

S-5.1. EL MEDIO FISICO Y AGRONOMICO DEL POLIGONO PILOTO

F. Alberto, Mar Torres y J. Machín

U.E.I. Edafología. E.E. Aula Dei. Zaragoza

Jefe de Departamento, Becaria Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y Colaborador Científico, respectivamente

RESUMEN

Desde el punto de vista geomorfológico, el Polígono de La Violada se situa en una depresión de cambio lateral de facies: entre los niveles calcáreos de la Cuesta de Almudévar y las terrazas del Gállego. Su superficie, aparece cubierta por un manto de gravas poligénicas procedentes de los relieves marginales (Cuesta).

El régimen hidrológico natural, se ha aislado de los aportes de su cuenca de recepción a base del encauzamiento de las vales hacia los azarbes del Polígono.

La irregularidad de las precipitaciones y su escasez, justificaron la necesidad del riego. El año hidrológico 1981-82 responde a las condiciones medias del período en que disponíamos de datos (serie de 20 años).

A lo largo del proceso de puesta en regadío, se han identificado las principales actuaciones realizadas a nivel edáfico y que han afectado a su régimen hídrico (encharcamientos y drenajes). También se han señalado las alteraciones sufridas en la topografía (aterrazamientos y nivelaciones) y en la vegetación.

El mapa de usos del suelo es el reflejo de un regadío "madurado" en dónde los cereales se distribuyen en áreas con problemas de drenaje o salinidad y los otros cultivos dominantes - alfalfas y maíces -, en los suelos mejor saneados.

palabras llave: depresión de La Violada, infraestructura del regadío, impactos puesta en regadío, balance hidro-salino.

INTRODUCCION

Desde 1934, fecha en que se inició la transformación en regadío de la primera parte del Canal de Monegros, ha habido grandes cambios tanto en el régimen hidrológico y edáfico como en el socio-económico. En la actualidad se puede considerar que el regadío ya ha "madurado" y que el Polígono se encuentra en situación de equilibrio.

Este es el motivo por el que se eligió la zona de La Violada para la calibración del modelo conceptual hidrosalino, que nos ha de permitir hacer previsiones sobre la evolución de los efluentes de riego en función del manejo de agua, suelo y cultivos.

No siempre es fácil, en los estudios relacionados con el medio ambiente, fijar las condiciones de trabajo. La descripción por menorizada del medio físico es la alternativa y hará posible la extrapolación, con ciertas garantías, de las conclusiones aquí obtenidas a otras áreas semejantes.

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

El Polígono Piloto se encuentra situado en el Valle medio del Ebro, y constituye la vía natural de penetración de Zaragoza a Huesca. En efecto, en tiempo de los romanos era conocida esta zona

como la "Vía Lata" ("Vía Ancha"), muy transitada por las legiones huyendo de emboscadas.

Desde el punto de vista económico y del medio físico es una comarca homogénea (Casas Torres, 1964), que antiguamente fue llamada "Desierto de La Violada" y en la actualidad "Llanos de La Violada".



Fig. 1. Mapa de Situación.

Sus límites están marcados por el curso de tres canales": Monegros (al N.E.), Violada (W.) y acequia de Santa Quiteria (S.). El área comprendida entre los tres canales es de 5.256 ha.

Al Sur, entre la acequia Q y el canal de La Violada, se localiza el Punto 14 (P-14), que es el desagüe que recoge sus efluentes (drenaje superficial), así como las escorrentías debidas al régimen hidrológico natural del resto de su cuenca de recepción (20.542 ha).

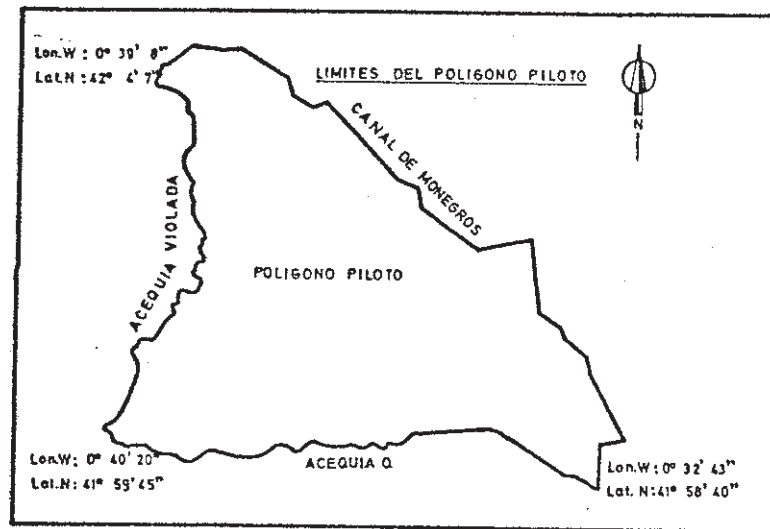


Fig. 2. Emplazamiento del Polígono Piloto.

GEOMORFOLOGIA

La naturaleza de los materiales que rellenan el Polígono, -- también llamado "Depresión de Almodévar" (Mensua e Ibáñez, 1977) y la distribución de los mismos, así como las relaciones hídricas, no se comprenden bien, sin tener en cuenta el marco litológico y geomorfológico de las áreas circundantes, en el que diferenciamos dos tipos de unidades: estructurales y sedimentarias.

Unidades Estructurales

Cuesta de Almodévar. Al Norte del mapa (Fig. 3-1 y 3-2). Son capas que buzcan hacia el Sur, con una inclinación del 2 %.

Litológicamente constituye un conjunto estratificado compuesto por margas, calizas y yesos. En la zona superior, topográficamente más alta (entre 550 y 600 m), los bancos de caliza son más potentes.

Su pendiente general viene marcada por la red de vales que se ha diferenciado. En la parte meridional, la cuesta se encuentra limitada por conos de deyección y glaciares, de los que varios de ellos están incluidos en la Depresión.

Plataforma o Cuesta de Yesos. Situada al lado Sur del Polígono. Son yesos masivos que a veces aparecen cristalizados, formando nódulos. También se encuentran intercalados con margas yesíferas, calizas margosas y limos yesíferos.

La estructura es de capas subhorizontales que buzcan hacia el Sur, con una pendiente en torno al 2 %. El espesor de los estratos es medio.

Sierra de Alcubierre. Se localiza al S.W. del mapa. Son estratificaciones de la Sierra de Alcubierre. Ferrer y Mensua (1956) la definen como una "plataforma calcárea" y la datan en el Pontense.

La litología de la plataforma está constituida por bancos de caliza intercalados con margas y yesos. Constituye las mayores alturas del mapa: Cerro de la Corona (629 m) y Punta Peré (603 m).

Unidades Sedimentarias

Depresiones Periféricas. Se localizan en el contacto de formaciones de distinta resistencia o en áreas de cambios laterales de facies. Es el caso del Polígono Piloto, que se sitúa entre los aluviales del Gállego y los niveles calcáreos de la Sierra.

Los materiales de la Depresión son aluviales, constituidos por arcillas, margas y yesos. Su configuración actual se debe al Cuaternario y su datación la podemos hacer mediante cronología relativa: la Depresión es posterior a la formación de los niveles

superiores de terraza (T-6, T-5) y anterior al testigo más antiguo existente en el Polígono, esto es, el glacis II que, debido al tipo de encostramiento que tiene en los niveles superiores, idénticos a los de la T-3, se les considera coetáneos.

Dentro de esta unidad son frecuentes los fenómenos de endorreísmo (Ibáñez, 1975), que se producen favorecidos por la horizontalidad de los estratos terciarios, la climatología árida y la abundancia de materiales evaporíticos. En el Polígono, son testimonio de este fenómeno la Laguna del Fuego, la Laguna Vieja de La Magdalena y la antigua Laguna de La Violada, en la actualidad estas tres se encuentran drenadas.

Las Vales. Se localizan, en su variedad más típica - encajadas en yesos, margas y calizas - sobre la Cuesta de Almudévar. A lo largo del Cuaternario se fueron encajonando en ella a la vez que la fragmentaban.

También aparecen, aunque es menos típico, sobre las terrazas del Gállego, y vierten fuera del Polígono, excepto las pequeñas capturas, que por erosión remontante atraviesan el Barranco de La Violada.

Las Vales están rellenas de limos yesíferos, margas y cantos de yesos. Son muy permeables, con lo que las aguas se infiltran con facilidad evitando la circulación superficial. De este modo, señala Quirentes (1978), "las aguas tienen su escorrentía sobre el contacto limo-yeso del relleno del lecho". Esto da lugar a la aparición de capas freáticas y encharcamientos con o sin salinización de los suelos.

Conos de Deyección. Situados al N. y S.W. de la Depresión de

La Violada. Están formados por gravas poligénicas redondeadas y heterométricas, arenas, limos arcillosos y limos yesíferos.

Glacis. En el interior de la Depresión, al Este y Centro del Polígono, se encuentran restos de glacis de distintas etapas.

La litología de los glacis es de gravas calcáreas, limos y cal carenitas.

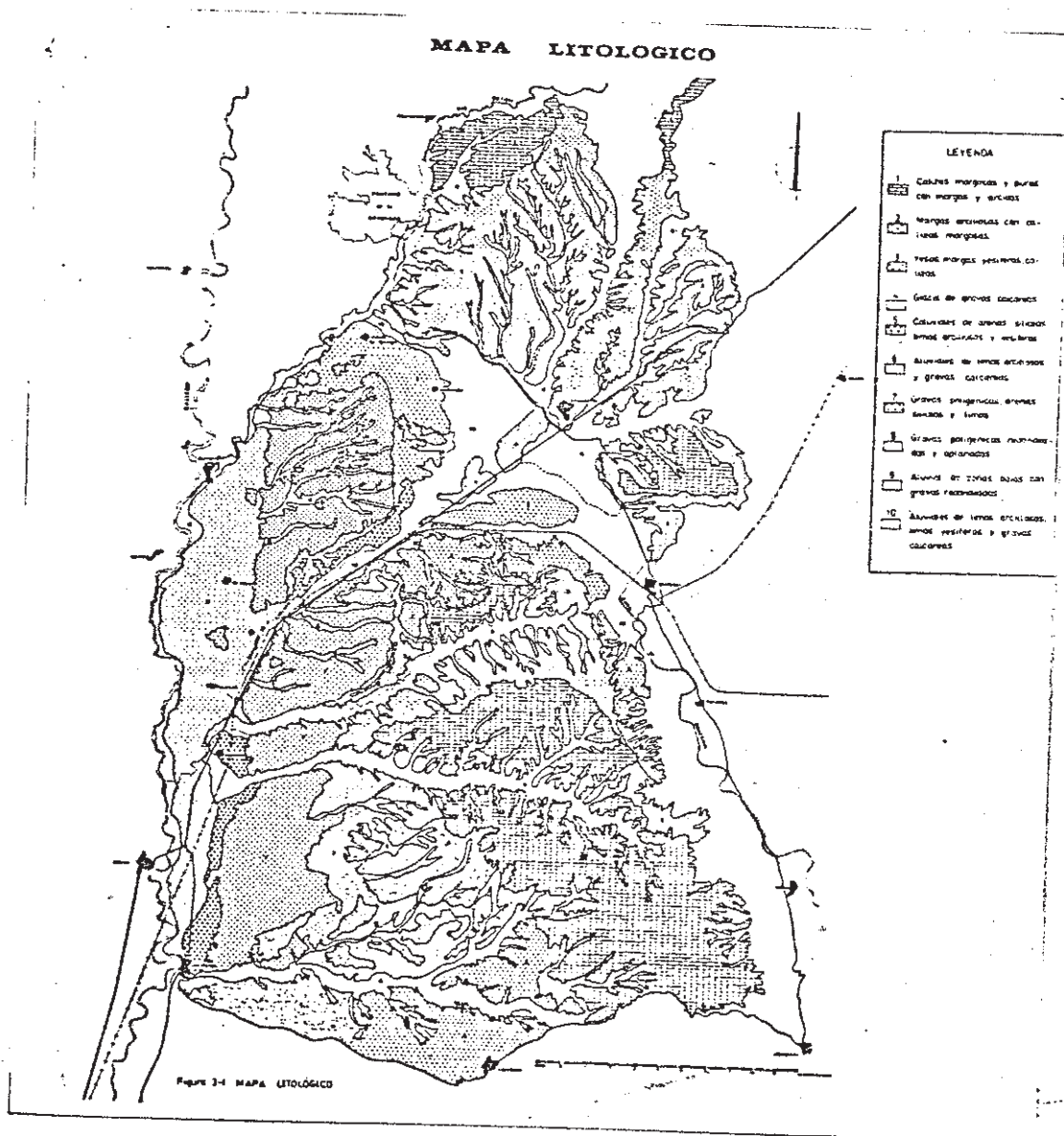


Fig. 3-1. Mapa litológico del Polígono Piloto.

MAPA GEOMORFOLOGICO

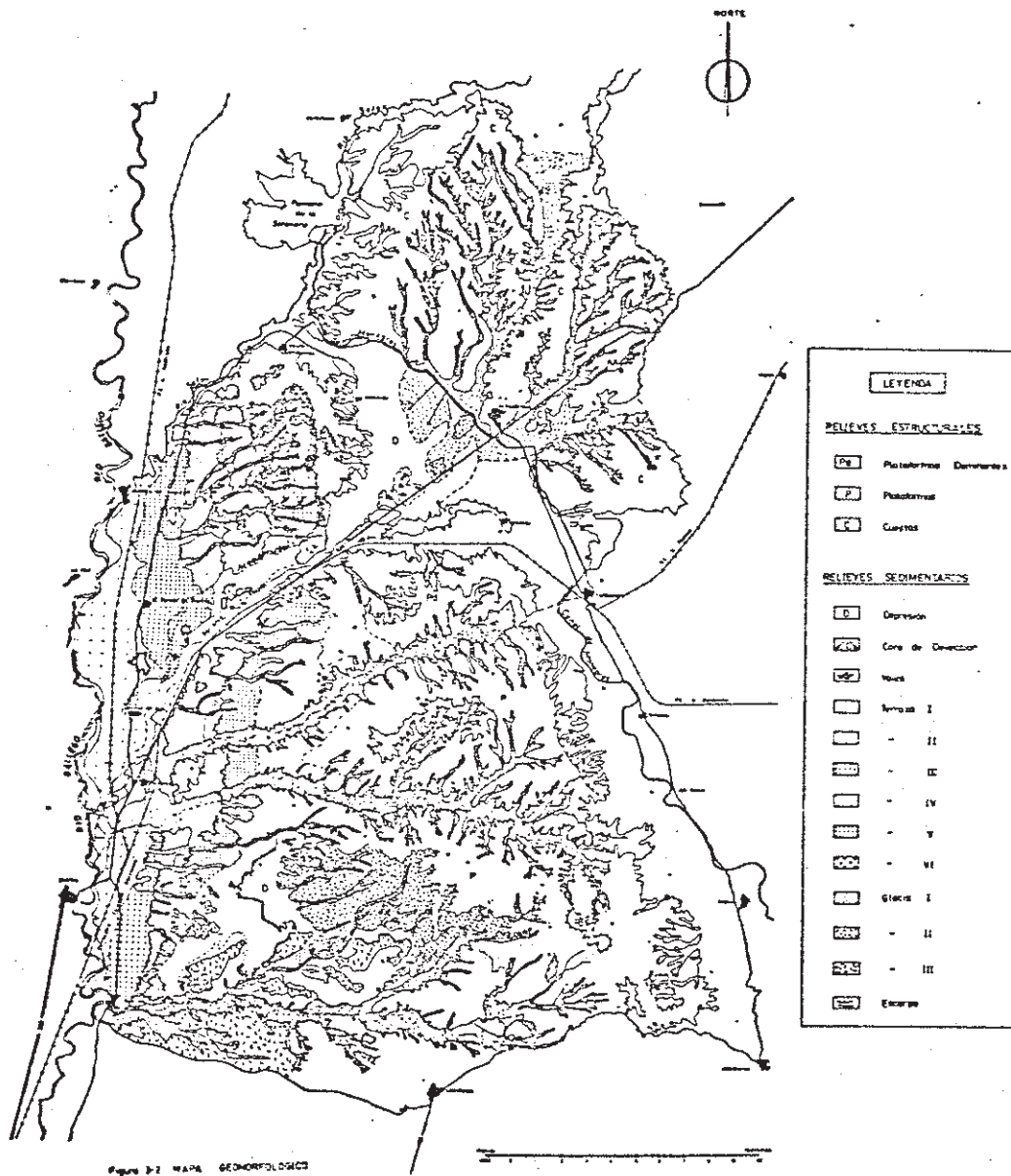


Fig. 3-2. Mapa geomorfológico del Polígono Piloto.

REGIMEN HIDROLOGICO

Las unidades geomorfológicas descritas están muy relacionadas desde el punto de vista hidrológico. Así, las vales y barrancos señalados nos dan idea del origen e importancia de la red hidrográfi

ca. No obstante, hay que tener en cuenta que sólo el Barranco de las Fuentes lleva agua permanentemente. Dentro de este contexto, se han localizado cuatro fuentes diferentes de agua.

1) Aguas confinadas entre las diaclasas de capas calcáreas de La Cuesta, a poca profundidad. Consecuencia de esta ubicación es su bajo contenido en sales. Es el caso de las muestras núms. 9, 29 y 30 de la Tabla 1. Localizadas en la margen izquierda del Barranco de Villanueva (en la plataforma calcárea). Los valores de salinidad oscilan entre 0,8 (muestra 29) y 1,5 (muestra 9).

2) Aguas freáticas situadas sobre calizas, pero a mayor profundidad. Presentan valores más altos de salinidad, las muestras tomadas en el Castillo del Saso Plano (n° 38). El Carrascal (n° 40) y La Paridera de Marzo (n° 42) responden a estas características. Algunas de ellas (muestra 38) se encuentran en el límite adecuado para satisfacer las necesidades del ganado.

3) Capas freáticas, situadas en el fondo de las vales de la Cuesta. Eran explotadas y utilizadas para el consumo de Almodívar (muestras 6 y 20), lo mismo que la Fuente de los Tres Caños (muestra 15). También eran empleadas para el ganado. La calidad del agua de las dos primeras es buena, mientras que la de la Fuente de los Tres Caños ya presenta valores altos de salinidad (CE 3,16).

Estas capas freáticas llegaron a producir encharcamientos importantes en los fondos de las vales. A fin de recuperar estos suelos para cultivos, en la década de los 70, el IRYDA, dentro del proyecto del "Plan de Conservación de los Suelos", instaló un sistema de drenaje en las vales de la Cuesta que van a parar a los azarbes del Polígono Piloto y que impiden el encharcamiento. La red insta-

lada entre drenajes abiertos y entubados supone más de 127 km, lo que da idea de la magnitud de las filtraciones.

La calidad de sus aguas, según las muestras 2, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14 y 18 es muy variable. Los valores de salinidad oscilan entre 0,2 (muestra 13) y 3,9 (muestra 14) mmhos de CE.

4) La capa freática del manto aluvial de la Depresión se ha desarrollado como consecuencia de la puesta en riego, llegándose a un nivel de saturación en los materiales permeables (gravas procedentes de vales y glacis). Por debajo de éstos, los niveles de margas constituyen el lecho impermeable. Dicha capa freática drena a través del Barranco de La Violada.

Los encharcamientos más importantes se producen en el surco entre los materiales de los glacis y los aluviales de ambos lados. La causa de esto, es la falta de permeabilidad suficiente de las rocas con textura más fina. Este fenómeno se ha producido en grandes áreas del Polígono, sobre todo al Norte y Este, a consecuencia de lo cual se incrementó la red de drenaje.

CLIMA

Antecedentes

La deposición de materiales terciarios se realizó bajo un clima cálido y seco "llegando en ocasiones a la sequedad absoluta" (Pínilla Navarro, 1968).

En el Cuaternario las oscilaciones climáticas de los períodos cálidos y húmedos y fríos y prácticamente secos dieron lugar a la formación de glacis y terrazas.

TABLA 1. Resultados de los Análisis de Calidad de Aguas de Pozos y Escorrentías de la Cuenca de Recepción del P-14

| N° muestra | pH | CE mmhos cm-25° | CO ₃ meq/l | CO ₃ H meq/l | Cl meq/l | SO ₄ meq/l | Ca meq/l | Mg meq/l | Na meq/l | K meq/l | Li meq/l |
|------------|------|--------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 9 | 7,51 | 1,57 | 0,36 | 4,06 | 4,7 | 7,4 | 4,21 | 4,09 | 7,5 | 0,14 | 0,028 |
| 29 | 7,93 | 0,844 | 0 | 3,88 | 0,76 | 2,40 | 6,04 | 2,09 | 0,25 | 0,04 | 0,011 |
| 30 | 7,76 | 0,925 | 0 | 2,65 | 1,14 | 3,44 | 6,15 | 2,29 | 1,25 | 0,15 | 0,014 |
| 38 | 7,14 | 16,31 | 0 | 2,50 | 123,0 | 72,0 | 24,94 | 19,11 | | | |
| 40 | 7,28 | 1,96 | 0 | 4,20 | 9,0 | 8,0 | 5,07 | 4,16 | 9,2 | 0,13 | 0,003 |
| 42 | 7,08 | 4,92 | 0 | 1,99 | | 28,0 | 24,69 | 18,73 | 12,1 | 0,52 | 0,008 |
| 6 | 7,20 | 0,568 | 0 | 1,52 | 1,28 | 2,2 | 3,71 | 1,23 | 1,0 | 0,19 | 0,008 |
| 20 | 7,90 | 1,49 | 0,35 | 4,81 | 3,8 | 5,2 | 2,13 | 7,00 | 4,7 | 0,04 | 0,033 |
| 15 | 7,35 | 3,16 | 0 | 3,59 | 7,6 | 27,0 | 18,13 | 11,4 | 9,1 | 0,17 | 0,100 |
| 2 | 7,28 | 0,598 | 0 | 2,65 | 1,86 | 3,2 | 3,22 | 1,60 | 2,10 | 0,36 | 0,010 |
| 7 | 7,62 | 1,154 | 0,38 | 4,14 | 2,6 | 4,9 | 2,74 | 4,83 | 4,1 | 0,15 | 0,028 |
| 8 | 7,72 | 0,478 | 0 | 2,33 | 1,00 | 1,88 | 2,40 | 0,7 | 2,1 | 0,15 | 0,003 |
| 10 | 7,27 | 3,68 | 0 | 3,17 | 4,9 | 42,0 | 27,69 | 17,46 | 7,5 | 0,21 | 0,114 |
| 11 | 7,72 | 0,644 | 0,14 | 3,19 | 0,62 | 2,24 | 2,45 | 2,13 | 1,6 | 0,05 | 0,014 |
| 12 | 7,75 | 0,415 | 0,13 | 2,93 | 0,60 | 1,2 | 2,05 | 1,43 | 1,15 | 0,05 | 0,008 |
| 13 | 7,77 | 0,269 | 0 | 2,11 | 0,32 | 0,52 | 1,89 | 0,61 | 0,35 | 0,05 | 0 |
| 14 | 7,26 | 3,92 | 0 | 4,51 | 10,2 | 38,0 | 20,56 | 18,3 | 12,0 | 0,25 | 0,125 |
| 18 | 7,75 | 3,22 | 0 | 5,91 | 11,8 | 20,0 | 10,91 | 15,87 | 10,5 | 0,05 | 0,082 |

Por otra parte, la presencia de costras calcáreas sobre los niveles superiores de terrazas y glaciares evidencian un régimen climático semiárido, que ha dominado en sucesivos períodos de esta era.

Clima actual

Tiene carácter mediterráneo, con un acusado matiz continental. Según la clasificación de Thornwaite (Liso y Ascaso, 1969) lo podemos definir como:

"Seco Subhúmedo" (C₁), Mesotérmico (B'₂), con pequeño o nulo exceso de agua (d).

Precipitaciones

La media de precipitaciones, de 493 mm (de 1955 a 1979) no refleja las necesidades hídricas de la zona puesto que, más importante que la escasez de aguas es su irregularidad, que tiene una doble vertiente: interanual e intermensual.

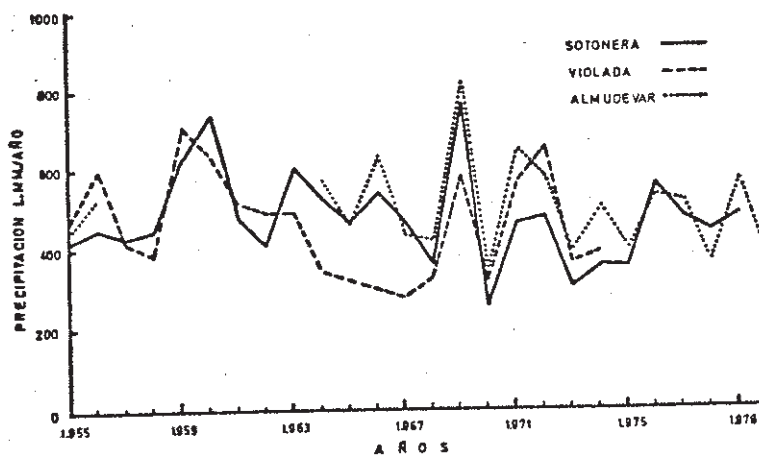


Fig. 4. Fluctuación de las Precipitaciones medias anuales en las Estaciones de Violada, Sotonera y Almuévar de 1955 a 1979.

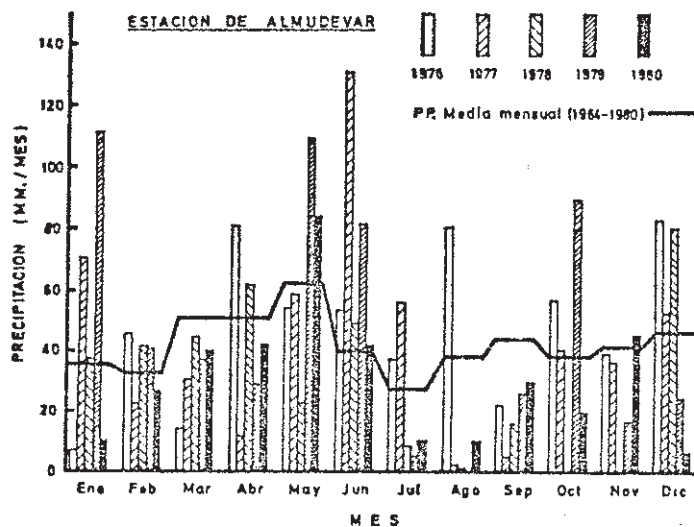


Fig. 5. Fluctuación media intermensual de la Precipitación en Al-
 mudévar durante el Período 1976-80. Se señala asimismo la
 Precipitación media mensual del Período 1964-80.

Las precipitaciones medias anuales en Almuévar oscilan desde los 410 mm (en 1955) a 820 mm (1969). A pesar de la irregularidad intermensual que queda reflejada en la Fig. 5, podemos señalar que:

- las precipitaciones son más abundantes en los equinoccios - que en los solsticios, y que

- la primavera es la estación más lluviosa, siendo Mayo el mes que registró mayores precipitaciones.

Dentro de este contexto, el año hidrológico 1981-82 también ha presentado ciertas variaciones, sobre todo en los meses de Noviembre y Diciembre. En el primero no se registró ninguna precipitación, mientras que la media en 25 años es de 39 mm, y en Diciembre la precipitación del año 1981 fue doble que la media del período (89 frente a 44). Por el contrario, en Marzo se registran valores de menos de la mitad (21,6 a 50,0).

Esta irregularidad en las precipitaciones no se presenta en -

TABLA 2. Comparación de la Precipitación mensual del Año hidrológico con la del Año medio (obtenido de una Serie de 25 Años, Liso y Ascaso, 1969)

| M e s | Año hidrológico 1981-82 (mm/mes) | Año medio mm/mes |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Octubre | 8,5 | 36,0 |
| Noviembre | 0,0 | 39,0 |
| Diciembre | 89,0 | 44,0 |
| Enero | 15,0 | 36,0 |
| Febrero | 49,3 | 32,0 |
| Marzo | 21,6 | 50,0 |
| Abril | 24,8 | 50,0 |
| Mayo | 53,5 | 62,0 |
| Junio | 45,8 | 39,0 |
| Julio | 37,9 | 26,0 |
| Agosto | 58,4 | 37,0 |
| Septiembre | 58,5 | 42,0 |
| Período no riego (Octubre-Marzo) | 183,4 | 237,0 |
| Período riego (Abril-Septiembre) | 278,9 | 256,0 |
| Año | 462,3 | 493,0 |

las temperaturas, cuya amplitud en las medias para el período estudiado en la estación de Almudévar no alcanzó los 3° (media de 1972: 10,6, y de 1968: 13,5).

Las temperaturas medias interanuales, como las intermensuales, enmascaran la continentalidad del clima, ya que se da una gran amplitud térmica diaria, que es mayor en los meses de verano que en los de invierno.

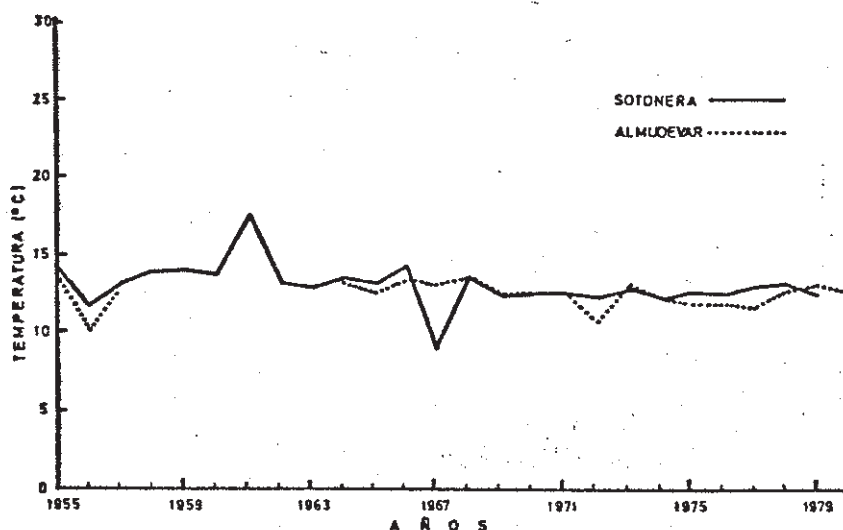


Fig. 6. Fluctuación media anual de las Temperaturas en Almudévar y Sotonera durante el período 1955-80.

Régimen de Humedad

En base a los datos climáticos de temperaturas y precipitaciones se ha estimado el régimen de humedad y temperatura del suelo para los secanos. Con este fin se aplicó el modelo matemático de Newhall (Tavernier y Van Wambeke, 1976), obteniéndose en la zona un régimen de humedad xérico y un régimen de temperatura térmico, lo que significa:

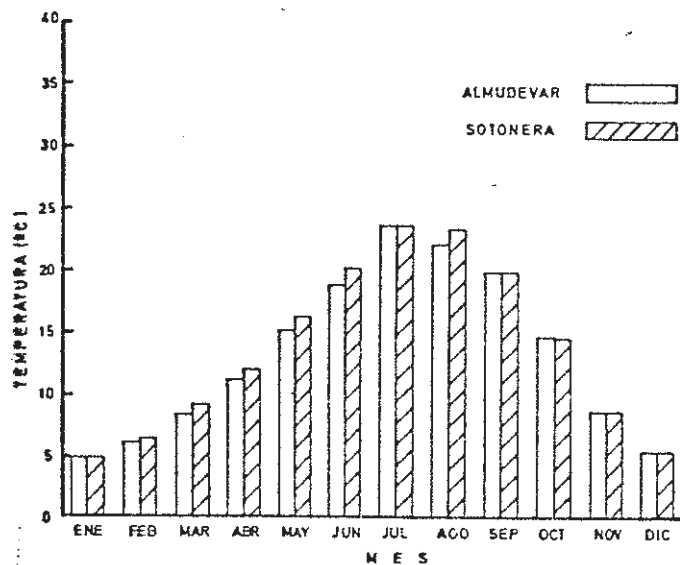


Fig. 7. Temperaturas medias mensuales del Período 1955-79.

- Que los suelos reciben bastante precipitación durante el invierno, llegándose a la capacidad de campo al menos durante cuarenta y cinco días.

- Durante el verano el suelo llega a secarse completamente durante más de mes y medio.

ACTUACIONES E IMPACTOS POR LA PUESTA EN REGADÍO

El medio físico descrito fue alterándose paulatinamente por la transformación en regadío. Los orígenes de esta transformación datan de 1912, año en que se elabora el "Plan de Riegos del Alto - Aragón", que afectaría a Somontano, Sobrarbe y Monegros.

Las obras del Canal de Monegros se iniciaron en 1915 y hasta 1934 no se finalizaron las tomas para riego del primer tramo del - Canal. También, por estas fechas, la acequia Violada se puso en - funcionamiento, aunque de una forma precaria por falta de brazales

derivados y desagües.

Ha sido característica en todo el proceso, una falta de coordinación en las obras (De los Ríos, 1968), puesto que, si bien estaba acabado el Canal de Monegros y Violada, el embalse de la Sotoneira no tenía suficiente capacidad (90 Hm^3) para asegurar los riegos durante el verano y, hasta 1968, no consiguió su tope: 189 Hm^3 (Bolea Foradada, 1978).

Consecuencia de esta falta de coordinación es que el "Proyecto de Riegos del Alto Aragón" no previó la necesidad de azarbes en las nuevas tierras en riego, por lo cual, en 1940, existían en el término municipal de Almudévar más de 1.000 ha encharcadas (De los Ríos, 1968).

Confederación Hidrográfica del Ebro instaló, en el km 50 de la carretera nacional Zaragoza-Huesca, el "Campo de Demostración y Experimentación de Almudévar", en el que se iniciaron ensayos sobre los cultivos que serían más aconsejables.

En las primeras épocas, siguiendo el modelo de algunos regadíos del Sur Italiano, se crearon una serie de granjas aisladas en las que vivía el agricultor. Cuestiones sociológicas y económicas hicieron fracasar estas "torres".

En 1951-52, con la redacción y aprobación del "Plan General de Colonización de Monegros" se da a la zona, el marco legal necesario para llevar a cabo una política más coherente de planificación. A partir de entonces, se realizaron las actuaciones más importantes en el Polígono desde el punto de vista del medio físico y socio-económico. Las hemos clasificado en cuatro grupos.

Cambios en relación con el agua

Se han dado dos grandes cambios:

El encharcamiento provocó el ascenso del nivel freático hasta la superficie del suelo o hasta niveles próximos, que hicieron -- inapropiado el terreno para la mayoría de los cultivos.

Es el impacto más importante que se ha producido en los suelos del polígono, tanto por su extensión como por las repercusiones, ya que, en esta situación, se agilizan los procesos de salinización.

El drenaje supone el establecimiento de un sistema abierto o cerrado para avenar el terreno. Conlleva pequeñas modificaciones -- en la superficie del suelo para adecuarlo al cultivo.

De 1945 a 1956 grandes áreas encharcadas se drenaron al W. y Centro de la Depresión de La Violada; eran consecuencia de la no -- existencia de una red de desagües la cual, no se empezó a instalar hasta los años 40.

A partir de 1956 hasta la actualidad (1981), gracias a la instalación de una completa red de desagües se han drenado las áreas encharcadas en torno al desagüe de La Violada y al N. de la acequia Q.

Cambios en la Topografía

Son a tres niveles: aterrazamientos, nivelaciones y refinados.

El aterrazamiento consiste en la descomposición de una pendiente en escalones. De 1945 a 1956 se aterraza una amplia zona --

junto a la acequia Violada, ya que los desniveles de esta zona son fuertes. También se comienza a aterrazar en torno a la acequia Q y se concluye en el período de 1956 a 1981.

Las nivelaciones suponen movimientos de tierras de 50 a 20 cm de espesor. Son más escasas y no están tan localizadas como los -- aterrazamientos. Cabe mencionar el área centro-sur del polígono a lo largo de 1956-1981.

El refinado consiste en movimientos de tierra inferiores a 20 cm de espesor. También se considera refinado a aquellos cambios en la dirección de aporte de agua en una zona ya nivelada. Puede conllevar cambio de trazado de parcelas.

Son muy frecuentes dentro de la segunda etapa de maduración del regadío. Así, gran parte de los aterrazamientos producidos en el Canal Violada son refinados posteriormente. Además, al completarse la red de acequias en 1958, muchas parcelas experimentan cambios en la dirección de aporte de agua.

Cambios en la Vegetación

La vegetación natural del Polígono ha ido desapareciendo y se ha sustituido por cultivos. Por otra parte, en algunas zonas próximas a los núcleos de población y en las laderas, se han realizado repoblaciones de pinus halepensis y pinus pinea.

Partiendo de estos hechos analizamos dos cambios:

Deforestación. Cambio en el uso del suelo que implica el despojar el terreno de las especies forestales y vegetación natural ya estén en formación abierta o cerrada.

De 1945 a 1956 se produjo una amplia deforestación en la zona S. y N. del desagüe de La Violada. Otras menores se localizan al norte-centro del polígono.

En las repoblaciones se realiza una implantación de masas forestales en formación cerrada.

De 1945 a 1956 se realizaron repoblaciones en torno al Canal de Monegros. En la fase posterior, se repueblan pequeñas superficies alrededor de los núcleos de población y futuras urbanizaciones.

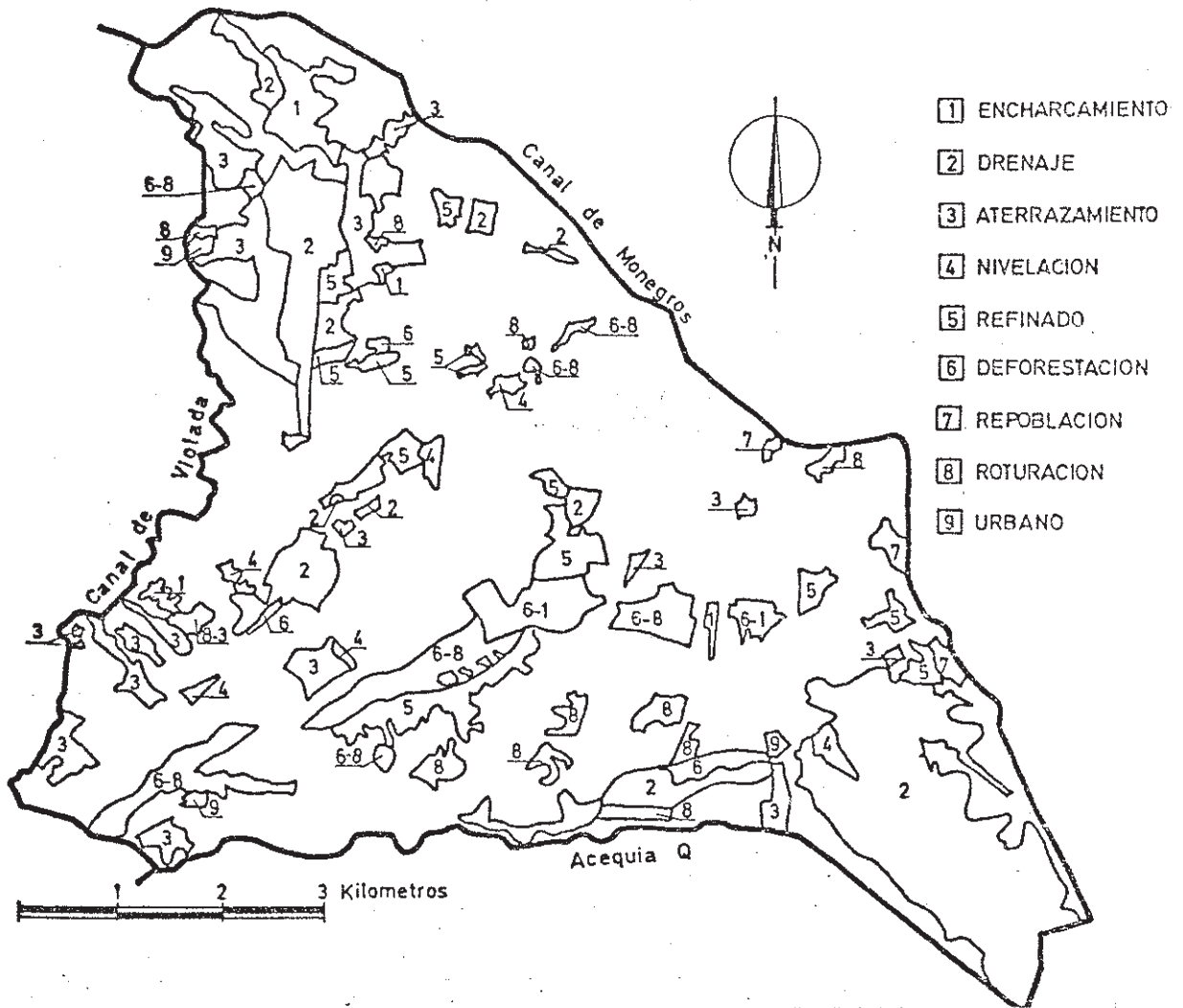


Fig. 8. Mapa de Acción Antrópica. 1945-1956.

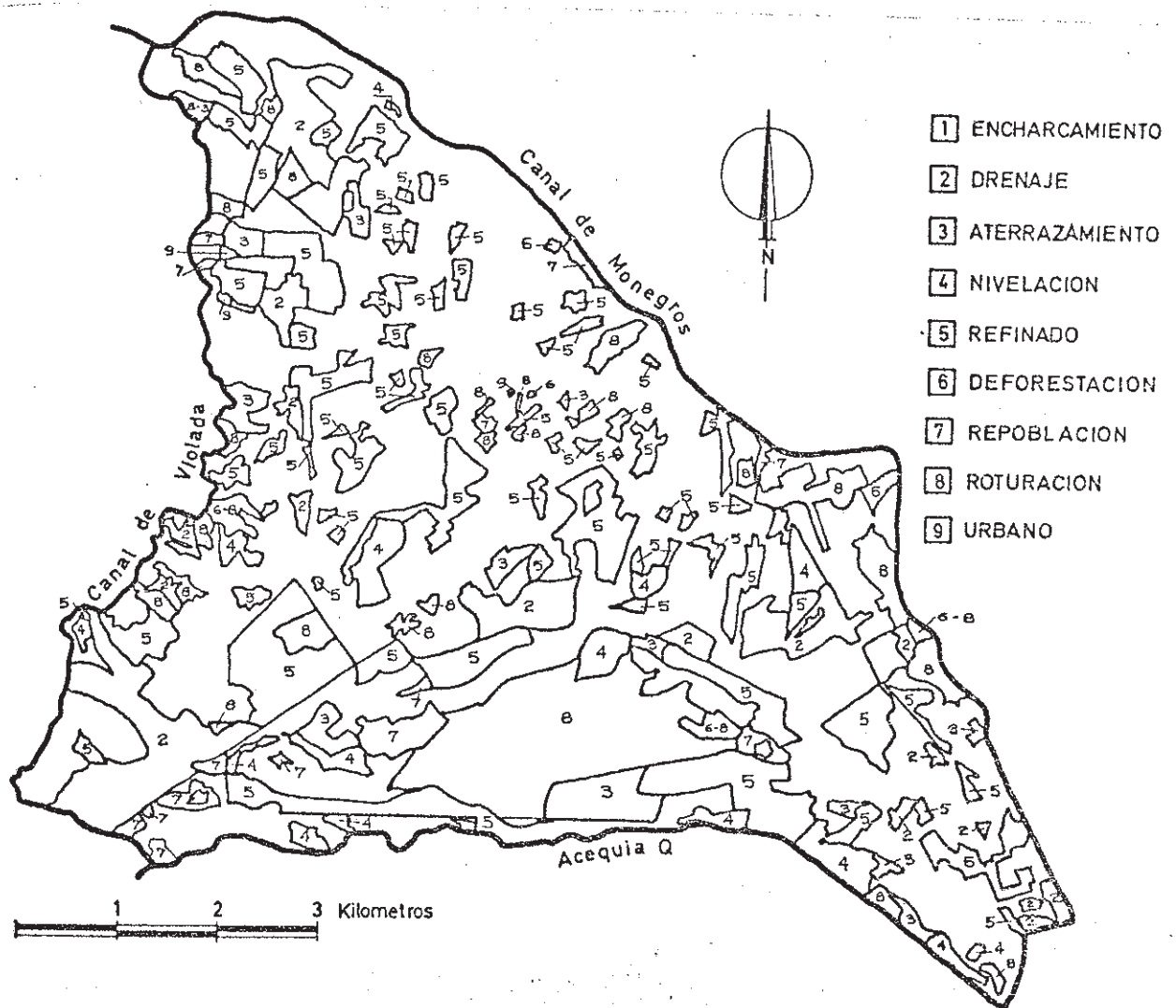


Fig. 9. Mapa de Acción Antrópica. 1956-1981.



Creación de Infraestructura

A consecuencia de la puesta en regadío se creó una amplia red de infraestructura hidráulica y urbanística, se completó el sistema de acequias y desagües y paralelamente se amplió la red de caminos y carreteras que fue ejecutada por el Ministerio de Obras Públicas.

En cuanto a la infraestructura urbana, se abandona la idea de

TABLA 2. Infraestructura urbana del Polígono Piloto

| Obras infraestructura | Longitud | | Superficie total que suponen por ha de regadío | |
|-------------------------------|----------|-------|--|----------------|
| | Total km | Ha | m lineales | m ² |
| <u>Urbanística</u> Pueblos | - | 14,4 | - | - |
| Carreteras y caminos | 134,7 | 56,31 | - | - |
| <u>Hidráulica</u> Acequias | 161,6 | 12,12 | 41,2 | 30,9 |
| Azárbes | 95,29 | 4,47 | 24,3 | 11,4 |

torres aisladas y se crean, en los años 50, tres núcleos de población concentrada: Valsalada, Artasona y San Jorge. Se estableció en ellos a nuevas gentes: colonos. También se dotó a estos pueblos de una serie de servicios: recreativos, sanitarios, culturales, etc., que facilitaron la vida de sus gentes.

SUELOS

Estas actuaciones tuvieron fuerte incidencia sobre los suelos que, en ocasiones, han llegado a alterar sus primitivas características en función de los nuevos usos y de los cambios que se han producido en la topografía.

La acción antrópica, unida a los factores propios de formación del suelo, como son: clima, litología, biología, topografía y tiem-

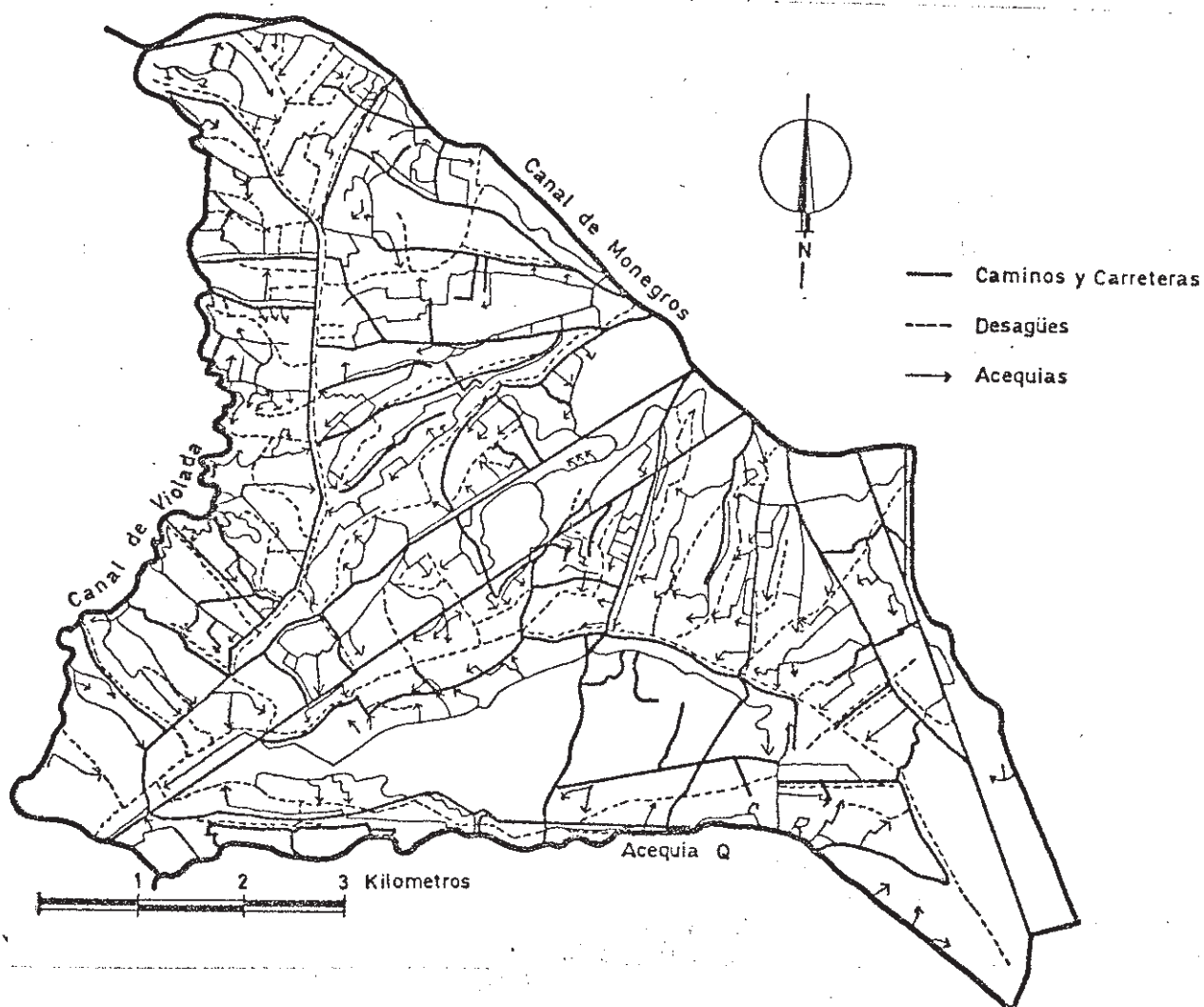


Fig. 10. Mapa de Infraestructuras.

po, han configurado las siguientes unidades de suelo, que han sido clasificadas según el método de la FAO.

1. Los litosoles. Suelos de poca profundidad (-10 cm) que descansan sobre la roca madre (yesos generalmente), tienen baja productividad y presentan dificultades de laboreo. Son fácilmente erosionables y se encuentran en secano en su mayor parte (85 %) y en las zonas de menos pendiente, están en regadío. Se localizan en la

cuesta de yesos del sur del polígono y en las zonas de mayor pendiente próximas al Canal de Violada.

2. Regosoles. Son suelos formados a partir de materiales depositados por la construcción del Canal. Son por lo tanto materiales sueltos que han dado lugar a un suelo incipiente con horizontes mezclados. Se encuentran en secano y, sobre ellos se han realizado la mayor parte de las repoblaciones de la zona.

3. Cambisoles cálcicos. Suponen la mayor superficie del polígono. Son suelos más evolucionados, con horizonte B. Se encuentran en su mayoría en regadío (84 %) y representan más del 80 % del total de los suelos en regadío.

Según sus características específicas se han diferenciado varias fases de cambisoles:

4. Cambisol cálcico en fase petrocálcica. Se localizan en las zonas superiores de los glacis más antiguos. Están en secano y debido a la costra calcárea y a la elevada pedregosidad, presentan problemas de laboreo.

5. Cambisoles cálcicos en fase pedregosa. Situados en las vertientes de los glacis más antiguos y con material más suelto, por lo cual las dificultades de laboreo son menores. La mayor parte (60 %) se encuentran en secano.

6. Cambisoles cálcicos en fase lítica. Presentan roca coherente y dura, generalmente calizas, en los 50 cm superiores. Son suelos poco profundos, se localizan en la margen sur del Canal de Monegros y alrededor de la Acequia Violada, y están próximos a los litoles. Se encuentran en secano.

7. Cambisol cálcico en fase salina. Son suelos que en algún horizonte (dentro de los 100 cm superiores) presentan una CE del extracto saturado mayor de 4 mmhos/cm a 25°. Indica una salinidad actual o potencial. En el polígono se localizan al S.W., con materiales del Cono de Deyección y de la Depresión. Más del 90 % de su superficie está en regadío.

8. Cambisol cálcico en fase freática. Suelos que tienen la capa freática entre 3 y 5 m a partir de la superficie. Actualmente la mayor parte se encuentran en regadío y deberá tenerse en cuenta la existencia de este nivel freático. Gracias a la red de drenaje no se plantean problemas graves, pero fueron estos suelos los primeros que sufrieron encharcamientos antes de instalarse los desagües.

9. Cambisol cálcico en fase freática y salina. Son suelos con presencia de sales y de capa freática que se encuentran con cultivos de regadío. Hay que tener cuidado con el uso del agua y el drenaje a fin de evitar que se aceleren los procesos de salinización.

10. Cambisoles gleycos. Presentan propiedades hidromórficas por debajo de 50 cm, pero antes de los 100 cm. No son salinos dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie. Se encuentran casi en su totalidad en regadío.

USO DEL SUELO Y CULTIVOS

La localización y extensión de los cultivos resulta imprescindible para la interpretación de aspectos referentes a economía de agua, estimación de la evapotranspiración, etc. Por ello, en base a los datos de utilización de cada parcela en 1981 se ha realizado un

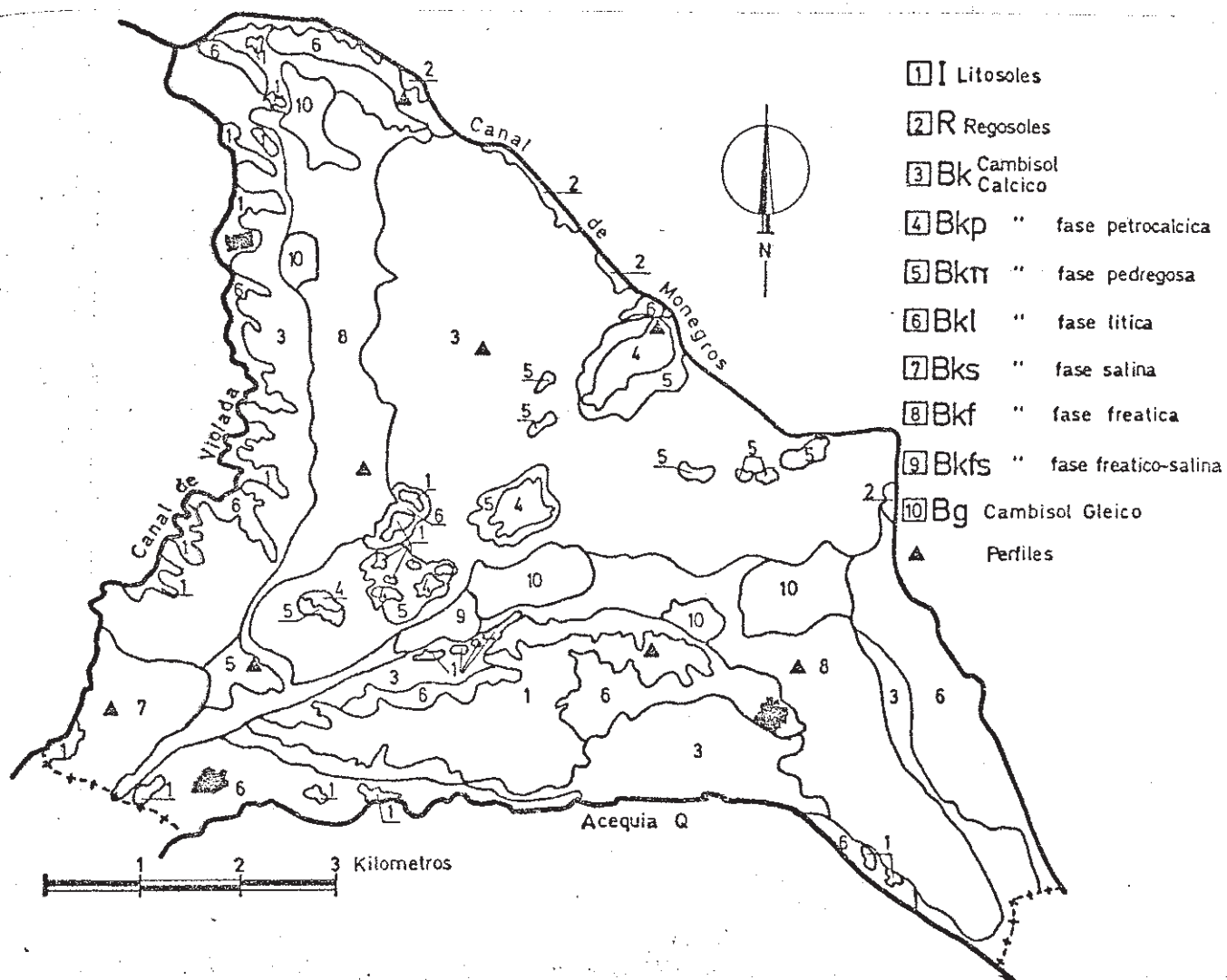


Fig. 11. Mapa de Suelos.

mapa de cultivos a escala 1/10.000 que posteriormente redujimos -- (Fig. 12).

Este mapa, también permite sacar conclusiones sobre el uso del suelo según las propiedades que limitan su productividad, que en nuestro caso son fundamentalmente tres: poca profundidad, pedregosidad y cierto contenido en sales solubles. Teniendo en cuenta estos factores vemos:

En secano los almendros y viñedos se localizan en suelos poco profundos, sobre calizas tableadas o con un elevado porcentaje de piedras.

En regadío los cereales son los protagonistas de la dedicación (ocupan casi el 60 % del área). Las áreas de predominio más claro se localizan en los suelos con problemas de salinidad o encharcamiento y en los suelos poco profundos sobre calizas tableadas.

La alfalfa se dispone preferentemente en áreas donde dominan materiales finos y aparecen los suelos más profundos. Representa el 20 % de los cultivos en regadío.

Otra característica que queda reflejada en el mapa es el reducido tamaño de las manchas de cultivo. Sobre todo en la zona central del Polígono, en la que maíces y cereales de regadío alternan con la alfalfa. El tamaño de estas manchas (varias menos de 6 ha) tiene relación con el tamaño de las parcelas, que ocasionalmente superan las 2 ha. Esto, lógicamente, conlleva problemas de cara a la rentabilidad de la maquinaria, sobre todo si se tiene en cuenta que el tamaño medio de la explotación, de acuerdo con lo estipulado por "Plan Colonización Monegros" es de 7 a 9 ha (según pueblos). Problemas de rentabilidad económica, de falta de cultivos innovadores, de sucesión familiar en las explotaciones y en definitiva de la eficiencia de la puesta en regadío han sido tratados por algunos autores (Serrano, 1975 y Peperkamp, 1981), y desbordan los objetivos de nuestra comunicación, en la cual hemos querido poner de manifiesto el marco físico, humano y agronómico en el que se aplica el balance hidrosalino.

na dominada por el primer tramo del Canal de Monegros y la -
Acequia Violada, elaborado por la comisión técnica mixta".

Bolea Foradada (1978). "Los Riegos en Aragón". Ed. Sindicato de
Riegos del Alto Aragón.

Casas, J.M. (1964). "El Valle del Ebro, Región Geográfica". Infor-
mación Comercial Española. Noticia Económica del Valle del -
Ebro, pp. 43-53. Madrid.

F.A.O. (1966). "Guías para la Descripción de Perfiles de Suelos".
96 pp.

Ferrer, M., Mensua, S. (1956). "Las formas de relieve del centro
de la Depresión del Ebro". Geographica, núms. 9 a 12, pp. 107-
109. Zaragoza.

Frutos, M^a L. (1975). "Estudio geográfico del campo de Zaragoza".
Institución Fernando el Católico. C.S.I.C., publicación n^o
603. Serie tesis doctorales. 342 pp. Zaragoza.

Ibáñez, M^a J. (1975). "El endorreísmo en el sector central de la
Depresión del Ebro". Cuadernos de Investigación de Geografía
e Historia, pp. 35-48. Universidad de Zaragoza.

Liso, M. y Ascaso, A. (1969). "Introducción al estudio de la evapo-
transpiración y clasificación climática de la Cuenca del Ebro".
Anales Aula Dei, XXV aniversario.

Marthelot, P. (1975). "El riego en las llanuras del Ebro". Escuela
Práctica de Altos Estudios, pp. 19.

Mensua, S., Ibáñez, M^a J. (1977). "Terrazas y glaciares del Centro de



Fig. 12. Mapa de Cultivos.

LISTA DE REFERENCIAS

B.O.E. n° 350 del 16-XII-1951: "Decreto del 23-XI-1951 del Ministerio de Agricultura por el que se aprueba el plan general de Colonización de la zona dominada por el primer tramo del Canal de Monegros y la Acequia Violada (Huesca-Zaragoza)".

B.O.E. n° 197 del 15-VII-1952: "Plan Coordinado de Obras de la zo-

la Depresión del Ebro. Comentario a los mapas". Departamento de Geografía. Zaragoza.

Peperkamp, G. (1981). "Las actividades colonizadoras del I.N.C./ IRYDA en las zonas de Ejea y Violada (Cuenca del Ebro) antes de 1974". Geographica, publicación n° 739 de la Institución Fernando el Católico. C.S.I.C. Serie tesis doctorales. Publicación n° 681, 207 pp. Zaragoza.

Pinilla, A. (1968). "Estudio sedimentológico de la zona aragonesa de la Cuenca Terciaria del Ebro". Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geol.), n° 66.

Quirantes, J. (1978). "Estudio sedimentológico y estratigráfico del Terciario Continental de Monegros". Institución Fernando el Católico. C.S.I.C. Serie tesis doctorales. Publicación n° 681, 207 pp. Zaragoza

Ríos (de los), F. (1969). "Aspectos humanos de los nuevos regadíos". Discurso de ingreso en el Consejo de la Institución Fernando el Católico. C.S.I.C., pp.19. Zaragoza.

Ríos (de los), F. (1969). "Colonización de las Cinco Villas, Somontano y Monegros". Institución Fernando el Católico. C.S.I.C. Publicación n° 413, 56 pp. Zaragoza.

Serrano, C. (1975). "Un pueblo de Colonización: Ontinar del Salz". Información, n° 15. IRYDA, pp. 1-18. Madrid.