



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PROYECTO MAGNA-TIETAR

INFORME COMPLEMENTARIO.

HIDROGEOLOGIA.

HOJA DE NAVAHERMOSA.

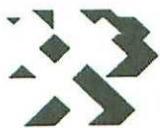
Nº 684. (17 - 27)

E. N. ADARO

JULIO - 1990



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PROYECTO MAGNA-TIETAR

INFORME COMPLEMENTARIO.

HIDROGEOLOGIA.

HOJA DE NAVAHERMOSA.

Nº 684. (17 - 27)

CONTRERAS LOPEZ E. (INGEMISA)

E. N. ADARO

JULIO - 1990



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

1.- RESUMEN

HIDROGEOLOGIA

Meteorología

La región en la que se encuentra enclavada la hoja, disfruta de un clima Mediterráneo seco fresco, si bien hacia el Sur de la misma el grado de humedad aumenta.

La temperatura media anual es de 15° centígrados, disminuyendo esta en el extremo sur-occidental de la hoja. La precipitación media anual se encuentra en torno a los 500 mm, con un regimen de precipitaciones que aumentan hacia el Sur-Este; donde existe un maximo de 700mm, y disminuyendo hacia las areas septentrionales donde aparece un mínimo de 400mm.

La isolínea de precipitación máxima en 24 horas de 100mm, atraviesa la hoja de E a W, registrándose valores superiores a este, al sur de la misma.

Hidrología

La hoja se encuentra situada en la confluencia de las cuencas hidrográficas del Tajo y Guadiana.

Al Norte, las aguas superficiales son tributarias del Río Tajo, a través del Rio Torcón y arroyos menores de dirección N-S. Las aguas de este rio, están reguladas por el em-

balse del Torcón, cuyo vaso se encuentra representado en la hoja.

En el extremo más meridional de la hoja, las aguas superficiales vierten hacia el Sur, a través de arroyos y/o torrentes de dirección N-S (Arroyo de las Viruelas, de los Castaños, etc...). Todos estos arroyos vierten al embalse de Torres de Abraham; situado al sur, fuera de los límites de la hoja; en la subcuenca del Río Bellague.

La calidad de las aguas superficiales es aceptable, con Índices de Calidad General (I.C.G.) comprendidos entre 70-80.

Características hidrogeológicas

La hoja se sitúa en el margen meridional de la cuenca del Tajo, en confluencia con la Cuenca de Guadiana, al sur.

La línea divisoria de cuencas, se establece en la alineación de los Montes de Toledo y la Sierra del Castañar, alcanzando cotas desde los 1.450 mts a 1.200 mts. Dichas alineaciones están formadas por rocas paleozoicas, que junto a las rocas ígneas de la región, constituyen el límite sur impermeable del Sistema Nº 14.

Las características hidrogeológicas de los materiales representados en la hoja, no son las más idóneas para localizar en ellos acuíferos de interés regional. No obstante, la presencia de rocas graníticas con facturación importante, además de la existencia de diques y la alteración de las mismas, junto a la presencia de corridas cuarcíticas paleozoicas, muy fracturadas, pueden dar lugar a pequeños acuíferos de interés local.

En los granitos aflorantes en la hoja, la permeabilidad está asociada a la presencia de diques y a la fracturación, que en el sector central de la hoja es ^u muy importante, y a la alteración de estas, a arenas arcósicas, "Lehm granítico", cuya permeabilidad se debe a porosidad intergranular.

En los afloramientos paleozoicos, presentes al Oeste y Sur de la hoja, hay que destacar la presencia de niveles carbonatados "Calizas de Navalucillos" del Cámbrico Inferior, que deben su permeabilidad a fisuración y/o karstificación. Los afloramientos de calizas, además de escasos, se encuentran aislados emplazados sobre las rocas ígneas y/o constituyendo la base sobre la que se sitúan discordantemente el Ordovícico inf. "Serie Púrpura".

Estos afloramientos aparecen al SE de Navahermosa y en torno a San Pablo de los Montes. Dadas las características de los afloramientos en la hoja, carecen de interés hidrogeológico.

Igualmente hay que mencionar, las cuarcitas del Arenig -Ordivícico Inferior- "Facies Armoricana". En éstas, la permeabilidad está asociada a la fracturación que presentan, dando lugar a surgencias que se localizan en la base de las mismas.

Estas surgencias en ocasiones, están asociadas a fracturas, que atraviesan dichas cuarcitas, drenándolas, localizándose estos materiales en cotas inferiores.

Por la naturaleza de estos materiales dan lugar a los mayores relieves, correspondientes a las sierras existentes en la región.

Llegan a alcanzar potencias de hasta 375 m., con una media de 250 m.

La calidad química de las aguas subterráneas es variable, dependiendo de que estas aguas procedan de los granitos o de las sierra paleozoicas.

Las aguas procedentes del granito son de naturaleza bicarbonatada, Cálcico-Sódica. Moderadamente duras, algo mineralizadas, determinándose su calidad tolerable a dudosa. En algunos puntos presentan contenidos elevados de nitratos.

Por contra las aguas procedentes de las cuarcitas paleozoicas son de facies bicarbonadas magnésico-sódicas, de baja dureza. Su calidad es excelente, aptas para el consumo humano

2 . ANTECEDENTES

Para la elaboración de la memoria hidro geológica, así como el mapa escala 1:50.000, se ha recopilado y sintetizado la escasa documentación existente en el área generada por el ITGE, MAPA, MOPU, ENRESA, Junta de Castilla-La Mancha y Comunidad de Madrid.

INFORMES DE CARACTER GENERAL:

- "Plan Nacional de Investigaciones de Aguas Subterráneas. Estudio hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo". (1981). Memoria. Consta de 15 tomos en los que se describen y analizan todo los sistemas incluidos en la cuenca.
- "Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, control piezométrico y de la calidad de las acuíferos de la fosa Miocena". Sistema Nº 14 - Terciario detrítico de Madrid- Toledo- Cáceres. Inf. Técnico F.M. 3. Tomo I. (1980). Descripción de la cuenca e inventario actualizado de la red de control piezométrica y control de calidad.
- "Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha". (1.985). Síntesis de los sistemas acuíferos existentes en la Comunidad Castellano-Manchega, orientada a deducir los recursos subterráneos a nivel de cuenca.
- "Sistemas acuíferos en España Peninsular". (1.987). A escala 1:400.000, todos los sistemas acuíferos existentes en España.

- "Documentación básica para la redacción del Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo". (1.988). MOPU.
- "Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 17-27 NAVAHERMOSA".(1990). Sin editar.
- "Estudio de las rocas plutónicas del Macizo Hespérico". (1.989).
- "AFOROS, 3 Cuenca del Tajo. Periodo 1982-83 a 1983-84". MOPU.

BANCO DE DATOS DEL ITGE:

El ITGE dispone de un banco de datos con un inventario de puntos de agua, redes de control y análisis químico, establecido para un mayor conocimiento de los acuíferos.

En la Hoja, figuran siete puntos de agua inventariado. Existen además en este inventario, ses estaciones pluviométricas, tres pertenecientes a la cuenca del Guadiana y otras tres a la del Tajo. Además, existe una estación de aforos en el Embalse del Torcón.

3.-CLIMATOLOGIA

3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la Hoja se encuentran implantadas seis estaciones climatológicas dependientes del Instituto Nacional de Meteorología (INM). Tres de ellas pertenecen a la Cuenca Hidrográfica del Tajo y otras tres a la del Guadiana.

N	Denominación	Tipo
298	San Pablo	P
305	Navahermosa	T
262	Ventas con Peña Aguliera	P
171	Alto de Cereceda	P
170	Baños del Robledillo	P
167e	Cerro de las Monjas	P

P: Estación pluviométrica

T: Estación termopluviométrica

La hoja se encuentra en el límite Sur de la Cuenca de Tajo, lindando con la del Guadiana, atravesando la linea divisoria de cuencas el sector meridional de la hoja. Esta, incluye áreas de las subcuencas o subzonas siguientes.

- 46 Tajo, antes del Gebalo.
- 35 Torcón.
- 36 Cedena, en desembocadura.
- 9 Bullaque.

La pluviometría media en el área, se encuentra por debajo de la media registrada en la Cuenca, siendo estas de 505 mm/año y 640 mm/año respectivamente. La precipitación total en el área es de 1.906 Hm³/año, equivalente al 5.3 % del total de precipitaciones registradas en la Cuenca.

La distribución de estas precipitaciones tiene un máximo en los meses de Noviembre a Marzo y un mínimo en la época estival de Julio y Agosto.

La evapotranspiración potencial media, resulta de capital importancia a la hora de determinar los recursos hídricos de la zona, permitiendo junto a la pluviometría establecer un balance hídrico teórico. Dicha evapotranspiración potencial media, es de 772 mm/año, lo que equivale a 1.640 Hm³/año (según el método de Thornthwaite, realizado en función de la situación geográfica, altura y T^a media de cada mes, para un periodo de tiempo comprendido entre 1.955 a 1.985).

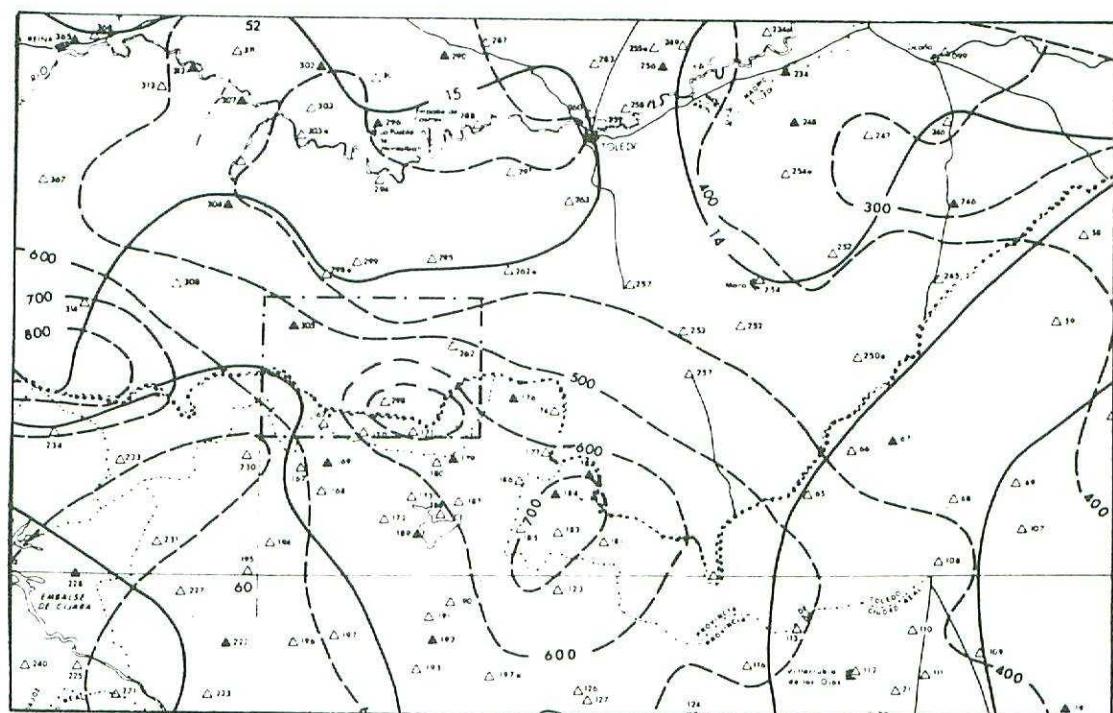
La hoja se encuentra atravesada a la altura de la confluencia del Arroyo del Arancil con el Río Torcón por la isomáxima de precipitación en 24 horas de 100mm, con una dirección E-W, registrándose valores de precipitaciones extremas superiores a 100 mm al Sur de la misma e inferiores al Norte.

Los datos más arriba expresados, reflejan, que se trata de un área de precipitaciones moderadas, con un balance hídrico teórico negativo.

3.2. ANALISIS TERMICO

A nivel de cuenca hidrográfica, el número de estaciones termométricas es mínimo. En la hoja en cuestión, existe una estación de este tipo, la Nº 305, "Navahermosa". (Ver figura 1).

Fig.1. Mapa regional de isoyetas e isotermas.



Escala 1:1.000.000

- Isoyeta anual media (mm.)
- Isoterma anual media (C)
- Límite de Cuenca
- Límite de la Hoja considerada
- Estación meteorológica completa
- ▲ Estación termopluviométrica
- △ Estación pluviométrica

La región en la que se encuentra la hoja, disfruta de una temperatura media anual, (para un periodo comprendido entre 1.940 y 1.985), entre los 15° y 14°C. La isoterma de 15°C, atraviesa la hoja por el extreto Suroccidental de la misma, aumentando la temperatura al Sur de esta.

3.3. ZONIFICACION CLIMATICA

Por el régimen hídrico y según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, la región disfruta un clima Mediterraneo fresco. En lo referente a humedad, la hoja queda dividida en dos mitades una septentrional seca, mientras que su mitad meridional es húmeda.

4. RESUMEN FLUVIAL

La hoja se encuentra situada en la confluencia de las cuencas hidrográficas del Tajo y Guadiana.

En la zona septentrional de la hoja, las aguas superficiales son tributarias del Río Tajo, a través de Río Torcón y arroyos menores de dirección principal N-NW, tales como; Arroyo de las Lanchas, Valleálomos, Carmeños, del Prado, etc... Las aguas del Río Torcón, están reguladas por el embalse del Torcón, cuyo vaso se encuentra representado en la hoja.

En el extremo meridional de la hoja, las aguas superficiales, vierten hacia el Sur a través de arroyos y/o torrentes de dirección N-S, (Arroyo de las Hiruelas, de los Castaños, etc...). Todos estos arroyos vierten al embalse de Torre de Abraham, situado más al Sur, fuera del ámbito de la hoja, en la subzona Nº 9 de la Cuenca del Guadiana, denominada, "Subcuenca del Río Bullaque".

4.1.- RED FORONOMICA

En el conjunto de la Cuenca del Tajo y especialmente en el sector que nos ocupa, la red de estaciones de aforos es insuficiente, tanto para la evaluación de las aportaciones diarias y anuales como para la determinación de caudales de máximas avenidas.

Unicamente existe una estación de aforos, la Nº 166, perteneciente al MOPU, localizada en el embalse del Torcón.

Las características de esta estación son las que siguen:

Nº	Est.	RIO	Sup. Cuenca (Km ²)	Localidad	Equipamiento
166	Torcón	205	Menasalvas	Embalse en funcionamiento	

4.2. RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES

La estación Nº 166, única ubicada en la Hoja, es considerada en el Plan Hidrológico del Tajo para el cálculo de regimientos de caudales.

Los recursos en régimen natural en el periodo de 1.940 a 1.985 para esta estación, son los siguientes:

Nº	Est.	RIO	Sup. Cuenca (Km ²)	Aportación (Hm ³ /año)
166	Torcón	205		2.523

4.3. CAUDALES MAXIMOS

El "Estudio de máximas avenidas y sequías en la Cuenca del Tajo", está basado en un procedimiento estadístico, por el que, a partir de los registros disponibles de las estaciones pluviométricas y un posterior ajuste a una función teórica de distribución de probabilidad (Gumel), se determinan las alturas de precipitación en 24 horas, asociadas a distintos períodos de retorno, definiéndose así las isolíneas de máxima precipitación.

Dicho estudio, pone de manifiesto el paso por la hoja de la isomáxima de precipitación en 24 horas de 100mm. Esta atraviesa la hoja con dirección E-W a la altura de la confluencia del Arroyo de Arancil con el Rio Torcón.

La isomáxima divide la hoja en dos mitades, registrándose valores de máxima precipitación comprendidos entre 100 y 150mm al Sur y 100 a 50mm al Norte de la misma.

4.4. REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA.

Las aguas superficiales en este sector están reguladas por el Embalse del Torcón, situado en el centro de la hoja en el término municipal de Menasalvas.

Las características de este son las siguientes:

Nombre	Sup. cuenca (Km ²)	Cap. emb. totls (Hm ³)	Aprob.	Aliviadero Cap. (m ² /sg)
Torcón	205	4	abastc.	500

Del embalse, parte un canal, denominado "Canal del Torcón". Este registra unas aportaciones anuales de 2.523 Hm³. El caudal específico de este, es de 0.8 lt/sg/Km² y el caudal característico es de 0.8 m³/sg.

4.5. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

No existe ninguna estación para el Indice de Calidad General (ICG) en la hoja. No obstante, se puede afirmar, que la calidad de las aguas superficiales, en general, es buena, registrándose valores del ICG del orden de 89 en la estación Nº 210 en el Embalse de Torre de Abraham, al Sur de la Hoja.

4.6. ZONAS HUMEDAS

Se consideran zonas humedas, el vaso del Embalse del Torcón. Igualmente podemos considerar zona humeda el cauce del Río Torcón a su paso por la Cañada de Jorge al Sur del embalse.

4.7. RIESGOS HIDROLOGICOS.

Se considera con riesgo potencial de inundación, todo el cauce del Rio Torcón aguas abajo de la cerrada del embalse.

5.- HIDROGEOLOGIA.

5.1. CARACTERISTICAS GENERALES.

Para una mejor comprensión de la hidrogeología de la hoja, es imprescindible conocer el encuadre hidrogeológico regional en el que se situa.

Esta se encuentra, en la confluencia de las cuencas hidrográficas del Tajo y Guadiana. (Ver figura Nº 2).

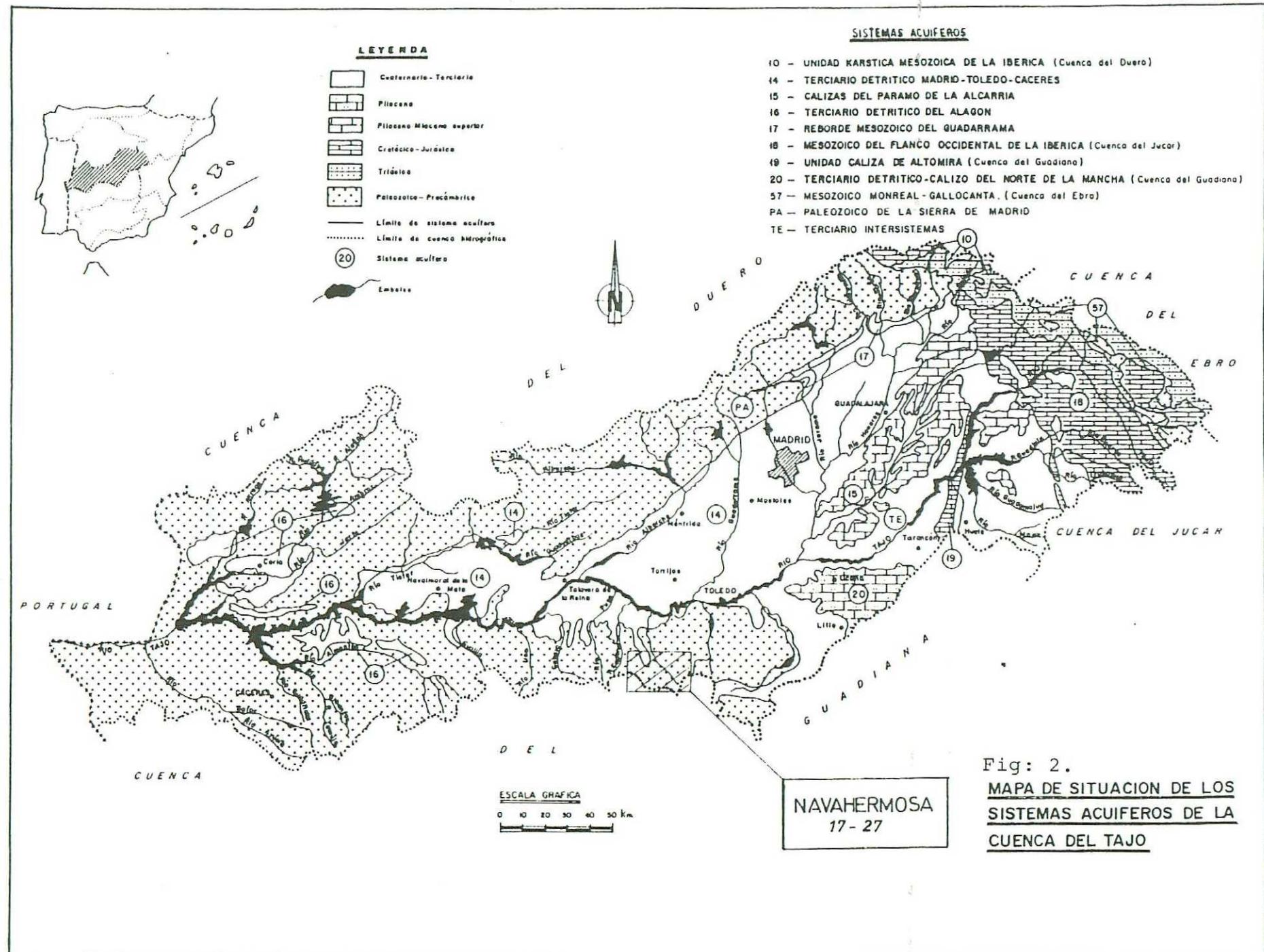
Las características hidro geológicas de los materiales aflorantes en la hoja, no son las más adecuadas para localizar en ellas acuíferos de interés regional. No obstante, la presencia de rocas ígneas con una fracturación importante, además de la presencia de diques y la alteración de las mismas, junto a la presencia de corridas cuarcíticas paleozoicas, muy fracturadas, pueden dar lugar a pequeños acuíferos de interés local.

5.2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS.

Los materiales presentes en la hoja son los siguientes de muro a techo:

5.2.1. Paleozoico.

Da lugar, junto a las rocas ígneas, al límite Sur impermeable del Sistema Acuífero Nº 14, el más extenso en la región, pero no presente en esta hoja.



Está constituido por:

- Cámbrico inferior: A escala regional, este piso está representado por las Pizarras del Pusa, Areniscas de Azorejo, Calizas de Navalucillos y la Formación Solera, que se superponen sin discordancia aparente hasta la existente entre esta última y los materiales del Ordovicico Inferior, (Discordancia Sárdica).

En este área, solo están representadas las Calizas de Navalucillos, únicos sedimentos no arrasados en su totalidad, previos a la sedimentación del Ordovicico inferior.

Son escasos los afloramientos de calizas existentes en la hoja, situándose al SE de Navahermosa y en torno a San Pablo de los Montes, en puntos aislados que se emplazan directamente sobre las rocas igneas, bien aislados del resto de materiales paleozoicos o constituyendo la bases des los afloramientos sobre los que se sitúa en discordancia la "Serie Purpura", (Ordovicico Inf.).

Se trata de una formación carbonatada, formada por calizas y/o dolomias, bien estratificadas, afectadas por metamorfismo de contacto. Se puede establecer una potencia máxima para estas calizas entorno a los 300 mts. en esta hoja.

Ordovicico Inferior: Representado a nivel regional por una serie transgresiva, cuya base se corresponde a la única discordancia angular y cartográfica (Discordancia Sárdica) que existe en el área.

Constituido por pizarras, areniscas y cuarcitas fundamentalmente, podemos distinguir en este piso las siguientes

formaciones; Serie Púrpura, Cuarcitas Armóricanas, Alternancia Pochico y Pizarras con Neseuretus, de muro a techo.

Desde el punto de vista hirogeológico, caben destacar las ortocuarcitas del Arenig, "Facies Armóricanas", las cuales descansan concordantemente sobre las pizarras impermeables de la Serie Púrpura.

Sus afloramientos, por la naturaleza de estos materiales, dan lugar a los mayores relieves, correspondiendo a las sierras existentes en toda su banda W y S.

Esta formación, llega a alcanzar potencias comprendidas entre los 250a 375 mts.

Sobre estas cuarcitas y concordantemente, se deposita una serie alternante de pizarras y cuarcitas correspondientes a la "Serie Pochico" y a las "Pizarras con Neseuretus" con potencias de 400 y 600 mts. en la hoja, respectivamente.

5.2.2. Pliocuaternario.

Se trata de depósitos de morfología laminar, que presentan en la actualidad una gran extensión. Por contraposición, su potencia en todos los casos es de 2 a 3 mts. no superando salvo en contadas ocasiones los 5 mts. Estos depósitos, reciben el nombre de "Rañas".

Litológicamente, es un conglomerado no consolidado, constituido por cantos de marcada heterometría, flotando en una matriz arcillosa roja.

Están presentes en la hoja en el margen occidental al Norte y hacia el S-E, en una banda adosada al borde septen-

trional de los Montes de Toledo, área fuente de la misma, razón por la cual, estos materiales presentan en esta hoja una mayor potencia, llegando a espesores de hasta 15 mts. máximo, a la vez que el tamaño de los cantos es mayor.

5.2.3. Cuaternarios.

Escaso interés presentan los cuaternarios en esta hoja, quedando únicamente restringido a coluviones y depósitos de pie de monte, producto del desmoronamiento de las crestas cuarcíticas. Estos depósitos reciben el nombre de "Canchales". Su máxima representación se encuentra al Oeste de la hoja, en las laderas de los picos Lagunilla, Corral de Cantos y Calanchares.

Rara vez, se observa la base de estos depósitos, notándose, eso sí, un enriquecimiento de matriz hacia muro y un aumento de la granulometría hacia techo. La potencia máxima observada es del orden de 5 mts.

5.2.4. Rocas Igneas.

Están representadas en la hoja por rocas graníticas no deformadas y diques graníticos porfídicos.

Estas rocas se encuentran alteradas a arenas arcósicas, dando lugar a un "Lhem granítico". El espesor de esta zona alterada es muy variable, aumentando en zonas de vaguada, pero no supera en ningún caso los 3 - 4 mts de potencia.

La fracturación de los escasos afloramientos sanos se puede considerar importante, uniéndose a esto, la presencia de diques de dirección E-W, sobre todo en la zona central de la hoja.

5.3. DEFINICION DE ACUÍFEROS.

Los niveles acuíferos en la hoja en particular son poco importantes; podemos distinguir:

Cuaternario: Debido principalmente a su excasa extensión y potencia, son poco importantes. Deben su permeabilidad a porosidad intergranular. Suelen dar surgencias, generalmente en la bases, ligadas a épocas de alta pluviometría.

Paleozoico: Los materiales paleozoicos, por su naturaleza, son generalmente impermeables, pero hay presente entre estos materiales dos formaciones con interés hidrogeológico:

Calizas de Navalucillos: Deben su permeabilidad a fisuración y/o Karstificación. Dadas las características particulares de los afloramientos de estas en la hoja, el interés es prácticamente nulo, si bien, se han diferenciado.

Mayor interés hidrogeológico, presenta la formación cuarcítica del Arenig, "Facies Armoricana". Su permeabilidad está asociada a fracturación. Dan lugar a surgencias y/o manantiales, que se localizan en la base de esta formación, otras veces estas surgencias están asociadas a fracturas que drenan estas cuarcitas, localizándose estos manantiales en cotas inferiores a los afloramientos cuarcíticos, como en el caso de la Fuente del Bercial (Nº 17-27-7-1-).

Dichas surgencias son intermitentes y sujetas a pluviometría, aunque en algunas ocasiones llegan a resolver problemas locales de escasa entidad.

Lhem granítico: Se puede considerar como un acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a porosidad intergranular, igual consideración merecen las rocas graníticas fracturadas, en las que la permeabilidad está asociada precisamente a esta fracturación.

5.4. PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS.

5.4.1. Recursos:

En los materiales considerados, la recarga se produce principalmente por la infiltración del agua de lluvia, caída directamente sobre ellos. Esta infiltración tiene lugar en los interfluvios principalmente. En la actualidad no están evaluados los recursos del sistema.

5.4.2. Salidas.

En estos acuíferos las salidas principales se deben al propio drenaje que efectuan los arroyos.

En el Lhem granítico el drenaje se efectua mayoritariamente por los arroyos, uniéndosele a este el producido por bombeos. Existe gran número de pozos, de gran diámetro, que se emplean para el abastecimiento de casas de labranza, secándose muchos de estos en épocas de baja pluviometría.

En las corridas cuarcíticas, las salidas se efectuan por manantiales, localizados en la base de las mismas y/o ligados a fracturas, con un funcionamiento intermitente, en función de la pluviometría.

5.5. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA.

En la hoja existen siete puntos de agua inventariados por el ITGE hasta la fecha (banco de datos del ITGE).

Durante la campaña de campo se han reconocido nuevos puntos de agua muestreándose algunos de estos. Dichos puntos figuran igualmente en el cuadro inventario adjunto. (Ver ANEXO I, Cuadro resumen inventario de puntos de agua).

5.5 CALIDAD QUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Se dispone de la analítica realizada en la hoja, en la que se han recogido cuatro muestras, tres en granitos alterados a Lhem, una en cuarcitas paleozoicas, si bien, uno de los puntos en granitos, está asociado a una fractura que drena agua de las cuarcitas. (Nº 172771).

La localización de los puntos muestreados es la siguiente:

N	Punto	X	Y	Z	litología
172741		395450	4390800	770	Granito
172742		391200	4389700	735	Granito
172751		391200	4381700	1.150	Cuarcitas
172771		388050	4378800	835	Granito

Las características físico químicas de estas aguas son:

Conduct

N	Muestra	Litología	PH	(μ s/cm)	Naturaleza
17-27-4-1	Granito		7.81	930	Bicarb.- Na
17-27-4-2	Granito		7.45	1.112	Bicarb.- Ca
17-27-5-1	Cuarcitas		6.44	33	Bicarb.- Mg
17-27-7-1	Granito		6.57	143	Bicarb.- Na

(Ver ANEXO II, Resultados analítica y diagramas).

Las aguas presentes en el granito, son de facies bicarbonatadas cálcico - sódicas, con valores de conductividad elevada y PH superior a 7, lo que indica altos contenidos en sales en la mismas. Son pues aguas moderadamente duras, algo mineralizadas.

Según los diagramas de Wilcox y Scott estas aguas presentan una calidad entre dudosa a tolerable.

El elevado contenido en nitratos, superior a 50 mgr/lit, es atribuible a vertidos incontrolados, a la tendencia creciente de fertilizantes químicos en las prácticas agrícolas y a la presencia de industria ganadera en la región.

Las aguas presentes y/o procedentes de los materiales paleozoicos, (principalmente "Cuarcitas Armóricanas"), son de naturaleza bicarbonatadas magnésico - sódicas, de baja dureza y mineralización. La conductividad de estas, es baja y el PH inferior a 7. La calidad de estas aguas es excelente y aptas para el consumo humano.

ANEXO I
"INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA"

HOJA 1:50.000 N° 684 (17-27)

CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA (metros)	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL /seg (Fecha)	TRANSMISIVIDAD m ² /dia	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUTIVIDAD μ.mhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
17-27/8/1	S	37,50	19,50	-	-	Piz	-	-	-	C	ITGE	1988	
17-27/8/2	S	35,50	19,50	-	-	Gr-Are	-	-	-	C	"	"	
17-27/8/3	S	35,50	21,70	-	-	Piz	-	-	-	C	"	"	
17-27/8/4	S	15,90	-	-	-	Gr-Are	-	-	-	C	"	"	
17-27/8/5	S	25,00	3,00	-	-	Cg	-	-	-	C	"	"	
17-27/8/6	S	19,00	2,00	-	-	Cg	-	-	-	C	"	"	
17-27/8/7	S	15,00	2,00	-	-	Cg	-	-	-	C	"	"	
17-27/8/8	M	-	-	-	-	Piz	-	-	-	C	P.T.	1990	
17-27/1/1	M	-	-	-	-	Piz	-	-	-	C	"	"	
17-27/3/1	M	-	-	-	-	G	-	-	-	C	"	"	
17-27/4/1	P	7,00	2,50	-	-	G	-	930	0,756	C	"	"	(*)
17-27/4/2	P	6,00	2,00	-	-	G	-	1.112	0,907	C	"	"	(*)
17-27/5/1	M	-	-	-	-	Piz-Q	-	33	0,041	C	"	"	(*)
17-27/5/2	M	-	-	-	-	Piz-Q	-	-	-	C	"	"	
17-27/5/3	M	-	-	-	-	Piz	-	-	-	C	"	"	
17-27/7/1	M	-	-	-	-	G	-	143	0,136	C	"	"	(*)

(1) M = Manantial

P = Pozo

S = Sondeo

G = Galeria

(2) Are = Arenas

Gr = Gravas

Cg = Conglomerados

Ca = Calizas

Arc = Arcillas

Piz = Pizarras

Q = Cuarcitas

G = R. Intrusivas

(3) N° del PIAS

(*) Muestra hidroquimica

(4) A = Abastecimiento

R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa

ANEXO II
"HIDROQUIMICA Y DIAGRAMAS"

GRAFICOS AGRICOLAS.

NO REGISTRO: 789160590

Nº 17-27/5/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	7.8	0.22	36.42
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	4.0	0.08	13.90
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	18.3	0.30	49.68
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	0.0	0.00	0.00
Sodio	Na ⁺	3.8	0.17	29.67
Magnesio	Mg ⁺⁺	2.9	0.24	43.00
Calcio	Ca ⁺⁺	2.4	0.12	21.50
Potasio	K ⁺	1.3	0.03	5.83

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	33 μ S/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	40.54 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.73 mg/litro.
pH	6.44	B....	0.03 mg/litro.
S.A.R.	0.39	SiO ₂	3.39 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	0.00	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.01 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.23	P ₂ O ₅	1.77 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
I de sodio	35.50	Límites de Clasificación para aguas de riego según U.S. Salinity Laboratory Staff Evaluación de la conductividad eléctrica y los parámetros químicos de acuerdo con el procedimiento del U.S. Salinity Laboratory Staff	
CO ₂ libre (%).....	10.58 mg/litro.		
Indice de Scott	261.57		
Punto de Congelación (%).....	-0.00 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson.

Clasificación fuera de los límites del U.S. SALINITY LABORATORY STAFF.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

S.A.R. ajustado: 0.00.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 789160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

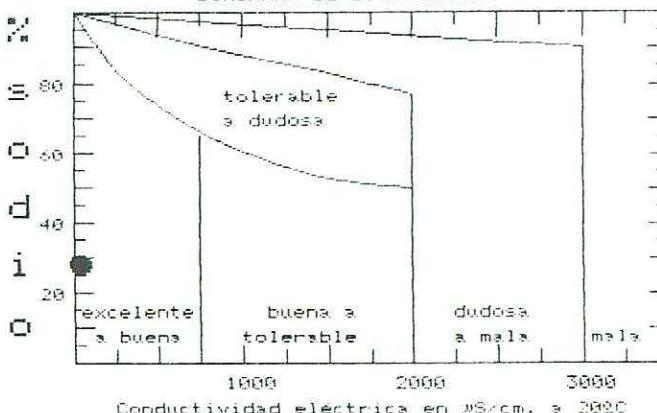
Sánchez Jiménez

Dr. V. Sánchez Jiménez

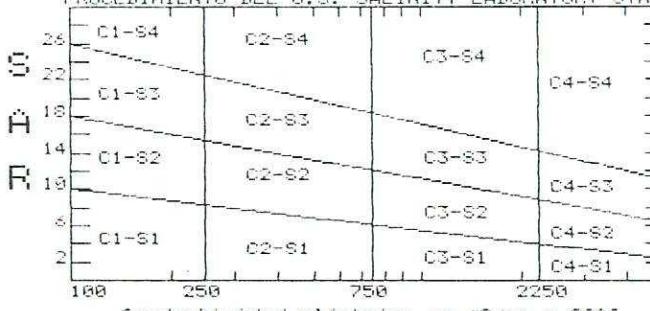
(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

DIAGRAMA DE L.V. WILCOM



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



NOTA.- Clasificación fuera de estos límites.

RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinización	[Barra]			
Salinización	[Barra]			

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

Baja Moderada Media Elevada Muy Elev.

CULTIVOS:	Sensibles	Semitolerantes	Tolerantes
	[Barra]		
	[Barra]		
	[Barra]		

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

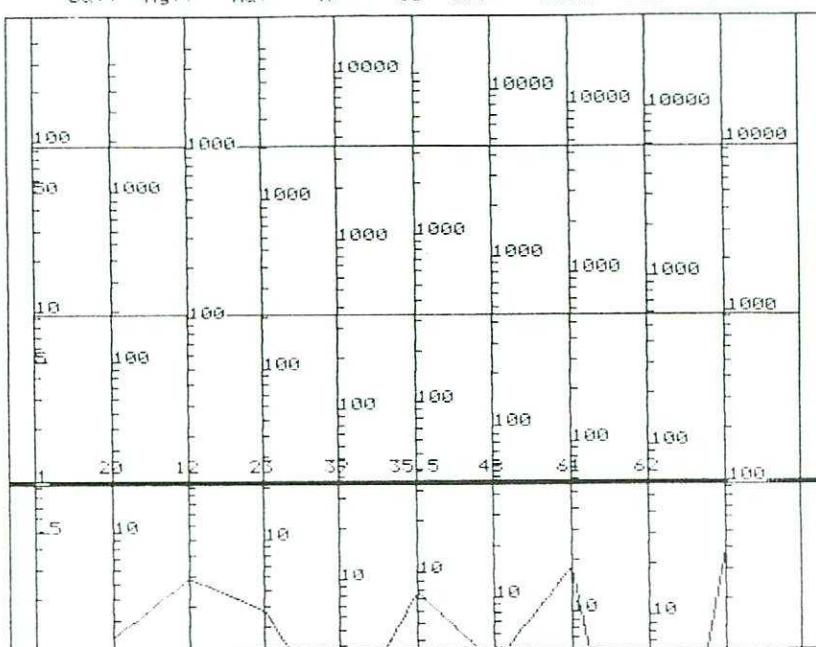
Buena Tolerable Mediocre Mala

Calidad	[Barra]			
	[Barra]			

17-27/5/1

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 789160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)
Ca++ Mg++ Na+ K+ Cl- SO4-- CO3H- NO3- S.D.

S.D. = Sólidos disueltos.
NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cárlico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

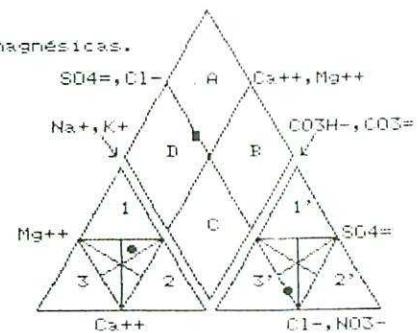
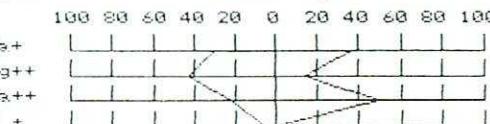


DIAGRAMA DE STIFF

Nº meq/l.

(Modificado)

Nº meq/l.



AGUA BICARBONATADA-MAGNESICA

(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

Dr. V. Sánchez Fresneda.

Nº Registro: 789160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

NΩ 17-27/4/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES				mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	C1-	160.2	4.52	34.88		
Sulfatos "	SO ₄ -	97.4	2.03	15.66		
Bicarbonatos "	CO ₃ H-	301.4	4.94	38.13		
Carbonatos "	CO ₃ -	0.0	0.00	0.00		
Nitratos "	NO ₃ -	90.8	1.46	11.30		
Sodio "	Na+	80.2	3.49	25.79		
Magnesio "	Mg++	39.2	3.22	23.82		
Calcio "	Ca++	135.5	6.76	50.00		
Potasio "	K+	2.1	0.05	0.39		

**ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES,
OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.**

Conductividad a 20°C	1,112 pS/cm.	NO ₃ ⁻	0.13 mg/litro.
Sólidos disueltos	906.91 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.17 mg/litro.
pH	7.45	B....	0.08 mg/litro.
S.A.R.	1.56	SiO ₂	33.89 mg/litro.
S.A.R. ajustado (#)	3.89	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.40 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.50	P ₂ O ₅	9.27 mg/litro.
Carbonato sódico residual ...	0.00	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
I de sodio	26.18	Determinación del Iodio en aguas salinas en la industria de la sal. M. A. S. S. - G. E. IUDI. No. 10, Vol. 1, 1962, pp. 1-10. Bromatología y análisis de aguas salinas de la provincia de Buenos Aires. M. A. S. S. - G. E. (Comisión de Iodio en aguas salinas). Revista de la Sociedad Argentina de Química.	
CO ₂ libre (1).....	16.95 mg/litro.		
Índice de Scott	12.73		
Punto de Congelación (1).....	-0.03 °C		

Calificación según D.-W. Thorpe y H.-B. Peterson - (C3-S1).

Aqua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a las sales.

Agua baja en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Índice de Scott el agua analizada es:

De 18 a 6: Tolerable.- Es generalmente necesario poner especial cuidado para impedir la acumulación de sales, excepto en los sumulos sueltos con drenaje libre.

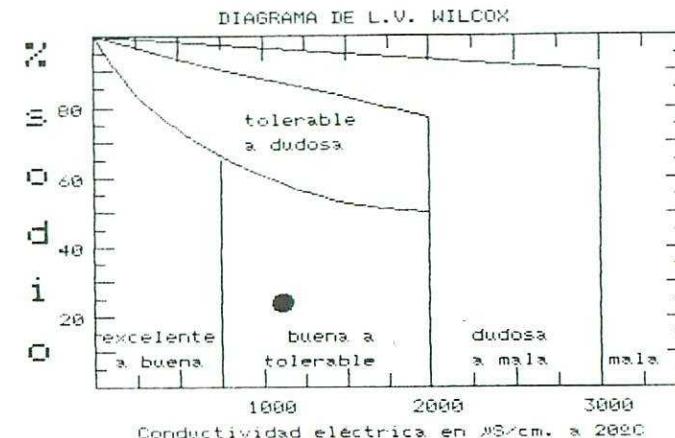
S.A.R. ajustados: 3.89 - No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

S.H.R. ajustado: 3.67.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

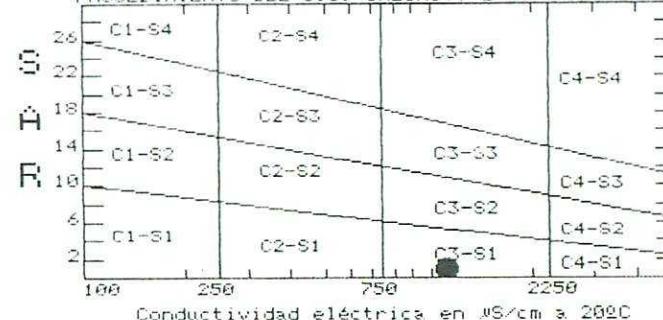
MR Registered: 788160590

MURCIA, 16 de Mayo de 1.880.

(*) : Parámetro calculado.
Nota: Para obtener copia citar número registro.



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL
PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Alcalinización	■■■■■			
Salinización			■■■■■	

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Alta
Sensibles	■■■■■				
Semitolerantes	■■■■■				
Tolerantes	■■■■■				

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

	poems	poem title	recitation	other
Calidado		[REDACTED]		

17-27/4/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	160.2	4.52	34.88
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	97.4	2.03	15.66
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	301.4	4.94	38.13
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	90.8	1.46	11.30
Sodio	Na ⁺	80.2	3.49	25.79
Magnesio	Mg ⁺⁺	39.2	3.22	23.82
Calcio	Ca ⁺⁺	135.5	6.76	50.00
Potasio	K ⁺	2.1	0.05	0.39

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	1,112 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₂ ⁻	0.13 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.03 °C	NH ₄ ⁺	0.17 mg/litro.
Sólidos disueltos	906.91 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.45	B....	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (t).....	16.95 mg/litro.	P ₂ O ₅	9.27 mg/litro.
Grados franceses dureza	50.18	SiO ₂	33.89 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	1.33	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.35	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	65.94		
rNa/rCa	0.52		
rCa/rMg	2.10		
rCl/rCO ₃ H	0.91		
rSO ₄ /rCl-	0.45		
rMg/rCa	0.48		
i.c.b.	0.22		
i.d.d.	0.12		

La Empresa CANTERA DE LOS MOLINOS S.A. esta trabajando con un sistema de tratamiento de aguas para el lavado de la arena y piedra utilizada para la fabricación de cemento y mortero. Los resultados de los análisis realizados en la muestra de agua muestran los siguientes datos:

No Registro: 788160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Dr. V. Sanchez Fresnedo.

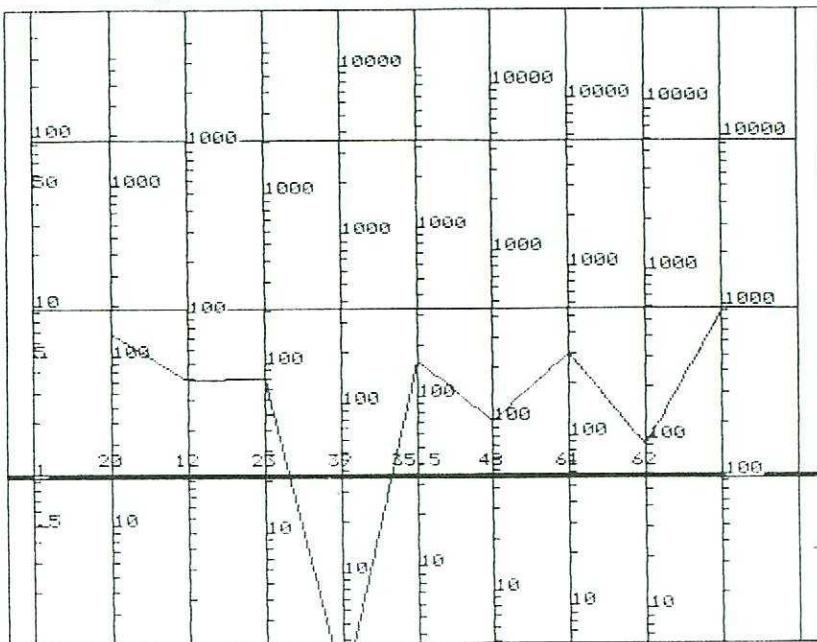
(•) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 788160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)

Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ Na⁺ K⁺ Cl⁻ SO₄⁼ CO₃H⁻ NO₃⁻ S.I.

S.D. = Sólidos disueltos.

NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.

B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cálcico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

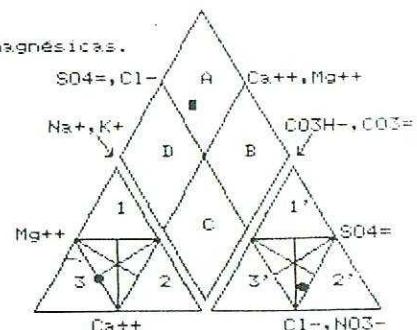
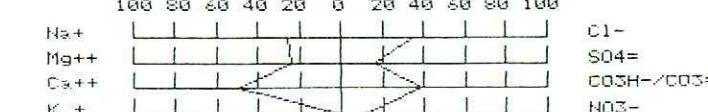


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

Na⁺ % meq/l. Ca⁺⁺ % meq/l.

AGUA BICARBONATADA-CÁLCICA

Nº 17-27/4/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	48.2	1.36	14.07
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	57.7	1.20	12.43
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	358.8	5.88	60.86
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	75.7	1.22	12.64
Sodio	Na ⁺	153.6	6.68	65.70
Magnesio	Mg ⁺⁺	12.9	1.06	10.42
Calcio	Ca ⁺⁺	48.1	2.40	23.60
Potasio	K ⁺	1.1	0.03	0.28

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	930 μ S/cm.	NO ₃ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	756.14 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.81	B....	0.07 mg/litro.
S.A.R.	5.08	SiO ₂	17.09 mg/litro.
S.A.R. ajustado (t)	10.83	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (t)	0.33 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.24	P ₂ O ₅	2.97 mg/litro.
Carbonato sódico residual	2.42	Li ⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	45.98	<i>La Empresaria Agrícola de Murcia recomienda que se utilice esta hidroselada para riego en suelos con salinidad moderada. PUEBLAS DEL ESTE: La hidroselada es adecuada para riego en suelos con salinidad moderada. Comisionado de Riego: La hidroselada es adecuada para riego en suelos con salinidad moderada.</i>	
CO ₂ libre (t)	8.77 mg/litro.		
Índice de Scott	5.84		
Punto de Congelación (t).....	-0.03 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C3-S1).

Aqua altaente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales para el control de la salinidad, y se deben seleccionar plantas muy tolerantes a las sales.

Aqua baja en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Índice de Scott el agua analizada es:

De 6 a 1.2: Mediocre.- Es imprescindible poner cuidado en seleccionar los suelos y frecuentemente será necesario el drenaje artificial.

S.A.R. ajustado: 10.83.- Existirá fuerte riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 787160590

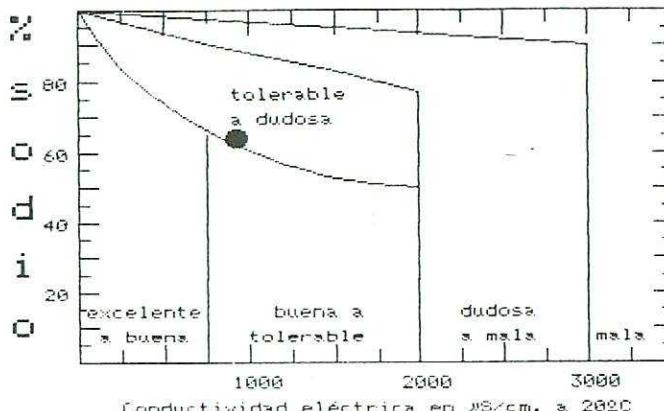
Murcia, 16 de Mayo de 1.990

(*) : Parámetro calculado.
Nota: Para obtener copia citar número registro.

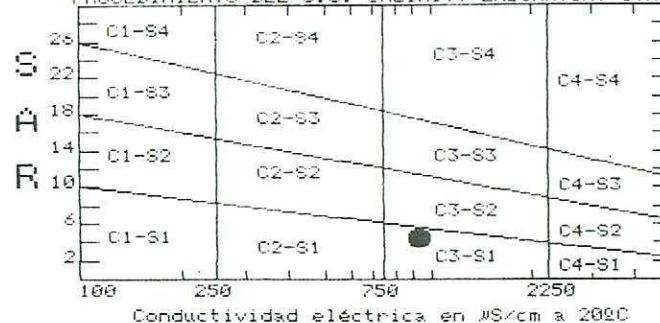
GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 787160590

DIAGRAMA DE L.V. WILCOX



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELLO

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinizacion	[]	[]	[]	[]
Salinizacion	[]	[]	[]	[]

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
Sensibles	[]	[]	[]	[]	[]
Semitolerantes	[]	[]	[]	[]	[]
Tolerantes	[]	[]	[]	[]	[]

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
	[]	[]	[]	[]

Nº 17-27/4/1

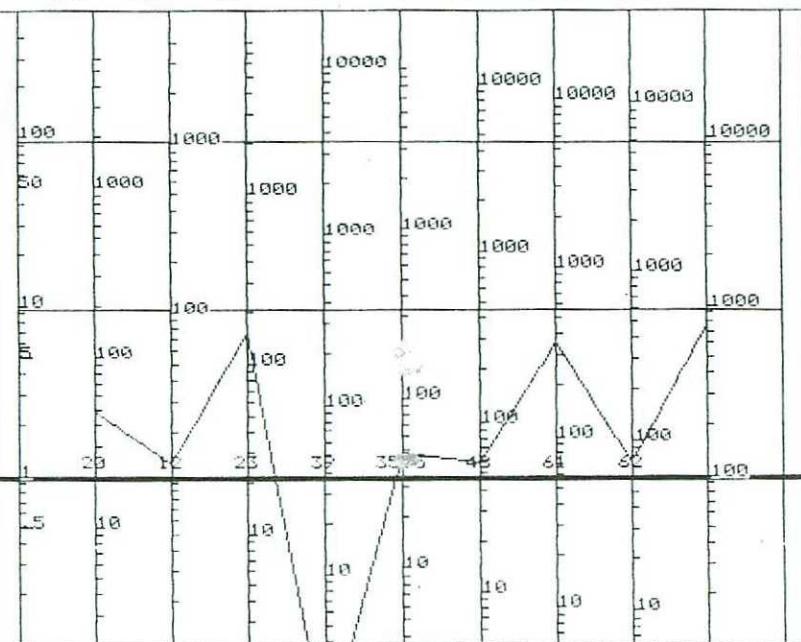
San 17 - 2005 ML

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 787160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)

Ca++ Mg++ Na+ K+ Cl- SO4-- CO3H- NO3- S.D.



S.D.= Sólidos disueltos.

NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cárnicas y/o magnésicas.
 B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cárnicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cárlico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

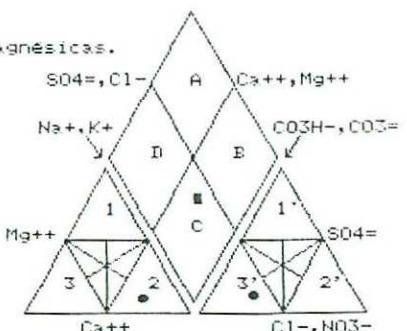
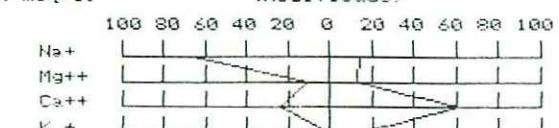


DIAGRAMA DE STIFF

% meq/l.

(Modificado)

% meq/l.



AGUA BICARBONATADA-SÓDICA

(•) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

Sánchez Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda.

Nº Registro: 787160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Nº 17-27/7/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro	
Cloruros expresados en ion	C1-	11.3	0.32	17.88	
Sulfatos	" "	SO ₄ -	3.3	0.07	3.86
Bicarbonatos	" "	CO ₃ H-	85.4	1.40	78.26
Carbonatos	" "	CO ₃ 2-	0.0	0.00	0.00
Nitratos	" "	NO ₃ -	0.0	0.00	0.00
Sodio	" "	Na+	16.0	0.70	39.12
Magnesio	" "	Mg++	5.4	0.44	24.68
Calcio	" "	Ca++	11.2	0.56	31.41
Potasio	" "	K+	3.3	0.09	4.79

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	143 μ S/cm.	NO ₂ -	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	136.03 mg/litro.	NH ₄ +	0.46 mg/litro.
pH	6.57	B....	0.06 mg/litro.
S.A.R.	0.99	SiO ₂	12.21 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	1.08	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.05 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.33	Po ₄	1.70 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.40	Li...	0.00 mg/litro.
I de sodio	43.91	<i>La Empresa CENTRO DE AGUA Y SEÑAL S.A. está homologada por el INSTITUTO SUPERIOR DE PUBLICAS Y HACIENDAS para la elaboración de fórmulas para cultivos con BORO y SALINIZACIÓN (Comisiones de Agua y Hacienda). La fórmula de centrado de agua es la que figura en la parte inferior de esta hoja.</i>	
CO ₂ libre (%)	36.55 mg/litro.		
Indice de Scott	60.31		
Punto de Congelación (%)	-0.00 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C1-S1).

Aqua de baja salinidad (C1).- Puede usarse para el riego de la mayor parte de los cultivos, en casi todos los suelos con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad. Se necesita algún lavado, pero este se logra en condiciones normales de riego, excepto en suelos de muy baja permeabilidad.

Aqua de baja en sodio (S1).- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con pocas probabilidades de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, tales como los frutales de hueso y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De conformidad con el Indice de Scott el agua analizada es:

Mayor de 18: Buena.- Se la puede utilizar con éxito durante muchos años sin tener necesidad de tomar precauciones para impedir la acumulación de sales.

S.A.R. ajustado: 1.08.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

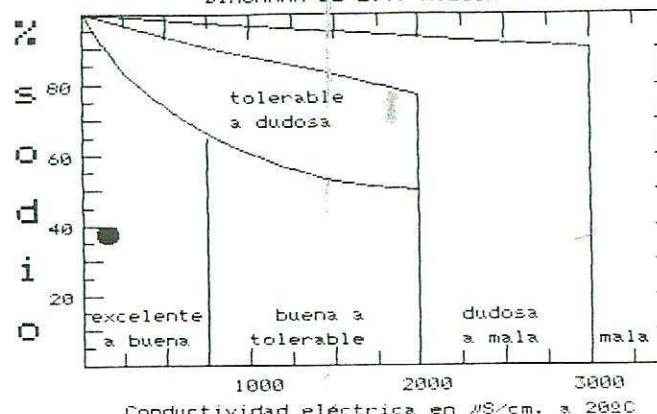
Nº Registro: 786160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

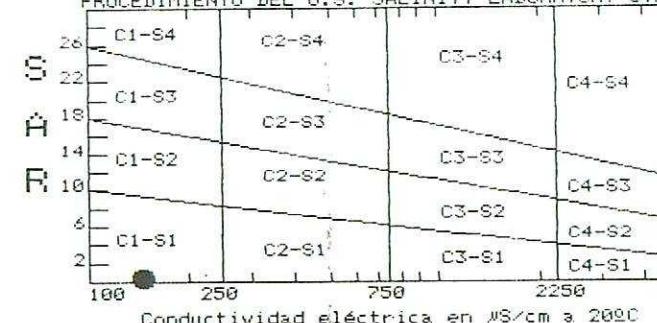
(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

DIAGRAMA DE L.V. WILCOX



CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEL U.S. SALINITY LABORATORY STAFF



RIESGO DE ALCALINIZACION Y SALINIZACION DEL SUELO

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinizacion	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]
Salinizacion	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
Sensibles	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]
Semitolerantes	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]
Tolerantes	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
Fresneda	[Barra]	[Barra]	[Barra]	[Barra]

Nº 17-27/7/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	11.3	0.32	17.88
Sulfatos "	SO ₄ ²⁻	3.3	0.07	3.86
Bicarbonatos "	CO ₃ H ⁻	85.4	1.40	78.26
Carbonatos "	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos "	NO ₃ ⁻	0.0	0.00	0.00
Sodio "	Na ⁺	16.0	0.70	39.12
Magnesio "	Mg ⁺⁺	5.4	0.44	24.68
Calcio "	Ca ⁺⁺	11.2	0.56	31.41
Potasio "	K ⁺	3.3	0.09	4.79

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	143 pS/cm.	ND ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (°).....	-0.00 °C	NH ₄ ⁺	0.46 mg/litro.
Sólidos disueltos	136.03 mg/litro.	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
pH	6.57	B....	0.06 mg/litro.
CO ₂ libre (l).....	36.55 mg/litro.	PO ₄ ³⁻	1.70 mg/litro.
Grados franceses dureza	5.03	SiO ₂	12.21 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₂	0.28	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.78	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	8.16		
rNa/rCa	1.25		
rCa/Mg	1.27		
rCl/rCO ₃ H	0.23		
rSO ₄ /rCl-	0.22		
rMg/rCa	0.79		
i.c.b.	-1.45		
i.d.d.	-0.32		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS S.A.
esta homologada por el "INSTITUTO DE OBRAS
PUBLICAS Y HACIENDA" (D.M. 16-7-87) y S.E.M.
Italia para rotular con los siguientes de Clase
(Comisiones de Aguas): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
de acuerdo con las normas establecidas.

Nº Registro: 786160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

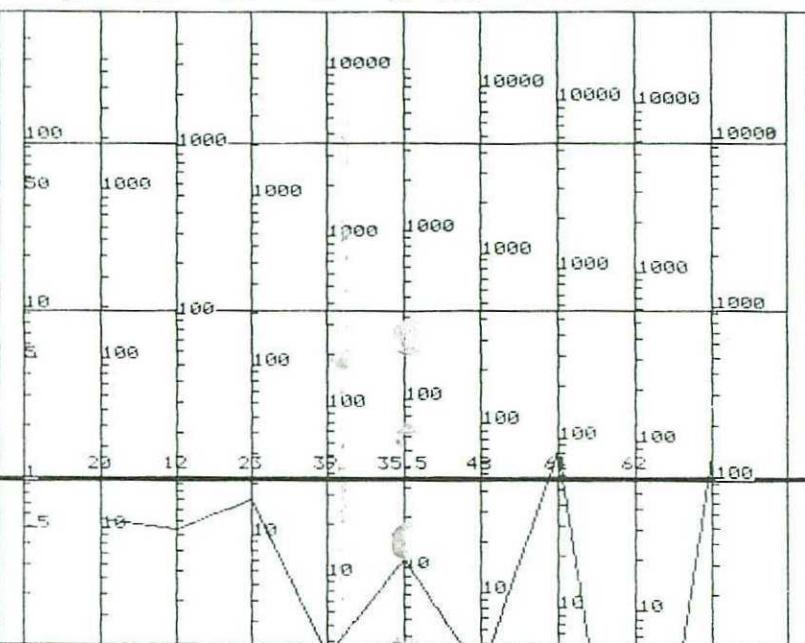
Dr. V. Sanchez Fresnedo.

(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 786160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)
Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ Na⁺ K⁺ Cl⁻ SO₄²⁻ CO₃H⁻ NO₃⁻ S.D.

S.D.= Sólidos disueltos.

NOTA.- Los parámetros están expresados em mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

A = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

C = Bicarbonatadas sódicas.

D = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.

1 = Tipo magnésico.

2 = " sódico.

3 = " cálcico.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

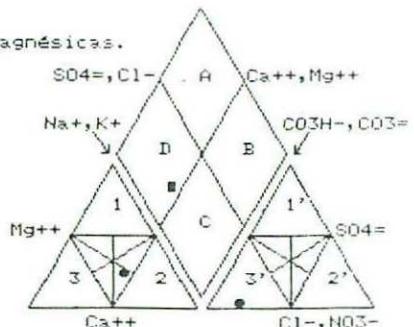
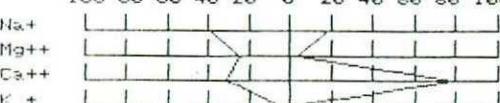


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

X meq/l. 100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100 X meq/l.

Cl⁻SO₄²⁻CO₃H⁻/CO₃²⁻NO₃⁻

AGUA BICARBONATADA-SODICA