

MODELO DE DENSIDAD VARIABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL ACUÍFERO PEGO-OLIVA

MEMORIA Y ANEJOS

En este documento se exponen los resultados obtenidos por el “*Modelo de flujo a densidad variable en régimen transitorio del acuífero de Pego-Oliva (Alicante)*” (expte. 2528/2012), llevado a cabo dentro del marco del convenio entre el **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)** y la **Excma. Diputación Provincial de Alicante (DPA)**. Este trabajo se contempla, a su vez, dentro del proyecto “*Gestión sostenible de acuíferos de la Marina Alta mediante modelos numéricos de densidad variable en régimen transitorio. Funcionamiento hidrodinámico del acuífero kárstico de la depresión de Benissa y del Detrítico del marjal de Pego-Oliva (GESAMODV)*”.

El equipo técnico que ha realizado los trabajos, en el que **ALJIBE Consultores s.l.l** ha actuado como asistencia técnica, es el siguiente:

D. Bruno J. Ballesteros Navarro (IGME). Dirección

D. Luis Rodríguez Hernández (DPA). Dirección

D. Miguel Fernández Mejuto (DPA)

D. Juan Antonio Hernández Bravo (DPA)

D. José Manuel Gómez Fontalva (ALJIBE Consultores)

D. Alberto Padilla Benítez (ALJIBE Consultores)

D. Emilio Castillo Pérez (ALJIBE Consultores)

ÍNDICE GENERAL

Pág.

1.-INTRODUCCIÓN	1
2.-CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	5
3.-RELACIÓN DE PUNTOS DE AGUA	13
4.-EXPLOTACIONES	20
5.-ANÁLISIS DE APORTACIONES	23
5.1. <u>Clima y Retornos De Riego</u>	23
5.1.1. Infiltración de la Lluvia Útil.....	25
5.1.2. Retornos de Riego.....	31
5.2. <u>Transferencias Laterales</u>	37
6.-ELEMENTOS DE CALIBRACIÓN	38
6.1. <u>Piezometría</u>	38
6.2. <u>Hidroquímica y Calidad de las Aguas Subterráneas</u>	41
6.3. <u>Escorrentía Superficial</u>	45
7.-DISEÑO DEL MODELO MATEMÁTICO.....	49
7.1. <u>Funcionamiento Hidrogeológico: Modelo Conceptual</u>	49
7.2. <u>Geometría: Discretización y Capas</u>	51
7.3. <u>Límites y Condiciones de Contorno</u>	55
7.3.1. Mar Mediterráneo.....	56
7.3.2. Bombeos de la Finca Rincón del Rosario.....	57
7.3.3. Ríos Bullens y Racons.....	59
7.3.4. Marjal.....	61
7.3.5. Recarga y Explotaciones	62
7.4. Distribución de los Parámetros Hidráulicos	65

8.-AJUSTE DEL MODELO NUMÉRICO	69
8.1. <u>Ajuste Piezométrico y de Concentración de Sales</u>.....	72
8.2. <u>Balance Hídrico</u>	81
9.-ESCENARIOS DE SIMULACIÓN	88
9.1. <u>Escenario A</u>	89
9.2. <u>Escenario B</u>	98
10.- CONCLUSIONES.....	107

ANEJOS

ANEJO 1.- RESULTADOS MENSUALES DEL BALANCE HÍDRICO DEL SUELO EN LA ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA DE PEGO CONVENTO (8057A)

- Precipitación
- Temperatura
- Evapotranspiración potencial
- Evapotranspiración real
- Lluvia útil
- Infiltración
- Escorrentía

ANEJO 2.- VALORES MENSUALES DE RETORNO DE RIEGO (1975-2011)

ANEJO 3.- EXPLOTACIONES. DATOS RECOPIADOS Y ESTIMADOS (1975-2011)

ANEJO 4.- BALANCE HÍDRICO DETALLADO

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1.-Relación de puntos de agua	15
Cuadro 2.-Estaciones termopluviométricas utilizadas	24
Cuadro 3.-Parámetros y resultados del balance del suelo de Thornthwaite aplicados a la recarga sobre los afloramientos detríticos	29
Cuadro 4.-Parámetros y resultados del balance del suelo de Thornthwaite aplicados a la recarga sobre los afloramientos carbonatados	29
Cuadro 5.-Resultados anuales obtenidos para la estimación de la recarga en afloramientos detríticos. Valores en mm.	32
Cuadro 6.-Resultados anuales obtenidos para la estimación de la recarga en los afloramientos carbonatados. Valores en mm.	33
Cuadro 7.-Superficie y dotaciones de riego para Cítricos	36
Cuadro 8.-Propiedades impuestas en la condición de contorno tipo río	60
Cuadro 9.-Zonificación de la recarga en el modelo matemático en función de la litología y de los usos del suelo	63
Cuadro 10.-Valores de permeabilidad aplicados en el modelo matemático.....	65
Cuadro 11.-Valores de almacenamiento, porosidad y porosidad eficaz aplicados a la distribución zonal del modelo matemático	66
Cuadro 12.-Balance de los sistemas hídricos (hm^3/a). Periodo 1975-2011	83
Cuadro 13.-Escenario A: Balance hídrico (hm^3/a). Periodo 2012-2048	92
Cuadro 14.-Escenario B: Balance hídrico (hm^3/a). Periodo 2012-2048	99

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.-Marjal de Pego-Oliva con la sierra de Mustalla al fondo	1
Figura 2.-Sector de estudio	5
Figura 3.-Mapa geológico	6
Figura 4.-Esquema hidrogeológico del acuífero Almirante-Mustalla	7
Figura 5.-Esquema hidrogeológico del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria	8
Figura 6.-Esquema hidrogeológico del sector	11
Figura 7.-Localización de los puntos de agua	13
Figura 8.-Explotaciones anuales estimadas (1975-11).	21
Figura 9.-Captaciones de aguas subterráneas	22
Figura 10.-Estaciones termoplumiométricas utilizadas.....	24
Figura 11.-Hietograma anual de la precipitación en la estación 8057A.	25
Figura 12.-Esquema de producción de lluvia útil e incremento de la reserva a partir de la precipitación en relación con el balance del suelo propuesto por Girard (1981)	27
Figura 13.-Mapa de permeabilidades	28
Figura 14.-Probabilidad de obtener una precipitación diaria “superior a” en las estaciones de Pego Convento (acuífero de Pego-Oliva) y Orihuela (acuífero de la Vega Baja).	30
Figura 15.-Usos del suelo empleados para acotar las superficies de cultivo destinadas a regadío.....	35
Figura 16.-Relación de piezómetros utilizados para la calibración del modelo de flujo	40
Figura 17.-Proceso de mezcla AD/AS por circulación profunda de las aguas subterráneas.....	41
Figura 18.-Sondeos utilizados para la calibración de la salinidad (TSD) en el modelo matemático	43
Figura 19.-Aguas superficiales, ullals y manantiales utilizados para la calibración del TSD en el modelo matemático	44
Figura 20.- Telemetida instalada en la sección de aforos del río Racons-Molinell.....	45
Figura 21.-Aforos en el río Bullens: relación entre los telemetidos y los directos. Coeficientes obtenidos considerando con todas las parejas de valores y sólo con las parejas depuradas.	46

Figura 22.-Aforos en el río Racons: relación entre los teledados y los directos. Coeficientes obtenidos considerando con todas las parejas de valores y sólo con las parejas depuradas.	46
Figura 23.-Caudal de los ríos Bullens-Vedat y Racons-Molinell en sus desembocaduras. Periodo 1975/201 47	47
Figura 24.-Aforo en el río Bullens 48	48
Figura 25.-Corte hidrogeológico representativo (modificado IGME-DPA, 2007)..... 52	52
Figura 26.-Discretización espacial del modelo numérico y perfil representativo 54	54
Figura 27.-Sistema de drenaje “polder” existente en la finca R. del Rosario 57	57
Figura 28.-Nivel piezométrico del drenaje del Rincón del Rosario 58	58
Figura 29.-Estación de teledado de caudal en el río Racons 61	61
Figura 30.-Condiciones de contorno consideradas en la capa 1 del modelo numérico: límites impermeables, celdas de bombeo, ríos, laguna y drenes 62	62
Figura 31.-Zonificación de la recarga, según valores de la tabla 9, y celdas de bombeo. 64	64
Figura 32.-Conductividad hidráulica de las capas 1 y 3 67	67
Figura 33.-Distribución del almacenamiento en las 3 capas 68	68
Figura 34.-Diagrama de funcionamiento del proceso de calibración..... 70	70
Figura 35.-Resultados de la simulación en régimen permanente. Líneas isopiezas (azul) y líneas de isocontenido salino (rojo) 71	71
Figura 36.-Mapas de isoconcentración de TSD de las capas 1 y 2 obtenidos en el modelo en régimen transitorio para diciembre de 2011 73	73
Figura 37.-Perfiles representativos de la intrusión marina obtenidos en el modelo en régimen transitorio para diciembre de 2011 74	74
Figura 38.- Evoluciones piezométricas simuladas y reales de piezómetros representativos del acuífero 76	76
Figura 39.-Evolución de la salinidad (T.D.S.) simulada y real (mg/l) en piezómetros del acuífero de Pego-Oliva (muestras tomadas en el nivel piezométrico o entre paréntesis la cota de toma de la muestra)..... 77	77
Figura 40.-Puntos de control de calidad en el borde del acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria (mg/l) 79	79
Figura 41.-Puntos de control de calidad en el borde del acuífero de Almirante-Mustalla (mg/l)..... 80	80
Figura 42.-Comparativa entre caudales aforados y descarga calculada en los ríos Bullens-Vedat y Racons-Molinell 85	85

Figura 43.-Balance hídrico medio obtenido por el modelo matemático en régimen transitorio.....	87
Figura 44.-Distribución de sondeos hipotéticos para la simulación de la explotación de 20 hm ³ /a en un sector próximo a Vall d'Ebo, y caudal drenado por el río Racons (E-12) en estas condiciones	90
Figura 45.-Caudal de la cabecera del río Racons (E-12) compensado por bombeos en el régimen de explotación del Escenario A.....	91
Figura 46.-Balance hídrico medio del Escenario A	93
Figura 47.-Evolución piezométrica (m s.n.m.) simulada en régimen transitorio prolongada al Escenario A de puntos de observación significativos	94
Figura 48.-Simulación de la concentración de sales (mg/l) en régimen transitorio prolongada al Escenario en puntos de observación significativos	95
Figura 49.-Simulación de la concentración de sales (mg/l) en régimen transitorio prolongada al Escenario A del manantial de Balsa Sineu y del bombeo Rincón del Rosario	97
Figura 50.-Balance hídrico del Escenario B (hm ³ /a). Periodo 2012-2048	100
Figura 51.-Evoluciones piezométricas (m s.n.m.) simuladas en régimen transitorio y prolongadas al Escenario B de algunos puntos de observación	102
Figura 52.-Concentración de sales (mg/l) simuladas en régimen transitorio y prolongadas al Escenario B de algunos puntos de observación	103
Figura 53.-Simulación de la concentración de sales en el manantial de Balsa Sineu y en Rincón del Rosario (mg/l) en régimen transitorio y prolongada al escenario B...	104
Figura 54.-Morfología de la cuña salina en el sector del Rincón del Rosario al final de la simulación en el régimen actual y en el escenario B.....	105

1.- INTRODUCCIÓN

El acuífero de Pego-Oliva representa uno de los sistemas hídricos costeros más complejos del Levante español. Se sitúa en el extremo meridional del Golfo de Valencia, a caballo entre las provincias de Alicante y Valencia, limita al norte con la Sierra de Mustalla y el río Bullens, al sur con la Sierra de Segaria y el río Racons, al este con un cordón litoral de dunas y el mar Mediterráneo y, al oeste, con el valle de Gallinera. En su sector central se encuentra una zona húmeda de aproximadamente 1.290 ha, asentada sobre una llanura topográficamente deprimida y permanentemente encharcada, denominada marjal de Pego-Oliva.

El marjal de Pego-Oliva se encuentra protegido desde 1994 por el Convenio Ramsar (*Humedales de importancia internacional especialmente como hábitats de aves acuáticas*). Además, está declarado zona ZEPA (*Zona de Especial Protección para las Aves*), zona LIC (*Lugar de Interés Comunitario*) y forma parte de la red ecológica europea Red Natura 2000. Por todo ello, fue declarado Parque Natural por la Ley 11/1994 de 27 de diciembre de la Generalitat Valenciana.



Figura 1.- Marjal de Pego-Oliva con la sierra de Mustalla al fondo

La evidente relación que existe entre la explotación del sistema hidrogeológico y la calidad de sus recursos por su conexión con el mar Mediterráneo, unida a la relación que también existe entre el acuífero y el humedal, hace imprescindible disponer de un modelo de gestión sostenible con vistas a preservar el ecosistema asociado al marjal de Pego.

Son varios los trabajos de índole geológica e hidrogeológica llevados a cabo en esta zona que, aunque han contribuido a esbozar el esquema general del funcionamiento hidráulico del acuífero de Pego-Oliva, han puesto también de manifiesto la necesidad de estudiar algunos aspectos de forma más detallada, utilizando herramientas específicas (hidrogeoquímicas, modelación numérica de flujo y de transporte de masas) que permitan resolver las incertidumbres existentes relativas a sus condicionantes hidrogeológicos, relación recarga/descarga del sistema y procesos de intrusión marina.

Cabe destacar el estudio hidrogeológico denominado *Determinación de la relación entre zonas húmedas y acuíferos asociados mediante modelos de flujo y transporte. Aplicación a la gestión sostenible del acuífero Pego-Denia (Alicante)*, realizado en el año 2007 por el IGME en convenio con la DPA, en adelante IGME-DPA, 2007, en el que se elaboró un modelo matemático de densidad variable en régimen permanente del sector de estudio (IGME-DPA, 2010), incluyendo gran cantidad de datos sobre el conocimiento hidrogeológico, hidroquímico, geometría del acuífero y los sistemas hídricos asociados.

El objetivo principal del presente proyecto de investigación reside en la construcción de un modelo de densidad variable en régimen transitorio del acuífero detrítico de Pego-Oliva y los sistemas hídricos asociados, que presentan una íntima relación con las variaciones de cantidad y calidad de recursos hídricos del sector. Por su proximidad al mar, y debido a las extracciones que se llevan a cabo, el acuífero está afectado por procesos de salinización causados por la intrusión marina.

El sector modelado queda circunscrito al acuífero detrítico entre las localidades de Pego (Alicante) y Oliva (Valencia), aunque se simularán también de forma

sintética por sus implicaciones directas el comportamiento de la piezometría de las formaciones carbonatadas de las sierras de Mustalla, al norte, y Segaria, al sur.

El objetivo principal previsto es el diseño y ajuste de un modelo matemático de flujo de densidad variable que permita simular el funcionamiento hidrogeológico del acuífero y su relación con el humedal. Par ello se ha optado por utilizar el paquete de programas Visual Modflow de Schlumberger Water Services, que contiene el código SEAWAT 2000, que simula el flujo a densidad variable.

En régimen transitorio se propone simular un periodo de 37 años, comprendido entre los años naturales 1975 y 2011. Hasta el año 2000 se realizará la simulación con un intervalo anual y entre el 2001 y 2011 con un intervalo mensual.

El resumen y enumeración de los trabajos llevados a cabo es el siguiente:

- Definición del área de estudio, análisis del funcionamiento hidrodinámico del acuífero y elaboración del modelo conceptual.
- Cálculo de la infiltración por lluvia útil a partir de la estación pluviométrica de Pego Convento (8057A), y cuantificación de los retornos de riego mediante la utilización de balances agroclimáticos, actualización de superficies y dotaciones de regadío en función de los últimos datos de usos del suelo.
- Recopilación del inventario de puntos de agua de interés, tratamiento y análisis de los datos de explotación y aprovechamientos. Revisión y actualización exhaustiva de las explotaciones a nivel anual y mensual.
- Recopilación y actualización de la información referente a la piezometría y características hidroquímicas de las aguas subterráneas, así como los caudales de drenaje aforados y telemedidos.

- Tratamiento de la información y depuración de datos. Evaluación, análisis, contraste e integración de todos los datos en un modelo numérico preliminar realizado en Visual Modflow. Discretización espacial del sistema, definición de las condiciones de contorno y zonificación de los parámetros hidrogeológicos.
- Calibración del modelo numérico de flujo en régimen permanente con densidad variable.
- Calibración del modelo numérico de flujo en régimen transitorio con densidad variable, validación mediante el ajuste piezométrico e hidroquímico de los puntos de observación. Análisis del balance hídrico de detalle.
- Simulación en régimen transitorio de dos escenarios hipotéticos futuros. El primero de ellos considera un bombeo de 20 hm³/a en el sector Vall d'Ebo (acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria), y el segundo en el que se supone, además, el cese del drenaje de la finca del Rincón del Rosario. En ambas simulaciones se evaluará la afección sobre el propio acuífero Detrítico de Pego-Oliva, los acuíferos asociados laterales de Almirante-Mustalla y Almudaina-Alfaro-Segaria, los ríos Bullens y Racons (Molinell) y el marjal de Pego-Oliva.

2.- CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

El acuífero detrítico de Pego-Oliva se sitúa en el extremo norte de la provincia de Alicante y sur de Valencia, concretamente entre las comarcas de la Marina Alta y La Safor. Desde el punto de vista hidrogeológico, el área abarca el sector Pego-Oliva-Denia de la Masa de Agua Subterránea Pego-Oliva (MASub 081.163) y los extremos SE de la Sierra de Almirante-Mustalla (MASub. 081.162) y NO de la Sierra Almudaina-Alfaro-Segaria (MASub. 081.167), todas ellas en relación directa con el acuífero y marjal de Pego-Oliva, por lo que el área ocupa parcialmente estos tres acuíferos. La poligonal resultante tiene una extensión de 66,3 Km² (figura 2).

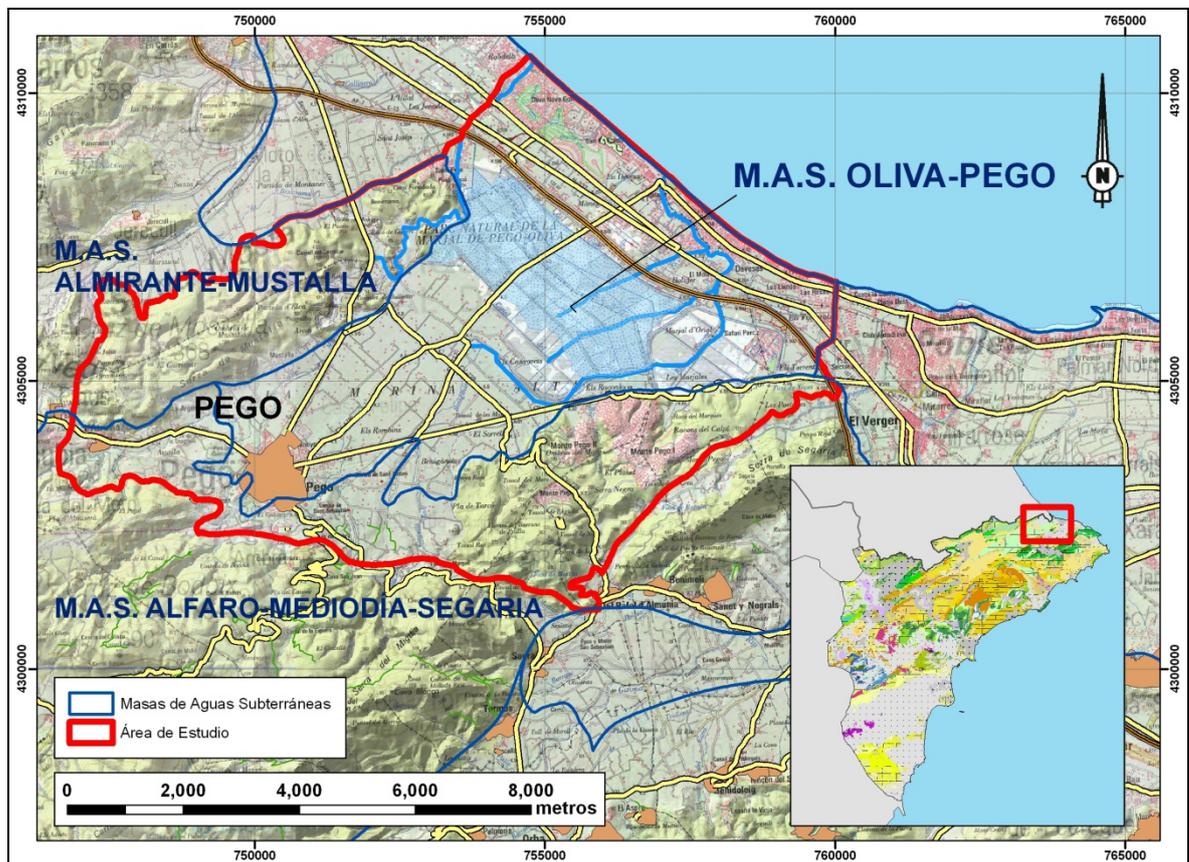


Figura 2.- Sector de estudio

Desde el punto de vista geológico, el área se localiza sobre las últimas estribaciones de las Cordilleras Béticas, en un sector afectado por una importante tectónica, con la existencia de bloques hundidos del Mesozoico que han generado zonas hundidas o fosas, rellenadas posteriormente por materiales de edad

pliocuaternaria. De este modo, el sector se encuentra sobre un área deprimida rodeada por una serie de elevaciones prebéticas (Sierra de Mustalla al norte y Sierra de Segaria al sur), en la que se solapan depósitos pliocuaternarios de naturaleza detrítica correspondientes a distintos ambientes sedimentarios: arenas de playa, arenas y limos eólicos, depósitos de albufera (limos, arcillas y arenas con algunos cantos calizos e intercalaciones de lechos de turba) y depósitos fluviales, sobre los que se asienta el marjal de Pego-Oliva. Se disponen de manera indentada y discordante sobre una formación margosa (“Tap”) de edad Mioceno que ocupa el núcleo de un graben existente entre las sierras de Mustalla y Segaria, y sella parcialmente el acuífero en profundidad (**figura 3**).

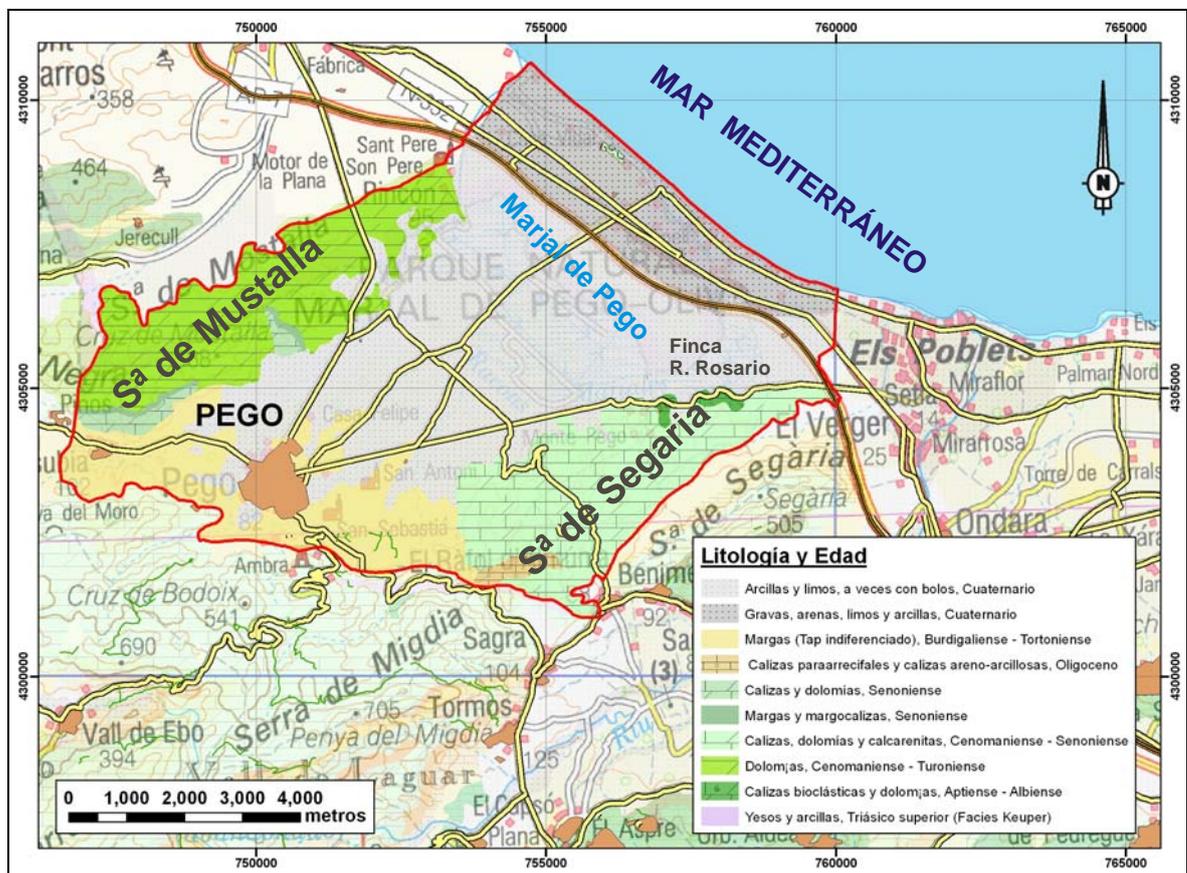


Figura 3.- Mapa geológico

Las sierras de Mustalla y Segaria están constituidas por materiales carbonatados cretácicos y constituyen los límites permeables septentrional y meridional del humedal. En su parte occidental aparecen depósitos impermeables de margas miocenas que pueden alcanzar en algunos puntos centenares de metros de

espesor y constituyen el muro del acuífero detrítico de Pego-Oliva. El sistema limita al este con el mar Mediterráneo a través de un cordón arenoso, por lo que existe conexión hidráulica.

Acuífero Almirante-Mustalla

El acuífero Almirante-Mustalla configura el sector septentrional del Marjal. Se trata de un conjunto carbonatado de forma alargada (29 Km), con una anchura media de 5,7 km y 165 km² de superficie (**figura 4**). Está constituido por calizas, calizas dolomíticas y dolomías, de edades comprendidas entre el Aptiense al Maastrichtiense, constituyen un único tramo acuífero de unos 800 m de potencia, aunque existen algunas intercalaciones margosas, pero no provocan desconexión hidráulica. El muro impermeable está formado por margas del Barremiense, mientras que a techo se encuentran las margas en facies “Tap”.

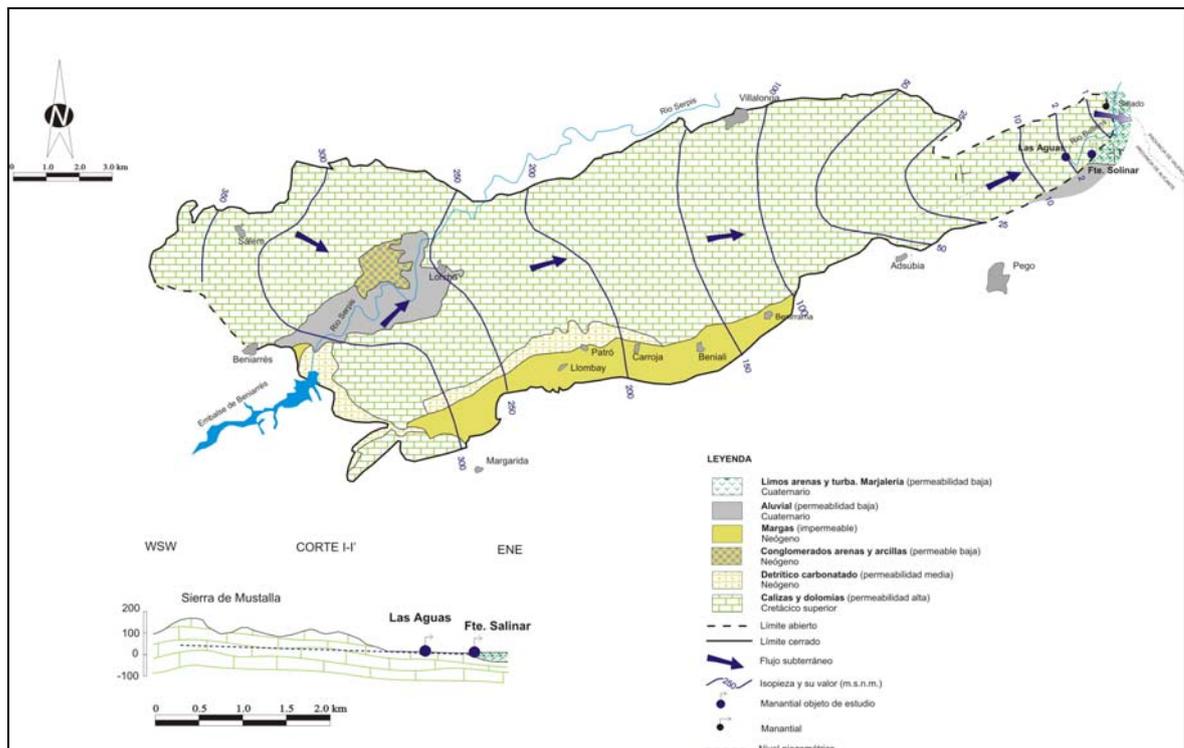


Figura 4.- Esquema hidrogeológico del acuífero Almirante-Mustalla

Las principales entradas al sistema se producen por infiltración del agua de lluvia, transferencias laterales procedentes del acuífero de Solana-Benicadell y por retornos de regadío, con un volumen total estimado de 55,7 hm³/a. La dirección

de flujo es preferentemente SO-NE hacia el mar Mediterráneo, con cotas entre 350 m s.n.m. en el extremo occidental del acuífero (sector de Salem-Beniarrés), y 0,5 m s.n.m., en el manantial de Font Salada (vértice oriental). Las principales salidas se producen por el drenaje al río Bullens a través de las zonas de surgencia de Las Aguas, Solinar y Font Salada (inventariadas como manantiales), por transferencia lateral al detrítico de Pego-Oliva y por bombeos.

Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria

El acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria conforma el límite meridional de la zona de estudio. Está constituido por materiales carbonatados (calizas y dolomías) del Cretácico superior y otros niveles permeables terciarios que presentan conexión hidráulica y forman un único paquete permeable de unos 700 m de potencia. Su extensión es de 190 km², su morfología es alargada con una longitud de 35 km y una anchura media de 5 km (**figura 5**). La base impermeable la constituyen margas y margocalizas del Barremiense, mientras que a techo se encuentran las margas de facies “Tap”.

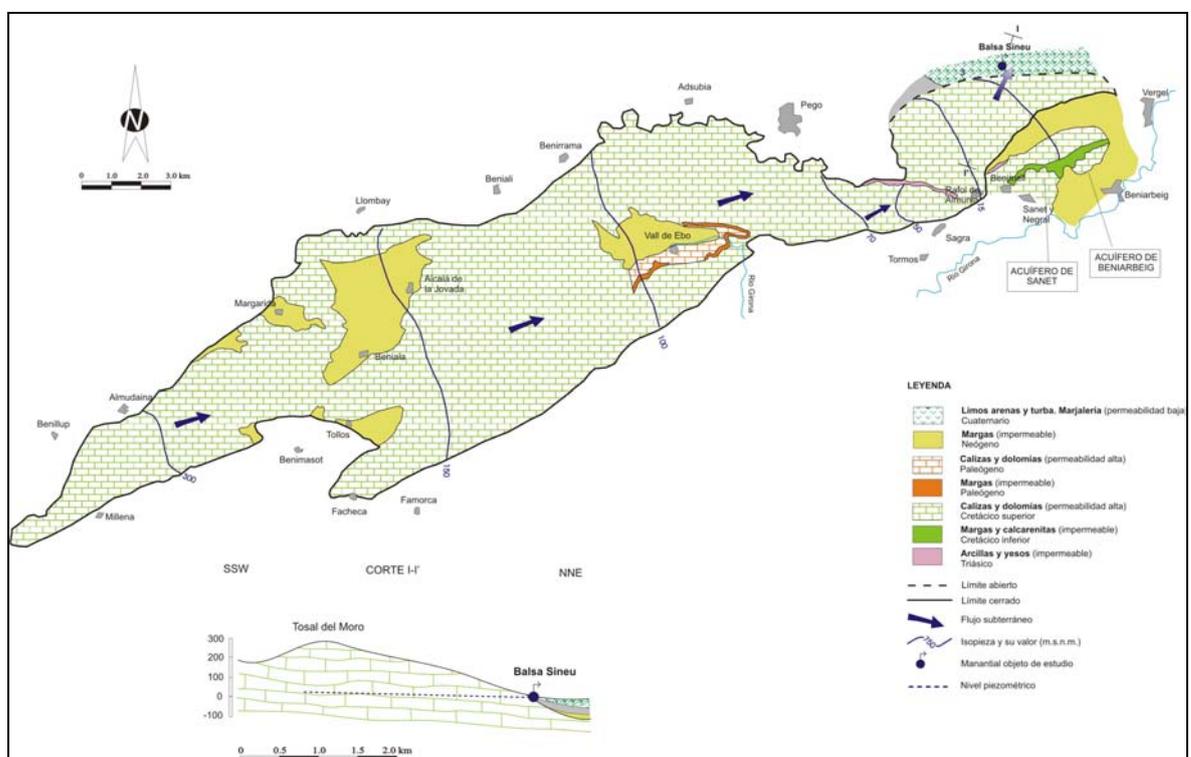


Figura 5.- Esquema hidrogeológico del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria

Las principales entradas se producen por infiltración del agua de lluvia y por retornos de regadío, con un volumen total estimado de 37,4 hm³/a. El flujo presenta dirección SO-NE hacia el mar Mediterráneo. La piezometría varía entre los 300 m s.n.m. en la zona occidental, área de Almudaina y Millena, y valores por debajo del nivel del mar en el extremo oriental, en el área influenciada por los bombeos intensivos de la finca agrícola Rincón del Rosario. De este modo, las principales salidas del acuífero se producen básicamente por el drenaje al río Racons a través del manantial de la Balsa Sineu, drenaje de la finca y transferencia lateral al detrítico de Pego-Oliva. También existen algunos bombeos.

Acuífero detrítico de Pego-Oliva

Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales del Pliocuaternario sobre los que se asienta el marjal de Pego-Oliva son de naturaleza detrítica y carácter permeable. Tienen una superficie de 46,6 km² y un espesor medio de 50 metros. Su ambiente deposicional está relacionado con las zonas distales de los abanicos aluviales que descienden desde las sierras circundantes hacia la depresión donde se ubica el humedal, controlada por estructuras neotectónicas. En ella se depositan sedimentos de lutitas orgánicas que pasan hacia la costa a depósitos arenosos propios de playas y dunas.

Los materiales que constituyen el sustrato de los sedimentos descritos corresponden a un conjunto de edad miocena en el que se incluye una alternancia de margas y arcillas margosas, por debajo del cual existe un nivel de conglomerados calizos muy cementados y discordante sobre las calizas microcristalinas del Senoniense, que configuran el escarpe calizo de la Sierra de Segaria, en la que los espesores pueden superar los 300 metros. Posteriormente se distingue un conjunto de margas de edad Maastrichtiense de unos 30 metros de espesor y, en la base de este conjunto, unas dolomías muy fracturadas del Turoniense.

En definitiva, se diferencian cuatro conjuntos litoestratigráficos permeables, tres de ellos superficiales de naturaleza detrítica y edad pliocuaternaria, y otro más profundo, de edad mesozoica y naturaleza carbonatada.

El primero corresponde a un tramo arenoso dispuesto bajo la turbera del marjal, de unos 7 metros de espesor, que puede llegar a superar los 20 metros en la línea de costa; el segundo se trata de un conjunto intermedio multicapa formado por gravas, arenas, areniscas y calizas bioclásticas, integradas en un paquete eminentemente limoso, de unos 60 metros de espesor; el tercero y más profundo se compone por un conglomerado basal adaptado a la morfología del basamento que puede superar los 100 metros de espesor.

Por debajo de estos sedimentos, y a profundidades variables según la tectónica, se hallan formaciones carbonatadas compuestas por calizas esparíticas y brechoides del Cretácico superior, que suelen quedar separadas de los horizontes pliocuaternarios por la formación margosa miocena de carácter impermeable, aunque frecuentemente el acuífero Pliocuaternario se encuentra en contacto con estos materiales y mantiene cierta conexión hidráulica entre ellos.

Los niveles litológicos que integran el acuífero presentan distintas permeabilidades, principalmente en función del contenido en arcillas. Los niveles de mayor permeabilidad, de naturaleza detrítica gruesa, corresponden con los depósitos cuaternarios de los sistemas de abanicos aluviales que unen los relieves calcáreos montañosos con las zonas topográficamente más bajas, donde se ubica el humedal. En la **figura 6** se recoge el esquema hidrogeológico del sector de estudio junto con un perfil representativo de los conjuntos permeables.

La alimentación del acuífero detrítico procede fundamentalmente de la infiltración directa del agua de lluvia, el retorno de riegos, la infiltración de las aguas de la depuradora de Pego y la transferencia lateral desde los acuíferos carbonatados de borde (MASub 081.162 y 081.167). Asimismo, cabe destacar el flujo procedente de la intrusión marina producida principalmente por los bombeos de drenaje existentes en la finca Rincón del Rosario.

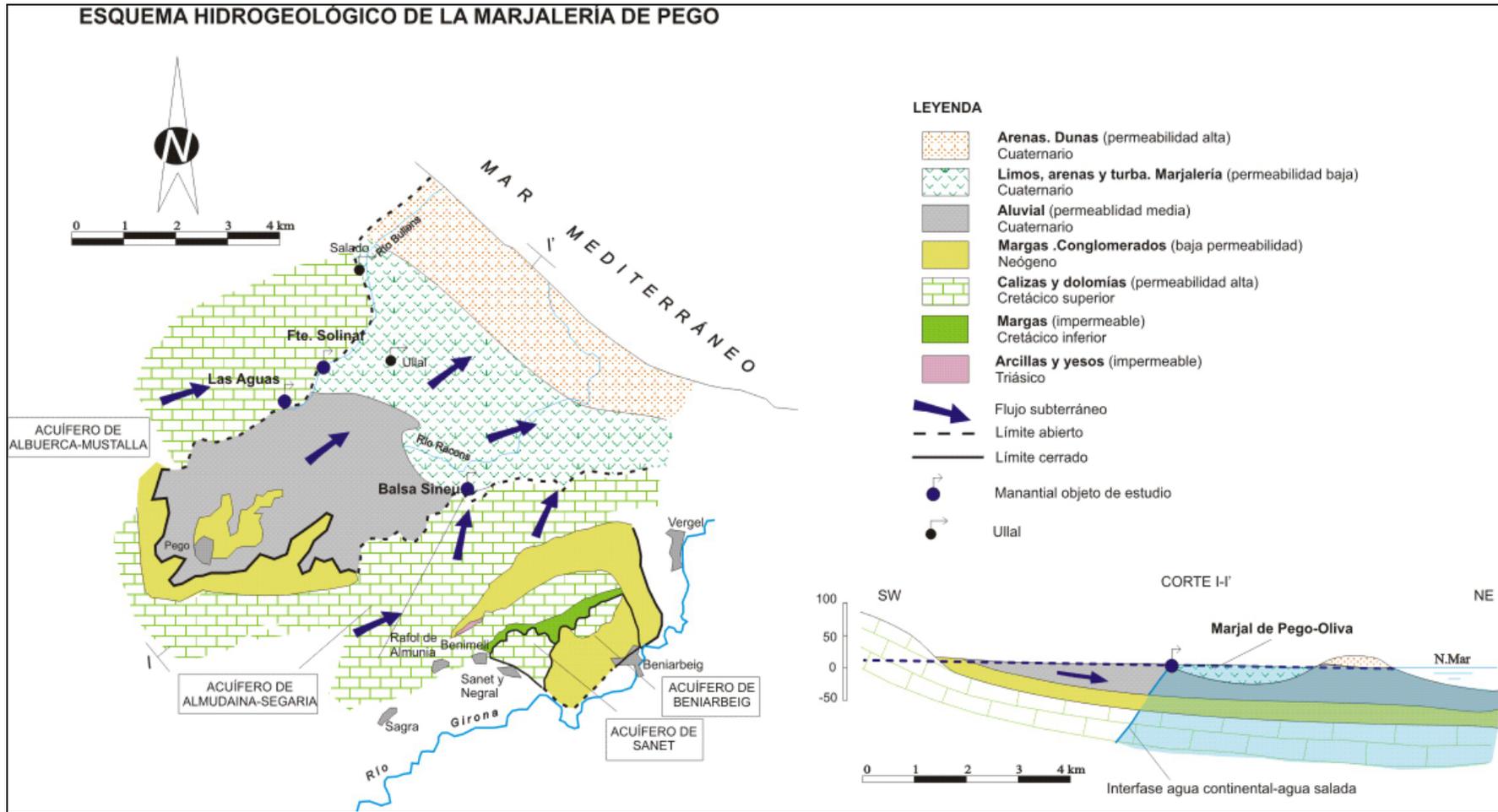


Figura 6.- Esquema hidrogeológico del sector

Las salidas del sistema tienen lugar a través de numerosos manantiales (ullals) y pozos surgentes que afloran en cubetas lagunares y dan lugar al marjal. El río Bullens-Vedat, alimentado por los manantiales de Les Aigües, el Solinar y la Font Salada, del acuífero Almirante-Mustalla, y el río Racons-Molinell, que recibe los aportes del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria, esencialmente a través del manantial de Balsa Sineu, y de los bombeos (drenes) de la finca agrícola del Rincón del Rosario. Dichos bombeos vierten el caudal drenado al río con el fin de mantener abatido el nivel piezométrico con objeto de hacer posible el cultivo de cítricos.

Por tanto, la relación río-acuífero en el río Bullens es de río efluente por descarga puntual del grupo de manantiales (3031-6-1, 3031-6-3 y 3031-6-4) y por aportaciones subterráneas difusas. Por otra parte, la relación río-acuífero del río Racons-Molinell es igualmente de río efluente por descarga del manantial 3031-6-2, aportaciones subterráneas y vertido de los bombeos de abatimiento de niveles en la finca Rincón del Rosario. La alimentación del humedal (marjal de Pego-Oliva) se estima que procede de la precipitación directa, de las derivaciones artificiales del río Bullens y de los aportes del acuífero detrítico subyacente, como consecuencia de un flujo vertical, y mediante flujo horizontal por drenajes puntuales procedentes especialmente de su acuífero carbonatado mesozoico asociados Almirante-Mustalla y, en menor medida, del de Almudaina-Alfaro-Segaria.

Cobran especial importancia los bombeos destinados a regadío y abastecimiento, estimados con el mayor detalle posible en este proyecto a partir de toda la información disponible.

3.- RELACIÓN DE PUNTOS DE AGUA

Con el fin de recoger los rasgos más relevantes de las aguas subterráneas, incluyendo parcialmente los acuíferos carbonatados directamente relacionados con el acuífero detrítico de Pego-Oliva, se ha realizado una recopilación del inventario de todos los puntos que han permitido acceder a las aguas subterráneas. A partir del inventario de puntos de agua realizado por el IGME-DPA en 2007, se han seleccionado todos los pozos y manantiales que han aportado algún tipo de información hidrogeológica relevante.

En el plano de la **figura 7** se recoge su localización y en el **cuadro 1** se muestra dicha relación en una tabla resumen. Todos estos sondeos se han utilizado para la calibración del modelo, bien por su explotación, por su piezometría o por su hidroquímica.

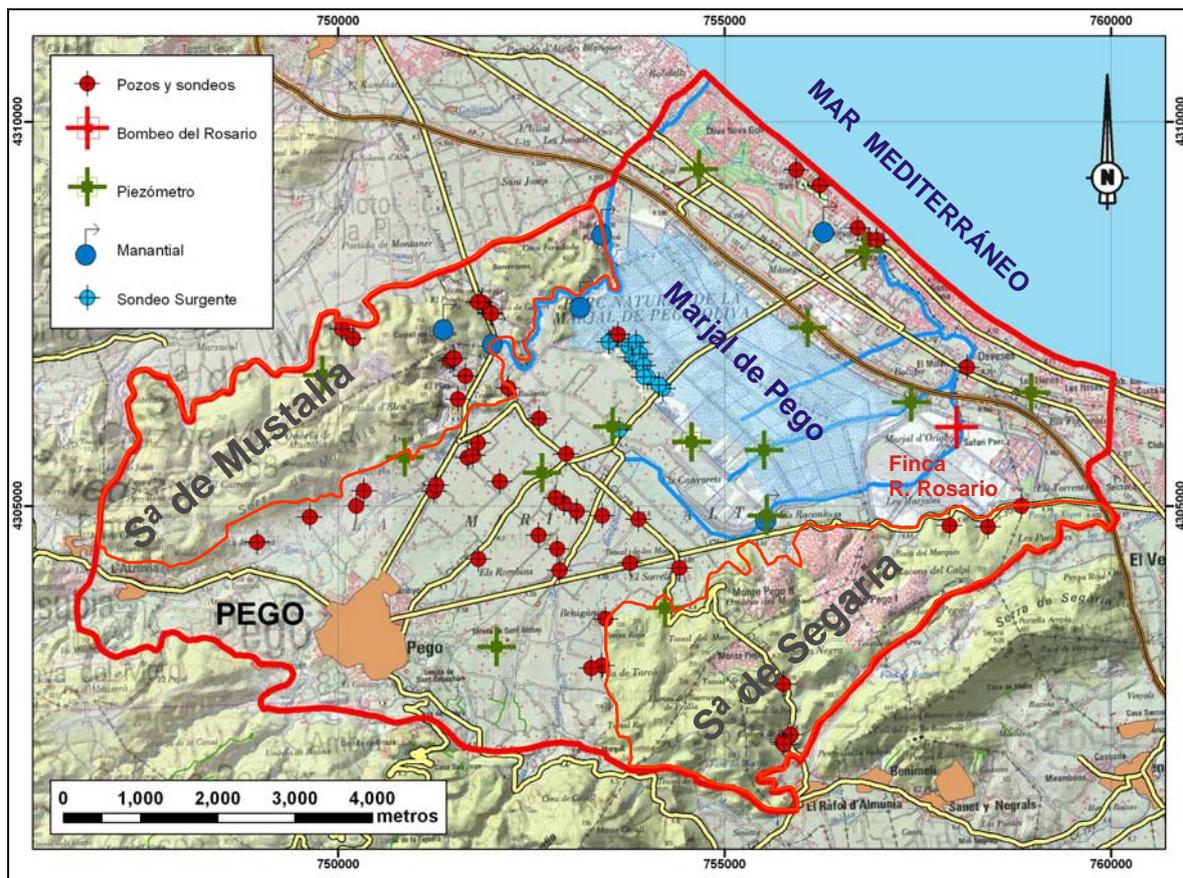


Figura 7.- Localización de los puntos de agua

Se ha recopilado información de un total 92 puntos de agua donde se incluyen los realizados en el marco del estudio hidrogeológico (IGME-DPA, 2007), cuya toponimia está precedida por las siglas "PDGEST", además de los proporcionados por el IGME y por la base de datos de aguas de la Diputación de Alicante (BDA). Con la elaboración del inventario, se han podido conocer los materiales acuíferos, la situación de los niveles piezométricos, calidad de las aguas subterráneas, los volúmenes extraídos y los usos principales del agua.

Se toma como referencia el datum UTM ED50, discrepando a veces con las coordenadas obtenidas de la BDA en un mismo punto de agua y tomando como correctos los puntos nivelados en el marco del estudio hidrogeológico previo (IGME-DPA, 2007).

Cuadro 1.- Relación de puntos de agua

Nº IGME	Toponimia	X	Y	Z	Natur.	Prof.	Nivel acuíf. Captado	Fecha obra	Utilagua.	Provinci.	Munic	Prof bomb	cota bomb	PNP apro	Caudal (l/s)
3031-5-19	POZO SAN AGUSTÍN	750330	4305200	50	Sondeo	131	Almirante-Mustalla		Agric.	Alicante	Pego			38	83
3031-5-33	CASA SANCHIS	750235	4305002	38	Pozo-sondeo	55,00			Agric.	Alicante	Pego			15	25
3031-5-34	RACÓ DE BOCHA (Ayto. Pego)	751238	4305196	28	Pozo-sondeo	124,5	Pliocuaternario	1933	Agric. Y urbano	Alicante	Pego	40	-12	17	60
3031-5-35	San José (Nº3 de Pego)	748955	4304530	68	Pozogalería	80	Almirante-Mustalla		Agric.	Alicante	Pego			40	25
3031-5-36		749633	4304856	60	Pozo-sondeo	150	Almirante-Mustalla		Agric.	Alicante	Pego	125	-65	13,5	75
3031-5-41	Aguas Potables y Riego	751270	4305275	23	Pozo-sondeo	80	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Mustalla)		Abast.	Alicante	Pego			18	36
3031-5-46	Mustalla-1	750050	4307306	58	Sondeo	150,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Mustalla)	01-feb-74	Desconocido	Valencia	Oliva				
3031-5-47	Mustalla-3	750195	4307185	58	Sondeo	150,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Mustalla)	01-feb-76	No se utiliza	Valencia	Oliva			55,6	
3031-5-48	Mustalla-2/8/9	750861	4305637	45	Piezom.	153,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Mustalla)	01-feb-77	No se utiliza	Alicante	Pego			25	
3031-5-52		749798	4306707	100	Piezom.	305,00			Agric.	Valencia	Oliva				
3031-6-1	Fte. Salada	753399	4308535	0	Manantial	0,00			No se utiliza	Valencia	Oliva				
3031-6-2	Balsa Sineu	755525	4304812	2	Manantial	0,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-3	Fte. Salinar	753122	4307590	1	Manantial	0,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-4	Fte. Las Aguas	751987	4307107	2	Manantial	0,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-7	(Partida Marqués)Raconet	757910	4304750	11,02	Sondeo	36	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)		Agric.	Alicante	Denia	18	-6,98	14	13
3031-6-8	Motor Sorell	754417	4304195	15,5	Pozo	13	Pliocuaternario		Agric.	Alicante	Pego	14	1,5	9	5
3031-6-9		751650	4306695	16	Pozo	10,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-10	SAT Bullenso	752200	4306540	7	Pozo	72	Almirante-Mustalla		Agric.	Alicante	Pego			10	200
3031-6-12	RACO DE BORCHA	751675	4305630	19	Pozo	15,00	Pliocuaternario		Agric.	Alicante	Pego	14	5,3	8,7	50

Nº IGME	Toponimia	X	Y	Z	Natur.	Prof.	Nivel acuíf. Captado	Fecha obra	Utilagua.	Provinci.	Munic	Prof bomb	cota bomb	PNP apro	Caudal (l/s)
3031-6-14		751356	4307299	80	Manantial	0,00			Abast.	Valencia	Oliva				
3031-6-15	Motor Alvaro de Oliva (PLANA)	752090	4305320	11,71	Pozo-sondeo	72	Pliocuaternario		Agric.	Alicante	Pego	13	-1,29	5	100
3031-6-16	Rac. de Bocha	751745	4305660	16,38	Pozo	10,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-17		752598	4306139	5	Pozo	9,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-18	Motor Tarco	753412	4302927	53	Pozo-galería	50	Pliocuaternario		Agric.	Alicante	Pego	49	4	5	60
3031-6-33	P.Roja (junto Motor Tarco)	753412	4302927	46	Sondeo	76	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)	01-feb-81	Agric.	Alicante	Pego			46,48	30
3031-6-40		756874	4308466	3,29	Pozo	5,20			Abast.	Valencia	Oliva				
3031-6-41		756725	4308618	10	Pozo	4,80			Abast.	Valencia	Oliva				
3031-6-43		756229	4309171	2	Pozo	8,00			Abast.	Valencia	Oliva				
3031-6-44		755930	4309374	10	Pozo	15,00			Abast.	Valencia	Oliva				
3031-6-58	Partida Sot	753888	4304829	10	Pozo-sondeo	25,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-59		756274	4308570	10	Manantial	0,00			Agric.	Valencia	Oliva				
3031-6-61	Sondeo Peñarol	751548	4306396	15	Sondeo	50,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)		Desconocido	Alicante	Pego			12	13,5
3031-6-63	Pavasal	751860	4307650	18	Sondeo	30,00			Ind.	Alicante	Pego				
3031-6-64		752952	4305676	10	Pozo-sondeo	25,00			Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-65	Plana	753420	4304878	12	Pozo-sondeo	35	Pliocuaternario		Agric.	Alicante	Pego			8	50
3031-6-66	Plana	752922	4305038	11,9	Sondeo	25	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)		Desconocido	Alicante	Pego			8,5	50
3031-6-67	Plana	753088	4304934	10	Pozo	15,00			Agric.	Alicante	Pego			7,5	25
3031-6-68		752811	4305108	10	Pozo	25	Pliocuaternario		Agric.	Alicante	Pego			8	16
3031-6-69		752834	4304445	25	Pozo	15			Agric.	Alicante	Pego			9,5	60
3031-6-70	Motor del Sevillano	752595	4304620	18	Pozo-sondeo	45,00	Calizas y Gravas		Agric.	Alicante	Pego			9	83

Nº IGME	Toponimia	X	Y	Z	Natur.	Prof.	Nivel acuif. Captado	Fecha obra	Utilagua.	Provinci.	Munic	Prof bomb	cota bomb	PNP apro	Caudal (l/s)
3031-6-73		756974	4308466	3	Sondeo	10,00			Desconocido	Valencia	Oliva				
3031-6-75	Mustalla-5	751452	4306897	25	Sondeo	120,50	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Mustalla)	01-feb-77	No se utiliza	Alicante	Pego			10	185
3031-6-76	Mustalla-6	751478	4306922	27	Sondeo	84	Almirante-Mustalla	01-feb-77	No se utiliza	Alicante	Pego			10	
3031-6-77	Mustalla-7	751503	4306922	28	Sondeo	108,00		01-feb-77	No se utiliza	Alicante	Pego			13	
3031-6-78	PEÑA ROJA	754231	4303675	39	Piezom.	83,00		01-feb-78	Agric.	Alicante	Pego				
3031-6-79	El Porvenir	755762	4302681	142	Sondeo	240	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)	01-feb-80	Agric.	Alicante	Ráfol de Almuni a	146	-4	130	115
3031-6-80		754203	4306530	5	Sondeo Surgente	11,30			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-81		753558	4307185	5	Sondeo Surgente	15,12			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-82		754154	4306580	5	Sondeo Surgente	11,20			Desconocido	Alicante	Pego				
3031-6-83		753507	4307135	5	Sondeo Surgente	11,75			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-84		753757	4307083	5	Sondeo Surgente	11,50			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-85		753858	4307133	5	Sondeo Surgente	11,45			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-86		753806	4306933	5	Sondeo Surgente	11,50			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-87		753856	4306883	5	Sondeo Surgente	11,10			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-88		753907	4306982	5	Sondeo Surgente	12,00			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-89		753906	4306882	5	Sondeo Surgente	13,00			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-90	Ullal de Bullens	753948	4306833	1	Sondeo Surgente	11,80			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-91		754004	4306681	5	Sondeo Surgente	11,62			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-92		753954	4306682	5	Sondeo Surgente	11,29			No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-93		753640	4305995	5	Sondeo Surgente	11,00			No se utiliza	Alicante	Pego				

Nº IGME	Toponimia	X	Y	Z	Natur.	Prof.	Nivel acuíf. Captado	Fecha obra	Utilagua.	Provinci.	Munic	Prof bomb	cota bomb	PNP apro	Caudal (l/s)
3031-6-94	R. del Rosario (Drenaje Marjal)	758022	4306032	-1	Bombeo	0,00			No se utiliza	Alicante	Denia				
3031-6-95	Pou Penyarroja	753460	4303534	35	Sondeo	60	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)	01-feb-82	Agric.	Alicante	Pego	42	-7	23	83
3031-6-97	Motor Tarco (G. Peris)	753412	4302927	48	Sondeo				Agric.	Alicante	Pego			40	---
3031-6-99	Les Mondes	753779	4304257	14	Pozo	0,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria bajo recubrimiento)		No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-100	SGOP S-X	752866	4304167	24	Sondeo	999,90	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria bajo recubrimiento)		No se utiliza	Alicante	Pego				
3031-6-101		751807	4307657	20,00	Sondeo	999,00	Pliocuaternario		Agric.	Valencia	Oliva				
3031-6-113	PDGEST-1	754672	4309389	1	Piezom.	65	Pliocuaternario			Alicante	Oliva				
3031-6-114	PDGEST-2	756812	4308319	1	Piezom.	60	Pliocuaternario			Alicante	Oliva				
3031-6-115	PDGEST-5a	753550	4306038	3	Piezom.	130	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria bajo recubrimiento)			Alicante	Pego				
3031-6-116	PDGEST-5b	753552	4306034	3	Piezom.	60	Pliocuaternario (Multicapa Intermedio)			Alicante	Pego				
3031-6-117	PDGEST-6b	754575	4305837	0,7	Piezom.	75	Pliocuaternario (Conglomerático o Basal)			Alicante	Pego				
3031-6-118	PDGEST-6c-IGME 2	754576	4305836	0,7	Piezom.	15	Pliocuaternario (Arenoso Superior)		Telemed.	Alicante	Pego				
3031-6-119	PDGEST-7a-IGME 3	757414	4306352	1	Piezom.	100	Pliocuaternario (Multicapa Intermedio)		Telemed.	Alicante	Oliva				
3031-6-120	PDGEST-7b-IGME 3	757416	4306350	1	Piezom.	30	Pliocuaternario (Arenoso Superior)		Telemed.	Alicante	Oliva				
3031-6-121	SGOP P-7(93)	756081	4307323	1,9	Piezom.	50	Pliocuaternario (Arenoso Superior)			Alicante	Oliva				

Nº IGME	Toponimia	X	Y	Z	Natur.	Prof.	Nivel acuíf. Captado	Fecha obra	Utilagua.	Provinci.	Munic	Prof bomb	cota bomb	PNP apro	Caudal (l/s)
3031-6-122	SGOP P-5(93)	752642	4305434	8	Piezom.	52	Pliocuaternario			Alicante	Pego				
3031-6-125	Rincón de Mezquida (Calpero-2)	758410	4304730	15	Sondeo	62	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)			Alicante	Denia			11	60
3031-6-129	SGOP S-L	752054	4303171	55,109	Piezom.		Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria bajo recubrimiento)			Alicante	Pego				
3031-6-130	Les Socarrades	753276	4302892	54	Pozo		Pliocuaternario			Alicante	Pego				
3031-6-132	SGOP P-4(93)	755550	4304875	1,5	Piezom.	105				Alicante	Pego				
3031-6-133	SGOP S-V	751813	4304309	26	Sondeo	403,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria bajo recubrimiento)			Alicante	Pego				
3031-6-141	SGOP P-3(93)	755515	4305730	1	Piezom.	183,00	Pliocuaternario (Arenoso Superior)			Alicante	Pego				
3031-6-144	Ullal de Macareno	753620	4307237	1	Sondeo		Pliocuaternario			Alicante	P				
3031-6-145	Sondeo Desaladora Denia	758135	4306810	3	Sondeo	100,00	Pliocuaternario		No se utiliza	Alicante	Denia				
3031-6-148	Aguas de Bullens-1	751965	4307520	8	Sondeo	18			Abast. Playas	Valencia	Oliva				
3031-6-149	Aguas de Bullens-2	751980	4307505	8	Sondeo	20,7			Abast. playas	Valencia	Oliva				
3031-6-154	Motor de Beneyto	751810	4305820	14	Pozo					Alicante	Pego				
3031-7-105	Calpero-1	758839	4305003	5,05	Sondeo	50,00	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)				Denia				
3031-7-107	PDGEST-3	758966	4306480	2	Piezom.		Pliocuaternario			Alicante	Verger				
3032-2-16	El Salvador	755857	4302025	110,97	Pozo-sondeo	140	Cenomaniense-Turoniense (Ac. Segaria)		Agric.	Alicante	Ráfol			110	75

4.- EXPLOTACIONES

La cuantificación de las extracciones por bombeo se ha estimado a partir de las explotaciones inventariadas en el modelo previo (IGME-DPA, 2010). En este se recoge un total de 19 sondeos que explotan las formaciones carbonatadas y el Pliocuaternario con un caudal medio de 13,16 hm³/a, destinados fundamentalmente a la agricultura. A partir de aquí, se ha realizado un esfuerzo importante para recopilar todos los datos de explotación existentes, con el fin de estimar las explotaciones históricas anuales comprendidas entre los años 1975 y 2000 y mensuales entre los años 2001-2011. La recopilación se ha realizado partiendo de todos estos pozos y comparándolos con los datos de explotación de la BDA. En tres pozos que no se indican en ninguna de las referencias previas, se ha asignado el número de inventario de pozos cercanos o que coinciden con la ubicación en el mapa general del modelo del IGME.

- Partida del Marqués 3031-6-7
- Pepe Vicente 3031-6-132
- Rincón de Mezquida 3031-6-125

Asimismo se ha utilizado la información de DPA, 2007, donde se recopilan las explotaciones del modelo matemático del acuífero de Segaria, que se solapa en parte con la zona modelada.

Una vez completados estos puntos de explotación, se ha consultado el resto de puntos de agua del inventario seleccionado en la BDA, añadiéndose dos pozos de explotación, 3031-6-64 y 3031-6-12, que contienen información fiable para considerar el bombeo en el periodo de estudio.

También se han recopilado los datos de explotación, para el periodo 2002-2006, reflejados en la *Asistencia técnica para el mantenimiento de la red de control de explotaciones en acuíferos. 3ª fase (sector Almudaina-Segaria)*, trabajo realizado por DPA para la actualización de la BDA, pero no incluido en la misma. A partir de este trabajo se añaden 4 puntos de agua con explotaciones: 3031-6-33, 3031-6-79, 3031-6-97 y 3032-2-16.

Cuando no ha sido posible completar los datos de bombeo de algún año o mes determinado, se han realizado estimaciones basadas en la dotación para riego o abastecimiento, o por simple interpolación lineal entre volúmenes conocidos. Para la estimación de los valores mensuales, se han distribuido los anuales mensualmente en función del porcentaje de riego correspondiente. Es probable que las estimaciones resulten en algunos casos imprecisas, sin embargo ha sido necesario realizarlas para poder llevar a cabo el completado de la serie de explotación, fundamental para la construcción del modelo de flujo.

En definitiva, se ha recopilado la información de 31 puntos de explotación punto a punto anualmente desde 1975 a 2000 y mensualmente a desde 2001 a 2011. El volumen medio anual estimado ha sido de $13,34 \text{ hm}^3/\text{a}$,

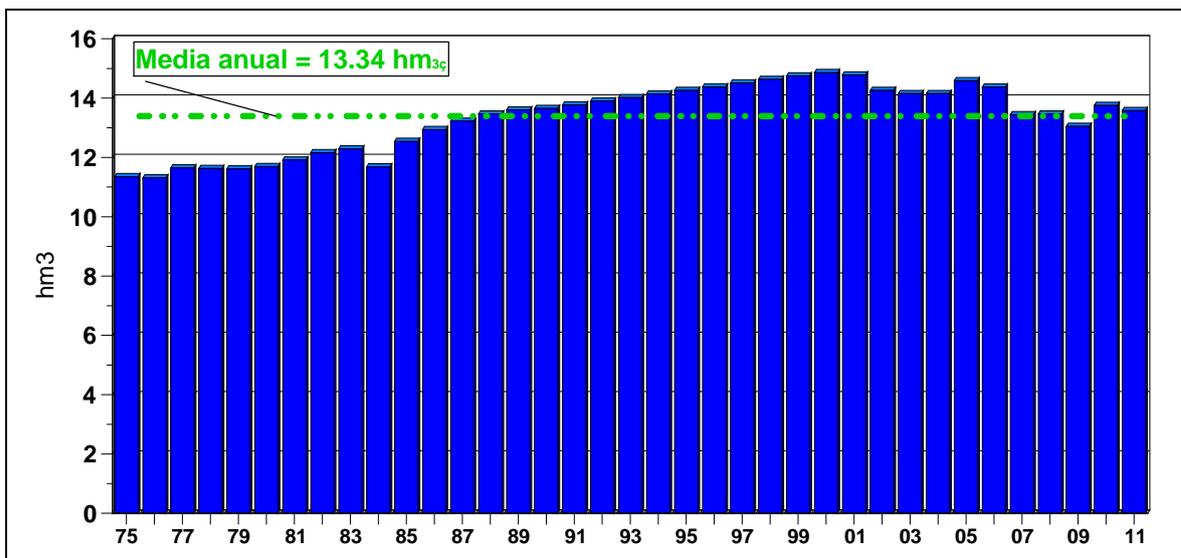


Figura 8.- Explotaciones anuales estimadas (1975-11).

En la **figura 8** se representa el histograma de las explotaciones anuales estimadas y en la **figura 9** la distribución definitiva de captaciones en explotación tenidas en cuenta en el modelo numérico. En el *anejo 3* se recoge la recopilación detallada de los valores de explotación, indicando su procedencia o estimación.

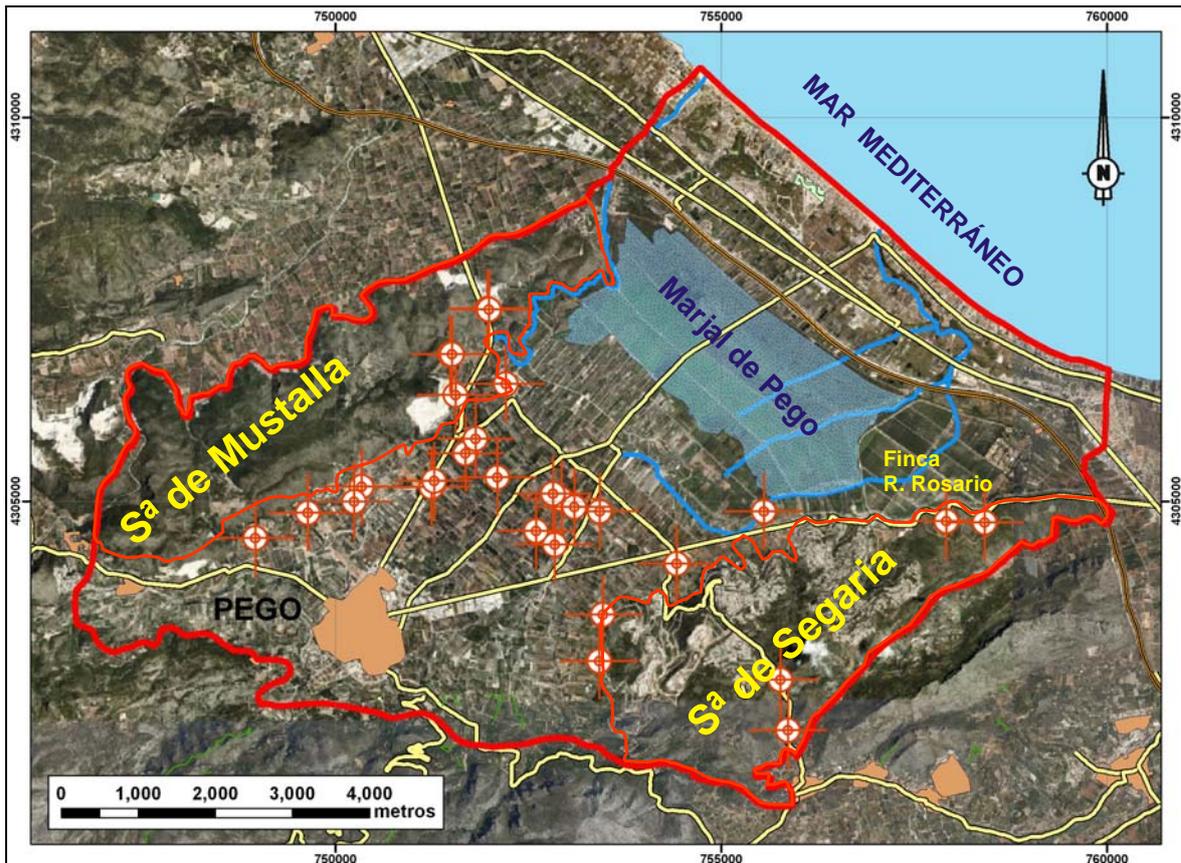


Figura 9.- Captaciones de aguas subterráneas

Al volumen de explotación estimado habría que añadirle el procedente del drenaje artificial de la finca Rincón del Rosario (3031-6-94). Según la documentación consultada, dicho bombeo varía entre 14-16 hm³/a y se realiza a través de una elaborada red de canales ortogonales (*polder*) que conducen las aguas hacia el punto de bombeo con el fin de abatir el nivel piezométrico en la zona de cultivo y así evitar su inundación. No obstante, estos bombeos se considerarán como un sistema de drenaje y su tratamiento se detallará en el epígrafe 7.3.2.

5.- ANÁLISIS DE APORTACIONES

En el presente estudio se ha elaborado un nuevo análisis de aportaciones independiente del modelo previo (IGME-DPA, 2010). En base al funcionamiento hidrogeológico se considera que la alimentación del sistema procede exclusivamente de la infiltración directa del agua de lluvia sobre los afloramientos permeables, del retorno de riego de la transferencia lateral de los acuíferos carbonatados adyacentes y de la intrusión marina. Asimismo, se tiene en cuenta la infiltración procedente de la EDAR de Pego, puesta en funcionamiento en el año 2000 con un volumen medio de 2.450 m³/día.

Las descargas naturales se producen a través de manantiales hacia los ríos Racons y Bullens, sondeos surgentes, ullals y salidas hacia el mar. También existe una significativa explotación por bombeos destinados a regadío, para el drenaje de la finca Rincón del Rosario.

Con todos los datos disponibles y estimados se ha realizado un análisis de las aportaciones al sistema, que han servido de apoyo para conocer su comportamiento hidrodinámico y la introducción de datos en el modelo. A continuación se describe el procedimiento de estimación de cada uno de los términos que intervienen en la recarga del sistema.

5.1. CLIMA Y RETORNOS DE RIEGO

El período sobre el que se ha realizado el análisis climático se sitúa entre los años 1975 y 2011, en total 37 años. El tratamiento de los datos climáticos se ha realizado a nivel diario, por ello se ha procurado contar con el mayor número de estaciones y con el mejor registro de datos. Se han recopilado datos de 4 estaciones termo-pluviométricas pertenecientes a la red de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y a la red de telemedida de la Diputación de Alicante (**cuadro 2**).

Cuadro 2.- Estaciones termopluviométricas utilizadas

Código	Propietario	X	Y	Nombre	Tipo	Periodo
8057A	AEMET	749850	4303220	PEGO CONVENTO	P,T	1975-2010
8057B	AEMET	749370	4303220	PEGO CASA DE SALAS	P,T	1975-1999
8057I	AEMET	751290	4304220	PEGO H S	P,T	1975-1999
4F/E04	DPA	757854	4301225	SANET i NEGRALS	P,T	2002-2011

La estación más representativa del sector de estudio es la 8057A (PEGO-CONVENTO), situada directamente sobre el área de estudio. No obstante, dicha estación no registra datos desde 2010 y presenta numerosas lagunas. Por este motivo ha sido necesario realizar un completado a partir de las estaciones con datos de precipitación y temperatura más cercanas.

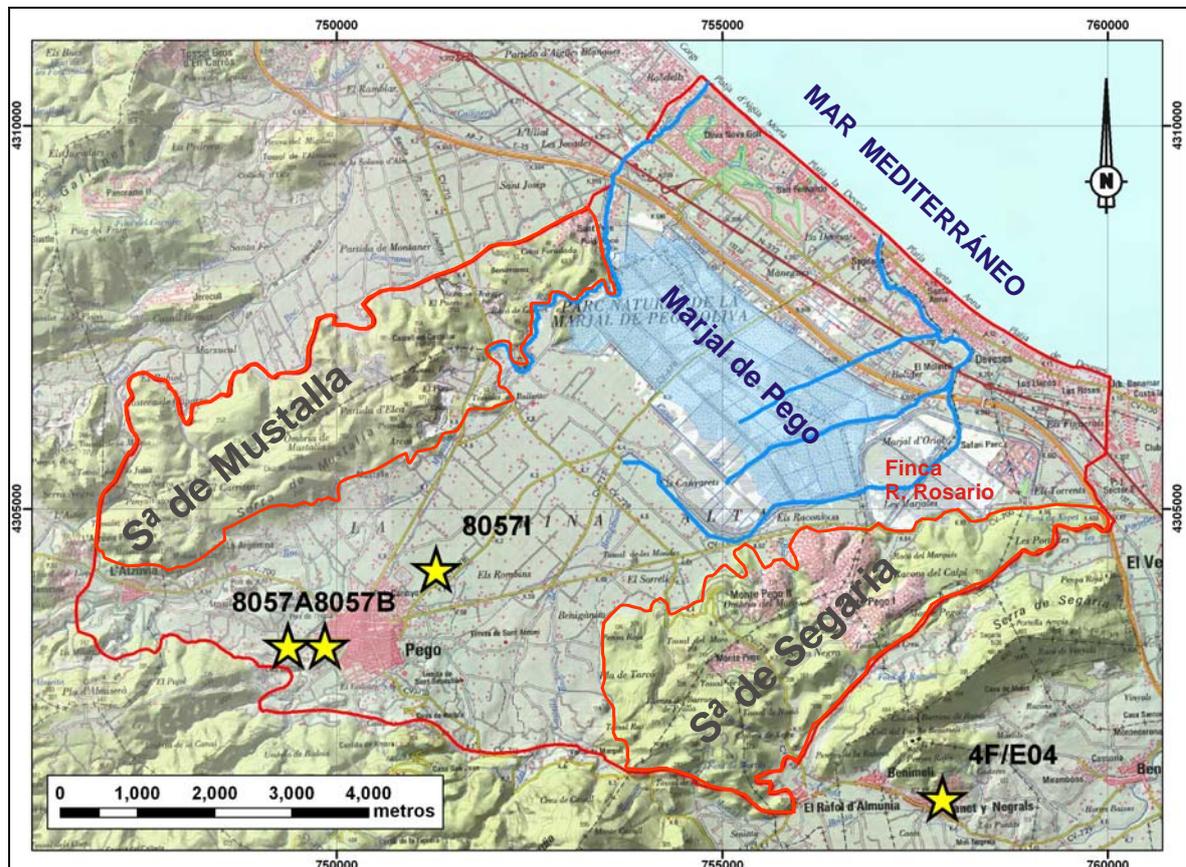


Figura 10.- Estaciones termopluviométricas utilizadas

El proceso de completado de series, y el tratamiento posterior de los datos, se ha realizado mediante la aplicación del programa TRASERO 2.1, teniendo en cuenta todas las lagunas de datos y la disponibilidad temporal de los mismos. Cuando no

han existido datos en ninguna de las estaciones se ha realizado un análisis de regresión múltiple si el coeficiente de correlación ha sido superior a 0,8.

La precipitación media anual (P_m) es de **842,8 mm** y la temperatura media anual de **18,5° C**. No obstante, a pesar de que la precipitación puede parecer relativamente alta, su distribución es muy irregular, ya que se concentra en los episodios de gota fría, pudiendo registrar en un solo día hasta 371 mm (03/11/87).

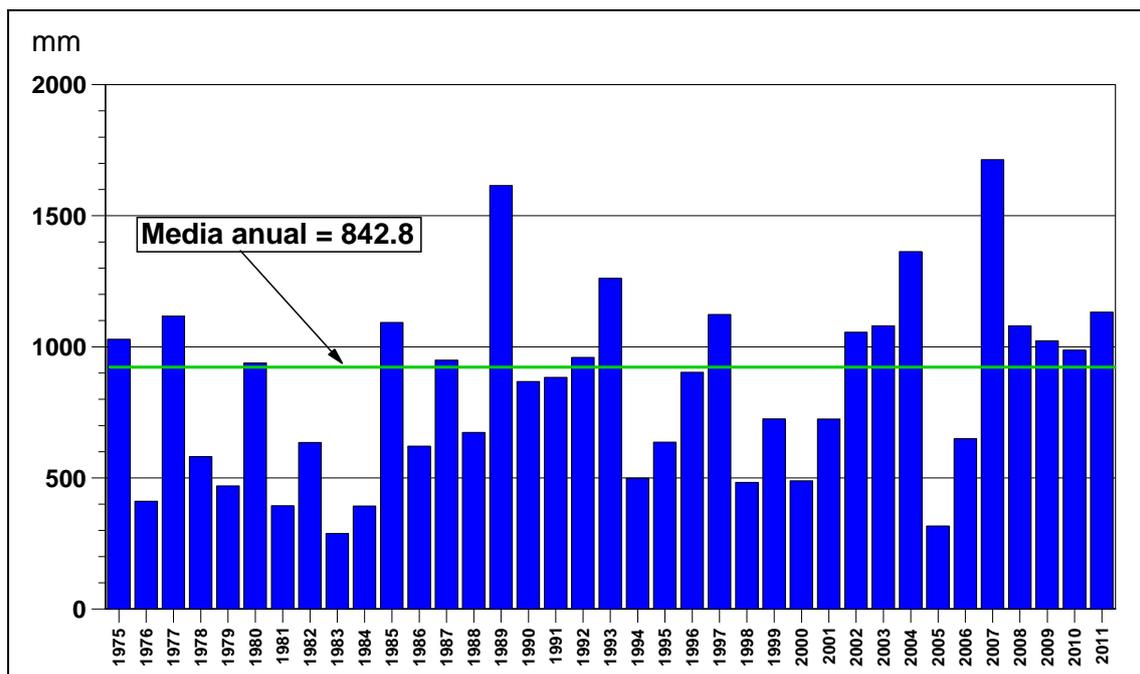


Figura 11.- Hietograma anual de la precipitación en la estación 8057A.

5.1.1. Infiltración de la lluvia útil

Con el fin de calcular la infiltración de la lluvia sobre los afloramientos permeables, se han utilizado los datos de precipitación y temperatura media diaria de la estación de Pego Convento (8057 A) en un periodo de 37 años naturales comprendidos entre 1975 y 2011.

Para calcular la evapotranspiración potencial (ETP) se ha aplicado el método de Thornthwaite. La ETP se define como la cantidad de agua máxima que puede volver a la atmósfera por evaporación y transpiración cuando la capacidad de agua del suelo está completa y el desarrollo vegetal es óptimo. Para su

estimación se utiliza como variable primaria la temperatura media diaria del aire. La ETP media anual obtenida es de **954,8 mm**.

Sin embargo, por norma general la disponibilidad hídrica no suele ser suficiente para que se produzca dicha ETP, por lo que realmente este dato es un referente para el cálculo de la evapotranspiración real (ETR). Para determinar la ETR debe tenerse en cuenta el límite marcado por la ETP en función del agua disponible en el suelo (R), que depende fundamentalmente de la litología del suelo. Si la ETR satisface la ETP y la R no puede almacenar más agua, es cuando se produce la lluvia útil (LLU). Para estimar estos términos se suele emplear el método Thornthwaite del balance del suelo. Dicho balance puede plantearse, para un determinado día, con la siguiente expresión:

$$P_i = ETR_i + EX_i + \Delta R_i$$

donde: P_i , precipitación (mm)
 ETR_i , evapotranspiración real (mm)
 EX_i , excedentes de agua o LLU = escorrentía + infiltración (mm)
 ΔR_i , incremento en la reserva de agua utilizable por las plantas (mm).

El balance hídrico del suelo pretende estimar los excedentes de agua o lluvia útil, que representa la precipitación que se escapa a la evapotranspiración y, por tanto, bien discurre por la superficie o bien se infiltra. Su valor corresponde a la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración real, esta última modulada por la acumulación de agua en el suelo debido al incremento de las reservas de agua utilizable por las plantas. En este estudio se ha empleado una variante del método de Thornthwaite ideada por Girard que se cree que se adapta mejor a lo que ocurre en la naturaleza.

La variante introducida consiste en que se considera que el excedente de agua de precipitación se almacena en el suelo de dos formas. Si el agua almacenada en el periodo anterior (R_{i-1}) es inferior a un cierto valor R_{MIN} el exceso de precipitación ($EX_i = P_i - ETR_i$) se acumula en su totalidad (**figura 12**). Si R_{i-1} está comprendida entre R_{MIN} y un cierto valor máximo (R_{MAX} , equivalente a la capacidad de campo), EX_i se divide entre una parte que se destina a aumentar la reserva del suelo y otra a LLU_i. Esta repartición se realiza según la siguiente expresión:

$$LLU_i = \max(R_{i-1} + P_i - R_{MAX}, 0) + \Delta R_i \frac{(2RBA_i + \Delta R_i)}{2(R_{MAX} - R_{MIN})}$$

donde:

$$RBA_i = \max(R_{MIN}, R_{i-1}) - R_{MIN}$$

$$RHA_i = \min((R_{i-1} + P_i), R_{MAX}) - R_{MIN}$$

$$\Delta R_i = \max(0, (RHA_i - RBA_i))$$

El aumento de la reserva (ΔR_i) es igual:

$$\Delta R_i = EX_i - LLU_i$$

si $R_{MIN} = R_{MAX}$ el balance se realiza según el método tradicional de Thornthwaite.

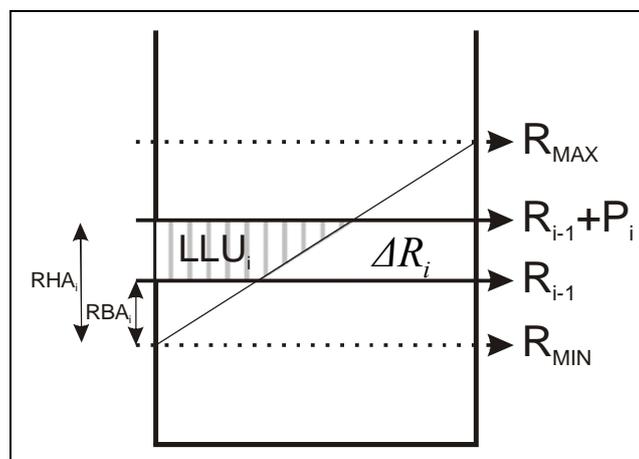


Figura 12.-Esquema de producción de lluvia útil e incremento de la reserva a partir de la precipitación en relación con el balance del suelo propuesto por Girard (1981)

Con este método se obtiene la lluvia útil (LLU) a partir de la que se determinará la infiltración directa a las aguas subterráneas y la escorrentía superficial mediante el procedimiento propuesto por el *Soil Conservation Service* de los EEUU.

Teniendo en cuenta la irregularidad de las precipitaciones en el sector de estudio, es importante realizar este balance a nivel diario con el fin de tener en cuenta posibles picos de precipitación que en el caso de promediados desviarían en gran medida los resultados.

Para calcular la infiltración subterránea correspondiente a los episodios lluviosos es necesario descontar la escorrentía superficial (E), que depende directamente del umbral de escorrentía (P_0), definido como la precipitación por debajo de la cual no se produce ésta.

$$E_j = \frac{(LLU_j - P_0)^2}{LLU_j + 4P_0}$$

Uno de los métodos más usados para la estimación de este umbral es el desarrollado por el US Soil Conservation Service (SCS), que utiliza, entre otros, valores de pendiente, vegetación, usos del territorio y características hidrológicas del suelo. Todos estos factores se resumen en un único parámetro denominado número de curva (NC). La expresión que relaciona P_0 y NC es:

$$P_0 = \frac{5080}{NC} - 50,80$$

Tanto para la aplicación de R como de P_0 , se han tenido en cuenta tres tipos de materiales de diferentes permeabilidades (**figura 13**). Suelos detríticos con permeabilidad media, que ocupan una superficie total de 34,6 Km², suelos carbonatados con permeabilidad alta (22,0 Km²) y, el resto, de materiales (9,7 Km²) representan una formación margosa superficial de baja permeabilidad por lo que se ha considerado que en ellos no existe infiltración.

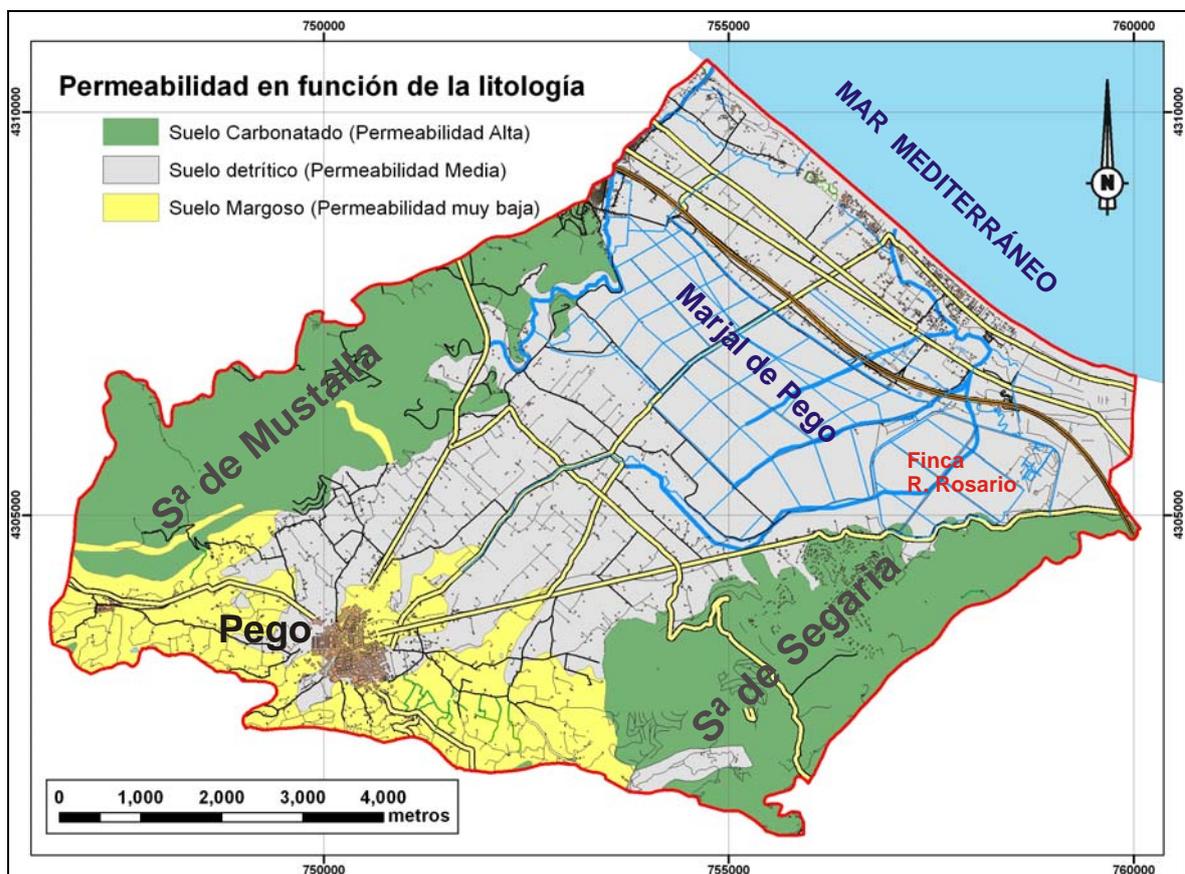


Figura 13.- Mapa de permeabilidades

Los parámetros ajustados mediante los procedimientos descritos y los resultados medios obtenidos se recogen en el **cuadro 3 y 4** para los afloramientos detríticos y carbonatados, respectivamente. La infiltración media del agua de lluvia en los afloramientos detríticos es de **441,9 mm/a** y para los afloramientos carbonatados **542,6 mm/a**. La superficie de materiales detríticos permeables a la que se le ha aplicado la infiltración ha sido de 24,8 km². A la superficie total se le ha descontado la ocupada por el marjal y por las zonas de cultivo inundadas (arrozal) que ocupan 9,8 Km², puesto que en estas no existe infiltración. El volumen anual infiltrado en el detrítico resultante es de **10,96 hm³/a**, en concordancia con los valores estimados en el modelo previo.

Cuadro 3.- Parámetros y resultados del balance del suelo de Thornthwaite aplicados a la recarga sobre los afloramientos detríticos

PARÁMETROS (Afloramientos detríticos)			
R_{ini} = 0 mm	R_{min} = 30 mm	R_{max} = 60 mm	P₀ = 42 mm
RESULTADOS			
PRECIPITACIÓN media (1975/2011) mm/a			842,8
ESCORRENTÍA media (1975/2011) mm/a			43,3
INFILTRACIÓN media (1975/2011) mm/a			441,9
INFILTRACIÓN media (1975/2011) hm ³ /a			11,22
Ratio INFILTRACIÓN / PRECIPITACIÓN			52,4 %

Cuadro 4.- Parámetros y resultados del balance del suelo de Thornthwaite aplicados a la recarga sobre los afloramientos carbonatados

PARÁMETROS (Afloramientos carbonatados)			
R_{ini} = 0 mm	R_{min} = 10 mm	R_{max} = 30 mm	P₀ = 40 mm
RESULTADOS			
PRECIPITACIÓN media (1975/2011) mm/a			842,8
ESCORRENTÍA media (1975/2011) mm/a			29,7
INFILTRACIÓN media (1975/2011) mm/a			542,6
Ratio INFILTRACIÓN / PRECIPITACIÓN			64,4 %

Los parámetros finalmente utilizados para estos cálculos son similares a los empleados en otros estudios realizados en la zona. Concretamente son los mismos que se ajustaron en el trabajo realizado en el proyecto *Modelos de simulación numérica en los acuíferos Jumilla-Villena y Vega Baja* (DPA, 2011). La única diferencia ha sido que en el caso de los materiales carbonatados se ha

empleado un valor de P_0 mayor al utilizado en el estudio anterior, considerado muy bajo (20 mm). En este sentido, se ha empleado el utilizado en el proyecto realizado *Modelo numérico de simulación del flujo en el embalse subterráneo Almudaina-Alfaro-Segaria* (DPA, 2007).

No obstante, hay que destacar las altas tasas de infiltración obtenidas. Efectivamente, con estos mismos parámetros en el caso de los acuíferos de la Vega Baja las tasas de infiltración fueron del 12,1 y 28,5 % para los materiales detríticos y carbonatados, respectivamente. Hay que tener en cuenta que la zona de Pego es una de las de mayor precipitación del Levante Español, al estar afectada directamente por los fenómenos de “gota fría”. Además, no sólo influye la diferencia de precipitación (268 mm/a en la Vega Baja frente a 842 mm/a en la zona de Pego), sino también la forma en que se distribuye. Como se muestra en la **figura 14**, existe una probabilidad mucho más alta de obtener precipitaciones altas en la estación de *Pego Convento* que en la de *Orihuela* (Vega Baja). Por ejemplo, la probabilidad de que caiga una precipitación diaria superior a 60 mm en Orihuela es del 0,07% mientras que en Pego es de 0,9%, trece veces superior.

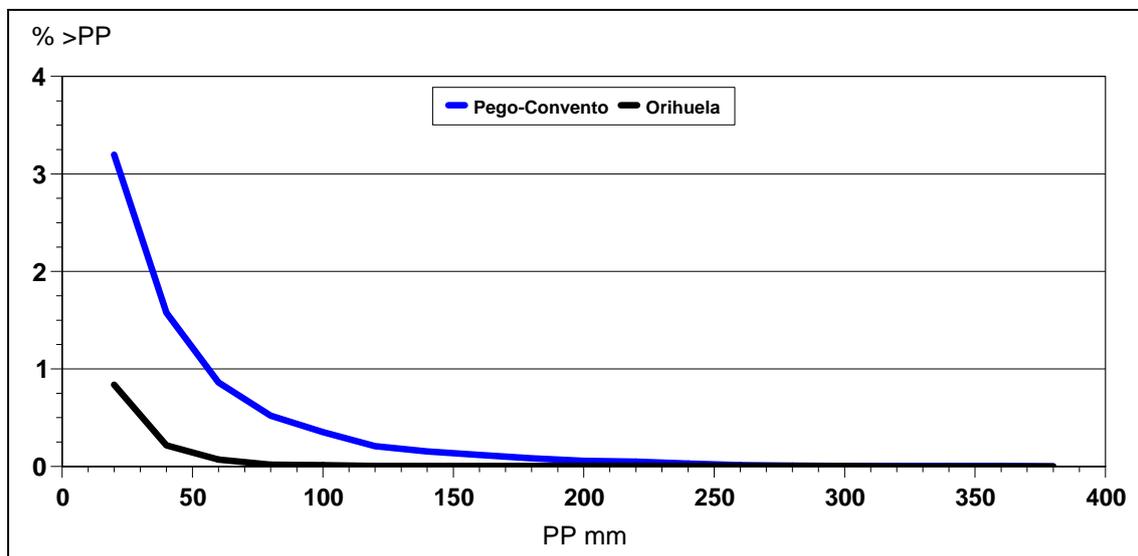


Figura 14.- Probabilidad de obtener una precipitación diaria “superior a” en las estaciones de Pego Convento (acuífero de Pego-Oliva) y Orihuela (acuífero de la Vega Baja).

Para los materiales carbonatados, el régimen de infiltración se utilizará como una referencia para aplicar el volumen de transferencia lateral procedente de las

Sierras de Mustalla y Segaria, tal y como se detalla en el epígrafe 5.2, por lo que le aplicará un coeficiente directamente proporcional a dicha infiltración calculada.

El resumen de los resultados anuales obtenidos se recogen en los **cuadros 5 y 6** para los afloramientos detríticos y carbonatados, respectivamente. En el *anejo 1* se recogen las tablas mensuales de cada uno de los términos que intervienen en el balance del suelo de Thornthwaite.

5.1.2. Retornos de Riego

La infiltración debida al retorno de las aguas de irrigación se ha determinado a partir del análisis de los usos del suelo y de las dotaciones de riego. Dadas las características morfológicas del terreno, fertilidad y abundancia de agua, buena parte del territorio modelado es utilizado fundamentalmente para el cultivo de frutales cítricos y arroz.

Para cuantificar el volumen de regadío es necesario analizar el mapa de cultivos y extraer las superficies utilizadas para cada uno de ellos. Con el análisis del mapa de usos del suelo de Alicante y el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SISOSE) del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino se han obtenido cinco grupos principales de usos del suelo dentro del sector (**figura 15**): cultivos de cítricos (riego) de arroz (riego), marjal, zonas sin cultivar y zonas urbanas. Cabe destacar que las zonas de regadío ocupan el 44% de la superficie y se localizan sobre todo en los materiales detríticos del acuífero Pego-Oliva que presentan condiciones idóneas para ello.

Sin embargo, la superficie de arrozal será considerada en el modelo como zona inundada, por lo que, al igual que con el marjal, no será aplicable una infiltración directa por retornos de riego. En las zonas sin cultivar se localizan los bosques, matorrales y pastizal natural, que no reciben ningún tipo de riego pero se encuentran sobre afloramientos permeables. Las zonas urbanas se consideran impermeables y recogen los viales, balsas y edificaciones. Por tanto, los retornos de riego se producirán tan solo en las zonas con cultivo de cítricos.

Cuadro 5.- Resultados anuales obtenidos para la estimación de la recarga en afloramientos detríticos. Valores en mm.

FECHA	PP	TT	ETP	ETR	LLU	ESC	INF
1975	1029,2	16,7	852,7	377,9	601,8	33,9	567,9
1976	411,4	16,6	844,2	330,4	90,1	0,0	90,1
1977	1117,9	18,1	890,0	496,5	624,4	15,9	608,5
1978	581,8	16,8	848,8	392,4	191,7	10,5	181,2
1979	470,0	17,2	869,1	340,5	144,3	0,6	143,7
1980	938,8	17,0	876,5	348,8	566,3	19,8	546,6
1981	394,7	17,3	866,1	230,7	207,9	14,3	193,7
1982	635,7	17,5	894,4	334,7	292,0	0,0	292,0
1983	288,7	19,5	1015,3	252,5	45,2	0,0	45,2
1984	393,5	18,0	907,6	308,6	79,6	0,0	79,6
1985	1093,2	18,6	973,2	302,7	750,9	137,4	613,5
1986	621,4	18,7	966,3	352,8	313,6	19,3	294,3
1987	949,4	17,3	888,3	299,0	611,5	176,7	434,8
1988	673,8	18,0	924,1	372,1	319,8	29,4	290,3
1989	1615,5	18,0	925,0	475,1	1113,1	77,8	1035,3
1990	868,2	18,9	980,2	402,4	474,2	5,7	468,4
1991	884,1	18,2	939,8	342,0	552,1	24,1	528,0
1992	960,0	18,1	924,7	378,3	562,1	24,8	537,3
1993	1262,2	18,0	927,3	302,7	984,4	63,8	920,6
1994	499,3	19,5	1001,5	286,8	236,9	4,0	232,9
1995	636,6	19,8	1003,5	406,6	198,5	3,0	195,6
1996	903,5	18,9	960,0	437,4	471,3	86,8	384,5
1997	1123,4	19,8	1011,6	479,4	628,6	37,5	591,1
1998	483,5	19,6	1014,8	332,9	164,5	0,0	164,5
1999	725,7	19,5	1020,3	317,8	395,8	69,6	326,2
2000	489,3	19,8	1032,5	258,3	259,7	7,5	252,2
2001	725,3	20,1	1062,2	350,6	337,7	0,1	337,6
2002	1056,5	19,8	1013,2	357,3	731,1	167,5	563,6
2003	1080,1	19,4	1020,0	396,7	681,6	50,3	631,3
2004	1363,8	19,2	989,4	314,0	1021,7	88,7	933,0
2005	317,0	18,7	992,5	265,8	69,4	0,0	69,4
2006	650,0	20,0	1063,1	292,4	338,4	0,0	338,3
2007	1714,2	19,1	995,1	485,4	1230,4	187,6	1042,8
2008	1080,4	18,7	954,5	457,1	627,1	29,3	597,7
2009	1023,0	18,4	984,7	343,8	677,1	63,4	613,7
2010	988,1	18,0	936,4	427,5	566,1	46,0	520,1
2011	1133,3	18,8	959,1	347,2	789,8	105,0	684,8
MEDIA	842,8	18,5	954,8	356,7	485,2	43,3	441,9

Cuadro 6.- Resultados anuales obtenidos para la estimación de la recarga en los afloramientos carbonatados. Valores en mm.

FECHA	PP	TT	ETP	ETR	LLU	ESC	INF
1975	1029,2	16,7	852,7	297,8	709,9	14,4	695,5
1976	411,4	16,6	844,2	267,0	146,0	0,0	146,0
1977	1117,9	18,1	890,0	343,5	781,8	4,7	777,0
1978	581,8	16,8	848,8	308,2	274,7	5,6	269,1
1979	470,0	17,2	869,1	264,5	204,3	0,0	204,3
1980	938,8	17,0	876,5	273,5	659,0	7,3	651,7
1981	394,7	17,3	866,1	182,5	231,1	7,0	224,2
1982	635,7	17,5	894,4	236,0	399,7	0,0	399,7
1983	288,7	19,5	1015,3	182,8	105,9	0,0	105,9
1984	393,5	18,0	907,6	238,8	154,7	0,0	154,7
1985	1093,2	18,6	973,2	227,7	845,5	96,9	748,6
1986	621,4	18,7	966,3	245,7	395,6	14,9	380,7
1987	949,4	17,3	888,3	206,4	728,6	160,3	568,3
1988	673,8	18,0	924,1	283,6	404,7	27,7	376,9
1989	1615,5	18,0	925,0	379,2	1214,6	40,5	1174,1
1990	868,2	18,9	980,2	286,1	589,4	0,7	588,7
1991	884,1	18,2	939,8	265,9	624,6	14,3	610,3
1992	960,0	18,1	924,7	254,2	691,5	15,6	675,9
1993	1262,2	18,0	927,3	263,4	1021,2	33,0	988,1
1994	499,3	19,5	1001,5	199,3	300,0	5,2	294,8
1995	636,6	19,8	1003,5	301,6	329,6	0,5	329,1
1996	903,5	18,9	960,0	312,4	580,5	61,5	518,9
1997	1123,4	19,8	1011,6	333,5	788,1	21,6	766,5
1998	483,5	19,6	1014,8	241,2	257,9	0,0	257,9
1999	725,7	19,5	1020,3	241,9	469,8	62,0	407,9
2000	489,3	19,8	1032,5	181,7	313,0	5,7	307,3
2001	725,3	20,1	1062,2	276,0	439,9	0,0	439,9
2002	1056,5	19,8	1013,2	278,3	792,9	121,5	671,4
2003	1080,1	19,4	1020,0	299,2	786,2	36,7	749,5
2004	1363,8	19,2	989,4	254,6	1090,5	50,7	1039,7
2005	317,0	18,7	992,5	227,6	102,5	0,0	102,5
2006	650,0	20,0	1063,1	216,5	419,7	0,0	419,7
2007	1714,2	19,1	995,1	409,9	1305,2	124,0	1181,2
2008	1080,4	18,7	954,5	373,2	708,8	13,3	695,5
2009	1023,0	18,4	984,7	269,4	754,0	41,9	712,1
2010	988,1	18,0	936,4	304,4	687,2	40,1	647,2
2011	1133,3	18,8	959,1	271,4	866,2	72,6	793,6
MEDIA	842,8	18,5	954,8	270,2	572,3	29,7	542,6

La estimación de la infiltración por retornos de riego se ha realizado aplicando el método de Blaney-Cridley, que considera la evapotranspiración de cultivo bajo

condiciones estándar (ET_c), calculada con el programa TRASERO 2.1. Para el cálculo se ha tenido en cuenta la superficie destinada a cultivo de cítricos a la que se le ha aplicado la dotación determinada en el informe *Análisis de demandas hídricas, extracciones e infraestructuras urbanas* (IGME-DPA, 2001) que establece una dotación anual de 7.047 m³/ha/a, acorde con las dotaciones estipuladas en el Plan de la Cuenca del Júcar, que corresponden aproximadamente a 6.000 m³/ha/a.

En el **cuadro 7** se recoge la superficie de cultivo de cítricos y la dotación bruta anual considerada junto con los coeficientes de cultivo (K_c) tabulados en la *Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos* (FAO, 2006) para el cultivo de cítricos en el área Mediterránea considerando un 50% de cubierta vegetativa. La distribución mensual de la dotación de riego se ha aplicado según criterios agronómicos, puesto que los riegos se concentran en su mayor parte entre los meses de mayo a octubre. Por ello se ha tomado como referencia de la demanda media mensual los bombeos analizados en el capítulo de explotaciones.

La superficie donde se considera que se produce retornos de riego tan solo será la ocupada por el cultivo de cítricos y que, además, se encuentren sobre los materiales detríticos del acuífero Pego-Oliva, puesto que las margas, con una superficie de cultivo de 4,6 Km², tienen muy baja permeabilidad. Por otra parte, los cultivos sobre los carbonatos adyacentes (2,9 Km²) no se tienen en cuenta puesto que la recarga sobre éstos se establece sólo con el objetivo de alcanzar su tasa de transferencia lateral. Para la superficie de cítricos considerada (18,34 Km²) la dotación media obtenida es de 12,92 hm³/a.

El retorno de riegos se determina mediante la siguiente expresión:

$$RR (mm) = \text{Dotación} - ET_c$$

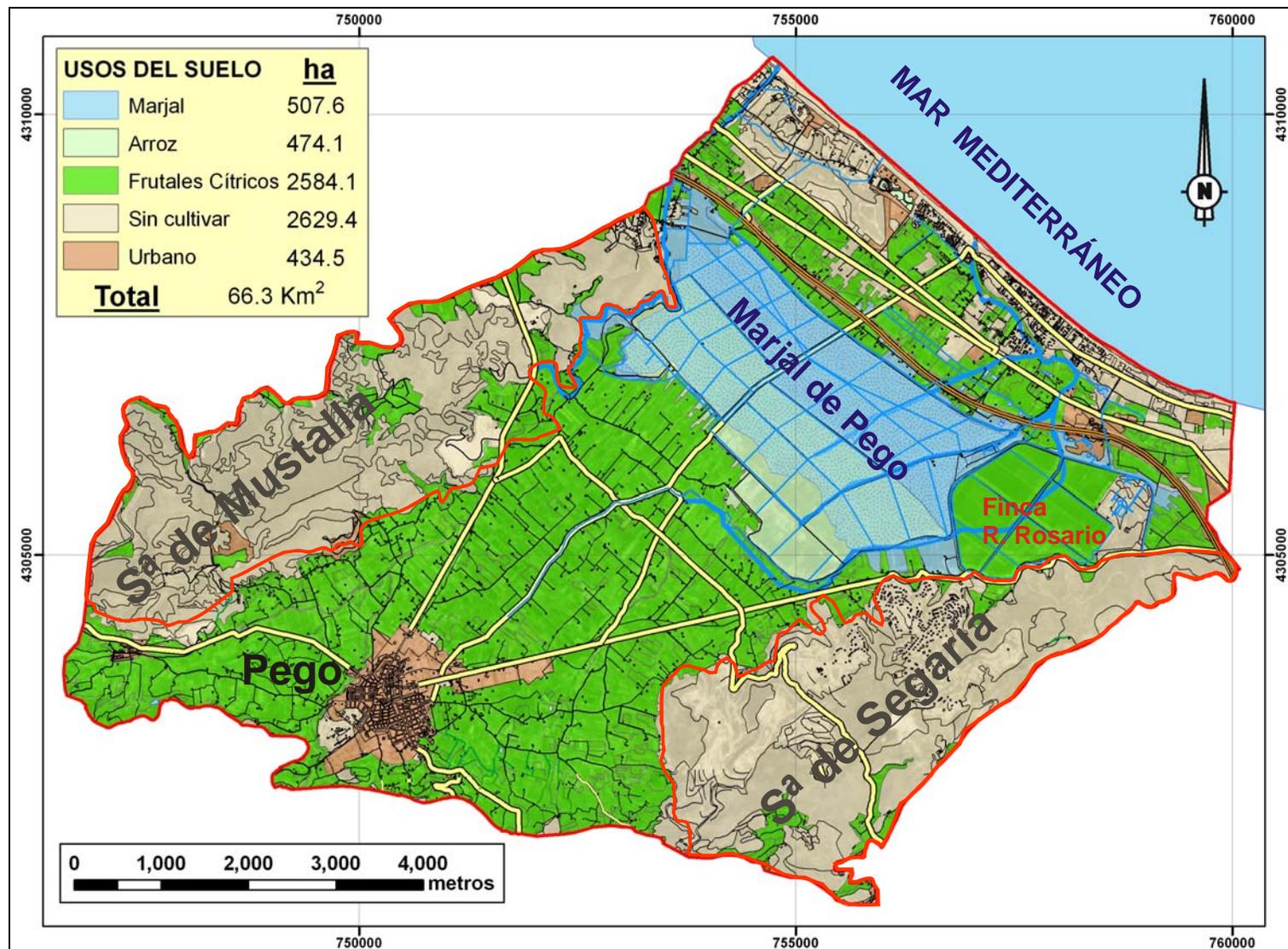


Figura 15.- Usos del suelo empleados para acotar las superficies de cultivo destinadas a regadío

Cuadro 7.- Superficie y dotaciones de riego para Cítricos

CULTIVO	MES	DOTACIÓN (m ³ /ha/a)	SUPERFICIE (Km ²)	DOTACIÓN (hm ³ /mes)	Kc INI	Kc MED	Kc FIN
Cítricos	ene	7.047	18,34	0,34	0,65	0,60	0,65
	feb			0,52			
	mar			0,23			
	abr			0,39			
	may			0,73			
	jun			0,98			
	jul			2,68			
	ago			2,57			
	sep			2,46			
	oct			1,45			
	nov			0,36			
	dic			0,22			
Total (hm³/a)				12,92			

Con estos datos, el volumen medio de infiltración por retornos de riego para el periodo 1975-2011 es de **1,7 hm³/a** que se suma a la infiltración de la precipitación en las zonas cultivadas. En el **anexo 2** se detalla la relación mensual de la ET_c y retornos de riego resultantes del presente epígrafe.

Esta recarga se aplicará al modelo numérico utilizando la distribución de zonas de recarga por retornos de riego junto con la distribución litológica. Finalmente, se estima una infiltración media anual conjunta de **12,9 hm³/a**, debida a la precipitación y retornos de riego sobre los materiales detríticos, sin tener en cuenta las sierras carbonatadas adyacentes.

En el presente trabajo, y teniendo en cuenta los mismos criterios que en el modelo previo (IGME-DPA, 2007), se ha considerado conveniente añadir un término de infiltración adicional producida por la EDAR de Pego a partir del año 2000, año de su construcción. Para ello, se considera una infiltración media de 2.450 m³/día sobre el área en la que se ubica.

5.2. TRANSFERENCIAS LATERALES

En el modelo desarrollado se parte de un volumen medio de transferencia lateral subterránea desde los acuíferos carbonatados equivalente al obtenido en la documentación consultada. En el caso de la sierra de Mustalla este volumen se reparte entre la transferencia subterránea hacia el acuífero detrítico, salidas al río Bullens y bombeos, y en el caso de la sierra de Segaria, entre la transferencia subterránea al acuífero detrítico, salidas al río Racons, drenaje de la Finca Rincón del Rosario y bombeos. Teniendo en cuenta el modelo conceptual de funcionamiento hidráulico del marjal (*Ballesteros, B.J., 2005*), las entradas medias por infiltración de lluvia en los acuíferos de Almirante-Mustalla son de 55,7 hm³/a y en el de Almudaina-Alfaro-Segaria de 37,4 hm³/a.

Puesto que en el área modelada no incluye la totalidad de los acuíferos carbonatados adyacentes, la recarga calculada para los mismos queda lejos de tales volúmenes de infiltración, por lo que se ha optado por utilizar un factor empírico aplicado a la recarga media obtenida en el **epígrafe 5.1.1** a través del balance hídrico de Thornthwaite sobre suelos carbonatados. Con dicho factor se aplica un criterio proporcional a la recarga real de la totalidad de su superficie.

Los factores multiplicadores obtenidos (10,00 en el caso del acuífero de Almirante-Mustalla y 6,68 en el caso de Almudaina-Alfaro-Segaria) se aplican a toda la serie de recarga calculada con el fin de alcanzar los volúmenes de infiltración equivalentes a la recarga de la totalidad de ambos acuíferos durante la simulación en régimen transitorio. Estos factores serán aplicables a la serie de recarga utilizada en hipotéticos escenarios para la simulación futura. De este modo, la transferencia lateral simulada en los acuíferos carbonatados, tendrá el mismo comportamiento que el definido en el modelo conceptual de funcionamiento de los acuíferos carbonatados.

Con estos datos, se considera que existe información suficiente y con un alto grado de fiabilidad para modelizar el funcionamiento del sistema. Las estimaciones realizadas, tanto de aportaciones como de bombeos, pueden ser verificadas a partir del correcto funcionamiento del modelo matemático.

6.- ELEMENTOS DE CALIBRACIÓN

6.1. PIEZOMETRÍA

Como principal herramienta para la calibración se utilizan todos los puntos disponibles con un registro de medidas piezométricas total o parcialmente continuo dentro del periodo. Para ello se ha recopilado toda la información piezométrica existente seleccionada y se ha realizado un estudio de detalle de sus evoluciones con el fin de depurarlos. El ajuste de los datos piezométricos pondrá de manifiesto el correcto funcionamiento hidrogeológico teniendo en cuenta el modelo conceptual considerado y el modelo construido.

En total se ha obtenido información de 33 puntos de control piezométrico, siendo de mayor interés los siguientes:

- Sondeo 3031-6-78 (Peña Roja) en Pego. Amplio historial piezométrico con oscilaciones apreciables entre 1 y 11 m s.n.m., debidas tanto a bombeos como a episodios de recarga intensa.
- Sondeo 3031-6-99 (carretera Pego-Vergel) en Pego. Sondeo con corto historial piezométrico (los registros se inician en 2001) y oscilaciones apreciables entre 7 y 12 m s.n.m. asociadas a máximos de recarga.
- Sondeos 3031-6-8 y 3031-6-66 en Pego. Ambos presentan un amplio historial piezométrico durante todo el periodo de estudio. El primero se encuentra próximo a la finca R. del Rosario y marca oscilaciones moderadas entre 0 y 6 m s.n.m., con mínimos asociados a bombeos. El segundo se encuentra próximo al marjal en la zona central del sector de estudio y sus oscilaciones también se asocian a bombeos destinados a regadío.
- Sondeo 3031-6-133. Historial de piezometría reciente pero marcado por fuertes oscilaciones entre 10 y 25 m s.n.m. causadas por bombeo.

Asimismo se han incluido los sondeos realizados en 2007, con profundidades comprendidas entre los 15 y 130 m e identificados con las siglas PDGEST, tres de ellos teledados por la DPA. Estos sondeos se destinaron al reconocimiento de las columnas litológicas, comportamiento hidrodinámico de los diferentes niveles permeables y al control periódico de la piezometría e intrusión marina en puntos estratégicos.

El resto de puntos, sobre todo los que se encuentran próximos a la costa, no presentan grandes oscilaciones y mantienen una cota próxima a los 0 m s.n.m. Cabe destacar que los piezómetros que captan los niveles más profundos suelen presentar un nivel piezométrico más alto (llegando a ser surgentes en algunos casos) y oscilaciones más marcadas que los que captan los niveles detríticos más superficiales.

En la **figura 16** se recoge la relación de piezómetros seleccionados como representativos para evaluar el funcionamiento hídrico del sector de estudio y calibrar el modelo. En fases posteriores se definen las isopiezas representativas y se comparan con las calculadas por el modelo.

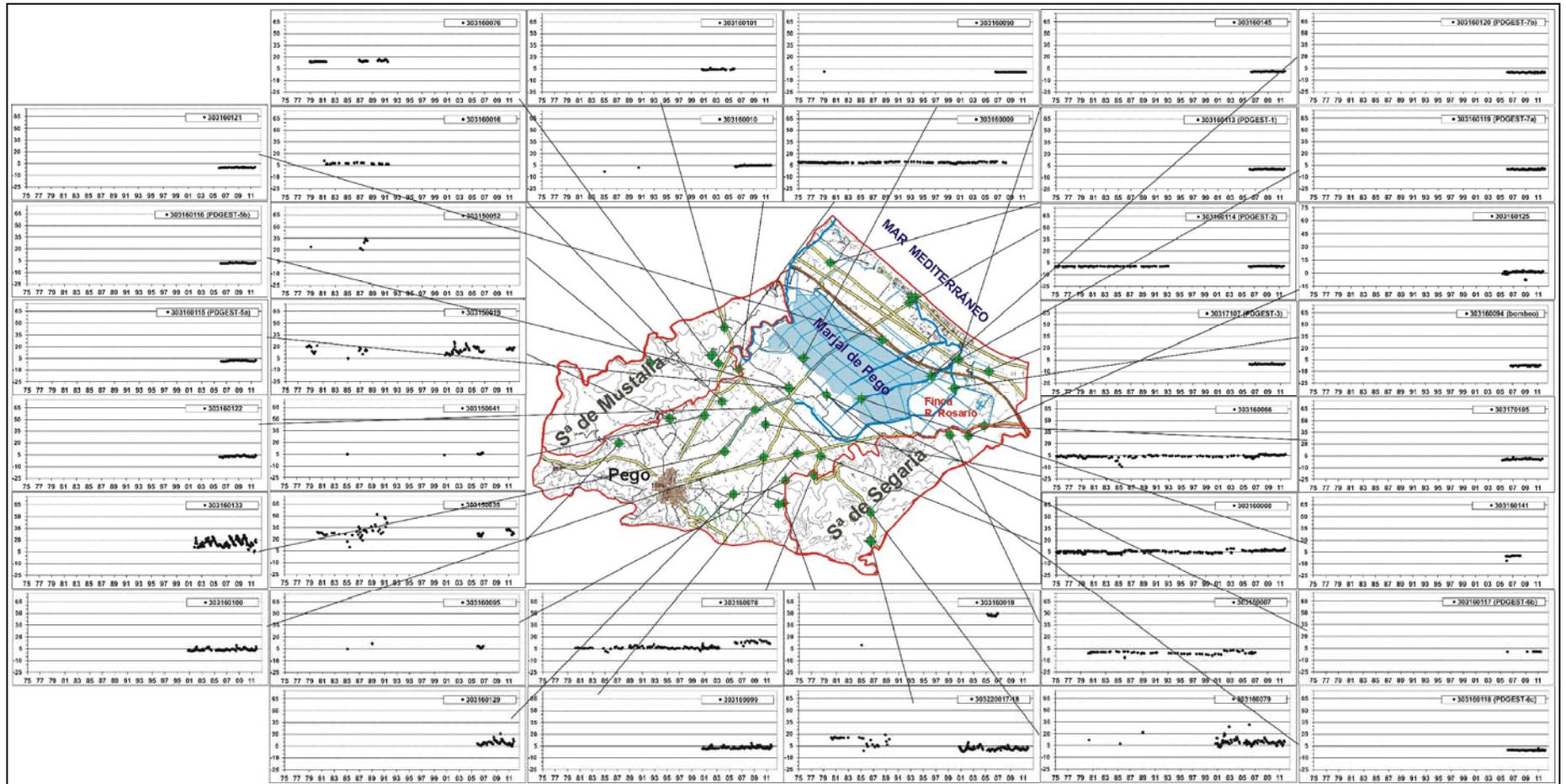


Figura 16.- Relación de piezómetros utilizados para la calibración del modelo de flujo

6.2. HIDROQUÍMICA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Existen varios sectores con concentraciones elevadas de sales en general, e ión cloruro en particular, debido a que el flujo subterráneo alcanza la zona de mezcla agua dulce/agua salada (AD/AS) producida por intrusión marina. Del mismo modo, se pone de manifiesto con los índices hidrogeoquímicos de algunas muestras, tales como la relación $rCl/rHCO_3$, con valores por encima de 2 o la relación rK/rNa , o rCl/rBr , con valores propios del agua marina (Ballesteros, B.J., et al, 2005), justificándose la ausencia de aguas congénitas o influenciadas por evaporitas.

El contenido salino y la temperatura del agua aumentan a medida que se toman muestras cercanas a la línea de costa debido a los procesos de flujo profundo y a la proximidad de la interfase AD/AS. Estos procesos se ponen claramente de manifiesto en los manantiales del borde de la sierra de Mustalla (Domínguez y Ballesteros, B.J., et al, 2008 y Ballesteros, B.J., et al, 2009). La calidad del manantial de Les Aigües es netamente diferente de la calidad el de El Solinar, ambos con aportaciones al río Bullens y próximos entre sí, y sobre todo con el manantial de Font Salada. Este proceso se ilustra en la **figura 17**.

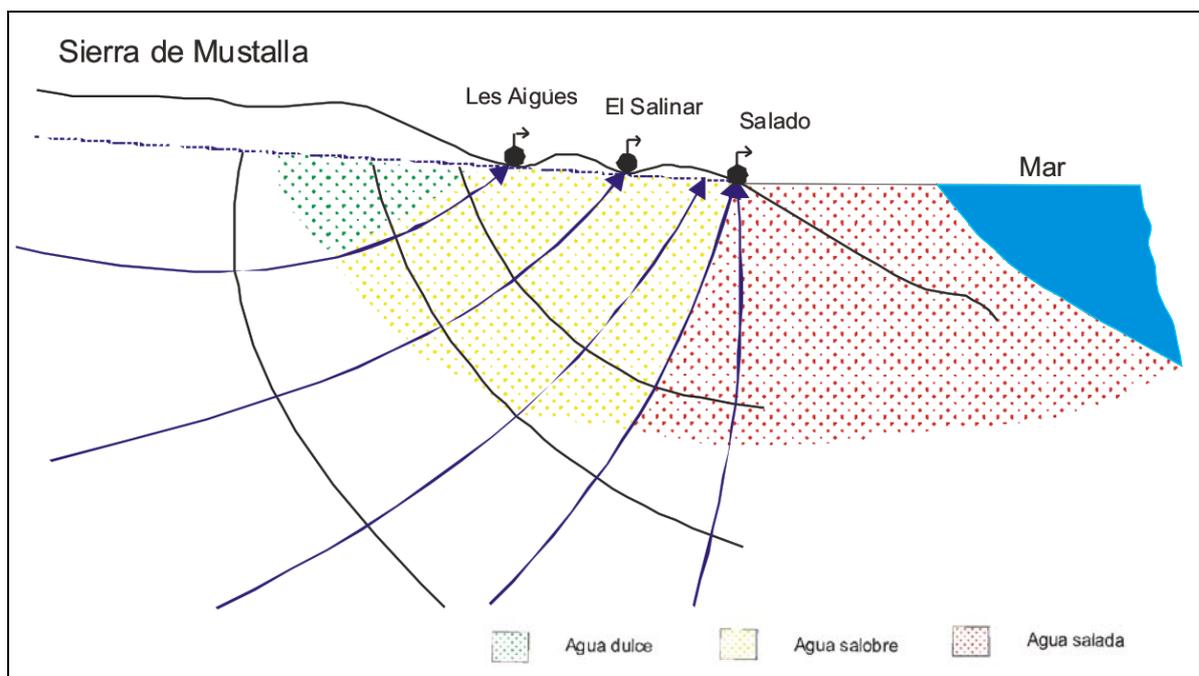


Figura 17.- Proceso de mezcla AD/AS por circulación profunda de las aguas subterráneas

Dado que el modelo que se va a realizar es de densidad variable, todos los datos relativos a la intrusión deben estar indicados como sólidos disueltos totales (TDS). Por tanto, toda la información hidroquímica disponible se ha reconvertido a este dato de calidad con el fin de disponer de una red de calibración de concentración de sales lo suficientemente representativa para el periodo de estudio.

Por su disponibilidad y simplicidad en la medida, se ha tomado como referencia la conductividad eléctrica (CE) del agua como dato para la determinación del TDS. Para su conversión se ha partido de la base de que la concentración de sales del mar Mediterráneo ronda los 38.800 mg/l, equivale aproximadamente a 58,79 mS/cm, resultando un factor de conversión de 0,66 aplicado a la CE. Este factor es meramente empírico, pero coincide aproximadamente con factores similares utilizados en numerosos estudios de intrusión marina. Se han comparado los resultados obtenidos a partir de este método con algunas muestras a las que se les ha realizado análisis químicos completos de iones mayoritarios y resulta muy aproximado.

En total se han seleccionado 29 sondeos, 4 manantiales, 7 puntos en cauces superficiales y 1 punto en el bombeo de la finca R. del Rosario, con el fin de evaluar el contenido salino de las aguas y su posterior calibración.

En la **figura 18** se recoge la selección de sondeos con estimaciones de TDS (mg/l) para la totalidad o parte del periodo analizado y en la **figura 19** la selección de cauces superficiales, manantiales, sondeos surgentes (ullals) y drenaje de la finca Rincón del Rosario.

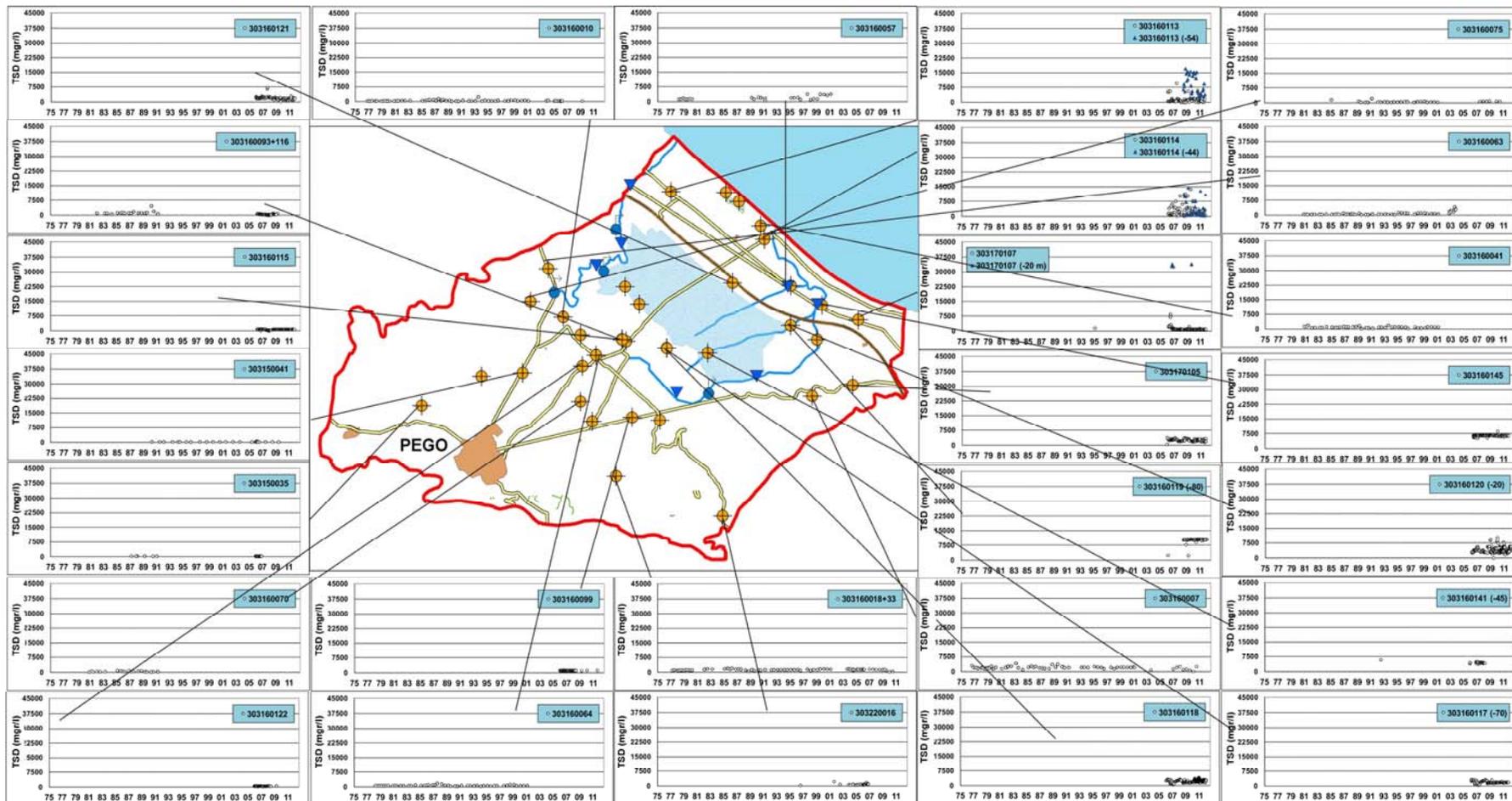


Figura 18.- Sondeos utilizados para la calibración de la salinidad (TSD) en el modelo matemático

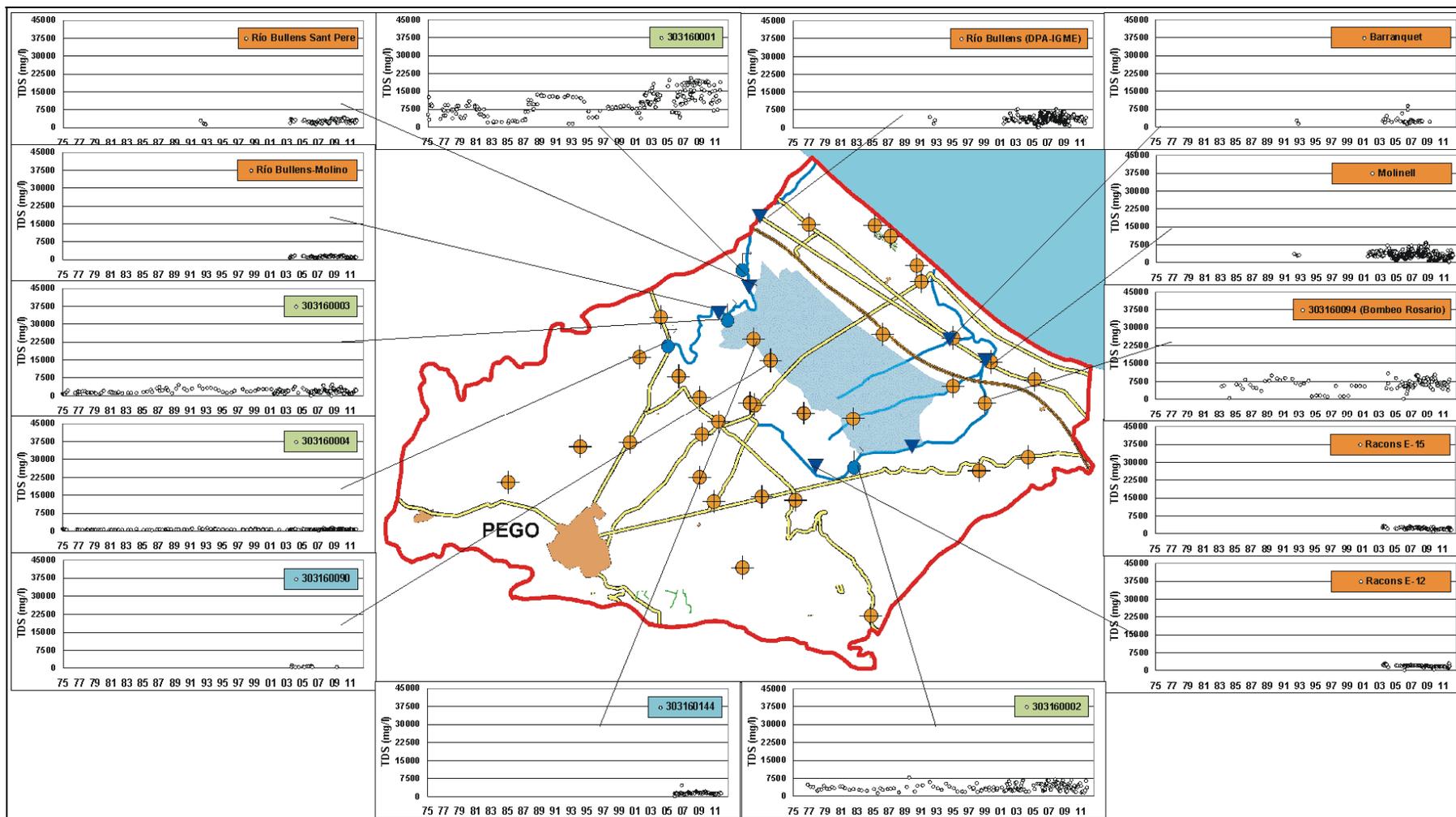


Figura 19.- Aguas superficiales, ullals y manantiales utilizados para la calibración del TSD en el modelo matemático

6.3. ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

La mayor parte de las salidas subterráneas del sistema se produce a través de la escorrentía superficial. Con el fin de ampliar el conocimiento respecto al drenaje subterráneo como principal término de las salidas del sistema, se ha utilizado la información de todos los aforos realizados en los ríos Bullens-Vedat y Barranquet-Regalatxo-Racons (Molinell), recopilados de diversos estudios realizados por el IGME, la Diputación de Alicante y la Universidad de Granada mediante diversas campañas periódicas de control foronómico.

Las secciones de aforo directo en estos ríos coinciden con las de la Diputación de Alicante, en las que se instalaron en 2004 sensores fijos con registro diario de caudal y conductividad eléctrica, y calibrados periódicamente con aforos directos desde 2005. Ambas se ubican a la salida de la marjalería y cerca de la desembocadura (**figura 20**).



Figura 20.- Telemetida instalada en la sección de aforos del río Racons-Molinell

De este modo, se han podido contrastar los datos de caudal resultantes de numerosos aforos directos obtenidos por diferentes organismos y por las estaciones automáticas instaladas. El coeficiente de correlación entre ambas fuentes es del 0.55 para ambos ríos. Los datos telemetidos son superiores en un 44% en el río Bullens y en un 61% en el Racons. Dado que los coeficientes de

correlación son demasiado bajas, se ha procedido a una depuración de los datos. No se han tenido en cuenta las parejas de datos (telemetida vs aforos directos) cuya relación sea inferior a 0.5 o superior a 2. Los coeficientes de correlación obtenidos sin considerar estos datos “anómalos” han sido de 0.88 en el río Bullens y de 0.80 en el Racons. Con esta nueva relación, se constata que los datos telemetidos son superiores en un 14% en el río Bullens y en un 26% en el Racons. En las **figuras 21 y 22** se representan gráficamente estas relaciones y los coeficientes calculados.

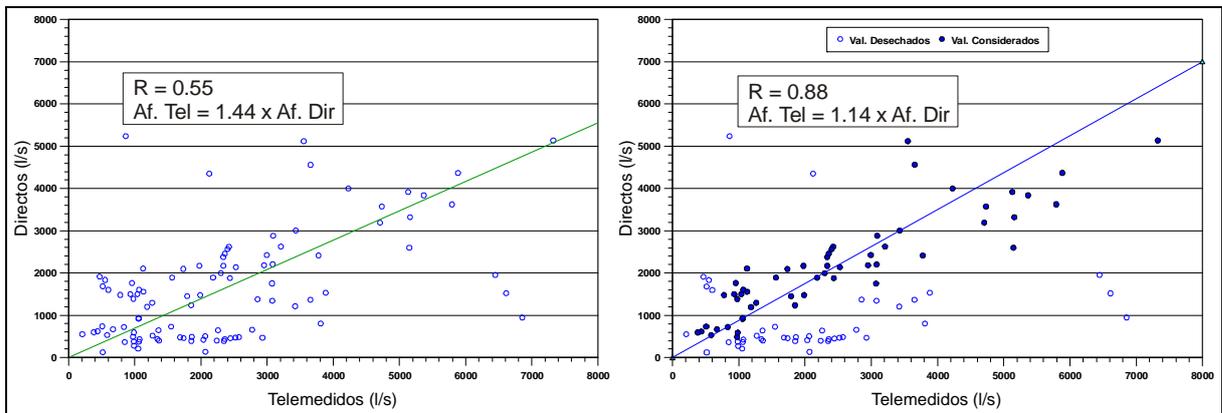


Figura 21.- Aforos en el río Bullens: relación entre los telemetidos y los directos. Coeficientes obtenidos considerando con todas las parejas de valores y sólo con las parejas depuradas.

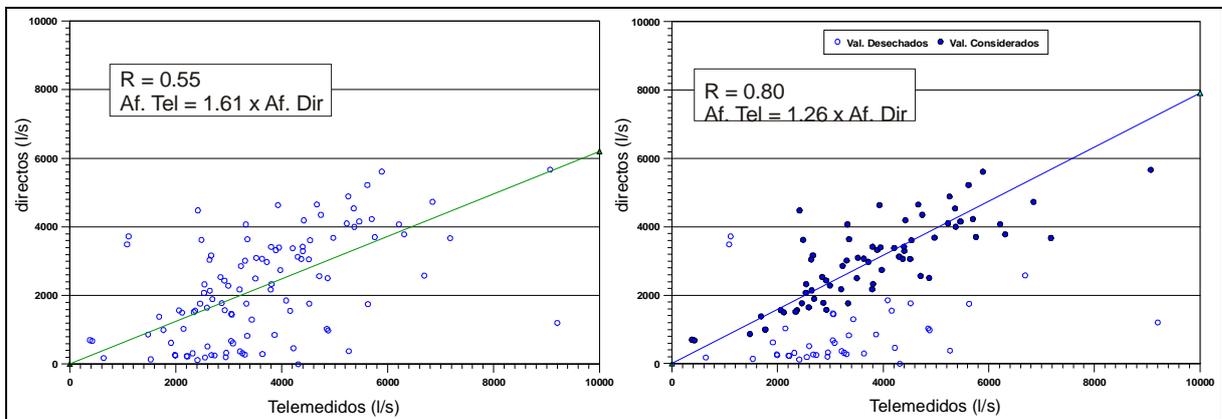


Figura 22.- Aforos en el río Racons: relación entre los telemetidos y los directos. Coeficientes obtenidos considerando con todas las parejas de valores y sólo con las parejas depuradas.

Priorizando los caudales aforados mediante micromolinete y corregidos los datos aportados por el instrumental de telecontrol en el sentido expuesto anteriormente (reducción en un 14% de los datos de telemetida del río Bullens y en un 26% en los del río Racons), se obtienen los hidrogramas a nivel mensual expuestos en la **figura 23**. Calculado de esta forma, el caudal medio determinado para el período 1975-11 en el río Bullens es de **1.805 l/s** y en el río Racons de **2.146 l/s**,

equivalentes a $57 \text{ hm}^3/\text{a}$ y a $68 \text{ hm}^3/\text{a}$, respectivamente. Para el periodo 2004-2011, del que se dispone de telemidas, los caudales en el río Bullens son de 2.024 l/s ($64 \text{ hm}^3/\text{a}$) y en el Racons de 3.077 l/s ($97 \text{ hm}^3/\text{a}$). Estos caudales corresponden al caudal circulante en cada uno de estos ríos, tanto dulce de origen continental como de agua salada de origen marino. Descontado el volumen correspondiente al agua de mar, estimado en torno al 10-12% del total drenado por estos ríos, se obtendría unas aportaciones del orden de $51 \text{ hm}^3/\text{a}$ para el río Bullens y de $61 \text{ hm}^3/\text{a}$ para el río Racons.

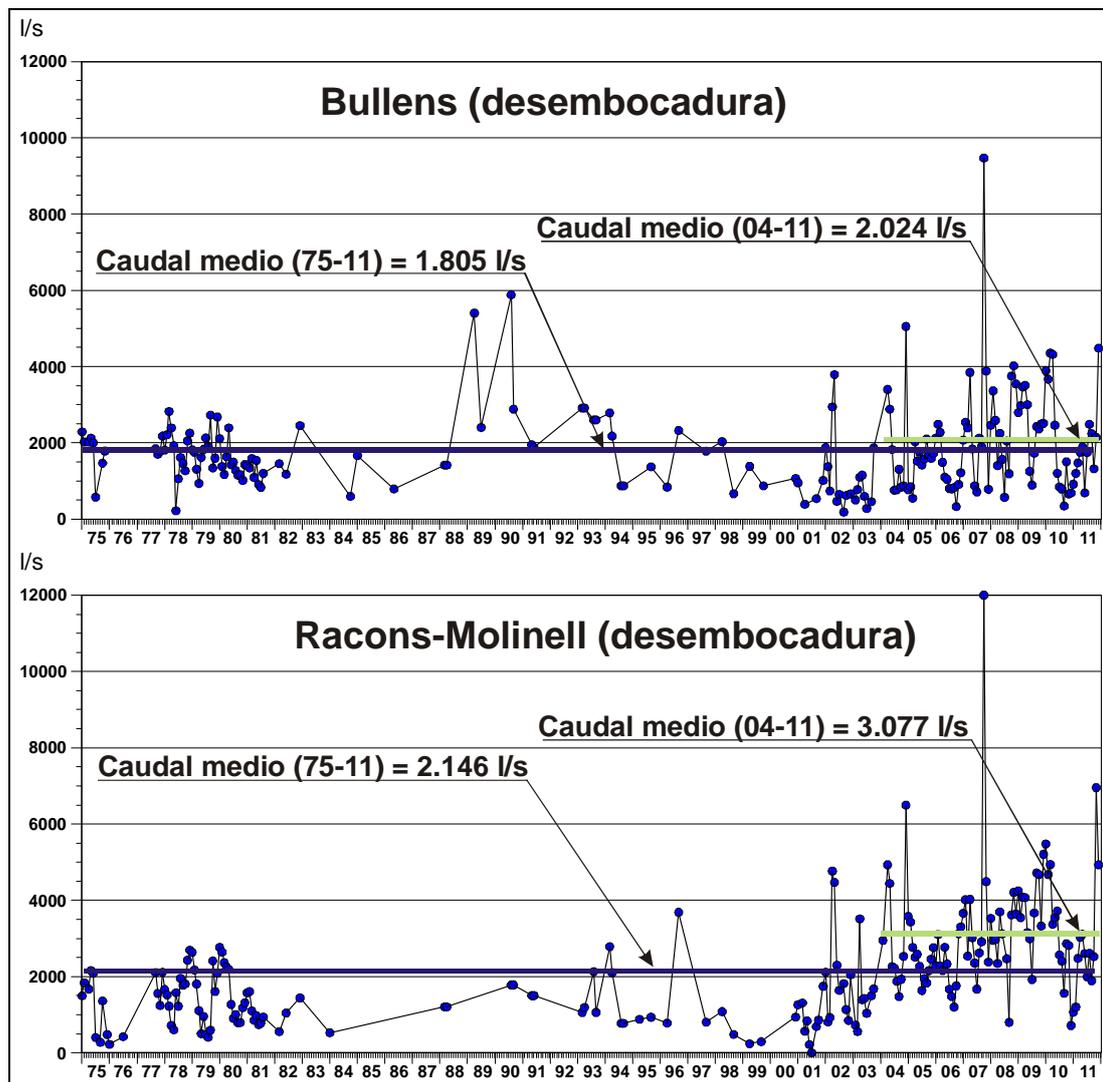


Figura 23.- Caudal de los ríos Bullens-Vedat y Racons-Molinell en sus desembocaduras. Periodo 1975/2011

Para el periodo anual, los caudales medios se han obtenido a partir de aforos directos puntuales realizados en diferentes épocas del año (1 a 16 medidas por año). Desde el año 2001 se representa el drenaje de los ríos a nivel mensual, con

valores máximos entre los meses de octubre y mayo, destacando los años 2007 y 2009 con un fuerte episodio torrencial reflejado en los caudales observados. El periodo en el que el caudal de drenaje de los ríos es menor corresponde al comprendido entre junio y principios de octubre. Hay que precisar que los registros están algo influenciados por la utilización de paradas en los cauces, que interrumpen artificialmente el flujo con el fin de inundar los cultivos de arroz del marjal.



Figura 24.-Aforo en el río Bullens

También hay que tener en cuenta que una proporción de los caudales drenados por estos ríos proceden de aguas de intrusión marina, tal y como se manifiesta en los trabajos de *Ballesteros, B.J., et al, (2005 y 2009)* y *Domínguez y Ballesteros, B.J., et al (2008)*, en los que se expone un modelo de mezcla de aguas marina y subterránea debido a un proceso de intrusión natural o inducida, de tal forma que la proporción de agua de mar alcanza, según periodos, ente el 20% y el 34% en el manantial de Font Salada, si bien, en conjunto para todas las salidas que dan lugar a los ríos Racons y Bullens, sería del 10%. En estas estaciones, por tanto, existen algunos condicionantes (intrusión marina, efecto de la marea e influencia antrópica en el régimen natural de descarga) superpuestos a las salidas naturales del sistema hidrogeológico, por lo que su utilización como datos de calibración en la relación río-acuífero debe hacerse con precaución y de forma orientativa.

7.- DISEÑO DEL MODELO MATEMÁTICO

El modelo conceptual definido en los epígrafes anteriores, la compleja situación hidrogeológica del acuífero Pego-Oliva y los sistemas asociados se han integrado en un modelo matemático de flujo de densidad variable con el objetivo de simular y ajustar su funcionamiento en régimen transitorio. La herramienta fundamental con la que se ha realizado la discretización e integración de datos ha sido el paquete de programas Visual Modflow de Schlumberger Water Services, que contiene el código SEAWAT 2000 desarrollado para simular la densidad variable combinado con el flujo en régimen transitorio en medios porosos en tres dimensiones, y considerando entre los más óptimos del mercado para la modelización de intrusión salina en acuíferos costeros.

7.1. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO: MODELO CONCEPTUAL

Con la definición del modelo geométrico conceptual se pretende aproximar con el mayor detalle posible el funcionamiento hídrico real del acuífero Pego-Oliva con el fin de construir el modelo numérico que simula las principales formaciones permeables definidas en el **epígrafe 2**. Es de destacar que la conexión entre las sierras carbonatadas bajo las formaciones detríticas es poco conocida dada su profundidad, por lo que su simulación será meramente orientativa.

El modelo geométrico conceptual condiciona las dimensiones, el diseño y el espaciado de la malla del modelo numérico. De este modo, los campos numéricos pueden ser analizados más fácilmente. Con los datos disponibles se ha elaborado un primer modelo conceptual de funcionamiento del sistema modelado que puede resumirse de la siguiente forma:

- Se parte de la premisa de que el sistema está compuesto por cuatro niveles permeables de carácter libre y de naturaleza detrítica (Pliocuaternalio) y carbonatada (Cretácico) interconectados entre sí. En este sentido, el sector modelado abarca una extensión de 65,3 km², incluyendo totalmente el sector del marjal de Pego-Oliva y parcialmente los acuíferos carbonatados (MASb

081.162 y 081.167), cuyo comportamiento hídrico se encuentra íntimamente relacionado con el acuífero detrítico costero.

- La alimentación hídrica del acuífero detrítico procede de la infiltración directa del agua de lluvia, retornos de riego, infiltración de aguas de la EDAR de Pego y alimentación lateral desde los acuíferos carbonatados de borde.
- Las salidas del sistema tienen lugar fundamentalmente a través de los ríos Bullens-Vedat y Racons-Molinell, y a través de numerosas surgencias que afloran en cubetas lagunares y dan lugar al marjal, que a su vez drena al río Racons. Asimismo, cobra especial interés el drenaje efectuado en la finca Rincón del Rosario con el fin de abatir los niveles piezométricos para el cultivo de cítricos, que vierte sus aguas al río Racons. Igualmente existen bombeos destinados a regadío y abastecimiento en todo el sector de estudio.
- El funcionamiento natural del acuífero está muy alterado por los aprovechamientos agrícolas del marjal, puesto que se colocan barreras en los ríos para la inundación periódica del marjal o viceversa para su desecación. Por el contrario, el drenaje de la finca del Rincón Rosario mantiene los niveles por debajo del nivel del mar todo el año, lo que favorece la intrusión marina, encontrándose valores de concentración en sales muy próximos al marino entre ésta y el límite costero.
- La dirección de flujo subterráneo es variable, siendo en general desde el SO hacia el mar, aunque existe una fuerte influencia en la zona de drenaje, que presenta el principal área de descensos. Asimismo, existe cierto flujo vertical en la zona del marjal proveniente del acuífero detrítico subyacente.
- Los límites del sistema son cerrados en todo el perímetro del sector de estudio, excepto en su borde nororiental, donde entra en contacto con el mar Mediterráneo. No obstante, el acuífero detrítico tiene cierta continuidad hacia la Plana de Gandía y hacia Denia, aunque estos sectores tienen comportamientos prácticamente independientes. Por tanto, el hecho de considerar el sistema hidrogeológico totalmente cerrado no produciría alteraciones importantes en el funcionamiento hídrico actual. Igualmente, los acuíferos carbonatados adyacentes presentan mayor continuidad que la

considerada, aunque tal y como se detalla en el epígrafe 5.2, se ha utilizado un procedimiento para compensar las diferencias en su recarga.

Sobre la base del modelo conceptual definido, la construcción del modelo numérico pretende reproducir el comportamiento hidrodinámico e hidroquímico del acuífero de Pego-Oliva y los sistemas hídricos asociados mediante la confección de una malla de celdas adaptada a la morfología del acuífero (discretización espacial). A cada celda se le asignan unas características hidrodinámicas, hidroquímicas, geometría y condiciones de contorno, considerando como válidas las variables de entrada indicadas en los epígrafes anteriores.

7.2. GEOMETRÍA: DISCRETIZACIÓN Y CAPAS

La estructura tectosedimentaria en el entorno del marjal se ha determinado a partir de la información suministrada por las columnas litoestratigráficas de 74 perforaciones, diversas campañas geofísicas por corriente continua, SEV y tomografía eléctrica, así como por sondeos electromagnéticos (SEDT). La mayoría de las perforaciones con columna se realizaron a profundidades menores de 100 m, por lo que proporcionan una información sobre la estructura tectónica bastante limitada en términos generales, pero de gran interés para establecer las condiciones de depósito de las formaciones más recientes que conforman la cuenca sedimentaria de la zona húmeda.

Con las correlaciones efectuadas, las formaciones carbonatadas del Cretácico se encuentran a gran profundidad en la franja costera, en donde sondeos con profundidades próximas a 200 m (3031-6-141 o 3031-6-121) no llegan a cortarlas. Más en el interior, en función de la tectónica, la cota del techo del basamento Cretácico es muy variada. Puede llegar a aflorar en medio de los depósitos cuaternarios formando pequeños islotes carbonatados, como en Casa d'Abat o el Tossal de Les Mondes, o hallarse a profundidades que van desde los -44 m s.n.m. del sondeo 3031-6-132 hasta los -252 m s.n.m. del sondeo 3031-6-133. Asimismo, según los SEV, en el área central del área el sustrato mesozoico se encuentra entre 80 y 140 m de profundidad.

La interpretación de los cortes hidrogeológicos próximos a la costa (IGME-DPA, 2007) y cercanos a la desembocadura del río Molinell, que incluyen los sondeos 3031-5-46, 3031-6-133, 3031-6-122, 31-6-115, 3031-6-121, 3031-6-129, 3031-6-132, 3031-6-141 y 3031-6-119, permite observar la relación entre los materiales pliocuaternarios del acuífero detrítico, el marjal y los carbonatos del Cretácico. En la **figura 25** se recoge un corte representativo del sector de estudio transversal al mar, pudiéndose observar la estructura tectosedimentaria de los materiales permeables implicados en el sistema.

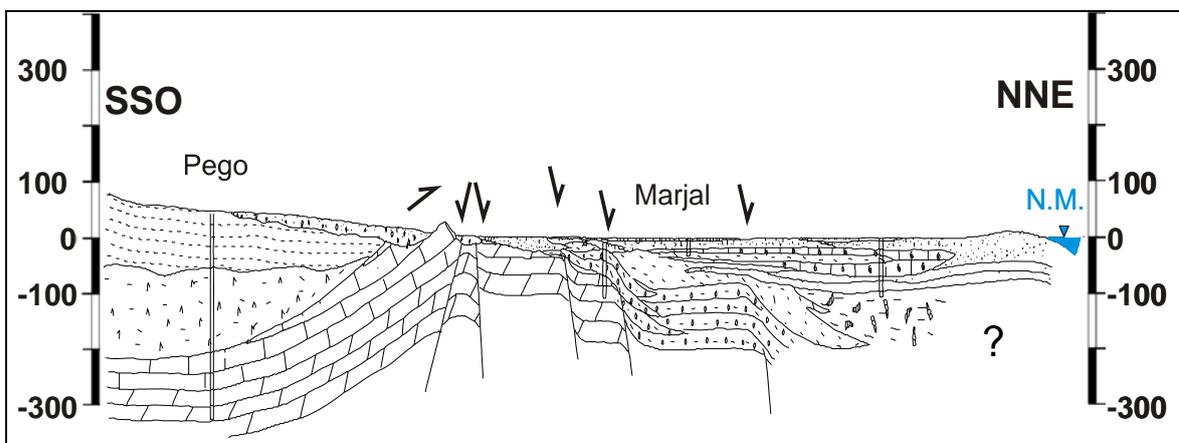


Figura 25.- Corte hidrogeológico representativo (modificado IGME-DPA, 2007)

En la mitad suroccidental del área a modelizar no existe conexión entre los niveles detríticos superficiales y los carbonatos infrayacentes debido a la presencia de un potente tramo impermeable de margas miocenas. Sin embargo, en el entorno del marjal (sector nororiental), el desarrollo de los depósitos cuaternarios es considerable y se pueden diferenciar diversos horizontes permeables entre las margas (nivel multicapa intermedio). En este ámbito geográfico parece existir conexión hidráulica directa entre el Pliocuaternario y el Mesozoico, especialmente en las zonas que bordean los relieves carbonatados, en una estrecha franja delimitada por el afloramiento de Les Mondes, al SO y el manantial del Solinar, al NE. Existe un nivel conglomerático basal perteneciente al Pliocuaternario, que se sitúa directamente sobre las calizas cretácicas y que al ser perforado origina sondeos surgentes.

En dirección a la costa se produce un hundimiento escalonado de bloques tectónicos conformados por el sustrato mesozoico que origina una importante fosa

rellena de materiales pliocuaternarios. En este sector, únicamente se han cortado los niveles permeables detríticos constituidos por las arenas superficiales y el nivel multicapa intermedio.

El código SEAWAT requiere la discretización en diferencias finitas de la zona de estudio subdividiendo la región en elementos 3D más pequeños en el sentido vertical y horizontal, denominados celdas. Dentro de cada celda los valores de los parámetros se mantienen constantes, mientras entre celda y celda existen diferencias. Utilizando las soluciones numéricas de la ecuación de flujo subterráneo a densidad variable, las celdas van interaccionando unas con otras condicionadas por la dirección de flujo impuesta por el gradiente hidráulico.

Partiendo del contexto hidrogeológico definido anteriormente, el modelo matemático se ha construido sobre una malla rectangular de 48 filas y 60 columnas con una extensión de 12x14 Km². De acuerdo con el modelo en régimen permanente realizado previamente (IGME-DPA, 2010), se han incluido 4 capas de espesor variable con condiciones de acuífero libre, correspondientes a los principales niveles permeables del sistema.

Con el fin de obtener un funcionamiento óptimo del motor de cálculo, y dadas las limitaciones de un modelo construido en diferencias finitas, se ha optado por girar las celdas 50° respecto al norte de manera que queden paralelas al límite costero y a la dirección de flujo principal. Con este giro las coordenadas del origen del modelo son X: 753950 e Y: 4296700.

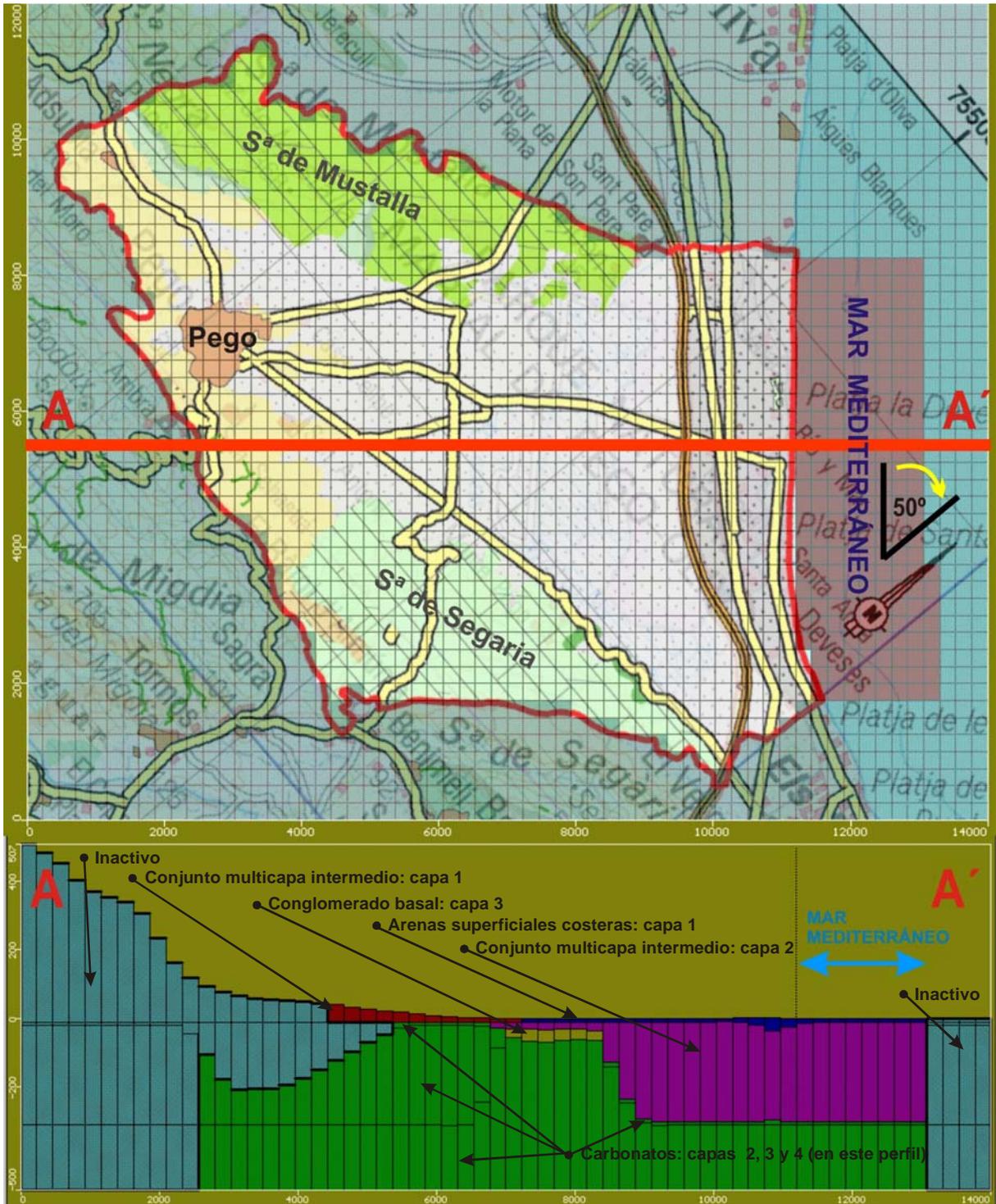


Figura 26.- Discretización espacial del modelo numérico y perfil representativo

Dada su proximidad al mar, el acuífero se encuentra afectado por procesos de salinización causados por la intrusión marina. Por este motivo se ha incluido dentro de la discretización parte del mar Mediterráneo con el fin de observar el comportamiento de la interfaz agua dulce/agua salada mar adentro. A partir de la

extrapolación de los datos geométricos observables, se puede estimar que el acuífero carbonatado en la zona litoral ocupada por el mar, más allá de la línea de costa, se encuentra al menos a -300 metros, siendo esta la estructura reflejada en el modelo matemático. En la **figura 26** se recoge la discretización del modelo incluyendo la totalidad de la zona de estudio girada 50° respecto al norte, junto a un perfil representativo donde pueden observarse las 4 capas que lo integran.

La geometría del techo y muro de cada una de las capas se ha mantenido similar al modelo previo (IGME-DPA, 2010). Asimismo, se ha constatado que no existen diferencias significativas en la zona que se solapa con el modelo realizado para el acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria (DPA, 2007), de una sola capa, cuyo muro ronda los -450 y los -525 m s.n.m. Con la inclusión de estos datos se obtiene una malla en 3D donde se puede observar en cualquier perfil la geometría.

La superficie topográfica se ha definido a partir del MDT (modelo digital del terreno) con resolución de 1 m obtenido del Institut Cartogràfic Valencià. La profundidad del sistema en el modelo numérico alcanza cotas de hasta -500 m s.n.m, por lo que el espesor en algunos sectores supera los 800 m.

La discretización temporal se ha realizado desde 01/01/1975 hasta el 31/12/2011, en total 13.514 días que se reparten en 158 periodos. En los primeros 26 años (hasta final de 2000) se han considerado ciclos anuales por la ausencia de datos mensuales, sobre todo de control hidrométrico y explotaciones. La aplicación de datos anuales en este caso puede ser más adecuada y facilita la resolución de las soluciones matemáticas del modelo. Los últimos 11 años se reparten en 132 intervalos mensuales. Para cada periodo se asignan unas condiciones de contorno específicas en función de las bases de datos recopiladas en los epígrafes anteriores.

7.3. LÍMITES Y CONDICIONES DE CONTORNO

Las condiciones de contorno son las referentes a las restricciones físicas del propio acuífero en el espacio y en el tiempo con el fin de aproximarse en la

medida de lo posible al modelo conceptual, pudiendo estar sometido a ligeras variaciones en la fase de calibración cuando éstas se han supuesto .

Una vez introducidas dichas condiciones, el objetivo de las simulaciones es alcanzar un funcionamiento hídrico similar al real y conocer su balance, teniendo en cuenta todos los factores que influyen en la zona de estudio. Para ello el modelo calcula la distribución de los niveles piezométricos y la concentración de sales que se obtendrían siguiendo las condiciones de contorno impuestas. Su validez dependerá directamente de la similitud entre los datos de observación y los calculados por el modelo.

Para la asignación de los límites del modelo matemático se ha partido del supuesto de que toda su extensión se encuentra rodeada por un límite de carácter impermeable, excepto en el contacto oriental con el mar Mediterráneo. Los límites impermeables se representan mediante celdas de flujo específico en las que se considera un caudal nulo, denominadas celdas inactivas. Se incluyen dentro de estas celdas la formación margosa del sector occidental, incluida en la capa 1 y 2, considerada de muy baja permeabilidad.

7.3.1. Mar Mediterráneo

La conexión con el mar se ha realizado como una prolongación de unos 2 Km mar adentro de celdas activas para todas las capas, imponiéndose a dichas celdas la condición de nivel constante. De este modo, se permite simular la entrada o salida de agua con respecto a una masa de agua o fuente externa, teniendo en cuenta la diferencia entre el nivel piezométrico en una celda del modelo y el nivel asignado a la fuente externa. El nivel en estas celdas se considera constante en todo el periodo de estudio a una cota de 0 m s.n.m para la capa 1.

Se han introducido unos 2 km de celdas activas en el mar Mediterráneo con el fin de observar la intrusión mar adentro y no en una fina franja costera, como suele ser habitual. Por otro lado, a todas las celdas donde se ha asignado el nivel constante, se ha aplicado una condición de contorno de concentración constante de solutos de 38.800 mg/l.

7.3.2. Bombeos de la finca Rincón del Rosario

Respecto a la finca Rincón del Rosario, se dispone de una serie histórica de bombeos correspondiente al periodo comprendido entre 1960 y 1972, cuyo volumen anual varía entre 10,0 y 21,3 hm³, con una media de 16,9 hm³/a. Esta serie no se puede relacionar con los caudales aforados en el río Racons-Molinell, debido a que en el periodo de bombeos no existen datos de aforo, pues los más antiguos datan de 1973.

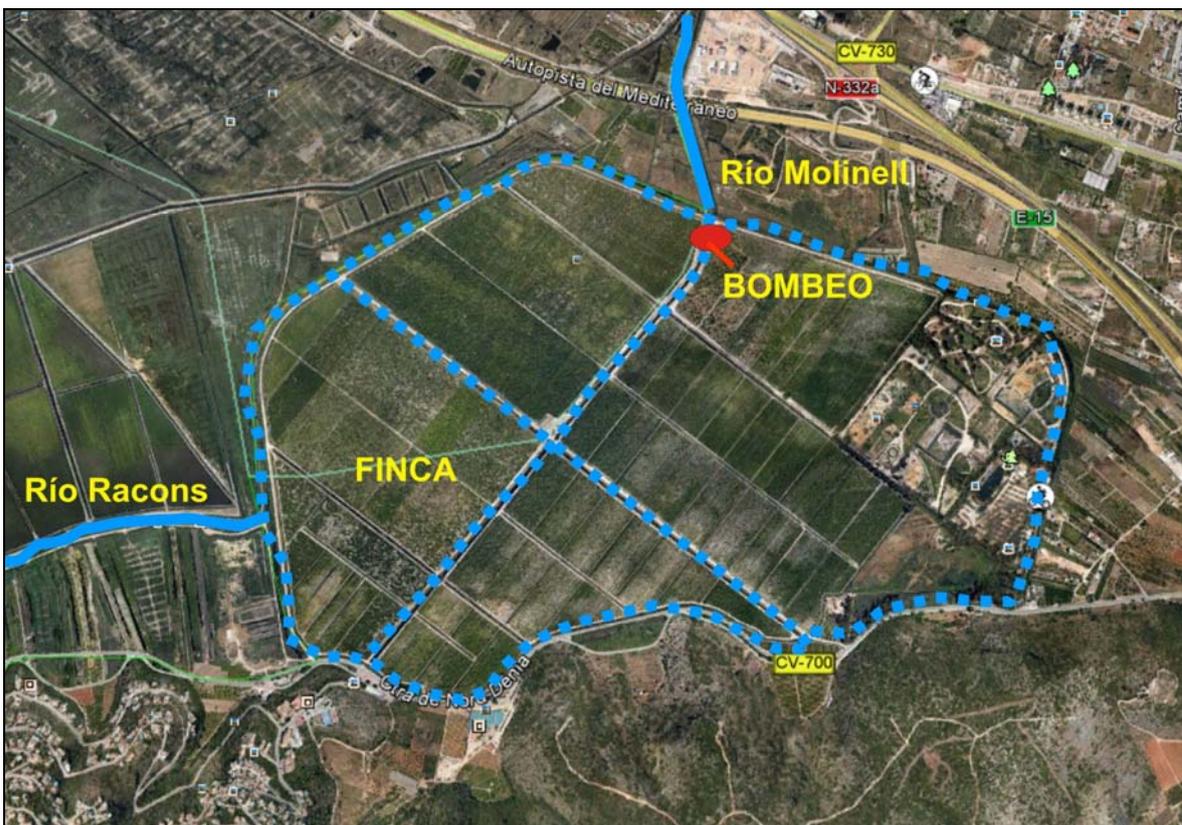


Figura 27.- Sistema de drenaje “polder” existente en la finca R. del Rosario

Sin embargo, los bombeos pretenden mantener el nivel piezométrico del acuífero detrítico-marjal lo suficientemente abatido como para evitar la inundación de cultivos de cítricos por lo que debe de existir una relación directa con las oscilaciones del nivel piezométrico. Estos bombeos recogen el agua drenada en la totalidad de la extensión de la finca a partir de un sistema de tipo “polder”, consistente en una red de canales de drenaje ortogonales respecto a un canal central (**figura 27**).

Para mantener dicho drenaje, las bombas se activan automáticamente a partir de cierto nivel. Si observamos la serie de piezometría disponible en el punto de agua 3031-6-94 (drenaje), el nivel medio mantenido oscila entre -2 y -3,8 m s.n.m (figura 28).

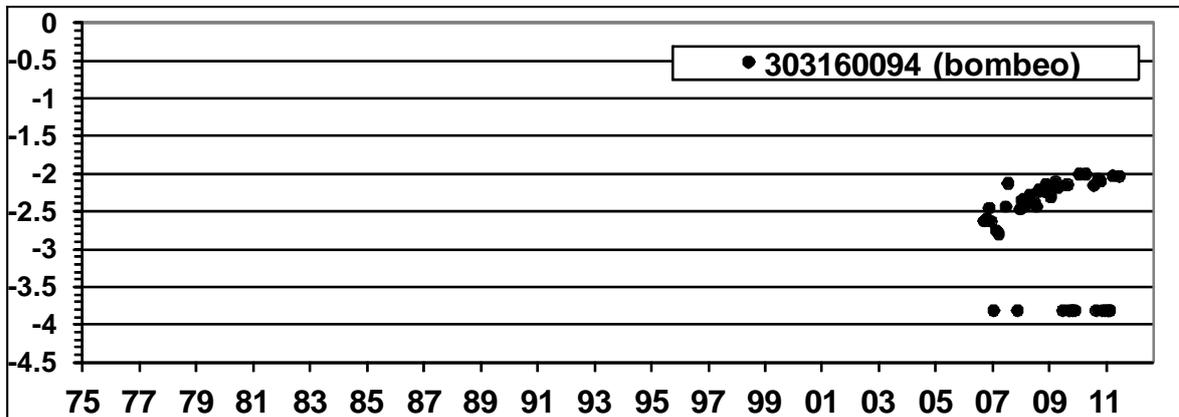


Figura 28.- Nivel piezométrico del drenaje del Rincón del Rosario

Por este motivo, en el sector de la finca R. del Rosario, se ha impuesto una agrupación de celdas que ocupan la totalidad de la finca con una condición de flujo dependiente del potencial hidráulico, concretamente de tipo “dren” que representa la zona de drenaje artificial conocida. Estos drenes se han ajustado a una cota de -0,5 m s.n.m. Aunque dicha cota es el resultado de la calibración del modelo, debe coincidir con la cota media de los sistemas de drenaje de la finca. La conductancia aplicada a dichos drenes ha sido de $2.500 \text{ m}^2/\text{d}$, estimada también durante el proceso de calibración del modelo. De este modo, a través de estas celdas se simula una salida de agua siempre y cuando el nivel piezométrico supere la cota asignada.

Los datos de bombeo disponibles servirán para calibrar el drenaje simulado durante la modelización. El caudal drenado por estas celdas será añadido al caudal del río Racons y deberá concordar en cierto modo con los aforos realizados en la Estación Molinell, que recoge el caudal de descarga del acuífero, marjal y finca.

7.3.3. Ríos Bullens y Racons

Para simular los ríos Bullens, Racons-Regalatxo (Molinell) y Barranquet, se ha utilizado el paquete específico de ríos (condición de contorno independiente de la discretización). De este modo las celdas río no constituyen una celda completa, sino que tiene en cuenta los parámetros de anchura, longitud y profundidad del cauce a lo largo de cada celda, lo que supone una ventaja para las celdas de gran tamaño que superan en gran medida las dimensiones del río.

El flujo de entrada o salida al acuífero depende directamente de la diferencia entre el potencial hidráulico del río (altura de la lámina de agua) y el potencial calculado para el acuífero. Las características del terreno son directamente proporcionales a la conductancia, quedando la siguiente expresión:

$$Q = C(H_b - H_m)$$

Donde:

Q	Flujo hacia el acuífero o hacia el río (L^3T^{-1})
H_b	Potencial hidráulico del río (L)
H_m	Potencial hidráulico del acuífero (L)
C	Conductancia (L^2T^{-1})

La conductancia es un coeficiente utilizado por MODFLOW, con el fin de simplificar la expresión que integra la conductividad hidráulica, se define por la siguiente expresión:

$$C = \frac{K_b A}{L}$$

Donde:

K_b	Conductividad hidráulica del lecho del río (LT^{-1})
A	Área del lecho del río dentro de la celda (L^2)
L	Espesor del lecho (L)

Para asignar los parámetros de cada río se han utilizado los datos nivelados de altura de lámina de agua y salinidad de las aguas conocidos de la serie de aforos manuales y telemididos del IGME-DPA en cada celda correspondiente a su ubicación y en la capa 1. Para el resto de celdas coincidentes con el trazado de los ríos se realiza una interpolación entre estación y estación. Las estaciones en las que se dispone información se recogen en el **cuadro 8**.

Asimismo, se han utilizado los datos conocidos en el punto de drenaje de la finca Rincón del Rosario, puesto que aporta la mayor parte del caudal del río Racons a partir de este punto, lo que hace aumentar considerablemente tanto su caudal como su salinidad.

Cuadro 8.- Propiedades impuestas en la condición de contorno tipo río

Río	Estación de aforos	TDS medio (mg/l)	Lámina de agua rango de cota (m s.n.m)	Lecho del río rango de cota (m s.n.m)	Conductancia m ² /d
Racons-Regalatxo-Molinell	E-12	1953	3,0 a 0	1.71 a -2.33	10.000
	E-15	2260			
	(Dren) 3031-6-94	6252			
	Molinell	3132			
Barranquet	Barranquet	2643	0,04	-0,7	10.000
Bullens	Las Aguas	677	2,24 a 0	1.62 a -2.42	10.000
	Molino	1286			
	Sant Pere	2750			
	Bullens-Vedat	3697			

Teniendo en cuenta las dimensiones de cada celda, considerando un espesor del lecho del río de aproximadamente 1 m y una conductividad hidráulica de al menos 10 m/d, la conductancia media considerada es de 10.000 m²/día.

Los datos de caudal disponibles de cada una de estas estaciones de aforo presentan numerosos condicionantes a la hora de interpretarlas, tales como el efecto de la marea, los desvíos producidos aguas arriba, aportación de los manantiales y los acuíferos asociados, la intrusión marina, y el vertido del bombeo de drenaje en la finca Rincón del Rosario. Por este motivo, su utilización como datos puntuales de calibración del modelo en régimen transitorio puede resultar bastante discutible, debiendo emplearse como valores orientativos de la escorrentía total drenada.



Figura 29.- Estación de telemetria de caudal en el río Racons (E-12)

7.3.4. Marjal

El funcionamiento hidrogeológico del humedal (marjal) se estima en función del tipo de flujo vertical predominante que caracteriza la relación con el acuífero detrítico. Con el fin de simular el marjal, se ha optado por utilizar el paquete específico de simulación de cuerpos estacionarios de agua (lagos) en las celdas que coinciden con el humedal. Este paquete tiene la particularidad de que simula la relación lago/acuífero calculando la altura de lámina de agua de la celda activa en función de las oscilaciones del nivel piezométrico, la cota del fondo y la conductividad de su lecho. Las celdas tipo “lago” pueden llegar a secarse o hidratarse en función de las circunstancias.

Para el presente modelo, se ha considerado una profundidad del lecho del lago de -1 m s.n.m, un nivel inicial de 0 m s.n.m., una conductividad hidráulica vertical del lecho de 0,17 m/d. Asimismo, se impone la precipitación y evapotranspiración directa calculada sobre la lámina de agua, mientras que la recarga por escorrentía superficial se estima que es poco relevante debido a que aguas arriba del marjal los cauces se encuentran secos por norma general y tan solo aportan caudal tras fuertes precipitaciones que son evacuadas rápidamente hacia el mar a través de los ríos Racons y Bullens. Por otra parte, no se han considerado los bombeos de

extracción del lago y las derivaciones procedentes el río Racons para inundarla. Estos conceptos se han querido dejar fuera del modelo debido a la imposibilidad de obtener datos medianamente fiables. Esta decisión equivaldría a una situación teórica de balance cero entre los aportes y los drenajes artificiales.

En la **figura 30** se recogen las condiciones de contorno aplicadas a la capa 1, agrupándose las celdas de nivel y concentración constante, drenes, ríos lagos y bombes. Igualmente se pueden observar los límites impermeables impuestos.

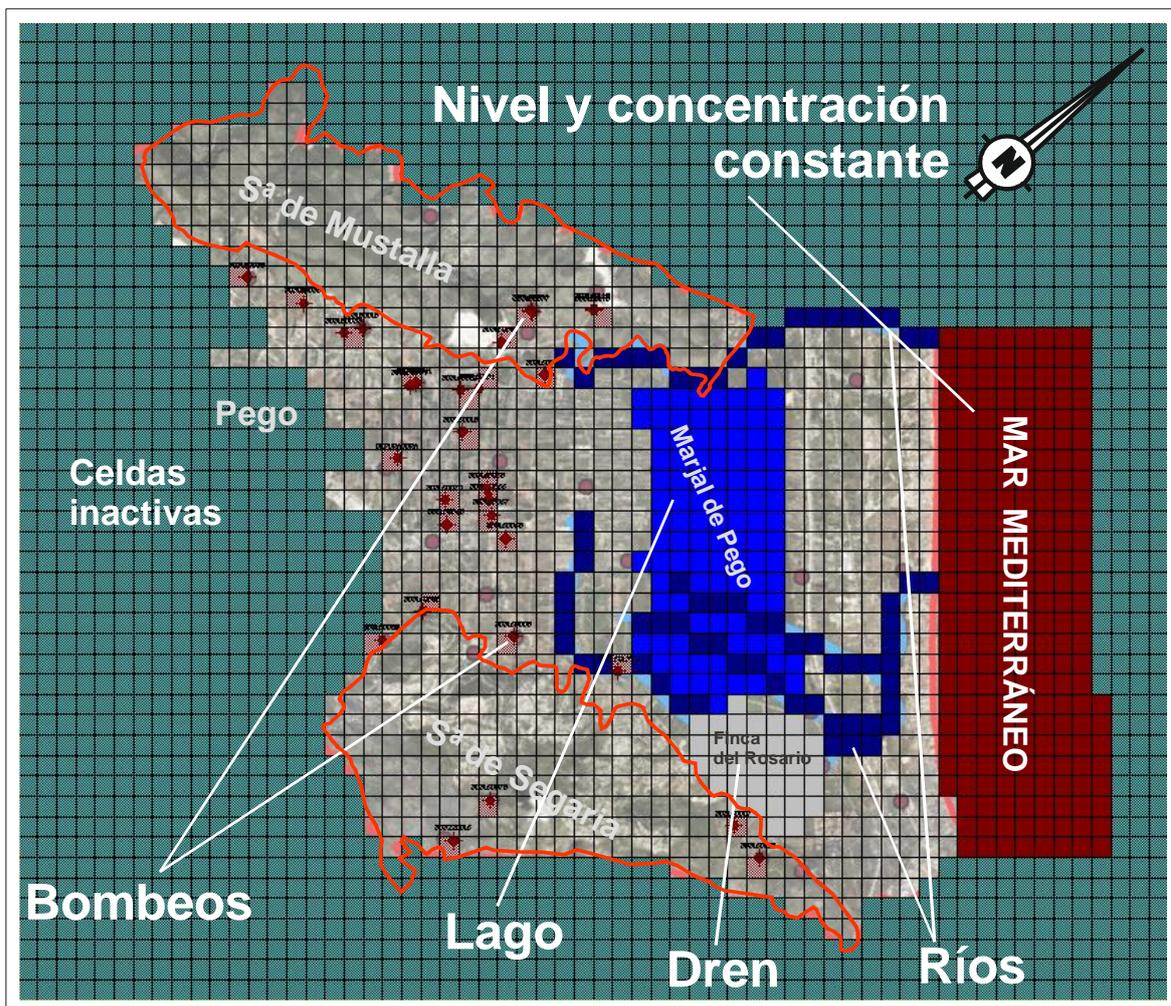


Figura 30.-Condiciones de contorno consideradas en la capa 1 del modelo numérico: límites impermeables, celdas de bombeo, ríos, laguna y drenes de la finca

7.3.5. Recarga y explotaciones

La recarga se ha distribuido en relación directa con la infiltración de precipitaciones y los retornos de riego en 8 zonas coincidentes con los

afloramientos permeables detríticos y carbonatados y en función de los sectores de regadío sobre suelo detrítico, de acuerdo a las estimaciones realizadas en el **epígrafe 5**. La zonificación de la recarga en el modelo se recoge en el **cuadro 9** y en la **figura 31**.

Cuadro 9.- Zonificación de la recarga en el modelo matemático en función de la litología y de los usos del suelo. INF_c y INF_d y RR_c

Zona (modelo)	Suelo y Uso	Recarga aplicada*	Sup. (modelo) Km ²	Recarga media (hm ³ /a)
1	Mar Mediterráneo	0 mm/a		0,00
2	Cítricos en suelo detrítico	$INF_d + RR_c$	1,91	9,33
3	Carbonatos Mustalla	$INF_c * 10$	10,27	55,70
4	Cítricos en suelo margoso	RR_c	0,35	0,03
5	Arroz en suelo detrítico y marjal	0 mm/a	10,15	0,00
6	Sin cultivar en suelo detrítico	INF_d	10,15	4,49
7	Carbonatos Segaria	$INF_c * 6,68$	10,33	37,42
8	Sin cultivar en suelo margoso	0 mm/a	0,76	0,00
TOTAL			59,91	13,85 (+ laterales 93,12)

* INF_c y INF_d , infiltración estimada en detrítico y en carbonatos, respectivamente. RR_c , retorno riego estimado en cítricos.

Debido a la discretización del modelo, el volumen de recarga obtenido resulta algo superior al calculado sobre las superficies reales, aunque en la extracción del balance no se tendrá en cuenta la recarga producida sobre las celdas de tipo río, puesto que ésta no funciona como entrada al acuífero detrítico ya que su régimen es efluente. Como se puede observar, las formaciones carbonatadas se han tratado de manera independiente con el fin de ajustar los recursos acordes con el balance hídrico (Ballesteros, B.J., 2005).

Asimismo y de cara a la calibración de concentración de sales, se ha introducido un valor medio de salinidad a la recarga de 500 mg/l, como dato estimativo de estas aportaciones a su paso por la zona no saturada del acuífero. Este valor tiene en cuenta el carácter litoral de la precipitación, cuya deposición salina es mayor que en las zonas interiores.

Los sondeos de explotación se han representado mediante celdas de bombeo (**figura 31**) colocadas en las capas 1, 2, 3 y 4, según corresponda por la profundidad de la propia perforación, su caudal se aplicará en función de su ubicación. Con el fin de que en las operaciones matemáticas se aplique la transmisividad de cada sondeo, Visual Modflow ofrece la opción de asignar la

posición de la tubería filtrante en la vertical de cada celda de bombeo. En la mayor parte de las celdas de bombeo se ha utilizado la ubicación real de la rejilla filtrante, aunque cuando su colocación se desconoce, se ha utilizado la profundidad del sondeo y la posición del nivel piezométrico medio. Si varios sondeos coinciden dentro de los límites de una celda, la simulación del bombeo se realiza conjuntamente dentro de la misma celda. Es el caso de los sondeos 3031-6-143 y 3031-6-148.

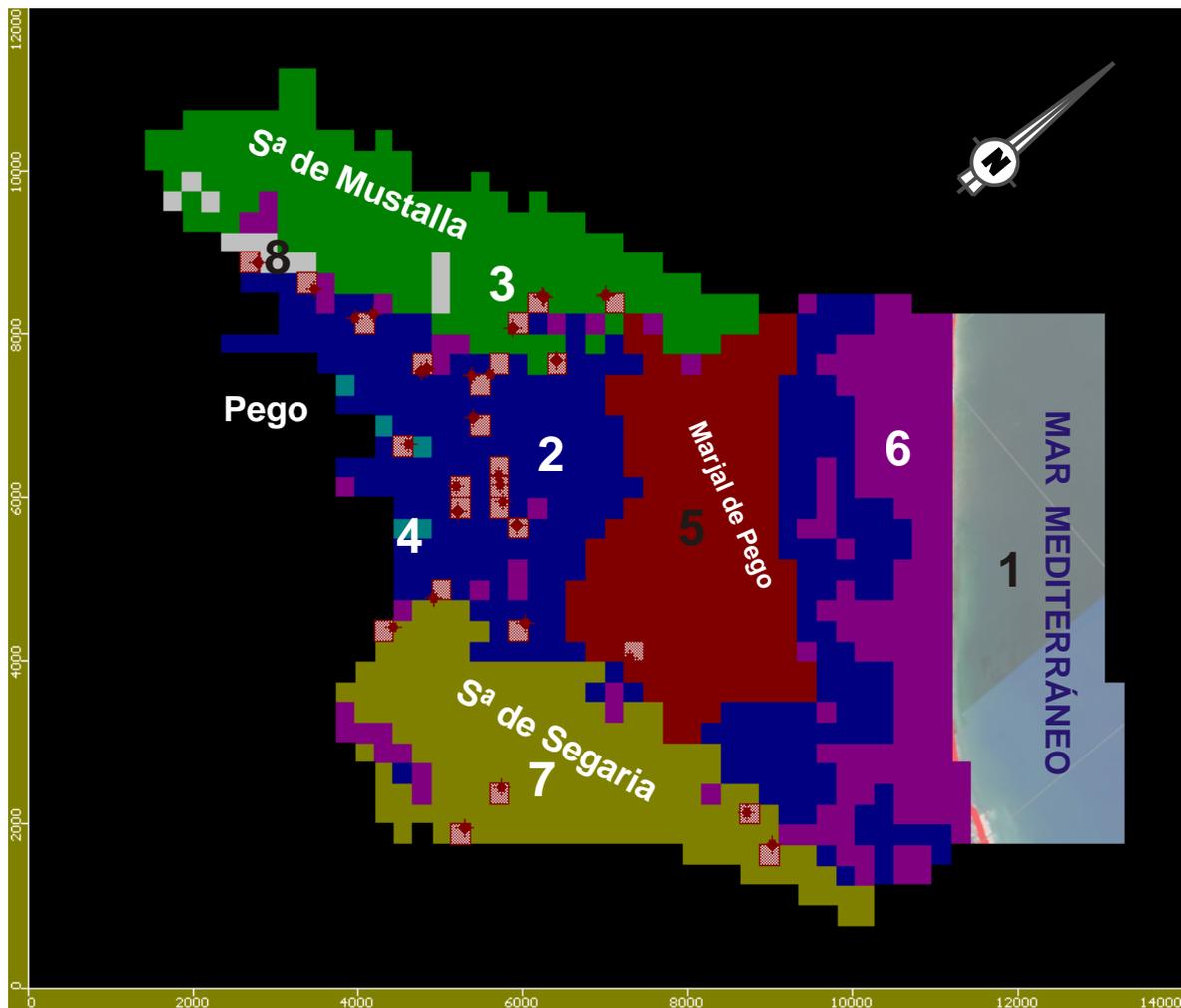


Figura 31.- Zonificación de la recarga, según valores de la tabla 9, y celdas de bombeo

Igualmente se ha introducido un bombeo de inyección que se pone en funcionamiento a partir del año 2000 con un caudal de $2.450 \text{ m}^3/\text{día}$ con el fin de simular la recarga producida por la infiltración de las aguas depuradas de la EDAR de Pegó.

7.4. DISTRIBUCIÓN DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Los parámetros hidráulicos empleados en el modelo tienen el objetivo de delimitar los sectores diferenciados por el funcionamiento hidráulico de cada uno de los niveles litológicos presentes en el sistema. Para ello hay que indicar los valores de permeabilidad (K), coeficiente de almacenamiento (S) y porosidad (ϕ) por zonas definidas en función de la ubicación espacial dentro del modelo discretizado.

Partiendo de los parámetros hidráulicos considerados en el modelo previo (IGME-DPA, 2010), y tras el proceso de calibración, se aplicó una zonificación similar a la del modelo anterior, aunque con valores de K, S y ϕ diferentes. Dicha zonificación se ha realizado mediante la combinación de la distribución litológica con el discretizado. Estos valores también son acordes con los utilizados en el modelo de la sierra de Segaria-Mediodía.

Para el nuevo ajuste, los valores y distribución de los parámetros de permeabilidad, coeficiente de almacenamiento y porosidad se recogen en los cuadros 10 y 11 y en las figuras 32 y 33 respectivamente. Con esta distribución los niveles piezométricos y concentración de sales calculados se ajustan razonablemente bien a los observados.

Cuadro 10.- Valores de permeabilidad aplicados en el modelo matemático (m/d)

ZONA (MODELO)	LITOLOGÍA	CAPA (MODELO)	Kx,Ky	Kz
1	Finca del Rosario	1	8,6	0,86
2	Arenas Superficiales costeras	1	17	17
3	Carbonatos	1, 2, 3, 4	25	25
4*	Margas de muy baja permeabilidad	1, 2	0	0
5	Conjunto multicapa intermedio capa 1	1	12	1,2
6	Conjunto multicapa intermedio capa 2	2	2,6	0,7
7	Conglomerado basal	3	4	4

* Se consideran impermeables, por lo que se incluyen en celdas inactivas

Los valores máximos están en torno a 25 m/d y corresponden a los carbonatos de las sierras de Mustalla y Segaria, localizadas en los sectores norte y sur del

modelo en la capa 1 y 2, y prácticamente en la totalidad de la zona de estudio en las capas más profundas. La permeabilidad de los materiales detríticos se considera más o menos uniforme en función del conjunto litoestratigráfico al que corresponde cada zona, sin embargo se han asignado permeabilidades diferentes al conjunto multicapa intermedio para las capas 1 y 2, ya que en esta última, su naturaleza es mucho más arcillosa. Las margas presentes se han considerado impermeables y, por tanto, se han incluido en las celdas inactivas.

Sobre los valores del almacenamiento (S) y porosidad (ϕ), se han diferenciado 5 zonas. Se han asignado los mismos valores en las arenas superficiales, en el sector de la finca del Rincón del Rosario y para el conjunto multicapa intermedio. Estos valores se han tomado como aproximados y obedecen a criterios de calibración del modelo.

Cuadro 11.- Valores de almacenamiento, porosidad y porosidad eficaz aplicados a la distribución zonal del modelo matemático

ZONA (MODELO)	LITOLOGÍA	CAPA (MODELO)	Sy	Ss	P	Pe
1	Arenas superficiales y Finca del Rosario	1	0,2	1e-5	0,25	0,05
2	Carbonatos	1, 2, 3, 4	0,3	1e-4	0,3	0,1
3*	Margas de muy baja permeabilidad	1, 2	0	0	0	0
4	Conjunto multicapa intermedio	1	0,15	1e-5	0,275	0,03
5	Conglomerado basal	3	0,1	1e-5	0,2	0,07

* Se consideran impermeables, por lo que se incluyen en celdas inactivas

El coeficiente de almacenamiento libre (S_y) para las arenas superficiales se ha estimado en el 25% teniendo en cuenta las oscilaciones piezométricas debidas a los bombeos observados durante la calibración y ajuste del modelo matemático. Sin embargo la porosidad eficaz, empleada para calcular los procesos de intrusión marina, se ha calibrado en tan solo al 5%. Este hecho se repite en el resto de zonas consideradas.

La dispersión mecánica en modelos de flujo a densidad variable es el proceso mediante el que las partículas de soluto disueltas en el agua se mueven debido a la advección y a los cambios microscópicos de velocidad. A la conjunción de la difusión molecular y la dispersión mecánica es lo que se denomina genéricamente

dispersión hidrodinámica o dispersividad. En el presente trabajo se ha considerado una dispersión longitudinal (DI) de 10 m y una relación para todas las capas entre la dispersión horizontal (Dh) y longitudinal de 0,1 y entre la vertical (Dv) y longitudinal de 0,01, lo que se traduce en una Dh de 1 m y de una Dv de 0,1 m.

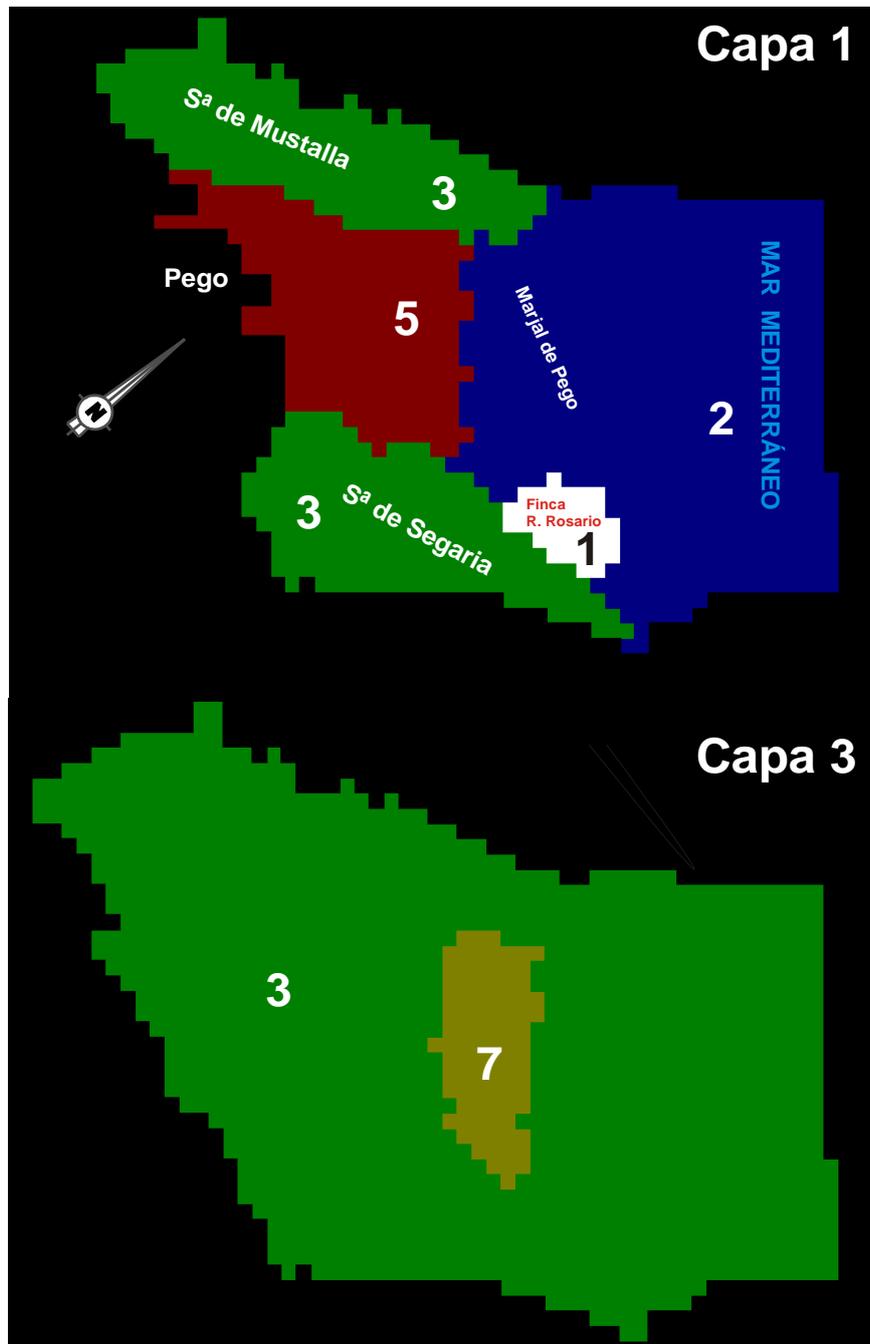


Figura 32.- Conductividad hidráulica de las capas 1 y 3, según valores el cuadro 10

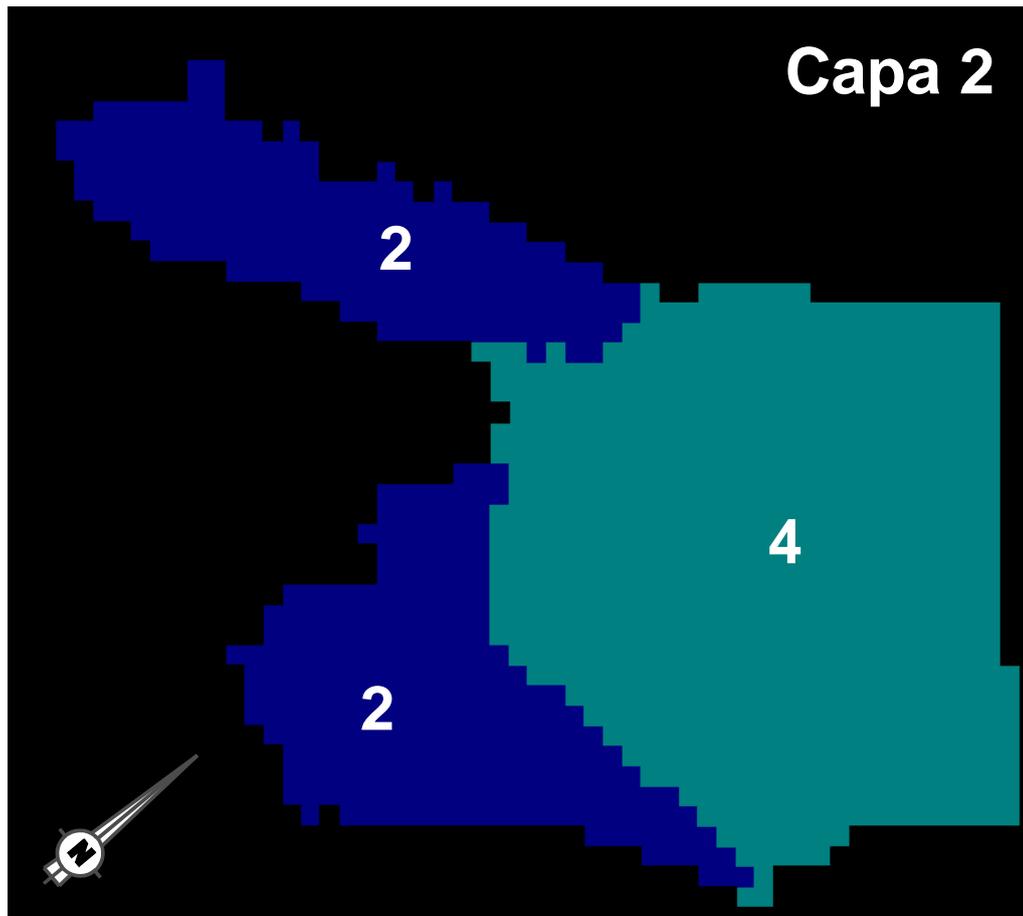


Figura 33.- Distribución del almacenamiento en las 3 capas. Valores en el cuadro 11

8.- AJUSTE DEL MODELO NUMÉRICO

Una vez diseñado el modelo matemático y antes de la simulación de cualquier escenario hipotético, el procedimiento llevado a cabo en su calibración inicial ha consistido en la realización de una primera simulación en régimen transitorio incluyendo la explotaciones históricas recopiladas y estimadas, utilizando los parámetros hidráulicos del modelo previo como punto de partida e introduciendo los datos de geometría, condiciones de contorno, recarga y explotación actualizados para el periodo 1975-2011. Como resultado, se ha obtenido una distribución de la piezometría poco aceptable.

Las condiciones iniciales para la simulación deben adaptarse a la situación de flujo subterráneo y densidad específica al principio del periodo de estudio, enero de 1975. Sin embargo, la asignación tanto de los niveles como de las concentraciones iniciales que se introducen en el modelo numérico es una cuestión complicada, ya que si se utilizan datos reales de nivel piezométrico y concentración medidos en el periodo inmediatamente anterior a la simulación, los resultados estarán afectados por estos valores durante un periodo de tiempo tanto más largo cuanto más baja sea la conductividad hidráulica hasta alcanzar un momento en el que el resultado es independiente del nivel inicial.

Por este motivo, para obtener las condiciones estacionarias iniciales del modelo en régimen transitorio, se ha optado por la realización de un modelo en régimen permanente preliminar que alcance una situación lo más parecida al régimen piezométrico y de concentración de sales inicial de 1975.

Como la realización del régimen permanente en modelos de densidad variable no es posible, se ha realizado el modelo a densidad variable partiendo de una salinidad inicial nula durante un largo periodo de tiempo como un procedimiento para conseguir las condiciones iniciales de concentración en el acuífero detrítico. De este modo el acuífero tiende a salinizarse hasta alcanzar un "equilibrio" entre el AD/AS que se obtiene a los 400 años de simulación.

Una vez obtenidas las primeras soluciones matemáticas del modelo, tomando como referencia la evolución piezométrica y de concentración de sales, se ha

llevado a cabo la calibración de los parámetros hidráulicos, centrada en la evaluación de la conductividad hidráulica, el coeficiente de almacenamiento y la porosidad con el fin de alcanzar el resultado que mejor se ajuste a los datos disponibles y a los conocimientos hidrogeológicos.

El método de calibración escogido ha sido el ensayo-error, comprobando el comportamiento del sistema hidrogeológico con la utilización de diferentes valores de K , S y ϕ , sin haberse considerado necesario el uso de herramientas automáticas que faciliten esta operación. Este método realiza las modificaciones basadas en criterios hidrogeológicos, lo que permite mantener con mayor exactitud el control sobre el funcionamiento del sistema.

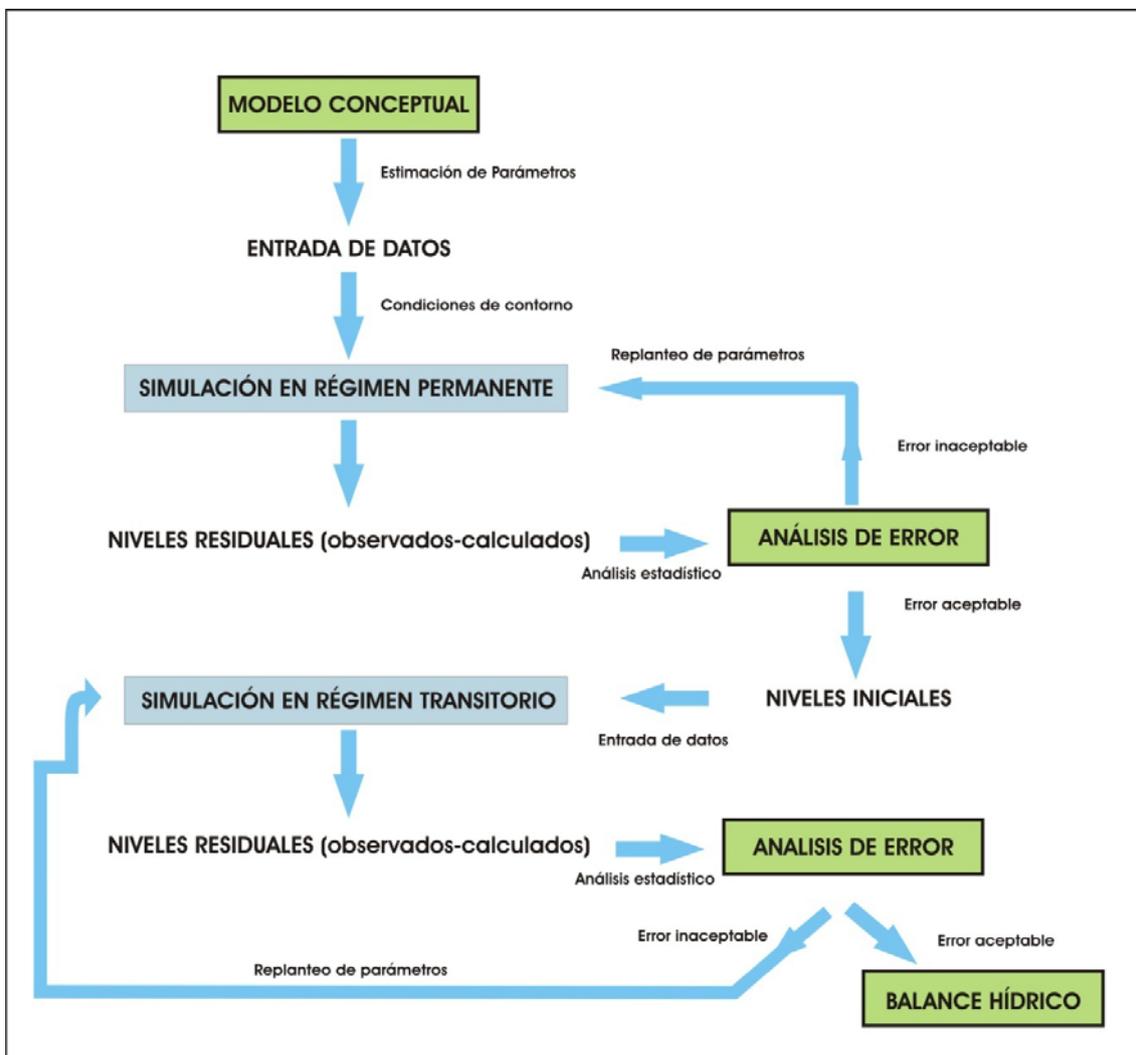


Figura 34.- Diagrama de funcionamiento del proceso de calibración

El proceso de calibración se explica esquemáticamente en la **figura 34**. En una primera etapa se simula en régimen permanente sin bombeos, pero con drenaje en la finca del Rosario, introduciendo una recarga media acorde con los resultados indicados en el **epígrafe 5**. Una vez calibrado el régimen permanente, consiguiendo que la dinámica de flujo simulada se aproxima en gran medida a las observaciones realizadas, se procede a la calibración del modelo en régimen transitorio.

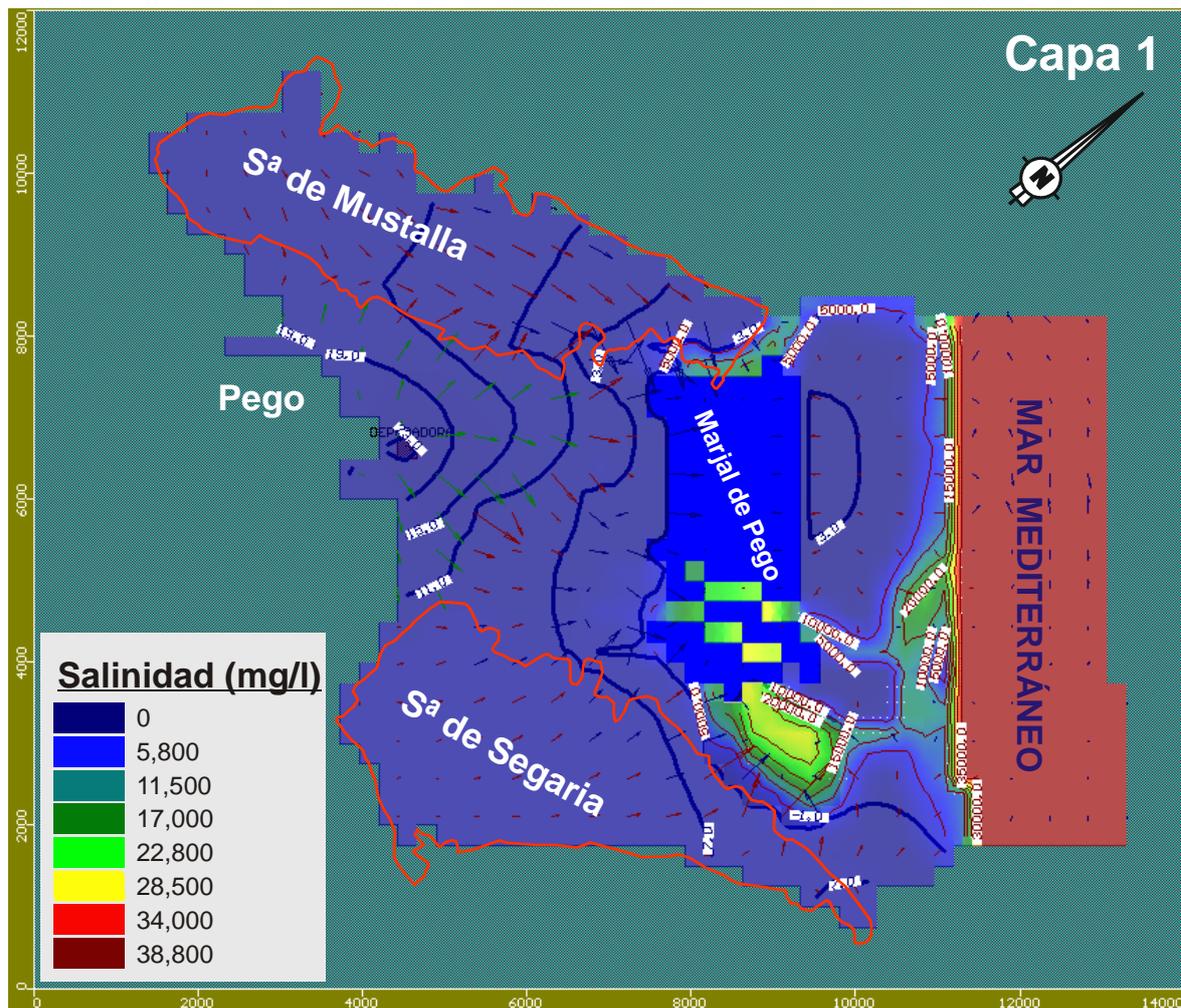


Figura 35.- Resultados de la simulación en régimen permanente. Líneas isopiezas (azul) y líneas de isocontenido salino (rojo)

Con la simulación en régimen permanente se alcanzan cotas piezométricas comprendidas entre 25 y -0.5 m s.n.m. y concentración de sales bastante similares a la situación inicial de 1975. Las cotas más bajas corresponden al drenaje de la finca del Rosario. Estos resultados pueden ser considerarse válidos como punto de partida del modelo en régimen transitorio. En la **figura 35** se recogen las isopiezas y concentraciones obtenidas en régimen permanente.

En una segunda etapa se realiza la simulación en régimen transitorio con las explotaciones históricas previamente recopiladas para el periodo 1975-2011. Los resultados finales de la calibración han sido sometidos a un análisis cualitativo y cuantitativo hasta que se han alcanzado resultados considerados aceptables.

8.1. AJUSTE PIEZOMÉTRICO Y DE CONCENTRACIÓN DE SALES

El ajuste del modelo se ha realizado a partir del registro piezométrico de 16 puntos de observación de piezometría y 20 de concentración de sales, seleccionados por presentar un registro de medidas total o parcialmente continuo dentro del periodo de simulación.

En los mapas de iso-concentración salina (**figura 36**) se puede apreciar que la intrusión marina se produce preferentemente, en la capa 1, hacia la finca R. del Rosario, hacia el río Bullens y, en menor medida, hacia el marjal. Sin embargo, en la capa 2 dicha intrusión es más generalizada, aunque existe un mayor avance hacia el interior igualmente en la mencionada finca. En la **figura 37** se muestran dos perfiles representativos de intrusión donde se observa la morfología de la cuña salina, que en el caso de la finca Rincón del Rosario y marjal es muy superficial debido al flujo vertical existente en estos sectores.

Por el contrario, al SO del marjal la concentración de sales difícilmente supera valores por encima de 5.000 mg/l, a pesar de encontrarse en este sector la mayor parte de los bombeos de explotación, pues se encuentran sobradamente compensados por la abundancia de recursos procedentes de los acuíferos adyacentes.

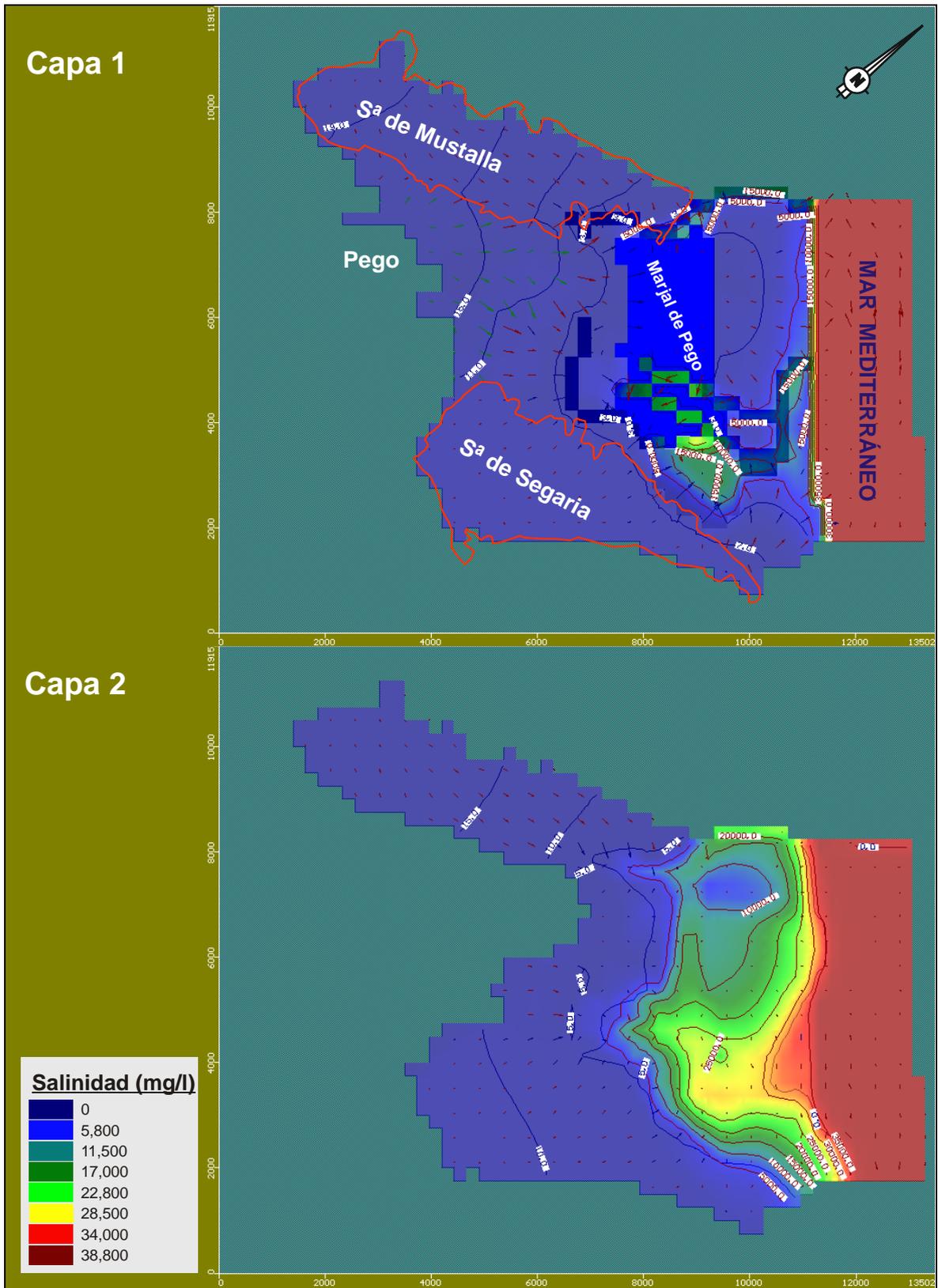


Figura 36.- Mapas de isoconcentración de TSD de las capas 1 y 2 obtenidos en el modelo en régimen transitorio para diciembre de 2011

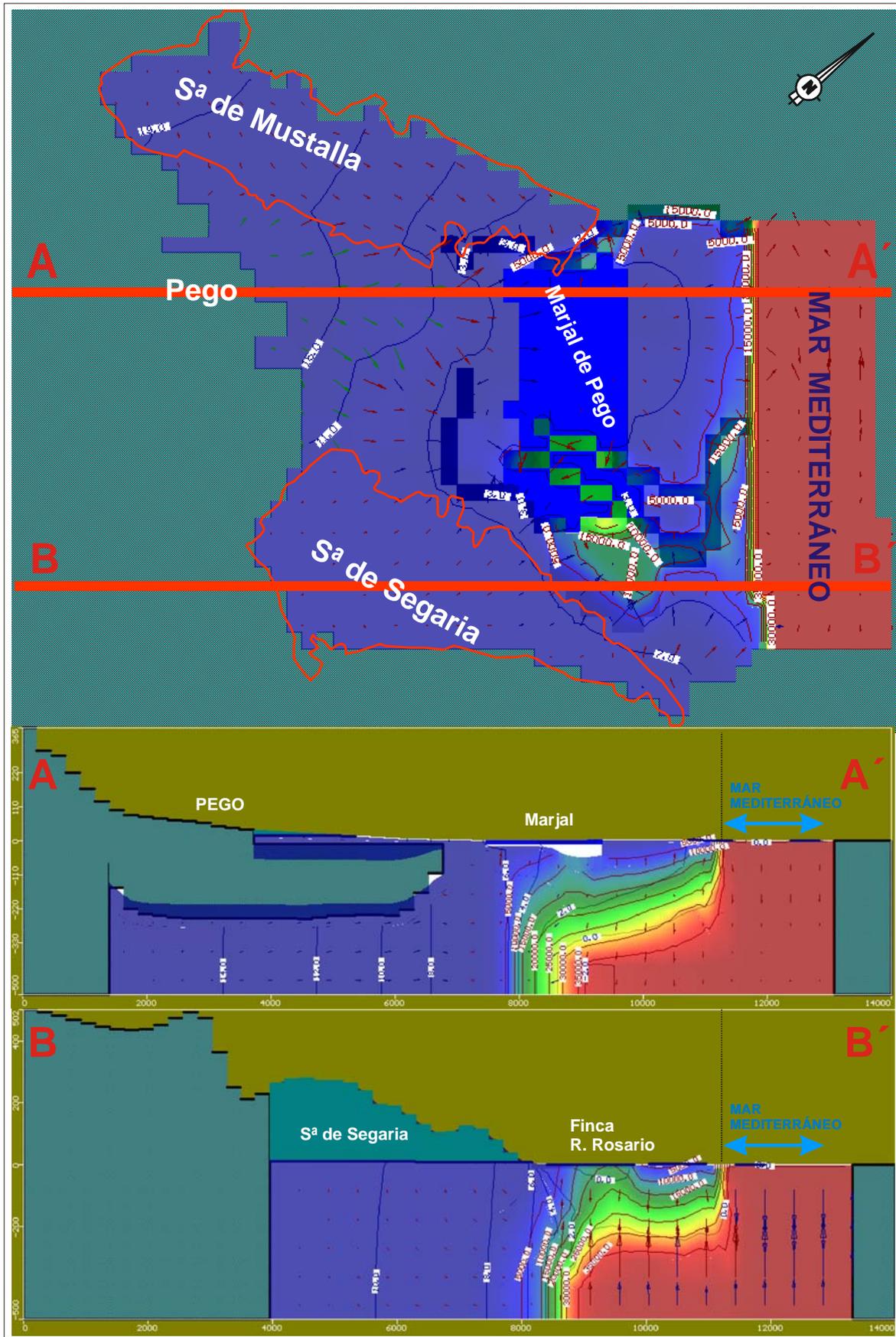


Figura 37.- Perfiles representativos de la intrusión marina obtenidos en el modelo en régimen transitorio para diciembre de 2011

Los datos piezométricos corresponden a la capa donde se sitúa la tubería filtrante del sondeo de observación, y los datos de concentración de sales, por lo general, a muestras tomadas sobre la superficie piezométrica, excepto algunas tomadas en profundidad, en cuyo caso se ha indicado entre paréntesis la cota a la que se tomó. En las **figuras 38 y 39** se muestra la evolución piezométrica modelizada para todos los piezómetros de control y todos los puntos de control de calidad seleccionados respectivamente.

En general, la evolución piezométrica calculada muestra una tendencia similar a la observada en el registro histórico, aunque en muchos casos la ausencia de datos reales de nivel no permite visualizar en detalle la evolución piezométrica de todo el periodo de simulación. En la mayor parte de los piezómetros seleccionados el ajuste es prácticamente perfecto, especialmente en los sondeos 3031-6-114 (PDGEST-2), 3031-6-8, 3031-6-9 y 3031-6-133.

En el periodo de modelización mensual se aprecian fuertes oscilaciones piezométricas que suelen ser acordes con los niveles observados en el sector meridional del acuífero, sin embargo no se cumple en las zonas más próximas al marjal, especialmente en el sondeo 3031-6-66. Asimismo, en algunos piezómetros ubicados al sur del marjal, se encuentran niveles calculados varios metros por encima de los observados. Esto pone de manifiesto la necesidad de replantear la zonificación de los parámetros hidráulicos, que se ha conservado respecto al modelo previo, mediante un análisis más detallado de las columnas litológicas del sector.

No obstante, se puede considerar que el ajuste piezométrico es aceptable ya que pretender ajustar mejor todos y cada uno de los puntos conllevaría una excesiva complejidad en la modelización.

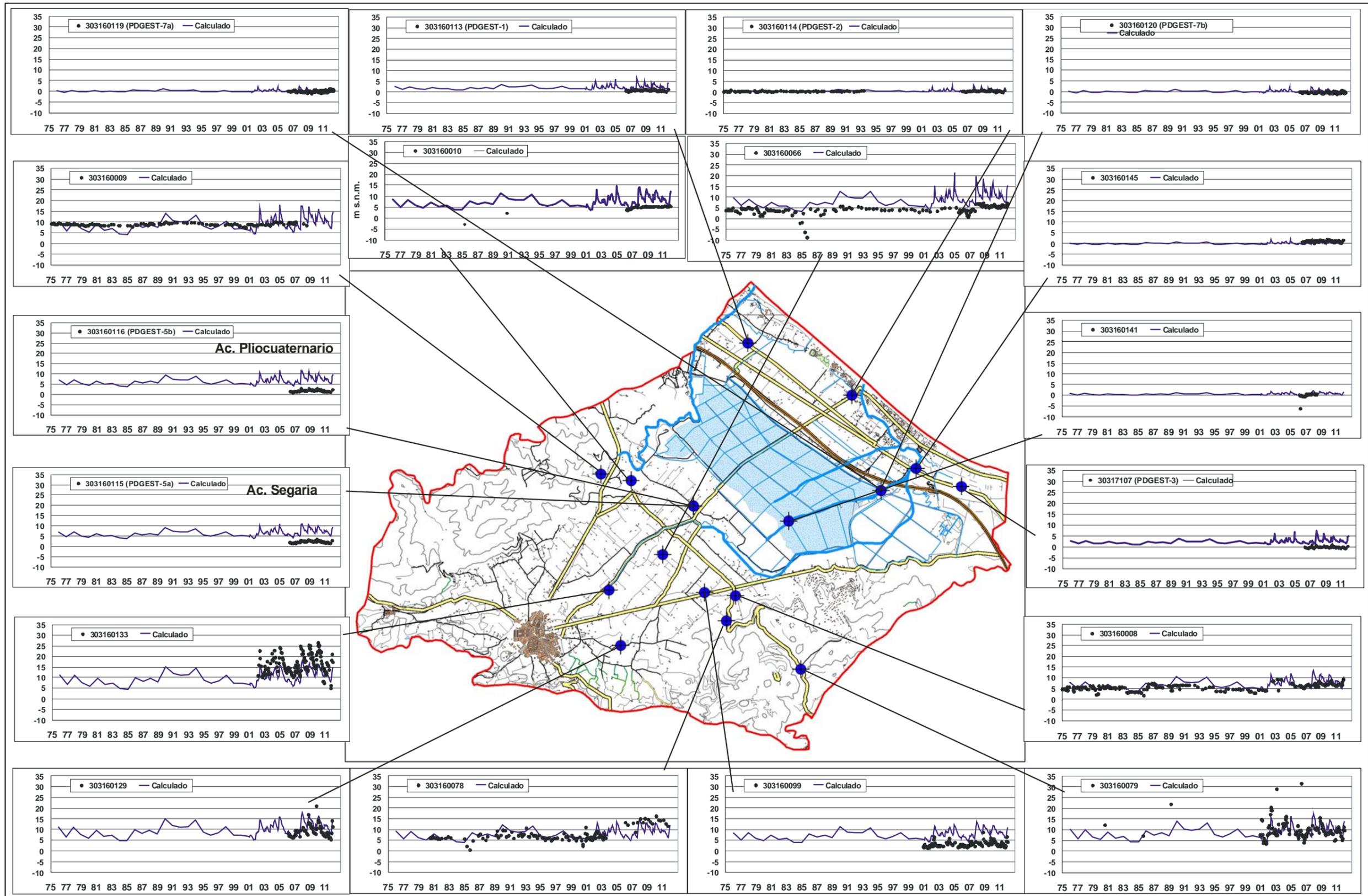


Figura 38.- Evoluciones piezométricas simuladas y reales de piezómetros representativos del acuífero de Pego-Oliva (datos en m s.n.m.).

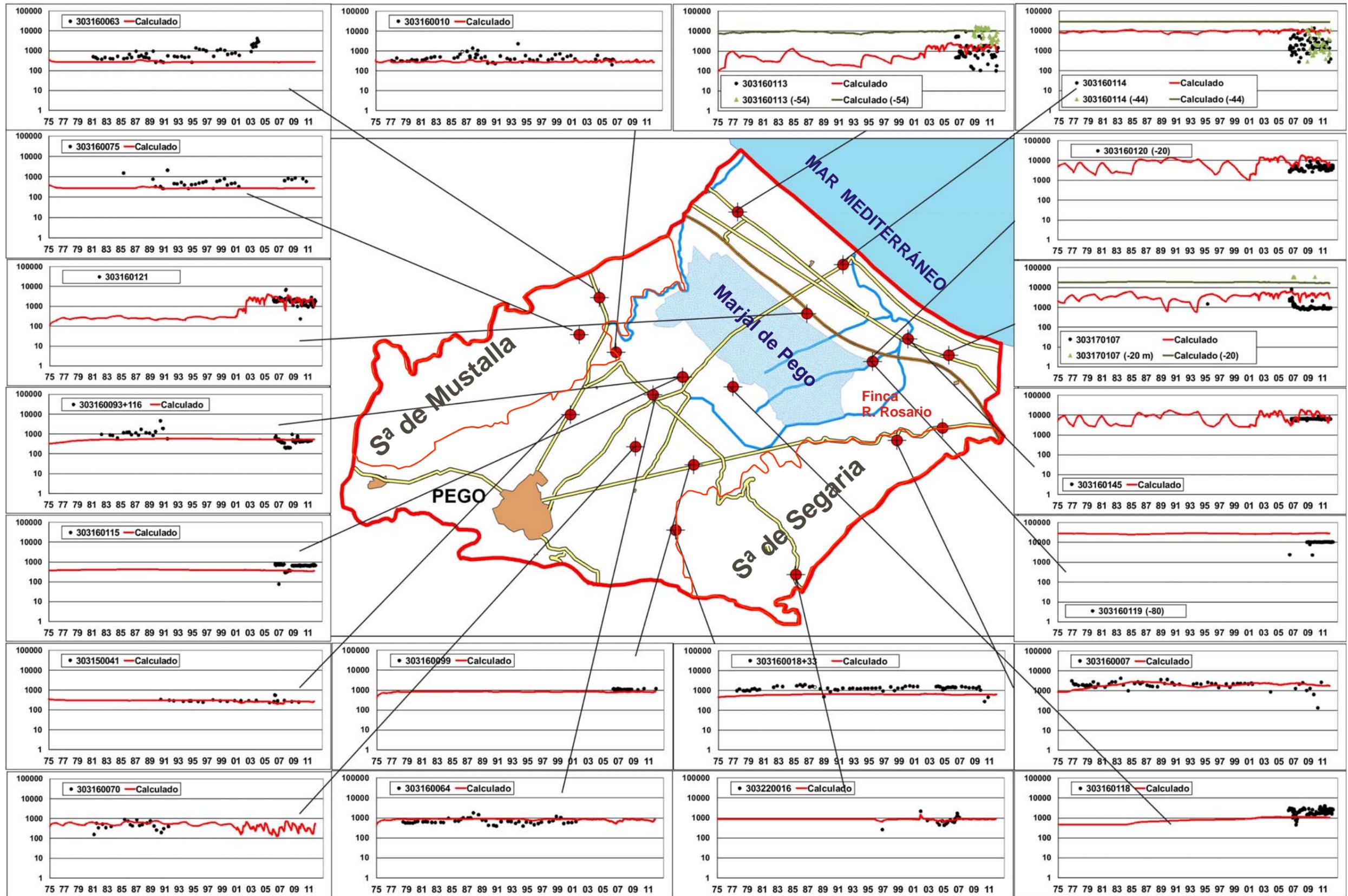


Figura 39.- Evolución de la salinidad (T.D.S.) simulada y real (mg/l) en piezómetros del acuífero de Pego-Oliva (muestras tomadas en el nivel piezométrico o entre paréntesis la cota de toma de la muestra)

Respecto a los puntos de control de concentración de sales, igualmente se observa un ajuste aceptable en la mayor parte de ellos, aunque con ciertas reservas. No obstante, existen algunos en los que la concentración calculada es prácticamente idéntica a la observada, como es el caso de los puntos 3031-5-41, 3031-6-64, 3032-2-16, 3031-6-7 y 3031-6-113.

Son de especial interés los resultados del sondeo 3031-6-113 (PDGEST-1), en el que se alcanza un ajuste muy aproximado a diferentes profundidades, con valores por encima de los 15.000 mg/l a -54 m s.n.m. mientras que en superficie se mantiene en torno a 1.000 mg/l. Sin embargo, este hecho no se cumple en otros puntos próximos a la costa como el 3031-6-114, el 3031-6-119 (-80) y el 3031-7-107, puesto que algunos valores de salinidad se calculan sobreestimados, probablemente porque la conexión con el mar Mediterráneo no sea tan neta como cabe esperar.

Hacia la zona próxima al marjal las muestras tomadas en profundidad no presentan valores de salinidad especialmente elevados (3031-6-118 ó 3031-6-115), con TDS por debajo de 2.000 mg/l, tanto en las muestras observadas como en la concentración calculada, aunque se pone de manifiesto la presencia de aguas salobres y la evolución de la calidad a lo largo de todo el periodo de estudio.

Hacia el interior, próximo a la localidad de Pego, los valores de salinidad se mantienen por debajo de los 1.000 mg/l, por lo que la influencia del mar es bastante escasa.

Los manantiales de borde de los acuíferos carbonatados adyacentes y de la finca Rincón del Rosario también se han utilizado como base para la validación del modelo matemático (**figuras 40 y 41**).

En los puntos más relevantes del acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria, por un lado se observa que la salinidad calculada para el manantial de la Balsa Sineu se mantiene dentro de un rango aceptable con valores de entre 9.000 y 3.000 mg/l y por el otro que la salinidad del bombeo de la finca Rincón del Rosario (3031-6-94)

se calcula con valores de aguas salobres muy similares a los valores observados, de entre 3.000 y 12.000 mg/l.

No obstante, teniendo en cuenta los artículos de *Domínguez y Ballesteros, B.J., 2008* y *Ballesteros, B.J., et al, 2009*, debería existir un aumento de la salinidad en épocas de mayor humedad, sin embargo este hecho no se observa en los resultados calculados por el modelo. La explicación es que se trata de un fenómeno complejo y específico de estos sistemas hidrogeológicos que implica un arrastre vertical de solutos a lo largo de la interfase, proceso imposible de simular con los actuales códigos matemáticos.

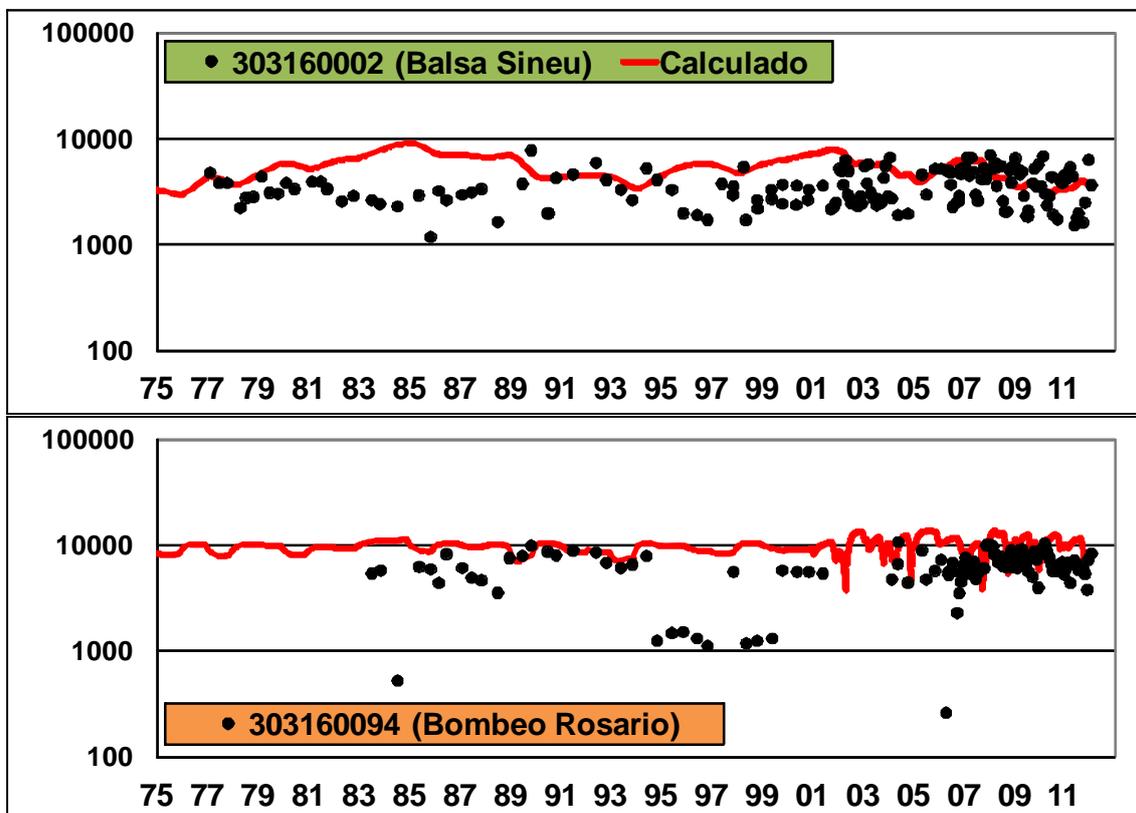


Figura 40.- Puntos de control de calidad en el borde del acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria (mg/l)

Respecto al acuífero de Almirante-Mustalla, los tres manantiales principales presentan valores de salinidad calculados próximos a los observados, aunque con ciertas diferencias. La Font Salada muestra un ajuste similar a la tendencia observada, con valores de salinidad en torno a 10.000 mg/l, la Font del Solinar con valores calculados un tanto sobreestimados (en torno a 4.000 mg/l) y la Font

de Les Aigües, con valores calculados ligeramente infravalorados respecto a los observados, en torno a los 500 mg/l.

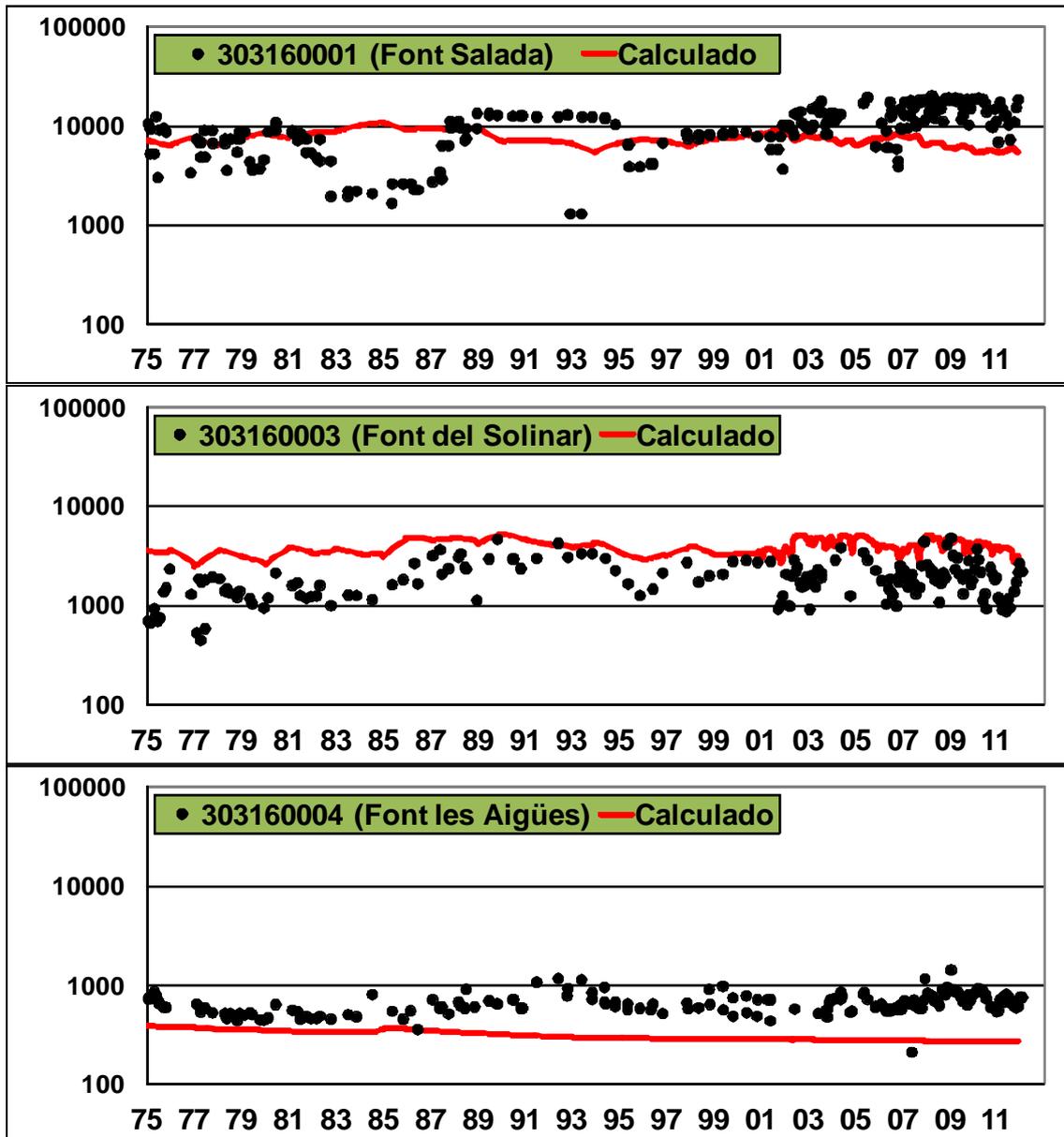


Figura 41.- Puntos de control de calidad en el borde del acuífero de Almirante-Mustalla (mg/l)

Por tanto, pese a las diferencias encontradas, el ajuste alcanzado tanto en la piezometría como en la concentración de sales se ha considerado lo suficientemente razonable para validar el modelo y realizar escenarios de simulación futura con el fin de gestionar los recursos hídricos con resultados satisfactorios.

De este modo, la intrusión marina se ha podido caracterizar mediante la observación de los puntos de control en los diferentes sectores, estableciéndose en algunos casos una relación entre la evolución piezométrica y la salinidad de las aguas. En el área inundada no se ha considerado ningún punto, ya que la principal aportación corresponde a las derivaciones artificiales provenientes del río Bullens que, como se ha comentado, no son tenidas en cuenta en la modelación por la imposibilidad de tener datos fiables.

Los puntos ubicados próximos a la franja costera por lo general presentan una concentración en sales alta, en muchas ocasiones por encima de 15.000 mg/l (PDGEST 2, 3 y 3031-6-121), produciéndose además de una baja piezometría una elevación de la salinidad. En los meses en los que los aportes de aguas continentales son menores la cuña salina avanza y asciende la posición de la interfase AD/AS.

Asimismo, presentan valores altos de salinidad las captaciones que se encuentran cerca del área principal de intrusión de la finca Rincón del Rosario, como las del extremo noreste de la sierra de Segaria (3031-6-94, 3031-6-125, 3031-105) que atraviesan los carbonatos, o el sondeo de la Desaladora de Denia (3031-6-145).

Hacia el interior estos aumentos no se aprecian, las variaciones en la salinidad son prácticamente nulas. De hecho, en los sondeos más interiores, los registros presentan valores bajos, sobre todo si no están influenciados por bombeos, como ocurre con los sondeos 3031-6-64 o 3031-5-41, con valores de salinidad por debajo de los 1000 mg/l).

8.2. BALANCE HÍDRICO

De acuerdo con las salidas numéricas calculadas por el modelo una vez calibrado, se ha extraído el balance hídrico detallado de cada uno de los acuíferos que componen la zona de estudio. En el **cuadro 12** se recogen los términos medios a nivel anual resultantes en la simulación en régimen transitorio para la totalidad del sistema. Los recursos medios anuales del sistema para este periodo

son 107,50 hm³/a (recarga, retorno de riegos y depuradora) y la intrusión marina es de 6,81 hm³/a.

Respecto a las salidas, el único término impuesto en el modelo corresponde a las explotaciones por bombeo siguiendo las pautas establecidas en el **epígrafe 4**. De este modo, las explotaciones medias se contabilizan en 13,34 hm³, lo que supone un 12,4% de las salidas del sistema. El resto de términos han sido calculados por el modelo, en concreto los correspondientes al río Racons (y afluentes), río Bullens, marjal y finca Rincón del Rosario.

Cabe destacar que estos datos no son totalmente idénticos a las medias calculadas en los **epígrafes 4 y 5** debido a que se produce el secado de algunas celdas y SEAWAT deja de contabilizar tanto la recarga como la explotación en las mismas. A pesar de ello, las diferencias son mínimas.

Como puede comprobarse, existe una buena aproximación entre el balance hídrico obtenido en el modelo matemático y el determinado en estudios previos (IGME-DPA, 2007), tanto en volumen total de entradas-salidas, como en los términos que intervienen en el modelo conceptual.

En el balance hídrico entra en juego el término de variaciones de agua en el almacenamiento del acuífero. Las entradas debidas al almacenamiento representan el volumen de agua cedido por el acuífero cuando se produce un descenso del nivel piezométrico, de modo que son entradas que aporta el propio acuífero y no de una fuente externa. Por el contrario, las salidas de agua debidas al almacenamiento representan el volumen de agua necesario para producir la saturación de los poros al producirse un ascenso de nivel, sin que se produzca una salida hacia el exterior del sistema. En este sentido, se observa que los datos de almacenamiento se encuentran compensados y que existe un ligero superávit de recursos en general, lo que indica que el acuífero presenta un buen estado de salud desde el punto de vista volumétrico.

Cuadro 12.- Balance de los sistemas hídricos (hm³/a). Periodo 1975-2011

Acuífero	Concepto	Entradas	Salidas
DETRÍTICO DE PEGO-OLIVA	Recarga (Infiltración)	12,50	
	Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria	25,35	
	Acuífero Almirante-Mustalla	6,90	
	Depuradora	0,29	
	Intrusión	6,81	
	Cambio de Concentración (DCDT)	0,00	
	Bombeos		3,52
	Río Racons		20,65
	Río Bullens		12,64
	Marjal		3,20
	Finca Rosario		11,71
	Variación Almacenamiento		- 0,15
Total		51,87	51,87
ALMIRANTE MUSTALLA (Ac. AM)	Recarga (Infiltración)	56,94	
	Bombeos		7,91
	Acuífero Detrítico de Pego-Oliva		6,90
	Río Bullens		29,08
	Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria		12,20
	Cambio de Concentración (DCDT)		- 0,02
	Variación Almacenamiento		- 0,83
Total	56,94	56,94	
ALMUDAINA-ALFARO-SEGARIA (Ac. AAS)	Recarga (Infiltración)	37,77	
	Acuífero Almirante-Mustalla	12,20	
	Bombeos		1,91
	Acuífero Detrítico de Pego-Oliva		25,35
	Río Racons		19,09
	Finca Rosario		3,04
	Cambio de Concentración (DCDT)		- 0,04
	Variación Almacenamiento		- 0,54
Total	49,97	49,97	
RÍO RACONS	Acuífero Detrítico de Pego-Oliva	20,65	
	Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria	19,09	
	Finca del Rosario	14,75	
	Marjal	2,60	
	Descarga al mar		57,09
Total	57,09	57,09	
RÍO BULLENS	Acuífero Detrítico de Pego-Oliva	12,64	
	Acuífero Almirante-Mustalla	29,08	
	Descarga al mar		41,72
Total	41,72	41,72	
MARJAL	Precipitación	3,30	
	Acuífero Detrítico de Pego-Oliva	3,20	
	Evaporación		3,90
	Río Racons		2,60
Total	6,50	6,50	
FINCA ROSARIO	Acuífero Detrítico de Pego-Oliva	11,71	
	Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria	3,04	
	Río Racons		14,75
Total	14,75	14,75	

Asimismo, el DCDT es un término que entra en juego en el balance hídrico por la entrada o salida de agua a causa del aumento o disminución de volumen debido a los cambios en la salinidad, aunque suele ser despreciable.

El acuífero de Almirante-Mustalla produce la mayor parte de las salidas al río Bullens a través de las zonas de surgencia, tanto puntuales como difusas, en el borde de los carbonatos con el Pliocuaternalio, con 29,08 hm³/a, y por transferencia lateral hacia el acuífero detrítico, con apenas 6,9 hm³/a de aportación. El resto de salidas se reparten entre bombes e intercambio entre los carbonatos de las capas inferiores (Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria).

Respecto al acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria, en el modelo matemático se constata que existe una importante transferencia lateral hacia el acuífero Detrítico de Pego-Oliva a través de su superficie de contacto (25,35 hm³/a), hacia el río Racons (19,09 hm³/a) y hacia el área deprimida del Rincón del Rosario (3,04 hm³/a).

En el acuífero Detrítico de Pego-Oliva, la mayor parte de las salidas se producen hacia los ríos Racons y Bullens (20,65 y 12,64 hm³/a respectivamente), hacia la finca Rincón del Rosario (11,71 hm³/a) y hacia el marjal (3,2 hm³/a). Este último recibe por precipitación directa un volumen medio de 3,3 hm³/a y está sometido a una evaporación de 3,9 hm³/a, por lo que finalmente el drenaje del marjal hacia el Racons es de 2,6 hm³/a. Estas salidas quedan compensadas por una intrusión marina de 6,9 hm³/a.

Por tanto, el río Bullens es alimentado fundamentalmente por los surgencias de borde de los carbonatos de la Sierra de Mustalla (29,08 hm³/a) y por los aportes del acuífero detrítico (12,64 hm³/a) presentando una descarga media de 41,72 hm³/a. El río Racons, sin embargo recibe aportaciones del acuífero detrítico (20,65 hm³/a), del acuífero de la Sierra de Segaria (19,09 hm³/a), del bombeo de la finca Rincón del Rosario (14,75 hm³ en total) y del marjal (2,60 hm³/a), con una descarga media de 57,09 hm³/a. Estos valores se encuentran muy acordes con balances hídricos realizados en estudios previos.

En la **figura 42** se recogen las relaciones entre los caudales de drenaje calculados respecto a los observados para ambos ríos (**epígrafe 6.3**), de nuevo se pone de manifiesto que el ajuste del modelo es aceptable. No obstante, en el caso del río Racons-Molinell el caudal anual calculado es ligeramente mayor al observado, mientras que en el río Bullens-Vedat sucede lo contrario, es decir, los caudales calculados son ligeramente inferiores a los observados.

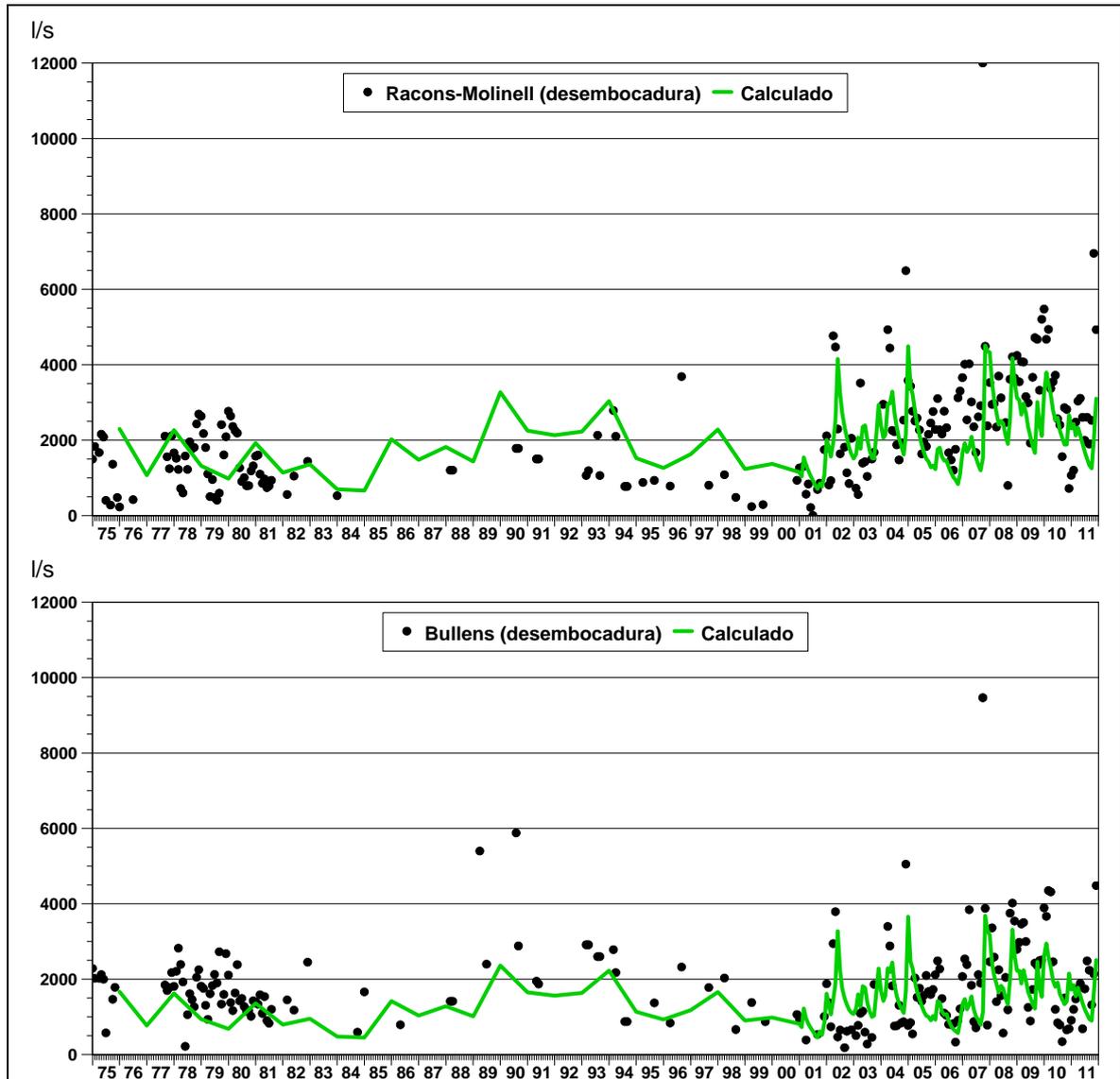


Figura 42.- Comparativa entre caudales aforados y descarga calculada en los ríos Bullens-Vedat y Racons-Molinell

Estas diferencias pueden ser explicadas por varias causas. Entre otras se pueden mencionar las aportaciones de agua del río Bullens al Marjal y de este hacia el río Racons; o la colocación de "paradas" por los regantes que en muchas

ocasiones pueden falsear el caudal medido o desequilibrar el intercambio de agua. Ninguna de estas circunstancias se han podido tener en cuenta en la modelización matemática, ya que son de carácter antrópico y no son bien conocidas.

En el **anejo 4** se recoge el balance hídrico detallado para cada uno de los periodos de simulación del modelo matemático y en la **figura 43** un bloque diagrama donde se puede observar la totalidad de relaciones anteriormente descritas.

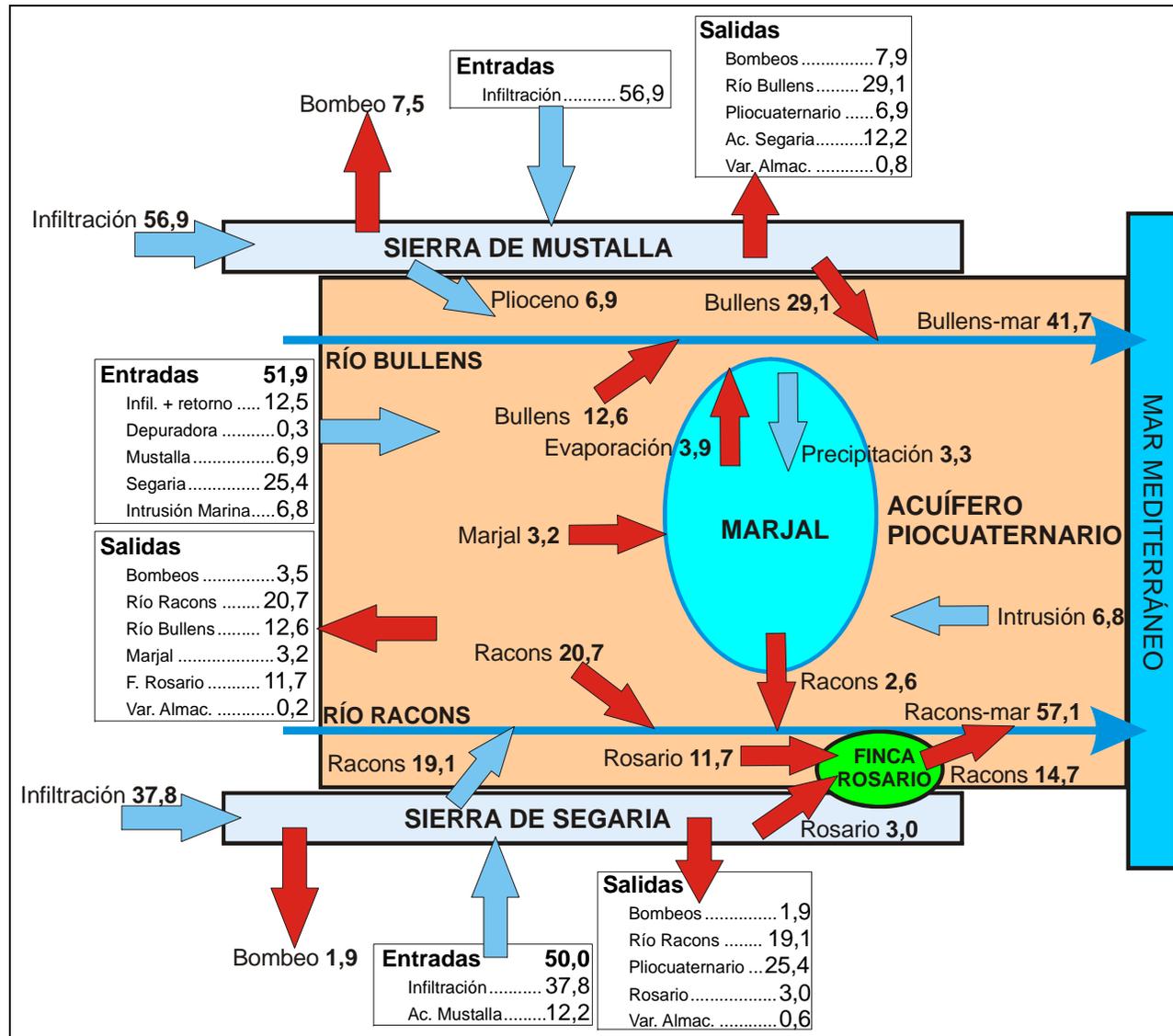


Figura 43.- Balance hídrico medio obtenido por el modelo matemático en régimen transitorio. Periodo 1975-2011

9.- ESCENARIOS DE SIMULACIÓN

Los escenarios de simulación tienen como objetivo la propuesta de un uso sostenible de las aportaciones no reguladas de la sierra de Segaria teniendo en cuenta, entre otros factores, el mantenimiento del caudal ecológico del río Racons, la calidad de Balsa Sineu y la finca Rincón del Rosario. De este modo se analiza el comportamiento del sistema hidrológico en el futuro, especialmente en lo que respecta a la intrusión marina, evolución piezométrica y concentración de sales, a partir de la situación obtenida en el último periodo de simulación (diciembre 2011). En concreto se contemplan dos hipotéticos escenarios futuros para los que se trata de ver su influencia en el volumen y calidad de los recursos hídricos:

- **Escenario A:** Bombeo de 20 hm³/a en el acuífero de Alfaro-Almudaina-Segaria (sector Vall d'Ebo) y bombeo adicional equivalente al caudal deficitario del río Racons en los periodos en los que no se alcance el caudal ecológico en la estación E-12.
- **Escenario B:** Bombeo de 20 hm³/a en el acuífero de Alfaro-Almudaina-Segaria (sector Vall d'Ebo) y finalización del drenaje en la finca Rincón del Rosario.

Con el fin de simplificar el escenario de simulación futura, se ha utilizado la misma serie de recarga del periodo 1975-2011 aplicada al periodo 2012-2048 en ciclos anuales, con una explotación adicional de 20 hm³/a en el límite occidental de la Sierra de Segaria (para simular las extracciones en Vall de Ebo), repartidos en 10 sondeos (**figura 44**). De este modo, se considera que la explotación del sistema se multiplicaría por un factor de 2,5, con un volumen medio de bombeo de 33,3 hm³/a.

Es necesario exponer que la traslación de las explotaciones proyectadas en Vall de Ebo al límite de la sierra de Segaria es un artificio numérico empleado en el modelo con objeto de no complicarlo en exceso y tener que extender su superficie de manera importante. Como es lógico pensar, esta traslación ficticia condiciona

los resultados de la simulación en la propia sierra de Segaria, ya que en el área más próxima a la zona donde se trasladan las explotaciones se producirán descensos piezométricos superiores a los que tendrían lugar en realidad. A efectos de la modelación del acuífero detrítico, que es el principal objetivo de este proyecto, los resultados no se verían alterados de forma significativa.

9.1. Escenario A

En el modelo matemático realizado para el acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria (DPA, 2007) se estableció el caudal ecológico del río Racons en 350 l/s. Con las condiciones de explotación de 20 hm³/a este caudal no se alcanzaría en algunos periodos, según se ha comprobado mediante una simulación preliminar (**figura 44**). En consecuencia, se propone completar el caudal ecológico mediante un bombeo adicional, localizado también en el mismo borde occidental de la sierra de Segaria, que vertería sus aguas al río tan sólo en aquellos periodos en los que no se alcanzase el caudal ecológico.

En los periodos de déficit el caudal de compensación debe ser algo superior al déficit existente, ya que esta extracción suplementaria implica a su vez un aumento del propio déficit. Después de varios ensayos con el modelo, se ha llegado a la regla general de que el caudal necesario para compensar debe aproximarse al doble del déficit observado, y así se ha ejecutado la simulación para los dos escenarios planteados. No obstante, esta regla no es exacta, puede ocurrir que en algunos años especialmente deficitarios como el 2021 el caudal extraído para compensar el déficit haya sido excesivo.

En la **figura 45** se recoge el caudal compensado del río Racons en su cabecera (Estación E-12) aplicando un bombeo medio de 84 l/s, equivalente a 2,7 hm³/a. Es necesario comentar que en la fase de operación el caudal sería variable y condicionado por los requerimientos del río en cada momento.

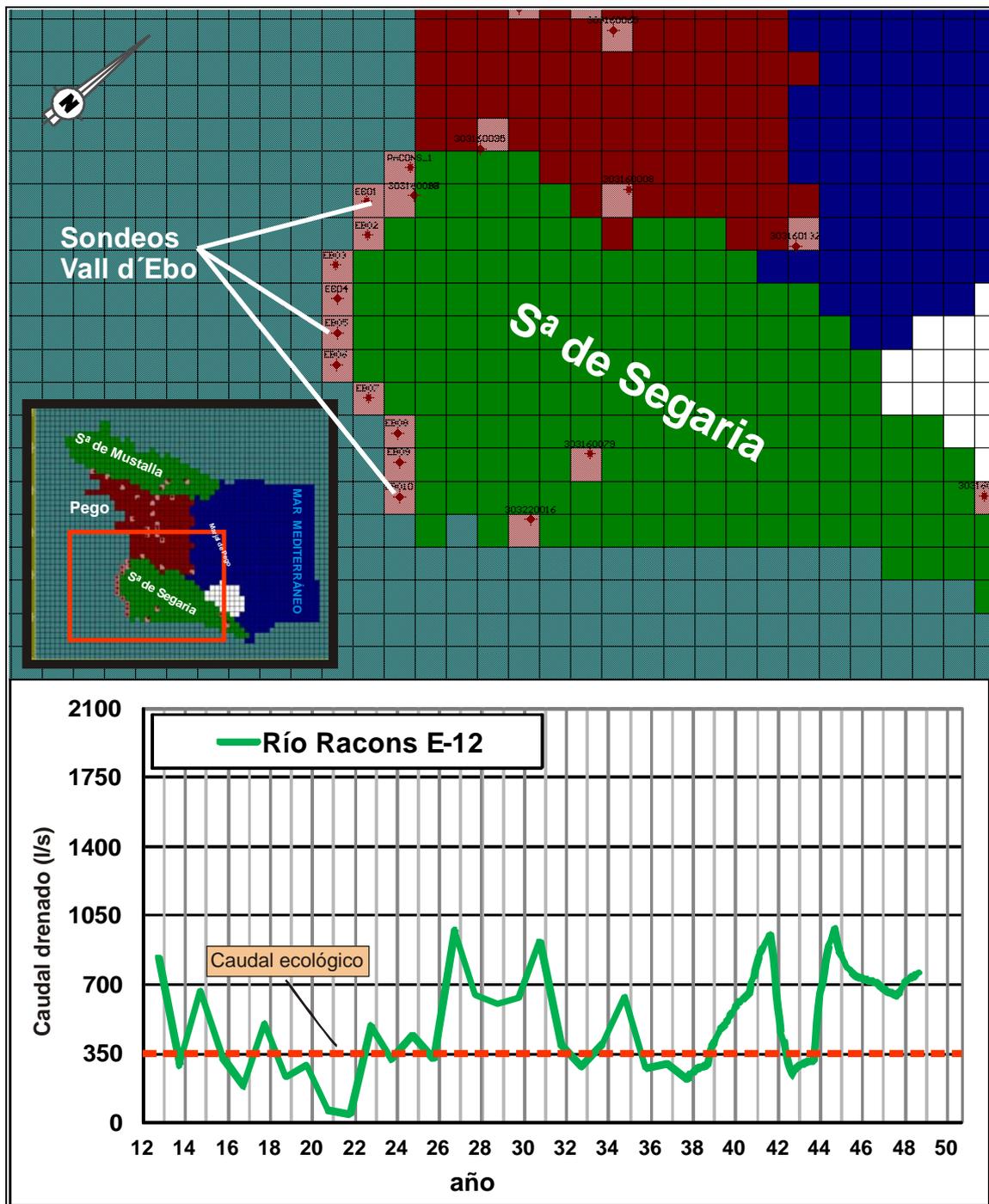


Figura 44.- Distribución de sondeos hipotéticos para la simulación de la explotación de 20 hm³/a en un sector próximo a Vall d'Ebo, y caudal drenado por el río Racons (E-12) en estas condiciones

En el **cuadro 13** se recoge el balance medio anual resultante en el escenario A y en la **figura 46** un bloque diagrama donde se detallan las relaciones hídricas de cada uno de los componentes del mismo.

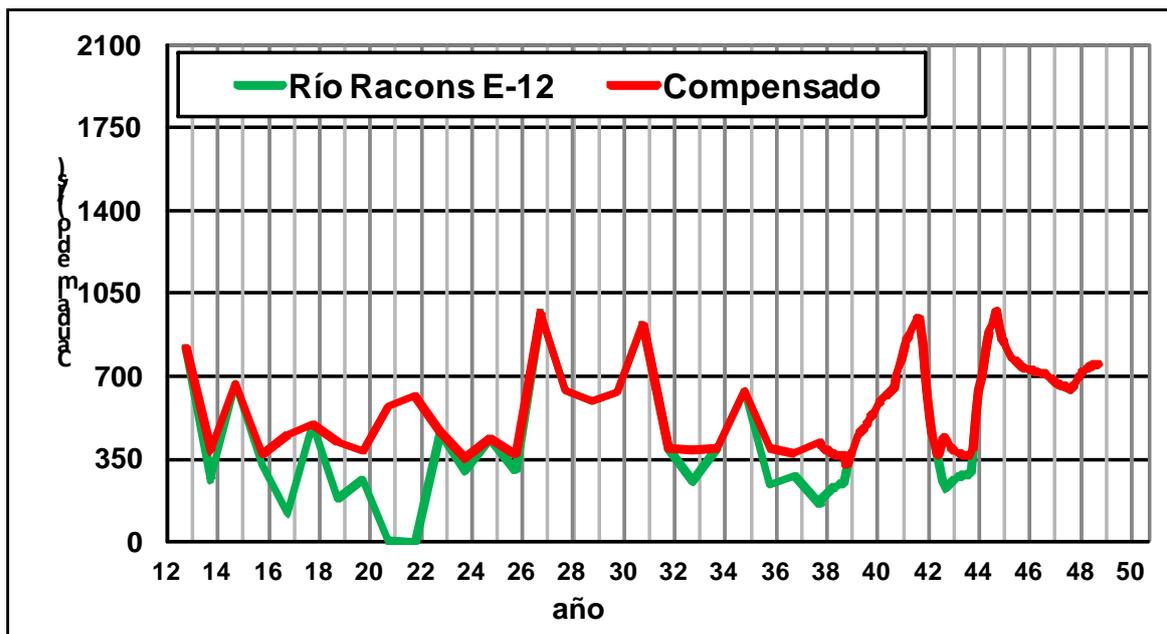


Figura 45.- Caudal de la cabecera del río Racons (E-12) compensado por bombeos en el régimen de explotación del Escenario A

Como se puede observar, el dato más significativo, lógicamente, es el aumento de los bombeos en la Sierra de Segaria ($24,61 \text{ hm}^3/\text{a}$), si bien hay que recordar que en realidad estas extracciones se realizarían en zonas más interiores del acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria. Esto se traduce en una reducción considerable de las aportaciones de este sistema hacia el acuífero detrítico de la marjal ($-10,29 \text{ hm}^3/\text{a}$), río Racons ($-6,07 \text{ hm}^3/\text{a}$) y finca Rincón del Rosario ($-0,4 \text{ hm}^3/\text{a}$). Como consecuencia, el impacto sobre el humedal sería muy moderado, y prácticamente irrelevante en relación con los caudales trasegados artificialmente para su inundación y desecación, ya que su alimentación sólo se reduciría en $1,4 \text{ hm}^3/\text{a}$ a causa del descenso de los aportes procedentes del acuífero detrítico. Por el contrario, habría un incremento de las entradas por intrusión marina ($+1,38 \text{ hm}^3/\text{a}$) en este mismo acuífero, que no sufriría un desequilibrio apreciable en la variación del almacenamiento.

Todo lo anterior traería consigo que el mayor impacto sería asumido, finalmente, por el río Racons, cuya descarga al mar se reduciría en $15,56 \text{ hm}^3/\text{a}$ respecto al régimen actual, equivalente a más del 75% del volumen total de las potenciales nuevas extracciones.

Cuadro 13.- Escenario A: Balance hídrico (hm³/a). Periodo 2012-2048

Acuífero	Concepto	Escenario A		Actual (1975-2011)	
		Entradas	Salidas	Entradas	Salidas
DETRÍTICO DE PEGO-OLIVA	Recarga (Infil.)	12,51		12,50	
	Ac. AAS	15,06		25,35	
	Ac. AM	4,98		6,90	
	Depuradora	0,89		0,29	
	Intrusión	8,19		6,81	
	Cambio de Conc. (DCDT)	- 0,01		0,00	
	Bombeos		3,48		3,52
	Río Racons		14,71		20,65
	R. Bullens		11,55		12,64
	Marjal		1,82		3,20
	Finca Rosario		10,03		11,71
	Variación Almacenamiento		- 0,04		- 0,15
	Total		41,63	41,63	51,87
ALMIRANTE MUSTALLA (Ac. AM)	Recarga (Infil.)	56,98		56,94	
	Bombeos		7,93		7,91
	Ac. Detrítico de Pego-Oliva		4,98		6,90
	Río Bullens		26,42		29,08
	Ac. AAS		17,53		12,20
	Cambio de Conc. (DCDT)		- 0,07		- 0,02
	Variación Almacenamiento		- 0,05		- 0,83
	Total		56,98	56,98	56,94
ALMUDAINA-ALFARO-SEGARIA (Ac. AAS)	Recarga (Infil.)	37,90		37,77	
	Ac. AM	17,53		12,20	
	Bombeos		24,61		1,91
	Ac. Detrítico de Pego-Oliva		15,06		25,35
	Río Racons		13,02		19,09
	Finca Rosario		2,64		3,04
	Cambio de Conc. (DCDT)		- 0,13		- 0,04
	Variación Almacenamiento	- 0,03			- 0,54
Total		55,46	55,46	49,97	49,97
RÍO RACONS	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	14,71		20,65	
	Ac. AAS	13,02		19,09	
	Finca del Rosario	12,60		14,75	
	Marjal	1,20		2,60	
	Descarga al mar		41,53		57,09
Total		41,53	41,53	57,09	57,09
RÍO BULLENS	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	11,55		12,64	
	Ac. AM	26,42		29,08	
	Descarga al mar		37,97		41,72
	Total		37,97	7,97	41,72
MARJAL	Precipitación	3,30		3,30	
	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	1,82		3,20	
	Evaporación		3,92		3,90
	Río Racons		1,20		2,60
	Total		5,12	5,12	6,50
FINCA ROSARIO	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	10,00		11,71	
	Ac. AAS	2,60		3,04	
	Río Racons		12,60		14,75
	Total		12,60	2,60	14,75

Respecto al resto de términos involucrados en el sistema, el caudal del río Bullens se vería también en cierto modo afectado con una reducción de 3,75 hm³/a en su caudal medio, debido a los recursos que el acuífero de Almirante-Mustalla transferiría al de Almudaina-Alfaro-Segaria, lo que conllevaría una reducción de las aportaciones hacia dicho río y hacia el Pliocuatenario de Pego-Oliva. Por el lado positivo, sería necesario un menor volumen de bombeo (-2,15 hm³/a) para el drenaje de la finca Rincón del Rosario.

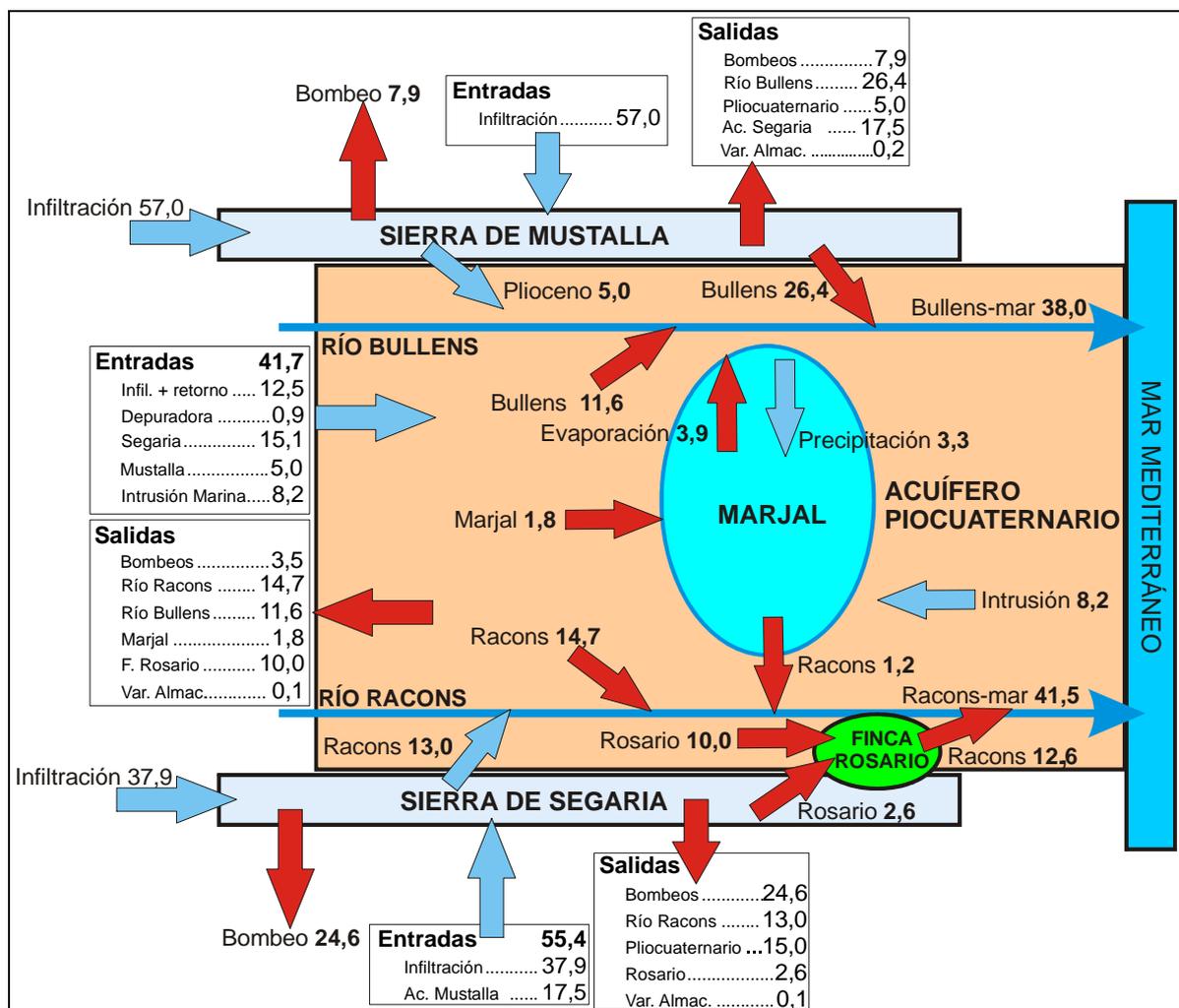


Figura 46.- Balance hídrico medio del Escenario A (hm³/a). Periodo 2012-2048

En las figuras 47 y 48 se recogen las evoluciones piezométricas y de concentración de sales, respectivamente, de algunos puntos significativos utilizando los datos calculados sobre el modelo en régimen transitorio y prolongándolos hasta el final del escenario hipotético (2048).

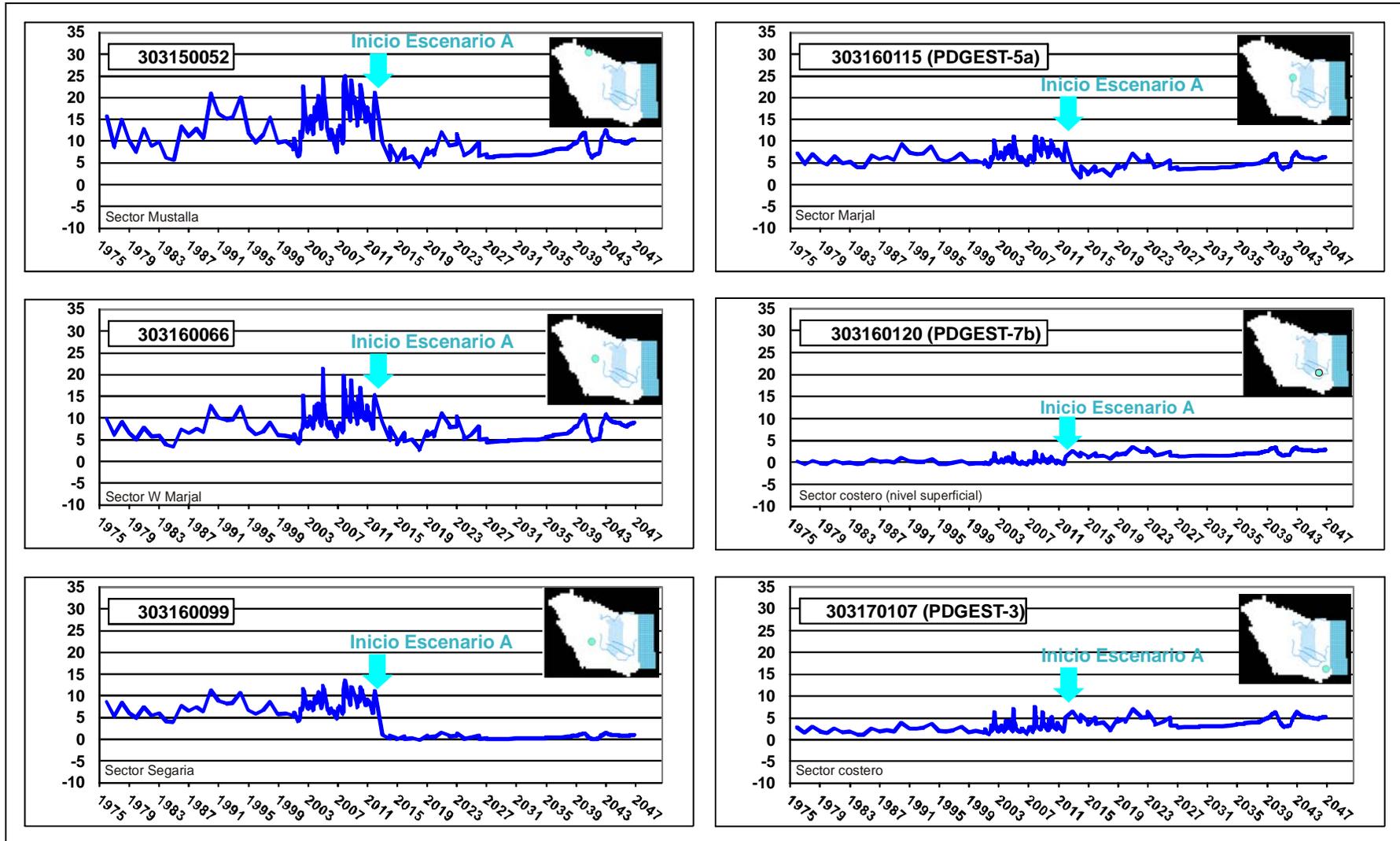


Figura 47.- Evolución piezométrica (m s.n.m.) simulada en régimen transitorio prolongada al Escenario A de puntos de observación significativos

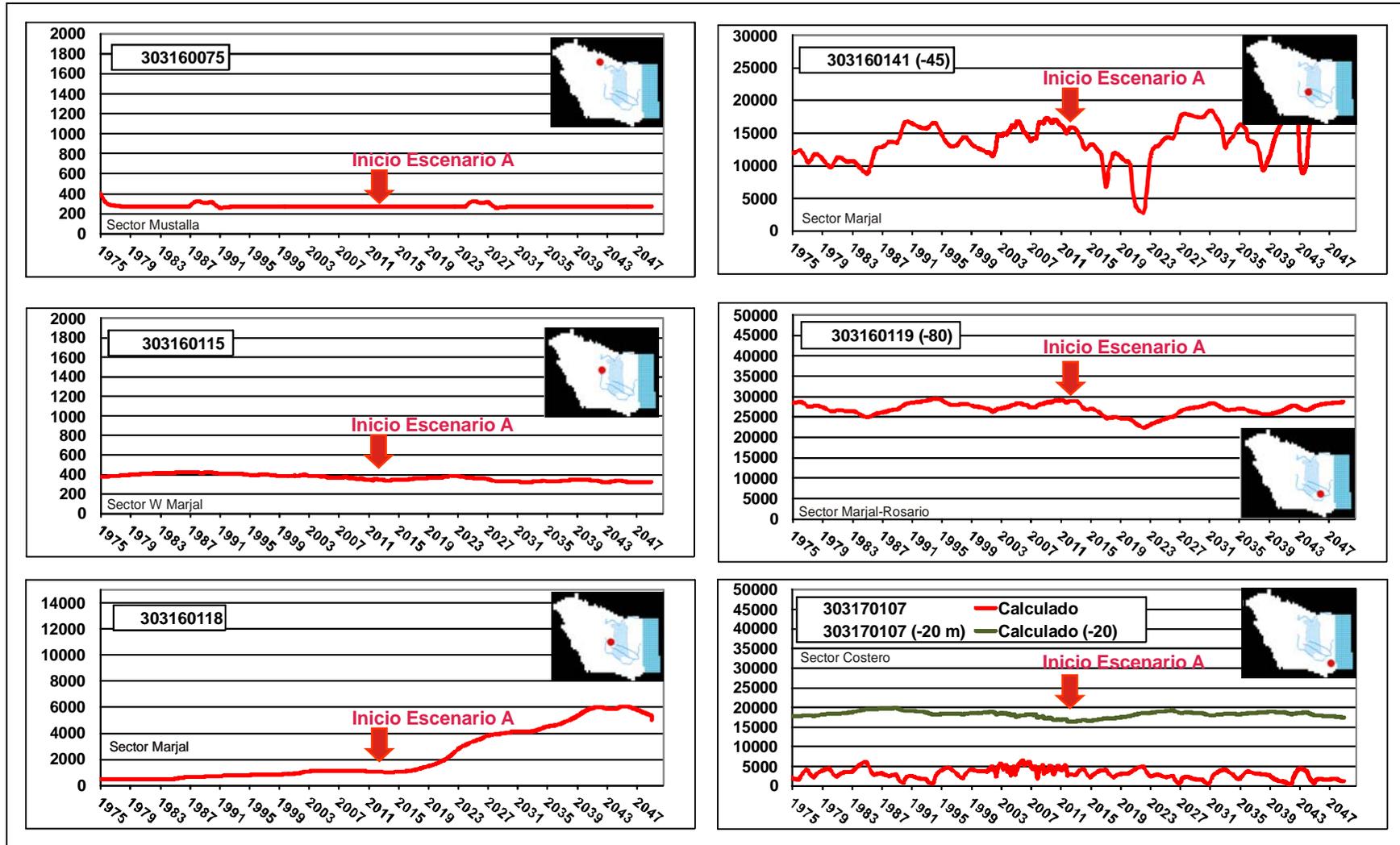


Figura 48.- Simulación de la concentración de sales (mg/l) en régimen transitorio prolongada al Escenario en puntos de observación significativos

Tal y como se puede observar, respecto a la simulación histórica (1975-2011) la piezometría presentaría en general descensos de 7 a 8 m en el acuífero de Almirante-Mustalla (3031-5-52), así como en los sectores más cercanos a Segaria (3031-6-99), si bien esta circunstancia se debe en parte a la ya comentada distorsión causada por el ficticio traslado de las explotaciones de Vall de Ebo al límite de Segaria. Los descensos serían más suaves cerca del marjal (3031-6-115), debido a su efecto amortiguador. Sin embargo, se aprecian ligeros incrementos en el sector costero meridional (3031-6-120 y 3031-7-107) donde la intrusión marina está controlada por el nivel de drenaje de la finca Rincón del Rosario y por el descenso en la concentración salina de las aguas subterráneas. Como se puede constatar en la **figura 48**, hay una disminución de la salinidad en este mismo sector (3031-6-119 y 3031-7-107), así como un aumento general, especialmente en el sector central, en torno al marjal y sin apenas cambios cerca de los acuíferos carbonatados. La disminución de la intrusión marina en el sector costero meridional se puede explicar porque, tal y como se ha construido el modelo, con comunicación en profundidad entre los carbonatos de Mustalla y Segaria, un aumento de las explotaciones en este último sector supone una llamada del flujo subterráneo procedente del acuífero de Almirante-Mustalla, con el consiguiente descenso en la salinidad de las aguas subterráneas. Este incremento se ha cuantificado en más de 5 hm³/a (ver balance del **cuadro 13**).

Respecto a la concentración de sales, cabría destacar la afección al manantial de Balsa Sineu (**figura 49**), con un aumento de sólidos disueltos de 5.000 mg/l a 11.000 mg/l, debido al aumento de la intrusión marina inducida por estos bombeos (algo potenciada por la ficticia cercanía de las explotaciones). Este hecho, sin embargo, no sería patente en el punto de control de la finca Rincón del Rosario, que se mantendría prácticamente con la misma salinidad (**figura 49**), e incluso con ligeros descensos propiciados por la disminución del volumen de drenaje.

Por tanto, a raíz de los resultados obtenidos para este escenario, se considera que la propuesta de un bombeo adicional de 20 hm³/a en el acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria, en un sector próximo a Vall d'Ebo, no produciría

afecciones en las reservas del sistema, sino que se traduciría en una reducción de las salidas de los ríos Racons y Bullens al mar (-19,31 hm³/a) y a un ligero aumento en la intrusión marina en el sector de la sierra de Segaria, así como en el sector más occidental del acuífero detrítico (-1,38 hm³/a) con un incremento en la salinidad de las aguas subterráneas de unos 5 g/l.

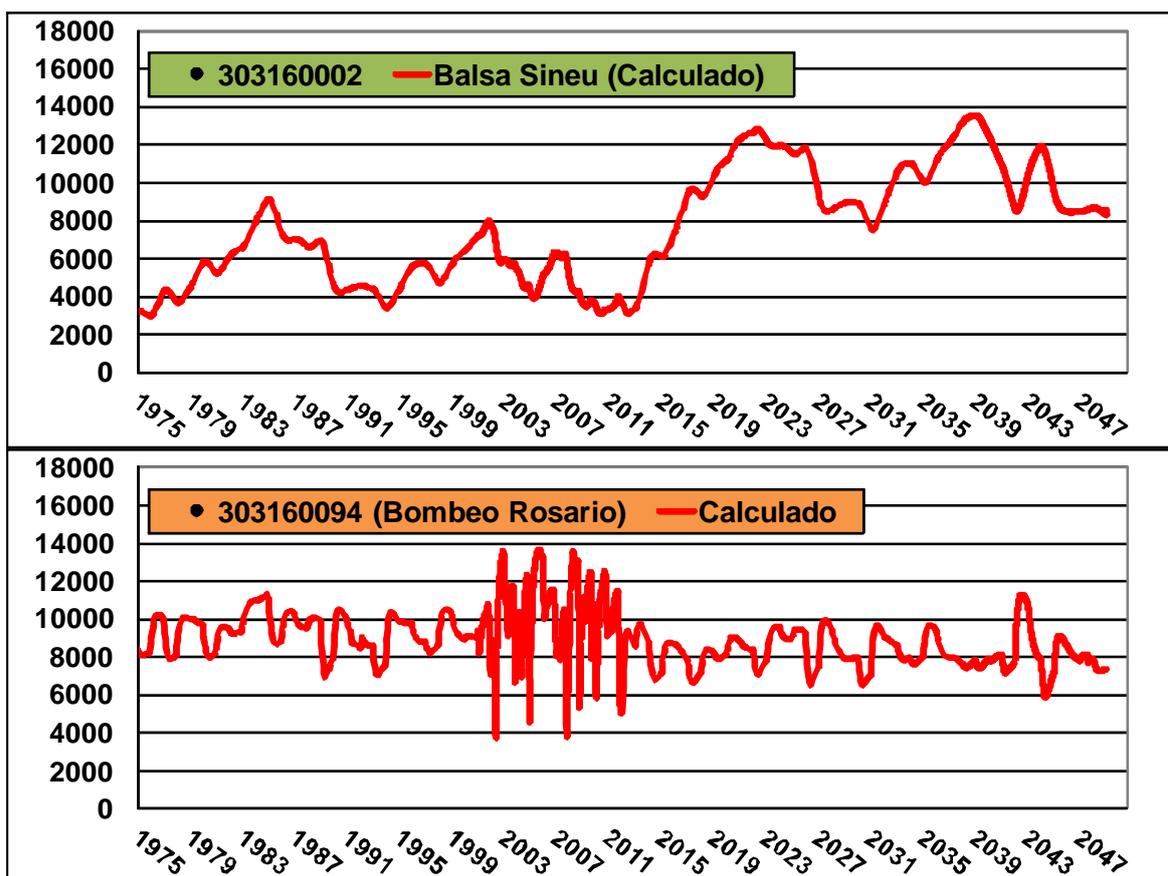


Figura 49.- Simulación de la concentración de sales (mg/l) en régimen transitorio prolongada al Escenario A del manantial de Balsa Sineu y del bombeo Rincón del Rosario

Asimismo, se produciría un descenso moderado en los niveles piezométricos, más acentuados en el marjal. En el sector costero, sin embargo, se produciría un leve ascenso del nivel del agua debido a la disminución de la intrusión marina como consecuencia de un efecto llamada de aguas menos salinas procedentes del acuífero de Mustalla.

Hay que resaltar, de nuevo, que estos resultados pueden ser considerados como los correspondientes a una situación de máxima afección, ya que debido a las condiciones de simplificación del modelo (localización ficticia de las explotaciones

de Vall de Ebo en el borde de la sierra de Segaria), los efectos reales deben ser mucho más moderados.

9.2. Escenario B

En este escenario se parte de las mismas condiciones hipotéticas del escenario A: explotación de 20 hm³/a en el acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria (sector próximo a Vall d'Ebo) y bombeo complementario para compensar el caudal deficitario del río Racons en su cabecera. La condición adicional consiste en eliminar el actual drenaje ejercido en la finca Rincón del Rosario con el fin de anular la intrusión marina inducida por el abatimiento de los niveles piezométricos por debajo del nivel del mar.

En el **cuadro 14** se recoge el balance medio anual resultante en el escenario B y en la **figura 50** un bloque diagrama donde se detallan las relaciones hídricas de cada uno de los componentes del mismo.

Al igual que en el escenario previo, el dato más significativo es el aumento de los bombeos en el acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria (24,61 hm³/a) con la consecuente reducción de las salidas hacia el acuífero detrítico de Pego-Oliva (-10,87 hm³/a), que quedarían compensadas por el descenso de las aportaciones al río Racons (-4,43 hm³/a), la desaparición del drenaje de la finca Rincón del Rosario (-3,04 hm³/a) y las mayores entradas desde los carbonatos de la Sierra de Mustalla (3,78 hm³/a). Con esto, el acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria incrementaría, incluso, ligeramente sus recursos (+3,91 hm³/a) respecto al régimen actual.

Al igual sucede con el volumen aportado desde el acuífero detrítico hacia el río Racons, que sería del mismo orden que el actual. En cuanto a la intrusión marina, se reduciría en 1,42 hm³/a.

Por su parte, el balance hídrico de la zona húmeda se mantiene casi en la misma situación que la existente, con un ligerísimo descenso de los aportes procedentes del acuífero detrítico (-0,3 hm³/a).

Cuadro 14.- Escenario B: Balance hídrico (hm³/a). Periodo 2012-2048

Acuífero	Concepto	Escenario B		Actual (1975-2011)	
		Entradas	Salidas	Entradas	Salidas
DETRÍTICO DE PEGO-OLIVA	Recarga (Infil.)	12,51		12,50	
	Ac. AAS	14,48		25,35	
	Ac. AM	5,69		6,90	
	Depuradora	0,89		0,29	
	Intrusión	5,39		6,81	
	Cambio de Conc. (DCDT)		- 0,01	0,00	
	Bombeos		3,48		3,52
	Río Racons		20,53		20,65
	R. Bullens		11,96		12,64
	Marjal		2,94		3,20
	Finca Rosario		0,00		11,71
	Variación Almacenamiento		- 0,04		- 0,15
Total		38,96	38,96	51,87	51,87
ALMIRANTE MUSTALLA (Ac. AM)	Recarga (Infil.)	56,98		56,94	
	Bombeos		7,93		7,91
	Ac. Detrítico de Pego-Oliva		5,69		6,90
	Río Bullens		27,24		29,08
	Ac. AAS		15,98		12,20
	Cambio de Conc. (DCDT)		- 0,08		- 0,02
	Variación Almacenamiento		- 0,06		- 0,83
	Total		56,98	56,98	56,94
ALMUDAINA-ALFARO-SEGARIA (Ac. AAS)	Recarga (Infil.)	37,90		37,77	
	Ac. AM	15,98		12,20	
	Bombeos		24,61		1,91
	Ac. Detrítico de Pego-Oliva		14,48		25,35
	Río Racons		14,66		19,09
	Finca Rosario		0,00		3,04
	Cambio de Conc. (DCDT)		- 0,11		- 0,04
	Variación Almacenamiento		- 0,02		- 0,54
Total		53,88	53,88	49,97	49,97
RÍO RACONS	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	20,53		20,65	
	Ac. AAS	14,66		19,09	
	Finca del Rosario	0,00		14,75	
	Marjal	2,30		2,60	
	Descarga al mar		37,49		57,09
Total		37,49	37,49	57,09	57,09
RÍO BULLENS	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	11,96		12,64	
	Ac. AM	27,24		29,08	
	Descarga al mar		39,20		41,72
	Total		39,20	39,20	41,72
MARJAL	Precipitación	3,30		3,30	
	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	2,94		3,20	
	Evaporación		3,94		3,90
	Río Racons		2,30		2,60
	Total		6,24	6,24	6,50
FINCA ROSARIO	Ac. Detrítico de Pego-Oliva	0,00		11,71	
	Ac. AAS	0,00		3,04	
	Río Racons		0,00		14,75
	Total		0,00	0,00	14,75

En este escenario, son de nuevo las salidas hacia el mar a través del río Racons las que sufrirían el mayor impacto (-19,6 hm³/a), casi el equivalente al volumen de los bombeos planteados. Lógicamente, la mayor parte de este volumen corresponde al cese del drenaje de la finca Rincón del Rosario (-14,75 hm³/a), que son aguas de elevada salinidad y, en menor medida, al descenso de los aportes del acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria (-4,43 hm³/a).

Respecto al resto de términos involucrados en el sistema, el caudal del río Bullens se vería afectado con un descenso medio anual de 2,5 hm³/a respecto al régimen actual, debido al incremento de recursos transferidos desde el acuífero Almirante-Mustalla hacia el de Almudain-Alfaro-Segaria, lo que conllevaría una reducción de las aportaciones hacia este río y hacia el acuífero detrítico de Pego-Oliva.

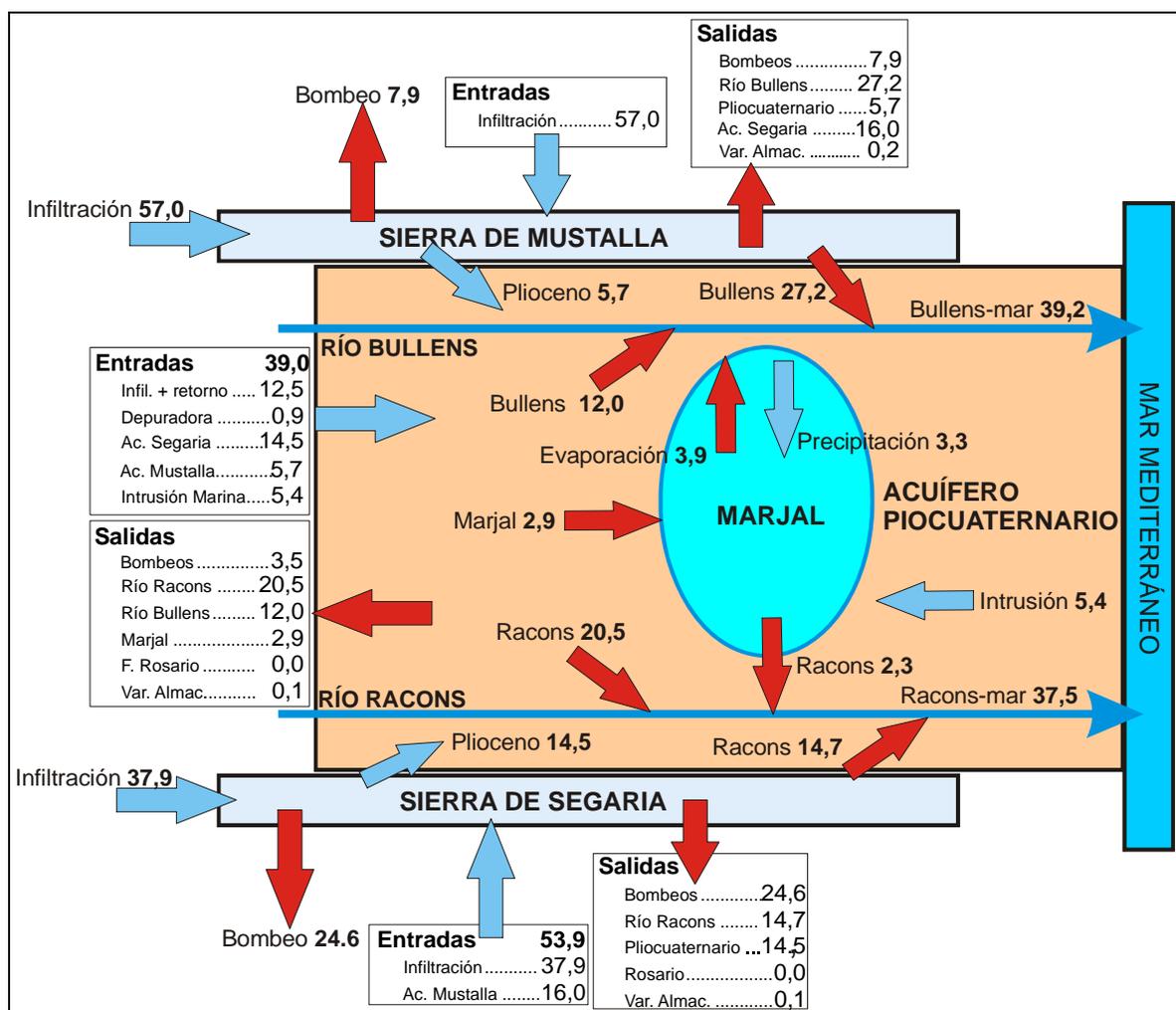


Figura 50.- Balance hídrico del Escenario B (hm³/a). Periodo 2012-2048

En las **figuras 51 y 52** se recogen la evolución piezométrica y la de concentración de sales, respectivamente, de algunos puntos significativos, utilizando los resultados calculados sobre el modelo en régimen transitorio y prolongándolos hasta el final del hipotético escenario (2048).

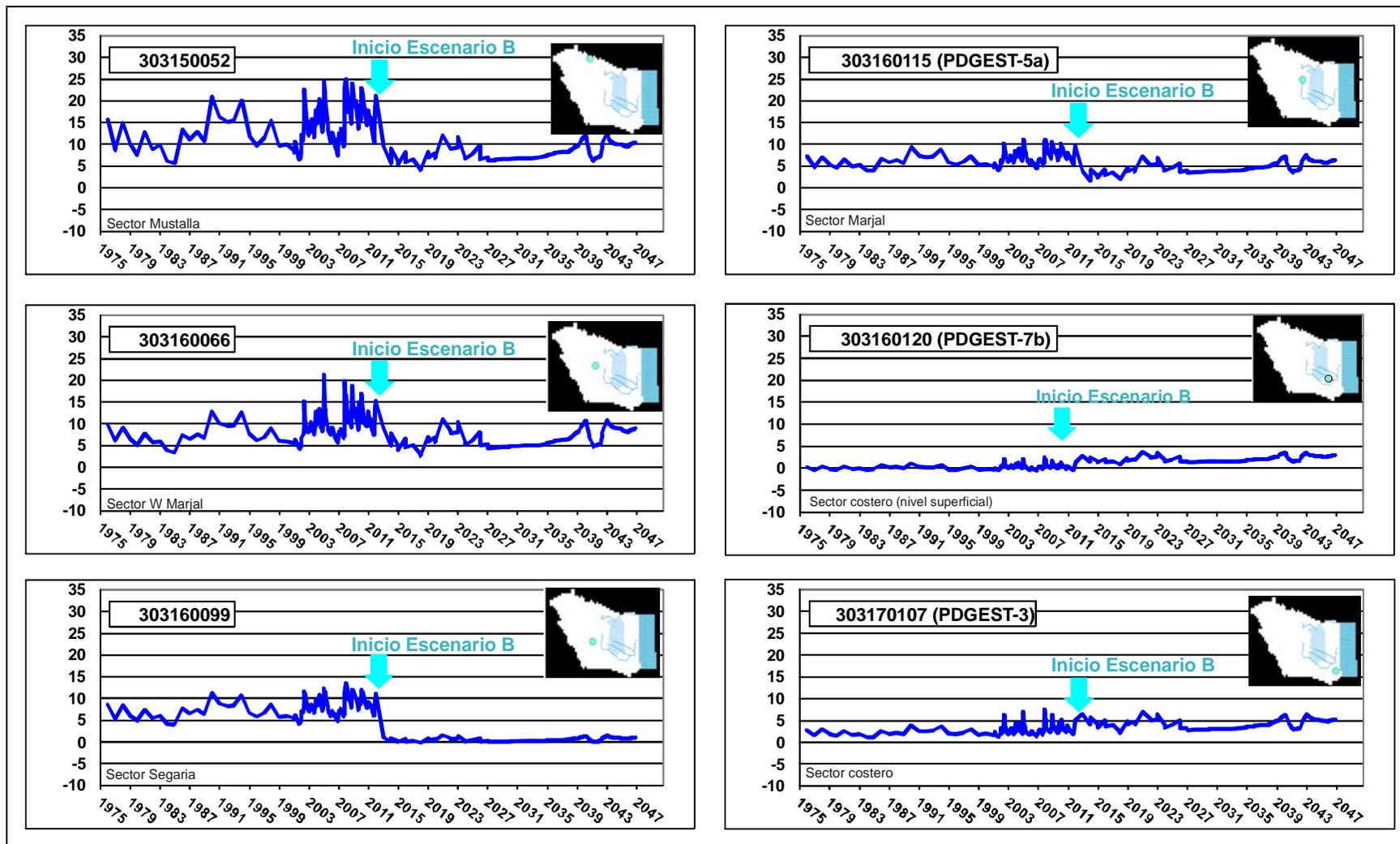


Figura 51.- Evoluciones piezométricas (m s.n.m.) simuladas en régimen transitorio y prolongadas al Escenario B de algunos puntos de observación

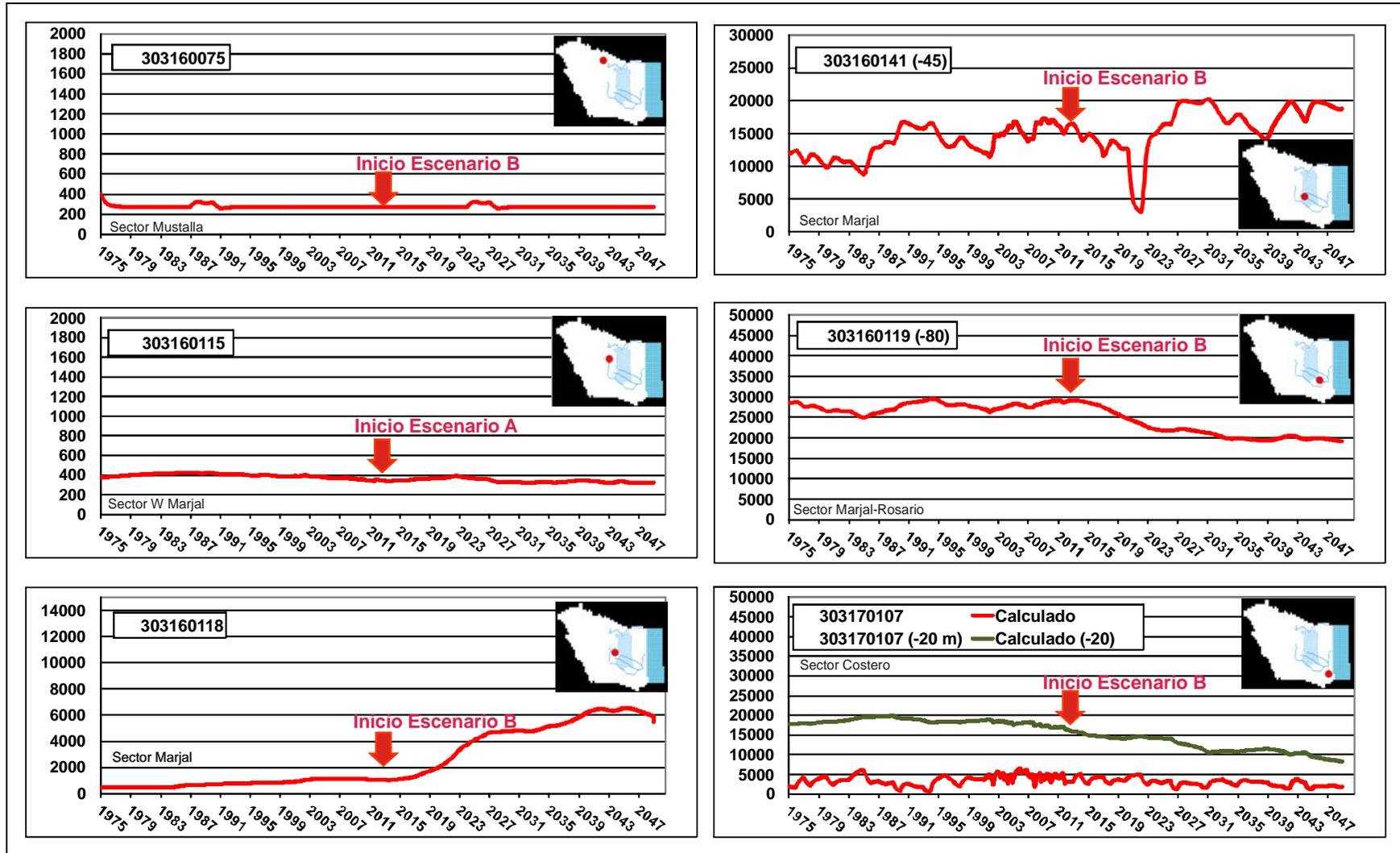


Figura 52.- Concentración de sales (mg/l) simuladas en régimen transitorio y prolongadas al Escenario B de algunos puntos de observación

Tal y como se puede observar, respecto a la situación actual (1975-2011) los niveles del agua presentarían en general descensos en torno a los 7 m en el sector occidental del acuífero (3031-6-52, 66 y 99) y más leves cerca del marjal (3031-6-115). Al igual que se comentó en el escenario A, esta circunstancia se debe en parte a la ya comentada distorsión causada por el ficticio traslado de las explotaciones de Vall de Ebo al límite de Segaria. Sin embargo, en el sector costero se aprecia un ligero aumento del nivel (3031-6-120 y 7-107) debido al efecto de llamada de agua procedente del acuífero de Almirante-Mustalla, acentuado en este caso por el cese del drenaje en la finca Rincón del Rosario, y el consiguiente descenso en la concentración salina de las aguas subterráneas.

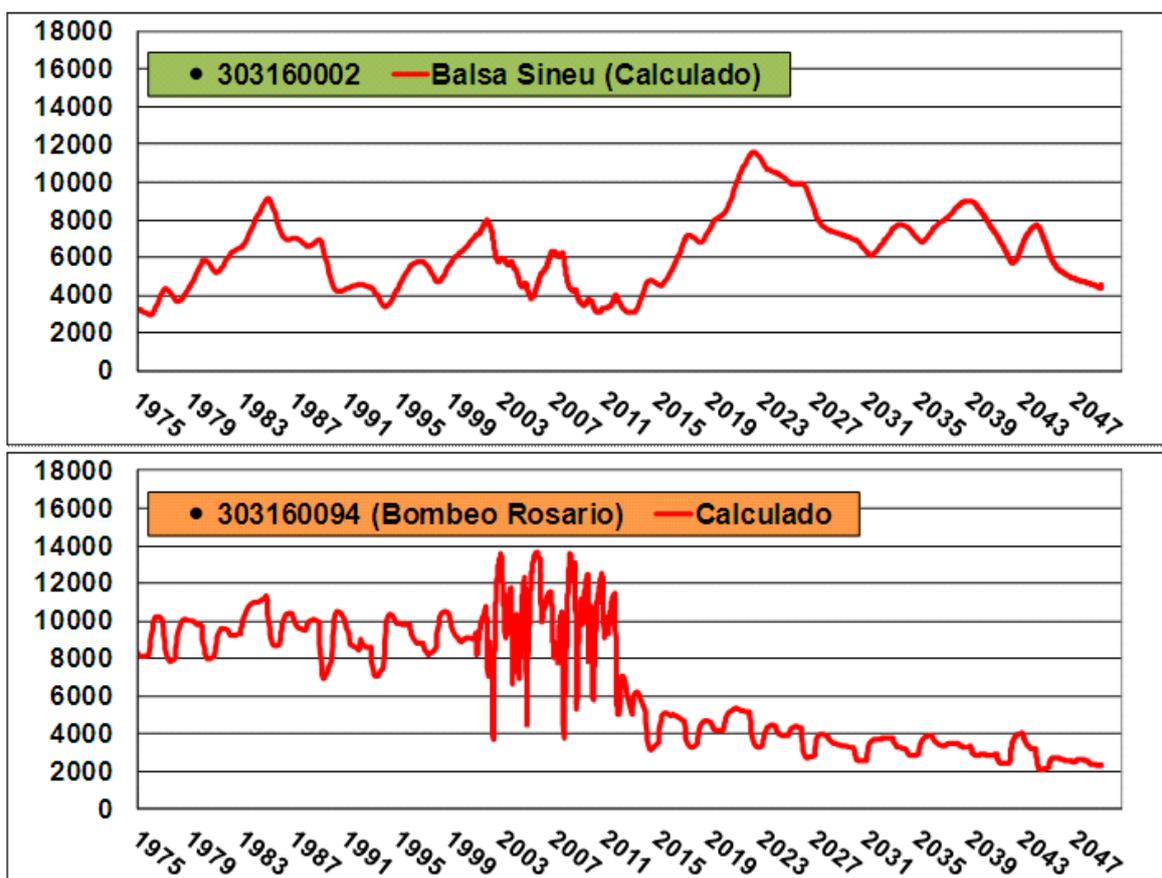


Figura 53.- Simulación de la concentración de sales en el manantial de Balsa Sineu y en Rincón del Rosario (mg/l) en régimen transitorio y prolongada al escenario B

Respecto a la concentración de sales, en general, la mayor parte del sistema se mantendría con la misma tendencia que en la simulación previa, e incluso presentaría descensos en algunos sectores próximos a la costa y en profundidad (3031-7-107). Sin embargo, se observa cierta afección en el sector occidental del

marjal (3031-6-118) más próximo al hipotético campo de bombeo, cuyos efectos en la realidad deben ser mucho más reducidos.

Cabría destacar la afección al manantial de Balsa Sineu (**figura 53**), con un aumento moderado de sólidos disueltos de 5.000 mg/l a 7.000 mg/l (+2 g/l) debido al avance de la intrusión marina inducida por estos bombeos. No es el caso del punto de control de la finca Rincón del Rosario, que tendería de forma acusada al descenso en los valores de salinidad (9.000 mg/l a 4.000 mg/l) por el cese de su drenaje (**figura 53**). La morfología de la cuña salina en este sector (**figura 54**) presentaría una importante reducción de ángulo y un retroceso considerable, de modo que los valores de salinidad tenderían a estar normalizados al final del escenario, lo que supondría una importante mejora en la calidad de las aguas subterráneas

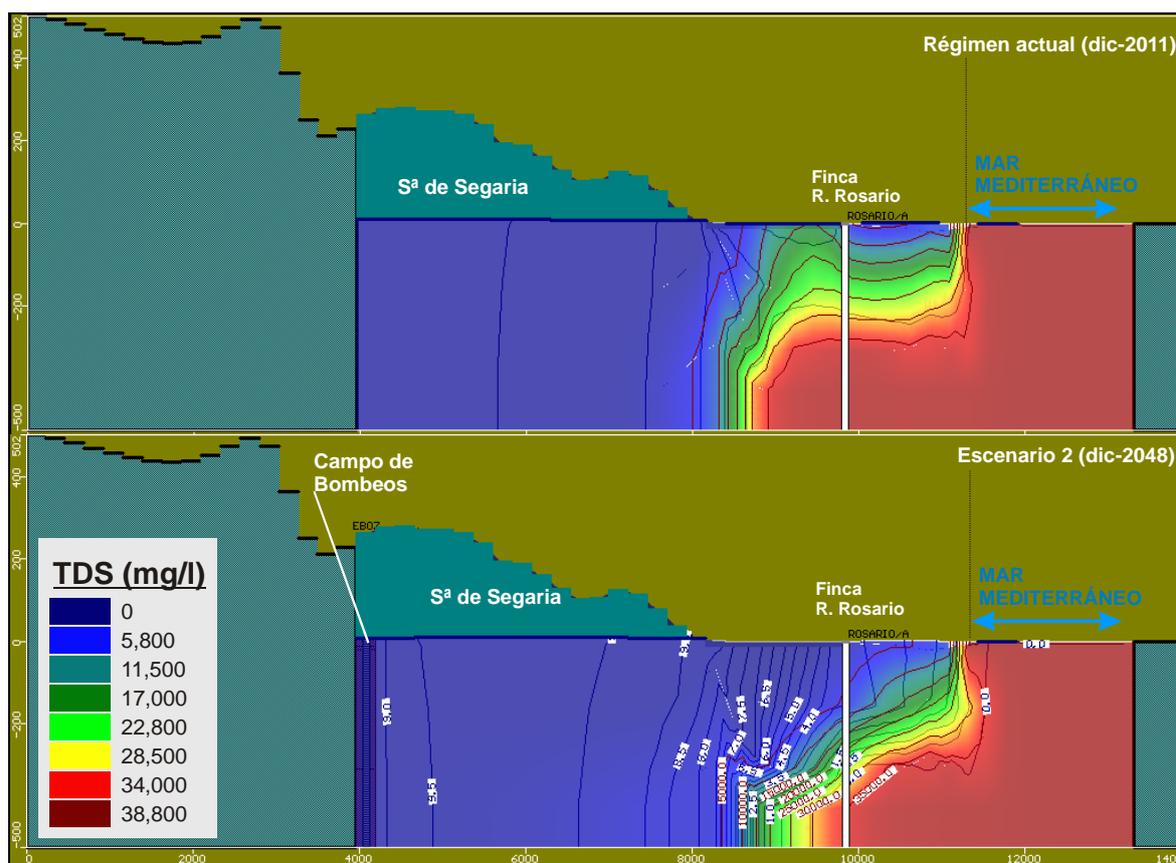


Figura 54.- Morfología de la cuña salina en el sector del Rincón del Rosario al final de la simulación en el régimen actual y en el escenario B

Por tanto, los resultados obtenidos para este escenario (bombeo adicional de 20 hm³/a en el acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria, en un sector próximo a Vall d'Ebo, y cese del drenaje en el Rincón del Rosario) implican que no se producirían afecciones a las reservas del sistema, sino que se traduciría en una reducción de las salidas del río Racons al mar (-19,6 hm³/a), así como, a nivel general, de la intrusión marina en el acuífero detrítico de la marjal (-1,42 hm³/a), especialmente visible en el sector costero y en el Rincón del Rosario. La intrusión, sin embargo, aumentaría ligeramente en el sector más occidental del marjal, manteniéndose en el resto del sistema.

Asimismo, se produciría un descenso moderado en los niveles piezométricosn la zona oeste de la marjal. En el sector costero se produciría el efecto opuesto, con un leve ascenso del nivel del agua al reducirse la intrusión marina por cese del citado drenaje y el incremento del flujo hacia el sur desde el acuífero de Almirante-Mustalla.

Al igual que se comentó para el caso del escenario anterior, hay que resaltar, que estos resultados pueden ser considerados como los correspondientes a una situación de máxima afección, ya que debido a las condiciones de simplificación del modelo (localización ficticia de las explotaciones de Vall de Ebo en el borde de la sierra de Segaria), los efectos causados a las aguas subterráneas y a la marjal para un escenario como el analizado deben ser mucho más moderados en la realidad.

10.-CONCLUSIONES

Se ha diseñado y ajustado un modelo matemático de flujo y de intrusión marina de densidad variable en régimen transitorio del acuífero de Pego-Oliva para el periodo comprendido entre 1975 y 2011. Una vez ajustado, se han simulado dos escenarios proyectados hasta el año 2048 reproduciendo las mismas condiciones climáticas del periodo histórico modelado.

- Escenario A, en el que se ha supuesto una explotación adicional de 20 hm³/a en el acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria, manteniendo el actual drenaje del Rincón del Rosario
- Escenario B, en el que se realiza la misma explotación adicional, pero con el cese del drenaje de la finca del Rincón del Rosario.

Las conclusiones más relevantes obtenidas son las siguientes:

Régimen histórico (periodo 1975-2011)

1) El acuífero detrítico de Pego-Oliva presenta una intrusión marina estimada en 6,8 hm³/a. Sin embargo, el balance global es muy positivo ya que a través de los ríos Bullens y Racons se drenan 98,8 hm³/a al mar, de los cuales 35,9 hm³/a proceden directamente del acuífero detrítico y del marjal, y 14,7 hm³/a del drenaje del Rincón del Rosario. El resto procede de los acuíferos carbonatados de Almirante-Mustalla (29,1 hm³/a) y Almudaina-Alfaro-Segaria (19,1 hm³/a). De los aforos (directos y telemididos) realizados en los ríos Bullens y Racons se obtienen unas salidas conjuntas al mar de 125 hm³/a (57 hm³/a para el Bullens y 68 hm³/a para el Racons). descontada la parte de procedencia marina, la salida de agua continental por ambos ríos es de 112 hm³/a, valor muy similar (13% superior) al obtenido con el modelo ajustado.

2) La evolución de niveles no refleja tendencia alguna ni al descenso ni al ascenso, debido al efecto amortiguador que ejerce el marjal y el mar. Lógicamente, las mayores oscilaciones se observan en las zonas más alejadas del litoral y situadas al oeste del marjal.

3) La cuña de intrusión salina se detiene en una línea paralela a la costa definida por el marjal y la finca del Rincón del Rosario. Su espesor, definido para las isoconas entre 10.000 y 38.000 mg/l, es de unos 300 m. La intrusión está provocada principalmente por el actual drenaje de la finca del Rincón del Rosario, y es allí donde se localizan las mayores concentraciones salinas, tanto en superficie como en profundidad.

4) En el periodo simulado no se aprecia ninguna tendencia evolutiva de la salinidad ni a medio ni a corto plazo.

5) En cuanto al humedal ubicado en la zona de marjal, se nutre de la precipitación del agua de lluvia ($3,3 \text{ hm}^3/\text{a}$) y por los aportes del acuífero detrítico subyacente ($3,2 \text{ hm}^3/\text{a}$), con un balance total de $6,5 \text{ hm}^3/\text{a}$. Este volumen es independiente de las derivaciones de carácter antrópico, que no han podido ser estimadas por la modelación realizada.

Escenario A

1) Este escenario supone un aumento de la intrusión marina de $1,4 \text{ hm}^3/\text{a}$ (de $6,8$ a $8,2 \text{ hm}^3/\text{a}$), en el acuífero detrítico. Provoca también una reducción importante de las salidas de los ríos al mar, del orden de $19,3 \text{ hm}^3/\text{a}$.

2) La piezometría descendería cerca de 5 m al oeste del marjal, y provocaría un leve ascenso en el sector costero. Debido a la configuración del modelo matemático (en profundidad hay conexión entre el acuífero carbonatado de Almirante-Mustalla con el de Almodaina-Alfaro-Segaria) este leve incremento se podría explicar por el descenso en la concentración salina de las aguas subterráneas a causa del efecto llamada de aguas menos salinas procedentes del acuífero de Almirante-Mustalla.

3) La explotación adicional en el acuífero de Almodain-Alfaro-Segaria provocaría un aumento de la salinidad (de 1.000 a 6.000 mg/l) sólo en el sector del acuífero detrítico de Pego-Oliva cercano al marjal y opuesto a la línea de costa. En el resto, no se observa apenas modificación respecto a la situación actual. En todo

caso, la pequeña reducción en la zona costera es explicada como en el punto anterior.

4) Sería necesario bombear unos 2,1 hm³/a menos en el Rincón del Rosario para mantener los niveles piezométricos abatidos.

5) Se reducirían los aportes del acuífero detrítico a la zona húmeda en 1,4 hm³/a, por lo que los aportes totales descenderían en la misma proporción. Como en el caso anterior, este volumen sería independiente de las derivaciones de carácter antrópico. En este sentido hay que comentar que el pequeño déficit creado podría ser fácilmente compensado por aportaciones desde el río Bullens, que dispone de recursos excedentarios más que suficientes.

Escenario B

1) En este escenario se reduciría la intrusión marina en el acuífero detrítico de Pego-Oliva con respecto a la situación actual en 1,4 hm³/a (de 6,8 a 5,4 hm³/a). Las salidas del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria hacia el acuífero detrítico disminuirían en 10,9 hm³/a, pero, finalmente, el río Racons sería el más afectado, ya que sus salidas al mar (37,49 hm³/a) descenderían en 19,6 hm³/a. Es significativo que en este escenario los recursos del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria incluso se elevan algo (+3,9 hm³/a) como consecuencia del incremento de los aportes desde su acuífero gemelo Almirante-Mustalla, y por la reducción de sus aportes al acuífero detrítico y al río Racons.

2) La piezometría se mantendría prácticamente igual a la del escenario A. No obstante, el aumento del nivel en la zona costera es algo más acusado que en dicho escenario, con ascensos cercanos a los 2 m debido a la reducción de la intrusión marina por el cese del drenaje en el Rincón del Rosario.

3) Aunque la concentración en sales aumenta al oeste del marjal en la misma magnitud que en el escenario A, la salinización se reduce bastante en el sector costero, proximidades del Rincón del Rosario, alrededor de 10.000 mg/l. Este efecto es debido al ascenso del nivel de agua en la zona como consecuencia del

cese del drenaje en dicha finca y, en menor medida, por el aumento del flujo de agua desde el acuífero de Almirante-Mustalla.

4) La zona húmeda asociada al marjal queda prácticamente sin afección alguna respecto a la situación actual, ya que sólo descenderían los aportes procedentes del acuífero detrítico en $0,3 \text{ hm}^3/\text{a}$, volumen prácticamente irrelevante.

La conclusión final que se obtiene de los resultados aportados por la modelación de los hipotéticos futuros escenarios analizados, es que la afección al marjal de Pego-Oliva es muy reducida en el escenario A ($-1,4 \text{ hm}^3/\text{a}$), volumen que puede ser fácilmente compensado con aportes del río Bullens, e irrelevante para el escenario B ($-0,3 \text{ hm}^3/\text{a}$). En cuanto a la afección causada al acuífero detrítico asociado al humedal la afección es moderada con un ligero aumento de la intrusión marina para el primer caso ($+1,4 \text{ hm}^3/\text{a}$) y un retroceso de la misma, en un volumen equivalente ($-1,4 \text{ hm}^3/\text{a}$) para el segundo.

Por último, hay que resaltar que dichos resultados deben ser considerados como los correspondientes a situaciones de máxima afección debido a las condiciones de simplificación del modelo (ubicación ficticia de las explotaciones de Vall de Ebo en el límite occidental de la sierra de Segaria). Lo anterior supone que los efectos causados a las aguas subterráneas y al propio humedal para ambos escenarios deben ser todavía mucho más moderados en la realidad, al localizarse la explotación adicional en una zona mucho más interior del acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria y, en consecuencia, mucho más alejada del marjal de Pego-Oliva.

ANEJOS

ANEJO 1.- RESULTADOS MENSUALES DEL BALANCE HÍDRICO DEL SUELO EN LA ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA DE PEGO CONVENTO (8057A).

- Precipitación
- Temperatura
- Evapotranspiración potencial
- Evapotranspiración real
- Lluvia útil
- Infiltración
- Escorrentía

PP	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	32,0	13,9	204,0	34,5	63,5	56,0	4,1	39,0	9,4	43,5	38,3	491,0	1029,2
1976	1,0	16,5	67,0	52,0	102,5	11,0	16,0	11,0	34,2	21,8	19,7	58,7	411,4
1977	293,2	0,0	11,9	90,0	149,7	50,0	41,3	122,7	144,2	56,0	93,5	65,4	1117,9
1978	50,1	10,5	18,4	113,5	49,7	78,5	4,2	5,7	3,4	51,6	152,8	43,4	581,8
1979	169,4	34,6	6,0	23,0	44,8	38,0	14,9	0,4	32,3	43,7	36,9	26,0	470,0
1980	275,9	201,2	30,7	144,0	70,4	28,1	0,8	1,4	34,7	0,3	93,1	58,2	938,8
1981	15,1	65,4	28,3	229,3	11,0	8,8	7,6	2,0	10,4	14,2	0,1	2,5	394,7
1982	54,4	25,3	155,5	53,1	97,5	0,7	0,0	1,0	36,6	159,5	52,1	0,0	635,7
1983	0,5	50,9	15,2	4,7	0,0	25,7	0,0	103,0	0,0	35,5	47,7	5,5	288,7
1984	15,7	86,1	12,0	48,7	55,6	24,8	0,0	7,1	13,2	25,8	101,1	3,4	393,5
1985	54,3	145,7	57,4	20,8	65,9	0,0	0,5	0,0	19,7	172,6	447,0	109,3	1093,2
1986	3,3	9,4	7,8	60,3	43,9	4,8	20,5	72,7	232,9	143,8	22,0	0,0	621,4
1987	117,3	79,7	0,0	0,5	32,0	0,0	9,1	100,3	44,5	56,1	431,8	78,1	949,4
1988	35,5	87,7	9,0	51,1	48,9	50,2	0,0	11,0	181,9	22,7	175,8	0,0	673,8
1989	206,4	35,3	257,4	50,4	66,2	21,8	2,0	85,0	486,7	24,8	165,4	214,1	1615,5
1990	242,0	0,0	52,7	107,8	125,0	0,9	14,2	37,7	15,3	159,0	36,5	77,1	868,2
1991	219,2	72,4	122,1	7,3	21,6	56,5	14,3	0,0	11,8	296,6	8,3	54,0	884,1
1992	47,0	121,4	57,6	6,1	179,3	149,3	5,4	0,0	48,7	157,0	4,3	183,9	960,0
1993	1,1	458,5	78,2	15,7	15,8	12,3	36,9	1,2	20,5	275,0	328,7	18,3	1262,2
1994	34,7	5,8	9,9	147,8	0,0	9,5	0,0	3,1	149,5	105,8	30,0	3,2	499,3
1995	0,5	44,8	39,1	20,3	2,2	30,5	62,8	98,6	43,1	111,3	20,1	163,3	636,6
1996	42,6	43,1	73,1	14,7	55,0	28,8	12,4	120,1	366,3	56,3	60,1	31,0	903,5
1997	121,7	5,4	27,7	265,0	30,2	101,0	20,9	1,1	305,8	69,6	16,2	158,8	1123,4
1998	89,2	53,2	4,4	6,6	78,4	3,8	0,0	43,5	62,0	9,5	51,0	81,9	483,5
1999	9,2	38,1	147,9	12,1	16,9	3,4	23,3	8,7	26,6	63,7	354,1	21,7	725,7
2000	99,3	0,0	87,0	11,9	15,2	6,5	2,4	6,8	18,5	208,9	12,9	19,9	489,3
2001	22,1	147,4	4,8	26,5	35,5	2,6	0,3	14,5	118,9	20,4	121,0	211,3	725,3
2002	38,2	10,2	170,2	173,0	517,0	20,6	0,0	28,6	26,4	19,6	15,9	36,8	1056,5
2003	77,3	134,8	23,7	211,1	114,1	3,3	0,5	0,0	76,2	210,4	222,9	5,8	1080,1
2004	8,0	93,1	231,0	116,5	204,6	17,4	2,0	0,0	17,9	7,0	164,6	501,7	1363,8
2005	4,7	81,1	12,0	26,0	14,3	11,0	0,0	2,0	72,5	5,5	73,1	14,8	317,0
2006	152,2	65,1	3,7	51,3	83,6	2,4	0,0	4,4	2,3	13,7	122,6	148,7	650,0
2007	118,2	18,0	94,0	125,7	24,4	22,5	0,4	85,6	139,7	662,9	259,2	163,6	1714,2
2008	3,0	38,8	32,6	1,0	136,2	93,8	10,5	47,4	199,0	400,9	79,8	37,4	1080,4
2009	77,8	15,2	153,5	54,0	4,2	0,0	20,0	38,1	353,0	13,6	0,8	292,8	1023,0
2010	212,3	76,2	70,7	33,5	68,6	95,7	0,0	56,9	22,2	77,0	253,0	22,0	988,1
2011	99,0	3,0	120,3	57,0	36,0	10,0	3,0	1,0	40,0	220,0	268,0	276,0	1133,3
Media	82,3	64,5	67,5	66,7	72,4	29,2	9,5	31,4	92,4	109,1	118,4	99,4	842,8

TT	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	12,0	10,7	11,9	13,7	16,2	20,6	25,8	26,9	21,5	18,2	13,4	9,8	16,7
1976	9,6	10,8	12,3	13,1	17,6	22,1	25,0	24,2	21,7	17,6	12,9	12,1	16,6
1977	12,6	15,6	15,1	16,7	18,5	21,9	24,1	23,7	22,2	19,1	15,0	12,7	18,1
1978	9,0	12,9	14,0	13,8	16,8	20,7	23,7	24,8	23,8	16,8	12,5	13,4	16,8
1979	11,7	12,4	12,8	13,9	18,2	21,8	24,8	25,1	21,4	18,4	13,6	12,2	17,2
1980	10,2	11,6	13,5	13,0	17,1	22,0	24,1	27,2	23,9	19,2	12,9	9,6	17,0
1981	9,7	9,3	15,1	13,7	17,4	21,6	22,8	24,3	23,8	19,9	15,1	14,4	17,3
1982	12,6	11,4	13,4	13,7	17,0	23,8	26,6	25,3	22,6	18,6	14,1	11,4	17,5
1983	12,5	11,0	15,2	18,9	21,7	23,3	27,0	26,6	26,3	20,0	18,0	13,4	19,5
1984	13,7	12,4	12,9	16,4	16,6	22,2	27,0	25,4	23,5	18,6	15,6	11,2	18,0
1985	10,2	13,4	12,9	16,7	16,6	24,0	27,5	27,7	25,7	21,1	14,9	12,8	18,6
1986	12,8	13,0	15,2	16,2	21,1	23,4	26,4	27,2	24,3	18,6	14,8	11,5	18,7
1987	9,5	10,4	12,8	15,8	17,5	22,6	24,6	26,0	24,4	18,9	13,6	11,7	17,3
1988	12,3	11,1	14,8	16,9	19,2	21,0	26,1	26,9	23,5	19,5	13,7	10,9	18,0
1989	8,9	11,6	13,8	15,1	18,2	22,7	27,4	28,5	21,4	19,0	15,8	14,0	18,0
1990	11,1	15,9	13,8	14,8	19,0	24,6	27,4	27,4	25,2	20,6	15,6	11,4	18,9
1991	11,4	11,2	15,1	15,6	17,1	23,4	27,1	27,6	25,4	17,8	15,3	12,3	18,2
1992	9,5	11,4	13,7	16,5	20,2	20,8	25,6	27,8	23,7	19,0	16,4	12,6	18,1
1993	10,5	10,4	13,4	16,7	19,4	24,4	25,2	26,7	23,6	18,4	14,1	13,7	18,0
1994	12,5	13,9	15,1	16,4	19,9	24,1	28,3	28,3	23,7	19,9	17,6	14,3	19,5
1995	14,6	16,3	14,7	16,8	21,2	23,1	27,6	27,3	23,4	20,2	17,9	14,6	19,8
1996	14,2	12,4	13,9	16,9	20,2	23,9	26,4	26,6	22,5	19,9	16,8	13,6	18,9
1997	12,1	14,8	16,0	17,7	20,8	24,7	25,2	27,6	24,3	22,2	17,1	14,5	19,8
1998	13,3	13,2	15,8	18,6	19,2	24,5	28,6	27,3	25,3	20,4	16,1	12,3	19,6
1999	12,9	12,7	14,7	18,8	22,2	22,6	28,0	28,9	25,7	20,3	13,7	13,1	19,5
2000	10,5	15,7	15,4	17,9	21,6	25,2	27,8	27,9	25,0	20,3	16,1	14,4	19,8
2001	14,5	13,5	19,5	18,5	20,7	26,0	27,9	28,4	24,0	22,3	14,1	11,7	20,1
2002	12,5	14,9	15,8	17,0	19,8	24,5	27,4	26,3	24,8	21,4	17,8	15,3	19,8
2003	12,7	11,3	14,3	17,0	20,3	26,6	28,9	28,8	23,7	19,5	16,2	13,3	19,4
2004	14,8	12,2	13,9	16,1	18,4	24,9	26,3	28,9	25,1	22,0	14,7	12,7	19,2
2005	10,7	10,3	13,4	17,1	21,1	26,1	28,0	26,9	23,8	20,4	14,7	12,3	18,7
2006	10,5	11,8	17,2	18,7	21,3	24,3	29,9	28,1	25,6	22,4	17,9	12,8	20,0
2007	13,3	16,2	16,1	16,0	22,3	25,1	27,3	26,3	19,7	19,0	14,4	13,2	19,1
2008	13,9	13,2	16,4	19,1	18,6	22,9	26,3	27,1	23,2	18,9	13,5	11,2	18,7
2009	9,1	8,0	13,9	15,8	20,4	25,0	27,4	27,3	21,9	21,0	17,9	13,4	18,4
2010	11,0	11,9	12,7	16,2	19,0	22,9	27,1	26,9	23,8	18,7	14,7	11,5	18,0
2011	11,5	13,0	13,1	17,6	20,1	22,8	25,9	26,8	24,4	20,6	15,9	13,6	18,8
Media	11,7	12,5	14,4	16,3	19,3	23,4	26,6	26,9	23,7	19,7	15,2	12,7	18,5

ETP	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	29,5	23,2	34,9	47,7	70,7	108,0	160,5	159,7	96,7	67,5	34,6	19,8	852,7
1976	19,9	24,7	37,5	44,3	82,7	122,2	152,5	134,7	98,1	64,7	33,4	29,4	844,2
1977	29,7	42,3	48,4	62,5	84,9	115,5	140,6	127,9	99,8	69,7	41,1	27,8	890,0
1978	17,9	34,2	46,4	48,7	74,4	108,1	138,6	139,9	115,7	58,4	30,7	35,7	848,8
1979	27,0	31,5	38,9	46,9	85,7	117,0	149,8	144,4	95,3	68,4	35,5	28,7	869,1
1980	22,2	27,0	43,5	42,3	75,8	118,9	142,8	163,5	115,4	74,0	31,9	19,1	876,5
1981	20,3	17,9	52,1	45,4	78,0	115,3	128,8	135,3	115,0	79,1	40,9	38,1	866,1
1982	29,7	24,0	40,3	44,5	73,5	136,6	169,2	144,6	103,2	68,3	36,4	24,1	894,4
1983	25,0	21,6	43,5	73,8	108,9	127,0	172,6	156,9	136,4	74,0	49,5	26,2	1015,3
1984	33,5	28,9	38,1	60,1	69,5	119,3	172,7	145,0	110,7	66,0	41,8	21,9	907,6
1985	19,7	29,5	34,3	58,6	66,0	136,4	178,3	168,9	130,5	83,1	41,9	26,0	973,2
1986	27,2	28,8	46,8	57,4	106,5	131,3	166,0	163,1	118,5	63,9	35,3	21,4	966,3
1987	19,0	22,3	38,4	58,1	77,6	124,8	146,6	152,3	119,1	70,0	34,2	26,0	888,3
1988	27,2	23,2	49,9	64,3	90,3	107,0	163,0	160,9	111,7	72,4	33,5	20,8	924,1
1989	14,1	24,8	40,4	50,8	80,4	125,1	176,8	176,2	92,5	68,0	42,4	33,5	925,0
1990	20,2	41,5	38,3	45,5	85,6	142,8	176,3	166,5	126,0	77,7	39,3	20,6	980,2
1991	22,7	21,7	46,5	52,4	71,2	131,0	173,3	167,1	128,0	60,7	39,9	25,3	939,8
1992	15,9	23,5	40,1	60,8	100,1	104,4	157,4	169,8	112,0	68,6	44,9	27,2	924,7
1993	19,6	18,9	38,3	61,8	92,0	140,4	152,6	158,9	112,4	66,3	34,4	31,7	927,3
1994	24,4	29,4	42,1	55,0	90,6	136,5	186,2	174,7	112,6	70,4	47,7	32,0	1001,5
1995	33,6	41,2	39,6	56,3	102,9	124,0	178,4	164,6	107,4	72,8	50,4	32,3	1003,5
1996	32,3	25,5	40,1	60,0	96,4	135,2	164,7	158,1	100,0	72,4	45,8	29,6	960,0
1997	21,6	33,7	47,2	64,4	99,5	143,6	151,3	168,2	116,1	89,7	44,8	31,3	1011,6
1998	27,3	25,6	47,0	70,6	84,3	140,5	189,4	165,0	126,3	74,6	41,6	22,6	1014,8
1999	25,9	26,0	39,5	72,3	113,9	119,7	184,3	180,1	129,5	73,9	29,7	25,5	1020,3
2000	15,5	38,0	43,0	64,8	108,8	148,3	180,7	168,8	122,1	73,4	39,0	30,0	1032,5
2001	31,0	25,8	71,3	68,4	99,3	157,6	182,4	176,2	113,0	88,5	29,1	19,6	1062,2
2002	23,1	33,4	48,0	59,1	90,8	140,7	176,8	154,1	121,3	81,6	49,8	34,6	1013,2
2003	26,2	19,7	38,1	59,1	96,2	164,7	191,2	179,4	110,4	68,8	40,1	26,2	1020,0
2004	35,6	23,3	38,8	54,3	78,4	145,2	164,2	179,3	124,1	87,9	33,5	24,7	989,4
2005	19,4	17,2	38,2	62,3	104,4	158,8	182,6	161,6	112,4	76,1	35,5	24,0	992,5
2006	15,3	19,5	56,6	67,8	103,6	137,8	200,4	173,2	128,7	89,4	47,8	23,2	1063,1
2007	28,1	41,6	50,7	52,7	117,3	148,0	175,4	154,0	102,4	65,9	32,1	27,0	995,1
2008	31,6	29,2	54,7	77,7	82,5	126,3	165,0	161,9	108,4	66,7	30,2	20,3	954,5
2009	20,1	24,9	37,5	52,8	96,8	147,0	177,0	165,0	101,4	80,8	51,8	29,6	984,7
2010	22,6	26,4	36,1	59,0	89,8	126,2	174,8	159,2	113,3	67,4	37,6	24,1	936,4
2011	22,9	27,6	35,3	65,9	96,5	124,1	159,7	159,5	118,2	78,6	41,0	29,7	959,1
Media	24,2	27,5	43,2	58,1	89,9	131,2	167,7	160,5	113,6	73,0	39,2	26,8	954,8

FORMACIONES CARBONÁTICAS

ETR	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	12,9	20,5	30,7	42,1	56,1	35,1	4,1	24,9	9,4	20,6	21,6	19,8	297,8
1976	19,9	18,2	22,8	41,2	54,6	11,0	16,0	11,0	21,2	21,8	9,1	20,2	267,0
1977	29,7	9,1	11,8	29,7	56,2	33,1	23,0	25,9	47,3	21,3	28,7	27,8	343,5
1978	17,9	21,7	18,4	35,0	47,1	52,9	21,3	5,7	3,4	26,8	30,2	27,8	308,2
1979	27,0	19,8	25,1	19,8	9,1	44,2	14,8	0,4	31,3	25,7	24,6	22,7	264,5
1980	22,2	20,9	27,4	33,1	67,7	26,0	0,8	1,4	28,3	0,3	26,4	19,1	273,5
1981	20,3	17,9	38,8	37,1	22,8	8,8	7,6	2,0	10,4	14,2	0,1	2,5	182,5
1982	15,2	24,0	17,8	44,5	20,6	20,3	0,0	1,0	26,0	21,4	36,4	8,8	236,0
1983	0,5	13,0	18,9	8,1	0,0	24,2	0,0	40,1	0,0	24,9	47,5	5,5	182,8
1984	14,9	12,8	31,0	17,7	52,8	27,6	0,0	7,1	13,2	23,1	35,2	3,4	238,8
1985	17,1	16,7	34,3	18,5	55,1	0,0	0,5	0,0	19,7	16,1	24,3	25,5	227,7
1986	21,8	6,2	12,3	40,5	15,2	20,3	20,2	12,4	20,8	54,4	8,8	12,8	245,7
1987	11,3	22,3	17,8	0,5	24,1	0,0	9,1	18,3	23,6	28,3	29,1	22,1	206,4
1988	27,2	15,5	20,7	38,5	36,6	48,4	0,0	11,0	4,4	36,9	28,5	16,0	283,6
1989	12,0	24,8	30,0	34,9	60,4	28,0	2,0	9,0	85,1	38,7	20,7	33,5	379,2
1990	20,2	12,4	15,3	45,5	50,8	5,2	14,1	21,9	15,3	51,1	24,2	10,0	286,1
1991	21,5	21,7	45,4	21,4	20,7	29,0	13,8	0,0	11,8	39,0	16,5	25,0	265,9
1992	13,3	23,5	29,2	6,1	26,9	66,5	5,4	0,0	28,2	35,1	4,3	15,7	254,2
1993	19,6	18,9	38,3	19,7	23,1	12,3	22,9	1,2	20,5	21,1	34,4	31,4	263,4
1994	9,3	14,8	12,6	26,0	0,0	9,5	0,0	3,1	23,8	62,3	33,4	4,4	199,3
1995	0,5	10,0	34,6	20,2	2,2	30,2	20,0	50,1	41,7	50,9	8,8	32,3	301,6
1996	26,7	25,2	37,1	14,7	31,6	27,0	12,4	18,0	46,5	36,2	23,1	13,7	312,4
1997	21,6	22,5	11,4	52,3	23,1	37,6	31,2	1,1	39,5	32,6	33,0	27,5	333,5
1998	24,4	25,6	5,2	6,8	56,7	3,8	0,0	25,8	29,0	9,5	31,8	22,6	241,2
1999	8,6	20,1	39,5	18,6	19,2	3,4	16,5	15,3	22,5	39,4	14,6	24,1	241,9
2000	15,5	15,3	25,5	16,6	15,2	6,5	2,4	6,8	16,6	28,2	24,5	8,7	181,7
2001	30,4	11,3	22,0	23,4	35,2	2,6	0,3	14,0	63,7	26,3	27,2	19,6	276,0
2002	23,1	15,2	32,3	41,2	37,6	19,0	0,0	28,3	26,4	18,9	15,9	20,5	278,3
2003	20,6	17,1	38,1	35,1	34,2	3,3	0,5	0,0	49,5	43,9	38,7	18,3	299,2
2004	5,4	10,4	38,8	41,7	61,7	16,6	2,0	0,0	17,3	7,0	28,9	24,7	254,6
2005	19,4	17,2	26,6	24,6	14,3	11,0	0,0	2,0	61,8	5,5	21,2	24,0	227,6
2006	15,3	19,5	26,5	29,7	31,3	17,9	0,0	4,4	2,3	13,7	32,8	23,2	216,5
2007	22,9	35,7	7,7	48,3	25,0	19,5	0,4	75,4	60,8	63,1	24,5	26,6	409,9
2008	21,6	19,2	35,8	1,0	63,1	48,3	10,5	36,1	21,6	65,5	30,2	20,3	373,2
2009	20,1	17,9	27,2	46,9	4,2	0,0	18,4	34,4	51,7	31,0	0,8	17,0	269,4
2010	22,6	26,4	36,1	24,8	44,7	24,4	0,0	34,6	21,8	30,0	15,0	24,1	304,4
2011	16,5	24,0	28,9	29,5	39,4	10,0	3,0	1,0	20,5	29,4	39,6	29,7	271,4
Media	18,1	18,6	26,3	28,0	33,5	21,2	7,9	14,7	28,0	30,1	24,2	19,8	270,2

LLU	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	12,0	0,4	154,8	4,1	14,2	20,9	0,0	14,1	0,0	10,4	12,5	466,4	709,9
1976	0,6	0,3	44,2	7,1	51,6	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	2,0	27,1	146,0
1977	274,4	0,0	0,1	41,0	112,8	15,9	9,5	97,6	103,4	29,5	49,5	48,0	781,8
1978	33,4	0,2	0,0	64,1	9,3	16,2	0,0	0,0	0,0	22,2	111,6	17,6	274,7
1979	140,8	8,1	0,6	3,2	18,6	11,0	0,1	0,0	1,0	7,3	8,8	4,8	204,3
1980	254,5	169,8	25,7	89,8	19,1	6,8	0,0	0,0	6,4	0,0	62,6	24,4	659,0
1981	6,5	39,6	4,5	180,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	231,1
1982	29,1	3,1	124,6	25,3	62,1	0,0	0,0	0,0	10,6	117,7	27,3	0,0	399,7
1983	0,0	30,8	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	62,9	0,0	0,8	10,0	0,0	105,9
1984	0,8	53,2	1,2	12,8	16,5	1,8	0,0	0,0	0,0	1,1	67,5	0,0	154,7
1985	31,6	117,0	37,6	1,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	141,8	416,0	85,3	845,5
1986	0,2	0,0	0,0	14,5	18,6	0,0	0,3	48,2	203,9	109,6	0,3	0,0	395,6
1987	84,2	61,5	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	66,1	19,7	45,0	402,7	41,6	728,6
1988	14,7	65,1	3,4	7,9	17,0	1,8	0,0	0,0	160,3	3,0	131,4	0,0	404,7
1989	170,3	30,6	213,7	18,7	10,9	3,2	0,0	59,5	403,2	1,0	124,2	179,3	1214,6
1990	231,2	0,0	18,2	73,5	77,9	0,0	0,1	15,8	0,0	107,9	12,3	52,6	589,4
1991	190,5	60,3	74,6	0,0	0,9	27,5	0,5	0,0	0,0	244,6	0,0	25,8	624,6
1992	20,3	101,7	46,0	0,0	152,4	82,8	0,0	0,0	20,5	121,9	0,0	145,9	691,5
1993	0,0	420,8	51,4	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	234,5	297,3	3,2	1021,2
1994	13,6	0,0	0,0	121,8	0,0	0,0	0,0	0,0	111,8	51,3	1,4	0,0	300,0
1995	0,0	15,4	23,9	0,1	0,0	0,3	42,8	40,4	5,7	64,2	0,7	136,2	329,6
1996	8,9	16,3	49,9	0,0	23,4	1,8	0,0	86,1	335,7	20,1	36,0	2,2	580,5
1997	96,1	2,9	6,1	222,9	7,1	52,1	1,0	0,0	247,1	38,7	0,7	113,5	788,1
1998	60,4	48,8	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	17,7	33,0	0,0	19,2	57,1	257,9
1999	0,0	8,7	110,7	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	4,1	24,3	317,6	3,3	469,8
2000	84,6	0,0	56,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	171,0	0,0	0,4	313,0
2001	1,0	120,3	0,0	3,1	0,3	0,0	0,0	0,5	48,7	0,7	78,2	187,2	439,9
2002	30,3	0,0	119,0	150,8	479,4	1,6	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	11,0	792,9
2003	54,3	105,3	0,1	181,8	79,9	0,0	0,0	0,0	26,7	153,7	184,4	0,1	786,2
2004	0,0	63,7	195,9	92,7	142,9	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	128,7	465,2	1090,5
2005	0,0	46,0	7,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	36,0	0,9	102,5
2006	118,3	46,9	0,2	21,6	36,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,3	124,4	419,7
2007	91,6	5,6	67,3	95,8	0,0	3,0	0,0	4,4	84,4	584,5	234,4	134,2	1305,2
2008	0,1	6,6	9,8	0,0	73,1	45,5	0,0	11,3	161,8	334,4	48,9	17,3	708,8
2009	63,8	1,8	111,0	29,0	0,0	0,0	1,6	3,7	283,9	0,0	0,0	259,1	754,0
2010	186,1	61,4	42,8	9,3	23,9	71,3	0,0	22,3	0,4	47,0	214,2	8,5	687,2
2011	74,4	0,4	82,3	28,1	5,1	0,0	0,0	0,0	5,7	188,7	224,5	257,2	866,2
Media	64,3	46,3	45,5	40,6	40,5	9,9	1,9	14,9	62,2	77,8	90,1	78,4	572,3

INF	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	12,0	0,4	154,7	4,1	14,2	20,9	0,0	14,1	0,0	10,4	12,5	452,0	695,5
1976	0,6	0,3	44,2	7,1	51,6	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	2,0	27,1	146,0
1977	272,6	0,0	0,1	41,0	110,8	15,9	9,5	97,2	102,9	29,5	49,5	48,0	777,0
1978	33,4	0,2	0,0	64,1	9,3	16,2	0,0	0,0	0,0	22,2	106,0	17,6	269,1
1979	140,8	8,1	0,6	3,2	18,6	11,0	0,1	0,0	1,0	7,3	8,8	4,8	204,3
1980	247,5	169,5	25,7	89,8	19,1	6,8	0,0	0,0	6,4	0,0	62,6	24,4	651,7
1981	6,5	39,6	4,5	173,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	224,2
1982	29,1	3,1	124,6	25,3	62,1	0,0	0,0	0,0	10,6	117,7	27,3	0,0	399,7
1983	0,0	30,8	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	62,9	0,0	0,8	10,0	0,0	105,9
1984	0,8	53,2	1,2	12,8	16,5	1,8	0,0	0,0	0,0	1,1	67,5	0,0	154,7
1985	31,6	108,3	37,6	1,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	134,9	336,9	83,1	748,6
1986	0,2	0,0	0,0	14,5	18,6	0,0	0,3	48,2	189,0	109,6	0,3	0,0	380,7
1987	84,2	61,5	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	66,1	19,7	45,0	242,4	41,6	568,3
1988	14,7	65,1	3,4	7,9	17,0	1,8	0,0	0,0	132,8	3,0	131,1	0,0	376,9
1989	170,3	30,6	195,2	18,7	10,9	3,2	0,0	59,5	386,2	1,0	119,3	179,3	1174,1
1990	231,0	0,0	18,2	73,5	77,5	0,0	0,1	15,8	0,0	107,8	12,3	52,6	588,7
1991	190,5	60,3	74,6	0,0	0,9	27,5	0,5	0,0	0,0	230,2	0,0	25,8	610,3
1992	20,3	101,7	46,0	0,0	147,7	82,7	0,0	0,0	20,5	111,7	0,0	145,4	675,9
1993	0,0	415,7	51,4	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	217,0	286,9	3,2	988,1
1994	13,6	0,0	0,0	116,6	0,0	0,0	0,0	0,0	111,8	51,3	1,4	0,0	294,8
1995	0,0	15,4	23,9	0,1	0,0	0,3	42,8	40,4	5,7	64,2	0,7	135,7	329,1
1996	8,9	16,3	49,9	0,0	23,4	1,8	0,0	86,1	274,2	20,1	36,0	2,2	518,9
1997	96,1	2,9	6,1	220,4	7,1	52,1	1,0	0,0	230,1	38,7	0,7	111,4	766,5
1998	60,4	48,8	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	17,7	33,0	0,0	19,2	57,1	257,9
1999	0,0	8,7	110,7	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	4,1	24,3	255,6	3,3	407,9
2000	84,6	0,0	56,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	165,3	0,0	0,4	307,3
2001	1,0	120,3	0,0	3,1	0,3	0,0	0,0	0,5	48,7	0,7	78,2	187,2	439,9
2002	30,3	0,0	117,2	148,7	361,7	1,6	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	11,0	671,4
2003	54,3	104,7	0,1	147,3	78,9	0,0	0,0	0,0	26,7	153,7	183,8	0,1	749,5
2004	0,0	63,7	186,3	90,8	142,2	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	128,5	426,9	1039,7
2005	0,0	46,0	7,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	36,0	0,9	102,5
2006	118,3	46,9	0,2	21,6	36,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,3	124,4	419,7
2007	90,9	5,6	67,3	95,5	0,0	3,0	0,0	4,4	84,4	527,2	169,0	133,9	1181,2
2008	0,1	6,6	9,8	0,0	73,1	45,5	0,0	11,3	158,0	325,0	48,9	17,3	695,5
2009	63,8	1,8	111,0	29,0	0,0	0,0	1,6	3,7	260,2	0,0	0,0	240,9	712,1
2010	184,9	61,4	42,8	9,3	23,9	70,8	0,0	22,3	0,4	47,0	175,9	8,5	647,2
2011	74,4	0,4	82,3	28,1	5,1	0,0	0,0	0,0	5,7	180,9	224,4	192,4	793,6
Media	64,0	45,9	44,7	39,1	37,1	9,9	1,9	14,9	57,7	74,3	78,5	74,6	542,6

ESC	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	14,4
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1977	1,8	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	4,7
1978	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	5,6
1979	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1980	7,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3
1981	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
1982	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1985	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	79,1	2,2	96,9
1986	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	0,0	14,9
1987	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	160,3	0,0	160,3
1988	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5	0,0	0,3	0,0	27,7
1989	0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	4,9	0,0	40,5
1990	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7
1991	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	14,3
1992	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,2	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,5	15,6
1993	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	10,4	0,0	33,0
1994	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
1995	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
1996	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,5	0,0	0,0	0,0	61,5
1997	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	2,1	21,6
1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,0	0,0	62,0
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	5,7
2001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2002	0,0	0,0	1,7	2,1	117,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	121,5
2003	0,0	0,6	0,0	34,5	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,0	36,7
2004	0,0	0,0	9,6	1,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	38,3	50,7
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2007	0,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,3	65,3	0,3	124,0
2008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	9,5	0,0	0,0	13,3
2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7	0,0	0,0	18,2	41,9
2010	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3	0,0	40,1
2011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	64,8	72,6
Media	0,3	0,4	0,8	1,4	3,4	0,0	0,0	0,0	4,5	3,5	11,5	3,8	29,7

FORMACIONES DETRÍTICAS

ETR	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	12,9	23,2	34,9	47,7	70,7	63,8	4,1	38,9	9,4	20,6	32,0	19,8	377,9
1976	19,9	24,7	37,5	44,3	78,8	11,0	16,0	11,0	34,0	21,8	9,1	22,3	330,4
1977	29,7	35,9	11,9	31,1	84,9	56,1	23,0	35,4	73,4	46,3	41,1	27,8	496,5
1978	17,9	34,2	30,7	45,7	62,0	66,8	32,6	5,7	3,4	26,8	30,7	35,7	392,4
1979	27,0	31,5	38,9	29,0	9,1	71,2	14,9	0,4	32,3	25,7	31,9	28,7	340,5
1980	22,2	27,0	43,5	42,3	75,8	55,3	0,8	1,4	34,7	0,3	26,4	19,1	348,8
1981	20,3	17,9	52,1	45,4	49,4	8,8	7,6	2,0	10,4	14,2	0,1	2,5	230,7
1982	15,2	24,0	39,9	44,5	46,5	45,1	0,0	1,0	36,6	21,4	36,4	24,1	334,7
1983	9,5	13,0	42,5	8,1	0,0	25,7	0,0	40,3	24,7	24,9	49,5	14,3	252,5
1984	15,7	12,8	38,1	34,6	69,5	34,0	0,0	7,1	13,2	24,2	37,4	21,9	308,6
1985	19,7	29,5	34,3	44,1	66,0	5,0	0,5	0,0	19,7	16,1	41,9	26,0	302,7
1986	27,2	25,7	12,3	48,3	21,8	37,5	20,5	12,4	45,8	63,9	24,2	13,2	352,8
1987	11,3	22,3	38,4	7,1	32,0	0,0	9,1	18,3	48,6	53,2	32,7	26,0	299,0
1988	27,2	23,2	45,1	45,5	53,2	50,2	0,0	11,0	4,4	63,1	28,5	20,8	372,1
1989	14,1	24,8	40,4	50,8	80,4	42,7	2,0	9,0	92,5	64,0	20,7	33,5	475,1
1990	20,2	40,9	15,3	45,5	75,1	15,6	14,2	37,1	15,3	76,7	29,7	16,8	402,4
1991	22,7	21,7	46,5	47,0	21,6	51,2	14,3	0,0	11,8	40,0	39,9	25,3	342,0
1992	15,9	23,5	40,1	22,8	53,1	84,0	13,0	0,0	29,2	68,2	12,7	15,7	378,3
1993	19,6	18,9	38,3	44,9	23,1	12,3	36,7	1,2	20,5	21,1	34,4	31,7	302,7
1994	24,4	29,4	18,0	28,3	24,5	9,5	0,0	3,1	23,8	70,4	47,7	7,6	286,8
1995	0,5	10,0	39,6	39,8	2,2	30,5	45,0	66,2	51,4	68,0	21,0	32,3	406,6
1996	32,3	25,5	40,1	37,8	52,0	28,8	12,4	18,0	83,3	54,4	23,1	29,6	437,4
1997	21,6	33,7	26,9	64,4	46,1	53,1	54,5	1,1	43,8	58,1	44,8	31,3	479,4
1998	27,3	25,6	32,6	6,8	75,9	3,8	0,0	42,5	32,9	29,8	33,2	22,6	332,9
1999	25,9	26,0	39,5	44,5	20,2	3,4	16,6	15,4	26,6	59,2	15,1	25,5	317,8
2000	15,5	38,0	30,3	40,4	15,2	6,5	2,4	6,8	16,6	28,3	39,0	19,4	258,3
2001	30,8	12,3	49,0	26,5	35,5	2,6	0,3	14,5	86,9	45,3	27,2	19,6	350,6
2002	23,1	33,4	46,2	59,1	63,9	20,6	0,0	28,6	26,4	19,6	15,9	20,5	357,3
2003	26,2	19,7	38,1	59,1	68,5	3,3	0,5	0,0	71,3	43,9	40,1	26,2	396,7
2004	23,5	10,4	38,8	54,3	78,4	28,0	2,0	0,0	17,9	7,0	28,9	24,7	314,0
2005	19,4	17,2	38,2	40,5	14,3	11,0	0,0	2,0	72,5	5,5	21,2	24,0	265,8
2006	15,3	19,5	53,6	34,2	59,6	21,3	0,0	4,4	2,3	13,7	45,2	23,2	292,4
2007	28,1	41,6	27,2	52,7	47,4	22,5	0,4	79,1	61,4	65,9	32,1	27,0	485,4
2008	31,6	29,2	48,5	10,9	65,7	74,4	10,5	47,4	21,6	66,7	30,2	20,3	457,1
2009	20,1	24,9	37,5	52,8	23,8	0,0	20,0	38,1	51,7	57,1	0,8	17,0	343,8
2010	22,6	26,4	36,1	58,2	64,7	49,2	0,0	54,0	22,2	42,6	27,5	24,1	427,5
2011	22,9	27,6	35,3	55,3	61,8	10,0	3,0	1,0	20,5	39,1	41,0	29,7	347,2
Media	21,1	25,0	36,7	40,4	48,5	30,1	10,2	17,7	34,9	39,7	29,5	23,0	356,7

LLU	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	0,1	0,0	135,1	3,0	10,7	2,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	450,6	601,8
1976	0,7	1,7	32,1	2,0	46,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	6,7	90,1
1977	268,1	0,0	0,0	15,9	91,9	8,8	0,0	71,5	78,4	6,5	33,8	49,5	624,4
1978	32,4	1,2	0,0	38,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	105,2	11,0	191,7
1979	137,4	4,0	0,4	0,0	1,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,3
1980	234,9	163,1	25,7	66,0	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	24,5	566,3
1981	6,8	37,8	2,8	160,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	207,9
1982	7,0	3,1	97,5	26,4	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	91,1	29,5	0,0	292,0
1983	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,2
1984	0,0	27,7	2,6	0,1	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0	79,6
1985	10,7	102,4	37,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	115,6	397,3	87,1	750,9
1986	0,3	0,0	0,0	0,1	1,4	0,0	0,0	23,3	177,9	110,7	0,0	0,0	313,6
1987	57,3	61,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	1,6	38,2	376,5	35,8	611,5
1988	14,1	57,9	3,6	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	135,3	1,9	105,7	0,0	319,8
1989	161,1	30,4	205,8	7,3	0,4	0,1	0,0	34,5	396,4	0,0	99,3	177,9	1113,1
1990	229,1	0,0	1,1	65,6	68,1	0,0	0,0	0,6	0,0	82,3	0,1	27,4	474,2
1991	186,6	61,3	75,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	216,3	0,0	7,7	552,1
1992	14,7	99,6	45,2	0,0	126,2	57,7	0,0	0,0	1,8	98,0	0,0	119,0	562,1
1993	0,0	420,0	53,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	208,5	296,1	5,8	984,4
1994	2,9	0,0	0,0	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,3	52,7	0,0	0,0	236,9
1995	0,0	0,5	14,4	0,0	0,0	0,0	17,8	15,6	0,0	39,5	0,0	110,8	198,5
1996	6,9	14,2	48,3	0,0	3,0	0,0	0,0	60,3	324,7	1,9	12,0	0,0	471,3
1997	79,4	3,2	0,0	201,0	0,0	12,9	1,5	0,0	216,0	15,3	0,8	98,5	628,6
1998	54,7	48,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	1,0	8,8	0,0	1,5	47,7	164,5
1999	0,0	0,0	95,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	291,1	4,6	395,8
2000	80,8	0,0	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	145,9	0,0	0,0	259,7
2001	0,0	93,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	51,1	186,1	337,7
2002	30,5	0,0	88,4	150,3	461,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	731,1
2003	33,4	101,6	2,3	165,8	62,7	0,0	0,0	0,0	4,9	127,5	182,1	1,2	681,6
2004	0,0	37,1	195,4	93,6	129,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	102,6	463,8	1021,7
2005	0,1	47,3	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	1,6	69,4
2006	113,3	47,2	0,2	2,4	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	114,7	338,4
2007	87,3	6,9	43,0	93,4	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0	581,1	228,9	131,8	1230,4
2008	0,7	0,0	0,0	0,0	49,8	40,1	0,0	0,0	135,1	332,7	51,1	17,6	627,1
2009	61,3	3,1	93,8	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	257,8	0,0	0,0	231,9	677,1
2010	186,0	61,5	44,4	1,6	3,9	46,5	0,0	2,9	0,0	21,9	187,2	10,3	566,1
2011	67,0	0,9	72,1	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	158,4	222,2	258,4	789,8
Media	58,5	41,7	39,4	33,1	30,9	4,7	0,5	7,8	51,1	66,3	78,6	72,5	485,2

INF	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	0,1	0,0	135,1	3,0	10,7	2,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	416,7	567,9
1976	0,7	1,7	32,1	2,0	46,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	6,7	90,1
1977	260,5	0,0	0,0	15,9	86,5	8,8	0,0	71,5	75,5	6,5	33,8	49,5	608,5
1978	32,4	1,2	0,0	38,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	94,7	11,0	181,2
1979	136,8	4,0	0,4	0,0	1,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	143,7
1980	217,4	160,9	25,7	66,0	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	24,5	546,6
1981	6,8	37,8	2,8	146,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	193,7
1982	7,0	3,1	97,5	26,4	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	91,1	29,5	0,0	292,0
1983	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,2
1984	0,0	27,7	2,6	0,1	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0	79,6
1985	10,7	90,9	37,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	101,6	292,5	79,9	613,5
1986	0,3	0,0	0,0	0,1	1,4	0,0	0,0	23,3	159,3	110,0	0,0	0,0	294,3
1987	57,3	61,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	1,6	38,2	199,8	35,8	434,8
1988	14,1	57,1	3,6	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	106,6	1,9	105,7	0,0	290,3
1989	161,0	30,4	175,5	7,3	0,4	0,1	0,0	34,5	359,7	0,0	89,0	177,3	1035,3
1990	226,9	0,0	1,1	65,6	65,4	0,0	0,0	0,6	0,0	81,4	0,1	27,4	468,4
1991	186,6	61,3	75,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	192,2	0,0	7,7	528,0
1992	14,7	98,2	45,2	0,0	115,5	57,6	0,0	0,0	1,8	88,2	0,0	116,1	537,3
1993	0,0	405,8	53,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	181,7	273,2	5,8	920,6
1994	2,9	0,0	0,0	90,9	0,0	0,0	0,0	0,0	86,3	52,7	0,0	0,0	232,9
1995	0,0	0,5	14,4	0,0	0,0	0,0	17,8	15,6	0,0	39,5	0,0	107,8	195,6
1996	6,9	14,2	48,3	0,0	3,0	0,0	0,0	60,3	237,9	1,9	12,0	0,0	384,5
1997	79,4	3,2	0,0	195,2	0,0	12,9	1,5	0,0	186,8	15,3	0,8	95,9	591,1
1998	54,7	48,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	1,0	8,8	0,0	1,5	47,7	164,5
1999	0,0	0,0	95,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	221,5	4,6	326,2
2000	80,8	0,0	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138,4	0,0	0,0	252,2
2001	0,0	93,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	51,1	186,1	337,6
2002	30,5	0,0	87,7	144,0	301,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	563,6
2003	33,4	98,6	2,3	124,1	61,1	0,0	0,0	0,0	4,9	127,0	178,7	1,2	631,3
2004	0,0	37,1	177,1	87,8	125,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	102,0	403,5	933,0
2005	0,1	47,3	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	1,6	69,4
2006	113,2	47,2	0,2	2,4	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	114,7	338,3
2007	84,4	6,9	43,0	91,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0	486,8	144,1	128,7	1042,8
2008	0,7	0,0	0,0	0,0	49,8	40,1	0,0	0,0	125,8	312,7	51,1	17,6	597,7
2009	61,3	3,1	93,8	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	220,6	0,0	0,0	205,8	613,7
2010	180,9	61,5	44,4	1,6	3,9	46,5	0,0	2,9	0,0	21,9	146,2	10,3	520,1
2011	66,9	0,9	72,0	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	218,9	169,2	684,8
Media	57,6	40,8	38,0	30,9	26,0	4,7	0,5	7,8	44,4	60,6	64,3	66,3	441,9

ESC	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
1975	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9	33,9
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1977	7,6	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,1	15,9
1978	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	10,5
1979	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
1980	17,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8
1981	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3
1982	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1985	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	104,7	7,2	137,4
1986	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	0,7	0,0	0,0	19,3
1987	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	176,7	0,0	176,7
1988	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	0,0	0,0	0,0	29,4
1989	0,0	0,0	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,7	0,0	10,3	0,6	77,8
1990	2,1	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	5,7
1991	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	0,0	0,0	24,1
1992	0,0	1,3	0,0	0,0	10,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	2,8	24,8
1993	0,0	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	22,8	0,0	63,8
1994	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
1995	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0
1996	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,8	0,0	0,0	0,0	86,8
1997	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2	0,0	0,0	2,6	37,5
1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,6	0,0	69,6
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	7,5
2001	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
2002	0,0	0,0	0,8	6,4	160,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	167,5
2003	0,0	3,1	0,0	41,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,4	0,0	50,3
2004	0,0	0,0	18,3	5,9	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	60,4	88,7
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2007	2,9	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,3	84,8	3,1	187,6
2008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	20,0	0,0	0,0	29,3
2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2	0,0	0,0	26,1	63,4
2010	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	46,0
2011	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	3,3	89,2	105,0
Media	1,0	0,9	1,3	2,2	5,0	0,0	0,0	0,0	6,7	5,7	14,3	6,2	43,3

ANEJO 2.- VALORES MENSUALES DE RETORNO DE RIEGO (1975-2011)

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
ene-75	37,8	18,5	0,0
feb-75	32,9	28,2	0,0
mar-75	44,5	12,5	0,0
abr-75	53,8	21,1	0,0
may-75	70,2	40,0	0,0
jun-75	93,2	53,6	0,0
jul-75	126,4	146,2	19,8
ago-75	126,2	139,9	13,7
sep-75	82,0	134,0	52,0
oct-75	63,1	79,3	16,2
nov-75	40,0	19,7	0,0
dic-75	29,6	11,8	0,0
ene-76	30,2	18,5	0,0
feb-76	34,3	28,2	0,0
mar-76	46,1	12,5	0,0
abr-76	51,1	21,1	0,0
may-76	77,5	40,0	0,0
jun-76	101,8	53,6	0,0
jul-76	121,0	146,2	25,2
ago-76	108,3	139,9	31,6
sep-76	82,6	134,0	51,4
oct-76	60,8	79,3	18,5
nov-76	38,7	19,7	0,0
dic-76	36,5	11,8	0,0
ene-77	40,0	18,5	0,0
feb-77	49,1	28,2	0,0
mar-77	57,2	12,5	0,0
abr-77	66,8	21,1	0,0
may-77	82,3	40,0	0,0
jun-77	99,9	53,6	0,0
jul-77	115,0	146,2	31,2
ago-77	105,5	139,9	34,4
sep-77	85,5	134,0	48,5
oct-77	66,7	79,3	12,6
nov-77	46,2	19,7	0,0
dic-77	38,1	11,8	0,0
ene-78	28,8	18,5	0,0
feb-78	40,8	28,2	0,0
mar-78	53,0	12,5	0,0
abr-78	54,5	21,1	0,0
may-78	72,9	40,0	0,0
jun-78	93,4	53,6	0,0
jul-78	112,7	146,2	33,5
ago-78	111,8	139,9	28,1
sep-78	93,8	134,0	40,1
oct-78	57,2	79,3	22,0
nov-78	37,3	19,7	0,0

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
dic-78	41,2	11,8	0,0
ene-79	36,8	18,5	0,0
feb-79	39,1	28,2	0,0
mar-79	48,3	12,5	0,0
abr-79	54,3	21,1	0,0
may-79	80,8	40,0	0,0
jun-79	99,6	53,6	0,0
jul-79	119,9	146,2	26,4
ago-79	114,7	139,9	25,2
sep-79	81,7	134,0	52,2
oct-79	64,3	79,3	15,0
nov-79	41,1	19,7	0,0
dic-79	37,0	11,8	0,0
ene-80	32,7	18,5	0,0
feb-80	37,1	28,2	0,0
mar-80	51,6	12,5	0,0
abr-80	51,0	21,1	0,0
may-80	74,6	40,0	0,0
jun-80	100,7	53,6	0,0
jul-80	115,7	146,2	30,6
ago-80	127,0	139,9	12,9
sep-80	93,9	134,0	40,1
oct-80	67,8	79,3	11,5
nov-80	38,8	19,7	0,0
dic-80	29,5	11,8	0,0
ene-81	31,2	18,5	0,0
feb-81	29,3	28,2	0,0
mar-81	57,9	12,5	0,0
abr-81	53,6	21,1	0,0
may-81	76,3	40,0	0,0
jun-81	98,7	53,6	0,0
jul-81	107,3	146,2	38,9
ago-81	109,4	139,9	30,5
sep-81	93,7	134,0	40,2
oct-81	71,0	79,3	8,3
nov-81	45,4	19,7	0,0
dic-81	44,0	11,8	0,0
ene-82	39,5	18,5	0,0
feb-82	35,0	28,2	0,0
mar-82	50,4	12,5	0,0
abr-82	53,7	21,1	0,0
may-82	74,1	40,0	0,0
jun-82	111,8	53,6	0,0
jul-82	132,0	146,2	14,2
ago-82	115,1	139,9	24,8
sep-82	87,1	134,0	46,9
oct-82	65,0	79,3	14,3

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
nov-82	42,7	19,7	0,0
dic-82	34,3	11,8	0,0
ene-83	39,8	18,5	0,0
feb-83	35,3	28,2	0,0
mar-83	57,7	12,5	0,0
abr-83	77,7	21,1	0,0
may-83	100,1	40,0	0,0
jun-83	108,7	53,6	0,0
jul-83	134,7	146,2	11,5
ago-83	123,4	139,9	16,5
sep-83	107,4	134,0	26,5
oct-83	71,6	79,3	7,7
nov-83	55,6	19,7	0,0
dic-83	40,3	11,8	0,0
ene-84	43,2	18,5	0,0
feb-84	39,8	28,2	0,0
mar-84	49,3	12,5	0,0
abr-84	65,5	21,1	0,0
may-84	72,5	40,0	0,0
jun-84	102,1	53,6	0,0
jul-84	134,4	146,2	11,8
ago-84	115,4	139,9	24,4
sep-84	92,1	134,0	41,9
oct-84	64,4	79,3	14,9
nov-84	47,3	19,7	0,0
dic-84	33,5	11,8	0,0
ene-85	33,1	18,5	0,0
feb-85	41,6	28,2	0,0
mar-85	48,7	12,5	0,0
abr-85	66,6	21,1	0,0
may-85	72,3	40,0	0,0
jun-85	113,0	53,6	0,0
jul-85	138,2	146,2	8,0
ago-85	130,4	139,9	9,4
sep-85	104,2	134,0	29,8
oct-85	76,0	79,3	3,3
nov-85	47,3	19,7	0,0
dic-85	38,4	11,8	0,0
ene-86	40,2	18,5	0,0
feb-86	40,7	28,2	0,0
mar-86	58,1	12,5	0,0
abr-86	65,1	21,1	0,0
may-86	97,0	40,0	0,0
jun-86	109,9	53,6	0,0
jul-86	130,7	146,2	15,5
ago-86	127,9	139,9	12,0
sep-86	96,8	134,0	37,2

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
oct-86	64,7	79,3	14,5
nov-86	44,6	19,7	0,0
dic-86	34,6	11,8	0,0
ene-87	30,5	18,5	0,0
feb-87	32,8	28,2	0,0
mar-87	48,4	12,5	0,0
abr-87	62,8	21,1	0,0
may-87	76,5	40,0	0,0
jun-87	104,7	53,6	0,0
jul-87	118,4	146,2	27,8
ago-87	120,0	139,9	19,8
sep-87	96,4	134,0	37,6
oct-87	65,9	79,3	13,4
nov-87	40,8	19,7	0,0
dic-87	35,4	11,8	0,0
ene-88	38,7	18,5	0,0
feb-88	35,6	28,2	0,0
mar-88	57,7	12,5	0,0
abr-88	68,2	21,1	0,0
may-88	85,9	40,0	0,0
jun-88	95,2	53,6	0,0
jul-88	128,3	146,2	17,9
ago-88	125,3	139,9	14,6
sep-88	92,5	134,0	41,5
oct-88	68,6	79,3	10,7
nov-88	41,5	19,7	0,0
dic-88	32,9	11,8	0,0
ene-89	28,2	18,5	0,0
feb-89	36,4	28,2	0,0
mar-89	52,0	12,5	0,0
abr-89	59,5	21,1	0,0
may-89	80,1	40,0	0,0
jun-89	105,6	53,6	0,0
jul-89	137,5	146,2	8,7
ago-89	135,5	139,9	4,4
sep-89	81,5	134,0	52,5
oct-89	66,1	79,3	13,2
nov-89	48,1	19,7	0,0
dic-89	42,5	11,8	0,0
ene-90	34,9	18,5	0,0
feb-90	50,5	28,2	0,0
mar-90	52,2	12,5	0,0
abr-90	58,2	21,1	0,0
may-90	85,1	40,0	0,0
jun-90	116,8	53,6	0,0
jul-90	137,1	146,2	9,1
ago-90	128,6	139,9	11,3

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
sep-90	101,2	134,0	32,8
oct-90	73,3	79,3	6,0
nov-90	47,5	19,7	0,0
dic-90	34,3	11,8	0,0
ene-91	35,7	18,5	0,0
feb-91	34,6	28,2	0,0
mar-91	57,0	12,5	0,0
abr-91	61,3	21,1	0,0
may-91	74,6	40,0	0,0
jun-91	109,4	53,6	0,0
jul-91	135,3	146,2	11,0
ago-91	129,5	139,9	10,4
sep-91	101,9	134,0	32,0
oct-91	61,6	79,3	17,6
nov-91	46,6	19,7	0,0
dic-91	36,9	11,8	0,0
ene-92	29,8	18,5	0,0
feb-92	36,4	28,2	0,0
mar-92	51,8	12,5	0,0
abr-92	66,3	21,1	0,0
may-92	91,8	40,0	0,0
jun-92	93,7	53,6	0,0
jul-92	125,0	146,2	21,3
ago-92	130,4	139,9	9,5
sep-92	92,7	134,0	41,2
oct-92	66,3	79,3	13,0
nov-92	49,9	19,7	0,0
dic-92	37,9	11,8	0,0
ene-93	32,8	18,5	0,0
feb-93	31,9	28,2	0,0
mar-93	50,3	12,5	0,0
abr-93	66,9	21,1	0,0
may-93	87,0	40,0	0,0
jun-93	115,6	53,6	0,0
jul-93	122,2	146,2	24,0
ago-93	124,5	139,9	15,4
sep-93	92,9	134,0	41,0
oct-93	64,4	79,3	14,8
nov-93	42,4	19,7	0,0
dic-93	41,4	11,8	0,0
ene-94	39,4	18,5	0,0
feb-94	43,2	28,2	0,0
mar-94	56,9	12,5	0,0
abr-94	65,6	21,1	0,0
may-94	89,5	40,0	0,0
jun-94	113,8	53,6	0,0
jul-94	143,4	146,2	2,8

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
ago-94	134,5	139,9	5,4
sep-94	94,2	134,0	39,7
oct-94	70,0	79,3	9,2
nov-94	54,2	19,7	0,0
dic-94	43,8	11,8	0,0
ene-95	46,7	18,5	0,0
feb-95	51,8	28,2	0,0
mar-95	55,5	12,5	0,0
abr-95	67,3	21,1	0,0
may-95	96,8	40,0	0,0
jun-95	107,3	53,6	0,0
jul-95	138,8	146,2	7,4
ago-95	128,2	139,9	11,7
sep-95	91,7	134,0	42,2
oct-95	71,7	79,3	7,6
nov-95	56,0	19,7	0,0
dic-95	44,6	11,8	0,0
ene-96	44,6	18,5	0,0
feb-96	39,5	28,2	0,0
mar-96	53,2	12,5	0,0
abr-96	67,8	21,1	0,0
may-96	91,4	40,0	0,0
jun-96	112,5	53,6	0,0
jul-96	130,1	146,2	16,1
ago-96	123,7	139,9	16,2
sep-96	86,8	134,0	47,2
oct-96	70,0	79,3	9,3
nov-96	51,6	19,7	0,0
dic-96	41,2	11,8	0,0
ene-97	37,9	18,5	0,0
feb-97	46,5	28,2	0,0
mar-97	60,9	12,5	0,0
abr-97	72,1	21,1	0,0
may-97	95,0	40,0	0,0
jun-97	117,8	53,6	0,0
jul-97	122,6	146,2	23,7
ago-97	129,7	139,9	10,1
sep-97	96,3	134,0	37,6
oct-97	80,9	79,3	0,0
nov-97	52,7	19,7	0,0
dic-97	44,2	11,8	0,0
ene-98	41,8	18,5	0,0
feb-98	40,6	28,2	0,0
mar-98	60,2	12,5	0,0
abr-98	76,0	21,1	0,0
may-98	85,8	40,0	0,0
jun-98	116,0	53,6	0,0

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
jul-98	145,7	146,2	0,5
ago-98	127,9	139,9	12,0
sep-98	102,1	134,0	31,9
oct-98	72,5	79,3	6,8
nov-98	49,7	19,7	0,0
dic-98	37,1	11,8	0,0
ene-99	40,7	18,5	0,0
feb-99	40,0	28,2	0,0
mar-99	55,2	12,5	0,0
abr-99	77,0	21,1	0,0
may-99	102,8	40,0	0,0
jun-99	104,7	53,6	0,0
jul-99	141,5	146,2	4,8
ago-99	138,2	139,9	1,7
sep-99	103,4	134,0	30,5
oct-99	72,0	79,3	7,2
nov-99	41,6	19,7	0,0
dic-99	39,5	11,8	0,0
ene-00	32,8	18,5	0,0
feb-00	51,0	28,2	0,0
mar-00	58,6	12,5	0,0
abr-00	72,8	21,1	0,0
may-00	100,1	40,0	0,0
jun-00	120,6	53,6	0,0
jul-00	139,7	146,2	6,5
ago-00	131,2	139,9	8,7
sep-00	99,6	134,0	34,4
oct-00	72,1	79,3	7,2
nov-00	49,0	19,7	0,0
dic-00	43,7	11,8	0,0
ene-01	46,1	18,5	0,0
feb-01	41,6	28,2	0,0
mar-01	77,3	12,5	0,0
abr-01	75,7	21,1	0,0
may-01	95,0	40,0	0,0
jun-01	125,5	53,6	0,0
jul-01	141,1	146,2	5,2
ago-01	135,2	139,9	4,7
sep-01	94,9	134,0	39,1
oct-01	81,0	79,3	0,0
nov-01	42,6	19,7	0,0
dic-01	35,5	11,8	0,0
ene-02	39,2	18,5	0,0
feb-02	46,5	28,2	0,0
mar-02	60,9	12,5	0,0
abr-02	68,7	21,1	0,0
may-02	89,5	40,0	0,0

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
jun-02	116,1	53,6	0,0
jul-02	136,9	146,2	9,3
ago-02	121,7	139,9	18,2
sep-02	98,9	134,0	35,0
oct-02	76,7	79,3	2,6
nov-02	55,7	19,7	0,0
dic-02	46,6	11,8	0,0
ene-03	40,5	18,5	0,0
feb-03	35,1	28,2	0,0
mar-03	53,9	12,5	0,0
abr-03	68,4	21,1	0,0
may-03	92,4	40,0	0,0
jun-03	129,6	53,6	0,0
jul-03	148,0	146,2	0,0
ago-03	137,4	139,9	2,5
sep-03	93,2	134,0	40,8
oct-03	68,7	79,3	10,6
nov-03	49,4	19,7	0,0
dic-03	40,0	11,8	0,0
ene-04	47,3	18,5	0,0
feb-04	38,8	28,2	0,0
mar-04	53,1	12,5	0,0
abr-04	64,5	21,1	0,0
may-04	81,5	40,0	0,0
jun-04	118,4	53,6	0,0
jul-04	129,7	146,2	16,5
ago-04	137,6	139,9	2,2
sep-04	100,1	134,0	33,9
oct-04	79,5	79,3	0,0
nov-04	44,1	19,7	0,0
dic-04	38,3	11,8	0,0
ene-05	33,9	18,5	0,0
feb-05	31,8	28,2	0,0
mar-05	51,4	12,5	0,0
abr-05	69,0	21,1	0,0
may-05	96,4	40,0	0,0
jun-05	126,5	53,6	0,0
jul-05	141,5	146,2	4,7
ago-05	125,5	139,9	14,3
sep-05	93,9	134,0	40,1
oct-05	72,4	79,3	6,9
nov-05	44,7	19,7	0,0
dic-05	36,9	11,8	0,0
ene-06	33,1	18,5	0,0
feb-06	36,3	28,2	0,0
mar-06	67,4	12,5	0,0
abr-06	75,9	21,1	0,0

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
may-06	97,9	40,0	0,0
jun-06	115,0	53,6	0,0
jul-06	154,7	146,2	0,0
ago-06	133,0	139,9	6,9
sep-06	103,3	134,0	30,7
oct-06	81,5	79,3	0,0
nov-06	55,6	19,7	0,0
dic-06	38,7	11,8	0,0
ene-07	42,0	18,5	0,0
feb-07	51,5	28,2	0,0
mar-07	61,8	12,5	0,0
abr-07	63,7	21,1	0,0
may-07	104,2	40,0	0,0
jun-07	119,8	53,6	0,0
jul-07	136,3	146,2	9,9
ago-07	121,9	139,9	18,0
sep-07	88,6	134,0	45,3
oct-07	66,7	79,3	12,6
nov-07	43,3	19,7	0,0
dic-07	39,9	11,8	0,0
ene-08	43,6	18,5	0,0
feb-08	42,2	28,2	0,0
mar-08	63,2	12,5	0,0
abr-08	78,5	21,1	0,0
may-08	82,5	40,0	0,0
jun-08	107,0	53,6	0,0
jul-08	129,7	146,2	16,5
ago-08	126,1	139,9	13,8
sep-08	91,1	134,0	42,8
oct-08	66,1	79,3	13,2
nov-08	40,5	19,7	0,0
dic-08	33,6	11,8	0,0
ene-09	34,7	18,5	0,0
feb-09	38,9	28,2	0,0
mar-09	52,3	12,5	0,0

RETORNO=DOTACIÓN-ET _c			
CITRICOS BLANEY-CLIDDLE			
Mes	Et _c (mm)	Dotación (mm/mes)	Retorno (mm/mes)
abr-09	63,1	21,1	0,0
may-09	92,2	40,0	0,0
jun-09	119,1	53,6	0,0
jul-09	137,5	146,2	8,7
ago-09	127,6	139,9	12,3
sep-09	87,9	134,0	46,1
oct-09	75,1	79,3	4,1
nov-09	55,9	19,7	0,0
dic-09	41,1	11,8	0,0
ene-10	34,9	18,5	0,0
feb-10	37,5	28,2	0,0
mar-10	48,4	12,5	0,0
abr-10	64,9	21,1	0,0
may-10	85,5	40,0	0,0
jun-10	106,6	53,6	0,0
jul-10	135,2	146,2	11,1
ago-10	125,2	139,9	14,7
sep-10	93,6	134,0	40,3
oct-10	65,5	79,3	13,8
nov-10	44,6	19,7	0,0
dic-10	35,1	11,8	0,0
ene-11	36,2	18,5	0,0
feb-11	40,2	28,2	0,0
mar-11	49,5	12,5	0,0
abr-11	71,2	21,1	0,0
may-11	91,1	40,0	0,0
jun-11	105,9	53,6	0,0
jul-11	126,9	146,2	19,3
ago-11	124,3	139,9	15,6
sep-11	96,8	134,0	37,2
oct-11	73,4	79,3	5,9
nov-11	48,4	19,7	0,0
dic-11	41,1	11,8	0,0

**ANEJO 3.- EXPLOTACIONES. DATOS RECOPIADOS Y ESTIMADOS
(1975-2011)**

Explotaciones (m³), ORIGEN: (DPA) Diputación; (IGME) IGME; (EST) Estimado;(BDA) Base de datos de Aguas

Origen		R.DE CONTROL (fase 3)																																
MODELO PREVIO		MODELO SEGARIA DPA																																
MODELO SEGARIA DPA		SOLO BDA																																
SOLO BDA		R.DE CONTROL (fase 3)																																
R.DE CONTROL (fase 3)		m3 totales por periodo																																
m3 totales por periodo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																	
Topon.		Racó de bocha		Aguas potables		Raconet (partida del marqués)		Motor sorell		Sat bulletó		Motor de alvaró oliva (plana)		Motor tarco		P.roja (junto motor tarco)		El porvenir		Plana		Plana (2)		Plana										
Usos		Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	ABAST	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG							
año	fecha	duració	303150019	303150034	303150035	303150036	313150041	303160007	303160008	303160010	303160015	303160018	303160033	303160079	303160065	303160066	303160067	303160068																
1975	1975	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	30000	BDA	162000	BDA	2160000	BDA	396900	BDA	475200	BDA	0	BDA	0	BDA	540000	BDA	149285	EST	270000	BDA	57600	BDA
1976	1976	366	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	31962	EST	176025	EST	2214000	EST	411524	EST	444420	EST	0	BDA	0	BDA	538275	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1977	1977	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	33924	EST	190049	EST	2214000	EST	426149	EST	413640	EST	0	BDA	0	BDA	536549	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1978	1978	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	35886	EST	204074	EST	2214000	EST	440773	EST	382860	EST	0	BDA	0	BDA	534824	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1979	1979	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	37848	EST	218098	EST	2214000	EST	455398	EST	352080	EST	0	BDA	0	BDA	533098	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1980	1980	366	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	39810	EST	232123	EST	2214000	EST	470022	EST	321300	EST	0	BDA	91600	BDA	531373	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1981	1981	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	41772	EST	246148	EST	2214000	EST	484646	EST	290520	EST	183000	DPA	151121	DPA	529648	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1982	1982	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	43734	EST	260172	EST	2214000	EST	499271	EST	259740	EST	178632	EST	151121	DPA	527922	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1983	1983	365	414000	EST	300000	EST	450000	EST	498000	EST	1277500	EST	45696	EST	274197	EST	2214000	EST	513895	EST	228960	EST	174264	EST	151121	DPA	526197	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1984	1984	366	414000	BDA	319464	BDA	450000	BDA	524520	BDA	1125000	BDA	47658	EST	288221	EST	2045322	BDA	528519	EST	228960	BDA	169896	EST	151121	DPA	524471	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1985	1985	365	434733	EST	300000	EST	453037	EST	572204	EST	1179463	EST	49620	EST	302246	EST	2382615	EST	543144	EST	280260	EST	165528	EST	151121	BDA	52746	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1986	1986	365	455467	EST	300000	EST	456074	EST	619888	EST	1233926	EST	51582	EST	316270	EST	2551261	EST	557768	EST	331560	EST	161161	EST	151121	DPA	521020	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1987	1987	365	476200	EST	300000	EST	459111	EST	667572	EST	1288388	EST	53544	EST	330295	EST	2635584	EST	572393	EST	382860	EST	156793	EST	151121	DPA	519295	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1988	1988	366	496933	EST	300000	EST	462148	EST	715256	EST	1342851	EST	55506	EST	344320	EST	2677745	EST	587017	EST	437184	BDA	152425	EST	151121	DPA	517570	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1989	1989	365	517667	EST	300000	EST	465184	EST	762940	EST	1397314	EST	57468	EST	358344	EST	2698826	EST	601641	EST	413698	EST	148057	EST	151121	DPA	515844	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1990	1990	365	538400	EST	300000	EST	468221	EST	810624	EST	1451777	EST	59430	EST	372369	EST	2709367	EST	616266	EST	390212	EST	143689	EST	151121	DPA	514119	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1991	1991	365	559133	EST	300000	EST	471258	EST	858308	EST	1506239	EST	61392	EST	386393	EST	2714637	EST	630890	EST	366726	EST	139321	EST	151121	DPA	512393	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1992	1992	366	579867	EST	300000	EST	474295	EST	905992	EST	1560702	EST	63354	EST	400418	EST	2717272	EST	645514	EST	343240	EST	134953	EST	151121	DPA	510668	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1993	1993	365	600600	EST	300000	EST	477332	EST	953676	EST	1615165	EST	65316	EST	414443	EST	2718589	EST	660139	EST	319753	EST	130585	EST	151121	DPA	508943	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1994	1994	365	621333	EST	300000	EST	480369	EST	1001360	EST	1669628	EST	67278	EST	428467	EST	2719248	EST	674763	EST	296267	EST	126217	EST	151121	DPA	507217	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1995	1995	365	642067	EST	300000	EST	483406	EST	1049044	EST	1724090	EST	69240	EST	442492	EST	2719578	EST	689388	EST	272781	EST	121849	EST	151121	DPA	505492	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1996	1996	366	662800	EST	300000	EST	486443	EST	1096728	EST	1778553	EST	71202	EST	456516	EST	2719742	EST	704012	EST	249295	EST	117482	EST	151121	DPA	503766	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1997	1997	365	683533	EST	300000	EST	489479	EST	1144412	EST	1833016	EST	73164	EST	470541	EST	2719825	EST	718636	EST	225809	EST	113114	EST	151121	DPA	502041	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1998	1998	365	704267	EST	300000	EST	492516	EST	1192096	EST	1887479	EST	75126	EST	484565	EST	2719866	EST	733261	EST	202323	EST	108746	EST	151121	DPA	500315	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
1999	1999	365	725000	EST	300000	EST	495553	EST	1239780	EST	1941941	EST	77088	EST	498590	EST	2719886	EST	747885	EST	178837	EST	104378	EST	151121	DPA	498590	EST	149285	EST	200000	EST	57600	EST
2000	2000	366	725000	IGME	249295	IGME	498590	IGME	1287465	IGME	1996404	IGME	77088	IGME	498590	IGME	2719907	IGME	747885	IGME	249295	IGME	100010	DPA	151121	DPA	498590	EST	149285	IGME	200000	EST	57600	EST
	01-01	31	18980	EST	6526	EST	13053	EST	33705	EST	94500	EST	2018	DPA	13053	DPA	111404	EST	19579	EST	6526	EST	2618	EST	3956	EST	13053	EST	12440	EST	5236	EST	1508	EST
	02-01	28	28998	EST	9971	EST	19942	EST	51495	EST	112500	EST	3083	DPA	19942	DPA	111404	EST	29913	EST	9971	EST	4000	EST	6044	EST	19942	EST	12440	EST	7999	EST	2304	EST
	03-01	31	12836	EST	4414	EST	8827	EST	22793	EST	112500	EST	1365	DPA	8827	DPA	111404	EST	13241	EST	4414	EST	1771	EST	2675	EST	8827	EST	12440	EST	3541	EST	1020	EST
	04-01	30	21785	EST	7491	EST	14982	EST	38686	EST	112500	EST	2316	DPA	14982	DPA	296458	EST	22473	EST	7491	EST	3005	EST	4541	EST	14982	EST	12440	EST	6010	EST	1731	EST
	05-01	31	41204	EST	14168	EST	28336	EST	73171	EST	112500	EST	4381	DPA	28336	DPA	296458	EST	42505	EST	14168	EST	5684	EST	8589	EST	28336	EST	12440	EST	11367	EST	3274	EST
	06-01	30	55125	EST	18955	EST	37910	EST	97892	EST	135000	EST	5861	DPA	37910	DPA	420241	EST	56865	EST	18955	EST	7604	EST	11490	EST	37910	EST	12440	EST	15207	EST	4380	EST
	07-01	31	150414	EST	51721	EST	103441	EST	267107	EST	150000	EST	15993	DPA	103441	DPA	420241	EST	155162	EST	51721	EST	20749	EST	31353	EST	103441	EST	12440	EST	41494	EST	11950	EST
	08-01	31	143914	EST	49486	EST	98971	EST	255565	EST	150000	EST	15302	DPA	98971	DPA	420241	EST	148457	EST	49486	EST	19852	EST	29998	EST	98971	EST	12440	EST	39700	EST	11434	EST
	09-01	30	137832	EST	47394	EST	94788	EST	244763	EST	112500	EST	14655	DPA	94788	DPA	296458	EST	142182	EST	47394	EST	19013	EST	28730	EST	94788	EST	12440	EST	38023	EST	10950	EST
	10-01	31	81560	EST	28045	EST	56090	EST	144835	EST	112500	EST	8672	DPA	56090	DPA	296458	EST	84134	EST	28045	EST	11251	EST	17001	EST	56090	EST	12440	EST	22499	EST	6480	EST
	11-01	30	20234	EST	6957	EST	13915	EST	35931	EST	112500	EST	2151	DPA	13915	DPA	111404	EST	20872	EST	6957	EST	2791	EST	4218	EST	13915	EST	12440	EST	5582	EST	1608	EST
2001	12-01	31	12116	EST	4166	EST	8332	EST	21516	EST	94500	EST	1288	DPA	8332	DPA	111404	EST	12498	EST	4166	EST	1671	EST	2525	EST	8332	EST	12440	EST	3342	EST	963	EST</

Origen		MODELO PREVIDO																																	
MODELO SEGARIA DPA		SOLO BDA																																	
R.DE CONTROL (fase 3)		m3 totales por periodo																																	
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16			
		Topon.		Racó de bocha						Aguas potables		Raconet (partida del marqués)		Motor sorell		Sat bullentó		Motor de alvaro oliva (plana)		Motor tarco		P.roja (junto motor tarco)		El porvenir		Plana		Plana (2)		Plana					
		Uso		Agric.		ORIG		Agric.		Y ORIG		Agric.		ORIG		Agric.		ORIG		Agric.		ORIG		Agric.		ORIG		Agric.		ORIG		Agric.		ORIG	
añ	fecha	duració	303150019	303150034	303150035	303150036	313150041	303160007	303160008	303160010	303160015	303160018	303160033	303160079	303160065	303160066	303160067	303160068																	
	04-04	30	108000	DPA	7491	EST	35133	DPA	126000	DPA	102292	DPA	0	DPA	0	DPA	344880	DPA	22473	EST	0	DPA	0	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	6010	EST	6500	DPA	
	05-04	31	108000	DPA	14168	EST	35133	DPA	126000	DPA	106558	DPA	0	DPA	16200	DPA	344880	DPA	42505	EST	22900	DPA	10001	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	11367	EST	6500	DPA	
	06-04	30	108000	DPA	18955	EST	86995	DPA	126000	DPA	110358	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	56865	EST	45800	DPA	20002	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	15207	EST	6500	DPA	
	07-04	31	108000	DPA	51721	EST	86995	DPA	126000	DPA	107131	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	155162	EST	45800	DPA	20002	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	41494	EST	6500	DPA	
	08-04	31	108000	DPA	49486	EST	86995	DPA	126000	DPA	107099	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	148457	EST	45800	DPA	20002	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	39700	EST	6500	DPA	
	09-04	30	108000	DPA	47394	EST	35133	DPA	126000	DPA	105324	DPA	0	DPA	32400	DPA	344880	DPA	142182	EST	45800	DPA	20002	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	38023	EST	6500	DPA	
	10-04	31	108000	DPA	28045	EST	35133	DPA	126000	DPA	103418	DPA	0	DPA	16200	DPA	344880	DPA	84134	EST	22900	DPA	10001	DPA	7600	DPA	34123	DPA	12440	EST	22499	EST	6500	DPA	
	11-04	30	21600	DPA	6957	EST	1200	DPA	18000	DPA	107805	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	20872	EST	0	DPA	0	DPA	2600	DPA	0	DPA	12440	EST	5582	EST	0	DPA	
2004	12-04	31	21600	DPA	4166	EST	1200	DPA	18000	DPA	101709	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	12498	EST	0	DPA	0	DPA	2600	DPA	0	DPA	12440	EST	3342	EST	0	DPA	
	01-05	31	21600	DPA	6526	EST	1200	DPA	18000	DPA	136528	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	19579	EST	0	DPA	0	DPA	9500	DPA	0	DPA	12440	EST	5236	EST	0	DPA	
	02-05	28	21600	DPA	9971	EST	1200	DPA	18000	DPA	133640	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	29913	EST	0	DPA	0	DPA	9500	DPA	0	DPA	12440	EST	7999	EST	0	DPA	
	03-05	31	108000	DPA	4414	EST	1200	DPA	18000	DPA	124261	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	13241	EST	0	DPA	0	DPA	9500	DPA	34123	DPA	12440	EST	3541	EST	6500	DPA	
	04-05	30	108000	DPA	7491	EST	32224	DPA	126000	DPA	147532	DPA	0	DPA	0	DPA	344880	DPA	22473	EST	0	DPA	0	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	6010	EST	6500	DPA	
	05-05	31	108000	DPA	14168	EST	32224	DPA	126000	DPA	154189	DPA	0	DPA	16200	DPA	344880	DPA	42505	EST	22900	DPA	10001	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	11367	EST	6500	DPA	
	06-05	30	108000	DPA	18955	EST	79793	DPA	126000	DPA	149291	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	56865	EST	45800	DPA	20002	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	15207	EST	6500	DPA	
	07-05	31	108000	DPA	51721	EST	79793	DPA	126000	DPA	136068	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	155162	EST	45800	DPA	20002	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	41494	EST	6500	DPA	
	08-05	31	108000	DPA	49486	EST	79793	DPA	126000	DPA	125599	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	148457	EST	45800	DPA	20002	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	39700	EST	6500	DPA	
	09-05	30	108000	DPA	47394	EST	32224	DPA	126000	DPA	117430	DPA	0	DPA	32400	DPA	344880	DPA	142182	EST	45800	DPA	20002	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	38023	EST	6500	DPA	
	10-05	31	108000	DPA	28045	EST	32224	DPA	126000	DPA	112031	DPA	0	DPA	16200	DPA	344880	DPA	84134	EST	22900	DPA	10001	DPA	27450	DPA	34123	DPA	12440	EST	22499	EST	6500	DPA	
	11-05	30	21600	DPA	6957	EST	1200	DPA	18000	DPA	124343	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	20872	EST	0	DPA	0	DPA	9500	DPA	0	DPA	12440	EST	5582	EST	0	DPA	
2005	12-05	31	21600	DPA	4166	EST	1200	DPA	18000	DPA	107475	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	12498	EST	0	DPA	0	DPA	9500	DPA	0	DPA	12440	EST	3342	EST	0	DPA	
	01-06	31	21600	DPA	6526	EST	1200	DPA	18000	DPA	124200	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	19579	EST	0	DPA	0	DPA	5200	DPA	0	DPA	12440	EST	5236	EST	0	DPA	
	02-06	28	21600	DPA	9971	EST	1200	DPA	18000	DPA	124613	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	29913	EST	0	DPA	0	DPA	5200	DPA	0	DPA	12440	EST	7999	EST	0	DPA	
	03-06	31	108000	DPA	4414	EST	1200	DPA	18000	DPA	103458	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	13241	EST	0	DPA	0	DPA	5200	DPA	34123	DPA	12440	EST	3541	EST	6500	DPA	
	04-06	30	108000	DPA	7491	EST	34767	DPA	126000	DPA	114461	DPA	0	DPA	0	DPA	344880	DPA	22473	EST	0	DPA	0	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	6010	EST	6500	DPA	
	05-06	31	108000	DPA	14168	EST	34767	DPA	126000	DPA	125573	DPA	0	DPA	16200	DPA	344880	DPA	42505	EST	22900	DPA	10001	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	11367	EST	6500	DPA	
	06-06	30	108000	DPA	18955	EST	86089	DPA	126000	DPA	119490	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	56865	EST	45800	DPA	20002	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	15207	EST	6500	DPA	
	07-06	31	108000	DPA	51721	EST	86089	DPA	126000	DPA	138058	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	155162	EST	45800	DPA	20002	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	41494	EST	6500	DPA	
	08-06	31	108000	DPA	49486	EST	86089	DPA	126000	DPA	125872	DPA	0	DPA	32400	DPA	488880	DPA	148457	EST	45800	DPA	20002	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	39700	EST	6500	DPA	
	09-06	30	108000	DPA	47394	EST	34767	DPA	126000	DPA	133851	DPA	0	DPA	32400	DPA	344880	DPA	142182	EST	45800	DPA	20002	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	38023	EST	6500	DPA	
	10-06	31	108000	DPA	28045	EST	34767	DPA	126000	DPA	113084	DPA	0	DPA	16200	DPA	344880	DPA	84134	EST	22900	DPA	10001	DPA	15430	DPA	34123	DPA	12440	EST	22499	EST	6500	DPA	
	11-06	30	21600	DPA	6957	EST	1200	DPA	18000	DPA	116952	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	20872	EST	0	DPA	0	EST	5200	DPA	0	DPA	12440	EST	5582	EST	0	DPA	
2006	12-06	31	21600	DPA	4166	EST	1200	DPA	18000	DPA	99323	DPA	0	DPA	0	DPA	129600	DPA	12498	EST	0	DPA	0	EST	5200	DPA	0	DPA	12440	EST	3342	EST	0	DPA	
	01-07	31	21600	EST	6526	EST	1200	EST	129600	EST	97974	BDA	0	DPA	13053	EST	129600	EST	19579	EST	6526	EST	2618	EST	3956	DPA	0	EST	12440	EST	5236	EST	0	EST	
	02-07	28	21600	EST	9971	EST	1200	EST	18000	EST	110827	BDA	0	DPA	19942	EST	129600	EST	29913	EST	9971	EST	4000	EST	6044	DPA	0	EST	12440	EST	7999	EST	0	EST	
	03-07	31	108000	EST	4414	EST	1200	EST	18000	EST	86833	BDA	0	DPA	8827	EST	129600	EST	13241	EST	4414	EST	1771	EST	2675	DPA	34123	EST	12440	EST	3541	EST	6500	EST	
	04-07	30	108000	EST	7491	EST	33656	EST	126000	EST	75391																								

Origen																																		
MODELO PREVIO																																		
MODELO SEGARIA DPA																																		
SOLO BDA																																		
R.DE CONTROL (fase 3)																																		
m3 totales por periodo																																		
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		
		Racó de bocha						Aguas potables		Raconet (partida del marqués)		Motor sorell		Sat bullentó		Motor alvaro de oliva (plana)		Motor tarco		P.roja (junto motor tarco)		El porvenir		Plana		Plana (2)		Plana						
Uso	Agríc.	ORIG	Agríc.	Y ORIG		ORIG	Agríc.	ORIG	ABAST	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Desc.	ORIG	Agríc.	ORIG	Agríc.	ORIG		
año	fecha	duració	303150019		303150034		303150035		303150036		313150041		303160007		303160008		303160010		303160015		303160018		303160033		303160079		303160065		303160066		303160067		303160068	
09-09	30	108000	EST	47394	EST	33827	EST	126000	EST	90015	BDA	0	DPA	42000	BDA	112274	BDA	142182	EST	42000	BDA	42000	BDA	42000	DPA	34123	EST	12440	EST	38023	EST	6500	EST	
10-09	31	108000	EST	28045	EST	33827	EST	126000	EST	83856	BDA	0	DPA	21000	BDA	344880	EST	84134	EST	21000	BDA	21000	BDA	21000	DPA	34123	EST	12440	EST	22499	EST	6500	EST	
11-09	30	21600	EST	6957	EST	1200	EST	18000	EST	93144	BDA	0	DPA	21000	BDA	77011	BDA	20872	EST	21000	BDA	21000	BDA	21000	DPA	0	EST	12440	EST	5582	EST	0	EST	
2009	12-09	31	21600	EST	4166	EST	1200	EST	18000	EST	92345	BDA	0	DPA	21000	BDA	81883	EST	12498	EST	21000	BDA	21000	BDA	21000	DPA	0	EST	12440	EST	3342	EST	0	EST
	01-10	31	21600	EST	6526	EST	1200	EST	18000	EST	105584	EST	0	DPA	13053	EST	129600	EST	19579	EST	6526	EST	2618	EST	3956	DPA	0	EST	12440	EST	5236	EST	0	EST
	02-10	28	21600	EST	9971	EST	1200	EST	18000	EST	105087	EST	0	DPA	19942	EST	155180	EST	29913	EST	9971	EST	4000	EST	6044	DPA	0	EST	12440	EST	7999	EST	0	EST
	03-10	31	108000	EST	4414	EST	1200	EST	18000	EST	94740	EST	0	DPA	8827	EST	129600	EST	13241	EST	4414	EST	1771	EST	2675	DPA	34123	EST	12440	EST	3541	EST	6500	EST
	04-10	30	108000	EST	7491	EST	33566	EST	126000	EST	99333	EST	0	DPA	14982	EST	344880	EST	22473	EST	7491	EST	3005	EST	4541	DPA	34123	EST	12440	EST	6010	EST	6500	EST
	05-10	31	108000	EST	14168	EST	33566	EST	126000	EST	107349	EST	0	DPA	28336	EST	344880	EST	42505	EST	14168	EST	5684	EST	8589	DPA	34123	EST	12440	EST	11367	EST	6500	EST
	06-10	30	108000	EST	18955	EST	83116	EST	126000	EST	103397	EST	0	DPA	37910	EST	403096	EST	56865	EST	18955	EST	7604	EST	11490	DPA	34123	EST	12440	EST	15207	EST	6500	EST
	07-10	31	108000	EST	51721	EST	83116	EST	126000	EST	111491	EST	0	DPA	103441	EST	242182	EST	155162	EST	51721	EST	20749	EST	31353	DPA	34123	EST	12440	EST	41494	EST	6500	EST
	08-10	31	108000	EST	49486	EST	83116	EST	126000	EST	106515	EST	0	DPA	98971	EST	412155	EST	148457	EST	49486	EST	19852	EST	29998	DPA	34123	EST	12440	EST	39700	EST	6500	EST
	09-10	30	108000	EST	47394	EST	33566	EST	126000	EST	103480	EST	0	DPA	94788	EST	237780	EST	142182	EST	47394	EST	19013	EST	28730	DPA	34123	EST	12440	EST	38023	EST	6500	EST
	10-10	31	108000	EST	28045	EST	33566	EST	126000	EST	94878	EST	0	DPA	56090	EST	344880	EST	84134	EST	28045	EST	11251	EST	17001	DPA	34123	EST	12440	EST	22499	EST	6500	EST
	11-10	30	21600	EST	6957	EST	1200	EST	18000	EST	101145	EST	0	DPA	13915	EST	129165	EST	20872	EST	6957	EST	2791	EST	4218	DPA	0	EST	12440	EST	5582	EST	0	EST
2010	12-10	31	21600	EST	4166	EST	1200	EST	18000	EST	93762	EST	0	DPA	8332	EST	72339	EST	12498	EST	4166	EST	1671	EST	2525	DPA	0	EST	12440	EST	3342	EST	0	EST
	01-11	31	21600	EST	6526	EST	1200	EST	18000	EST	99395	EST	0	DPA	13053	EST	129600	EST	19579	EST	6526	EST	2618	EST	3956	DPA	0	EST	12440	EST	5236	EST	0	EST
	02-11	28	21600	EST	9971	EST	1200	EST	18000	EST	99376	EST	0	DPA	19942	EST	160296	EST	29913	EST	9971	EST	4000	EST	6044	DPA	0	EST	12440	EST	7999	EST	0	EST
	03-11	31	108000	EST	4414	EST	1200	EST	18000	EST	88835	EST	0	DPA	8827	EST	129600	EST	13241	EST	4414	EST	1771	EST	2675	DPA	34123	EST	12440	EST	3541	EST	6500	EST
	04-11	30	108000	EST	7491	EST	33835	EST	126000	EST	89694	EST	0	DPA	14982	EST	344880	EST	22473	EST	7491	EST	3005	EST	4541	DPA	34123	EST	12440	EST	6010	EST	6500	EST
	05-11	31	108000	EST	14168	EST	33835	EST	126000	EST	97981	EST	0	DPA	28336	EST	344880	EST	42505	EST	14168	EST	5684	EST	8589	DPA	34123	EST	12440	EST	11367	EST	6500	EST
	06-11	30	108000	EST	18955	EST	83781	EST	126000	EST	94218	EST	0	DPA	37910	EST	385940	EST	56865	EST	18955	EST	7604	EST	11490	DPA	34123	EST	12440	EST	15207	EST	6500	EST
	07-11	31	108000	EST	51721	EST	83781	EST	126000	EST	106575	EST	0	DPA	103441	EST	192842	EST	155162	EST	51721	EST	20749	EST	31353	DPA	34123	EST	12440	EST	41494	EST	6500	EST
	08-11	31	108000	EST	49486	EST	83781	EST	126000	EST	102698	EST	0	DPA	98971	EST	396810	EST	148457	EST	49486	EST	19852	EST	29998	DPA	34123	EST	12440	EST	39700	EST	6500	EST
	09-11	30	108000	EST	47394	EST	33835	EST	126000	EST	100690	EST	0	DPA	94788	EST	216360	EST	142182	EST	47394	EST	19013	EST	28730	DPA	34123	EST	12440	EST	38023	EST	6500	EST
	10-11	31	108000	EST	28045	EST	33835	EST	126000	EST	91448	EST	0	DPA	56090	EST	344880	EST	84134	EST	28045	EST	11251	EST	17001	DPA	34123	EST	12440	EST	22499	EST	6500	EST
	11-11	30	21600	EST	6957	EST	1200	EST	18000	EST	96505	EST	0	DPA	13915	EST	129078	EST	20872	EST	6957	EST	2791	EST	4218	DPA	0	EST	12440	EST	5582	EST	0	EST
2011	12-11	31	21600	EST	4166	EST	1200	EST	18000	EST	91020	EST	0	DPA	8332	EST	60887	EST	12498	EST	4166	EST	1671	EST	2525	DPA	0	EST	12440	EST	3342	EST	0	EST

Origen		MODELO PREVIO		MODELO SEGARIA DPA		SOLO BDA		R.DE CONTROL (fase 3)		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		Promedio	
m3 totales por periodo																																						Total			
año	fecha	duració	Uso	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	ORIG	Desc.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	ORIG	Desc.	ORIG	Abast.	ORIG	Abast.	ORIG	Motor	ORIG	Pozo	ORIG	Sondeo	ORIG	Racó	ORIG	Agr.	ORIG	Agr.	ORIG	Agr.	ORIG	hm3/año			
1975	1975	365	1080000	BDA	298000	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	349800	EST	32400	IGME	11.35
1976	1976	366	1067196	EST	303188	EST	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	342167	EST	32400	IGME	11.31
1977	1977	365	1054392	EST	308375	EST	350000	EST	0	EST	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	334533	EST	32400	IGME	11.65								
1978	1978	365	1041588	EST	313563	EST	350000	EST	0	EST	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	326900	EST	32400	IGME	11.63								
1979	1979	365	1028784	EST	318751	EST	350000	EST	0	EST	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	319267	EST	32400	IGME	11.61								
1980	1980	366	1015980	EST	323938	EST	350000	EST	0	EST	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	311633	EST	32400	IGME	11.69								
1981	1981	365	1003176	EST	329126	EST	350000	EST	0	EST	0	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	304000	EST	32400	IGME	11.91								
1982	1982	365	990372	EST	334314	EST	350000	EST	0	EST	266000	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	296367	EST	32400	IGME	12.16								
1983	1983	365	977568	EST	339501	EST	350000	EST	0	EST	456000	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	288733	EST	0	BDA	12.29								
1984	1984	366	964764	EST	344689	EST	0	BDA	0	EST	456000	BDA	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	BDA	281100	EST	0	BDA	11.68								
1985	1985	365	951960	EST	349877	EST	350000	EST	0	EST	467266	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	273467	EST	0	BDA	12.54								
1986	1986	365	939156	EST	355064	EST	350000	EST	0	EST	478532	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	265833	EST	30598	EST	12.94								
1987	1987	365	926353	EST	360252	EST	350000	EST	0	EST	489798	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	258200	EST	28795	EST	13.22								
1988	1988	366	913549	EST	365440	EST	350000	EST	0	EST	501064	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	250567	EST	26993	EST	13.46								
1989	1989	365	900745	EST	370627	EST	350000	EST	0	EST	512330	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	86400	EST	242933	EST	25190	EST	13.60								
1990	1990	365	887941	EST	375815	EST	350000	EST	0	EST	523596	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	235300	EST	23388	EST	13.65								
1991	1991	365	875137	EST	381003	EST	350000	EST	0	EST	534862	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	227667	EST	21586	EST	13.77								
1992	1992	366	862333	EST	386190	EST	350000	EST	0	EST	546128	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	220033	EST	19783	EST	13.90								
1993	1993	365	849529	EST	391378	EST	350000	EST	0	EST	557394	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	212400	EST	17981	EST	14.02								
1994	1994	365	836725	EST	396566	EST	350000	EST	0	EST	568660	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	204767	EST	16178	EST	14.14								
1995	1995	365	823921	EST	401753	EST	350000	EST	0	EST	579926	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	197133	EST	14376	EST	14.26								
1996	1996	366	811117	EST	406941	EST	350000	EST	0	EST	591192	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	189500	EST	12574	EST	14.38								
1997	1997	365	798313	EST	412129	EST	350000	EST	0	EST	602458	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	181867	EST	10771	EST	14.51								
1998	1998	365	785509	EST	417316	EST	350000	EST	0	EST	613724	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	174233	EST	8969	EST	14.63								
1999	1999	365	772705	EST	422504	EST	350000	EST	0	EST	624990	EST	133000	DPA	20111.5	EST	99718	EST	483004.5	EST	483004.5	EST	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	166600	EST	7166	EST	14.75								
2000	2000	366	772705	IGME	422504	EST	348940	IGME	0	EST	624990	DPA	133000	DPA	20111.5	IGME	99718	IGME	483004.5	IGME	483004.5	IGME	49859	EST	1050000	DPA	0.00	BDA	158967	EST	5364	EST	14.86								
	01-01	31	20229	EST	0	EST	9135	EST	0	EST	16362	EST	3482	EST	527	EST	2611	EST	12645	EST	12645	EST	1305	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	4020	EST	447	EST	0.49								
	02-01	28	30906	EST	0	EST	13957	EST	0	EST	24998	EST	5320	EST	804	EST	3988	EST	19319	EST	19319	EST	1994	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	5359	EST	447	EST	0.63								
	03-01	31	13680	EST	52813	EST	6178	EST	0	EST	11065	EST	2355	EST	356	EST	1765	EST	8551	EST	8551	EST	883	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	6699	EST	447	EST	0.50								
	04-01	30	23218	EST	52813	EST	10485	EST	0	EST	18780	EST	3996	EST	604	EST	2996	EST	14513	EST	14513	EST	1498	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	8039	EST	447	EST	0.88								
	05-01	31	43915	EST	52813	EST	19831	EST	0	EST	35520	EST	7559	EST	1143	EST	5667	EST	27451	EST	27451	EST	2834	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	13398	EST	447	EST	1.11								
	06-01	30	58753	EST	52813	EST	26532	EST	0	EST	47521	EST	10113	EST	1529	EST	7582	EST	36725	EST	36725	EST	3791	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	16078	EST	447	EST	1.42								
	07-01	31	160311	EST	52813	EST	72394	EST	0	EST	129665	EST	27593	EST	4172	EST	20688	EST	100208	EST	100208	EST	10344	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	17418	EST	447	EST	2.54								
	08-01	31	153384	EST	52813	EST	69265	EST	0	EST	124062	EST	26401	EST	3992	EST	19794	EST	95878	EST	95878	EST	9897	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	26797	EST	447	EST	2.47								
	09-01	30	146901	EST	52813	EST	66338	EST	0	EST	118818	EST	25285	EST	3823	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	18758	EST	447	EST	2.23								
	10-01	31	86926	EST	52813	EST	39254	EST	0	EST	70309	EST	14962	EST	2262	EST	11218	EST	54336	EST																					

Origen		MODELO PREVIO		MODELO SEGARIA DPA		SOLO BDA		R.DE CONTROL (fase 3)		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		Promedio
m3 totales por periodo		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		13.33		13.33		13.33		Total		
Topon.	Uso	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	ORIG	Desc.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	ORIG	Desc.	ORIG	Abast.	ORIG	Abast.	ORIG	Motor	ORIG	Pozo	ORIG	Sondeo	ORIG	Racó	ORIG	Casa	ORIG	Agr.	ORIG	Agr.	ORIG	Agr.	ORIG	hm3/año		
año	fecha	duració	303160069	303160070	303160076	303160077	303160095	303160097	303160125	303160132	303160148	303160149	303160154	303220016	303160061	303160012	303150033																							
	04-04	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	3996	EST	604	EST	2996	EST	14513	EST	14513	EST	1498	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	6290	EST	447	DPA	1.25							
	05-04	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	7559	EST	1143	EST	5667	EST	27451	EST	27451	EST	2834	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	10483	EST	447	DPA	1.38							
	06-04	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	10113	EST	1529	EST	7582	EST	36725	EST	36725	EST	3791	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	12580	EST	447	DPA	1.67							
	07-04	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	27593	EST	4172	EST	20688	EST	100208	EST	100208	EST	10344	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	13628	EST	447	DPA	2.00							
	08-04	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	26401	EST	3992	EST	19794	EST	95878	EST	95878	EST	9897	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	20967	EST	447	DPA	1.98							
	09-04	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	25285	EST	3823	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	14677	EST	447	DPA	1.76							
	10-04	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	14962	EST	2262	EST	11218	EST	54336	EST	54336	EST	5609	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	6290	EST	447	DPA	1.51							
	11-04	30	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	3712	EST	561	EST	2783	EST	13480	EST	13480	EST	1391	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	4193	EST	447	DPA	0.48							
2004	12-04	31	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	2223	EST	336	EST	1666	EST	8072	EST	8072	EST	833	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	3145	EST	447	DPA	0.44	14.15						
	01-05	31	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	3482	EST	0	EST	2611	EST	12645	EST	12645	EST	1305	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	2854	EST	447	DPA	0.51							
	02-05	28	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	5320	EST	0	EST	3988	EST	19319	EST	19319	EST	1994	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	3805	EST	447	DPA	0.54							
	03-05	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	24900	DPA	2355	EST	0	EST	1765	EST	8551	EST	8551	EST	883	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	4756	EST	447	DPA	0.74							
	04-05	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	3996	EST	0	EST	2996	EST	14513	EST	14513	EST	1498	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	5707	EST	447	DPA	1.31							
	05-05	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	7559	EST	0	EST	5667	EST	27451	EST	27451	EST	2834	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	9512	EST	447	DPA	1.44							
	06-05	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	10113	EST	0	EST	7582	EST	36725	EST	36725	EST	3791	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	11414	EST	447	DPA	1.72							
	07-05	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	27593	EST	0	EST	20688	EST	100208	EST	100208	EST	10344	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	12365	EST	447	DPA	2.03							
	08-05	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	26401	EST	0	EST	19794	EST	95878	EST	95878	EST	9897	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	19023	EST	447	DPA	2.01							
	09-05	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	25285	EST	0	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	13316	EST	447	DPA	1.78							
	10-05	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	14962	EST	0	EST	11218	EST	54336	EST	54336	EST	5609	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	5707	EST	447	DPA	1.53							
	11-05	30	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	3712	EST	0	EST	2783	EST	13480	EST	13480	EST	1391	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	3805	EST	447	DPA	0.50							
2005	12-05	31	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	2223	EST	0	EST	1666	EST	8072	EST	8072	EST	833	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	2854	EST	447	DPA	0.45	14.56						
	01-06	31	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	3482	EST	0	EST	2611	EST	12645	EST	12645	EST	1305	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	2562	EST	447	DPA	0.49							
	02-06	28	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	5320	EST	0	EST	3988	EST	19319	EST	19319	EST	1994	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	3416	EST	447	DPA	0.52							
	03-06	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	24900	DPA	2355	EST	0	EST	1765	EST	8551	EST	8551	EST	883	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	4270	EST	447	DPA	0.72							
	04-06	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	3996	EST	0	EST	2996	EST	14513	EST	14513	EST	1498	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	5124	EST	447	DPA	1.27							
	05-06	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	7559	EST	0	EST	5667	EST	27451	EST	27451	EST	2834	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	8540	EST	447	DPA	1.40							
	06-06	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	10113	EST	0	EST	7582	EST	36725	EST	36725	EST	3791	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	10248	EST	447	DPA	1.69							
	07-06	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	27593	EST	0	EST	20688	EST	100208	EST	100208	EST	10344	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	11102	EST	447	DPA	2.03							
	08-06	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	26401	EST	0	EST	19794	EST	95878	EST	95878	EST	9897	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	17080	EST	447	DPA	2.00							
	09-06	30	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	25285	EST	0	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	11956	EST	447	DPA	1.79							
	10-06	31	84240	DPA	52813	DPA	0	EST	37700	DPA	71500	DPA	14962	EST	0	EST	11218	EST	54336	EST	54336	EST	5609	EST	148600.00	DPA	0.00	BDA	5124	EST	447	DPA	1.52							
	11-06	30	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	3712	EST	0	EST	2783	EST	13480	EST	13480	EST	1391	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	3416	EST	447	DPA	0.49							
2006	12-06	31	14040	DPA	0	DPA	0	EST	18850	DPA	24900	DPA	2223	EST	0	EST	1666	EST	8072	EST	8072	EST	833	EST	51960.00	DPA	0.00	BDA	2562	EST	447	DPA	0.44	14.35						

Origen																														Promedio				
MODELO PREVIO																																		
MODELO SEGARIA DPA																																		
SOLO BDA																																		
R.DE CONTROL (fase 3)																																		
m3 totales por periodo		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	13.33																	
Topon.	Uso	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	ORIG	Desc.	ORIG	Agric.	ORIG	Agric.	ORIG	Desc.	ORIG	Desc.	ORIG	Abast.	ORIG	Abast.	ORIG	Motor de	ORIG	Pozo salvador	ORIG	Sondeo	ORIG	Racó	ORIG	Casa sanchis	ORIG	Total hm3/año		
año	fecha	duració	303160069	303160070	303160076	303160077	303160095	303160097	303160125	303160132	303160148	303160149	303160154	303220016	303160061	303160012	303150033																	
	09-09	30	146901	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	118818	EST	25285	EST	0	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	171195	EST	0	BDA	10500	BDA	447	EST	2	
	10-09	31	86926	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	70309	EST	14962	EST	0	EST	11218	EST	54336	EST	54336	EST	5609	EST	176902	EST	0	BDA	4500	BDA	447	EST	2	
	11-09	30	21565	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	17442	EST	3712	EST	0	EST	2783	EST	13480	EST	13480	EST	1391	EST	0	EST	0	BDA	3000	BDA	447	EST	0	
2009	12-09	31	12913	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	10445	EST	2223	EST	0	EST	1666	EST	8072	EST	8072	EST	833	EST	0	EST	0	BDA	2250	BDA	447	EST	0	13.03
	01-10	31	20229	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	16362	EST	3482	EST	0	EST	2611	EST	12645	EST	12645	EST	1305	EST	0	EST	0	BDA	2250	EST	447	EST	0	
	02-10	28	30906	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	24998	EST	5320	EST	0	EST	3988	EST	19319	EST	19319	EST	1994	EST	0	EST	0	BDA	3000	EST	447	EST	1	
	03-10	31	13680	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	11065	EST	2355	EST	0	EST	1765	EST	8551	EST	8551	EST	883	EST	0	EST	0	BDA	3750	EST	447	EST	1	
	04-10	30	23218	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	18780	EST	3996	EST	0	EST	2996	EST	14513	EST	14513	EST	1498	EST	0	EST	0	BDA	4500	EST	447	EST	1	
	05-10	31	43915	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	35520	EST	7559	EST	0	EST	5667	EST	27451	EST	27451	EST	2834	EST	176902	EST	0	BDA	7500	EST	447	EST	1	
	06-10	30	58753	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	47521	EST	10113	EST	0	EST	7582	EST	36725	EST	36725	EST	3791	EST	171195	EST	0	BDA	9000	EST	447	EST	2	
	07-10	31	160311	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	129665	EST	27593	EST	0	EST	20688	EST	100208	EST	100208	EST	10344	EST	176902	EST	0	BDA	9750	EST	447	EST	2	
	08-10	31	153384	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	124062	EST	26401	EST	0	EST	19794	EST	95878	EST	95878	EST	9897	EST	176902	EST	0	BDA	15000	EST	447	EST	2	
	09-10	30	146901	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	118818	EST	25285	EST	0	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	171195	EST	0	BDA	10500	EST	447	EST	2	
	10-10	31	86926	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	70309	EST	14962	EST	0	EST	11218	EST	54336	EST	54336	EST	5609	EST	176902	EST	0	BDA	4500	EST	447	EST	2	
	11-10	30	21565	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	17442	EST	3712	EST	0	EST	2783	EST	13480	EST	13480	EST	1391	EST	0	EST	0	BDA	3000	EST	447	EST	0	
2010	12-10	31	12913	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	10445	EST	2223	EST	0	EST	1666	EST	8072	EST	8072	EST	833	EST	0	EST	0	BDA	2250	EST	447	EST	0	13.73
	01-11	31	20229	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	16362	EST	3482	EST	0	EST	2611	EST	12645	EST	12645	EST	1305	EST	0	EST	0	BDA	2250	EST	447	EST	0	
	02-11	28	30906	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	24998	EST	5320	EST	0	EST	3988	EST	19319	EST	19319	EST	1994	EST	0	EST	0	BDA	3000	EST	447	EST	1	
	03-11	31	13680	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	11065	EST	2355	EST	0	EST	1765	EST	8551	EST	8551	EST	883	EST	0	EST	0	BDA	3750	EST	447	EST	1	
	04-11	30	23218	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	18780	EST	3996	EST	0	EST	2996	EST	14513	EST	14513	EST	1498	EST	0	EST	0	BDA	4500	EST	447	EST	1	
	05-11	31	43915	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	35520	EST	7559	EST	0	EST	5667	EST	27451	EST	27451	EST	2834	EST	176902	EST	0	BDA	7500	EST	447	EST	1	
	06-11	30	58753	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	47521	EST	10113	EST	0	EST	7582	EST	36725	EST	36725	EST	3791	EST	171195	EST	0	BDA	9000	EST	447	EST	1	
	07-11	31	160311	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	129665	EST	27593	EST	0	EST	20688	EST	100208	EST	100208	EST	10344	EST	176902	EST	0	BDA	9750	EST	447	EST	2	
	08-11	31	153384	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	124062	EST	26401	EST	0	EST	19794	EST	95878	EST	95878	EST	9897	EST	176902	EST	0	BDA	15000	EST	447	EST	2	
	09-11	30	146901	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	118818	EST	25285	EST	0	EST	18958	EST	91825	EST	91825	EST	9479	EST	171195	EST	0	BDA	10500	EST	447	EST	2	
	10-11	31	86926	EST	52813	EST	0	EST	37700	EST	70309	EST	14962	EST	0	EST	11218	EST	54336	EST	54336	EST	5609	EST	176902	EST	0	BDA	4500	EST	447	EST	2	
	11-11	30	21565	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	17442	EST	3712	EST	0	EST	2783	EST	13480	EST	13480	EST	1391	EST	0	EST	0	BDA	3000	EST	447	EST	0	
2011	12-11	31	12913	EST	0	EST	0	EST	18850	EST	10445	EST	2223	EST	0	EST	1666	EST	8072	EST	8072	EST	833	EST	0	EST	0	BDA	2250	EST	447	EST	0	13.56

ANEJO 4.- BALANCE HÍDRICO DETALLADO

DETRÍTICO			Datos en hm ³									
Fecha	Recarga	R. Racons	R. Bullens	Segaria	Mustalla	humedal	Rosario	Depuradora	Mar	DCDT	Pozos	ALMACEN
1975	16,070	-25,852	-15,993	34,494	10,755	-4,914	-14,248	0,000	4,490	-0,003	-3,555	-1,244
1976	4,388	-11,823	-6,626	9,596	-1,631	-1,296	-7,515	0,000	12,003	0,023	-3,481	6,364
1977	17,511	-25,501	-15,945	34,737	12,302	-4,824	-14,289	0,000	4,425	0,000	-3,464	-4,951
1978	6,648	-14,681	-8,534	14,979	1,366	-2,024	-8,816	0,000	10,414	0,007	-3,446	4,088
1979	5,612	-10,752	-6,077	8,701	-0,655	-1,077	-7,188	0,000	12,177	0,026	-3,429	2,660
1980	15,414	-21,692	-13,416	28,122	9,547	-3,835	-12,426	0,000	6,183	0,007	-3,411	-4,493
1981	6,865	-12,659	-7,214	11,434	0,121	-1,465	-7,871	0,000	11,052	0,013	-3,566	3,290
1982	9,055	-15,118	-9,020	17,037	3,909	-2,150	-9,179	0,000	9,620	0,002	-3,544	-0,611
1983	2,178	-7,549	-3,996	3,911	-2,656	-0,322	-5,530	0,000	13,532	0,002	-3,490	3,919
1984	3,559	-7,069	-3,890	3,913	-1,722	-0,408	-5,502	0,000	13,584	0,014	-3,499	1,020
1985	16,369	-22,806	-14,270	31,380	12,055	-4,163	-12,822	0,000	4,972	0,019	-3,559	-7,175
1986	8,770	-16,630	-9,768	19,139	4,070	-2,363	-9,469	0,000	8,617	0,002	-3,651	1,282
1987	12,651	-20,577	-12,408	26,320	7,865	-3,269	-11,468	0,000	6,447	0,013	-3,709	-1,864
1988	8,757	-16,273	-9,424	18,398	3,432	-2,087	-9,381	0,000	8,767	0,001	-3,771	1,581
1989	27,518	-37,332	-23,823	54,088	21,263	-7,345	-19,428	0,000	-2,493	-0,002	-3,755	-8,692
1990	12,844	-25,566	-15,617	33,185	8,886	-4,238	-13,355	0,000	4,475	-0,010	-3,739	3,134
1991	14,551	-24,242	-14,822	30,871	8,465	-3,826	-13,126	0,000	4,861	-0,014	-3,723	1,004
1992	15,017	-25,319	-15,637	33,305	10,074	-4,137	-13,782	0,000	4,446	-0,013	-3,706	-0,247
1993	24,891	-34,542	-21,976	47,803	16,785	-6,467	-18,280	0,000	-0,568	-0,004	-3,691	-3,951
1994	6,844	-17,212	-10,164	18,376	1,728	-2,043	-9,804	0,000	9,037	-0,002	-3,674	6,913
1995	6,097	-14,175	-8,384	14,973	2,025	-1,378	-8,786	0,000	10,409	0,006	-3,658	2,870
1996	11,210	-18,383	-11,276	22,467	6,307	-2,505	-10,950	0,000	8,037	-0,007	-3,642	-1,259
1997	16,150	-25,840	-16,204	35,376	12,344	-4,417	-14,359	0,000	4,130	-0,005	-3,626	-3,551
1998	5,010	-13,873	-8,042	13,950	0,883	-1,325	-8,477	0,000	10,608	0,026	-3,610	4,849
1999	8,990	-15,411	-9,203	17,278	3,636	-1,766	-9,523	0,000	9,430	0,004	-3,594	0,158
2000	7,328	-12,916	-7,533	12,676	1,288	-1,176	-8,330	0,897	10,712	0,018	-3,651	0,687
ene-01	0,000	-0,984	-0,543	0,741	-0,172	-0,085	-0,609	0,076	0,984	0,006	-0,093	0,681
feb-01	2,354	-1,302	-0,934	1,894	1,171	-0,142	-0,892	0,069	0,608	-0,005	-0,135	-2,686
mar-01	0,008	-1,290	-0,761	1,295	0,084	-0,174	-0,753	0,076	0,808	0,002	-0,124	0,830
abr-01	0,000	-1,100	-0,610	0,973	-0,080	-0,125	-0,653	0,074	0,879	0,009	-0,161	0,796
may-01	0,000	-1,001	-0,534	0,759	-0,208	-0,091	-0,612	0,076	0,983	0,007	-0,245	0,865
jun-01	0,000	-0,855	-0,438	0,560	-0,293	-0,056	-0,545	0,074	1,007	0,004	-0,303	0,847
jul-01	0,086	-0,760	-0,374	0,502	-0,343	-0,021	-0,529	0,076	1,089	0,002	-0,688	0,960
ago-01	0,077	-0,664	-0,314	0,369	-0,392	0,004	-0,495	0,076	1,132	0,000	-0,671	0,878

DETRÍTICO			Datos en hm ³									
Fecha	Recarga	R. Racons	R. Bullens	Segaria	Mustalla	humedal	Rosario	Depuradora	Mar	DCDT	Pozos	ALMACEN
sep-01	0,826	-0,756	-0,449	0,900	0,244	-0,013	-0,597	0,074	1,053	0,001	-0,639	-0,644
oct-01	0,000	-0,718	-0,376	0,463	-0,284	-0,022	-0,519	0,076	1,106	0,002	-0,402	0,673
nov-01	1,294	-0,961	-0,641	1,253	0,651	-0,070	-0,698	0,074	0,923	-0,003	-0,100	-1,720
dic-01	4,711	-1,908	-1,465	2,777	1,966	-0,249	-1,331	0,076	0,221	-0,013	-0,066	-4,720
ene-02	0,772	-1,752	-1,107	2,188	0,707	-0,295	-1,019	0,076	0,487	0,000	-0,061	0,005
feb-02	0,000	-1,361	-0,775	1,452	0,180	-0,218	-0,762	0,069	0,624	0,002	-0,082	0,870
mar-02	2,220	-1,853	-1,262	2,645	1,410	-0,287	-1,138	0,076	0,444	-0,002	-0,155	-2,098
abr-02	3,646	-2,354	-1,644	3,334	1,830	-0,392	-1,438	0,074	-0,023	-0,002	-0,174	-2,857
may-02	7,630	-4,065	-3,078	6,619	4,521	-0,753	-2,464	0,076	-1,201	-0,005	-0,266	-7,013
jun-02	0,000	-3,032	-1,838	4,642	1,468	-0,674	-1,556	0,074	-0,122	0,019	-0,345	1,364
jul-02	0,155	-2,612	-1,450	3,598	0,813	-0,532	-1,328	0,076	0,237	0,016	-0,538	1,566
ago-02	0,302	-2,245	-1,204	2,807	0,426	-0,416	-1,146	0,076	0,445	0,004	-0,534	1,486
sep-02	0,582	-1,923	-1,028	2,160	0,191	-0,320	-1,008	0,074	0,545	0,007	-0,514	1,235
oct-02	0,043	-1,738	-0,921	1,855	0,057	-0,274	-0,883	0,076	0,686	0,007	-0,343	1,434
nov-02	0,000	-1,515	-0,819	1,466	-0,036	-0,220	-0,772	0,074	0,749	0,004	-0,065	1,132
dic-02	0,000	-1,448	-0,812	1,426	0,043	-0,195	-0,751	0,076	0,827	0,003	-0,047	0,877
ene-03	0,846	-1,555	-0,970	1,819	0,556	-0,208	-0,864	0,076	0,738	0,000	-0,061	-0,377
feb-03	2,496	-1,782	-1,229	2,293	1,146	-0,254	-1,060	0,069	0,339	-0,002	-0,082	-1,935
mar-03	0,058	-1,718	-1,011	1,872	0,182	-0,271	-0,898	0,076	0,614	0,008	-0,154	1,241
abr-03	3,142	-2,186	-1,522	3,061	1,595	-0,335	-1,300	0,074	0,171	-0,013	-0,173	-2,514
may-03	1,547	-2,313	-1,500	3,235	1,256	-0,403	-1,279	0,076	0,222	-0,001	-0,265	-0,574
jun-03	0,000	-1,904	-1,076	2,343	0,271	-0,327	-0,987	0,074	0,491	0,012	-0,344	1,448
jul-03	0,000	-1,687	-0,895	1,890	0,118	-0,256	-0,886	0,076	0,670	0,006	-0,537	1,500
ago-03	0,041	-1,475	-0,758	1,505	-0,046	-0,193	-0,791	0,076	0,783	0,002	-0,532	1,388
sep-03	0,802	-1,395	-0,775	1,485	0,195	-0,158	-0,818	0,074	0,769	0,000	-0,513	0,333
oct-03	3,391	-2,061	-1,430	2,916	1,637	-0,283	-1,279	0,076	0,295	-0,011	-0,342	-2,909
nov-03	4,524	-2,760	-1,980	3,904	2,212	-0,458	-1,645	0,074	-0,303	-0,014	-0,064	-3,489
dic-03	0,030	-2,329	-1,384	2,995	0,656	-0,440	-1,186	0,076	0,303	0,010	-0,047	1,315
ene-04	0,000	-1,993	-1,123	2,298	0,262	-0,343	-1,008	0,076	0,535	0,001	-0,060	1,356
feb-04	0,939	-1,916	-1,186	2,506	0,877	-0,314	-1,026	0,071	0,453	0,000	-0,081	-0,323
mar-04	4,484	-2,864	-2,027	4,012	2,155	-0,478	-1,670	0,076	-0,247	-0,017	-0,154	-3,271
abr-04	2,223	-2,797	-1,827	3,891	1,549	-0,521	-1,515	0,074	-0,114	-0,002	-0,173	-0,788
may-04	3,177	-3,192	-2,134	4,672	2,113	-0,600	-1,753	0,076	-0,311	-0,002	-0,264	-1,782
jun-04	0,000	-2,564	-1,475	3,486	0,693	-0,506	-1,270	0,074	0,198	0,013	-0,343	1,695

DETRÍTICO			Datos en hm ³									
Fecha	Recarga	R. Racons	R. Bullens	Segaria	Mustalla	humedal	Rosario	Depuradora	Mar	DCDT	Pozos	ALMACEN
jul-04	0,274	-2,270	-1,237	2,792	0,379	-0,403	-1,146	0,076	0,435	0,004	-0,536	1,631
ago-04	0,037	-1,965	-1,040	2,276	0,150	-0,320	-0,985	0,076	0,591	0,009	-0,530	1,700
sep-04	0,563	-1,717	-0,912	1,753	-0,010	-0,242	-0,910	0,074	0,650	0,002	-0,512	1,261
oct-04	0,000	-1,566	-0,822	1,522	-0,123	-0,208	-0,802	0,076	0,774	0,003	-0,341	1,488
nov-04	2,582	-1,989	-1,353	2,671	1,316	-0,279	-1,159	0,074	0,373	-0,006	-0,064	-2,165
dic-04	10,215	-4,444	-3,443	6,440	4,663	-0,745	-2,696	0,076	-1,562	-0,025	-0,046	-8,434
ene-05	0,003	-3,322	-2,072	4,861	1,521	-0,721	-1,654	0,076	-0,191	0,008	-0,060	1,551
feb-05	1,197	-2,814	-1,728	3,853	1,203	-0,562	-1,435	0,069	-0,063	0,001	-0,081	0,360
mar-05	0,185	-2,690	-1,557	3,465	0,646	-0,525	-1,306	0,076	0,242	0,001	-0,153	1,615
abr-05	0,000	-2,267	-1,264	2,708	0,277	-0,413	-1,093	0,074	0,426	0,004	-0,172	1,721
may-05	0,000	-2,053	-1,127	2,325	0,085	-0,343	-1,002	0,076	0,578	0,001	-0,263	1,725
jun-05	0,000	-1,761	-0,947	1,893	-0,072	-0,266	-0,875	0,074	0,656	0,005	-0,342	1,635
jul-05	0,079	-1,613	-0,849	1,621	-0,088	-0,213	-0,830	0,076	0,763	0,003	-0,535	1,587
ago-05	0,238	-1,450	-0,754	1,324	-0,200	-0,162	-0,778	0,076	0,830	0,001	-0,528	1,403
sep-05	0,667	-1,327	-0,718	1,173	-0,121	-0,125	-0,764	0,074	0,830	0,000	-0,510	0,823
oct-05	0,115	-1,234	-0,651	0,961	-0,311	-0,107	-0,685	0,076	0,914	0,004	-0,341	1,259
nov-05	0,329	-1,230	-0,729	1,248	0,158	-0,114	-0,697	0,074	0,870	0,000	-0,063	0,155
dic-05	0,041	-1,180	-0,665	0,897	-0,243	-0,102	-0,662	0,076	0,934	0,005	-0,046	0,946
ene-06	2,866	-1,677	-1,178	2,039	1,026	-0,179	-1,063	0,076	0,536	-0,023	-0,060	-2,364
feb-06	1,195	-1,577	-1,019	1,805	0,555	-0,212	-0,909	0,069	0,479	-0,005	-0,081	-0,301
mar-06	0,005	-1,514	-0,868	1,488	-0,008	-0,199	-0,819	0,076	0,727	0,003	-0,153	1,262
abr-06	0,061	-1,354	-0,774	1,415	0,094	-0,161	-0,752	0,074	0,789	0,001	-0,171	0,780
may-06	0,499	-1,400	-0,825	1,563	0,257	-0,158	-0,811	0,076	0,804	0,000	-0,262	0,257
jun-06	0,000	-1,206	-0,645	1,104	-0,209	-0,121	-0,689	0,074	0,853	0,006	-0,341	1,173
jul-06	0,000	-1,091	-0,550	0,878	-0,235	-0,081	-0,647	0,076	0,958	0,004	-0,533	1,221
ago-06	0,114	-0,972	-0,472	0,660	-0,320	-0,046	-0,607	0,076	1,015	0,002	-0,526	1,077
sep-06	0,510	-0,868	-0,423	0,443	-0,364	-0,016	-0,586	0,074	1,012	-0,001	-0,509	0,729
oct-06	0,000	-0,799	-0,387	0,353	-0,427	-0,008	-0,531	0,076	1,092	0,001	-0,340	0,969
nov-06	1,035	-1,005	-0,640	1,161	0,497	-0,056	-0,678	0,074	0,937	-0,006	-0,063	-1,256
dic-06	2,904	-1,581	-1,139	2,098	1,219	-0,173	-1,065	0,076	0,559	-0,019	-0,046	-2,834
ene-07	2,137	-1,852	-1,262	2,433	1,137	-0,264	-1,136	0,076	0,400	-0,003	-0,082	-1,584
feb-07	0,175	-1,475	-0,868	1,642	0,252	-0,222	-0,823	0,069	0,567	0,003	-0,115	0,796
mar-07	1,089	-1,713	-1,083	2,247	0,827	-0,248	-0,999	0,076	0,596	-0,002	-0,162	-0,628
abr-07	2,304	-1,949	-1,280	2,580	1,105	-0,290	-1,168	0,074	0,337	-0,004	-0,192	-1,517

DETRÍTICO			Datos en hm ³									
Fecha	Recarga	R. Racons	R. Bullens	Segaria	Mustalla	humedal	Rosario	Depuradora	Mar	DCDT	Pozos	ALMACEN
may-07	0,000	-1,711	-0,959	1,935	0,187	-0,268	-0,923	0,076	0,626	0,007	-0,258	1,288
jun-07	0,000	-1,438	-0,762	1,492	-0,013	-0,195	-0,790	0,074	0,741	0,002	-0,305	1,195
jul-07	0,165	-1,295	-0,691	1,248	-0,039	-0,144	-0,746	0,076	0,860	0,008	-0,615	1,174
ago-07	0,299	-1,152	-0,592	1,010	-0,159	-0,098	-0,699	0,076	0,925	0,004	-0,599	0,985
sep-07	2,222	-1,391	-0,897	1,728	0,764	-0,129	-0,940	0,074	0,695	-0,005	-0,575	-1,546
oct-07	12,534	-4,487	-3,582	6,837	5,478	-0,697	-2,924	0,076	-1,803	-0,005	-0,386	-11,040
nov-07	3,648	-4,098	-2,889	6,635	3,494	-0,870	-2,288	0,074	-0,983	0,000	-0,087	-2,635
dic-07	3,258	-4,199	-2,800	6,419	2,908	-0,897	-2,251	0,076	-0,833	0,000	-0,060	-1,621
ene-08	0,018	-3,417	-2,018	4,926	1,345	-0,753	-1,659	0,076	-0,118	0,005	-0,082	1,677
feb-08	0,000	-2,779	-1,591	3,769	0,866	-0,579	-1,329	0,071	0,155	0,003	-0,115	1,529
mar-08	0,000	-2,627	-1,497	3,406	0,638	-0,518	-1,248	0,076	0,349	0,000	-0,161	1,582
abr-08	0,000	-2,249	-1,249	2,700	0,264	-0,414	-1,074	0,074	0,469	0,004	-0,191	1,667
may-08	1,261	-2,409	-1,485	3,203	0,999	-0,421	-1,241	0,076	0,353	-0,002	-0,257	-0,077
jun-08	1,015	-2,284	-1,382	2,926	0,723	-0,397	-1,179	0,074	0,335	-0,001	-0,303	0,474
jul-08	0,275	-2,053	-1,174	2,435	0,278	-0,339	-1,046	0,076	0,539	0,001	-0,614	1,622
ago-08	0,230	-1,831	-1,022	2,132	0,181	-0,275	-0,952	0,076	0,653	0,005	-0,598	1,401
sep-08	3,897	-2,407	-1,683	3,351	1,713	-0,358	-1,448	0,074	0,094	-0,003	-0,574	-2,656
oct-08	8,137	-4,114	-3,066	5,948	3,732	-0,709	-2,451	0,076	-1,202	-0,006	-0,385	-5,960
nov-08	1,294	-3,370	-2,176	4,912	1,738	-0,703	-1,738	0,074	-0,325	0,003	-0,086	0,377
dic-08	0,446	-3,016	-1,819	4,084	1,032	-0,613	-1,488	0,076	0,058	0,006	-0,059	1,294
ene-09	1,552	-2,956	-1,842	3,950	1,192	-0,566	-1,505	0,076	0,043	-0,001	-0,111	0,168
feb-09	0,078	-2,337	-1,354	2,924	0,462	-0,446	-1,126	0,069	0,288	0,005	-0,133	1,570
mar-09	2,375	-2,863	-1,873	3,931	1,470	-0,517	-1,511	0,076	0,030	-0,006	-0,198	-0,914
abr-09	0,739	-2,550	-1,546	3,305	0,710	-0,475	-1,276	0,074	0,223	0,000	-0,218	1,014
may-09	0,000	-2,274	-1,297	2,782	0,258	-0,405	-1,109	0,076	0,473	0,004	-0,333	1,825
jun-09	0,000	-1,939	-1,105	2,242	0,096	-0,318	-0,958	0,074	0,591	0,001	-0,364	1,682
jul-09	0,144	-1,775	-1,006	1,891	0,057	-0,259	-0,910	0,076	0,705	0,004	-0,564	1,636
ago-09	0,204	-1,597	-0,903	1,613	-0,025	-0,207	-0,844	0,076	0,781	0,002	-0,556	1,457
sep-09	6,351	-2,809	-2,136	4,003	2,597	-0,407	-1,777	0,074	-0,328	-0,002	-0,538	-5,028
oct-09	0,069	-2,362	-1,431	3,063	0,596	-0,430	-1,214	0,076	0,318	0,008	-0,353	1,659
nov-09	0,000	-1,978	-1,147	2,322	0,205	-0,331	-1,006	0,074	0,531	0,001	-0,125	1,454
dic-09	5,210	-3,128	-2,306	4,617	2,590	-0,525	-1,840	0,076	-0,388	-0,011	-0,107	-4,189
ene-10	4,580	-3,699	-2,614	5,319	2,677	-0,699	-2,065	0,076	-0,679	-0,005	-0,082	-2,808
feb-10	1,557	-3,078	-1,990	4,385	1,584	-0,626	-1,599	0,069	-0,248	0,000	-0,115	0,061

DETRÍTICO			Datos en hm ³									
Fecha	Recarga	R. Racons	R. Bullens	Segaria	Mustalla	humedal	Rosario	Depuradora	Mar	DCDT	Pozos	ALMACEN
mar-10	1,124	-3,105	-1,918	4,240	1,203	-0,621	-1,573	0,076	-0,018	0,003	-0,162	0,751
abr-10	0,041	-2,606	-1,512	3,418	0,594	-0,510	-1,270	0,074	0,282	0,000	-0,192	1,682
may-10	0,099	-2,434	-1,416	3,165	0,596	-0,452	-1,200	0,076	0,436	0,006	-0,258	1,382
jun-10	1,177	-2,414	-1,501	3,277	0,997	-0,429	-1,263	0,074	0,316	-0,003	-0,305	0,073
jul-10	0,184	-2,174	-1,249	2,662	0,325	-0,374	-1,108	0,076	0,515	0,002	-0,615	1,757
ago-10	0,318	-1,983	-1,146	2,462	0,365	-0,316	-1,042	0,076	0,614	0,001	-0,599	1,250
sep-10	0,670	-1,746	-0,990	1,816	-0,019	-0,245	-0,957	0,074	0,661	0,000	-0,575	1,312
oct-10	0,783	-1,799	-1,093	2,182	0,445	-0,253	-0,993	0,076	0,671	-0,002	-0,386	0,369
nov-10	3,701	-2,478	-1,790	3,503	1,901	-0,386	-1,473	0,074	0,041	-0,008	-0,087	-2,998
dic-10	0,261	-2,238	-1,380	2,757	0,525	-0,396	-1,159	0,076	0,408	0,004	-0,060	1,202
ene-11	1,694	-2,339	-1,516	2,991	0,992	-0,391	-1,283	0,076	0,310	-0,007	-0,082	-0,444
feb-11	0,023	-1,854	-1,093	2,151	0,240	-0,315	-0,950	0,069	0,495	0,000	-0,115	1,351
mar-11	1,823	-2,237	-1,454	2,860	0,964	-0,359	-1,242	0,076	0,369	-0,007	-0,162	-0,631
abr-11	0,172	-1,991	-1,204	2,544	0,512	-0,337	-1,041	0,074	0,529	0,002	-0,192	0,932
may-11	0,104	-1,836	-1,052	2,045	0,102	-0,287	-0,967	0,076	0,667	0,005	-0,258	1,399
jun-11	0,000	-1,571	-0,869	1,601	-0,090	-0,220	-0,838	0,074	0,750	0,003	-0,305	1,465
jul-11	0,322	-1,441	-0,799	1,367	-0,121	-0,167	-0,819	0,076	0,851	0,001	-0,615	1,346
ago-11	0,259	-1,279	-0,692	1,109	-0,240	-0,122	-0,749	0,076	0,921	0,000	-0,599	1,317
sep-11	0,618	-1,152	-0,642	0,923	-0,214	-0,086	-0,722	0,074	0,924	-0,002	-0,575	0,854
oct-11	3,800	-1,965	-1,451	2,884	1,769	-0,238	-1,292	0,076	0,345	-0,016	-0,386	-3,527
nov-11	5,542	-2,921	-2,200	4,209	2,561	-0,473	-1,814	0,074	-0,447	-0,008	-0,087	-4,437
dic-11	4,284	-3,515	-2,523	5,328	2,844	-0,668	-2,027	0,076	-0,592	-0,003	-0,060	-3,145
Media anual	12,50	-20,64	-12,63	25,33	6,90	-3,20	-11,70	0,29	6,81	0,00	-3,51	-0,15

Sª MUSTALLA			Datos en hm ³				
Fecha	Recarga	R. Bullens	Otras Subter.	Plioceno	Pozos	DCDT	ALMACEN
1975	72,974	-36,617	-16,109	-10,755	-6,514	0,014	-2,993
1976	15,687	-17,776	-7,225	1,631	-6,567	-0,225	14,474
1977	81,534	-35,264	-14,553	-12,302	-6,915	0,005	-12,505
1978	28,492	-21,199	-8,801	-1,366	-6,913	-0,046	9,834
1979	21,762	-15,479	-5,233	0,655	-6,912	-0,214	5,421
1980	68,446	-29,564	-11,830	-9,547	-6,910	0,014	-10,607
1981	23,917	-17,894	-7,111	-0,121	-6,909	-0,084	8,201
1982	42,044	-21,076	-8,191	-3,909	-6,907	-0,006	-1,955
1983	11,213	-11,164	-3,508	2,656	-6,905	-0,011	7,720
1984	16,432	-10,451	-2,602	1,722	-6,279	-0,062	1,240
1985	78,322	-30,504	-12,619	-12,055	-7,071	0,088	-16,161
1986	40,011	-22,881	-10,261	-4,070	-7,364	-0,001	4,567
1987	59,645	-28,159	-12,408	-7,865	-7,573	0,062	-3,703
1988	39,627	-22,666	-9,901	-3,432	-7,739	-0,004	4,116
1989	123,045	-50,691	-22,714	-21,263	-7,884	0,036	-20,529
1990	61,649	-36,540	-17,497	-8,886	-7,933	0,078	9,129
1991	64,058	-34,509	-15,554	-8,465	-8,062	0,030	2,503
1992	70,850	-36,046	-15,833	-10,074	-8,189	0,038	-0,747
1993	103,813	-48,260	-21,463	-16,785	-8,315	0,018	-9,008
1994	30,969	-25,716	-11,459	-1,728	-8,440	-0,049	16,424
1995	34,440	-21,012	-7,780	-2,025	-8,565	-0,098	5,041
1996	54,410	-26,069	-9,810	-6,307	-8,689	-0,075	-3,459
1997	80,187	-36,099	-14,963	-12,344	-8,814	0,065	-8,032
1998	26,999	-20,447	-8,137	-0,883	-8,938	-0,202	11,608
1999	42,723	-21,851	-7,914	-3,636	-9,062	-0,139	-0,120
2000	32,297	-18,320	-6,181	-1,288	-9,116	-0,199	2,808
ene-01	0,102	-1,402	-0,512	0,172	-0,321	-0,018	1,979
feb-01	12,536	-2,031	-0,708	-1,171	-0,400	0,002	-8,228
mar-01	0,001	-1,813	-0,693	-0,084	-0,302	-0,003	2,893
abr-01	0,316	-1,512	-0,545	0,080	-0,541	-0,017	2,217
may-01	0,031	-1,377	-0,480	0,208	-0,659	-0,018	2,295
jun-01	0,000	-1,165	-0,373	0,293	-0,890	-0,013	2,149
jul-01	0,022	-1,023	-0,263	0,343	-1,483	-0,010	2,413
ago-01	0,071	-0,897	-0,210	0,392	-1,444	-0,003	2,090
sep-01	5,159	-1,148	-0,283	-0,244	-1,245	-0,011	-2,228
oct-01	0,071	-1,027	-0,300	0,284	-0,904	-0,010	1,886
nov-01	8,123	-1,538	-0,506	-0,651	-0,347	-0,011	-5,071
dic-01	19,620	-2,857	-1,038	-1,966	-0,279	0,009	-13,488
ene-02	3,177	-2,398	-0,900	-0,707	-0,323	0,000	1,152
feb-02	0,000	-1,800	-0,666	-0,180	-0,323	-0,001	2,970
mar-02	12,205	-2,670	-0,935	-1,410	-0,481	0,002	-6,711
abr-02	15,575	-3,252	-1,188	-1,830	-0,834	0,002	-8,473
may-02	37,752	-5,693	-2,085	-4,521	-0,863	0,011	-24,601
jun-02	0,163	-3,896	-1,565	-1,468	-1,082	0,014	7,833
jul-02	0,040	-3,233	-1,300	-0,813	-1,196	0,010	6,491
ago-02	0,109	-2,771	-1,138	-0,426	-1,191	0,002	5,415
sep-02	0,151	-2,409	-1,024	-0,191	-0,983	0,002	4,453

Sª MUSTALLA			Datos en hm ³				
Fecha	Recarga	R. Bullens	Otras Subter.	Plioceno	Pozos	DCDT	ALMACEN
oct-02	0,083	-2,256	-0,993	-0,057	-0,920	-0,001	4,144
nov-02	0,000	-2,065	-0,977	0,036	-0,327	-0,001	3,335
dic-02	1,123	-2,068	-0,979	-0,043	-0,314	-0,001	2,283
ene-03	5,635	-2,324	-1,060	-0,556	-0,314	0,002	-1,382
feb-03	10,958	-2,642	-1,161	-1,146	-0,329	0,002	-5,681
mar-03	0,017	-2,407	-1,087	-0,182	-0,468	0,000	4,128
abr-03	15,377	-3,182	-1,301	-1,595	-0,845	0,014	-8,467
may-03	8,222	-3,246	-1,369	-1,256	-0,868	0,011	-1,495
jun-03	0,000	-2,522	-1,098	-0,271	-1,086	0,002	4,975
jul-03	0,000	-2,196	-0,951	-0,118	-1,187	-0,002	4,454
ago-03	0,011	-1,925	-0,838	0,046	-1,173	-0,002	3,880
sep-03	2,915	-1,907	-0,804	-0,195	-0,977	-0,001	0,971
oct-03	16,084	-3,008	-1,221	-1,637	-0,912	0,009	-9,315
nov-03	19,253	-3,940	-1,650	-2,212	-0,322	0,018	-11,147
dic-03	0,013	-3,148	-1,415	-0,656	-0,312	0,006	5,511
ene-04	0,000	-2,698	-1,219	-0,262	-0,324	0,000	4,503
feb-04	6,604	-2,739	-1,184	-0,877	-0,336	0,001	-1,470
mar-04	19,504	-4,111	-1,696	-2,155	-0,475	0,021	-11,088
abr-04	9,510	-3,843	-1,620	-1,549	-0,847	0,011	-1,662
may-04	14,860	-4,414	-1,840	-2,113	-0,873	0,007	-5,627
jun-04	0,082	-3,364	-1,478	-0,693	-1,089	0,010	6,531
jul-04	0,071	-2,929	-1,300	-0,379	-1,194	0,002	5,729
ago-04	0,010	-2,567	-1,163	-0,150	-1,186	0,001	5,056
sep-04	0,208	-2,271	-1,044	0,010	-0,982	-0,002	4,082
oct-04	0,000	-2,142	-1,007	0,123	-0,916	-0,003	3,945
nov-04	13,397	-3,005	-1,338	-1,316	-0,328	0,005	-7,416
dic-04	44,687	-6,357	-2,552	-4,663	-0,313	0,031	-30,833
ene-05	0,000	-4,537	-2,044	-1,521	-0,355	0,008	8,448
feb-05	4,826	-3,814	-1,693	-1,203	-0,364	0,007	2,241
mar-05	0,765	-3,637	-1,638	-0,646	-0,501	0,001	5,655
abr-05	0,143	-3,060	-1,392	-0,277	-0,889	0,003	5,472
may-05	0,000	-2,814	-1,317	-0,085	-0,918	0,000	5,133
jun-05	0,000	-2,423	-1,144	0,072	-1,120	-0,001	4,616
jul-05	0,021	-2,221	-1,054	0,088	-1,215	-0,003	4,385
ago-05	0,062	-2,006	-0,954	0,200	-1,198	-0,002	3,897
sep-05	1,265	-1,885	-0,878	0,121	-0,991	0,000	2,368
oct-05	0,030	-1,785	-0,844	0,311	-0,922	-0,017	3,227
nov-05	3,711	-1,932	-0,904	-0,158	-0,345	0,000	-0,372
dic-05	0,096	-1,811	-0,870	0,243	-0,319	-0,016	2,677
ene-06	12,387	-2,627	-1,130	-1,026	-0,343	0,007	-7,268
feb-06	4,917	-2,331	-1,011	-0,555	-0,355	0,000	-0,666
mar-06	0,021	-2,173	-0,924	0,008	-0,481	-0,004	3,552
abr-06	2,212	-1,970	-0,787	-0,094	-0,859	-0,002	1,499
may-06	3,811	-2,059	-0,815	-0,257	-0,892	-0,003	0,214
jun-06	0,000	-1,683	-0,669	0,209	-1,097	-0,017	3,257
jul-06	0,000	-1,491	-0,562	0,235	-1,224	-0,019	3,061
ago-06	0,030	-1,325	-0,479	0,320	-1,204	-0,017	2,675

S ^a MUSTALLA			Datos en hm ³				
Fecha	Recarga	R. Bullens	Otras Subter.	Plioceno	Pozos	DCDT	ALMACEN
sep-06	0,132	-1,192	-0,415	0,364	-1,010	-0,012	2,133
oct-06	0,000	-1,146	-0,395	0,427	-0,925	-0,010	2,049
nov-06	7,391	-1,633	-0,593	-0,497	-0,337	-0,011	-4,320
dic-06	13,013	-2,457	-0,927	-1,219	-0,310	0,004	-8,103
ene-07	9,510	-2,701	-1,037	-1,137	-0,323	0,001	-4,314
feb-07	0,591	-2,032	-0,782	-0,252	-0,357	-0,003	2,835
mar-07	6,988	-2,470	-0,933	-0,827	-0,399	0,000	-2,360
abr-07	9,998	-2,728	-1,018	-1,105	-0,762	0,002	-4,387
may-07	0,000	-2,268	-0,862	-0,187	-0,811	-0,004	4,133
jun-07	0,306	-1,880	-0,687	0,013	-1,035	-0,002	3,285
jul-07	0,043	-1,763	-0,647	0,039	-0,801	-0,018	3,147
ago-07	0,527	-1,528	-0,531	0,159	-1,228	-0,019	2,621
sep-07	8,970	-2,026	-0,716	-0,764	-0,914	-0,001	-4,550
oct-07	55,205	-6,279	-2,296	-5,478	-0,896	0,006	-40,262
nov-07	17,647	-5,700	-2,280	-3,494	-0,305	0,006	-5,874
dic-07	14,022	-5,682	-2,322	-2,908	-0,164	0,000	-2,946
ene-08	0,012	-4,473	-1,920	-1,345	-0,306	0,005	8,026
feb-08	0,674	-3,659	-1,592	-0,866	-0,328	0,003	5,770
mar-08	1,000	-3,540	-1,600	-0,638	-0,390	0,000	5,167
abr-08	0,000	-3,020	-1,390	-0,264	-0,768	0,003	5,439
may-08	7,599	-3,409	-1,520	-0,999	-0,815	0,010	-0,866
jun-08	4,755	-3,171	-1,437	-0,723	-1,038	0,006	1,609
jul-08	0,071	-2,849	-1,336	-0,278	-0,868	0,000	5,260
ago-08	1,213	-2,541	-1,176	-0,181	-1,230	-0,001	3,916
sep-08	16,659	-3,557	-1,532	-1,713	-0,825	0,003	-9,035
oct-08	34,091	-5,813	-2,407	-3,732	-0,896	0,007	-21,249
nov-08	5,132	-4,659	-2,108	-1,738	-0,371	0,010	3,734
dic-08	1,814	-4,139	-1,920	-1,032	-0,187	0,010	5,454
ene-09	6,681	-4,120	-1,886	-1,192	-0,312	0,010	0,819
feb-09	0,192	-3,205	-1,513	-0,462	-0,448	0,005	5,431
mar-09	11,589	-4,131	-1,889	-1,470	-0,393	0,011	-3,717
abr-09	3,041	-3,559	-1,669	-0,710	-0,764	0,001	3,661
may-09	0,000	-3,158	-1,524	-0,258	-0,814	0,002	5,753
jun-09	0,000	-2,786	-1,382	-0,096	-0,598	0,000	4,862
jul-09	0,201	-2,580	-1,247	-0,057	-0,840	-0,003	4,526
ago-09	0,431	-2,361	-1,150	0,025	-0,858	-0,004	3,916
sep-09	27,366	-4,259	-1,779	-2,597	-0,791	0,002	-17,942
oct-09	0,018	-3,319	-1,552	-0,596	-0,898	0,004	6,342
nov-09	0,000	-2,829	-1,374	-0,205	-0,268	0,000	4,675
dic-09	25,156	-4,698	-2,016	-2,590	-0,255	0,012	-15,610
ene-10	19,371	-5,286	-2,268	-2,677	-0,330	0,009	-8,819
feb-10	6,437	-4,281	-1,887	-1,584	-0,377	0,002	1,690
mar-10	4,491	-4,284	-1,932	-1,203	-0,407	0,012	3,324
abr-10	0,954	-3,565	-1,613	-0,594	-0,786	0,000	5,603
may-10	2,450	-3,410	-1,543	-0,596	-0,835	0,005	3,928
jun-10	7,355	-3,464	-1,537	-0,997	-0,968	0,007	-0,396
jul-10	0,048	-3,040	-1,406	-0,325	-1,018	0,000	5,741

S ^a MUSTALLA			Datos en hm ³				
Fecha	Recarga	R. Bullens	Otras Subter.	Plioceno	Pozos	DCDT	ALMACEN
ago-10	2,348	-2,830	-1,292	-0,365	-1,169	0,000	3,308
sep-10	0,215	-2,476	-1,166	0,019	-0,929	-0,004	4,342
oct-10	4,917	-2,680	-1,239	-0,445	-0,908	-0,002	0,356
nov-10	18,357	-3,796	-1,665	-1,901	-0,328	0,006	-10,674
dic-10	0,896	-3,240	-1,535	-0,525	-0,247	0,002	4,649
ene-11	7,779	-3,429	-1,543	-0,992	-0,324	0,006	-1,497
feb-11	0,043	-2,650	-1,226	-0,240	-0,376	0,000	4,449
mar-11	8,599	-3,302	-1,470	-0,964	-0,401	0,004	-2,467
abr-11	2,887	-2,882	-1,275	-0,512	-0,776	0,000	2,558
may-11	0,532	-2,610	-1,166	-0,102	-0,826	-0,005	4,178
jun-11	0,000	-2,229	-0,989	0,090	-0,943	-0,005	4,075
jul-11	0,083	-2,075	-0,897	0,121	-0,964	-0,005	3,737
ago-11	0,067	-1,835	-0,786	0,240	-1,151	-0,001	3,464
sep-11	0,742	-1,697	-0,723	0,214	-0,905	-0,020	2,388
oct-11	18,893	-3,057	-1,224	-1,769	-0,905	0,006	-11,945
nov-11	23,508	-4,302	-1,757	-2,561	-0,323	0,007	-14,572
dic-11	20,104	-5,059	-2,063	-2,844	-0,232	0,005	-9,912
Media anual	56,903	-29,057	-12,191	-6,896	-7,904	-0,024	-0,830

S ^a SEGARIA			Datos en hm ³					
Fecha	Recarga	R. Racons	Otras Subter.	Plioceno	DCDT	Rosario	Pozos	ALMACEN
1975	48,399	-23,914	16,109	-34,494	0,021	-3,592	-1,277	-1,253
1976	10,436	-11,160	7,225	-9,596	-0,397	-2,042	-1,265	6,797
1977	54,115	-23,232	14,553	-34,737	0,011	-3,618	-1,267	-5,825
1978	18,946	-13,762	8,801	-14,979	-0,079	-2,353	-1,269	4,694
1979	14,458	-9,865	5,233	-8,701	-0,329	-1,981	-1,271	2,455
1980	45,373	-19,717	11,830	-28,122	0,039	-3,191	-1,364	-4,848
1981	15,836	-11,804	7,111	-11,434	-0,138	-2,123	-1,437	3,989
1982	27,934	-13,897	8,191	-17,037	-0,008	-2,468	-1,705	-1,011
1983	7,495	-7,045	3,508	-3,911	-0,017	-1,631	-1,896	3,497
1984	10,962	-6,492	2,602	-3,913	-0,086	-1,620	-1,898	0,445
1985	51,947	-20,762	12,619	-31,380	0,158	-3,319	-1,911	-7,351
1986	26,560	-15,610	10,261	-19,139	-0,004	-2,534	-1,924	2,391
1987	39,599	-19,063	12,408	-26,320	0,078	-3,007	-1,937	-1,758
1988	26,305	-15,223	9,901	-18,398	-0,009	-2,528	-1,950	1,902
1989	81,501	-34,239	22,714	-54,088	0,054	-4,808	-1,963	-9,171
1990	40,909	-24,338	17,497	-33,185	0,083	-3,439	-1,976	4,449
1991	42,442	-22,708	15,554	-30,871	0,036	-3,374	-1,989	0,910
1992	47,016	-23,648	15,833	-33,305	0,059	-3,540	-2,002	-0,414
1993	68,686	-31,919	21,463	-47,803	0,029	-4,504	-2,015	-3,936
1994	20,550	-16,443	11,459	-18,376	-0,093	-2,611	-2,028	7,541
1995	22,951	-13,144	7,780	-14,973	-0,146	-2,420	-2,040	1,992
1996	36,144	-16,783	9,810	-22,467	-0,039	-2,896	-2,053	-1,716
1997	53,243	-23,714	14,963	-35,376	0,127	-3,675	-2,066	-3,501

Sª SEGARIA			Datos en hm ³					
Fecha	Recarga	R. Racons	Otras Subter.	Plioceno	DCDT	Rosario	Pozos	ALMACEN
1998	17,976	-13,011	8,137	-13,950	-0,330	-2,327	-2,079	5,585
1999	28,350	-13,984	7,914	-17,278	-0,184	-2,562	-2,092	-0,163
2000	21,417	-11,713	6,181	-12,676	-0,280	-2,274	-2,092	1,438
ene-01	0,069	-0,927	0,512	-0,741	-0,027	-0,167	-0,079	1,360
feb-01	8,324	-1,132	0,708	-1,894	0,001	-0,260	-0,094	-5,653
mar-01	0,000	-1,190	0,693	-1,295	-0,003	-0,196	-0,070	2,061
abr-01	0,214	-1,037	0,545	-0,973	-0,022	-0,176	-0,180	1,630
may-01	0,021	-0,953	0,480	-0,759	-0,025	-0,168	-0,208	1,612
jun-01	0,000	-0,814	0,373	-0,560	-0,019	-0,152	-0,228	1,399
jul-01	0,014	-0,697	0,263	-0,502	-0,015	-0,148	-0,365	1,450
ago-01	0,047	-0,598	0,210	-0,369	-0,004	-0,141	-0,355	1,210
sep-01	3,468	-0,661	0,283	-0,900	-0,016	-0,177	-0,347	-1,650
oct-01	0,048	-0,647	0,300	-0,463	-0,015	-0,147	-0,266	1,190
nov-01	5,409	-0,842	0,506	-1,253	-0,017	-0,211	-0,081	-3,510
dic-01	12,966	-1,531	1,038	-2,777	0,003	-0,358	-0,069	-9,271
ene-02	2,099	-1,537	0,900	-2,188	0,000	-0,255	-0,088	1,069
feb-02	0,000	-1,256	0,666	-1,452	-0,001	-0,192	-0,091	2,326
mar-02	8,109	-1,636	0,935	-2,645	0,005	-0,314	-0,086	-4,368
abr-02	10,298	-1,976	1,188	-3,334	0,004	-0,371	-0,247	-5,561
may-02	25,035	-3,197	2,085	-6,619	0,016	-0,649	-0,253	-16,419
jun-02	0,110	-2,759	1,565	-4,642	0,033	-0,359	-0,257	6,310
jul-02	0,026	-2,470	1,300	-3,598	0,026	-0,312	-0,281	5,309
ago-02	0,070	-2,166	1,138	-2,807	0,005	-0,272	-0,279	4,310
sep-02	0,096	-1,874	1,024	-2,160	0,007	-0,237	-0,278	3,422
oct-02	0,055	-1,712	0,993	-1,855	0,000	-0,224	-0,263	3,005
nov-02	0,000	-1,516	0,977	-1,466	-0,003	-0,201	-0,088	2,297
dic-02	0,759	-1,455	0,979	-1,426	-0,004	-0,205	-0,086	1,439
ene-03	3,755	-1,513	1,060	-1,819	-0,001	-0,242	-0,086	-1,153
feb-03	7,250	-1,618	1,161	-2,293	0,002	-0,284	-0,089	-4,128
mar-03	0,008	-1,634	1,087	-1,872	-0,002	-0,225	-0,085	2,724
abr-03	10,196	-1,922	1,301	-3,061	0,017	-0,352	-0,241	-5,937
may-03	5,460	-2,081	1,369	-3,235	0,018	-0,329	-0,247	-0,955
jun-03	0,000	-1,792	1,098	-2,343	0,008	-0,243	-0,251	3,524
jul-03	0,000	-1,618	0,951	-1,890	-0,002	-0,224	-0,275	3,059
ago-03	0,007	-1,428	0,838	-1,505	-0,002	-0,206	-0,273	2,570
sep-03	1,955	-1,342	0,804	-1,485	-0,002	-0,211	-0,272	0,552
oct-03	10,667	-1,802	1,221	-2,916	0,010	-0,349	-0,257	-6,574
nov-03	12,729	-2,321	1,650	-3,904	0,023	-0,422	-0,087	-7,669
dic-03	0,007	-2,168	1,415	-2,995	0,012	-0,284	-0,085	4,097
ene-04	0,000	-1,928	1,219	-2,298	0,000	-0,249	-0,084	3,341
feb-04	4,404	-1,827	1,184	-2,506	0,002	-0,277	-0,087	-0,893
mar-04	12,901	-2,483	1,696	-4,012	0,028	-0,432	-0,083	-7,615
abr-04	6,288	-2,496	1,620	-3,891	0,018	-0,374	-0,233	-0,932
may-04	9,844	-2,821	1,840	-4,672	0,012	-0,441	-0,239	-3,523
jun-04	0,055	-2,419	1,478	-3,486	0,022	-0,303	-0,243	4,895
jul-04	0,045	-2,194	1,300	-2,792	0,005	-0,274	-0,267	4,176
ago-04	0,006	-1,925	1,163	-2,276	0,004	-0,246	-0,265	3,539

S ^a SEGARIA			Datos en hm ³					
Fecha	Recarga	R. Racons	Otras Subter.	Plioceno	DCDT	Rosario	Pozos	ALMACEN
sep-04	0,134	-1,690	1,044	-1,753	-0,002	-0,219	-0,264	2,750
oct-04	0,000	-1,550	1,007	-1,522	-0,005	-0,209	-0,249	2,528
nov-04	8,893	-1,828	1,338	-2,671	0,005	-0,322	-0,085	-5,330
dic-04	29,561	-3,448	2,552	-6,440	0,039	-0,699	-0,083	-21,484
ene-05	0,000	-3,081	2,044	-4,861	0,016	-0,382	-0,091	6,353
feb-05	3,186	-2,642	1,693	-3,853	0,012	-0,344	-0,093	2,041
mar-05	0,506	-2,611	1,638	-3,465	0,003	-0,314	-0,089	4,334
abr-05	0,097	-2,238	1,392	-2,708	0,006	-0,269	-0,252	3,974
may-05	0,000	-2,046	1,317	-2,325	0,001	-0,251	-0,257	3,561
jun-05	0,000	-1,757	1,144	-1,893	-0,003	-0,224	-0,261	2,994
jul-05	0,013	-1,607	1,054	-1,621	-0,006	-0,214	-0,283	2,663
ago-05	0,039	-1,439	0,954	-1,324	-0,004	-0,201	-0,281	2,256
sep-05	0,848	-1,308	0,878	-1,173	0,000	-0,194	-0,280	1,229
oct-05	0,019	-1,218	0,844	-0,961	-0,032	-0,183	-0,266	1,798
nov-05	2,487	-1,205	0,904	-1,248	-0,001	-0,203	-0,091	-0,643
dic-05	0,063	-1,171	0,870	-0,897	-0,033	-0,180	-0,089	1,438
ene-06	8,192	-1,508	1,130	-2,039	-0,002	-0,293	-0,086	-5,394
feb-06	3,249	-1,433	1,011	-1,805	-0,002	-0,236	-0,089	-0,695
mar-06	0,014	-1,432	0,924	-1,488	-0,007	-0,210	-0,085	2,284
abr-06	1,490	-1,293	0,787	-1,415	-0,003	-0,209	-0,240	0,883
may-06	2,544	-1,320	0,815	-1,563	-0,004	-0,226	-0,245	0,000
jun-06	0,000	-1,148	0,669	-1,104	-0,025	-0,184	-0,249	2,041
jul-06	0,000	-1,041	0,562	-0,878	-0,028	-0,176	-0,270	1,832
ago-06	0,019	-0,926	0,479	-0,660	-0,025	-0,166	-0,269	1,548
sep-06	0,084	-0,823	0,415	-0,443	-0,019	-0,153	-0,268	1,206
oct-06	0,000	-0,758	0,395	-0,353	-0,017	-0,150	-0,254	1,138
nov-06	4,930	-0,916	0,593	-1,161	-0,029	-0,210	-0,087	-3,120
dic-06	8,613	-1,357	0,927	-2,098	-0,001	-0,295	-0,085	-5,704
ene-07	6,294	-1,598	1,037	-2,433	0,002	-0,298	-0,025	-2,978
feb-07	0,388	-1,344	0,782	-1,642	-0,002	-0,207	-0,038	2,062
mar-07	4,654	-1,561	0,933	-2,247	0,003	-0,272	-0,017	-1,493
abr-07	6,614	-1,713	1,018	-2,580	0,004	-0,305	-0,028	-3,009
may-07	0,000	-1,588	0,862	-1,935	-0,001	-0,231	-0,231	3,124
jun-07	0,207	-1,359	0,687	-1,492	-0,002	-0,205	-0,243	2,407
jul-07	0,027	-1,226	0,647	-1,248	-0,024	-0,193	-0,373	2,391
ago-07	0,353	-1,084	0,531	-1,010	-0,026	-0,184	-0,364	1,783
sep-07	5,962	-1,236	0,716	-1,728	-0,003	-0,250	-0,351	-3,110
oct-07	36,537	-3,212	2,296	-6,837	0,008	-0,763	-0,283	-27,745
nov-07	11,698	-3,484	2,280	-6,635	0,011	-0,556	-0,026	-3,288
dic-07	9,273	-3,719	2,322	-6,419	0,001	-0,537	-0,016	-0,905
ene-08	0,007	-3,258	1,920	-4,926	0,011	-0,384	-0,025	6,655
feb-08	0,455	-2,721	1,592	-3,769	0,005	-0,319	-0,038	4,794
mar-08	0,676	-2,613	1,600	-3,406	0,000	-0,308	-0,017	4,068
abr-08	0,000	-2,255	1,390	-2,700	0,005	-0,264	-0,028	3,853
may-08	5,056	-2,330	1,520	-3,203	0,014	-0,327	-0,231	-0,500
jun-08	3,150	-2,186	1,437	-2,926	0,008	-0,298	-0,243	1,058
jul-08	0,045	-1,998	1,336	-2,435	0,001	-0,254	-0,373	3,677

Sª SEGARIA			Datos en hm ³					
Fecha	Recarga	R. Racons	Otras Subter.	Plioceno	DCDT	Rosario	Pozos	ALMACEN
ago-08	0,817	-1,788	1,176	-2,132	-0,002	-0,242	-0,364	2,536
sep-08	11,051	-2,142	1,532	-3,351	0,003	-0,376	-0,351	-6,366
oct-08	22,543	-3,302	2,407	-5,948	0,009	-0,618	-0,283	-14,808
nov-08	3,388	-3,072	2,108	-4,912	0,018	-0,408	-0,026	2,905
dic-08	1,198	-2,885	1,920	-4,084	0,018	-0,353	-0,016	4,200
ene-09	4,418	-2,809	1,886	-3,950	0,016	-0,369	-0,039	0,848
feb-09	0,125	-2,290	1,513	-2,924	0,008	-0,271	-0,050	3,889
mar-09	7,683	-2,684	1,889	-3,931	0,015	-0,388	-0,033	-2,553
abr-09	2,009	-2,445	1,669	-3,305	0,001	-0,312	-0,042	2,425
may-09	0,000	-2,236	1,524	-2,782	0,003	-0,273	-0,266	4,029
jun-09	0,000	-1,931	1,382	-2,242	0,000	-0,240	-0,276	3,307
jul-09	0,134	-1,764	1,247	-1,891	-0,008	-0,230	-0,385	2,898
ago-09	0,289	-1,583	1,150	-1,613	-0,010	-0,217	-0,372	2,356
sep-09	18,137	-2,346	1,779	-4,003	0,002	-0,467	-0,366	-12,736
oct-09	0,011	-2,195	1,552	-3,063	0,008	-0,290	-0,288	4,264
nov-09	0,000	-1,917	1,374	-2,322	0,000	-0,248	-0,044	3,157
dic-09	16,675	-2,699	2,016	-4,617	0,014	-0,490	-0,035	-10,864
ene-10	12,805	-3,192	2,268	-5,319	0,013	-0,511	-0,025	-6,040
feb-10	4,253	-2,811	1,887	-4,385	0,003	-0,381	-0,038	1,472
mar-10	2,965	-2,925	1,932	-4,240	0,022	-0,376	-0,017	2,639
abr-10	0,642	-2,535	1,613	-3,418	0,001	-0,309	-0,028	4,035
may-10	1,650	-2,393	1,543	-3,165	0,010	-0,305	-0,231	2,892
jun-10	4,897	-2,310	1,537	-3,277	0,012	-0,330	-0,243	-0,287
jul-10	0,030	-2,111	1,406	-2,662	0,001	-0,269	-0,373	3,977
ago-10	1,579	-1,928	1,292	-2,462	0,000	-0,267	-0,364	2,150
sep-10	0,138	-1,703	1,166	-1,816	-0,008	-0,227	-0,351	2,800
oct-10	3,286	-1,730	1,239	-2,182	-0,006	-0,265	-0,283	-0,059
nov-10	12,175	-2,188	1,665	-3,503	0,007	-0,397	-0,026	-7,732
dic-10	0,589	-2,115	1,535	-2,757	0,003	-0,282	-0,016	3,043
ene-11	5,151	-2,175	1,543	-2,991	0,008	-0,327	-0,025	-1,184
feb-11	0,028	-1,788	1,226	-2,151	0,000	-0,234	-0,038	2,957
mar-11	5,697	-2,084	1,470	-2,860	0,005	-0,322	-0,017	-1,889
abr-11	1,940	-1,903	1,275	-2,544	0,001	-0,271	-0,028	1,531
may-11	0,353	-1,780	1,166	-2,045	-0,006	-0,244	-0,231	2,788
jun-11	0,000	-1,533	0,989	-1,601	-0,008	-0,215	-0,243	2,611
jul-11	0,053	-1,395	0,897	-1,367	-0,008	-0,206	-0,373	2,398
ago-11	0,043	-1,229	0,786	-1,109	-0,001	-0,193	-0,364	2,068
sep-11	0,495	-1,099	0,723	-0,923	-0,035	-0,182	-0,351	1,372
oct-11	12,536	-1,661	1,224	-2,884	0,004	-0,363	-0,283	-8,572
nov-11	15,541	-2,373	1,757	-4,209	0,008	-0,465	-0,026	-10,232
dic-11	13,319	-2,967	2,063	-5,328	0,009	-0,510	-0,016	-6,571
Media anual	37,74	-19,08	12,19	-25,33	-0,04	-3,04	-1,91	-0,54

