26	0.34	0.02	0.34	0.45
03/07/89	0.12	0.22	0.32	0.02	0.35	0.44
04/07/89	0.12	0.22	0.32	0.02	0.35	0.44
05/07/89	0.10	0.22	0.30	0.02	0.30	0.42
06/07/89	0.10	0.21	0.30	0.02	0.28	0.40
07/07/89	0.11	0.22	0.30	0.02	0.28	0.41
10/07/89	0.14	0.24	0.29	0.02	0.28	0.44
11/07/89	0.13	0.24	0.29	0.02	0.28	0.44

Potencial total (bares). Parcelas E-1, E-3

Fecha	T1	T3	T5	T13	T15	T17
12/07/89	0.11	0.22	0.29	0.02	0.28	0.43
13/07/89	0.09	0.20	0.28	0.02	0.28	0.43
14/07/89	0.13	0.22	0.27	0.01	0.28	0.43
17/07/89	0.15	0.24	0.30	0.01	0.27	0.46
18/07/89	0.15	0.24	0.30	0.02	0.36	0.44
19/07/89	0.15	0.24	0.30	0.01	0.36	0.44
20/07/89	0.15	0.24	0.30	0.02	0.36	0.44
21/07/89	0.15	0.24	0.30	0.02	0.36	0.44
24/07/89	0.15	0.26	0.30	0.02	0.28	0.44
25/07/89	0.15	0.26	0.30	0.02	0.28	0.44
26/07/89	0.15	0.26	0.30	0.01	0.30	0.44
27/07/89	0.15	0.26	0.30	0.02	0.30	0.44
28/07/89	0.14	0.26	0.29	0.02	0.30	0.44
31/07/89	0.12	0.22	0.27	0.01	0.28	0.41
01/08/89	0.12	0.22	0.27	0.01	0.28	0.41
02/08/89	0.12	0.22	0.29	0.01	0.26	0.39
03/08/89	0.11	0.22	0.29	0.01	0.25	0.37
04/08/89	0.10	0.20	0.29	0.01	0.22	0.38
07/08/89	0.26	0.22	0.27	0.03	0.28	0.36
08/08/89	0.26	0.22	0.27	0.02	0.28	0.36
09/08/89	0.26	0.22	0.28	0.02	0.28	0.36
10/08/89	0.26	0.24	0.28	0.02	0.28	0.36
11/08/89	0.26	0.24	0.28	0.02	0.28	0.36
14/08/89	0.16	0.22	0.28	0.01	0.26	0.35
16/08/89	0.16	0.22	0.28	0.02	0.26	0.36
17/08/89	0.16	0.22	0.28	0.02	0.26	0.36
18/08/89	0.21	0.23	0.27	0.01	0.26	0.36
21/08/89	0.08	0.22	0.30	0.01	0.25	0.33
22/08/89	0.08	0.22	0.30	0.01	0.25	0.33
23/08/89	0.08	0.22	0.30	0.01	0.25	0.33
24/08/89	0.08	0.22	0.29	0.01	0.25	0.33
25/08/89	0.08	0.20	0.28	0.02	0.25	0.33
28/08/89	0.14	0.22	0.26	0.04	0.24	0.31
29/08/89	0.20	0.23	0.28	0.03	0.25	0.31
30/08/89	0.26	0.23	0.28	0.01	0.25	0.31
31/08/89	0.08	0.18	0.26	0.04	0.25	0.34
01/09/89	0.08	0.18	0.26	0.04	0.25	0.31
04/09/89	0.09	0.20	0.27	0.02	0.25	0.30
05/09/89	0.10	0.20	0.27	0.02	0.24	0.30
06/09/89	0.10	0.20	0.27	0.01	0.25	0.31
07/09/89	0.10	0.21	0.28	0.01	0.25	0.31
08/09/89	0.11	0.21	0.28	0.02	0.25	0.31
11/09/89	0.13	0.23	0.28	0.04	0.25	0.31
12/09/89	0.14	0.24	0.29	0.04	0.26	0.31
13/09/89	0.15	0.24	0.13	0.04	0.24	0.31
14/09/89	0.14	0.21	0.13	0.04	0.26	0.30
15/09/89	0.17	0.26	0.12	0.04	0.27	0.32
18/09/89	0.06	0.26	0.10	0.04	0.28	0.31
19/09/89	0.08	0.23	0.09	0.04	0.26	0.30
20/09/89	0.10	0.22	0.09	0.04	0.26	0.30
21/09/89	0.08	0.26	0.10	0.04	0.26	0.32

Potencial total (bares). Parcelas E-1, E-3

Fecha	T1	T3	T5	T13	T15	T17
22/09/89	0.09	0.23	0.08	0.04	0.26	0.31
25/09/89	0.10	0.22	0.08	0.02	0.28	0.31
26/09/89	0.11	0.22	0.08	0.02	0.28	0.31
27/09/89	0.14	0.22	0.08	0.00	0.28	0.31
28/09/89	0.12	0.21	0.08	0.01	0.28	0.31
29/09/89	0.12	0.21	0.09	0.01	0.28	0.31
02/10/89	0.12	0.20	0.10	0.03	0.28	0.31
03/10/89	0.12	0.20	0.10	0.03	0.28	0.31
04/10/89	0.12	0.21	0.15	0.03	0.28	0.31
05/10/89	0.14	0.22	0.22	0.03	0.29	0.31
06/10/89	0.14	0.22	0.22	0.03	0.29	0.31
09/10/89	0.16	0.23	0.21	0.03	0.29	0.31
10/10/89	0.17	0.23	0.21	0.03	0.29	0.31
11/10/89	0.18	0.23	0.21	0.03	0.30	0.31
13/10/89	0.21	0.24	0.22	0.04	0.30	0.31
16/10/89	0.24	0.24	0.25	0.04	0.30	0.31
17/10/89	0.24	0.24	0.26	0.04	0.30	0.31
18/10/89	0.24	0.24	0.26	0.04	0.30	0.30
19/10/89	0.24	0.25	0.26	0.04	0.29	0.30
20/10/89	0.24	0.25	0.26	0.04	0.29	0.30
23/10/89	0.24	0.26	0.24	0.03	0.29	0.31
24/10/89	0.24	0.26	0.24	0.03	0.29	0.31
25/10/89	0.24	0.26	0.22	0.03	0.29	0.31
26/10/89	0.25	0.25	0.22	0.04	0.29	0.30
27/10/89	0.25	0.25	0.22	0.03	0.29	0.30
30/10/89	0.28	0.25	0.24	0.02	0.29	0.30
31/10/89	0.28	0.25	0.24	0.03	0.29	0.30
02/11/89	0.24	0.26	0.24	0.02	0.30	0.31
03/11/89	0.24	0.26	0.24	0.02	0.30	0.31
06/11/89	0.35	0.26	0.21	0.02	0.30	0.31
07/11/89	0.30	0.26	0.22	0.05	0.30	0.31
08/11/89	0.36	0.26	0.26	0.04	0.30	0.31
09/11/89	0.37	0.26	0.28	0.04	0.29	0.31
10/11/89	0.37	0.26	0.28	0.04	0.29	0.31
13/11/89	0.40	0.27	0.30	0.04	0.30	0.31
14/11/89	0.40	0.27	0.32	0.04	0.29	0.31
15/11/89	0.35	0.28	0.33	0.05	0.29	0.31
16/11/89	0.21	0.28	0.33	0.04	0.29	0.31
17/11/89	0.18	0.28	0.33	0.04	0.30	0.32
20/11/89	0.11	0.28	0.33	0.04	0.30	0.31
21/11/89	0.10	0.27	0.33	0.04	0.26	0.31
22/11/89	0.06	0.27	0.32	0.04	0.24	0.31
23/11/89	0.06	0.28	0.32	0.04	0.24	0.31
24/11/89	0.07	0.28	0.32	0.04	0.22	0.31
27/11/89	0.08	0.28	0.33	0.04	0.22	0.31
28/11/89	0.09	0.28	0.33	0.04	0.22	0.31
29/11/89	0.09	0.26	0.32	0.04	0.22	0.32
30/11/89	0.09	0.26	0.32	0.04	0.22	0.32
04/12/89	0.05	0.22	0.32	0.04	0.23	0.30
11/12/89	0.08	0.20	0.30	0.04	0.22	0.30
12/12/89	0.08	0.20	0.30	0.04	0.22	0.30



Potencial total (bares). Parcelas E-1, E-3						
Fecha	T1	T3	T5	T13	T15	T17
13/12/89	0.07	0.20	0.30	0.04	0.22	0.30
14/12/89	0.07	0.22	0.30	0.04	0.22	0.30
15/12/89	0.07	0.22	0.30	0.04	0.22	0.30
18/12/89	0.07	0.21	0.28	0.04	0.21	0.30
19/12/89	0.07	0.20	0.28	0.04	0.21	0.30
20/12/89	0.07	0.20	0.27	0.03	0.20	0.29

**ANEXO 3**  
**Piezometrias**

Fecha	Profundidad del agua (m)					
	P-1'	P-1	P-2'	P-2	P-3'	P-3
01/02/89	3.74	3.79	3.99	3.99	5.51	5.54
02/02/89	3.78	3.79	4.00	3.99	5.51	5.54
03/02/89	3.78	3.80	4.00	3.99	5.51	5.54
06/02/89	3.79	3.81	4.02	4.01	5.53	5.57
07/02/89	3.80	3.81	4.04	4.03	5.54	5.58
08/02/89	3.81	3.82	4.04	4.03	5.55	5.60
09/02/89	3.81	3.83	4.04	4.04	5.55	5.60
10/02/89	3.81	3.83	4.04	4.04	5.55	5.60
13/02/89	3.81	3.83	4.04	4.04	5.57	5.61
14/02/89	3.81	3.83	4.04	4.04	5.57	5.61
15/02/89	3.82	3.83	4.04	4.04	5.57	5.61
16/02/89	3.81	3.84	4.05	4.04	5.57	5.61
17/02/89	3.81	3.84	4.05	4.04	5.57	5.61
20/02/89	3.81	3.84	4.05	4.05	5.58	5.61
21/02/89	3.82	3.84	4.05	4.05	5.59	5.62
22/02/89	3.83	3.83	4.05	4.05	5.59	5.62
23/02/89	3.83	3.84	4.05	4.06	5.59	5.63
24/02/89	3.83	3.85	4.06	4.06	5.60	5.63
27/02/89	3.83	3.85	4.06	4.05	5.60	5.64
28/02/89	3.83	3.85	4.06	4.06	5.61	5.64
01/03/89	3.83	3.85	4.06	4.06	5.61	5.64
02/03/89	3.83	3.85	4.06	4.06	5.62	5.65
03/03/89	3.83	3.86	4.06	4.06	5.62	5.66
06/03/89	3.83	3.86	4.06	4.06	5.63	5.66
07/03/89	3.84	3.86	4.07	4.06	5.63	5.66
08/03/89	3.84	3.86	4.07	4.06	5.63	5.66
09/03/89	3.84	3.86	4.07	4.06	5.64	5.67
10/03/89	3.84	3.86	4.07	4.07	5.64	5.67
13/03/89	3.84	3.86	4.07	4.07	5.65	5.68
14/03/89	3.85	3.87	4.07	4.07	5.65	5.68
15/03/89	3.85	3.87	4.08	4.07	5.65	5.64
16/03/89	3.85	3.87	4.07	4.07	5.66	5.69
17/03/89	3.85	3.87	4.08	4.07	5.66	5.69
27/03/89	3.85	3.88	4.09	4.09	5.73	5.76
28/03/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.74	5.77
29/03/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.74	5.77
30/03/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.74	5.77
31/03/89	3.86	3.88	4.09	4.04	5.76	5.79
03/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.80	5.83
04/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.80	5.83
05/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.80	5.83
06/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.80	5.83
07/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.80	5.83
10/04/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.79	5.83
11/04/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.79	5.82
12/04/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.79	5.83
13/04/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.79	5.83
14/04/89	3.86	3.88	4.09	4.09	5.78	5.82
17/04/89	3.86	3.88	4.10	4.09	5.78	5.82
18/04/89	3.86	3.88	4.10	4.09	5.78	5.82
19/04/89	3.86	3.88	4.10	4.09	5.78	5.81

Fecha	Profundidad del agua (m)					
	P-1'	P-1	P-2'	P-2	P-3'	P-3
20/04/89	3.86	3.88	4.10	4.09	5.78	5.81
21/04/89	3.86	3.88	4.10	4.09	5.78	5.81
24/04/89	3.87	3.88	4.09	4.09	5.78	5.81
25/04/89	3.87	3.88	4.09	4.09	5.78	5.81
26/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.78	5.81
27/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.77	5.81
28/04/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.77	5.81
03/05/89	3.86	3.89	4.10	4.09	5.77	5.81
04/05/89	3.86	3.89	4.10	4.09	5.77	5.81
05/05/89	3.86	3.89	4.10	4.09	5.77	5.81
08/05/89	3.85	3.87	4.09	4.08	5.80	5.83
09/05/89	3.85	3.87	4.09	4.08	5.80	5.83
10/05/89	3.86	3.87	4.10	4.09	5.81	5.84
11/05/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.82	5.85
12/05/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.82	5.85
15/05/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.83	5.86
16/05/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.85	5.87
17/05/89	3.87	3.88	4.10	4.09	5.85	5.87
18/05/89	3.87	3.89	4.10	4.09	5.85	5.87
19/05/89	3.88	3.89	4.10	4.09	5.86	5.88
22/05/89	3.89	3.89	4.12	4.12	5.88	5.89
23/05/89	3.89	3.89	4.12	4.12	5.88	5.89
24/05/89	3.89	3.89	4.12	4.12	5.88	5.89
29/05/89	3.75	3.74	3.98	3.97	5.70	5.75
30/05/89	3.75	3.74	3.98	3.97	5.70	5.75
31/05/89	3.75	3.75	3.98	3.97	5.70	5.74
01/06/89	3.75	3.74	3.96	3.94	5.66	5.67
02/06/89	3.75	3.74	3.96	3.94	5.66	5.67
05/06/89	3.74	3.72	3.97	3.95	5.66	5.68
06/06/89	3.74	3.72	3.97	3.95	5.66	5.68
07/06/89	3.72	3.73	4.02	4.00	5.64	5.67
08/06/89	3.72	3.73	4.04	4.03	5.63	5.66
09/06/89	3.72	3.73	4.04	4.03	5.65	5.68
12/06/89	3.82	3.84	4.06	4.05	5.72	5.65
13/06/89	3.80	3.81	4.03	4.03	5.72	5.65
14/06/89	3.78	3.80	4.00	4.01	5.72	5.65
15/06/89	3.74	3.75	3.96	3.97	5.72	5.65
21/06/89	3.74	3.74	4.02	4.00	5.78	5.81
22/06/89	3.75	3.74	4.04	4.01	5.79	5.81
23/06/89	3.75	3.74	4.05	4.04	5.79	5.81
26/06/89	3.76	3.74	4.10	4.09	5.80	5.83
27/06/89	3.76	3.74	4.10	4.09	5.80	5.83
28/06/89	3.76	3.74	4.10	4.09	5.80	5.84
29/06/89	3.75	3.75	4.09	4.07		
03/07/89	3.82	3.85	4.08	4.07	5.77	5.74
04/07/89	3.82	3.85	4.08	4.07	5.77	5.74
05/07/89	3.83	3.86	4.09	4.08	5.73	5.70
06/07/89	3.84	3.86	4.10	4.08	5.67	5.69
07/07/89	3.83	3.85	4.09	4.08	5.69	5.71
10/07/89	3.80	3.83	4.07	4.06	5.73	5.75
11/07/89	3.82	3.84	4.07	4.06	5.73	5.75

Fecha	Profundidad del agua (m)					
	P-1'	P-1	P-2'	P-2	P-3'	P-3
12/07/89	3.84	3.86	4.08	4.07	5.71	5.74
13/07/89	3.84	3.86	4.09	4.07	5.71	5.73
14/07/89	3.86	3.88	4.09	4.08	5.71	5.73
17/07/89	3.80	3.82	4.08	4.07	5.69	5.72
18/07/89	3.79	3.81	4.08	4.07	5.69	5.72
19/07/89	3.79	3.81	4.09	4.08	5.70	5.73
20/07/89	3.79	3.81	4.08	4.07	5.71	5.74
21/07/89	3.79	3.81	4.08	4.07	5.72	5.74
24/07/89	3.77	3.79	4.03	4.02	5.76	5.79
25/07/89	3.77	3.79	4.03	4.02	5.77	5.79
26/07/89	3.77	3.79	4.02	4.02	5.77	5.79
27/07/89	3.77	3.79	4.02	4.01	5.78	5.79
28/07/89	3.76	3.78	4.01	4.00	5.78	5.80
31/07/89	3.77	3.79	4.01	4.00	5.76	5.79
01/08/89	3.77	3.79	4.00	4.00	5.76	5.79
02/08/89	3.77	3.79	4.00	4.00	5.75	5.79
03/08/89	3.77	3.79	4.00	4.00	5.75	5.79
04/08/89	3.77	3.79	4.00	4.00	5.75	5.79
07/08/89	3.77	3.79	4.01	4.01	5.75	5.79
08/08/89	3.77	3.79	4.01	4.01	5.74	5.78
09/08/89	3.77	3.79	4.00	4.01	5.74	5.75
10/08/89	3.76	3.78	4.00	4.00	5.72	5.74
11/08/89	3.76	3.78	4.00	4.00	5.70	5.73
14/08/89	3.76	3.78	3.97	3.99	5.65	5.67
16/08/89	3.77	3.78	3.98	4.00	5.65	5.67
17/08/89	3.78	3.79	3.99	4.01	5.65	5.67
18/08/89	3.78	3.79	3.99	4.01	5.65	5.67
21/08/89	3.80	3.82	4.00	4.03	5.70	5.69
22/08/89	3.80	3.82	4.00	4.03	5.70	5.69
23/08/89	3.80	3.82	4.00	4.03	5.70	5.68
24/08/89	3.80	3.82	4.00	4.02	5.69	5.68
25/08/89	3.80	3.82	4.00	4.02	5.69	5.68
28/08/89	3.78	3.79	4.00	4.01	5.66	5.68
29/08/89	3.78	3.80	3.98	4.01	5.66	5.68
30/08/89	3.78	3.80	3.98	4.01	5.66	5.69
31/08/89	3.77	3.79	3.98	4.00	5.66	5.68
01/09/89	3.77	3.79	3.98	4.00	5.65	5.68
04/09/89	3.74	3.75	3.98	4.00	5.65	5.67
05/09/89	3.73	3.74	3.96	4.00	5.65	5.66
06/09/89	3.73	3.74	3.96	3.98	5.65	5.66
07/09/89	3.71	3.72	3.95	3.98	5.64	5.65
08/09/89	3.70	3.70	3.95	3.97	5.65	5.65
11/09/89	3.65	3.68	3.74	3.87	5.65	5.62
12/09/89	3.66	3.68	3.74	3.88	5.66	5.65
13/09/89	3.66	3.68	3.75	3.89	5.63	5.65
14/09/89	3.66	3.69	3.77	3.89	5.62	5.65
15/09/89	3.66	3.69	3.80	3.90	5.62	5.65
18/09/89	3.68	3.71	3.80	3.91	5.64	5.66
19/09/89	3.69	3.71	3.80	3.92	5.65	5.66
20/09/89	3.69	3.72	3.81	3.92	5.66	5.66
21/09/89	3.69	3.72	3.82	3.92	5.66	5.65

Fecha	Profundidad del agua (m)					
	P-1'	P-1	P-2'	P-2	P-3'	P-3
22/09/89	3.69	3.72	3.82	3.92	5.67	5.65
25/09/89	3.65	3.70	3.80	3.90	5.60	5.64
26/09/89	3.63	3.68	3.80	3.89	5.60	5.64
27/09/89	3.61	3.63	3.80	3.88	5.58	5.62
28/09/89	3.61	3.63	3.80	3.84	5.60	5.63
29/09/89	3.61	3.63	3.80	3.84	5.61	5.64
02/10/89	3.62	3.64	3.87	3.85	5.62	5.65
03/10/89	3.62	3.64	3.87	3.85	5.62	5.65
04/10/89	3.63	3.64	3.88	3.85	5.63	5.65
05/10/89	3.64	3.64	3.87	3.86	5.65	5.66
06/10/89	3.64	3.64	3.87	3.86	5.65	5.66
09/10/89	3.74	3.77	3.88	3.88	5.74	5.79
10/10/89	3.74	3.77	3.88	3.88	5.75	5.80
11/10/89	3.74	3.77	3.89	3.88	5.75	5.80
13/10/89	3.75	3.79	3.91	3.90	5.77	5.81
16/10/89	3.71	3.75	3.92	3.91	5.73	5.75
17/10/89	3.69	3.70	3.93	3.91	5.71	5.72
18/10/89	3.69	3.71	3.93	3.92	5.70	5.72
19/10/89	3.69	3.71	3.93	3.92	5.69	5.72
20/10/89	3.69	3.71	3.93	3.92	5.69	5.71
23/10/89	3.69	3.70	3.94	3.93	5.69	5.72
24/10/89	3.69	3.70	3.94	3.93	5.69	5.72
25/10/89	3.70	3.71	3.94	3.93	5.70	5.73
26/10/89	3.70	3.72	3.94	3.93	5.70	5.73
27/10/89	3.70	3.72	3.94	3.93	5.70	5.73
30/10/89	3.71	3.72	3.95	3.94	5.69	5.73
02/11/89	3.72	3.74	3.95	3.94	5.69	5.73
03/11/89	3.72	3.74	3.95	3.94	5.69	5.72
06/11/89	3.73	3.74	3.95	3.95	5.69	5.72
07/11/89	3.75	3.76	3.97	3.97	5.71	5.74
08/11/89	3.76	3.77	3.98	3.98	5.72	5.75
09/11/89	3.77	3.79	3.99	3.99	5.74	5.76
10/11/89	3.78	3.79	3.99	4.00	5.76	5.77
13/11/89	3.86	3.87	4.07	4.08	5.83	5.83
14/11/89	3.75	3.76	3.99	3.98	5.73	5.74
29/11/89	3.76	3.78	3.98	3.97	5.65	5.68
30/11/89	3.76	3.78	3.98	3.97	5.64	5.67
04/12/89	3.74	3.76	3.97	3.96	5.60	5.64
11/12/89	3.71	3.73	3.93	3.92	5.39	5.42
12/12/89	3.70	3.72	3.92	3.92	5.37	5.40
13/12/89	3.69	3.70	3.91	3.91	5.33	5.36
14/12/89	3.68	3.69	3.90	3.90	5.32	5.35
15/12/89	3.67	3.69	3.89	3.89	5.28	5.31
18/12/89	3.66	3.68	3.88	3.87	5.22	5.25
19/12/89	3.64	3.66	3.86	3.85	5.17	5.20
20/12/89	3.63	3.65	3.84	3.84	5.11	5.14
21/12/89	3.62	3.63	3.83	3.83	5.10	5.12
22/12/89	3.60	3.61	3.81	3.81	5.09	5.10