



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

PROYECTO MAGNA-PEDROCHES INFORME COMPLEMENTARIO HIDROGEOLOGICO

HOJA DE CASTUERA N° 805

Directores del Proyecto:

D. Vicente Gabaldón

D. Jorge Fernández

DIRECCION Y SUPERVISION DEL ITGE 1993

REALIZACION DE MEMORIA HIDROGEOLOGICA

AUTORES:

Juan Olivares Taléns. C.G.S

Ricardo Cantos Robles. C.G.S

Marino Insúa Marquez. ADARO

SUPERVISION: J.C. Rubio Campos. ITGE



SECRETARIA GENERAL DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

1. MEMORIA A PUBLICAR (RESUMEN)

HIDROGEOLOGIA

CLIMATOLOGIA

La Comarca de la Serena, en donde se incluye la hoja, se caracteriza por un clima Mediterráneo Subtropical, con un régimen de humedad tipo Mediterráneo seco.

En la figura nº 1 se representa el mapa regional de isoyetas e isotermas anuales medias.

La precipitación media anual para el período 1940-1985 es próxima a los 500 mm y se reparte en unos 70-75 días de lluvia al año que se concentran mayoritariamente en los meses de Octubre a Abril, presentando estiajes muy severos.

La temperatura media, estimada para el citado período, varía de unos puntos a otros entre los 16-17° C; los meses más calurosos son Julio y Agosto, en los que se registran temperaturas máximas superiores a los 40° C; Enero es el mes más frío del año cuya temperatura media de mínimas es inferior a - 4° C.

La duración media del período libre de heladas es superior a los 5 meses y la evapotranspiración potencial es muy elevada (800-950 mm/a), superando a la precipitación en valor medio mensual desde mediados de Abril hasta mediados de Octubre.

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La hoja se encuadra en la cuenca del río Guadiana, en su margen izquierda.

Los principales cauces representados son los ríos Guadamez, Ortigas y Guadalefra; los dos primeros son afluentes del Guadiana y el tercero del río Zújar. Las cuencas de estos ríos están integradas por afloramientos de rocas generalmente impermeables, metamórficas e ígneas y se caracterizan por un marcado régimen irregular con acusados estiajes.

La superficie de las subcuencas es:

<u>Subcuenca</u>	<u>Superficie</u> <u>(Km²)</u>
Guadalefra	467,1
Ortigas	455,9
Guadamez	859,1

Los recursos hídricos de estas subcuencas se regulan en la presa de Montijo en el río Guadiana, fuera de los límites de la hoja, presa que forma parte de la infraestructura hidráulica del denominado " Plan Badajoz"; construida en el año 1961 y recrecida posteriormente en el año 1980, tiene un volumen de embalse de 10,2 hm³ y una capacidad de regulación actual de unos 20 hm³/año. Estos recursos atienden la demanda agrícola de la zona regable de las Vegas Bajas del Guadiana.

En la cabecera del río Ortigas, muy cerca del límite meridional de la hoja, se encuentra la presa denominada "La Charca de Zalamea" con un volumen de embalse de 0,2 hm³ y una capacidad de regulación de 3 hm³/año. Estas se destinan al riego de 301 ha de cultivos herbáceos (maíz, alfalfa, trigo, etc.), situadas en " El Docenario" , perteneciente a la mancomunidad de Higuera-Valle-Zalamea de la Serena.

A excepción de La Guarda, pequeña pedanía del término de Campanario que se abastece con aguas subterráneas, el resto de las poblaciones presentes en la hoja, se suministran de aguas del canal del Zújar, gestionadas a través de la Mancomunidad de Aguas del Zújar.

CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

En general predominan las "rocas duras": metamórficas e ígneas que carecen de porosidad primaria y cuyo potencial acuífero queda condicionado a la litología y tectónica, así como a la presencia de discontinuidades en la permeabilidad de los mismos y, por tanto, en la circulación del agua.

Sobre estas rocas descansan, discordantes, formaciones más recientes integradas por depósitos detríticos no consolidados.

Todos estos materiales presentan un reducido interés hidrogeológico. Este hecho se pone de manifiesto en las precarias condiciones de abastecimiento de agua que las poblaciones de la zona han tenido que soportar durante muchos años hasta la implantación de la citada red de abastecimiento con aguas del Zújar.

La serie precámbrica, constituida por una alternancia de pizarras y grauvacas altamente metamorfizadas, son prácticamente impermeables; solamente ciertas zonas milonitizadas en relación con brechas de falla y conectadas con áreas de recarga, pueden constituir unidades favorables para la captación de aguas subterráneas. Esto sucede en los alrededores de Castuera, donde existen varias captaciones con rendimientos anormalmente elevados para este tipo de formaciones.

La serie paleozoica, en general, carece de interés hidrogeológico; únicamente son de resaltar los niveles de cuarcitas, especialmente los del Arenig, que presentan una fracturación considerable. Así, los niveles de cuarcitas y areniscas asociadas forman acuíferos por porosidad secundaria cuyos límites y substrato, generalmente de carácter tectónico, lo constituyen la roca sana y/o el resto de materiales impermeables.

La recarga se produce por infiltración directa del agua de lluvia y su drenaje tiene lugar por numerosos manantiales de escaso caudal, generalmente situados en el contacto de las cuarcitas con las pizarras.

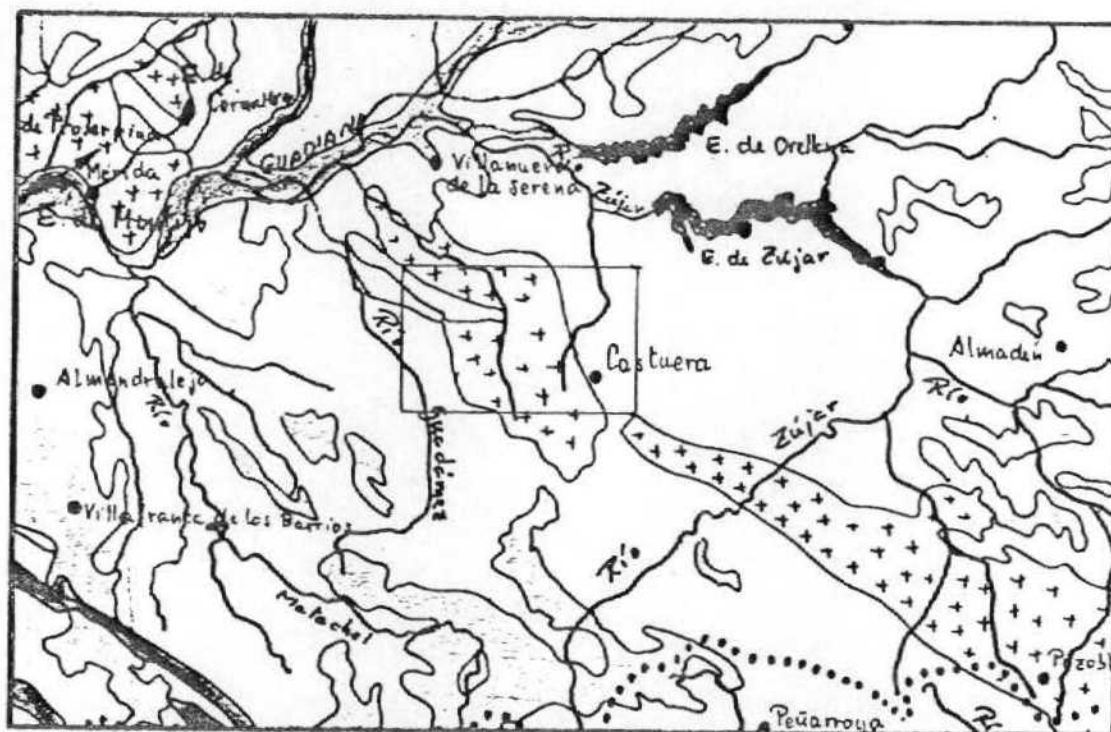
Los enclaves muy fracturados y los niveles alterados en áreas graníticas constituyen unidades acuíferas por porosidad intergranular. Su potencial acuífero está condicionado por la potencia y desarrollo superficial de las franjas de alteración, así como por sus condiciones de recarga que se produce por infiltración del agua de lluvia que alcanza los afloramientos, o bien a partir de otras formaciones conectadas hidráulicamente. Las salidas se detectan a través del drenaje de los diferentes arroyos, por extracciones mediante bombeo y por evapotranspiración en zonas donde el nivel freático es poco profundo.

Sobre el substrato hercínico se disponen materiales más recientes, no consolidados, como la formación miocena denominada "barros" que ocupa la zona noroccidental de la hoja. Está constituida por una masa de arcillas y margas de tonos rojizos, de potencia variable según la morfología del zócalo, que llega a alcanzar hasta 60-70 m. Se trata de un paquete impermeable, a excepción de algunos pequeños niveles de arenas intercalados.

Las formaciones tipo raña, así como los glaciais y coluviales están constituidos por cantos angulosos heterométricos de cuarcitas englobados en una matriz de arcillas arenosas de reducida permeabilidad y de potencia variable que no supera los 10 m; éstos depósitos pueden contener agua en la base.

Asociados a los ríos que recorren la hoja, arroyo Ortigas y Guadalefra principalmente, existen aluviales que presentan una composición limo-arenosa de reducida potencia que difícilmente supera los 5 m. En algunos sectores se han detectado hasta dos niveles de terraza que pueden considerarse acuíferos, aunque de escasa entidad, en clara conexión hidráulica con las aguas superficiales, que actúan como ejes de drenaje (fig. 2).

FIGURA Nº 2 ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL



Escala 1:1.000.000 (Fuente: Mapa Hidrogeológico de España, ITGE, 1990)

CUATERNARIO

Permeabilidad media-alta por porosidad intergranular.

TERCIARIO

Baja permeabilidad o impermeable.

PALEOZOICO

Baja permeabilidad o impermeable.

Permeabilidad media-baja por fracturación.

ROCAS IGNEAS

Baja permeabilidad o impermeable.

..... Divisoria de cuencas hidrográficas (1ª orden).

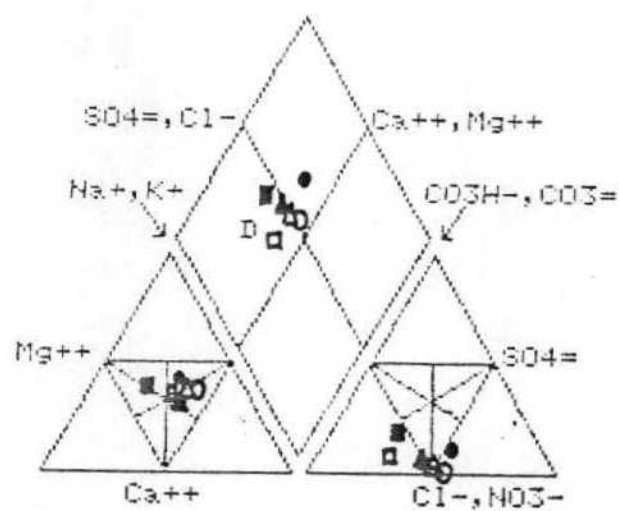
— Límite de la hoja.

En la actualidad el ITGE cuenta con un inventario de 33 puntos de agua situados dentro de los límites de la hoja; en el cuadro n°1 se resume las características de algunos de los puntos más importantes. La mayoría de éstos corresponden a pozos excavados manualmente, que captan los recubrimientos miocenos y cuaternarios, o bien los niveles de alteración de las rocas graníticas que se concentran en las proximidades de los núcleos de población, Quintana de la Serena y Castuera principalmente. La profundidad de estos pozos oscila entre los 2 y 10 metros y presentan rendimientos muy bajos, generalmente inferiores a 1 l/s, que atienden a pequeñas demandas: explotaciones ganaderas, abastecimiento a casas de campo, riego de pequeñas huertas, etc.

En los alrededores de Castuera, a la salida hacia Campanario, se han contabilizado hasta 12 sondeos que captan la formación precámbrica, con profundidades comprendidas entre 40 y 80 m. Algunos de éstos presentan rendimientos anormalmente elevados (1-5 l/s) en dicha formación y se destinan para abastecimiento de granjas y pequeñas casas de campo.

En la figura n° 3 se representa el diagrama Piper correspondiente a muestras de agua tomadas en las diferentes formaciones representadas en la hoja. Los puntos n° 1332-6-002 y 1332-6-003 que captan los niveles cuarcíticos del Ordovícico, presentan un agua debilmente mineralizada de facies bicarbonatada-magnésica y su aptitud para riego es excelente, correspondiendo al tipo C2-S1 según la clasificación de D.W Thorne y H.B. Peterson. Las muestras tomadas en los pozos n° 1332-7-003 y 1332-8-014, ambos excavados en los estratos alterados de granito, son de naturaleza bicarbonatada sódica y mineralización notable; presentan un alto riesgo de salinización del suelo tipo C3-S1. Las aguas captadas en la formación precámbrica (1332-8-003 y 1332-8-003*) son de naturaleza bicarbonatada-clorurada cálcico-magnésica. En general, para todas las muestras analizadas, se detectan elevados contenidos en nitratos que llegan a superar los límites admisibles de potabilidad y que pudieran tener su origen en la actividad agrícola y ganadera.

DIAGRAMA DE PIPER.



- △ 1332-6-002
- 1332-6-003
- 1332-7-003
- ▲ 1332-8-003
- 1332-8-003*
- 1332-8-014

FIGURA N° 3

2. ANTECEDENTES

Para la elaboración de esta hoja hidrogeológica se ha utilizado documentación generada por el ITGE, así como otros organismos tales como MAPA, MOPU, INME, etc.

Informes de carácter general

- * "Plan Nacional de Investigación de Aguas. Investigación Hidrogeológica de la Cuenca del Guadiana. La Problemática del Agua en la Provincia de Badajoz y Reconocimiento Hidrogeológico General". ITGE, 1979.
- * "Mapa Hidrogeológico de Extremadura". Junta de Extremadura, 1987.
- * "Estudio de la Contaminación por Nitratos del Acuífero Cuaternario del Río Guadiana entre Medellín y Badajoz." ITGE, 1989.
- * "Proyecto de Investigaciones Hidrogeológicas para abastecimientos a poblaciones de las Provincias de Sevilla, Huelva, Cádiz, Jaén, Granada, Córdoba, Cáceres y Badajoz". ITGE, 1984-85.
- * "Mapa hidrogeológico 1:1.000.000 del Territorio Nacional Peninsular. Distribución de Sistemas Acuíferos". ITGE, 1990.
- * "Plan Hidrológico de la cuenca del Guadiana. Documentación Básica". CHG, 1988.
- * "Anuario de aforos. Cuenca del Guadiana (período 1980-81 a 1981-82), MOPU".

- * "Inventario de Presas de España". MOPU, 1980.
- * "Clasificación Decimal de los Ríos de España". MOPU, 1965.
- * "Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España, escala 1:50.000. hoja nº13-31. Castuera". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1982.
- * "Agroclimatología de España". INIA, 1977.

Banco de datos del ITGE

- * "Inventario de Puntos de Agua del ITGE".

3. CLIMATOLOGIA

Dentro de los límites de la hoja se sitúan 6 estaciones meteorológicas pertenecientes a la red de control del Instituto Nacional de Meteorología, (INM); una de ellas es termopluviométrica y el resto pluviométricas.

En el cuadro n° 2 se relacionan dichas estaciones, así como otras dos situadas en las proximidades de la hoja (4354 y 4355).

Cuadro n° 2. Características generales de las estaciones meteorológicas. hoja n° 805. Castuera.

<u>N°</u>	<u>Nombre</u>	<u>Coordenadas Lambert</u>	<u>Tipo</u>
4323	Malpartida de la Serena	430472,60 454920,56	P
4325	Castuera	438790,78 459980,16	TP
4326	Castuera-Campanario	438112,28 462155,26	P
4354	Zalamea de la Serena	428479,44 452193,22	TP
4355	Presa de Zalamea	424614,85 452279,70	P
4356	Quintana de la Serena	427746,40 462684,08	P
4357	La Guarda	424984,15 468599,83	P
4365	Valle de la Serena	417016,69 457997,95	P

P = pluviométricas; TP = termopluviométricas

3.1. ANALISIS PLUVIOMETRICO

En la figura n° 1, se representa el mapa de isoyetas correspondiente a la zona, para un año medio (período 1940-85).

La precipitación media anual para este período es próxima a los 475-500 mm/año; ligeramente inferior a la media estimada para el total de la cuenca del Guadiana.

El número medio de días de lluvia al año es de unos 70, concentrados en los meses de Octubre a Abril. Los estiajes en esta zona son muy severos.

El año más seco de la serie estudiada (1940-85), corresponde al año 1953-54, con una precipitación media anual comprendida entre los 275-350 mm/ año, aproximadamente.

La precipitación máxima en 24 horas no supera los 100 mm en ningún punto de la hoja.

3.2. ANALISIS TERMICO

En la figura n° 1 vienen representadas las líneas isotérmicas medias correspondientes a la zona de estudio, estimadas para el período 1940-80.

En la hoja, la temperatura media anual es de 16,5° C, aproximadamente. Los meses más calurosos son Julio y Agosto; en ellos se registran las máximas absolutas del año, cuya media supera los 40° C. Diciembre es el mes más frío del año, siendo de -1° C el valor medio de las mínimas para el citado período.

3.3. EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

La evapotranspiración potencial (ETP) es muy elevada, superando a las precipitaciones, en valor medio mensual, durante el período Abril- Octubre. La ETP media anual, en esta zona se estima en unos 800-950 mm/año para el período 1940-80.

3.4. ZONIFICACION CLIMATICA

La hoja de Castuera se encuadra en una zona caracterizada por un clima mediterráneo subtropical, según la clasificación agroclimática de Papadakis.

4.- HIDROLOGIA SUPERFICIAL

4.1. CARACTERISTICAS DE LAS CUENCAS

La hoja se encuadra en la cuenca del Guadiana, en la margen izquierda del río. Los terrenos en ella representados son drenados por los ríos Guadamez, Ortigas y Guadalefra.

Los dos primeros desembocan directamente en el río Guadiana y forman parte de las subcuencas nº 17 y 20, según la clasificación establecida por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

*** Subcuenca Zújar bajo-Guadalajara**

Corresponde a la cuenca intermedia del río Zújar, comprendida entre la presa de la Serena y la desembocadura. La superficie total de este tramo es de 874 Km².

Se trata de una cuenca poco accidentada, constituida por materiales impermeables: granitos y rocas metamórficas principalmente.

El río Guadalefra recorre la hoja en dirección S-N, recogiendo en su transcurrir las aguas de numerosos arroyos, de escasa entidad, que permanecen secos durante gran parte del año.

En el sector septentrional de la hoja, al norte de Campanario, se encuentra la cabecera del arroyo del Molar, otro afluente del río Zújar.

Ambos afluentes presentan un marcado régimen estacional dado el carácter impermeable de los materiales que integran sus cuencas de recepción.

*** Subcuenca del Guadamez**

Esta cuenca se corresponde exactamente con la del río Guadamez, cuya superficie es de 859 Km².

El río Guadamez nace en las proximidades de la Sierra del Prado y desciende hacia el río Guadiana, con dirección S-N, sobre materiales prácticamente impermeables (granitos y rocas metamórficas). Atraviesa la hoja en su ángulo suroccidental, donde se produce un cambio de dirección de su curso hacia el noroeste, al encontrarse con la Sierra de la Dehesa.

*** Subcuenca Guadina margen izquierda entre Orellana y Montijo**

Comprende las cuencas vertientes al Guadiana, por su margen izquierda, comprendidas entre las presas de Orellana y Montijo, a excepción de los ríos Zújar, Guadamez y Matachel. La superficie total de esta subcuenca es de 1070 Km².

Está representada en la hoja por el río Ortigas, que la recorre en sentido S-N dividiéndola en dos partes casi iguales. Se trata de una cuenca poco accidentada integrada por granitos y granodioritas principalmente. Tiene una superficie de 456 Km².

Dentro de la hoja recibe a los arroyos de Cangánchez y del Campillo, por la margen derecha y de Arroza por la izquierda.

En el cuadro nº 3 se recogen algunas de las principales características de la red de drenaje en esta zona.

Cuadro nº 3. Red de drenaje. hoja nº 779. Castuera. (Fuente: Clasificación Decimal de los ríos; DGOM, 1.965).

	Superficie de <u>cuenca(Km²)</u>	Longitud <u>(Km)</u>
Río Guadalefra 4010701	467,1	-
Río Zújar entre Guadalefra y el río Guadiana	293,2	-
Río Zújar (Completo) 40107	8.510,7	209,8
Río Ortigas 40109	455,9	52,0
Río Guadamez 40111	859,1	89,0

4.2. RED DE CONTROL HIDROMETRICO. REGIMEN DE CAUDALES

La Comisaría de Aguas de la Cuenca del Guadiana cuenta en la actualidad con una red hidrométrica constituida por un total de 39 puntos de control. Dentro de la hoja no existe ninguna estación de aforos.

Correspondientes a las subcuencas representadas en la hoja, descritas en el epígrafe anterior, solamente existe una estación de aforos, en el río Zújar (nº 105), a la altura de Villanueva de la Serena. Es de escala simple y situada en un cauce muy amplio, esto implica una baja fiabilidad de sus series de datos. En el cuadro nº 4 se recogen algunas características de dicha estación.

Cuadro n° 4. Características generales de la red hidrométrica. Hoja n° 805. Castuera
(Fuente: Plan Hidrológico; DGOH, 1.988)

N°				
CAG	Río	Lugar	S(Km²)	Am(mm/a)
105	Zújar	VVa. de la Serena	8.505	648

S= superficie de cuenca de aportación

Am= aportación media anual

Las aportaciones en régimen natural para cada una de estas subcuencas se han estimado a partir de datos del balance entradas-salidas en embalses (Zújar), de usos consuntivos, etc; además de las series obtenidas en la citada estación. Para ello se han utilizado técnicas de contraste precipitación-escorrentía y de transposición de régimen a otras subcuencas. En el cuadro n° 5 se presentan los valores medios estimados de los recursos naturales, por subcuencas.

Cuadro n° 5. Aportaciones por subcuencas. Hoja n° 805 Castuera. (Fuente:Plan Hidrológico; DGOH, 1.988)

N°		Superficie	Recursos Naturales	
CHG	Designación	(Km²)	(hm³/a)	(mm/a)
15e	Zújar Bajo-Guadalefra	874	95	109
17	Guadamez	859	67	78
20	Guadiana, margen izq. Entre embalses de Orellana y Montijo	1.070	66	62

4.2. REGULACION DE CAUDALES. INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

Como ya se ha visto, las aguas que recorren la hoja son tributarias del río Guadiana, a través de los ríos Guadalefra-Zújar, Ortigas y Guadamez, principalmente. Estos carecen de regulación hasta la presa de Montijo, próxima a Mérida, situada en el mismo río Guadiana.

La presa de Montijo fue construida en el año 1961, como parte de la infraestructura hidráulica del "Plan Badajoz", siendo recrecida posteriormente, en el año 1980. Tiene un volumen de embalse de $10,2 \text{ hm}^3$ y su capacidad de regulación actual es próxima a 20 hm^3 /año. Estas aguas atienden la demanda agrícola de los sectores de riego de las Vegas Bajas del Guadiana.

En la cabecera del río Ortigas, muy cerca del límite meridional de la hoja, se encuentra la presa denominada "La Charca de Zalamea". Tiene un volumen de embalse de $0,2 \text{ hm}^3$ y una capacidad de regulación de 3 hm^3 /año.

Está destinada al riego de 301 ha de cultivos herbáceos (maíz, alfalfa, trigo, etc.) situados en "El Docenario", perteneciente a la Mancomunidad de Higuera, Valle y Zalamea de la Serena. Estos regadíos se iniciaron en el año 1947, por el entonces denominado Instituto Nacional de Colonización.

Las poblaciones representadas en la hoja se abastecen de aguas superficiales depuradas, procedentes del río Zújar. Estas son gestionadas a través de la Mancomunidad de Aguas del Zújar, que integra entre otras a dichas poblaciones.

La captación de agua se realiza en la presa del Zújar y son distribuidas a los diferentes pueblos de la comarca, mediante un sistema de conducciones y elementos de impulsión. La estación depuradora se encuentra en el "Complejo de Fuentelengua", en el término municipal de Castuera.

4.3. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La Comisaría de Aguas del Guadiana (C.A.G), cuenta con tres estaciones de control de calidad de las aguas superficiales.

Correspondientes a las subcuencas representadas en la hoja, aunque situadas fuera de los límites de la misma, existen tres estaciones.

Dos de ellas se encuentran en el río Zújar (nº 104 y 105) y las otras dos en las respectivas desembocaduras de los ríos Ortigas (nº 130) y Guadamez (nº 135).

En el cuadro nº 5 se resumen los valores medios de algunos de los parámetros de calidad química controlados en cada una de las citadas estaciones.

Cuadro nº 5. Calidad química de la aguas superficiales (Fuente: Plan Hidrológico, DGOH, 1.988)

Nº							IGG	Aptitud
<u>CAG</u>	<u>Nombre</u>	<u>Río</u>	<u>ICG</u>	<u>DBO₅</u>	<u>SS</u>	<u>Uso</u>	<u>CEE</u>	<u>baño</u>
104	E.Zújar	Zújar	87	1	13	A1	Buena	Si
105	Vva. Serena	Zújar	88	1	14	A1	Buena	Si
130	Desembocadura	Ortigas	70	1	10	A2	Admis.	Si
135	Desembocadura	Guadamez	79	2	28	A2	Inter.	Si

IGC= Índice general de calidad;

SS= sólidos en suspensión

Las aguas del río Zújar se caracterizan por una reducida mineralización, con bajos contenidos es sulfatos y nitratos, por lo que generalmente son aptas para cualquier uso (tipo A1). Las aguas de los ríos Ortigas y Guadamez, en su desembocadura, presentan una calidad intermedia (tipo A2).

5. HIDROGEOLOGIA

5.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La hoja se encuadra en la comarca de la Serena. Morfológicamente domina una extensa penillanura (cotas entre 360-420 m.). Está integrada por rocas ígneas y metamórficas, uniformemente arrasadas, sobre las que destacan los relieves cuarcíticos, de dirección predominante NO/SE.

Las formaciones geológicas presentes en la hoja no reúnen buenas características hidrogeológicas ni desde el punto de vista litológico ni estructural. Este hecho se pone de manifiesto por las precarias condiciones de abastecimiento de aguas que las poblaciones hasta la implantación de la red de abastecimiento con aguas del río Zújar.

Sobre el zócalo hercínico descansan materiales no consolidados más recientes, correspondientes al Mioceno y Cuaternario.

5.2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS

La mayor parte de los afloramientos en la zona corresponden a rocas duras, metamórficas e ígneas, que virtualmente carecen de porosidad primaria, y cuyo potencial acuífero queda condicionado a la tectónica, y a la presencia de niveles o diques de rocas intrusivas que introducen discontinuidades en la permeabilidad y, por tanto, en la circulación del agua.

Las formaciones representadas en la hoja, de más antiguo a más moderno son:

5.2.1. Precámbrico

La serie precámbrica está integrada por niveles de grauwas y areniscas de grano fino, alternantes con pizarras arcillosas. Se trata de rocas altamente metamorfizadas, muy plásticas, poco permeables con ausencia total de niveles acuíferos. La alteración de estas rocas origina suelos de poca potencia, decimétricos, prácticamente impermeables.

Solamente ciertas zonas en relación con brechas de falla o zonas milonitizadas, conectadas con áreas de recarga, pueden constituir áreas favorables para la captación de aguas subterráneas aunque únicamente para atender pequeñas demandas. Esto sucede en los alrededores de Castuera, en la carretera de Campanario, donde existen varias captaciones con rendimientos anormalmente elevadas (1-5 l/s) para esta formación.

5.2.2. Paleozoico

En general los materiales paleozoicos, impermeables, carecen de interés hidrogeológico. Únicamente las cuarcitas, especialmente las del Arenig y las areniscas asociadas, intensamente fracturadas, constituyen unidades potencialmente acuíferas. La potencia de estos niveles pueden alcanzar los 200 m en algunos puntos.

Estas cuarcitas, constituyen los más importantes relieves de la hoja, tales como las Sierras de Castuera, del Arrozao, Cantaelgallo, Recorvo y Puerto de la Cabra, Sierra de la Grava, Puerto de la Rica, etc.

5.2.3. Pliocuaternalio

Se atribuye al Pliocuaternalio los depósitos tipo "raña" que ocupan los espacios de transición entre las sierras cuarcíticas y la penillanura. Estas formaciones, sometidas a procesos de degradación, no presentan grandes extensiones, ni continuidad en la hoja.

Están constituidos por cantos angulosos, que tienen su origen en las Sierras cuarcíticas, englobados en una matriz areno-arcillosa, de permeabilidad baja. La potencia de estos depósitos no alcanza los 10 metros. Pueden conformar acuíferos aislados, por porosidad primaria aunque de escaso rendimiento.

5.2.4. Cuaternario

Los materiales cuaternarios diferenciados en la hoja corresponden a:

- Depósitos aluviales y terrazas.
- Derrubios de ladera o coluviales.
- LEHM granítico.

Los aluviales y terrazas fluviales de los cursos de agua en la zona presentan un interés hidrogeológico muy local. Esto se debe por un lado a su escasa extensión superficial y potencia, y por otro a la baja permeabilidad de dicha formación, constituida por cantos y gravas englobadas en una matriz areno-limosa cuya potencia no supera los 3 o 4 metros.

Los coluviales se sitúan en las laderas de los relieves cuarcíticos o bien en pequeñas vallonadas. Se trata de cantos de cuarcita englobadas en una matriz arcillosa.

5.2.5. Rocas intrusivas

Dentro de la hoja se cartografían tres tipos de rocas intrusivas: granitos y adamellitas de La Haba-Magacela, granodioritas de Quintanar y pórfidos dioríticos aflorantes en Malpartida de la Serena. Estas rocas presentan una localmente gran alteración superficial, llegando a

alcanzar en algunos puntos potencias superiores a los 10 m. Generalmente corresponden a las zonas más deprimidas topográficamente del Macizo Hespérico. La franja de alteración junto a la zona fracturada del granito constituyen unidades acuíferas cuyos límites y fondo impermeables lo constituye la roca sana del mismo. Estas zonas alcanzan un mayor desarrollo en los alrededores de Castuera y en las zonas próximas a la red de drenaje del arroyo del Guadalefra y también de Quintana de la Serena. En los alrededores de esta población existen numerosas canteras donde pueden observarse dichos niveles de alteración del granito.

En estas zonas existe una elevada concentración de captaciones generalmente pozos, de profundidades comprendidas entre los 5-15 m, siendo muy común de 6-8 metros de profundidad. Los rendimientos de estos pozos, son relativamente bajas, inferiores a 1 l/s correspondiendo los mayores rendimientos 2-3 l/s, a las zonas fracturadas donde la capacidad de almacenamiento, lógicamente, es superior.

5.3. DEFINICION DE ACUIFEROS

Atendiendo a las características hidrogeológicas descritas en el apartado anterior, las formaciones potencialmente acuíferas dentro de la hoja son:

- LHEM y zonas fracturadas de las rocas graníticas.
- : -Depósitos aluviales.
- Depósitos coluviales.
- Depósito tipo raña.
- Cuarцитas y areniscas asociadas del Ordovícico.

Los sistemas de fracturas y los estratos alterados en áreas graníticas constituyen zonas permeables potencialmente acuíferas. Estas dependen de la superficie de la cuenca de recepción y la extensión y continuidad de los afloramientos de dichas franjas alteradas, así como de su posible conexión hidráulica con otras formaciones permeables.

En el ángulo inferior derecho de la hoja, en la zona tectonizada del Guadalefra, se sitúan las captaciones de mayor rendimiento. Ello se debe a que se encuentran conectadas hidráulicamente con importantes áreas de recarga: las Sierras de Castuera y del Pino, así como los depósitos coluviales y riñas asociados.

Otras zonas favorables para las captaciones de agua, por razones análogas a las anteriormente explicadas, corresponderían a zonas fracturadas/alteradas colindantes a los relieves cuarcíticos que se extienden en el sector occidental de la hoja.

La recarga de estas unidades hidrogeológicas se produce por infiltración de agua de lluvia, bien caída directamente sobre los afloramientos, bien procedente de otras formaciones permeables conectadas hidráulicamente.

Las salidas se producen a través de los arroyos que recorren la hoja cuyos aluviales están conectados hidráulicamente con la formación de LEHM granítico. Los principales ejes de drenaje los constituyen los ríos Guadalefra y Ortigas. Otras salidas las constituyen los bombeos practicados en los pozos que, aunque de bajo rendimiento, son muy numerosos en algunas zonas tales como los alrededores de Castuera y Quintana principalmente.

Las cuarcitas del Arenig son rocas muy competentes, poniendo de manifiesto una clara tectónica de fallas, quebradiza, frente a la de los niveles más altos (Lladeile, Caredociense, etc.), más plásticos y afectados por una tectónica de pliegues. Así, los niveles de cuarcitas armoricanas forman acuíferos por porosidad secundaria cuyos límites, generalmente de carácter tectónico, lo constituyen el resto de materiales metamórficos.

La recarga de estas unidades se produce por infiltración directa del agua de lluvia, siendo drenadas por numerosos manantiales, generalmente situados en el contacto de las cuarcitas con niveles de pizarras. Estos manantiales presentan reducidos caudales, secándose muchos de ellos en verano.

5.4. INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS.

El ITGE dispone en la actualidad de un total de 33 puntos de agua, inventariados dentro de los límites de la hoja. En el cuadro nº 6 se recogen algunas de sus principales características.

La mayoría de estos puntos son pozos excavados manualmente, que captan los recubrimientos miocenos y cuaternarios, o bien los estratos alterados de las rocas duras (LEHM granítico) principalmente. La profundidad de estos pozos oscila entre los 2 y 18 metros, siendo muy comunes las de profundidades de 4 a 6 metros. Se concentran en los alrededores de las principales poblaciones, Quintana de la Serena y Castuera. Presentan rendimientos muy bajos, generalmente caudales inferiores a 1 l/s que cubren pequeñas demandas.

CUADRO N° 6 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA HOJA DE CASTUERA (1332)

N° DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROF. DE LA OBRA	NIVEL PIEZOMETRICO (m.s.m)	CAUDAL (l/seg)	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	SOLIDOS DISUELTOS (mg/l)	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
133220001	P	6.90			g				A.N			
133220002	P	5.70			GR-ARE-LI				G			
133220003	P	3.10			g				G			
133220004	P	6.00			g				R			
133220005	P	7.80			g				G			
133220006	P	2.90			g				A-G			
133230001	P	5.40			g				G			
133230002	P	2.00			PIZ				G			
133230003	P	4.00			g				G			ANALISIS QUIMICO
133230004	P	6.00			g				R			
133230005	P	5.00			g				R			
133250001	P	8.00			g				A.N			
133250002	P	4.50			GR-ARE-LI				G			
133260001	P	8.00			g				R			
133260002	P-G		0.20 (26-1-91)		CZ		303	295.94	O			ANALISIS QUIMICO
133260003	S	60.00	14.0 (26-1-91)		GR-AR-CZ		264	277.7	A			ANALISIS QUIMICO
133270001	P	5.00			g				R			

(1)M = MANANTIAL

P = POZO

S = SONDEO

G = GALERIA

P.S = POZO CON SONDEO

(2) ARE = ARENAS

GR = GRAVAS

CG = CONGLOMERADOS

CA = CALIZA

PIZ = PIZARRA

g = GRANITOS

DO = DOLOMIAS

Y = YESOS

AR = ARCILLAS

LI = LIMOS

CZ = CUARCITAS

(3) N° DEL PIAS

(4) A = ABASTECIMIENTO

R = REGADIO

I = INDUSTRIAL

G = GANADERIA

C = DESCONOCIDO

O = NO SE USA

A.N = ABAST.NUCLEO URBANO

CUADRO N° 6 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA HOJA DE CASTUERA (1332)

N° DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROF. DE LA OBRA	NIVEL PIEZOMETRICO (m.s.m)	CAUDAL (l/seg)	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	SOLIDOS DISUELTOS (mg/l)	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DATOS GENERALES	OBSERVACIONES
133270002	P	18.00			g				A.N			
133270003	P	11.00	5.20 (26-1-91)		GR-ARE-LI		1018	935.48	G			ANALISIS QUIMICO
133280001	S	45.00			PIZ				O			
133280002	S	50.00			PIZ				R			
133280003	S	48.00			PIZ		944	772.96	R			ANALISIS QUIMICO
133280004	S	46.00	60.00	1.5	GR-AR-PIZ				I			
133280005	S	60.00			PIZ				R			
133280006	S	60.00			PIZ				R			
133280007	S	50.00			PIZ				O			
133280008	S	60.00			GR-AR-PIZ				O			
133280009	S	56.00			PIZ				R			
133280010	S	80.00			PIZ				O			
133280011	S	40.00			PIZ				R			
133280012	S	50.00			PIZ				R			
133280013	P	18.00	9.30 (28-1-91)		GR-AR-PIZ				R.A			
133280014	P	7.00			g		856	792.86	A-R-G			ANALISIS QUIMICO

(1) M = MANANTIAL

P = POZO

S = SONDEO

G = GALERIA

P.S = POZO CON SONDEO

(2) ARE = ARENAS

GR = GRAVAS

CG = CONGLOMERADOS

CA = CALIZA

PIZ = PIZARRA

g = GRANITOS

DO = DOLOMIAS

Y = YESOS

AR = ARCILLAS

LI = LIMOS

CZ = CUARCITAS

(3) N° DEL PIAS

(4) A = ABASTECIMIENTO

R = REGADIO

I = INDUSTRIAL

G = GANADERIA

C = DESCONOCIDO

O = NO SE USA

A.N = ABAST.NUCLEO URBANO

En los alrededores de Castuera, a la salida hacia Campanario existen un total de 12 sondeos inventariados. Estos captan la formación precámbrica y sus profundidades varían entre los 40 y 80 metros. Algunos de estos puntos presentan rendimientos anormalmente altos respecto a lo que cabría esperar en la citada formación (caudales de 1 a 5 l/s, deducidos de entrevistas a propietarios). Estos sondeos también se destinan al riego de pequeños huertos, abastecimiento de caseríos y granjas, etc.

5.5. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

Durante los trabajos de reconocimiento en campo, llevados a cabo en el mes de Enero de 1991, se tomaron muestras de agua, correspondientes a las diferentes formaciones representadas en la hoja. En el anexo nº 2 se incluyen los resultados de los análisis correspondientes a los seis puntos muestreados, así como una representación del diagrama Piper en la figura nº 3.

El Sondeo nº 1332-6-003 que atraviesa parte de la serie paleozoica, captando los niveles cuarcíticos del Ordovícico, aflorantes en este punto; el nº 1332-6-002 es un pozo con galerías excavadas en el coluvial que recubre la formación anterior. Se observa que en ambos puntos las características hidroquímicas de las muestras son semejantes, pudiendo corresponder a un mismo agua almacenado en el nivel cuarcítico y que en el caso del punto nº 1332-6-002, es captado por una de las galerías a su cota de surgencia. Se trata de un agua debilmente mineralizada de facies bicarbonatada-magnésica con elevados contenidos en nitratos. Presenta una aptitud para el riego excelente, correspondiendo al tipo C2-S1 según la clasificación de D. W. Thorne y H. B. Peterson.

Las muestras de agua correspondientes a la formación precámbrica (1332-8-003 y 1332-8-003*) son de naturaleza bicarbonatada-clorurada cálcico-magnésica y al igual que las anteriores presentan elevadas concentraciones en nitratos.

Las muestras tomadas en los pozos n° 1332-7-003 y 1332-8-014, ambos excavados en los estratos alterados de granito, presentan una facies bicarbonatada sódica, mineralización notable y elevados contenidos en nitratos y magnesio. La presencia de los compuestos nitrogenados queda justificada por la cercanía de explotaciones agrícolas a dichas captaciones. En cuanto a la aptitud para el riego, se trata de aguas del tipo C3-S1 presentando un alto riesgo de salinización del suelo.

ANEXO N° 1

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS
ESTADISTICA

Nº de registro 133260002

Nº de puntos descritos 1

Hoja topografica 1/50.000

COSTUERA

Numero 13-32 (805)

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

422450

4593500

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica

GUARDIANA

Sistema acuífero ACUIFERO

ABLLADO

Provincia BADAJOZ

Termino municipal QUINTANA

DE LA JERENA

Toponimia ERMITA SAN JUDR

Objeto PROSPECCION AGUA

Cota

Referencia topografica SUELO

Naturaleza POZO / GALERIAS

Profundidad de la obra

Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación EXCAVACION

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución

Reprofundizado el año

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción

Potencia

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

NO SE UTILIZA

Cantidad extraída (Dm³)

Durante

¿Tiene perimetro de protección?

Bibliografía del punto acuífero

Documentos intercalados

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra

Escala de representación

Redes a las que pertenece el punto

No

0

1

6

3

PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectuó la modificación

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 1

Edad Geologica TERCIARIO

Litología CONGLO

Profundidad de techo

Profundidad de muro

Esta interconectado

Numero de orden: 2

Edad Geologica

Litología

Profundidad de techo

Profundidad de muro

Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario POZO CON RED DE GALERIAS AYUNTAMIENTO

DE QUINTANA DE LA JERENA

Nombre y dirección del contratista



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro.....133260003

Nº de puntos descritos.....1

Hoja topografica 1/50.000

CASTOERA

Numero 13-32(905)

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

422050

4599000

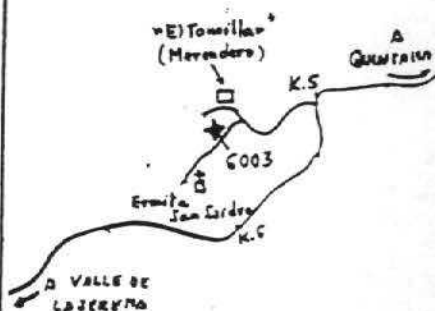
10

16

17

24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica

GUADIANA

Sistema acuífero ACUIFEROS

AISSADOS

Provincia

BADAJOS

Termino municipal QUINTANA

DE LA JERENA

Toponimia ERMITA SAN ISIDRO

Objeto PROSPECCION DE AGUAS

Cota 1:50.000

Referencia topografica SUELO

Naturaleza SONDEO

Profundidad de la obra

Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación ROTO PERCUSION

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución

Profundidad 60 m

Reprofundizado el año

Profundidad final

MOTOR

Naturaleza ELCTRICO

Tipo equipo de extracción

Potencia 5,5 CV

BOMBA

Naturaleza SUMERGIBLE

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

ABASTECIMIENTO

Cantidad extraída (Dm³)

Durante

68 70 días

¿ Tiene perimetro de protección?

Bibliografía del punto acuífero

Documentos intercalados

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra

Escala de representación

Redes a las que pertenece el punto

No

0

1

6

3

P C I G H

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectuó la modificación

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden

Edad Geologica

Litología

Profundidad de techo

Profundidad de muro

Esta interconectado

Numero de orden

Edad Geologica

Litología

Profundidad de techo

Profundidad de muro

Esta interconectado

Nombre y dirección del propietario DIEGO GUERRERO. VENTA 'EL TOMILLAR'
Apdo. Correos 41. 81. 06450. QUINTANA DE LA JERENA. (BADAJOZ)

Nombre y dirección del contratista



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro.....133270003

Nº de puntos descritos.....1

Hoja topografica 1/50.000

CANTUERA

Numero 1332(805)

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

427850

4571500

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica

GUADIANA 04

Sistema acuifero ACUIFERO

DISLADO

Provincia

BADAJOS

Termino municipal QUINTERA

DE LA ARENA 109

Toponimia

Objeto PROSPECCION AGUAS

Cota

Referencia topografica PUERTO

Naturaleza POZO

Profundidad de la obra

Nº de horizontes acuíferos atravesados

Tipo de perforación EXCAVACION

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución

Profundidad 11 m

Reprofundizada el año

Profundidad final

MOTOR

Naturaleza GASOL

Tipo equipo de extracción

Potencia 6 CV

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo DITER

Utilización del agua

GANADERIA

Cantidad extraída (Dm³)

Durante

68 70 días

¿ Tiene perimetro de protección?

Bibliografía del punto acuífero

Documentos intercalados

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra

Escala de representación

Redes a las que pertenece el punto

PCIGH

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

Año en que se efectua la modificación

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden:

Edad Geologica CUATERNARIO

Litología (LEHM)

Profundidad de techo

Profundidad de muro

Esta interconectado

Numero de orden:

Edad Geologica

Litología

Profundidad de techo

Profundidad de muro

Esta interconectada

Nombre y dirección del propietario

EXPLOTACION VASCO-EXTREMEÑA (Manuel León Muñoz)

Nombre y dirección del contratista



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro

133280003

Nº de puntos descritos

1
25 25

Hoja topografica 1/50.000

CASTUERA

Numero 13-32 (805)

Coordenadas geograficas
X Y

Coordenadas lambert
X Y

10 16

17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica

GUADIANA

04
27 28

Sistema acuífero

ANILLADOS

0
29 34

Provincia

BADAJOZ

36
35 36

Termino municipal

CASTUERA

36
37 38

Toponimia

Objeto PROSPECCION AGUAS

Cota

40 45

Referencia topografica

Naturaleza SONDEO

1
46

Profundidad de la obra

47 52

Nº de horizontes acuíferos atravesados

53 54

Tipo de perforación

55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución

56 57

Profundidad

Reprofundizado el año

Profundidad final

MOTOR

Naturaleza ELECTRICO

Tipo equipo de extracción

3
58

Potencia

59 61

BOMBA

Naturaleza SUMERGIAL

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua ABASTECIMIENTO Y GANADERIA

A
62

Cantidad extraída (Dm³)

63 67

Durante

68 70 días

¿Tiene perímetro de protección?

2
71

Bibliografía del punto acuífero

0
72

Documentos intercalados

1
73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra

6
74

Escala de representación

3
75

Redes a las que pertenece el punto

P C I G H

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero

81

Año en que se efectuó la modificación

82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden

84 85

Edad Geologica

86 87

Litología

P I Z A R R

Profundidad de techo

88 98

Profundidad de muro

99 103

Esta interconectado

104

Numero de orden

105 106

Edad Geologica

107 108

Litología

109 114

Profundidad de techo

115 119

Profundidad de muro

120 124

Esta interconectado

125

Nombre y dirección del propietario

ANTONIO "LAMPARILLO" (CASTUERA)

Nombre y dirección del contratista



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS
ACUIFEROS

ESTADISTICA

Nº de registro

133280013

Nº de puntos descritos

1
25 25

Hoja topografica 1/50.000

CASTUERA

Numero 1332(805)

Coordenadas geograficas

X

Y

Coordenadas lambert

X

Y

439800
10 16

4565000
17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica

GUADIANA

04
27 28

Sistema acuifero

ACUIFEROS

0
29 34

Provincia

BADAJOS

36
35 36

Termino municipal

CASTUERA

36
37 39

Toponimia TORILES DE PINTAMONDS

Objeto PROSPECCION DE AGUAS

Cota
40 45

Referencia topografica

SUELO

Naturaleza

POZO

4
46

Profundidad de la obra
47 52

Nº de horizontes acuíferos atravesados
53 54

Tipo de p. foración

EXCAVACION

3
55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución

56 57

Profundidad

70 m.

Reprofundizado el año

Profundidad final

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción

58

Potencia

59 61

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

ABASTECI-

MIENTO Y GANDERIA

4
62

y REGADIO

Cantidad extraída (Dm³)

63 67

Durante

58 70 días

¿Tiene perimetro de protección?

2
71

Bibliografía del punto acuifero

0
72

Documentos intercalados

1
73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra

6
74

Escala de representación

3
75

Redes a las que pertenece el punto

P C I G H

76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero

31

Año en que se efectua la modificación

82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden

84 1
85

Edad Geologica

CUATERNARIO

86 41
87

Litología

LEHM GRANITICO

88 ARENOS
93

Profundidad de techo

94 0
98

Profundidad de muro

99 103

Esta interconectado

104

Numero de orden

105 106

Edad Geologica

107 108

Litología

109 114

Profundidad de techo

115 119

Profundidad de muro

120 124

Esta interconectado

125

Nombre y dirección del propietario

MIGUEL Y PEDRO POZO GONZÁLEZ

Nombre y dirección del contratista

ANEXO N° 2

ANALISIS QUIMICOS



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 1

Nº referenci plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻		107.8	3.04	23.45
Sulfatos	SO ₄ ⁻		37.6	0.78	6.04
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻		502.8	8.24	63.56
Carbonatos	CO ₃ ⁻		0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻		55.8	0.90	6.94
Sodio	Na ⁺		100.2	4.36	35.26
Magnesio	Mg ⁺⁺		52.0	4.28	34.63
Calcio	Ca ⁺⁺		69.7	3.48	28.15
Potasio	K ⁺		9.5	0.24	1.96


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

Conductividad a 20°C	1,018 uS/cm.	NO ₂ ⁻	0.08 mg/litro.
Punto de Congelación (°C)	-0.03 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	935.48 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.80	B...	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (°C)	12.58 mg/litro.	P ₂ O ₅	3.35 mg/litro.
Brados (franceses dureza)	39.12	SiO ₂	18.89 mg/litro.
CO ₃ + HCO ₃ + HCO ₃ H + CO ₃	0.46	Fe...	0.00 mg/litro.
Ca + Mg + Na + K + Li + Rb + Cs	0.39	Cu...	0.00 mg/litro.
Ca/Mg	18.01		
Ca/CO ₃	1.23		
Ca/Mg	0.81		
CO ₃ /HCO ₃	0.37		
HCO ₃ /CO ₃	0.26		
Mg/CO ₃	1.23		
Li/Rb	-0.51		
Li/Cs	-0.16		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

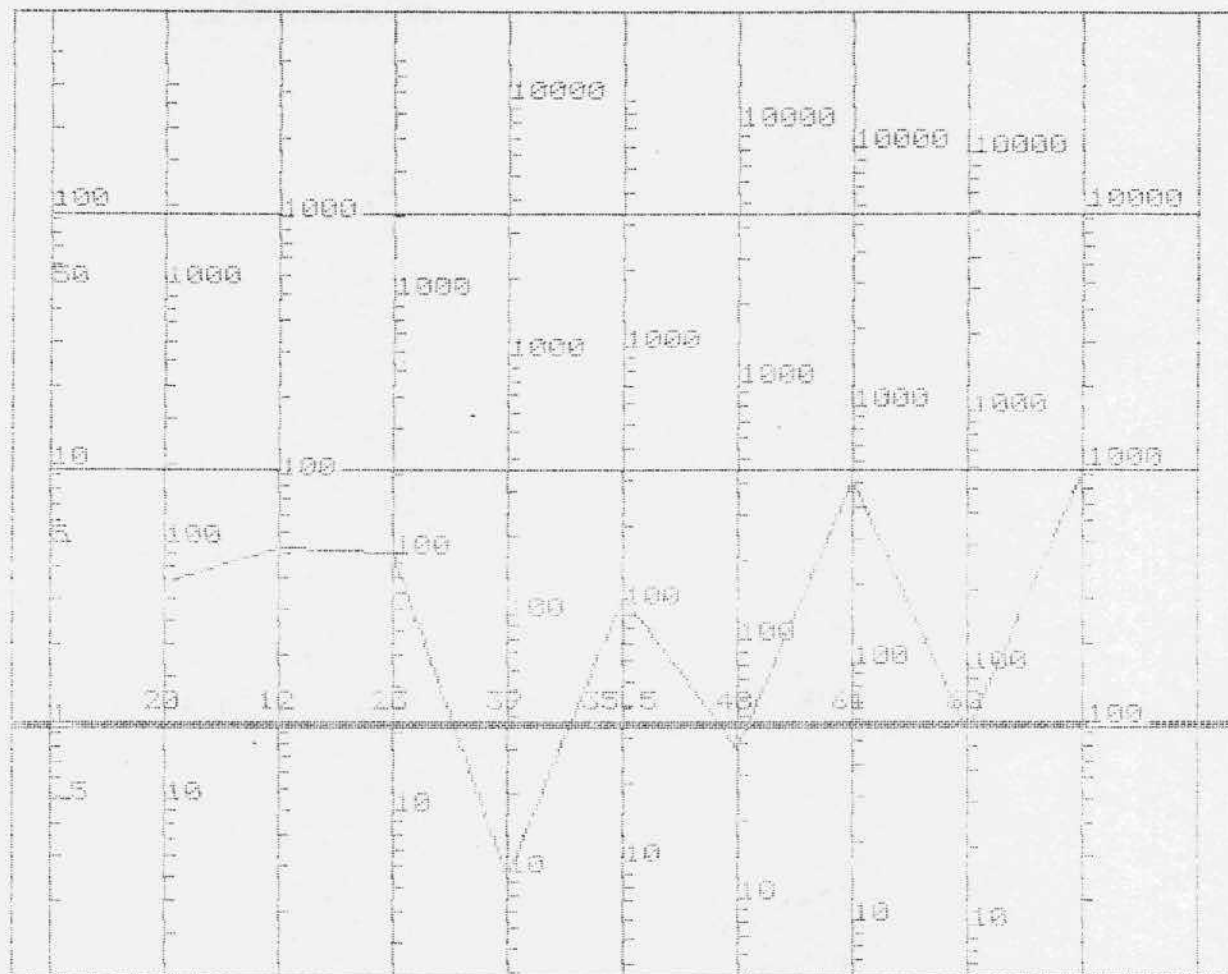
Nº Registro: 2649060291

Murcia, 06 de Febrero de 1991


 M.ª Dolores Saura Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

NO REGISTRO: 2649060291

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



NOTA: los parámetros están expresados en mg/l.

S = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
 Cl = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
 B = Bicarbonatadas sódicas.
 D = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
 T = Tipo magnésico.
 S = " sódico.
 Cl = " cálcico.
 B = " sulfatado.
 D = " clorurado.
 T = " bicarbonatado.

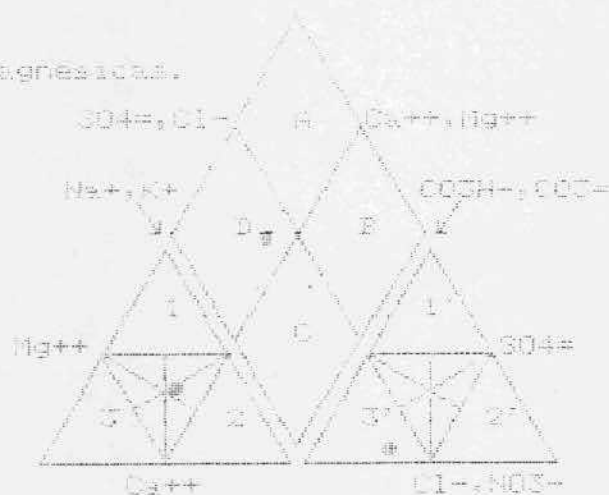
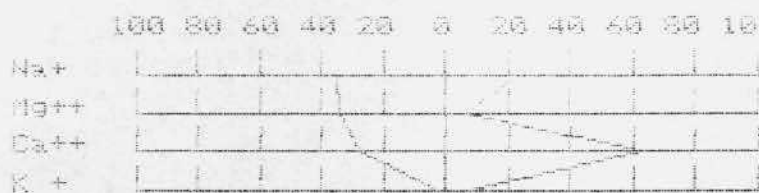
 $\frac{2}{7} \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \text{ d}^{-1}$

Figure 1. Schematic diagram of the experimental setup.



61-
 504-
 003H- 003-
 003-

AGUA BICARBONATADA-SODICA



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 1

Nº referenci. plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	107.8	3.04	23.45
Sulfatos	SO ₄ ⁻	37.6	0.78	6.04
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	502.8	8.24	63.56
Carbonatos	CO ₃ ⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	55.8	0.90	6.94
Sodio	Na ⁺	100.2	4.36	35.26
Magnesio	Mg ⁺⁺	52.0	4.28	34.63
Calcio	Ca ⁺⁺	69.7	3.48	28.15
Potasio	K ⁺	9.5	0.24	1.96

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

Conductividad a 20°C 1,018 µS/cm.
 Sólidos disueltos 935.48 mg/litro.
 pH 7.80
 S.A.R. 2.21
 S.A.R. ajustado (%) 3.78
 Presión osmótica (%) 0.37 Atmosferas
 Relación de calcio 0.29
 Carbonato sódico residual 0.46
 % de sodio 37.22
 CO₂ libre (*) 12.88 mg/litro.
 Índice de Scott 13.36
 Punto de Congelación (%) -0.03 °C

NO₂⁻ 0.08 mg/litro.
 NH₄⁺ 0.00 mg/litro.
 B.... 0.00 mg/litro.
 SiO₂ 28.89 mg/litro.
 Fe... 0.00 mg/litro.
 Mn... 0.00 mg/litro.
 Pb... 0.00 mg/litro.
 Cu... 0.00 mg/litro.

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

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

Agua altamente salina (C3).- No se puede usar en suelos con drenaje deficiente. Aun 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 3: 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: 3.78.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 2649060291

Murcia, 06 de febrero de 1.991

M.ª Dolores Laura Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

(*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

NO REGISTRO: 2649060291

Conductividad eléctrica en $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C

	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinizacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinizacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CULTIVO:	Baga, Moderada, Media, Elevada, Muy Elevada				
Sensibles					
Semitolerantes					
Tolerantes					

	Buena	Tolerable	Mediocre	Mala
Calidad				



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 2

Nº referenci plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE
 MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	47.5	1.34	31.79
Sulfatos	SO ₄ ⁼	4.0	0.08	1.99
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	126.9	2.08	49.36
Carbonatos	CO ₃ ⁼	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	44.0	0.71	16.84
Sodio	Na ⁺	32.7	1.42	36.27
Magnesio	Mg ⁺⁺	17.5	1.44	36.68
Calcio	Ca ⁺⁺	19.2	0.96	24.46
Potasio	K ⁺	4.0	0.10	2.59

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

Conductividad a 20°C	303 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.03 mg/litro.
Punto de Congelación (°C)	-0.01 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	295.94 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	6.84	B...	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (X)	29.15 mg/litro.	P ₂ O ₅	5.23 mg/litro.
Grados Franceses dureza	12.11	SiO ₂	30.09 mg/litro.
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ + Fe ⁺⁺	0.68	Fe...	0.00 mg/litro.
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ + Fe ⁺⁺	0.64	Mn...	0.00 mg/litro.
Ca/Mg	14.00		
Ca/Mg	1.48		
Ca/Mg	0.67		
Ca/Mg	0.64		
Ca/Mg	0.66		
Ca/Mg	1.50		
Ca/Mg	-0.14		
Ca/Mg	-0.06		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Nº Registro: 2650060291

Murcia, 06 de Febrero de 1.991

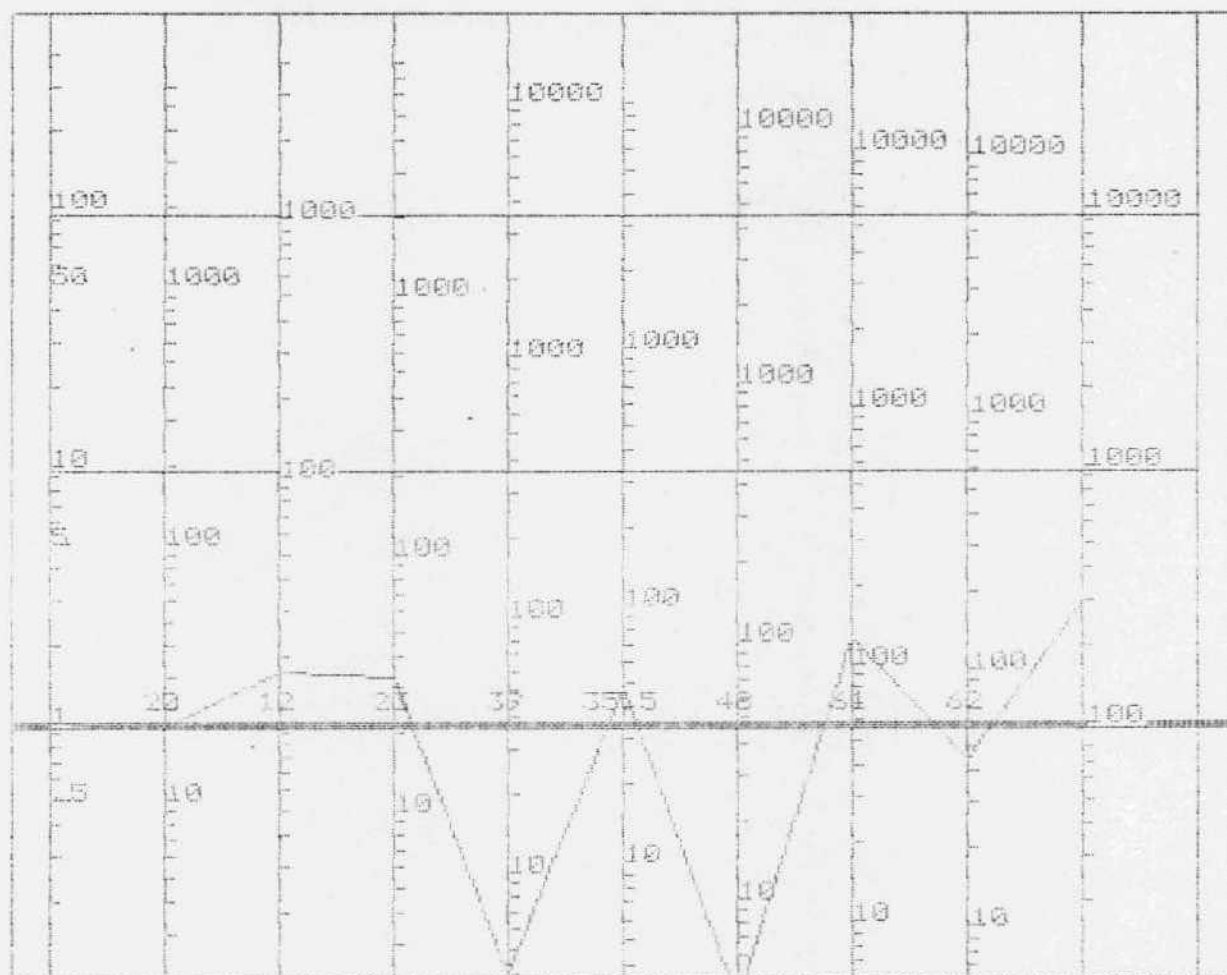
M.ª Dolores Saura Pintado
 Lcda. en Ciencias Químicas

(*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

NO REGISTRO: 2650060291

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



NOTA: Los parámetros están expresados en mg/l.

8 = Chlorococcoides obovatus

C = bicarbonatadas cédicas.

2 = Bicarbonatos cálcicos y/o magnésicos.

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

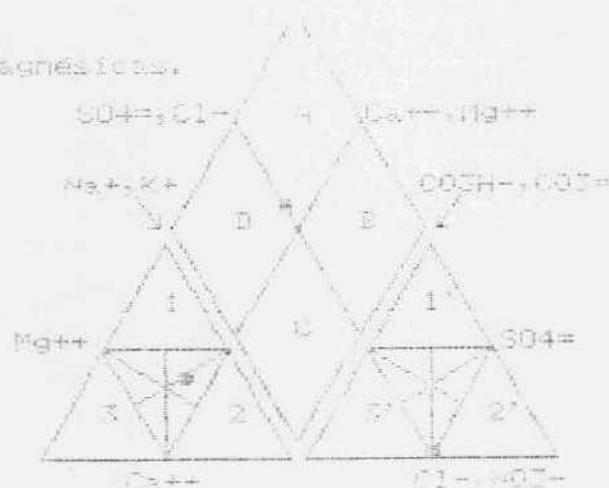
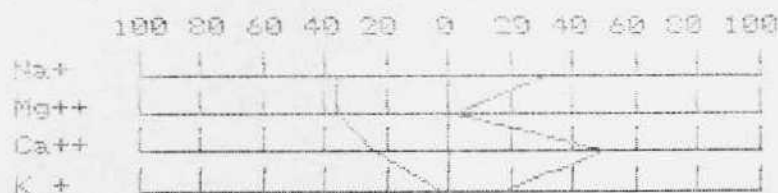
$\frac{1}{2} = 0,5$ código.

$$\text{calcico}_4$$

En el caso de la *salinidad*, el agua salada es el agua que contiene una gran cantidad de sales disueltas, generalmente cloruro de sodio (NaCl).

$\bar{A} = A$ clorado.

$\bar{p}' =$ bicarbonatado.

 $\frac{1}{2}$ meq/l. $\frac{1}{2}$ meq/l.

C1-
S04=
C03H-7C03=
H03-

AGUA BICARBONATADA-MAGNÉSICA



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Nº. 2

Nº referenc plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	47.5	1.34	31.79
Sulfatos	SO ₄ ⁻	4.0	0.08	1.99
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	126.9	2.08	49.36
Carbonatos	CO ₃ ⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	44.0	0.71	16.84
Sodio	Na ⁺	32.7	1.42	36.27
Magnesio	Mg ⁺⁺	17.5	1.44	36.68
Calcio	Ca ⁺⁺	19.2	0.96	24.46
Potasio	K ⁺	4.0	0.10	2.59

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

Conductividad a 20°C	303 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.03 mg/litro.
Sólidos disueltos	285.94 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	6.84	B...	0.00 mg/litro.
S.A.R.	1.30	SiO ₂	30.09 mg/litro.
S.A.R. ajustado (*)	2.08	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (*)	0.11 Atmosferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.25	P ₂ O ₅	5.23 mg/litro.
Carbonato ácido residual	0.00	Li...	0.00 mg/litro.
% de sodio	35.86		
CO ₂ libre (*)	29.15 mg/litro.		
Índice de Scott	42.37		
Punto de Congelación (*)	-0.01 °C		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Calificación según D.W. Thorne 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 moderadamente 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.

S.A.R. ajustado: 2.08.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

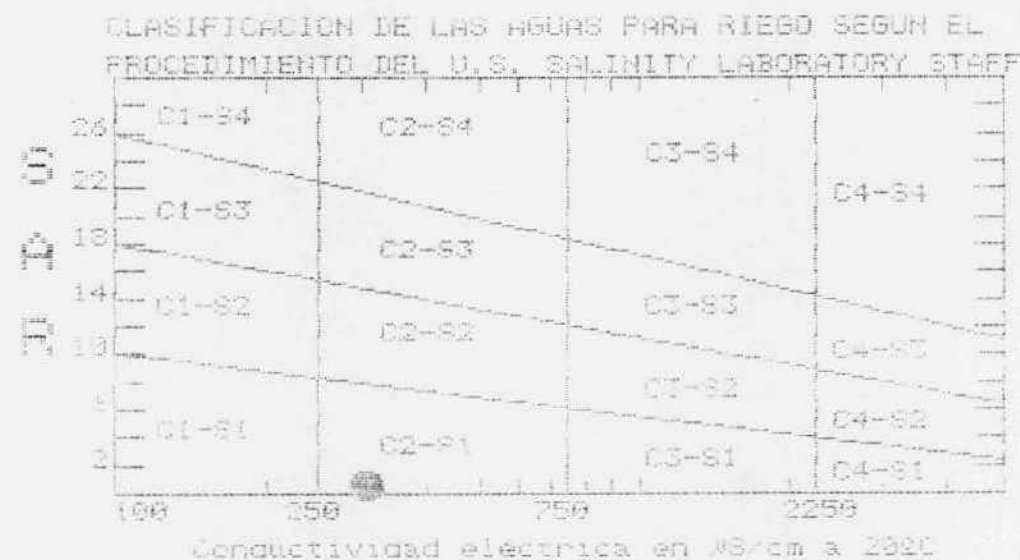
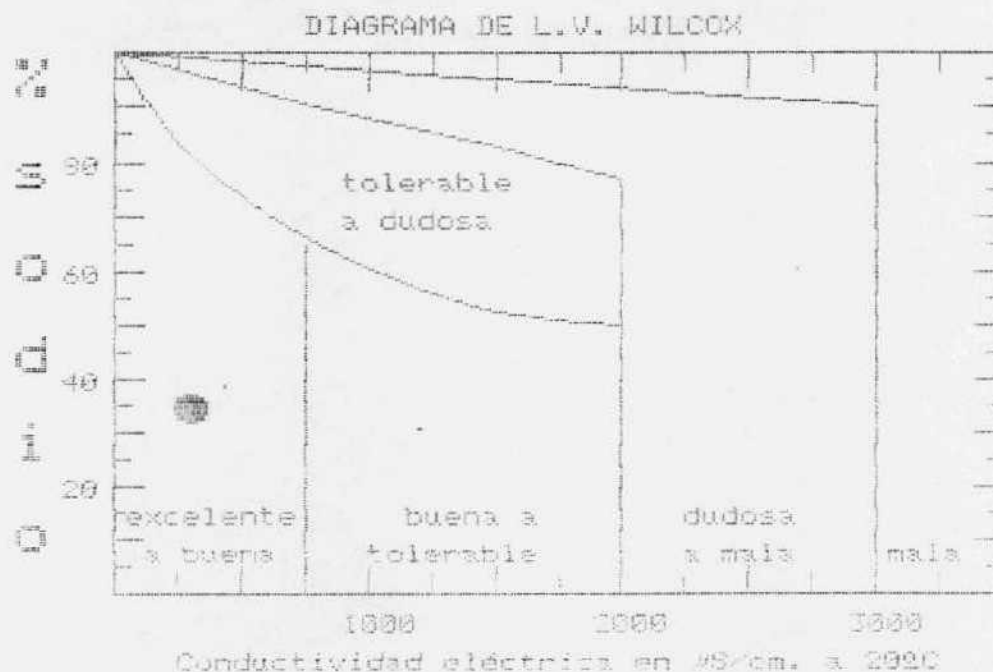
Nº Registro: 2650060291

Murcia, 06 de Febrero de 1.991

M.^a Dolores Luna Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 2650060291



	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Alcalinización	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinización	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Baja	Moderada	Alta	Elevada	Muy Elev.
CULTIVOS:					
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"/>

	Buena	Tolerable	Mediocre	Mala
INDICE DE SCOTT (Calidad del agua)				
Calidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Análisis de una muestra de agua remitida por:

Denominación de la muestra:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Nº. 3

Nº referenci plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE
 MACROCONSTITUYENTES

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻		44.7	1.26	31.58
Sulfatos	SO ₄ ²⁻		4.2	0.09	2.18
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻		112.3	1.84	46.12
Carbonatos	CO ₃ ²⁻		0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻		49.8	0.80	20.12
Sodio	Na ⁺		30.7	1.34	36.98
Magnesio	Mg ⁺⁺		17.0	1.40	38.74
Calcio	Ca ⁺⁺		16.0	0.80	22.14
Potasio	K ⁺		3.0	0.08	2.14

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

Conductividad a 20°C	264 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (°C).....	-0.01 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	277.70 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.06	B....	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (°).....	16.53 mg/litro.	P ₂ O ₅	5.99 mg/litro.
Grados franceses dureza	11.10	SiO ₂	31.42 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	0.73	Fe...	0.00 mg/litro.
rCa + rMg/rCa + rMg	0.64	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	17.30		
rNa/rCa	1.67		
rCa/rMg	0.57		
rCl/rCO ₃ H	0.66		
rSO ₄ /rCl	0.07		
rMg/rCa	1.73		
Inc.D.	-0.12		
Inc.O.	-0.06		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuencas (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Nº Registro: 2651060291

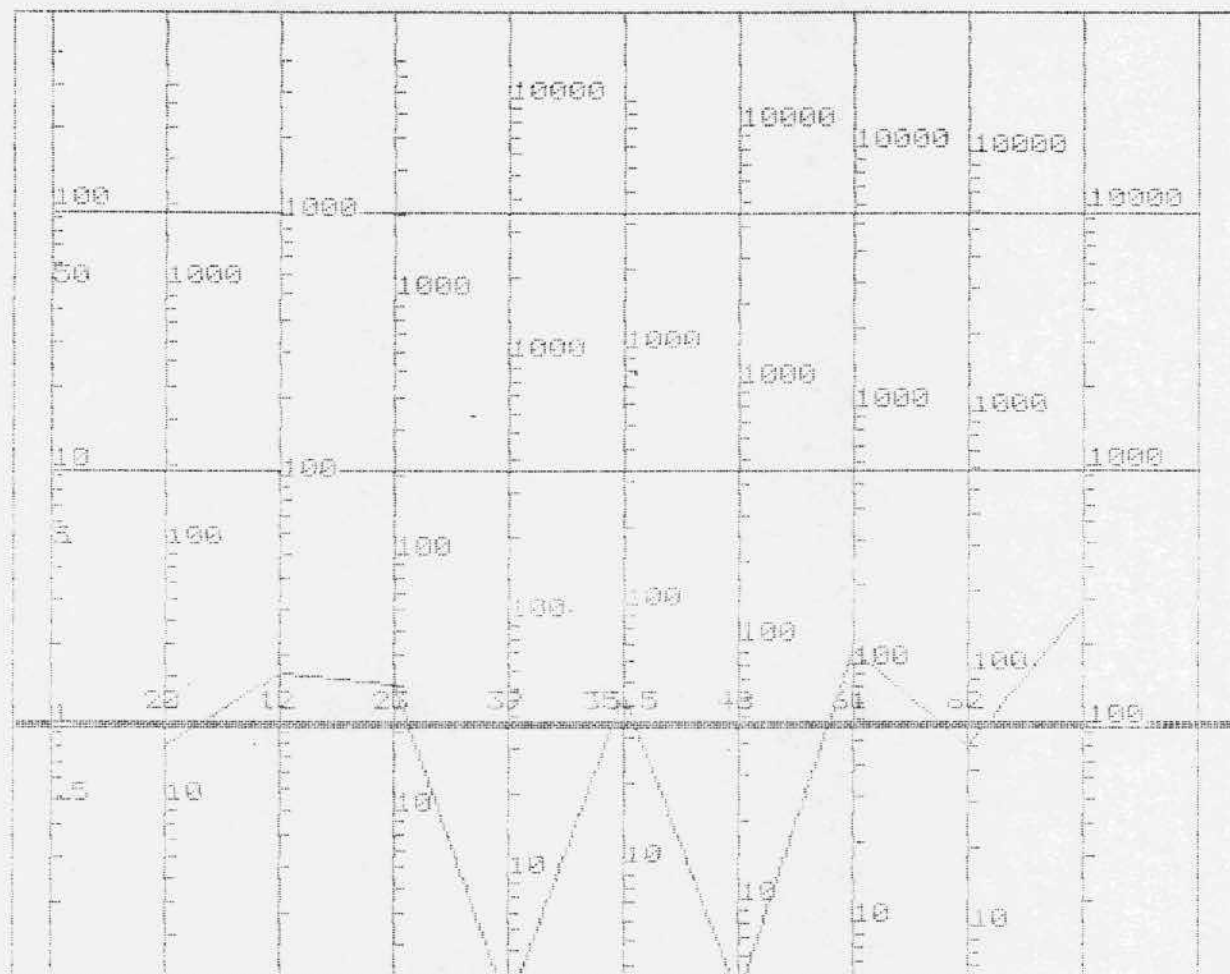
Murcia, 06 de Febrero de 1991

M.ª Dolores Saura Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 2651060291

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.

- 1 = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- 2 = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- 3 = Bicarbonatadas sódicas.
- 4 = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- 1' = Tipo magnésico.
- 2' = " sódico.
- 3' = " cálcico.
- 1'' = sulfatado.
- 2'' = clorurado.
- 3'' = bicarbonatado.

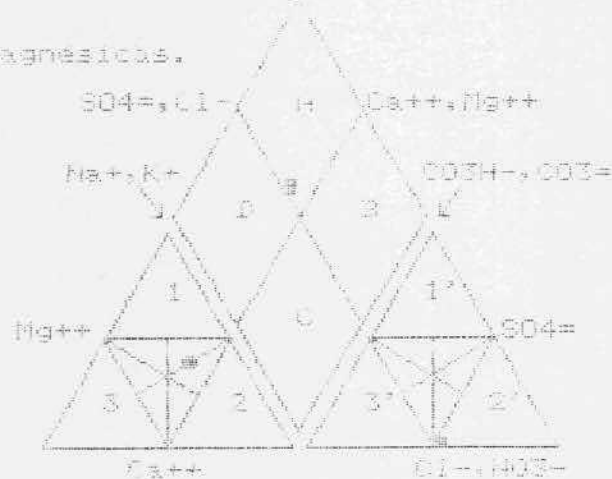


DIAGRAMA DE STIFF

% meq/l.

(Modificado)

% meq/l.



AGUA BICARBONATADA-MAGNÉSICA



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 3

Nº referenci plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	44.7	1.26	31.58
Sulfatos	SO ₄ ⁻	4.2	0.09	2.18
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	112.3	1.84	46.12
Carbonatos	CO ₃ ⁻	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	49.8	0.80	20.12
Sodio	Na ⁺	30.7	1.34	36.98
Magnesio	Mg ⁺⁺	17.0	1.40	38.74
Calcio	Ca ⁺⁺	16.0	0.80	22.14
Potasio	K ⁺	3.0	0.08	2.14

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

Conductividad a 20°C	264 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	277.70 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.06	B...	0.00 mg/litro.
S.A.R.	1.27	SiO ₂	31.42 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	1.93	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (N)	0.10 Atmosferas	Ko...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.23	P ₂ O ₅	0.99 mg/litro.
Carbonato ácido residual	0.00	Li...	0.00 mg/litro.
% de sodio	39.12		
CO ₂ libre (N)	15.33 mg/litro.		
Índice de Scott	45.08		
Punto de Congelación (°C)	-0.01 °C		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Calificación según D.W. Thorne 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 moderadamente 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.

S.A.R. ajustado: 1.93.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 2451060291

Murcia, 06 de febrero de 1.991

M.ª Dolores Saura Pintado

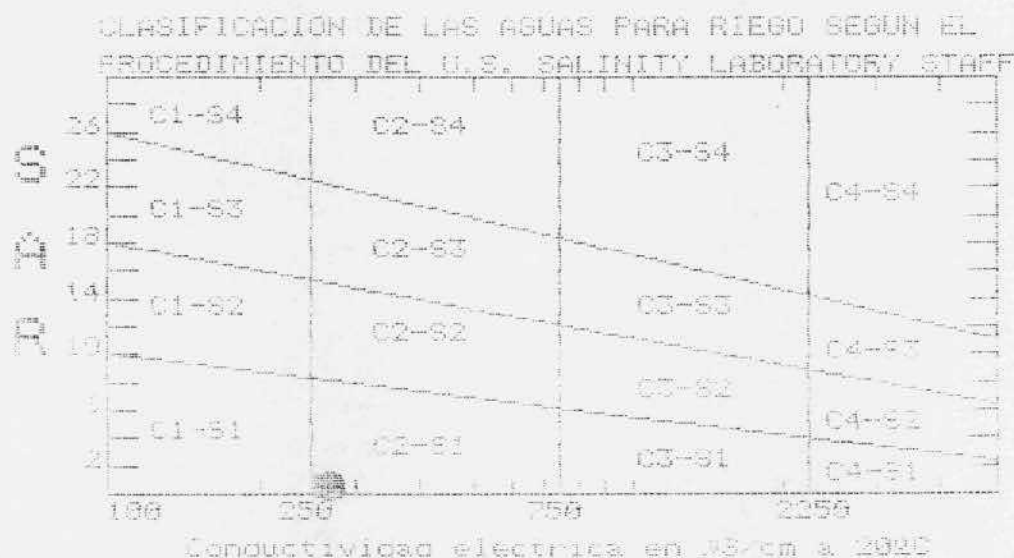
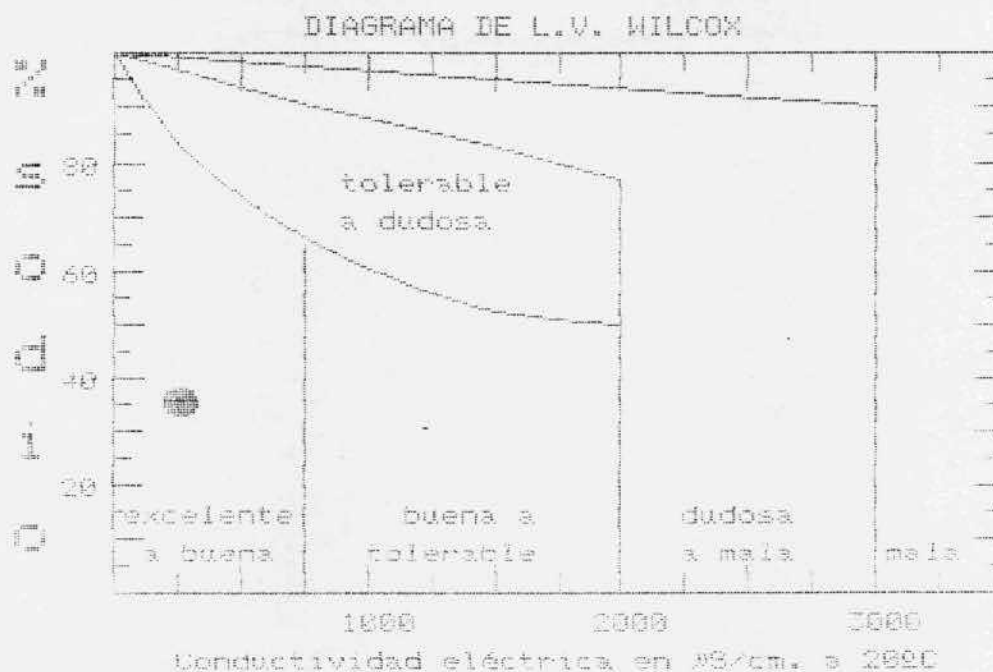
Lda. en Ciencias Químicas

(*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 2651060291



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

TONICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

	Baja	moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
CULTIVOS:					
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)

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



Análisis de una muestra de agua emitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 5

Nº referenci. plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	70.2	1.98	17.90
Sulfatos	SO ₄ ⁼⁼	90.3	1.88	17.00
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	394.2	6.46	58.41
Carbonatos	CO ₃ ⁼⁼	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	45.9	0.74	6.69
Sodio	Na ⁺	52.1	2.27	20.92
Magnesio	Mg ⁺⁺	50.1	4.12	38.02
Calcio	Ca ⁺⁺	88.2	4.40	40.61
Potasio	K ⁺	1.9	0.05	0.45

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

Conductividad a 20°C	856 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (°).....	-0.02 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	792.86 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.63	B... ..	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (°).....	14.62 mg/litro.	P ₂ O ₅	1.43 mg/litro.
Grados franceses dureza	42.92	SiO ₂	32.65 mg/litro.
rCl - rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	0.60	Fe... ..	0.00 mg/litro.
rNa + rCl/rCa + rMg	0.27	Mn... ..	0.00 mg/litro.
rNa/rK	46.43		
rNa/rCa	0.52		
rCa/rMg	1.07		
rCl/rCO ₃ H	0.31		
rSO ₄ /rCl ⁻	0.95		
rMg/rCa	0.94		
i.C.B.	-0.17		
i.C.D.	-0.04		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Nº Registro: 2652060291

Murcia, 06 de Febrero de 1.991

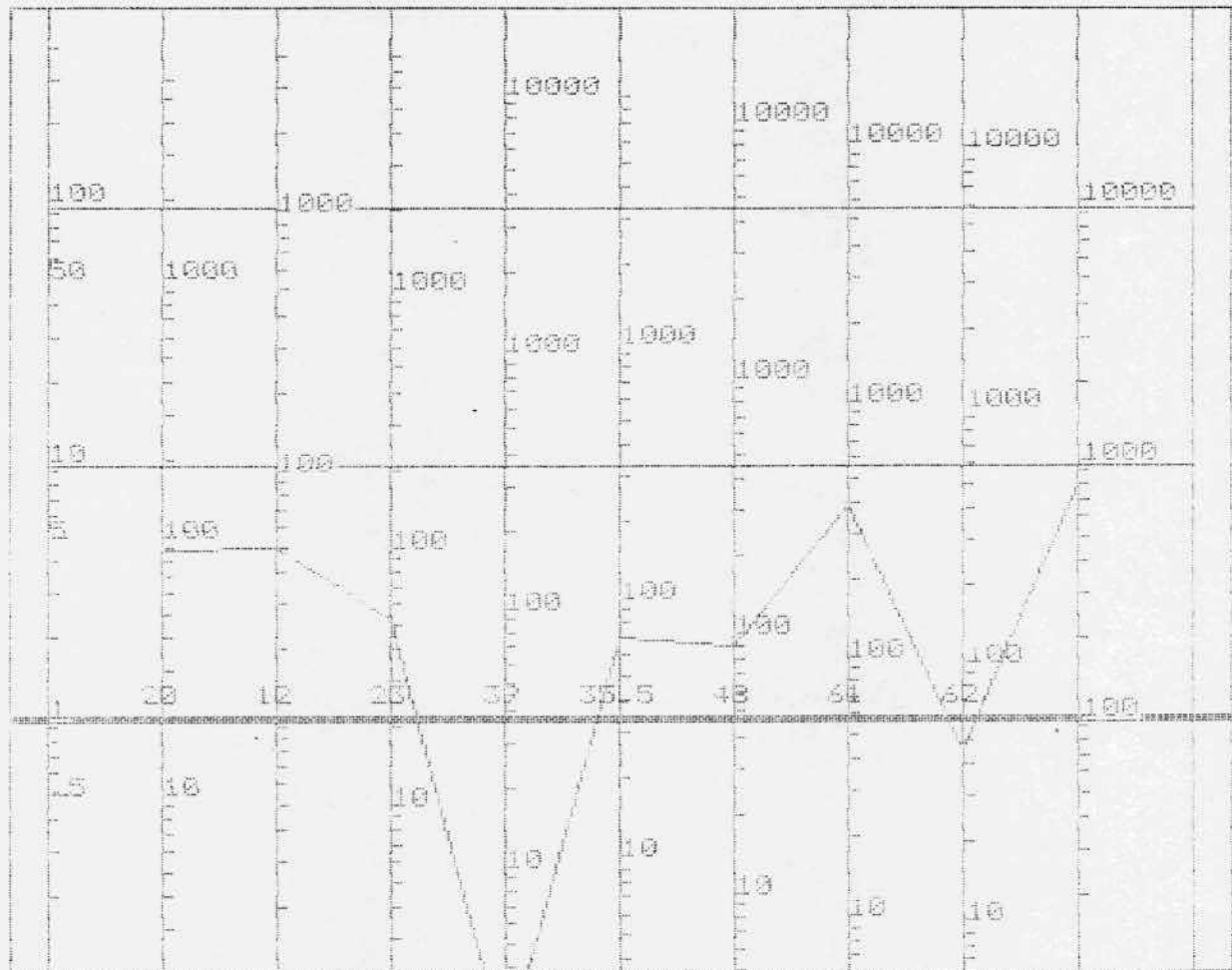
M.ª Dolores Saura Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 2652060291

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.

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

2 = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

3 = Bicarbonatadas sódicas.

4 = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.

5 = Tipo magnésico.

6 = Tipo sódico.

7 = Tipo cálcico.

8 = Tipo sulfatado.

9 = Tipo clorurado.

10 = Tipo bicarbonatado.

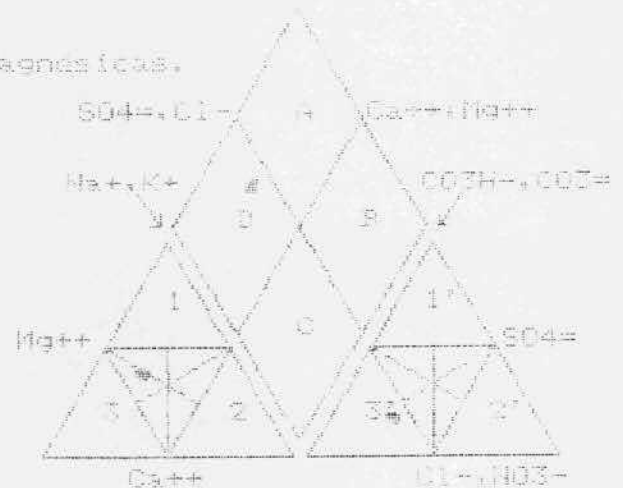
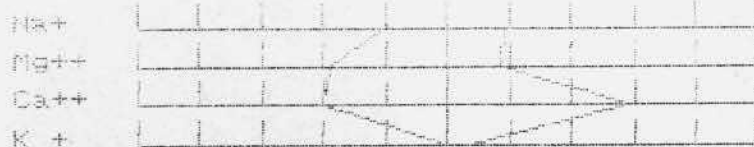


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

% meq/l.

100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100



AGUA BICARBONATADA-CÁLCICA

% meq/l.

Cl-
SO4=
CO3H- / CO3=
NO3-



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 5

Nº referenc plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻		70.2	1.98	17.90
Sulfatos	SO ₄ ⁻		90.3	1.88	17.00
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻		394.2	6.46	58.41
Carbonatos	CO ₃ ⁻		0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻		45.9	0.74	6.69
Sodio	Na ⁺		52.1	2.27	20.92
Magnesio	Mg ⁺⁺		50.1	4.12	38.02
Calcio	Ca ⁺⁺		88.2	4.40	40.61
Potasio	K ⁺		1.9	0.05	0.45

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

Conductividad a 20°C	356 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	792.86 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.63	B...	0.00 mg/litro.
S.A.R.	1.10	SiO ₂	32.65 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	2.81	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (at)	0.31 Atmosferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.41	Pb...	1.43 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li...	0.00 mg/litro.
% de sodio	21.37		
CO ₂ libre (A)	14.62 mg/litro.		
Índice de Scott	28.22		
Punto de Congelación (A)	-0.02 °C		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

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

Agua 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:

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

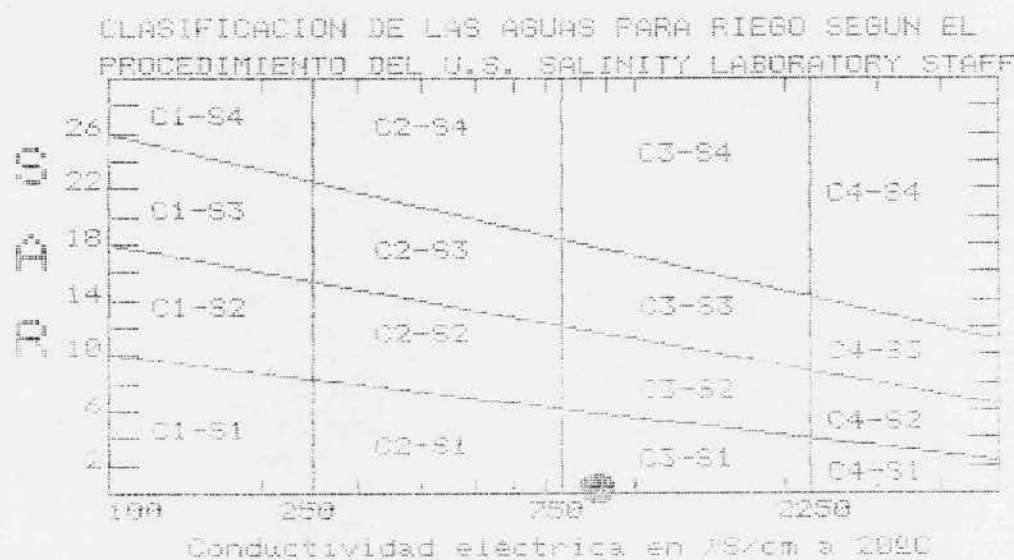
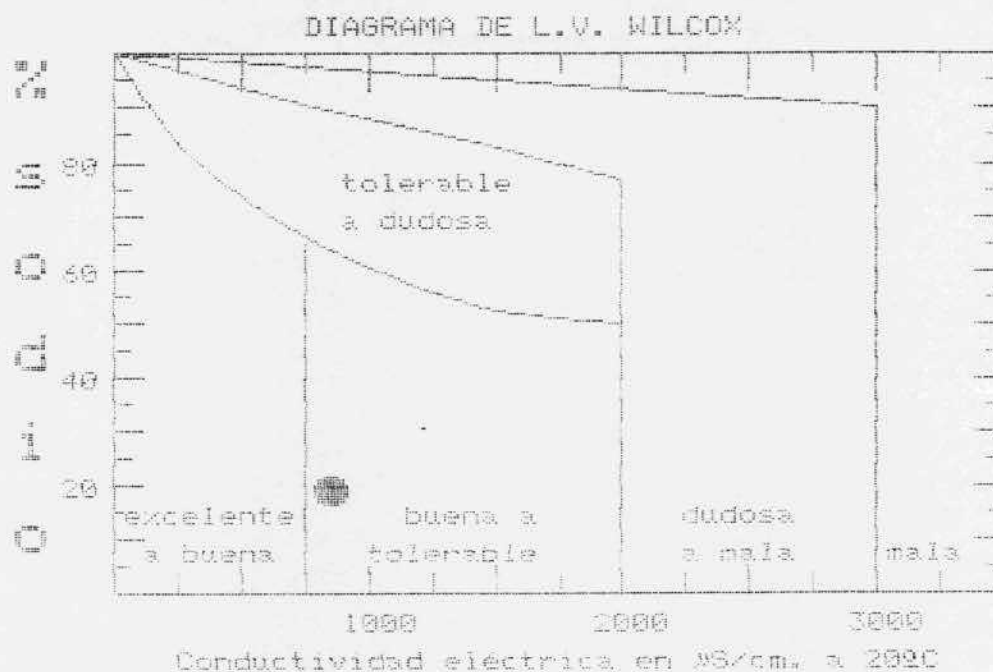
Nº Registro: 2452060291

Murcia, 06 de Febrero de 1.991

M.^a Dolores Laura Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 2652060291



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

	Baja	Moderada	Medio	Elevada	Muy Elev.
CULTIVOS:					
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)

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



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 21

Nº referenci plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE
 MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	154.6	4.36	38.50
Sulfatos	SO ₄ ⁼⁼	42.7	0.89	7.84
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	319.7	5.24	46.28
Carbonatos	CO ₃ ⁼⁼	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	51.8	0.83	7.37
Sodio	Na ⁺	93.5	4.07	36.80
Magnesio	Mg ⁺⁺	47.2	3.88	35.10
Calcio	Ca ⁺⁺	60.9	3.04	27.50
Potasio	K ⁺	2.6	0.07	0.61

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

Conductividad a 20°C	944 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (°).....	-0.03 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	772.96 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.36	B... ..	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (*).....	22.14 mg/litro.	P ₂ O ₅	1.93 mg/litro.
Grados franceses dureza	34.89	SiO ₂	34.99 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	1.00	Fe... ..	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.60	Mn... ..	0.00 mg/litro.
rNa/rK	60.61		
rNa/rCa	1.34		
rCa/rMg	0.78		
rCl/rCO ₃ H	0.63		
rSO ₄ /rCl	0.20		
rMg/rCa	1.28		
Cl.c.d.	0.05		
Cl.d.d.	0.03		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Nº Registro: 2653060291

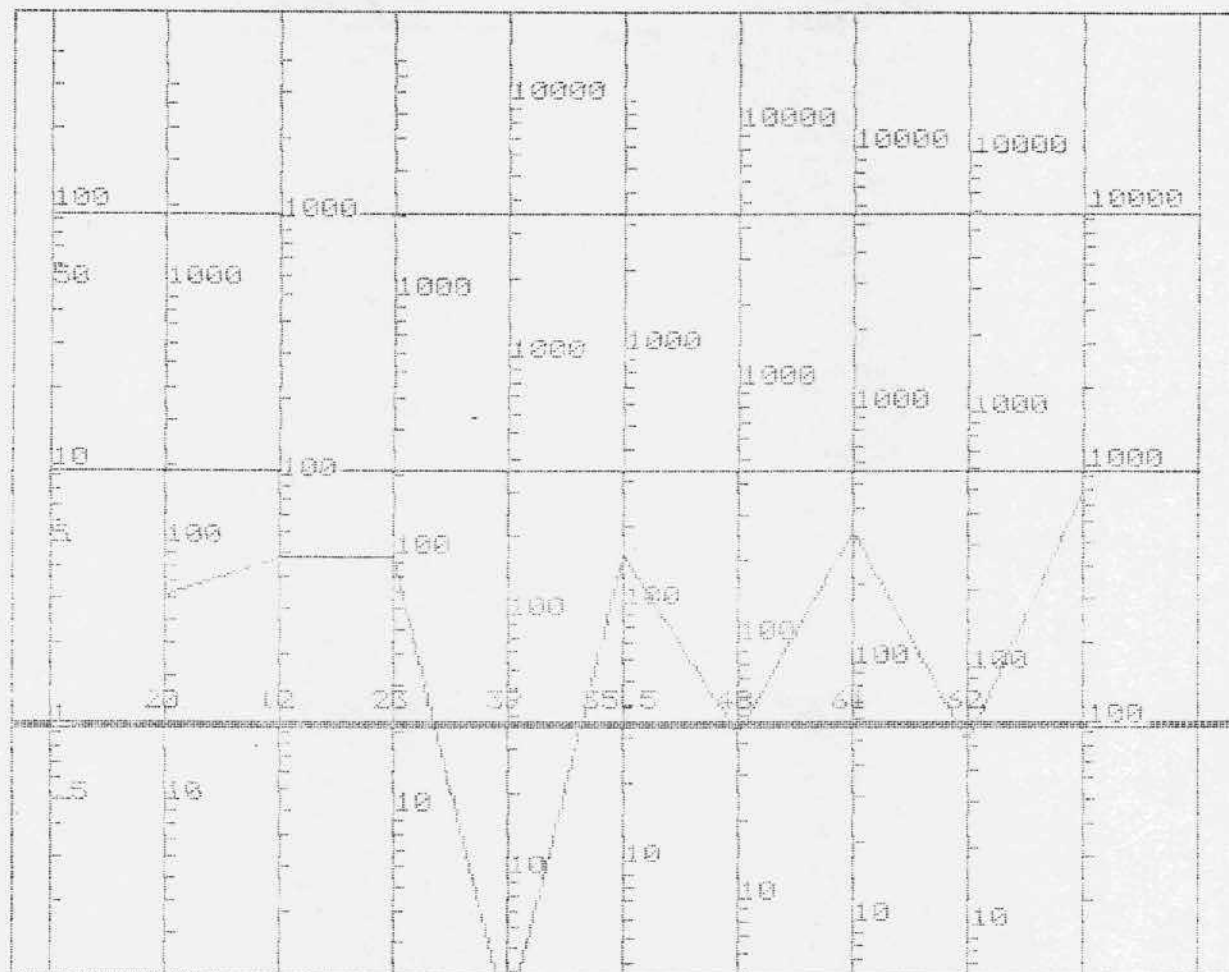
Murcia, 06 de Febrero de 1.991

M.ª Dolores Saura Pintado
 Lcda. en Ciencias Químicas

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 2653060291

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.

E = Tipo magnésico.

F = " sódico.

G = " cálcico.

H = " sulfatado.

I = " clorurado.

J = " bicarbonatado.

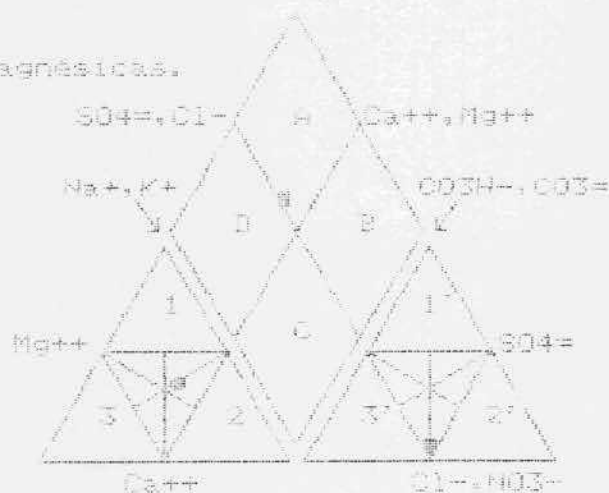
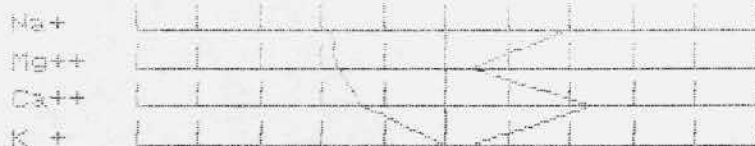


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

% meq/l.

100 80 60 40 20 0 20 40 60 80 100



% meq/l.



AGUA BICARBONATADA-SODICA



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 21

Nº referenci. plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE
 MACROCONSTITUYENTES

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻		154.6	4.36	38.50
Sulfatos	SO ₄ ⁻		42.7	0.89	7.84
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻		319.7	5.24	46.28
Carbonatos	CO ₃ ⁻		0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻		51.8	0.83	7.37
Sodio	Na ⁺		93.5	4.07	36.80
Magnesio	Mg ⁺⁺		47.2	3.88	35.10
Calcio	Ca ⁺⁺		60.9	3.04	27.50
Potasio	K ⁺		2.6	0.07	0.61

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

Conductividad a 20°C	944 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	772.96 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.36	B...	0.00 mg/litro.
S.A.R.	2.19	SiO ₂	34.99 mg/litro.
S.A.R. ajustado (%)	3.20	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (%)	0.34 Atmosferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.28	P ₂ O ₅	1.93 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li...	0.00 mg/litro.
% de sodio	37.40		
CO ₂ libre (g)	22.14 mg/litro.		
Índice de Scott	13.20		
Punto de Congelación (f)	-0.03 °C		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

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

Agua 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 suelos sueltos con drenaje libre.

S.A.R. ajustado: 3.20.- No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 2653060291

Murcia, 06 de Febrero de 1.991

M.^a Dolores Laura Pintado

Lcda. en Ciencias Químicas

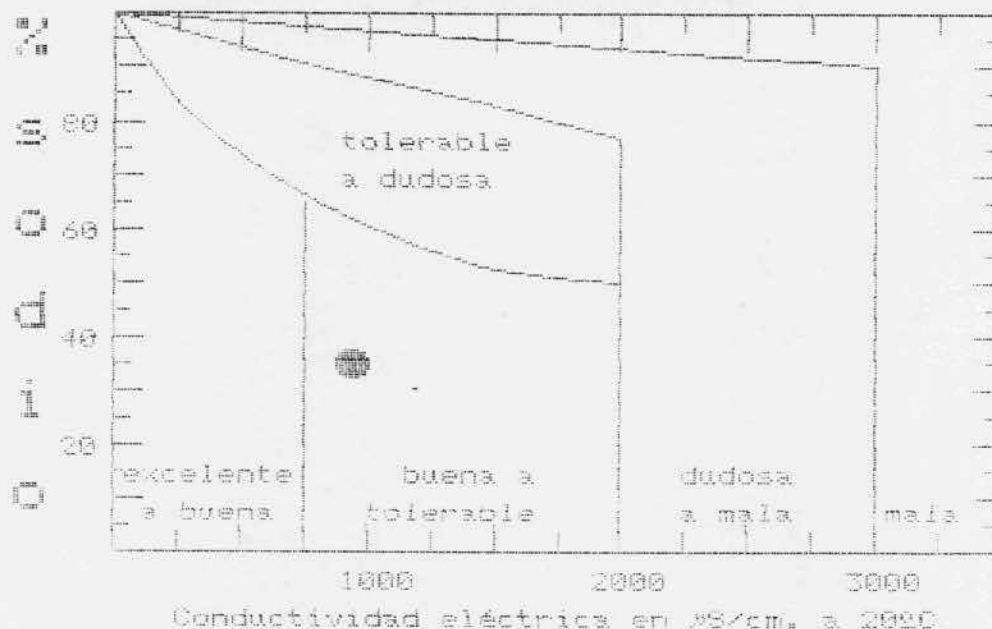
*) : Parámetro calculado.

Nota: Para obtener copia citar número registro.

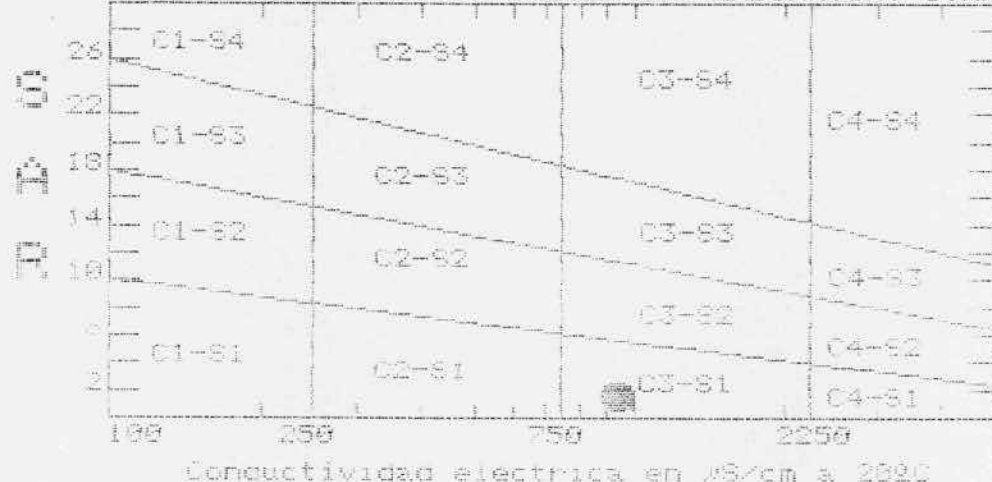
GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 2653060291

DIAGRAMA DE L.V. MILCOX



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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinizacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
CULTIVOS:					
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)

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



Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Denominación de la muestra:

Nº. 22

Nº referenci. plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻	204.9	5.78	45.82
Sulfatos	SO ₄ ⁼	56.4	1.17	9.32
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻	281.9	4.62	36.63
Carbonatos	CO ₃ ⁼	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻	64.3	1.04	8.22
Sodio	Na ⁺	100.2	4.36	35.82
Magnesio	Mg ⁺⁺	55.9	4.60	37.81
Calcio	Ca ⁺⁺	62.5	3.12	25.64
Potasio	K ⁺	3.5	0.09	0.74

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

Conductividad a 20°C	1,133 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.04 mg/litro.
Punto de Congelación (°C)	-0.03 °C	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	929.73 mg/litro.	Li ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.41	B...	0.00 mg/litro.
CO ₂ libre (°C)	17.39 mg/litro.	P ₂ O ₅	2.56 mg/litro.
Grados franceses dureza	38.94	SiO ₂	8.97 mg/litro.
rCl + rSO ₄ /rCO ₃ H + rCO ₃	1.51	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rCa/rCa + rMg	0.58	Ko...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	46.71		
rNa/rCa	1.40		
rCa/rMg	0.63		
rCl/rCO ₃ H	1.25		
rSO ₄ /rCl-	0.20		
rMg/rCa	1.47		
l.d.b.	0.23		
l.d.b.	0.19		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

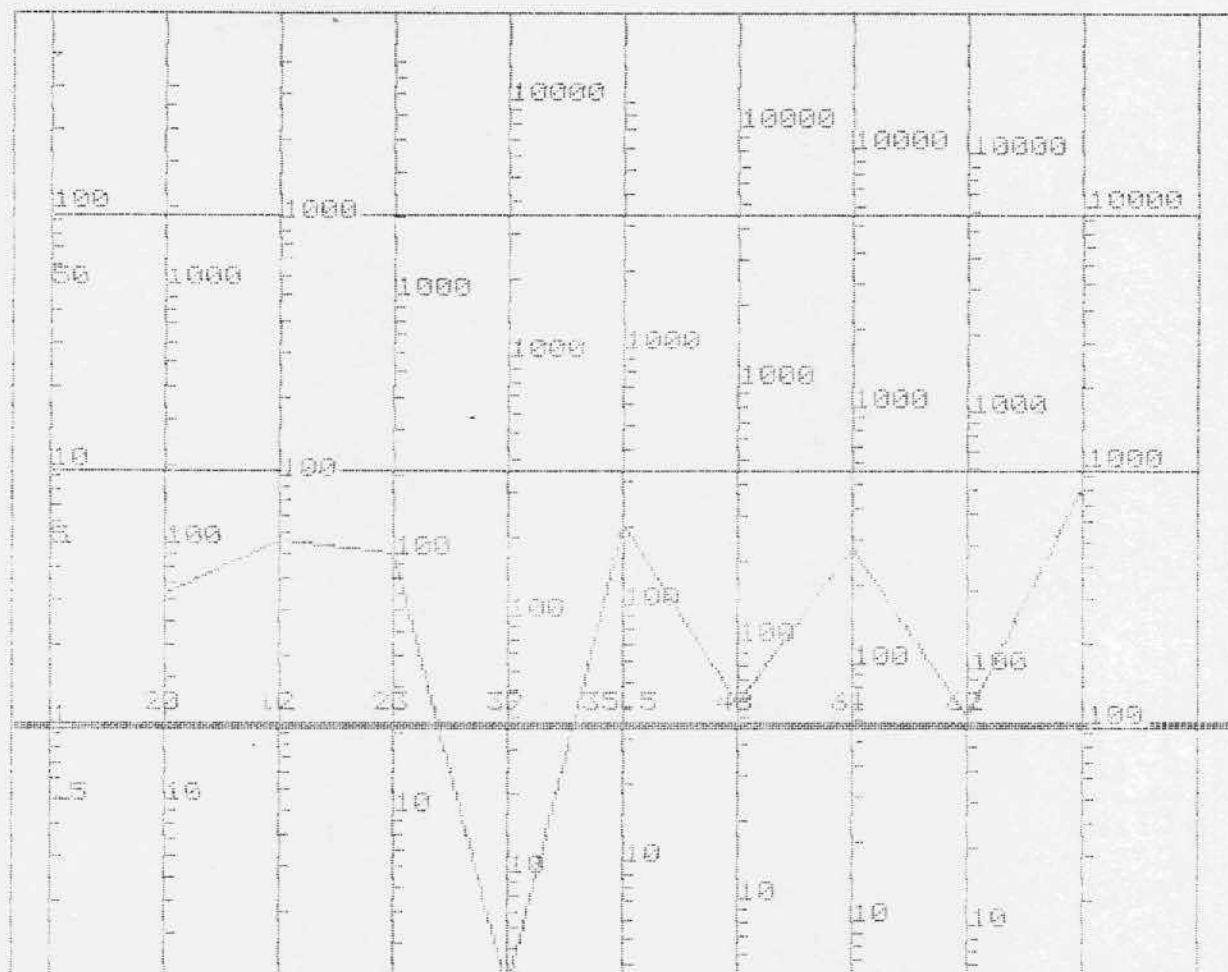
Nº Registro: 2654060291

Murcia, 06 de Febrero de 1.991

M.ª Dolores Saura Pintado
 Lda. en Ciencias Químicas

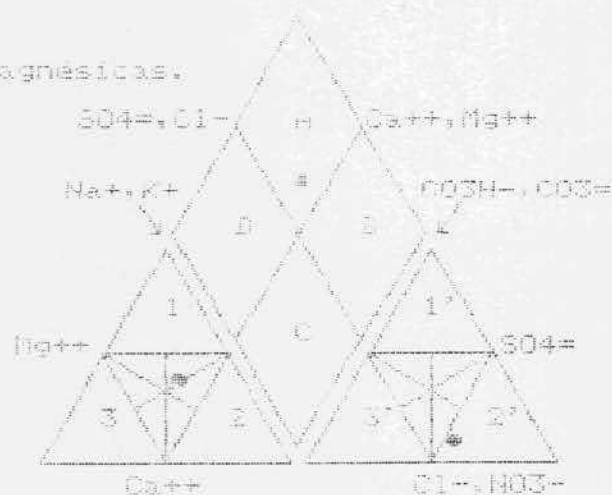
NO REGISTRO: 2654060291

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



NOTA: * Los parámetros están expresados en milí

bicarbonatado.



(Modified)



AGUA CLORURADA-MAGNÉSICA

1159

Chemical structure of 1,2-dichloroethane (C₂H₄Cl₂).

304=

0034-0035

4475—



Análisis de una muestra de agua remitida por:

Denominación de la muestra:

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

OSCAR CARBALLO, 3, BAJO DERECHA.
 41018 SEVILLA

Nº. 22

Nº referenci plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE
 MACROCONSTITUYENTES

			mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl ⁻		204.9	5.78	45.82
Sulfatos	SO ₄ ⁼		56.4	1.17	9.32
Bicarbonatos	CO ₃ H ⁻		281.9	4.62	36.63
Carbonatos	CO ₃ ⁼		0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO ₃ ⁻		64.3	1.04	8.22
Sodio	Na ⁺		100.2	4.36	35.82
Magnesio	Mg ⁺⁺		55.9	4.60	37.81
Calcio	Ca ⁺⁺		62.5	3.12	25.64
Potasio	K ⁺		3.5	0.09	0.74

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

Conductividad a 20°C	1,133 µS/cm.	NO ₂ ⁻	0.04 mg/litro.
Sólidos disueltos	829.73 mg/litro.	NH ₄ ⁺	0.00 mg/litro.
pH	7.41	B...	0.00 mg/litro.
S.A.R.	2.22	SiO ₂	8.97 mg/litro.
S.A.R. ajustado (*)	5.23	Fe...	0.00 mg/litro.
Presión osmótica (*)	0.41 Atmosferas	Mn...	0.00 mg/litro.
Relación de calcio	0.26	P ₂ O ₅	0.55 mg/litro.
Carbonato sódico residual	0.00	Li...	0.00 mg/litro.
% de sodio	36.85		
CO ₂ libre (*)	17.39 mg/litro.		
Índice de Scott	9.96		
Punto de Congelación (*)	-0.03 °C		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Cuenca (Comisarias de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

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

Agua 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 suelos sueltos con drenaje libre.

S.A.R. ajustado: 5.23. - No deben existir problemas de riesgo de impermeabilización del suelo.

Nº Registro: 2854060291

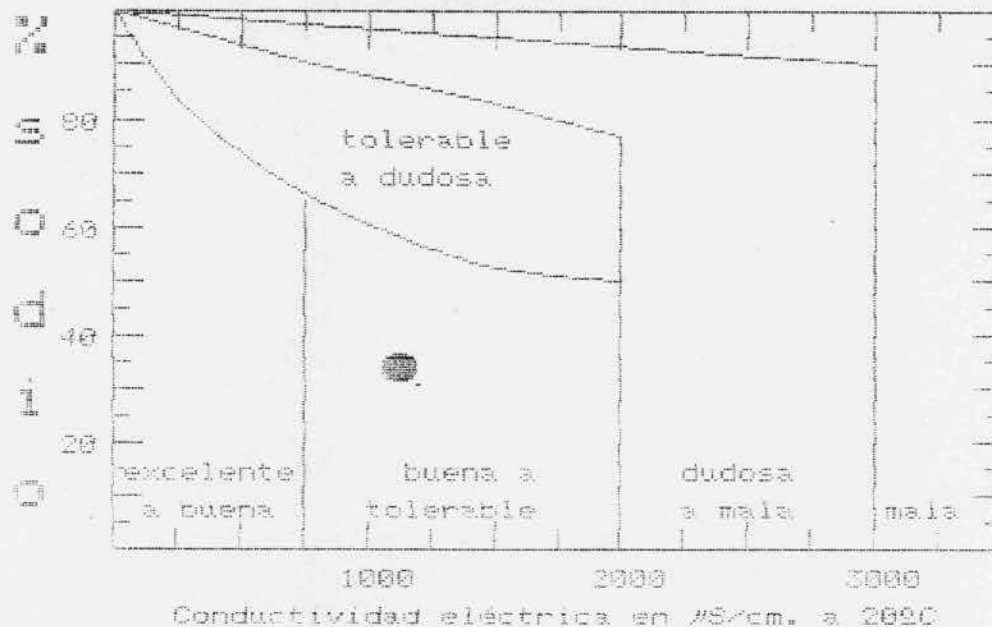
Murcia, 06 de Febrero de 1.991

M.^a Dolores Saura Piñel
 Lcda. en Ciencias Químicas

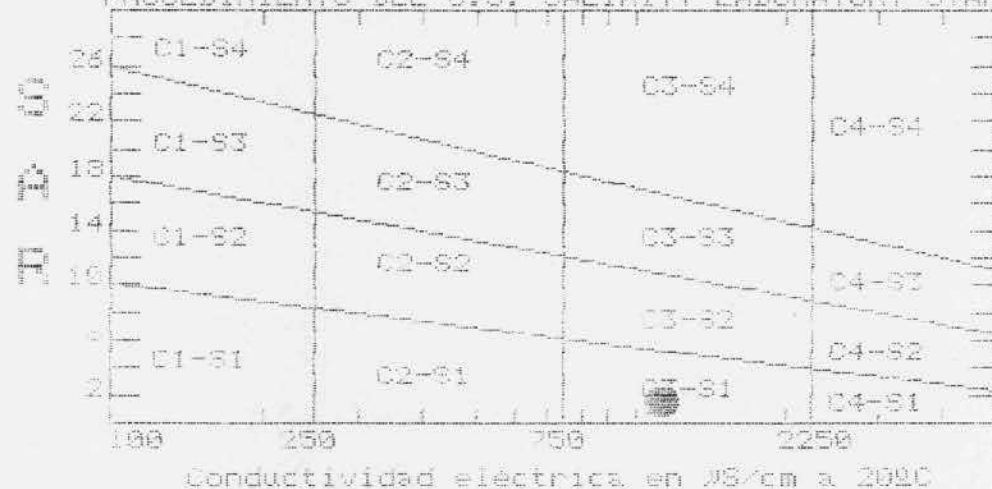
GRAFICOS AGRICOLAS.

Nº REGISTRO: 2654060291

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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salinizacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOXICIDAD ESPECIFICA DEL BORO EN LOS CULTIVOS

	Baja	Moderada	Media	Elevada	Muy Elev.
CULTIVOS:					
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)

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

Inf. Don. Mario de M. 11-11-2006 01:13:05