



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PROYECTO MAGNA-TIETAR

INFORME COMPLEMENTARIO.

HIDROGEOLOGIA.

HOJA DE GALVEZ.

Nº 656 (17 - 26)

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 la Hoja disfruta de un clima **Mediterráneo Seco Fresco**, en su mitad Sur, mientras que al Norte es más templado, según la clasificación agroclimática de PAPADAKIS.

La precipitación media anual se encuentra en 452 mm/año, con un régimen de humedad bastante constante, aumentando este en el extremo suroccidental de la hoja.

La precipitación máxima en 24 horas es superior a 50 mm. e inferior a 100 mm. Es pues, una zona relativamente seca, dentro de la Cuenca del Tajo.

Hidrogeología

Las aguas superficiales son tributarias del Río Tajo, a través del Río Torcón y arroyos de dirección N-S, tales como, Mimbres, Cubillo, Ripas, Alpuebrega, etc.

La calidad de las aguas superficiales, según la estación preferente N 151, localizada en el Embalse del Castrejón, refleja un Índice de Calidad General (I.C.G.) de las aguas inferior a 60, por lo que son calificadas como inadmisibles. El estudio sobre la evolución de la contaminación de éstas, reflejan un comportamiento fluctuante del I.C.G.

Características Hidrogeológicas

La Hoja se sitúa en la margen meridional de la Cuenca del Tajo, justo al Sur del "Sistema Acuífero Nº 14", denominado, "**Terciario Detritico de Madrid-Toledo-Cáceres**".

Al Norte de la hoja afloran estos terrenos terciarios detriticos, junto a formaciones aluviales cuaternarias (terrazas aluviales), formando parte del Sistema Acuífero.

En los granitos y granitoides aflorantes, en prácticamente la totalidad de la hoja, la permeabilidad está asociada al desarrollo de fracturas, muy importante en la zona central de la hoja, en una banda E-W, denominada, "Banda Milonítica", y a la presencia de diques. Igualmente la alteración de estas rocas produce un "Lehm granítico", que debe su permeabilidad a porosidad intergranular.

La alimentación de facies permeables, se debe principalmente, a la infiltración del agua de la lluvia recibiendo además estos materiales las aguas procedentes de formaciones impermeables (rocas ígneas y Paleozoico).

Los afloramientos Paleozoicos, al este de la hoja, se consideran impermeables, únicamente debido a su fracturación, pueden dar lugar a surgencias que en la mayoría de los casos coinciden con épocas de alta precipitación.

En la Hoja, existen gran cantidad de captaciones de agua en forma de pozos domésticos, en su gran mayoría de gran diámetro, utilizados para el abastecimiento de casas de labranza. Casi todos éstos se encuentran principalmente en el

"Lehm granítico", asociados a la banda de fracturación E-W y sobre los Terciarios permeables.

La calidad química de las aguas subterráneas es variable, en respuesta lógica a la heterogeneidad litológica. Las aguas de acuífero detritico son duras a extremadamente duras, presentando una notable a fuerte mineralización. Son de facies en general, bicarbonatadas-cálcicas, aunque por disolución en zonas no saturadas pueden variar localmente a facies sulfatadas-magnésico-cálcicas. Las aguas procedentes y/o presentes en las rocas ígneas, presentan las mismas facies que las anteriores, pudiendo sufrir cambios similares. Por contra, son aguas de una dureza moderada.

2.- ANTECEDENTES

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

INFORMES DE CARÁCTER GENERAL

- "Plan Nacional de Investigaciones de Aguas Subterráneas. Estudio hidrogeológico de la Cuenca Hidrográfica del Tajo". (1981). Memoria. Consta de 5 tomos en los que se describen y analizan todos los sistemas incluidos en la cuenca.
- "Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Tajo, control piezométrico y de la calidad de los acuíferos de la fosa Miocena". Sistema n.º 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". (1985). 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". (1987). 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". (1988). MOPU.
- Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 16-27 GALVEZ. (1990). Sin editar.
- "Estudio de las rocas plutónicas del Macizo Hespérico". (1990).
- "AFOROS, 3 Cuenca del Tajo. Período 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 dos puntos de agua inventariados. Existe además en este inventario, cinco estaciones pluviométricas y una estación de aforos en el Embalse del Castrejón.

3 . . . CLIMATOLOGIA

3.1.- ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la Hoja se encuentran implantadas cinco estaciones climatológicas, dependientes del Instituto Nacional de Meteorología (INM), todas ellas pluviométricas.

N	Denominación	Tipo
294	Puebla de Montalbán "Castrejón"	Pluviométrica
295	Galvez	"
298e	San Martín de Montalban "Valdeabajo"	"
299	San Martín de Montalban "Los Alamos"	"
299a	San Martín de Montalban	"

La Hoja, se encuentra situada dentro de la Cuenca del Tajo, en su margen Sur, incluyendo áreas comprendidas dentro de las subzonas o subcuencas:

- 34 Tajo (Embalse de Castrejón)
- 46 Tajo, ántes del Gebalo
- 36 Cedena, en desembocadura

La pluviometría media en el área, se encuentra por debajo de la media registrada en la Cuenca del Tajo, siendo estas de 452 mm./año y 640 mm./año respectivamente. La preci-

pitación total en el área es de 1.232 Hm³/año, equivalente al 3,5% del total de precipitaciones registradas en la Cuenca del Tajo.

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 818 mm./año, lo que equivale a 2.229 Hm³/año (según el método de Thornthwaite, realizado en función de la situación geográfica, altura y T^a media de cada mes, para un período de tiempo comprendido entre 1955 a 1985).

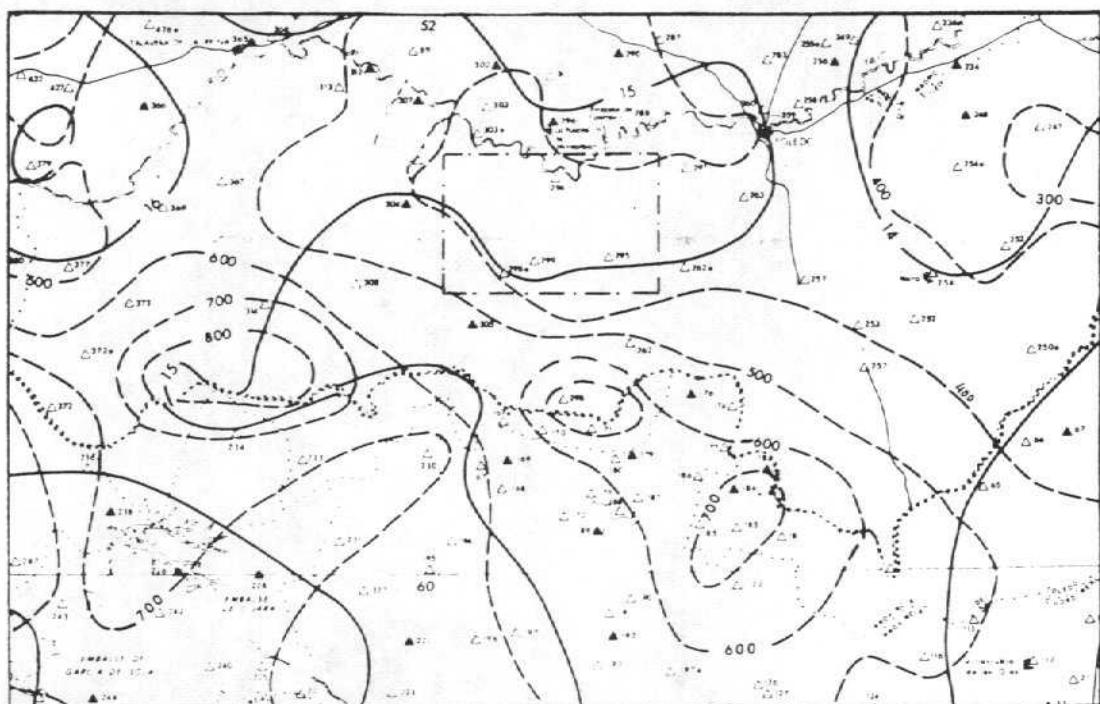
La precipitación máxima en 24 horas, se encuentra comprendida entre 50 y 100 mm.

Los datos arriba expresados, reflejan, que se trata de un área relativamente seca, con un balance hídrico teórico negativo.

3.2.- ANALISIS TERMICOS

A nivel de cuenca hidrográfica, el número de estaciones termométricas es mínimo. En la hoja en cuestión, no existe ninguna estación de este tipo, pero sí existen en las adyacentes, por lo que se pueden extraer datos a partir de los mapas de isotermas. (Ver figura 1).

Fig. 1. Mapa regional de isoyetas e isotermas



Escala 1:1.000.000

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

La región en la que se encuentra la hoja, disfruta de una temperatura media anual, (para un período comprendido entre 1940 y 1985), entre los 14° y 16°C. La isotermas de 15°C, atraviesa la hoja por el sector meridional de la misma, con dirección E-W, disminuyendo 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 Mediterráneo Seco más cálido en su mitad septentrional.

4.- REGIMEN FLUVIAL

Las aguas superficiales discurren a través de ríos y arroyos, de dirección S-N principalmente, de ellos el más importante es el Río Torcón, existiendo otros de menor entidad tales como el Arroyo del Mimbres, de las Cuevas, Alpuebla, etc., tributarios todos ellos del Río Tajo.

Las aguas del río Torcón se encuentran reguladas por el Embalse del Torcón situado al Sur, fuera de la hoja.

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 151, perteneciente al MOPU, localizada en el Canal de Castrejón. Las características de esta estación son las que siguen:

Nº Est.	RIO	Sup. Cuenca (Km ²)	Localidad	Equipamiento
151	Tajo	27.485	Burujón-Polán	Aprovechamiento

4.2.- RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES

La estación Nº 151, única ubicada en la Hoja, es considerada en el Plan Hidrológico del Tajo para el cálculo de regímenes de caudales.

Los recursos en régimen natural, en el período de 1940 a 1985 para esta estación, son los siguientes:

Nº Est.	RIO	Sup. Cuenca	Aportación (Hm ³ /año)
151	Tajo en Castrejón	27.485	4.167,2

4.3.- CAUDALES MAXIMOS

El "Estudio de máximas avenidas y sequías en la Cuenca del Tajo", pone de manifiesto, que el máximo de precipitación en 24 horas esperable en este sector, es superior a 50 mm e inferior a 100 mm.

Este estudio 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.

4.4.- REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA

Las aguas superficiales en este sector están reguladas por dos emblasas, situados ambos fuera de la hoja, uno al

Sur, Embalse del Torcón y el otro al Norte, Embalse de Castrejón.

Las características de estos son las siguientes:

Nombre	Sup. Cuenca (Km ²)	Cap. emb. totls. (Hm ³)	Aprov	Aliviadero Cap. (m ³ /sg)
Torcón	205	4	Abastec.	500
Castrejón	24.785	41	Energ-Riego	5.100

El Embalse de Castrejón, abastece una red de canales de regadío distribuidos en el sector central, al Norte de la hoja. Igualmente, ésta se encuentra atravesada en su sector oriental por el Canal del Torcón, reguladas dichas aguas por el embalse de Torcón.

4.5.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La calidad de las aguas superficiales es buena en general, excluyendo de esta observación las aguas del Río Tajo, en el Norte de la hoja, donde se registra un Índice de Calidad General (ICG), inferior a 60, catalogándose como aguas inadmisibles; según los datos suministrados por la estación Nº 151, situada en el Río Tajo en el canal de Castrejón y calificada en la red oficial de control de calidad de la cuenca como estación preferente.

Se han detectado en estas aguas contenidos de sulfatos y amonio superiores a los admisibles para el abastecimiento. Estos contenidos son fundamentalmente debidos a contaminación por vertidos de tipo urbano.

El seguimiento del control de calidad de las aguas en esta estación, revela un comportamiento fluctuante del ICG.

4.6.- ZONAS HUMEDAS

Se consideran zonas húmedas, el vaso del Embalse del Castrejón y la zona de regadio atravesada por canales en el Norte de la hoja.

Igualmente, en la zona occidental de la hoja, sobre "las Rañas", se forman unas pequeñas lagunas, que reciben la denominación de "Navazos". La génesis de éstas, podría ser debido a disolución de niveles carbonatados inferiores y/o compactación diferencial de la misma Raña.

4.7.- RIESGOS HIDROLOGICOS

Se considera con riesgo potencial de inundación, todo el cauce del Río Torcón aguas abajo del embalse e igualmente sucede con el Río Tajo, aguas abajo de la cerrada del embalse de Castrejón.

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 sitúa.

Esta se encuentra, en el límite Sur del Sistema Acuífero detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres, Nº 14 del Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS). (Ver figura nº 2).

El interés hidrogeológico de esta hoja está basado en la presencia de niveles detríticos terciarios y cuaternarios, (Sistema Nº 14), así como en la alteración de las rocas graníticas presentes en la misma.

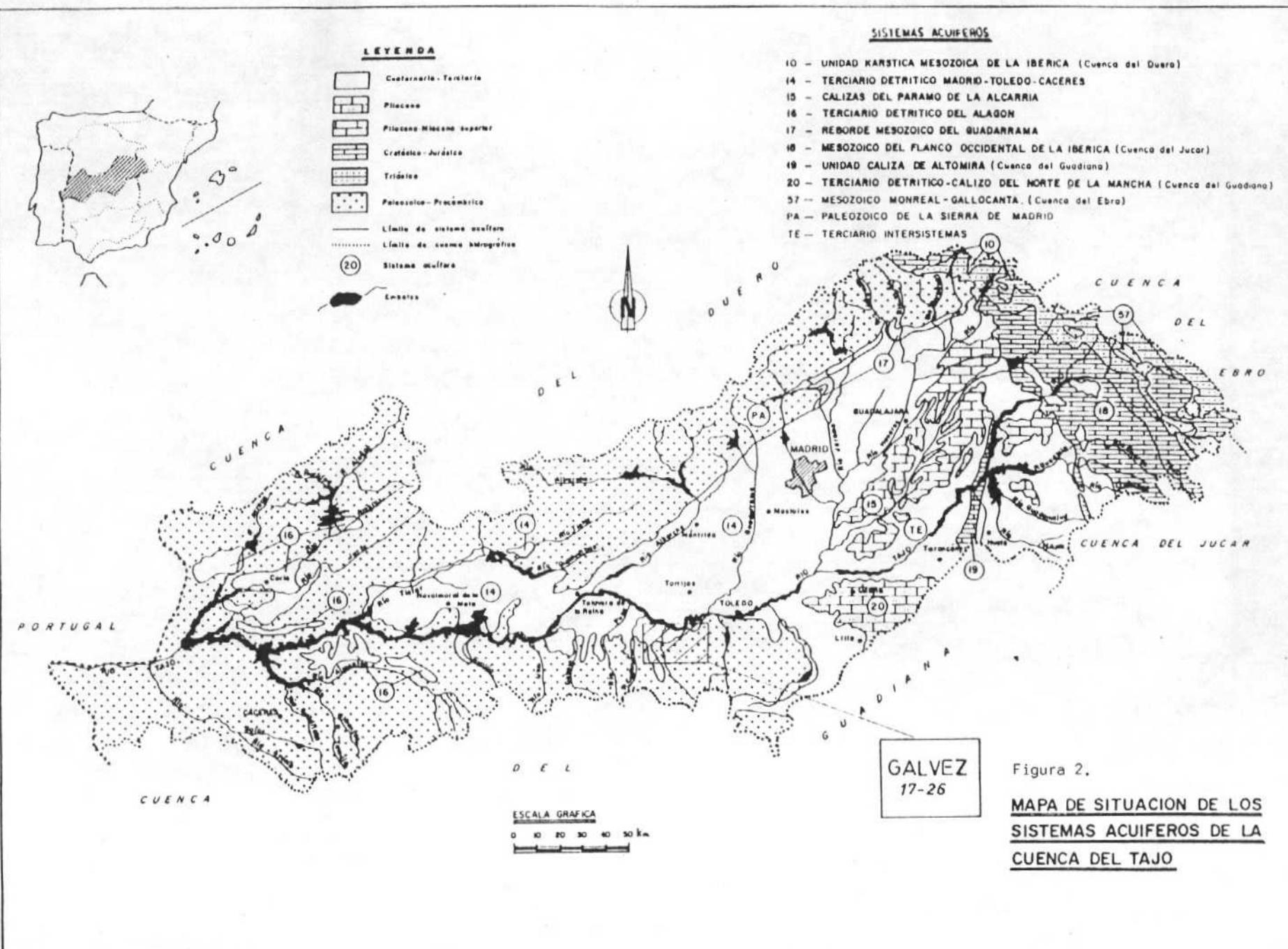
5.2.- CARACTERISTICAS LITOLOGICAS

Este Sistema constituye una extensa franja adyacente al límite septentrional de la fosa Miocena del Tajo. Las facies de muro a techo son las siguientes:

5.2.1.- Paleozoico indiferenciado

Da lugar al límite Sur impermeable del Sistema Acuífero. Está constituida por:

- Cámbricos: pizarras verdes de estructura fina y ho-



mogénea ("Serie Verde"), con intercalaciones finas de calizas, dolomías y calcoesquistos.

- Cámbrico Superior-Ordovícico: sobre la "Serie Verde" y con discordancia angular, se sitúa un nivel de conglomerados que pasan a una alternancia de pizarras y cuarcitas marrones, (Cámbrico Sup-Tremadoc). Sobre éstas las cuarcitas Ordovícicas del Arenig, (Cuarcita Armoricana).

Estos materiales afloran en el sector oriental de la hoja, principalmente en los octantes 4 y 8, donde dan lugar a los relieves del Puerto de la Jarosa y el Pico Noez de 1.035 m.

5.2.2.- Terciarios

Básicamente está constituido por lentejones de arenas arcósicas distribuídas al azar en una matriz limoso-arcillosa, descansando directamente sobre el substrato.

El mecanismo de ~~emplazamiento~~^{depósito} de estos sedimentos detríticos es el de coalescencia de abanicos aluviales que se originan desde el Sistema Central y Montes de Toledo, ambas franjas de materiales detríticos rodean una zona central de materiales evaporíticos.

La hoja se encuentra situada en la franja detrítica meridional de este Sistema.

Estos materiales afloran en el sector N, NW de la hoja, llegando a alcanzar potencias comprendidas entre los 400 y 500 m.

5.2.3.- Plicuaternario

Se trata de depósitos de morfología laminar, que presentan en la actualidad una gran extensión. Por contraposición, su potencia en todos los casos es inferior a 2-3 m.

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

Esta unidad se superpone de manera indistinta sobre los granitos y granitoides del zócalo y sobre los materiales detríticos terciarios de relleno de la cuenca.

La superficie se encuentra en ocasiones ondulada, dando lugar a pequeñas depresiones endorreicas, ("Navazos", según terminología local), en las que se establecen charcas esporádicas.

En la Hoja, afloran en su extremo occidental, a ambas márgenes del arroyo del Mimbre.

5.2.4.- Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios se encuentran ampliamente representados en la hoja, bien en forma de pequeños coluviones y pies de monte de escaso interés hidrogeológico, bien en depósitos aluviales constituidos por gravas con matriz arenoso-limosa, que ocupan el fondo de los valles y amplias zonas de escasa potencia.

Mayor interés presentan, desde el punto de vista hidrogeológico, las formaciones cuaternarias de terrazas y gla-

cis, presentes en el sector más septentrional de la hoja y representadas en el Sistema.

Se trata de depósitos aluviales constituidos por gravas con matriz limoso-arenosa. El espesor de estas formaciones es variable, llegando a alcanzar potencias de 4 a 5 m.

5.2.5.- Rocas ígneas

Estas, están representadas en la hoja por rocas graníticas no deformadas y por granitos inhomogéneos y migmatitas, pertenecientes a la unidad más profunda, ocupando prácticamente la totalidad de la hoja.

Estas rocas se encuentran alteradas a arenas arcósicas, dando lugar a un "Lehm granítico". El espesor de esta zona alterada es muy variable, aumentando en zonas de vaguada, se han llegado a medir espesores de hasta 5 m. al Sur de Totanes.

La fracturación de los escasos afloramientos sanos se puede considerar baja.

Especial mención merece el accidente tectónico presente hacia la mitad de la hoja de dirección E-W, denominado "Banda Milonítica". En él, la fracturación es muy intensa, ocupando en ocasiones una extensión superior a los 4 Km., al NW de Gálvez.

5.3.- ESTRUCTURA

El Sistema Acuífero terciario aflorante, ocupa una depresión tectónica, cubierta por materiales detriticos de carácter continental con disposición horizontal.

5.4.- DEFINICION DE ACUIFEROS

Los niveles acuíferos en general y en la hoja en particular son los siguientes:

- **Cuaternario aluvial:** la máxima expresión de éste se encuentra al Norte de la Hoja, en depósitos de terrazas y glacis y en el relleno de valles de arroyos en el extremo oriental de la misma, tales como, el Arroyo Alameda, de las Fuentes o Alpuebrega. Estos depósitos ocupan una gran extensión superficial con espesores que pueden llegar a los 5 m.

La permeabilidad de estos depósitos se debe a su porosidad intergranular.

- **Mioceno:** Estos materiales, unidos a los anteriores, forman parte del Sistema Acuífero Nº 14 del Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS).

Su permeabilidad se debe a porosidad intergranular. La propia naturaleza de estos depósitos hacen de éste un acuífero anisótropo y heterogéneo, actuando como un sistema multicapa, donde la circulación se efectúa desde los interfluvios (zonas de recarga) hasta los valles de los ríos y arroyos principales (zonas de descarga).

- **Lehm granítico:** Se puede considerar como un acuífero de interés local, debiendo su permeabilidad a porosidad intergranular. Muestra en ocasiones un potente desarrollo, sobre todo en el SE de la hoja donde llega a alcanzar potencias de 4 a 5 m.

- **Banda Milonítica:** Las rocas afectadas por este accidente, se pueden considerar como acuífero con interés local, debiendo su permeabilidad a esta fracturación.

De menor interés son los Paleozoicos. En algunos casos debido a fracturación pueden resolver problemas locales, pero de pequeña entidad. Suelen presentar pequeñas surgencias, sobre todo en la base de los niveles cuarcíticos, en épocas de alta pluviometría.

5.5.- PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS

5.5.1.- Recursos

En los acuíferos 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 los aluviales de los arroyos, se dan además entradas procedentes del Lehm granítico y del terciario, los cuales son drenados por estos mismos arroyos, actuando como zona de descarga del sistema. En la actualidad no están evaluados los recursos del sistema.

5.5.2.- Salidas

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

En el Lehm granítico y en los terciarios, el drenaje se efectúa mayoritariamente por los arroyos, uniéndosele a éste 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 algunas corridas cuarcíticas, las salidas se efectúan por manantiales, localizados en la base de las mismas, con un funcionamiento intermitente, ligado a la pluviometría.

5.6.- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

En la hoja existen dos 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).

La localización de estos puntos es la siguiente:

N Punto	Coordenadas			Litología
	X	Y	Z	
172681	392550	4397450	735	Pizarras
172682	394400	4396575	740	Granitos
172622	384950	4403950	550	Granitoides
172621	379450	4402175	500	Granitoides
172683	392250	4394800	725	Granitos

5.7.- CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

Se dispone de la analítica realizada en la hoja, en la que se han recogido cinco muestras, dos en granitos alterados

a Lehmann, una en pizarras paleozoicas y dos en el contacto entre los granitoides y el terciario, área donde existe una fuerte caolinización y silicificación. Además se dispone de la analítica realizada en 1980 de los dos pozos inventariados por el ITGE.

Nº Muestra	Litología	pH	Conduct.	Naturaleza
17-26-8-1	Pizarras	7,77	577	Bicarb. Ca-Mg
17-26-8-2	Granito	7,99	593	"
17-26-2-2	Granitoides	8,02	461	Bicarb.Sulf-Ca-Mg
17-26-2-1	Granitoides	7,77	1.761	Sulfat. Mg
17-26-8-3	Granito	7,76	920	Bicarb.-Na-Ca

(Ver ANEXO II, Resultados analítica y diagramas).

Las aguas predominantes en el Sistema son de facies bicarbonatadas cálcico-magnésicas, la presencia de muestras anómalas de facies sulfatadas-magnésicas, es atribuible a la presencia de niveles evaporíticos en profundidad.

La evolución del carácter cálcico a sódico, es señalado desde los primeros trabajos sobre el Terciario detrítico de Madrid. Este cambio de carácter es atribuible a fenómenos de intercambio iónico entre las arcillas del acuífero y las aguas subterráneas. (LLAMAS Y LOPEZ, V., 1975).

Todas las aguas presentan un pH superior a 7,5, lo que podría indicar que se trata de aguas de descarga. (FERNANDEZ URIA, A. et al., 1984).

El elevado contenido en nitratos, en la mayoría de los casos superior a 50 mgr/lit, es atribuible a vertidos incon-

trolados y a la tendencia creciente de fertilizantes químicos en las prácticas agrícolas.

De acuerdo a los diagramas de WILCOX, la calidad de las aguas es de excelente a tolerables. Aunque en ocasiones el elevado contenido en sales de éstas hace inviable su utilización para uso humano.

ANEXO I
"INVENTARIO PUNTOS DE AGUA"

HOJA 1:50.000 N° 17-26 (656)

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 /día	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD μmhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
17-26-2-1	S	90,00	1,50	1,4	-	G-Are	14	1.240	1,04	0	ITGE	1990	(*)
17-26-2-2	S	74,00	2,50	0,81	-	Are-Cg	14	1.212	1,20	0	ITGE	1990	
17-26-8-1	P	7,00	2,00	-	-	Piz	-	577	0,55	C	P.T.	1990	(*)
17-26-8-2	P	12,00	4,00	-	-	G	-	593	0,65	C	P.T.	1990	(*)
17-26-8-3	P	17,00	9,50	-	-	G	-	920	0,80	C	P.T.	1990	(*)

(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 * Muestra hidroquímica

(3) N° del PIAS

A = Abastecimiento
R = Regadio

I = Industrial

G = Ganaderia

C = Desconocido

O = No se usa

ANEXO II
"HIDROQUIMICA Y DIAGRAMAS"

Nº 17-26/8/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	22.7	0.64	8.71
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	47.8	1.00	13.55
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	301.4	4.94	67.25
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	47.8	0.77	10.50
Sodio	Na ⁺	21.4	0.93	12.65
Magnesio	Mg ⁺⁺	27.5	2.26	30.75
Calcio	Ca ⁺⁺	81.8	4.08	55.52
Potasio	K ⁺	3.1	0.08	1.08

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

Conductividad a 20°C	577 pS/cm.	NO ₃ ⁻ .	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.02 °C	NH ₄ ⁺ .	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	553.46 mg/litro.	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
pH	7.77	B...	0.06 mg/litro.
CO ₂ libre (%).....	8.09 mg/litro.	P _{CO₂}	1.27 mg/litro.
Grados francesas dureza	31.89	SiO ₂ .	6.74 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₂	0.33	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.16	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	11.72		
rNa/rCa	0.23		
rCa/rMg	1.81		
rCl/rCO ₃ H	0.13		
rSO ₄ /rCl-	1.56		
rMg/rCa	0.55		
I.C.B.	-0.58		
I.D.D.	-0.06		

La Empresa CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUA S.A.
está autorizada por el MINISTERIO DE
PÚBLICAS Y HIGIÉNICAS para la
realización de ensayos en aguas
(Comisiones de Aguas y Comisiones de
controles de calidad de aguas) y es
de acuerdo con lo establecido en la
ley 10/1985 de 22 de junio de 1985.

Nº Registro: 773160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Sánchez Fresneda

Dr. V. Sánchez Fresneda.

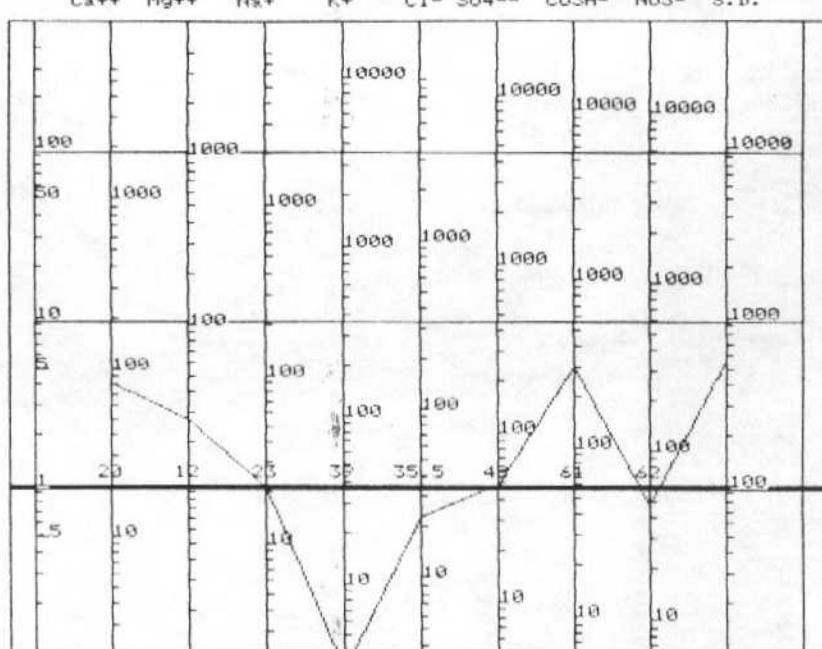
(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 773160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



S.D. = Sólidos disueltos.

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

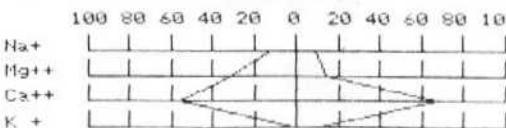
DIAGRAMA DE PIPER.

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

(Modificado)

% meq/l. % meq/l.



Cl-
SO4=
CO3H-/CO3=
NO3-

AGUA BICARBONATADA-CÁRICA

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 773160590

Nº 17-26/3/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	22.7	0.64	8.71
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	47.8	1.00	13.55
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	301.4	4.94	67.25
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	47.8	0.77	10.50
Sodio	Na ⁺	21.4	0.93	12.65
Magnesio	Mg ⁺⁺	27.5	2.26	30.75
Calcio	Ca ⁺⁺	81.8	4.08	55.52
Potasio	K ⁺	3.1	0.08	1.08

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

Conductividad a 20°C	577 μ s/cm.	Na ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	553.46 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.77	B....	0.06 mg/litro.
S.A.R.	0.52	SiO ₂	6.74 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	1.23	Fe... ..	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.21 Atmósferas	Mn... ..	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.56	Po ₄	1.27 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	13.73	<small>La expresión C.I. (Coeficiente de I) es una medida homogénea para la salinidad de aguas para riego. Se basa en la relación entre la conductividad total y la conductividad de los cationes de sodio.</small>	
CO ₂ libre (%)	8.09 mg/litro.		
Indice de Scott	82.37		
Punto de Congelación (%)	-0.02 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C2-S1).

Aqua de salinidad media (C2).- Puede usarse a condición de que exista un grado moderado de lavado. Se pueden cultivar en la mayoría de los casos, las plantas moderadamente tolerantes a las sales sin prácticas especiales de control de salinidad.

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:

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: 1.23.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

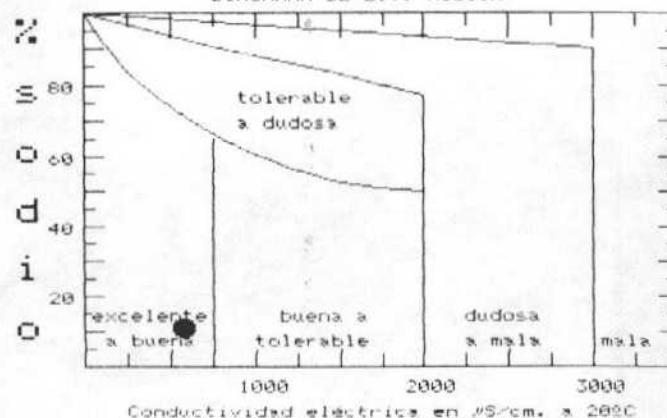
Nº Registro: 773160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

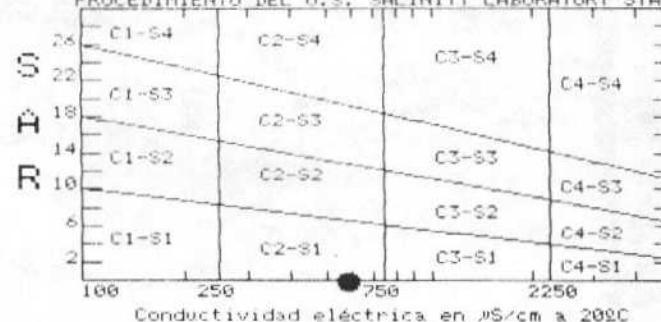
J. L. Gómez-Puertas
J. L. Gómez-Puertas

(*) : 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	[Solido]			
Salinizacion		[Solido]		

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

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

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
	[Solido]			

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 774160590

Nº 17-26/8/2

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	14.9	0.42	5.03
Sulfatos "	SO ₄ ²⁻	24.9	0.52	6.22
Bicarbonatos "	CO ₃ H ⁻	393.0	6.44	77.16
Carbonatos "	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos "	NO ₃ ⁻	60.0	0.97	11.59
Sodio "	Na ⁺	48.1	2.09	23.63
Magnesio "	Mg ⁺⁺	40.9	3.36	37.95
Calcio "	Ca ⁺⁺	67.3	3.36	37.95
Potasio "	K ⁺	1.6	0.04	0.46

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

Conductividad a 20°C	593 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	Na ⁺ ..	0.00 mg/litro.
Salidos disueltos	650.63 mg/litro.	NH ₄ ⁺ ..	0.13 mg/litro.
pH	7.99	B....	0.05 mg/litro.
S.A.R.	1.14	SiO ₂ ..	13.14 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	2.83	Fe... ..	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.21 Atmósferas	Mn... ..	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.38	PbO ₂ ..	1.75 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺ ..	0.00 mg/litro.
I de sodio	24.09	<i>La Empresa CENTRO DE ADMINISTRACIONES S.A. esta homologada por el INSTITUTO DE ESTADISTICAS PÚBLICAS Y DIRECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE para elaborar con los criterios establecidos para el control de las aguas y su calidad. Consultarlos de Agua en su oficina de la Dirección de Servicios de Verificación y Control de Agua.</i>	
CO ₂ libre (%)	6.32 mg/litro.		
Índice de Scott	20.30		
Punto de Congelación (°).....	-0.02 °C		

Calificación según D.W. Thorne y H.B. Peterson. (C2-S1).

Aqua de salinidad media (C2).- Puede usarse a condición de que exista un grado moderado de lavado. Se pueden cultivar en la mayoría de los casos, las plantas moderadamente tolerantes a las sales sin prácticas especiales de control de salinidad.

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:

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

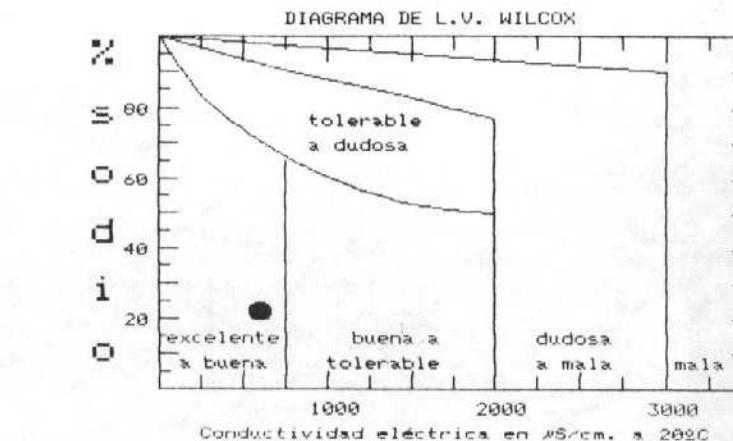
S.A.R. ajustado: 2.83.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 774160590

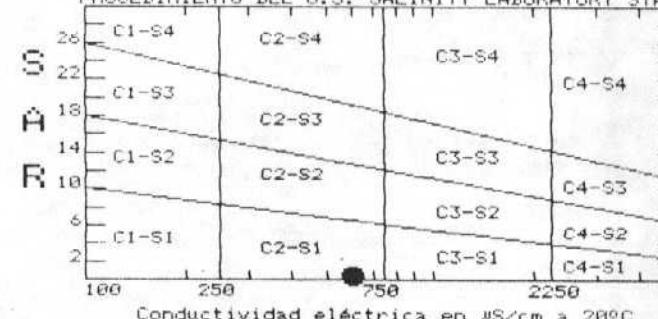
Murcia, 16 de Mayo de 1.990

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

L. ...



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	[Frente]			
Salinizacion		[Frente]		

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

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

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
	[Frente]			

Nº 17-26/3/3

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	29.1	0.82	15.72
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	76.0	1.58	30.33
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	120.8	1.98	37.96
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	51.8	0.83	16.00
Sodio	Na ⁺	27.4	1.19	23.00
Magnesio	Mg ⁺⁺	19.9	1.64	31.66
Calcio	Ca ⁺⁺	45.7	2.28	44.01
Potasio	K ⁺	2.7	0.07	1.33

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

Conductividad a 20°C	461 pS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (t).....	-0.01 °C	NH ₄ ⁺	0.13 mg/litro.
Sólidos disueltos	373.36 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	8.02	B....	0.04 mg/litro.
CO ₂ libre (t).....	1.81 mg/litro.	P ₂ O ₅	1.17 mg/litro.
Grados franceses dureza	19.73	SiO ₂	8.18 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₂	1.21	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.32	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	17.23		
rNa/rCa	0.52		
rCa/rMg	1.39		
rCl/rCO ₃ H	0.41		
rSO ₄ /rCl-	1.93		
rMg/rCa	0.72		
i.c.b.	-0.54		
i.d.d.	-0.10		

La Empresa CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUAS, S.A.
está homologada por el MINISTERIO DE
TRABAJOS PÚBLICOS Y URBANISMO para el análisis
de aguas y es controlada por la Comisión
Técnica de Aguas en el establecimiento de los
controles de calidad en las aguas de consumo.

Nº Registro: 775160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Dr. V. Sánchez Fresneda,

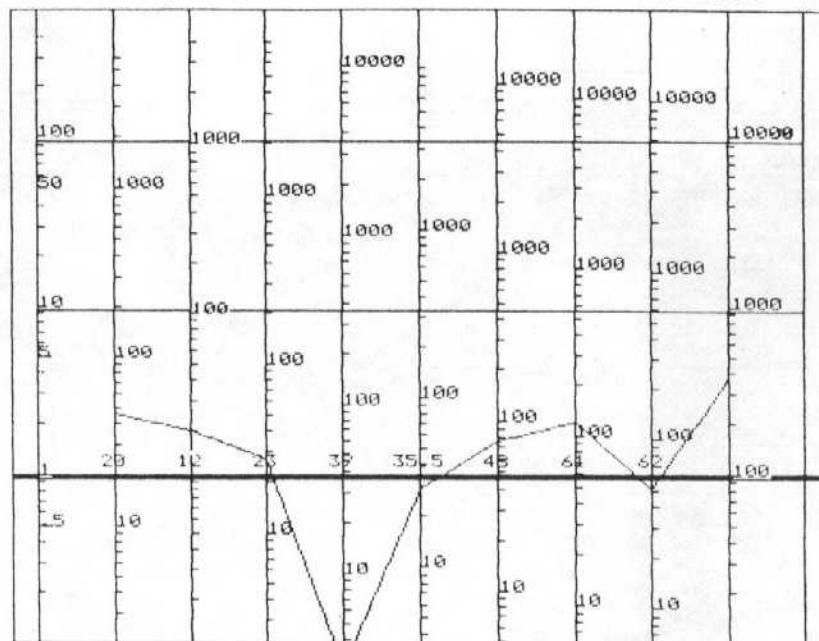
(•) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 775160590

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)

Cat⁺ Mg⁺⁺ Na⁺ K⁺ Cl⁻ SO₄²⁻ 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.

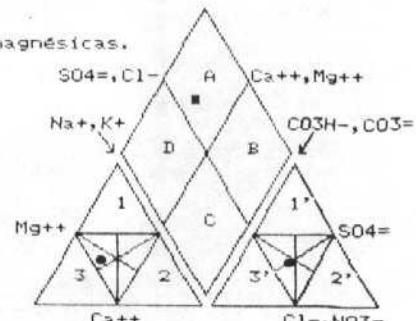
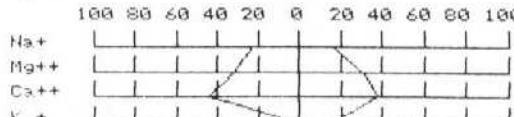


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

X meq/l. X meq/l.



X meq/l.

Cl- SO4= CO3H-/CO3= NO3-

AGUA BICARBONATADA-CÁLCICA

NQ 17-26/3/3

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	29.1	0.82	15.72	
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	76.0	1.58	30.33	
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	120.8	1.98	37.96	
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00	
Nitratos	NO ₃ ⁻	51.8	0.83	16.00	
Sodio	Na ⁺	27.4	1.19	23.00	
Magnesio	Mg ⁺⁺	19.9	1.64	31.66	
Calcio	Ca ⁺⁺	45.7	2.28	44.01	
Potasio	K ⁺	2.7	0.07	1.33	

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

Conductividad a 20°C	461 $\mu\text{s}/\text{cm}$.	NO_3^-	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	373.36 mg/litro.	NH_4^+	0.13 mg/litro.
pH	8.02	$\text{B}_{(\cdot)}$	0.04 mg/litro.
S.A.R.	0.85	SiO_2	8.18 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	1.51	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.17 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.45	$\text{P}_{(\text{D})}$	1.17 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	24.33		
Ca_2^+ libre (%).....	1.81 mg/litro.		
Índice de Scott	64.29		
Punto de Congelación (°).....	-0.01 °C		

La Empresa CNAZUS SA - TECNICO EN MATERIALES es una empresa autorizada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología para la fabricación de **PIEZAS DE ALTA DENSIDAD** en su planta de **ALMENDRALEJO**, Extremadura. Contamos con un amplio catálogo de piezas de alta densidad que se adaptan a las necesidades de los más diversos sectores.

Calificación según D.-W. Thorpe y H.-B. Peterson. (C2-S1).

Agua de salinidad media (C2).- Puede usarse a condición de que exista un grado moderado de lavado. Se pueden cultivar en la mayoría de los casos, las plantas anteriormente tolerantes a las sales sin prácticas especiales de control de salinidad.

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:

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.

1.51.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

No. Registry: 77516059

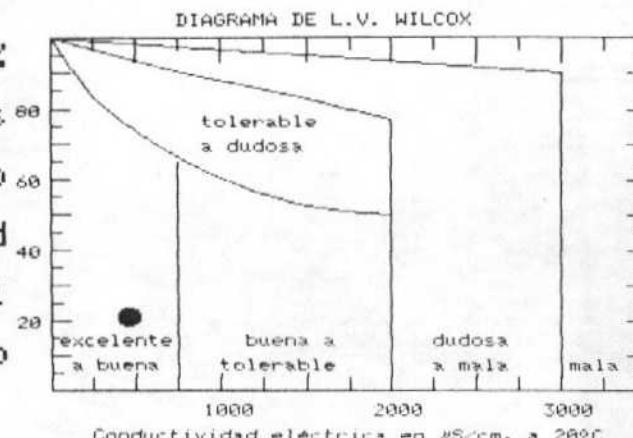
Murcia, 16 de Mayo de 1.990

(e) : Parámetro calculado.

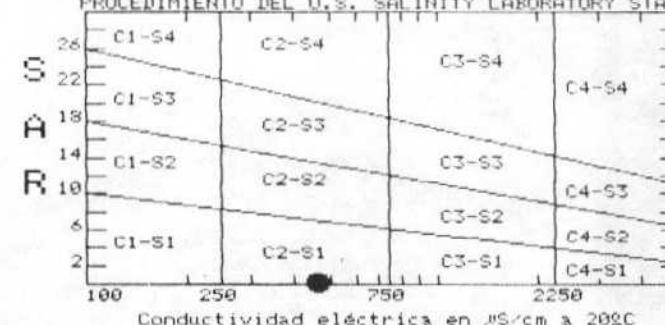
REFERENCES

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 775160590



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



RIESGO DE ALCALINIZACIÓN Y SALINIZACIÓN DEL SUELO
Bajo Medio Alto Muy alto

	Dpto	Región	Norte	Sur
Alcalinización	[redacted]			
Salinización		[redacted]		

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS
Baja Moderada Media Elevada Muy Elev.

	100% Hidratado	Media Hidratado	Media Secado	Media Seco
Sensibles	[REDACTED]			
Semitolerantes	[REDACTED]			
Tolerantes	[REDACTED]			

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

Called	[REDACTED]				
--------	------------	--	--	--	--

Nº 17-26/2/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	77.3	2.18	9.73
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	532.6	11.09	49.52
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	530.9	8.70	38.85
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	26.3	0.42	1.90
Sodio	Na ⁺	40.1	1.74	7.67
Magnesio	Mg ⁺⁺	144.2	11.86	52.20
Calcio	Ca ⁺⁺	180.0	8.98	39.52
Potasio	K ⁺	5.4	0.14	0.61

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

Conductividad a 20°C	1,710 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₃ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (I).....	-0.05 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	1,536.72 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.77	B....	0.08 mg/litro.
CO ₂ libre (I).....	14.24 mg/litro.	P ₂ O ₅	2.70 mg/litro.
Grados franceses dureza	105.08	SiO ₂	22.77 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	1.52	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.09	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/K	12.61		
rNa/rCa	0.19		
rCa/rMg	0.76		
rCl/rCO ₃ H	0.25		
rSO ₄ /rCl ⁻	5.09		
rMg/rCa	1.32		
i.c.b.	0.14		
i.d.d.	0.01		

La Empresa CENTRAL DE AGUAS S.A.
esta homologada por el INSTITUTO DE ESTUDIOS
PUBLCAS Y GERENCIAS DE MURCIA para el
álisis de aguas y suelos en el campo de la
geología, hidrología, hidrogeología y
geofísica de acuerdo con las normas
de certificación de la C.E.D.E.T. de Madrid.

Nº Registro: 776160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

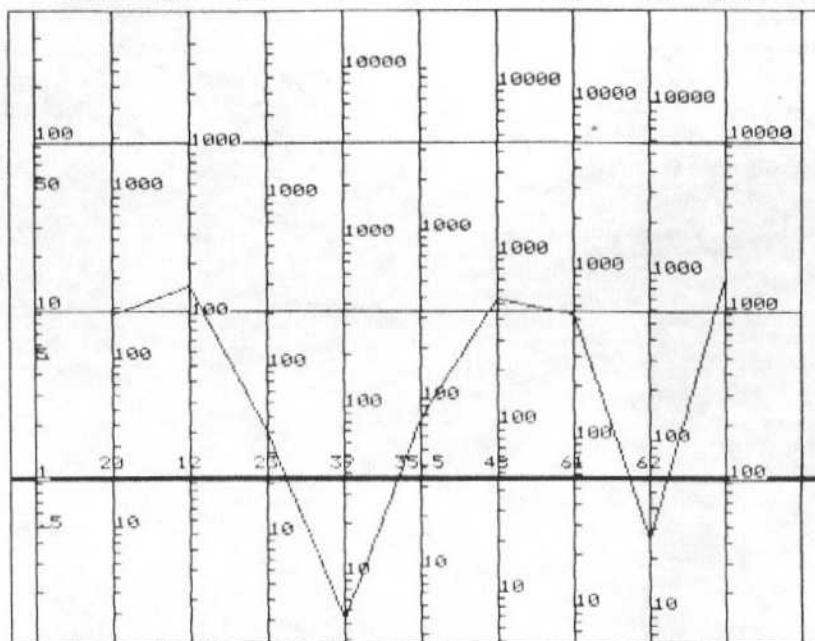
Dr. V. Sanchez Fresnedo.

(•) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 776160590

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 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.

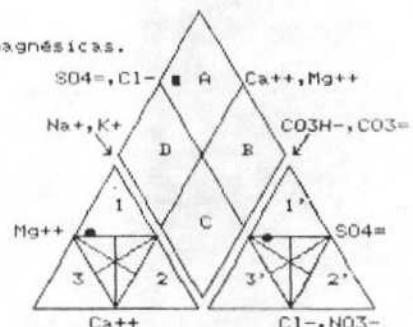
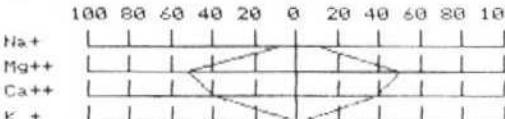


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

% meq/l. % meq/l.

Cl⁻SO₄²⁻CO₃H⁻/CO₃²⁻NO₃⁻

AGUA SULFATADA-MAGNESICA

Nº 17-26/2/1

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	77.3	2.18	9.73
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	532.6	11.09	49.52
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	530.9	8.70	38.85
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	26.3	0.42	1.90
Sodio	Na ⁺	40.1	1.74	7.67
Magnesio	Mg ⁺⁺	144.2	11.86	52.20
Calcio	Ca ⁺⁺	180.0	8.98	39.52
Potasio	K ⁺	5.4	0.14	0.61

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

Conductividad a 20°C	1.710 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₃ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	1.536.72 mg/litro.	Mn ⁺⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.77	B....	0.08 mg/litro.
S.A.R.	0.54	SiO ₂	22.77 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	1.61	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.62 Atmósferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.40	P ₂ O ₅	2.70 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li ⁺⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	8.28	La Empresa C.I.N.T.H.U.S. S.A. de Valencia, S.A. está autorizada por el Ministerio de Agricultura, PESCA Y MEDIO AMBIENTE para la elaboración de la tabla para clasificación de aguas para riego. (Comisión de Agua para riego, acuerdo de 20 de junio de 1974). Ver informe de la Comisión de Agua para riego.	
CO ₂ libre (%).....	14.24 mg/litro.		
Indice de Scott	26.40		
Punto de Congelación (%).....	-0.05 °C		

Calificación según D.W. Thorne 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.

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:

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: 1.61.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

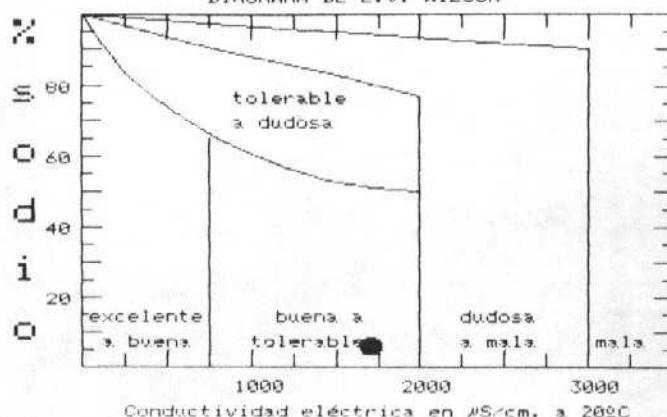
Nº Registro: 776160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

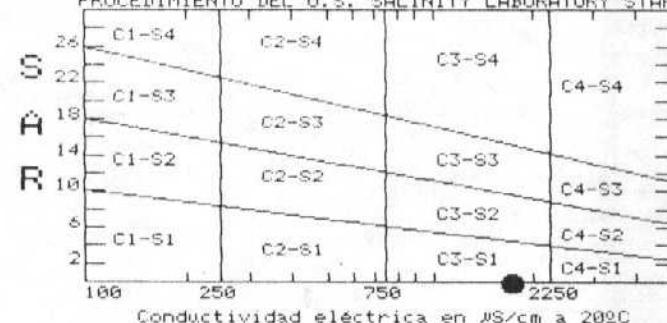
GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 776160590

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
Alcalinización	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

CULTIVOS:	Baja	Modesta	Media	Elevada	Muy Elev.
Sensibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semitolerantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tolerantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)

Calidad	Buena	Tolerable	Medioocre	Mala
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 777160590

Nº 17-26/8/3

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	C1-	48.9	1.38	13.32
Sulfatos	SO ₄ -	35.4	0.74	7.12
Bicarbonatos	CO ₃ H-	445.4	7.30	70.50
Carbonatos	CO ₃ -	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ -	57.9	0.93	9.01
Sodio	Na+	100.2	4.36	39.75
Magnesio	Mg++	36.2	2.98	27.18
Calcio	Ca++	71.3	3.56	32.47
Potasio	K+	2.6	0.07	0.61

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

Conductividad a 20°C	920 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₃ -	0.19 mg/litro.
Punto de Congelación (°).....	-0.03 °C	Mg ⁺⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	798.24 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.76	B....	0.07 mg/litro.
CO ₂ libre (%).....	12.23 mg/litro.	P _{CO₂}	4.07 mg/litro.
Grados franceses dureza	32.93	SiO ₂	28.91 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₂	0.29	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.68	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	64.94		
rNa/rCa	1.22		
rCa/rMg	1.19		
rCl/rCO ₃ H	0.19		
rSO ₄ /rCl-	0.53		
rMg/rCa	0.84		
i.c.b.....	-2.21		
i.d.d.....	-0.34		

La Empresa CENTRAL DE AGUAS DE MURCIA
está autorizada para el abastecimiento
PÚBLICO Y PRIVADO DE AGUA
tratada para consumo con B.O. N.º 1000
(Comisiones de Agua y Saneamiento, 1986).
de acuerdo con la legislación vigente.

Nº Registro: 777160590

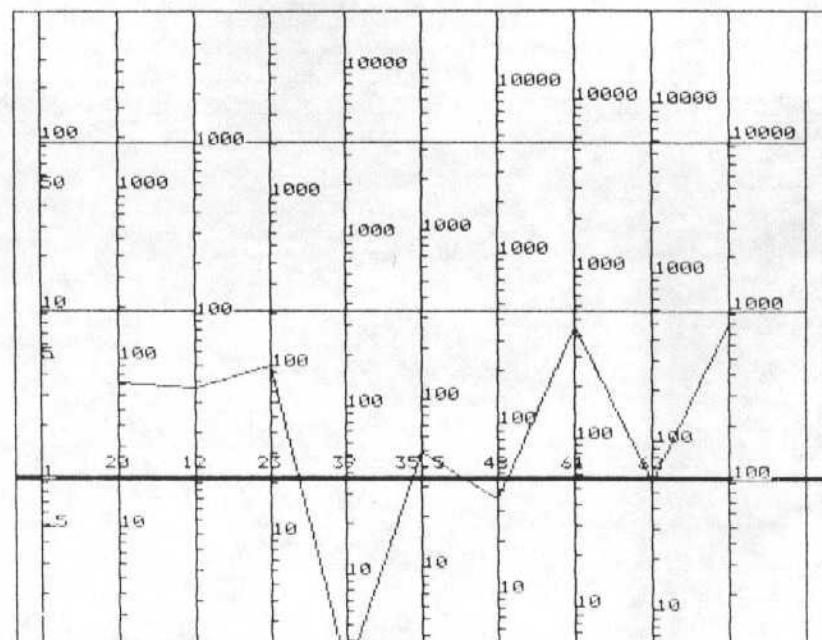
Murcia, 16 de Mayo de 1.990

Dr. V. Alarcón Vicenzo,

(e) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

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 = " cárneo.

1' = " sulfatado.

2' = " clorurado.

3' = " bicarbonatado.

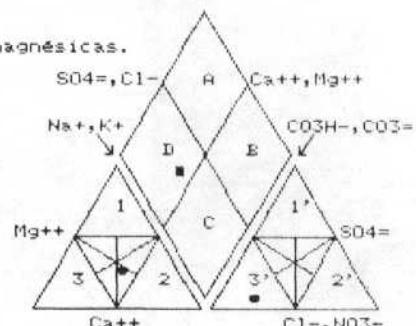
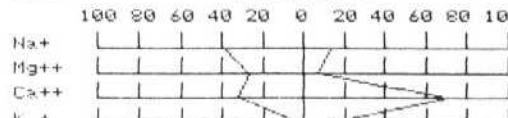


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

% meq/l. % meq/l.



AGUA BICARBONATADA-SÓDICA

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 777160590

Nº 17-26/8/3

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg/litro	meq/litro	% meq/litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	48.9	1.38	13.32
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	35.4	0.74	7.12
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	445.4	7.30	70.50
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	57.9	0.93	9.01
Sodio	Na ⁺	100.2	4.36	39.75
Magnesio	Mg ⁺⁺	36.2	2.98	27.18
Calcio	Ca ⁺⁺	71.3	3.56	32.47
Potasio	K ⁺	2.6	0.07	0.61

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

Conductividad a 20°C	920 $\mu\text{S}/\text{cm}$.	NO ₃ ⁻	0.19 mg/litro.
Sólidos disueltos	798.24 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.76	B....	0.07 mg/litro.
S.A.R.	2.41	SiO ₂	28.91 mg/litro.
S.A.R. ajustado (I)	6.02	Fe....	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (I)	0.33 Atmósferas	Mn....	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.33	FeO	4.07 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.76	Li ⁺	0.00 mg/litro.
I de sodio	40.36	La EmpresA ESTRATEGICA DE INGENIERIA S.A. nos honra con su confianza en la realización de este informe que se basa en los datos que nos fueron proporcionados por el Sr. GILBERTO GUTIERREZ Y GUTIERREZ, AGRO ECONOMISTA, CONFORME AL ESTUDIO que realizó para su agencia en el Poder Ejecutivo de la Nación.	
CO ₂ libre (%)	12.23 mg/litro.		
Indice de Scott	9.55		
Punto de Congelación (%).....	-0.03 °C		

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

Aqua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Adn 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 Indice 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 suelos sueltos con drenaje libre.

S.A.R. ajustado: 6.02.- Existirán ciertos problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

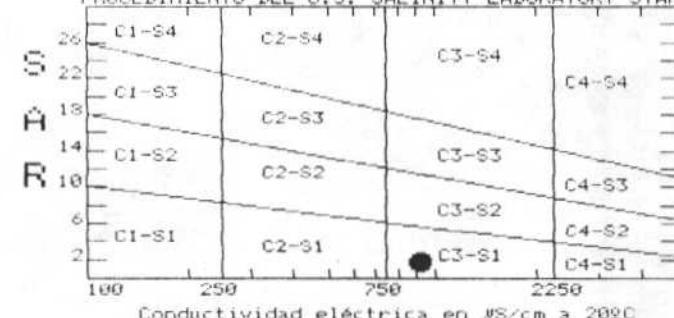
Nº Registro: 777160590

Murcia, 16 de Mayo de 1.990

(*) : 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
Alcalinizacion	██████			
Salinizacion		██████		

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

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

Calidad	Buena	Tolerable	Mediocre	Mala
		██████		

