



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



Diputación Provincial
de Castellón

EVALUACION DE LA GARANTIA DE ABASTECIMIENTO A NUCLEOS
URBANOS CON AGUA SUBTERRANEA EN LA PROVINCIA DE CASTELLON

Subsistema de Javalambre

2ª Fase (1992)

Tomo 2

CONVENIO DE COLABORACION
Y ASISTENCIA TECNICA



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

31992

Este estudio se ha realizado al amparo del Convenio Específico del año 1.992, que desarrolla el Programa de Asistencia Técnica entre el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y la Exma. Diputación Provincial de Castellón (D.P.C.).

Ha sido realizado por la Empresa TEYGE, S.A. y dirigido por D. José María Pernía Llera (ITGE), y D. José Ramón Jiménez Salas (D.P.C.).

Tomo 1 (Memoria)

1. ANTECEDENTES.	1
2. OBJETO DE ESTUDIO.	3
3. METODOLOGIA DE TRABAJO.	8
4. GEOLOGIA DE LA ZONA DE ESTUDIO.	13
4.1. ESTRATIGRAFIA.	14
4.2. TECTONICA.	35
5. HIDROGEOLOGIA.	37
5. 1. MATERIALES ACUIFEROS.	38
5.2. MATERIALES IMPERMEABLES.	40
5.3. DEFINICION GEOMETRICA DEL ACUIFERO.	41
5.4. ANALISIS DEL FLUJO SUBTERRANEO.	57
5.5. BALANCE HIDRICO.	62
6. RELACION DE LA UNIDAD DE JAVALAMBRE CON OTROS SISTEMAS HIDRAULICOS.	71
6.1. RIO MIJARES.	73
6.2. RAMBLA DE LA VIUDA.	77
6.3. SUBSISTEMA DE LA PLANA DE CASTELLON.	77
6.3. SUBSISTEMA DEL MAESTRAZGO.	79
6.4. SUBSISTEMA DE ONDA	79
7. USO DEL AGUA SUBTERRANEA EN ABASTECIMIENTO PUBLICO.	81
7.1. USO Y DEMANDA URBANA DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO PUBLICO.	82
7.2. DESCRIPCION DE LAS CAPTACIONES UTILIZADAS EN ABASTECIMIENTO PUBLICO.	84
8. ANALISIS DE LA CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS.	91
9. FOCOS DE CONTAMINACION EXISTENTES.	100

<u>10. ORDENACION ACTUAL DEL TERRITORIO.</u>	108
<u>11. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACION.</u>	115
<u>12. MODELO CONCEPTUAL DEL SECTOR ORIENTAL DEL ACUIFERO.</u>	143

Indice de figuras.

FIG. 1. SERIE ESTRATIGRAFICA DEL SUBSISTEMA ACUIFERO DE JAVALAMBRE.	
FIG.2. ESQUEMA REGIONAL CON LAS DISTINTAS AREAS ESTRUCTURALES.	
FIG.3. SITUACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL SUBSISTEMA DE JAVALAMBRE.	
FIG. 4. ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO.	
FIG. 5. ESPESOR SATURADO DEL ACUIFERO REGIONAL.	
FIG. 6. CORTE GEOLOGICO LONGITUDINAL DEL RIO MIJARES.	
FIG. 7. RESTITUCION DEL REGIMEN NATURAL EN EL RIO MIJARES.	
FIG. 8. CLASIFICACION HIDROGEOQUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS.	
FIG. 9. CLASIFICACION HIDROGEOQUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL JURASICO.	
FIG. 10. CLASIFICACION HIDROGEOQUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL CRETACICO.	
FIG. 11. CLASIFICACION HIDROGEOQUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL MIOCENO.	
FIG. 12. CLASIFICACION HIDROGEOQUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL TRIASICO.	
FIG. 13. CLASIFICACION HIDROGEOQUIMICA DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL CUATERNARIO.	

Tomo 2 (Memoria).

<u>13. MODELIZACION MATEMATICA.</u>	154
<u>14. DETERMINACION DE RECURSOS DISPONIBLES.</u>	217

<u>15. PROPUESTA DE ACTUACION.</u>	221
15.1. PUESTA A PUNTO DE UN PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL.	223
15.2. DELIMITACION DE AREAS A DECLARAR COMO ZONA DE RESERVA DE CAUDALES.	231
15.3. DELIMITACION DE AREAS A DECLARAR COMO ZONAS DE PROTECCION DE CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO PU- BLICO EN ACUIFEROS LOCALES.	238
15.4. RECOMENDACIONES PARA LA ORDENACION DE TERRITORIO ORIENTADAS A LA PROTECCION DE LAS AGUAS DE ABASTE- CIMIENTO URBANO.	250
15.5. ANALISIS DE LA VIABILIDAD TECNICA-ECONOMICA Y SOCIAL DE LA REGULACION HIDRICA MEDIANTE LA UTILIZACION CONJUNTA DE LOS EMBALSES SUPERFICIALES Y SUBTE- RRANEO EN LA CUENCA DEL RIO MIJARES	273
<u>16. RESUMEN Y CONCLUSIONES.</u>	276

Indice de figuras.

FIG. 14. PIEZOMETRIA INICIAL EN EL MODELO.
FIG. 15. COTA DE MURO DEL ACUIFERO REGIONAL.
FIG. 16. SITUACION DE LOS MANANTIALES EN EL MODELO.
FIG. 17. SITUACION DE LOS BOMBEO EN EL MODELO.
FIG. 18. ESTACIONES PLUVIOMETRICA Y SUPERFICIE DE RECARGA.
FIG. 19. RECARGA POR INFILTRACION DE LLUVIA.
FIG. 20. RECARGA POR INFILTRACION DE EMBALSES.
FIG. 21. DISTRIBUCION DE PERMEABILIDADES DE FUNCIONAMIENTO DEL MODELO.
FIG. 22. FIGURAS DE LA "SIMULACION 0"
FIG. 23. FIGURAS DE LA "SIMULACION 1".

- Nº 5B. ZONAS VULNERABLES DEL ACUIFERO EN EL SECTOR ORIENTAL (1:25.000).
- Nº 5A. ZONAS VULNERABLES DEL ACUIFERO EN EL SECTOR OCCIDENTAL (1:25.000).
- Nº 4B. ACTIVIDADES ANTROPICAS EN EL SECTOR ORIENTAL (1:25.000).
- Nº 4A. ACTIVIDADES ANTROPICAS EN EL SECTOR OCCIDENTAL (1:25.000).

CASTELLON.

- Nº 3. DISPOSICION DEL SUBSTRATO MESOZOICO EN EL CONTACTO CON LA PLANA DE Nº2. CORTES HIDROGEOLOGICOS.

- Nº1B. CARTOGRAFIA HIDROGEOLOGICA 1:25.000 DEL SECTOR ORIENTAL.
- Nº1A. CARTOGRAFIA HIDROGEOLOGICA 1:25.000 DEL SECTOR OCCIDENTAL.

INDICE DE PLANOS.

Tomo 4 (Planos) -

- ANEJO IV: RESULTADOS DE LAS DISTINTAS SIMULACIONES REALIZADAS SUBTERRANEAS.
- ANEJO III: DIAGRAMAS DE SHOELLER-BERKALOFF MODIFICADOS DE LAS AGUAS
- ANEJO II: DATOS ANALITICOS.

IRIDA(1974).

- ANEJO I: DATOS DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACION REALIZADOS POR EL IIGEE-

Tomo 3 (Anejos) -

- FIG. 29. FIGURAS DE LA "SIMULACION 6"
- FIG. 28. FIGURAS DE LA "SIMULACION 5"
- FIG. 27. FIGURAS DE LA "SIMULACION 4"
- FIG. 26. FIGURAS DE LA "SIMULACION 3"
- FIG. 25. FIGURAS DE LA "SIMULACION 3"
- FIG. 24. FIGURAS DE LA "SIMULACION 2"

Nº6. SITUACION DEL MALLADO UTILIZADO EN EL MODELO MATEMATICO EN REGIMEN PERMANENTE (1:50.000).

Nº 7A. RED PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO DEL ACUIFERO EN EL SECTOR OCCIDENTAL (1:25.000).

Nº 7B. RED PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO DEL ACUIFERO EN EL SECTOR ORIENTAL (1:25.000).

Nº 8A. ZONA DE RESERVA DE AGUA SUBTERRANEA PARA ABASTECIMIENTO PUBLICO EN EL SECTOR OCCIDENTAL (1:50.000).

Nº 8B. ZONA DE RESERVA DE AGUA SUBTERRANEA PARA ABASTECIMIENTO PUBLICO EN EL SECTOR ORIENTAL(1:50.000).

**13 . MODELIZACION
MATEMATICA .**

13.1. ANTECEDENTES.

En este trabajo se presenta un modelo digital tridimensional del sector oriental del subsistema acuífero de Javalambre, basado en el modelo conceptual expuesto en el epígrafe 12, indicándose el programa utilizado, la discretización espacial y temporal, las condiciones de contorno, la piezometría inicial y los datos utilizados para la construcción del modelo.

La calibración del modelo se ha realizado en régimen permanente, con objeto de comprobar la coherencia de las hipótesis emitidas sobre el funcionamiento hidráulico del subsistema acuífero.

Este trabajo de modelización no estaba incluido en el Proyecto, por lo que constituye una importante mejora al mismo.

13.2. DISEÑO CONCEPTUAL.

La ecuación diferencial en derivadas parciales que describe el movimiento del flujo monofásico del agua subterránea a través de un material poroso es la siguiente :

$$(1) \quad \frac{\delta}{\delta x} \left[K_{xx} \frac{\delta h}{\delta x} \right] + \frac{\delta}{\delta y} \left[K_{yy} \frac{\delta h}{\delta y} \right] + \frac{\delta}{\delta z} \left[K_{zz} \frac{\delta h}{\delta z} \right] - W = S_s \frac{\delta h}{\delta t}$$

donde:

-x,y,z son las coordenadas cartesianas referidas a un sistema de ejes formados por las direcciones principales del tensor permeabilidad K_{xx} , K_{yy} y K_{zz} .

-h es el nivel piezométrico(L).

-W es el flujo de agua por unidad de volumen, y representa a las entradas y salidas del agua(T^{-1})

- S_s es el coeficiente de almacenamiento o porosidad eficaz.

-t es el tiempo.

El coeficiente de almacenamiento y los tensores

permeabilidad son funciones del espacio(x,y,z); mientras que h y W son funciones del espacio y del tiempo(x,y,z,t).

Para la elaboración del modelo de ha utilizado el programa de McDonald y Harbaugh(1984) del U. S. Geological Survey. Este programa simula el flujo subterráneo en tres dimensiones resolviendo la ecuación(1) por el método de las diferencias finitas, y se adapta a las necesidades de simulación del presente trabajo.

13.3. DISCRETIZACION ESPACIAL

El subsistema acuífero en la zona de trabajo presenta 3 sectores diferenciados, cuyas características se indicaron en el epígrafe 12. Estas, en síntesis, son:

A)Sector comprendido entre el borde occidental de la zona de estudio y Este de Araya.

El embalse subterráneo está constituido fundamentalmente por los materiales carbonatados del Jurásico. Desde el punto de vista estructural se

caracteriza por la presencia de diversos levantamientos del impermeable de base regional; lo que condiciona la circulación del agua subterránea al originar barreras hidráulicas.

B) Sector comprendido entre el Este de Araya y formaciones jurásicas de cierre de los embalses de Sicha y María Cristina.

En esta depresión los materiales acuíferos del subsistema están formados por las formaciones permeables del Jurásico y Cretácico.

La disposición tectónica y los datos piezométricos existentes permiten sugerir la existencia de comunicación hidráulica entre todos ellos, de tal modo que el conjunto se comporta como un sólo tramo acuífero.

C) Sector comprendido entre las formaciones de cierre de los embalses y el borde de la Plana de Castellón.

Las formaciones jurásicas originan un cierto

efecto barrera, por ser en ellas el espesor total de materiales permeables muy inferior al existente en la depresión de Alcora.

En este sector el agua que "rebosa" de la depresión se consume mediante bombeo, y el resto es transferida al subsistema de la Plana de Castellón, por los mecanismos indicados en epígrafes anteriores.

Para la discretización de la zona de estudio, se ha utilizado una malla de 22 filas y 32 columnas. El tamaño de las celdas es constante, siendo de forma rectangular de 1000x1500 m, de forma que la superficie ocupada por cada celda es de 1.5 Km². En la figuras adjuntas correspondientes al modelo calibrado y las simulaciones realizadas se indica el mallado adoptado, que por otra parte se ha representado en el plano n° 6.

En estas figuras se observan, además de la disposición de las celdas sobre el área del acuífero, los límites cerrados en línea simple, los límites abiertos en línea gruesa, y las celdas de nivel constante con asteriscos.

El acuífero se ha simulado como libre en su totalidad, con diferentes límites abiertos según las

hipótesis de funcionamiento adoptadas.

Las celdas se han orientado de forma que el lado mayor de las mismas sea aproximadamente perpendicular a la dirección general del flujo subterráneo. Se ha elegido un aspecto rectangular a fin de establecer mayor resolución en la dirección principal del flujo.

13.4. DISCRETIZACION TEMPORAL

Para la realización del modelo de flujo del acuífero de Javalambre en régimen permanente, se ha considerado un período de un año.

13.5. DATOS UTILIZADOS EN LA CALIBRACION DEL MODELO DE FLUJO.

En este apartado se presenta un resumen de todos aquellos datos que se han empleado en la calibración del modelo.

13.5.1. Condiciones de contorno.

Se ha considerado como zona principal de entrada de flujo subterráneo, la zona occidental del estudio a través de la cual se producen las entradas correspondientes al resto del subsistema. Este límite corresponde a las mallas: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,5). En ellas se ha considerado el límite a nivel constante.

Las zonas de salida y/o entrada de flujo a nivel variable, utilizadas en las diferentes hipótesis, son las siguientes:

■ Conexión con el subsistema acuífero de la Plana de Castellón: Celdas (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), y (17,22).

■ Conexión con el subsistema acuífero de la Sierra del Espadán: Celdas (20,11), (19,12), (19,14), (19,15), (20,16), (19,17), (18,18), (19,19).

■ Conexión con el subsistema del Maestrazgo: Celdas (8,18), (7,19), (7,20), (6,21), (6,22).

En todas estas celdas a nivel variable se ha fijado la cota piezométrica en su exterior y la transmisividad en función del conocimiento hidrogeológico de la zona.

13.5.2 Piezometría inicial.

La piezometría inicial se ha estimado en función de los datos tomados durante este estudio. Hay que indicar que éstos son escasos y que convendría disponer de una red de control piezométrico más densa con el fin de mejorar el conocimiento del acuífero.

En las figuras 14.1. a 14.4. que se incluyen a continuación se indica la interpretación piezométrica, realizada para suministrar los datos iniciales del modelo.

13.5.3. Substrato del acuífero.

En las figuras nº 15.1 a 15.4 adjuntas se discretiza la cota de muro del conjunto acuífero, que se corresponde con la cota de techo de las

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
PIEZOMETRIAS INICIALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	25	20	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	20
3 :	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	0	0	40	35	20	20	
4 :	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	0	0	40	35	20	0	
5 :	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	0	0	30	25	20	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	140	0	0	0	0	0	0	30	25	20	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	180	160	140	120	0	75	65	55	50	30	25	20	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	190	180	160	140	120	100	75	65	55	50	30	25	20	0
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	190	180	160	140	120	100	75	65	55	50	30	25	0	0
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	190	180	160	140	120	100	75	65	55	40	30	0	0	0
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	210	200	190	180	160	140	120	100	75	65	55	40	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	300	240	220	210	200	190	180	160	140	120	100	75	65	55	40	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	480	450	430	410	390	370	350	300	240	220	210	200	190	180	160	140	120	100	75	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	470	460	450	430	410	390	370	350	300	240	220	210	200	190	180	160	140	120	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	600	500	500	480	470	460	450	430	410	390	370	350	300	240	220	210	200	190	180	160	140	120	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	480	470	460	450	430	410	390	370	350	300	240	220	210	200	190	180	160	140	120	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	480	470	460	450	430	410	390	370	350	300	240	220	210	200	190	180	160	140	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	520	480	470	460	450	430	410	390	370	350	300	240	220	210	200	190	180	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	520	480	470	460	450	430	410	390	370	0	300	240	220	210	0	190	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	520	480	470	460	450	430	410	390	0	0	0	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	520	520	520	460	400	430	410	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0

Fig 14.1.- Simulación 0. Apertura límites de la Plana de Castellón.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

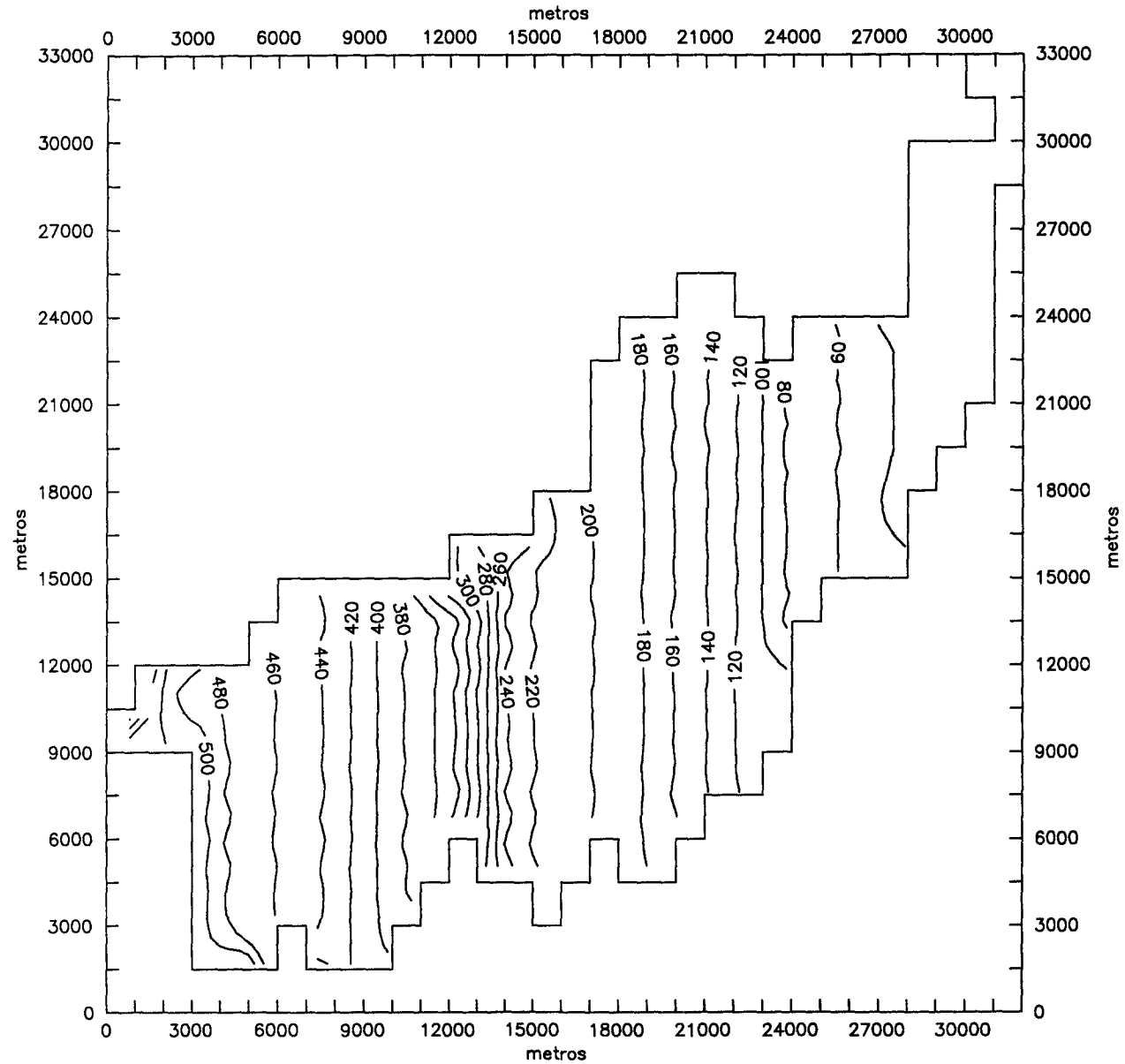


Fig. 14.2. - PIEZOMETRIAS INICIALES

- Vista Norte -

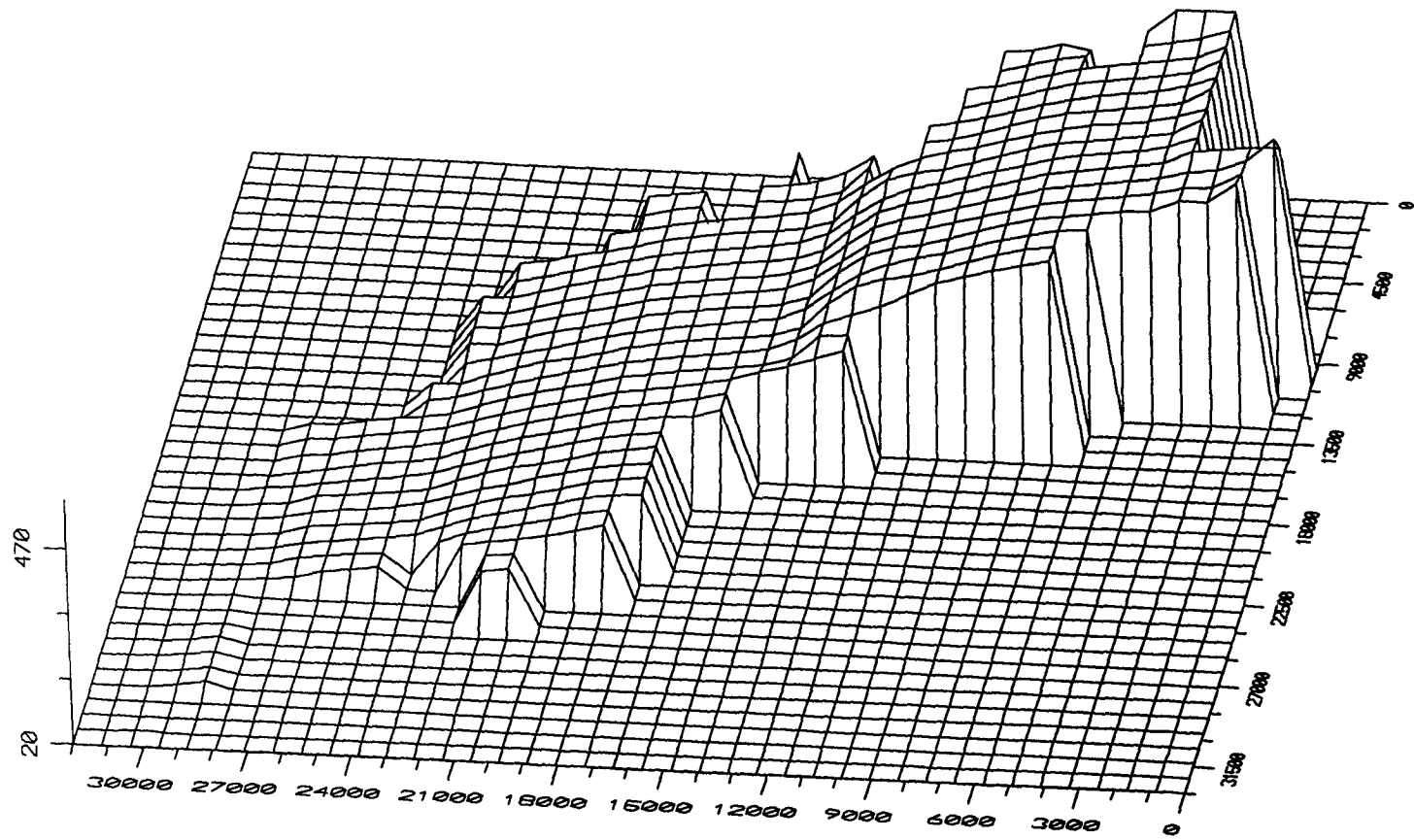


Fig. 14.3 - PIEZOMETRIAS INICIALES

- Vista Este -

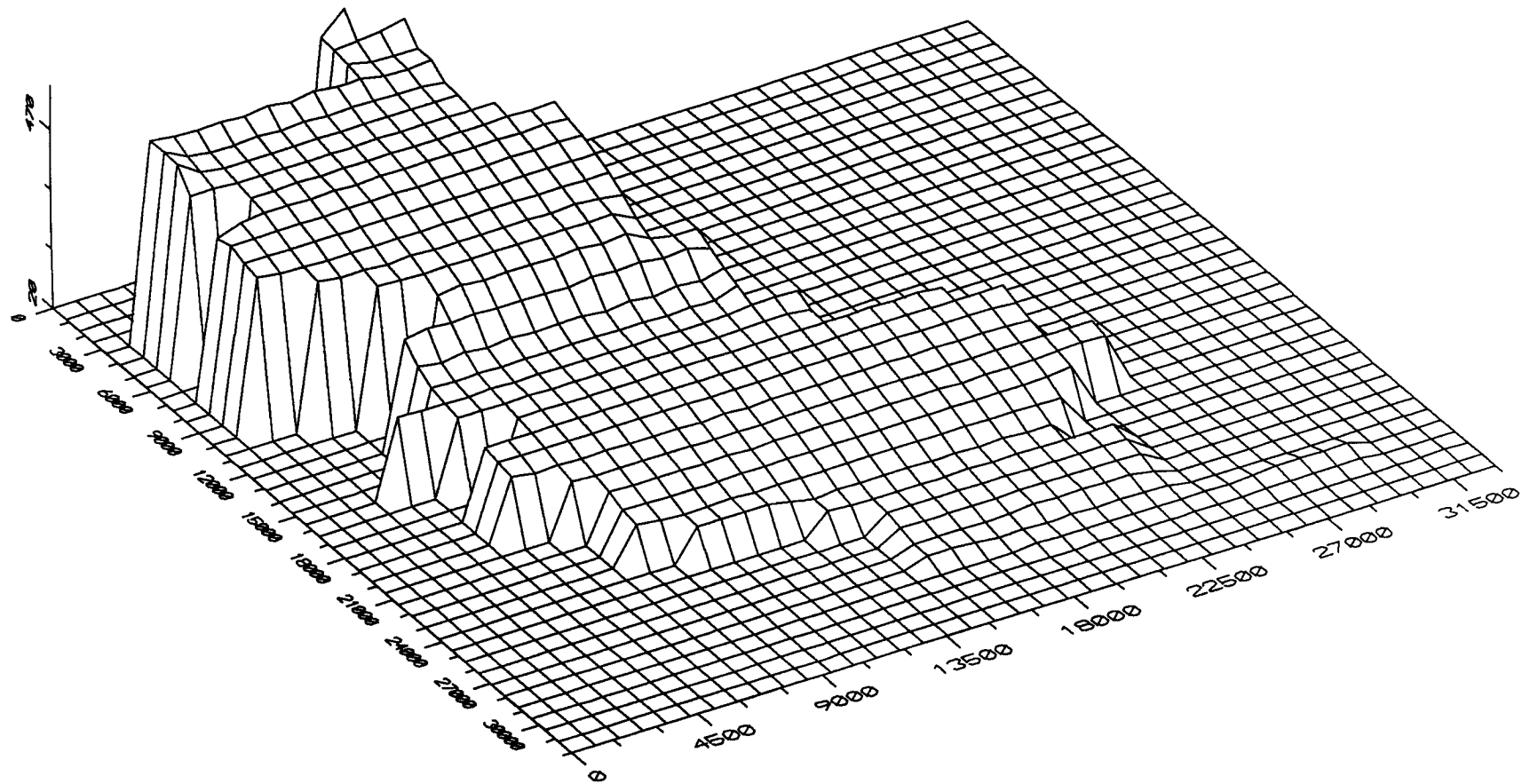


Fig. 14.4 - PIEZOMETRIAS INICIALES

formaciones del Keuper.

Los valores que se indican ponen de manifiesto la compleja estructura de la zona, caracterizada en líneas generales por: la existencia de una primera barrera producida por el levantamiento del impermeable regional, comprendida entre Zucaina y Castillo de Villamalefa; la cubeta comprendida entre Castillo de Villamalefa y Ludiente; la barrera de Argelita-Figueroles; la gran cubeta de la depresión de Onda-Alcora, donde el techo del impermeable regional se sitúa a cotas mínimas de -650 m.s.n.m.; y por último la barrera constituida por los materiales jurásicos de cierre de los embalses de María-Cristina y Sichar. Todas estas barreras y cubetas condicionan el flujo de agua en el embalse subterráneo, reflejándose su efecto en la morfología de la superficie piezométrica.

En las figuras adjuntas se pueden observar dos vistas con distinta orientación de la morfología del muro del acuífero estudiado. La fig. 15.3 corresponde a una vista desde el Norte y la fig. 15.4 a la visión desde el Este.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
NIVELES DE BASE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32									
1 :	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	0	0	0	0	0	-200	-100								
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-100							
3 :	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	0	0	0	0	0	0	-200	0	-100	-100					
4 :	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	0	0	0	0	0	0	-200	0	-100	0					
5 :	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	0	0	0	0	0	0	-200	0	-100	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0					
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0				
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0			
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0			
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0			
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0		
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15 :	0	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150		
16 :	-250	-250	-250	-250	-100	-100	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	
17 :	0	0	0	-100	100	100	100	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	
18 :	0	0	0	-100	100	200	200	350	350	300	100	300	250	-200	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	-650	
19 :	0	0	0	-100	-300	-200	100	200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200
20 :	0	0	0	-100	-300	-300	-200	-100	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-200
21 :	0	0	0	-100	-100	-100	300	300	350	350	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	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig 15.1.- Simulación 0. Apertura límites de la Plana de Castellón.

(Intervalo entre líneas de cota = 150 m.)

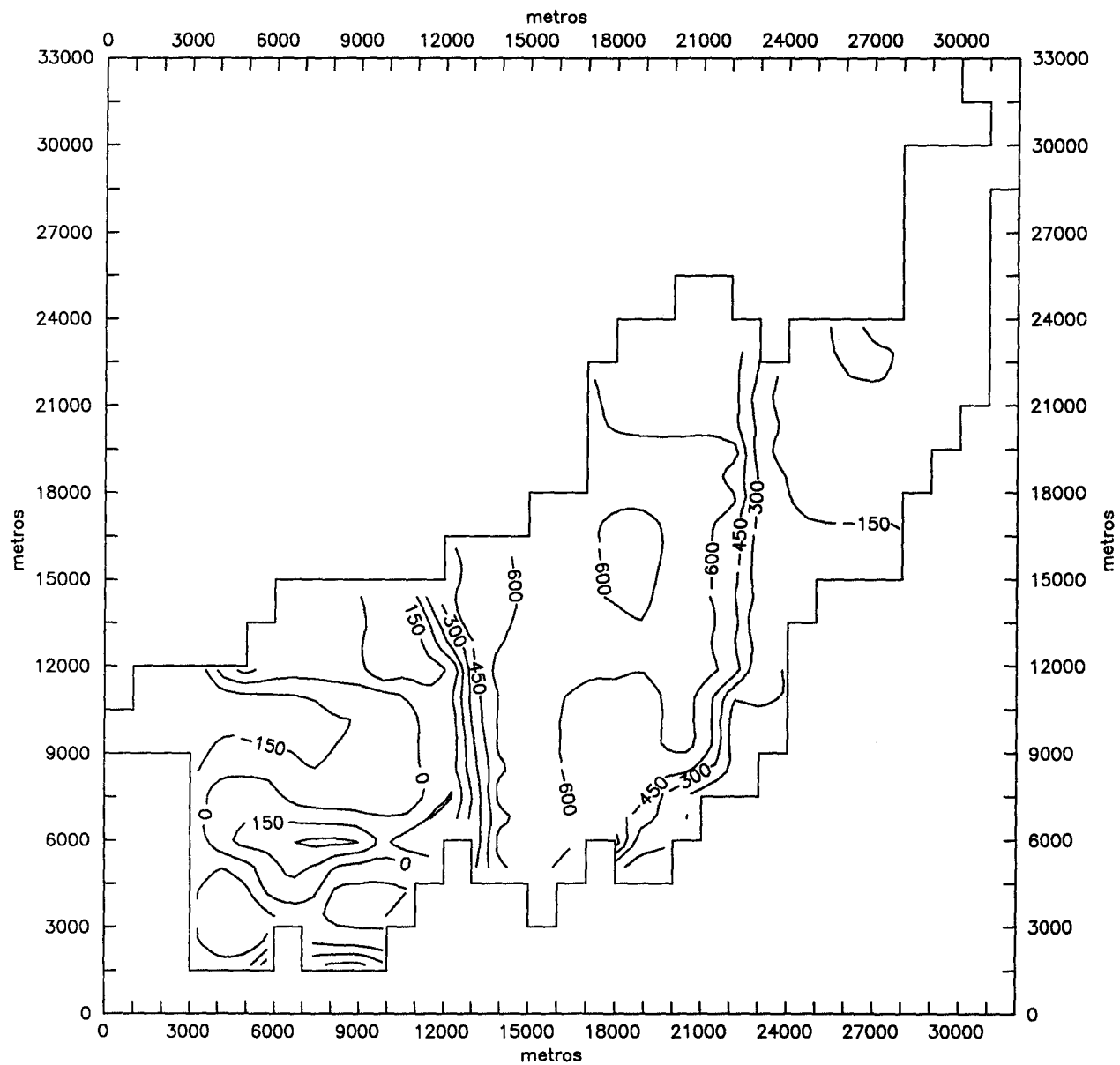


Fig. 15.2. - NIVELES DE BASE

- Vista Norte -

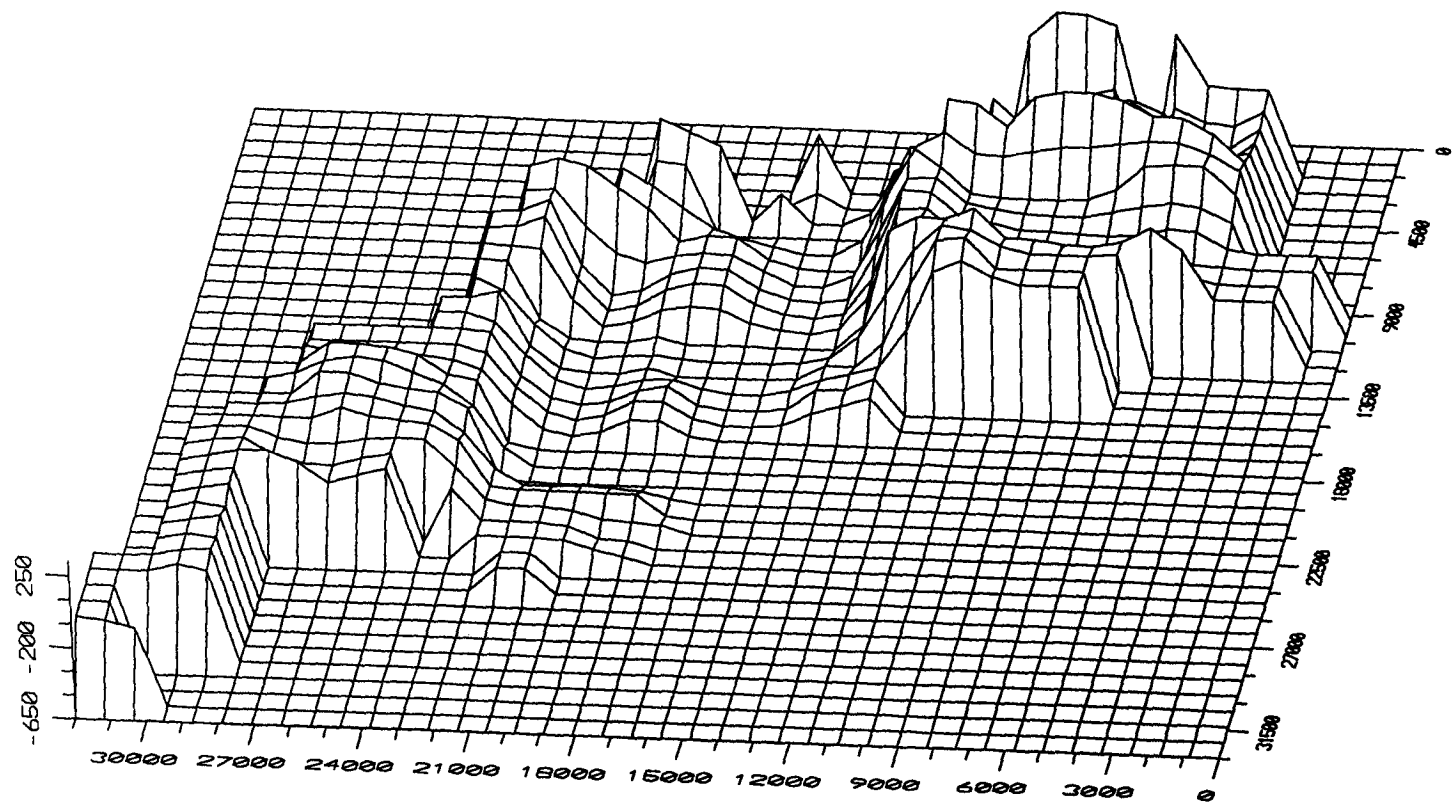


Fig. 15.3 - NIVELES DE BASE

- Vista Este -

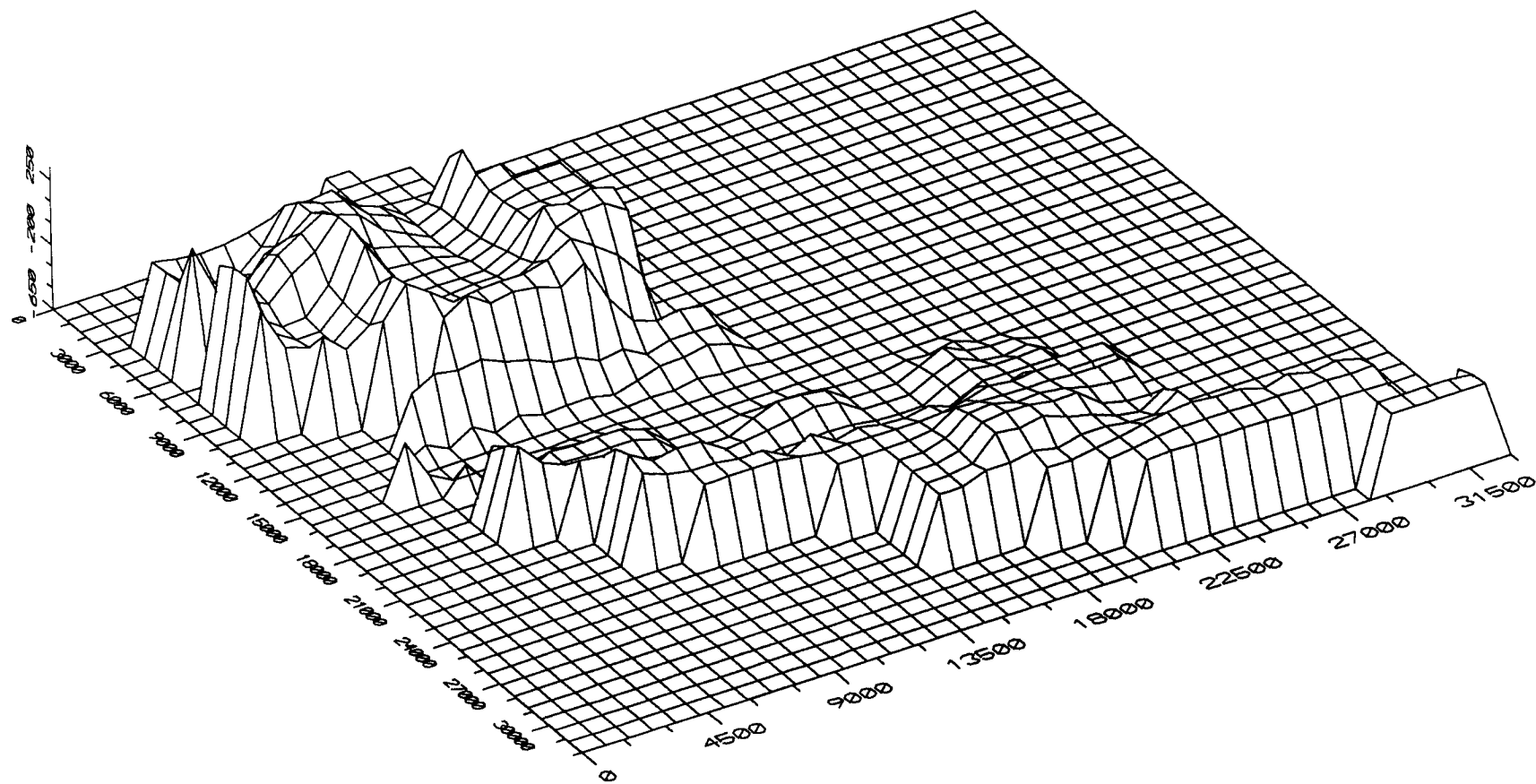


Fig. 15.4 - NIVELES DE BASE

13.4. SALIDAS POR BOMBEOS.

En las salidas por bombeos se ha considerado el valor medio anual extraido de todos los pozos que se encontraban activos en los años 1991-1992. En la Tabla adjunta se indican estos pozos con sus valores de extracción junto a su localización en celda y columna dentro del modelo. Para la simulación se han incluido los manantiales como bombeos, especialmente el de la Fuente de los Ignacios el más importante de los existentes en el área de trabajo, y cuyo drenaje da lugar a la esorrentía subterránea del río Argelita.

En las figuras adjuntas nº 16 y 17 se indica la situación en el modelo de los bombeos, y puntos de drenaje natural mediante manantiales.

13.5. INFILTRACION SOBRE MATERIALES PERMEABLES.

La infiltración de agua en el acuífero de Javalambre procede de dos causas: Infiltración del agua de lluvia en las zonas donde afloran los materiales permeables, e infiltración de las aguas de los embalses de Sichar y María Cristina.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
Puntos acuíferos, extracciones

Leyenda :

U Uso urbano
A Uso agrícola
I Uso industrial

M Manantial
S Sondeo

Ficha	Tipo	Numero	Fil	Col	Localizacion	Nombre	Uso	UTM X	UTM Y	Inicio	1991 (m3)	1992 (m3)
11	M	29243002	-	-	Lucena	Mas de la Mina		730,200	4443,000		315.360	
2	M	29243001	-	-	Lucena	Corbachos		730,400	4443,800		157.680	
3	S	29244018	-	-	Alcora	Azut	U	737,850	4442,050	1985	1.095.000	
4	S	29248022	12	17	Alcora	Panadero	I	737,400	4440,000	1981	78.840	
5	S	29248017	11	20	Alcora	La Platera	I	739,550	4438,950	1974	1.800	
6	S	29248026	11	20	Alcora	Planomyr	I	739,700	4438,850	1975	115.000	
7	S	29248020	17	21	Onda		A	733,650	4432,900		23.400	
8	S	29248028	17	21	Onda	Ribesalbes	I	733,100	4432,550		3.650	
9	S	29248018	12	17	Alcora	Inalco	I	737,200	4439,900	1972	25.000	
10	S	29248023	13	17	Alcora	Finca Saleres	I	736,725	4439,850		131.400	
11	S	29248025	11	20	Alcora	Vives-I	I	739,500	4438,700	1972	92.000	
12	S	30245036	11	21	Alcora	Vives-II	I	740,150	4438,250		10.950	
13	S	30245032	7	23	S. Juan de Moro	Pla de Lluch-2	U	746,200	4439,640		65.700	
14	S	30245033	7	23	S. Juan de Moro	Pla de Lluch-4	U	746,200	4439,640		65.700	
15	M	30245034	7	23	S. Juan de Moro	Manantial		746,525	4430,350		150.000	
16	S	30245035	-	-	S. Juan de Moro	Pla de LLuch-1	U	746,200	4439,640		0	
17	S	30245036	-	-	S. Juan de Moro	Pla de LLuch-3	U	746,200	4439,640		0	
18	S	30246058	8	29	Borriol	Vall D'Ungri	U	748,550	4433,775		93.228	
19	S	30246057	8	29	Borriol	Marza	U	748,700	4433,900		985.500	
20	S	30245014	9	20	S. Juan de Moro	Sociedad	A	742,350	4440,100		296.460	
21	S	30245035	-	-	Castellon	Canal-Sondeo 7	A	746,650	4432,550	1980	0	
22	S	30246049	-	-	Castellon	Canal-Sondeo 8	A	748,050	4433,050	1980	0	
23	S	30245031	13	25	Onda	Fortea	I	740,825	4433,250		1.000.000	
24	S	30245038	9	21	S. Juan de Moro	Mas de Flors	A	742,750	4439,200	1985	3.200	
25	M	29244008	-	-	Figueroles	Fuente Miloca	U	734,300	4444,950		9.000	
26	M	29244019	-	-	Figueroles	Fuente La Torre	U	735,000	4443,750		4.770	
27	M	20244020	-	-	Figueroles	Carrerasa	U	735,300	4399,000		30.000	
28	S	29243012	-	-	Lucena	Casotes	U	732,900	4448,450	1985	0	
29	M	29243003	-	-	Lucena	Fuente el Prat	U	731,350	4446,225		250.000	
30	S	29243005	13	9	Lucena	Pozo del Vale	U	731,050	4446,200		30.000	
31	S	29243006	-	-	Zucaina	Pozo Ayuntamiento	U	719,700	4445,900	1971	11.000	
32	M	29242003	-	-	Zucaina	Fuente manantial		719,800	4445,775			
33	S	29242013	18	7	Ludiente	Giraba	U	723,300	4442,800	1989	5.500	
34	M	29240009	18	7	Ludiente	Fuente Valentina	U	723,500	4442,050		20.500	
35	S	29248024	12	20	Alcora	Pozo La Esperanza	A	739,100	4438,050		300.000	
36	S	30246059	9	29	Castellon	Sondeo Contador	U	748,300	4443,150	1988	2.073.600	2.073.600
37	S	30242040	9	31	Castellon	Villa Rosa III	U	747,600	4443,950	1980	2.125.000	893.520
38	S	30246051	9	30	Castellon	Quintana	U	748,150	4432,800	1982	3.470.000	
39	S	30246052	9	30	Castellon	Pellicer	U	748,600	4433,150	1986	2.954.880	
40	S	30245037	9	29	Castellon	Pla del Moro III	A	747,000	4432,900	1980	700.000	
41	S	30245028	9	28	Borriol	Algibe II	A	746,725	4433,515	1980	829.440	
42	S	30245027	9	28	Castellon	Algibe I	U	746,800	4433,400	1979	1.708.200	
43	S	30245029	10	28	Borriol	Felip-Gaeta	A	746,000	4433,150	1985	700.000	
44	S	30245030	10	27	Castellon	Escrig	U	744,840	4433,650	1986	1.253.556	
45	S	30246006	-	-	Castellon	Abundancia	U	753,400	4434,250	1940	1.748.304	
46	S	30247012	-	-	Castellon	Las Palmas	U	244,950	4435,400			
47	S	30246043	-	-	Castellon	Colomera	U			1974	1.910.300	
48	M	30247045	-	-	Benicassim	Funte de la Rufá		274,000	4438,900		500	
49	M	30247038	-	-	Benicassim	Fuente del Señor		246,400	4439,835		45.000	

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
Puntos acuíferos, extracciones

Leyenda :

- U Uso urbano
- A Uso agrícola
- I Uso industrial

- M Manantial
- S Sondeo

Ficha	Tipo	Numero	Fil	Col	Localizacion	Nombre	Uso	UTM X	UTM Y	Inicio	1991 (m3)	1992 (m3)
50	S	30247046	-	-	Benicassim	Santa Agueda	U	248,850	4438,300		23.335	
51	S	30247044	-	-	Castellon	La Mota	U	244,250	4433,200		123.256	
52	S	30247042	-	-	Castellon	Enriera	U	755,000	4434,200		1.066.615	
53	S	30247041	-	-	Castellon	San Blas	U	755,550	4434,550		1.106.670	
54	S	30247043	-	-	Castellon	San Roque	U	755,250	4433,850		529.713	
55	S	30247011	-	-	Castellon	Santiago	U	244,650	4435,100		1.503.301	
56	S	30247016	-	-	Castellon	Santa Ana	U	244,700	4435,050		1.503.301	
57	S	30248026	-	-	Benicassim	La Comba	U	249,250	4438,800	1992		
58	M	30247002	18	12	Argelita	Los Ignacios					3.092.206	
59	M	30247001	-	-	Castellon	Font del Molí					1.000.000	
60	S	29248027	14	23	Onda	La lledona	A	737,600	4433,700	1975	230.000	

TOTAL BOMBEO REGISTRADOS											35.067.815	2.967.120
TOTAL BOMBEADO EN EL ACUIFERO											22.634.710	2.967.120

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
MANANTIALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	0	0
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0
5 :	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	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	4233	4233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0

En m3/día.

Fig. 16.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
 CANTIDADES TOTALES BOMBeadAS EN CADA CELDA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
1 :	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	0	0	0	0	0	0	0			
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0		
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0		
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0		
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0		
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	0	0	0	15	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	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En m3/día.

Fig. 17.

Para el cálculo del primer efecto se ha estimado la lluvia util mediante el balance hídrico del suelo, realizado por el método de Thornthwaite, considerando la capacidad del suelo igual a 0. El tanto por ciento de ésta que se ha considerado que se infiltra es del 50%.

Dada la gran extensión del acuífero se han considerado tres zonas climáticas, asignándoles a cada una de ellas las temperaturas y la lluvia recogida en tres estaciones meteorológicas que se han considerado representativas de éstas. Estas zonas son: estación de Almazora, estación de Cortes de Arenoso, y estación del Embalse de Sichar. Los valores aplicados han sido los valores medios mensuales de los últimos 10 años para la estación de Cortes de Arenoso y los últimos 30 años para las otras dos. Los cálculos realizados se indican en las tablas que se adjuntan.

En la figura nº 18 se indica el porcentaje de zona permeable en cada celda del modelo utilizado para la estimación de la infiltración de la lluvia. Los resultados de la recarga por este concepto se distribuyen por celdas en $m^3/día$ tal como se indica en la fig. 19 adjunta.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL - METODO DE THORNTHWAITE

PLUVIOMETRIAS							TEMPERATURAS		
Año	Mes	Cortes					Onda	Almazora	Arañuel
		Almazora	Arenoso	Sichar	Alcora	Embalse			
media	10	78,7	64,2	72,5	64,1	80,4	18,0	15,6	
media	11	45,4	46,3	120,9	98,9	124,2	13,9	11,3	
media	12	48,3	50,9	64,5	42,0	67,6	11,2	8,0	
media	1	25,3	24,3	44,1	48,2	31,0	10,5	7,9	
media	2	27,6	31,1	58,3	31,8	48,7	11,2	8,6	
media	3	31,2	35,0	32,5	26,3	35,0	12,6	10,8	
media	4	38,0	46,1	42,8	54,3	49,2	14,1	12,1	
media	5	39,9	74,5	55,3	49,7	54,6	17,2	14,6	
media	6	23,8	56,4	25,1	27,7	23,9	21,1	19,5	
media	7	10,4	35,7	20,7	10,8	24,0	24,2	22,9	
media	8	26,6	39,7	39,2	42,4	39,5	24,5	22,6	
media	9	68,5	58,6	65,0	65,6	70,7	22,5	20,5	

Media de los años 1972 a 1991

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL - METODO DE THORNTHWAITE

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL								EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL								BALANCE HIDRICO				
Castellon - Almazora								Arañuel												
Mes	i	I	a	e	d	N	ETP	i	I	a	e	d	N	ETP	Almazora	Arenoso	Sichar	Alcora	Onda	
10	6,98	77,46	1,87	77,84	31	11,20	75,07	5,58	63,56	1,61	67,45	31	11,20	65,05	3,63	-0,85	-2,57	-10,97	5,33	
11	4,70			47,78	30	10,00	39,82	3,42			40,11	30	10,00	33,42	5,58	12,88	87,48	59,08	90,78	
12	3,38			31,81	31	9,40	25,75	2,05			23,30	31	9,40	18,86	22,53	32,04	45,64	16,25	48,74	
1	3,06			28,06	31	9,70	23,44	2,01			22,83	31	9,70	19,07	1,86	5,23	25,03	24,76	11,93	
2	3,41			32,12	28	10,80	26,48	2,29			26,18	28	10,80	21,59	1,12	9,51	30,71	5,32	27,11	
3	4,04			39,87	31	12,00	40,99	3,21			37,52	31	12,00	38,77	-9,79	-3,77	-6,27	-14,69	-3,77	
4	4,80			49,04	30	13,30	54,35	3,82			45,13	30	13,30	50,02	-16,35	-3,92	-7,22	-0,05	-0,82	
5	6,49			71,10	31	14,40	88,16	5,04			60,62	31	14,40	75,17	-48,26	-0,67	-19,87	-38,46	-20,57	
6	8,86			104,47	30	15,00	130,58	7,84			86,92	30	15,00	121,15	-106,79	-64,75	-86,05	-102,89	-97,25	
7	10,92			135,32	31	14,70	171,30	10,03			125,78	31	14,70	159,22	-180,90	-123,52	-138,52	-160,50	-135,22	
8	11,10			138,08	31	13,70	162,90	8,83			128,15	31	13,70	145,28	-134,30	-105,58	-106,08	-120,50	-105,78	
9	9,72			117,29	30	12,50	122,18	8,46			105,00	30	12,50	109,38	-53,68	-50,78	-44,38	-56,58	-38,68	

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL - METODO DE THORNTHWAITE

LLUVIA A INFILTRAR (año medio)

Coef. infiltración : 0,5

Mes	Almazora	Arenoso	Sichar	Alcora	Onda	
10	3,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33
11	5,58	12,88	87,48	59,08	90,78	90,78
12	22,55	32,04	45,84	16,25	48,74	48,74
1	1,86	5,23	25,03	24,76	11,93	11,93
2	1,12	8,51	30,71	5,32	27,11	27,11
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
m3/m2/dia	0,00005	0,00008	0,00026	0,00014	0,00025	

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
ESTACIONES TERMOPLUVIOMETRICAS Y SUPERFICIES DE RECARGA

(En % de la superficie de la celda)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
1 :	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	0	0	0	0	0	0	0				
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0				
3 :	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	0	0	0	0,4	0,4	0,9	0				
4 :	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	0	0	0,6	0,7	0	0	0				
5 :	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	0,8	0	0	0,7	0,9	0	0	0			
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,7	0	0	0	0	0,9	1	0	0,4	0,5	0	0	0			
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,8	0,9	0,2	0,2	0	0	0,3	0,8	0,4	0,2	0,5	0,2	0,3	0	0			
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	1	0,1	0	0	0,2	0,7	0,7	0,6	0,2	0,8	0,2	0,3	0	0			
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,6	0,5	0	0	0	0,3	0,2	0,8	0,7	0,2	0	0	0	0	0			
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0	0			
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0			
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7	0,7	0	0	0	0	0,1	0,5	0	0,2	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,3	0,2	0	0,9	0	0	0	0,2	0,1	0	0,1	0,1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,8	0,7	0,5	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0,2	0	0	0,3	0,1	0,2	0,7	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	1	0	0	0,1	0,4	0	0	0,1	0,3	0,2	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,9	0,3	0	0,8	0,6	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	0,8	0,6	0	0	0	0,8	1	0,7	1	0,7	0	0,6	0,7	0,8	0,7	0,5	0,3	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,9	0,5	0,2	0	0,2	0,2	0,2	0	0,3	0,1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,8	0,2	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	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estación pluviométrica de Cortes de Arenoso

Estación pluviométrica del Embalse de Sihar

Estación pluviométrica de Almazora

Fig. 18.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
 RECARGA POR INFILTRACION DE LLUVIA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	0	0
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0
3 :	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	0	0	29	29	64	0	
4 :	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	0	0	43	50	0	0	
5 :	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	0	50	64	0	0		
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	271	0	0	0	0	0	29	36	0	0		
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	310	349	78	78	0	21	57	29	14	36	14	21	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	388	388	39	0	0	78	50	50	43	14	57	14	21	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310	223	194	0	0	0	116	14	57	50	14	0	0	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	0	0	0	0	0	78	21	14	14	7	0	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	26	14	7	0	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	86	271	0	0	0	39	194	0	78	39	78	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	37	25	0	349	0	0	0	78	39	0	39	39	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	0	0	0	12	98	86	61	0	116	0	0	0	0	0	0	0	0	39	349	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0	78	0	0	116	39	78	271	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	25	123	0	0	39	155	0	0	39	116	78	388	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	61	0	0	0	0	0	110	37	0	98	74	0	0	0	0	78	194	39	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	98	74	0	0	0	98	123	86	123	86	0	233	271	310	271	194	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	110	61	0	0	78	78	78	0	116	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	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	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	0	0	0	0	74	98	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

En m3/día.

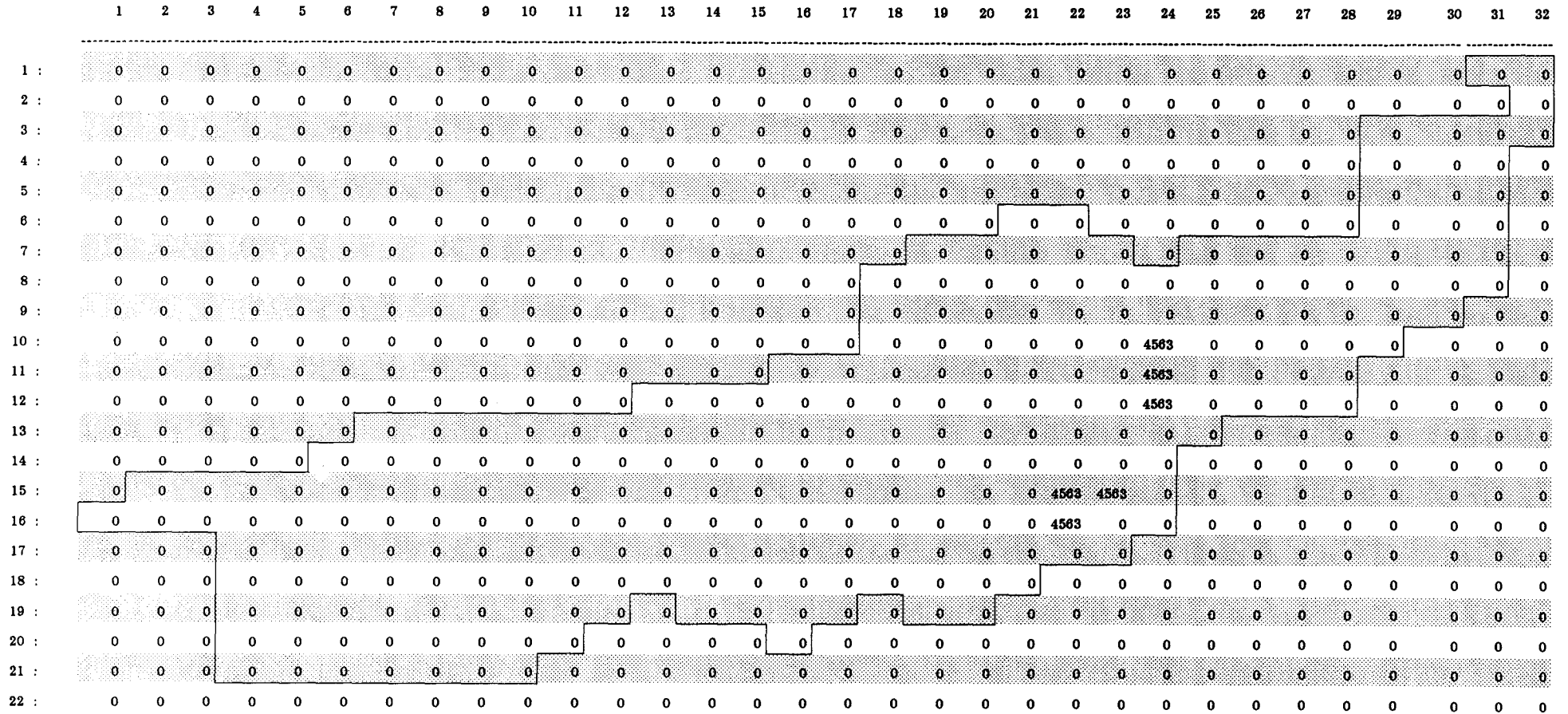
Fig. 19.

La infiltración de agua procedente de los embalses se ha estimado por tanteo, viendo el efecto que ejercía sobre la piezometría del acuífero. El valor estimado como posible ha sido de 5 Hm³/año para cada embalse. Este volumen ha sido distribuido en las simulaciones entre las celdas en la que los embalses se extienden. Los valores tenidos en cuenta en cada celda se indican en la figura nº 20 adjunta. La recarga total por lluvia en sector de acuífero modelizado se estima en 4,8 Hm³/año.

13.6. PERMEABILIDAD GLOBAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MODELO.

La permeabilidad global de funcionamiento del modelo que se obtiene de su calibración oscila entre 6,21 y 0,61 m/día, siendo el valor medio próximo a 1,9 m/día. La figura nº 21 adjunta muestra los valores adoptados para cada una de las celdas.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
 RECARGA POR INFILTRACION DESDE LOS EMBALSES



En m³/día.

Fig. 20.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
PERMEABILIDADES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32							
1 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	1,13				
2 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13		
3 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	1,29	1,13	1,13	
4 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	1,29	1,13	0,00	
5 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	1,29	1,13	0,00	
6 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,42	2,42	2,42	0,00	
7 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,77	0,93	1,62	3,15	0,00	6,21	6,21	4,45	1,04	2,42	2,42	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
8 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,87	0,89	0,93	1,62	3,15	2,90	6,21	6,21	6,21	1,71	2,42	3,17	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
9 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	1,12	1,14	1,16	2,05	3,95	2,90	6,21	6,21	6,21	5,18	2,42	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
10 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	1,12	1,14	1,16	2,05	3,95	4,14	4,24	6,21	6,21	6,21	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	1,12	1,10	1,06	1,10	1,16	1,47	3,51	4,14	4,24	4,24	6,21	6,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,91	3,39	4,00	1,55	1,58	1,58	1,53	1,58	1,86	2,05	3,15	4,14	4,24	4,24	6,21	6,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	2,21	3,29	3,26	2,14	1,21	3,65	3,22	3,74	1,55	1,58	1,58	1,58	1,74	1,86	4,30	3,78	3,73	3,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	2,24	2,21	3,29	3,26	2,14	3,42	3,04	3,39	3,39	1,55	1,58	1,00	1,02	1,12	2,70	2,75	3,47	3,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15 :	0,00	0,61	1,38	1,38	2,39	2,42	2,45	2,48	3,01	3,11	3,48	3,48	2,61	2,61	1,58	1,31	1,91	1,58	1,80	1,53	1,62	2,35	6,21	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16 :	1,38	1,38	1,38	1,38	3,01	3,07	2,86	2,92	3,01	3,11	3,48	3,48	2,61	1,54	0,79	1,09	1,59	1,32	1,34	1,27	2,31	2,35	6,21	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17 :	0,00	0,00	0,00	1,73	3,38	3,35	3,35	2,92	3,01	3,11	3,23	3,14	2,61	1,83	0,79	1,09	1,59	1,89	1,91	1,82	2,21	3,55	6,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18 :	0,00	0,00	0,00	1,73	3,38	2,58	2,70	3,88	2,92	3,88	2,42	2,76	2,03	1,83	0,79	1,09	2,28	1,45	2,21	2,73	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19 :	0,00	0,00	0,00	1,73	2,24	2,61	3,35	2,79	2,76	2,86	2,95	2,86	0,00	1,54	0,79	1,09	2,28	0,00	3,11	3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20 :	0,00	0,00	0,00	1,73	2,24	2,27	2,64	3,17	2,76	2,86	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21 :	0,00	0,00	0,00	1,73	3,24	3,24	0,00	4,31	2,92	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
22 :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fig 21.- Simulación 0. Apertura límites de la Plana de Castellón.

13.7. CALIBRACION DEL MODELO.

13.7.1. Simulación "0".

13.7.1. 1. Descripción.

Esta simulación tiene por objeto determinar si las hipótesis de funcionamiento del embalse subterráneo son coherentes entre sí. Como control de calibrado se utilizan las diferencias porcentuales entre la cota piezométrica inicial y la final obtenida por el modelo.

En esta pasada de calibración se han simulado las condiciones consideradas en principio como más seguras, a priori, del funcionamiento del embalse subterráneo.

Estas condiciones son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2ª) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3ª) Bombeo en las mallas: (7,23), (8,29), (9,20), (9,21), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21) y (18,7).

4ª) Salidas en la Fuente de Los Ignacios. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5ª) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Schar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/año en total.

6ª) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,8 hm³/año.

Se considera que no hay transferencia de flujo subterráneo en el contacto con los subsistemas de Onda y Maestrazgo.

Los resultados de la pasada, incluidos en el Anejo IV, como "Simulación 0", se presentan en el balance que se indica a continuación:

Balance:

Entradas(hm3/año)

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	64,34
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema de la plana de Castellón.	0,248.
Total entradas	79,386

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	17,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	58,848
Total salidas	79,357

13.7.1.2. Discursión.

Se ha utilizado como criterio fundamental de calado el minimizar la diferencia entre la piezometría inicial y la final de la pasada del modelo.

Las piezometrías finales se indican en las figuras nº 22.2 a 22.5 que se adjuntan.

En la figura 22.6 que representa la diferencia en valor relativo en cada celda entre la cota de la piezometría inicial y la final, se puede observar que éstas en líneas generales no son muy importantes. Aunque se pueden hacer las observaciones siguientes:

a)Existencia de valores negativos del acuífero en el sector definido por las coordenadas siguientes, referidas a filas y columnas: (12,15), (14,15),

(13,22) y (6,22). Como si se necesitara un cierto aporte de agua por el sector correspondiente a esta zona del límite Norte del acuífero. Geológicamente esta zona comprendería los materiales del Muschelkal situados al Sureste de Figueroles y la zona de posible comunicación con el subsistema del Maestrazgo.

b) Existencia de valores negativos a lo largo de las columnas 13 y 14, sobre todo entre las filas 15 a 12. Esta zona corresponde a la barrera de Argelita-Figueroles. Probablemente en ella no estuviese acertada la piezometría inicial.

c) Presencia de valores ligeramente positivos en las zonas siguientes:

1) (7,25), (7,28), (13,25) y (12,28).

2) (14,22), (14,24), (17,22) y (16,24).

Estos ligeros embalsamientos de agua se podrían producir por considerar valores superiores a la infiltración real de los embalses y/o ser ligeramente mayor el paso de agua al subsistema de la Plana de Castellon en el límite abierto entre las celdas (13,25) a (18,21).

De todos modos el porcentaje de variación piezométrica es normalmente inferior al 30% en valor absoluto, Figs. 22.7 a 22.10, excepto en el sector oriental del acuífero modelado. La media de los valores positivos y negativos es de +8,46 y -5,42% respectivamente.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en m^3/dia en la fig. 22.1 adjunta, pudiendose observar en ella que los valores mayores se concentran geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el limite Este del subsistema hasta el extremo Sur del afloramiento jurásico que cierra el embalse de Sichar. Hay que indicar que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 son especialmente reducidas, lo que concuerda con los fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

Conviene indicar que la excesiva concentración que presentan los bombeos existentes en las mallas situadas en la fila 9, hace que se anulen las salidas de agua subterránea y se presente por el contrario una pequeña entrada procedente del acuífero detrítico del subsistema de la Plana de Castellón.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

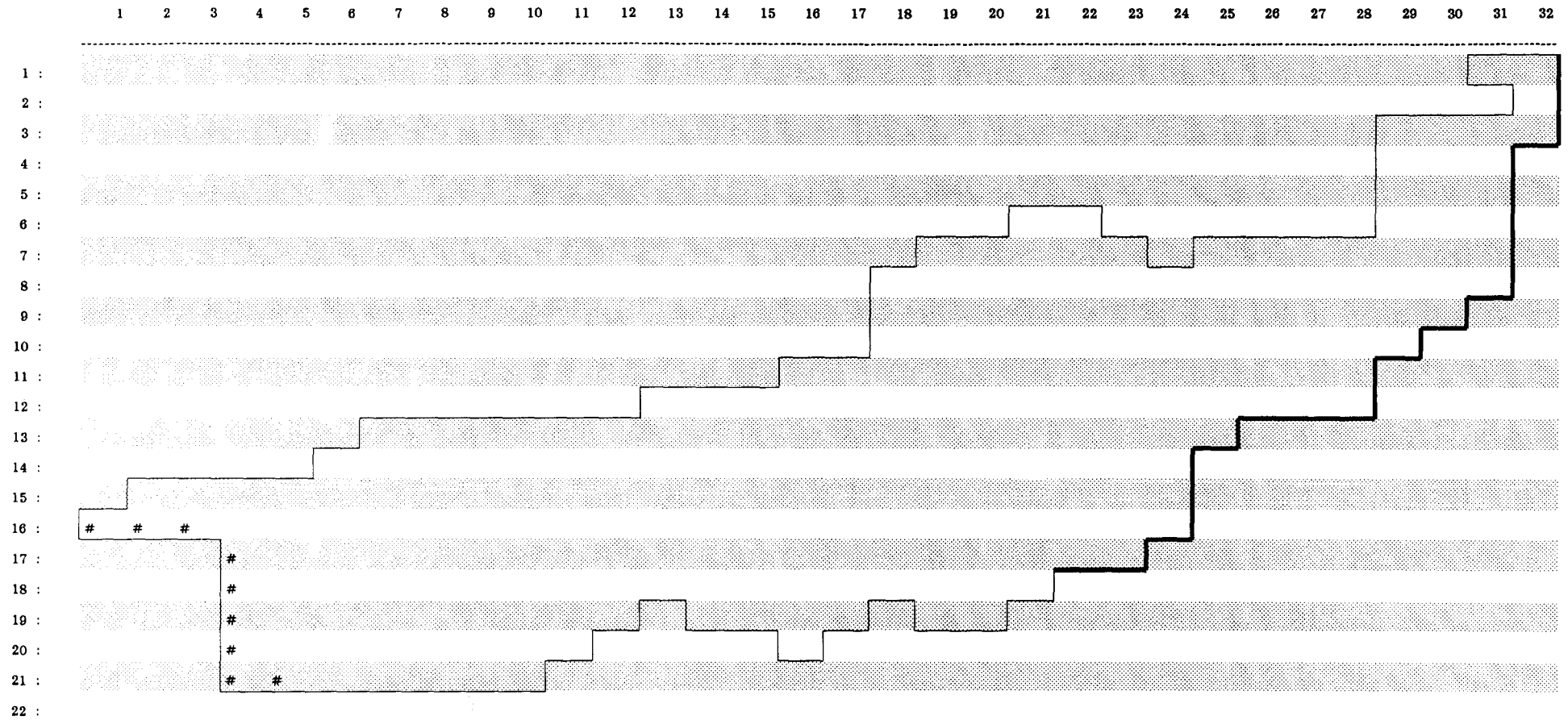


Fig. 22.1. - Simulación 0. Apertura límites de la Plana de Castellón

- # Celdas de nivel constante
- Límite cerrado
- - - Límite abierto

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	0	19	19	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19	
3 :	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	0	0	0	0	27	25	22	20
4 :	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	0	0	0	0	28	25	22	0
5 :	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	0	0	0	0	30	27	22	0
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	118	0	0	0	0	0	0	0	0	37	30	23	0
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	123	119	116	114	0	88	84	79	86	51	36	25	0		
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	129	125	120	116	112	105	95	88	78	60	39	27	25	0		
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	134	129	123	117	114	107	98	90	77	49	27	8	0	0		
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	142	135	127	121	116	111	102	91	75	60	44	0	0	0		
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	179	167	155	144	134	126	120	113	101	88	77	71	0	0	0	0		
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219	216	212	202	189	178	165	153	142	133	126	116	101	84	74	68	0	0	0	0		
13 :	0	0	0	0	0	0	444	439	434	428	414	395	224	222	217	209	197	184	172	159	146	139	133	121	105	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	0	0	0	0	0	482	453	444	436	427	405	375	288	231	225	217	206	193	179	164	153	145	138	129	0	0	0	0	0	0	0	0		
15 :	0	512	509	502	490	477	464	451	439	428	411	395	321	248	235	223	212	200	186	172	161	153	144	132	0	0	0	0	0	0	0	0		
16 :	520	520	520	520	498	483	469	455	442	429	415	400	337	269	247	230	218	207	193	179	167	158	146	133	0	0	0	0	0	0	0	0		
17 :	0	0	0	520	503	489	474	459	446	433	420	404	342	277	253	235	223	212	201	190	177	167	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18 :	0	0	0	520	509	498	486	472	458	445	434	409	327	268	251	236	226	216	206	199	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19 :	0	0	0	520	511	503	493	481	470	463	456	451	0	254	247	238	233	0	204	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20 :	0	0	0	520	513	507	495	484	476	469	465	0	0	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21 :	0	0	0	520	520	520	0	491	477	474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22 :	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	0	0	0	0	0	0		

Fig. 22.2.- Simulación 0. Apertura de los límites de La Plana de Castellón.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

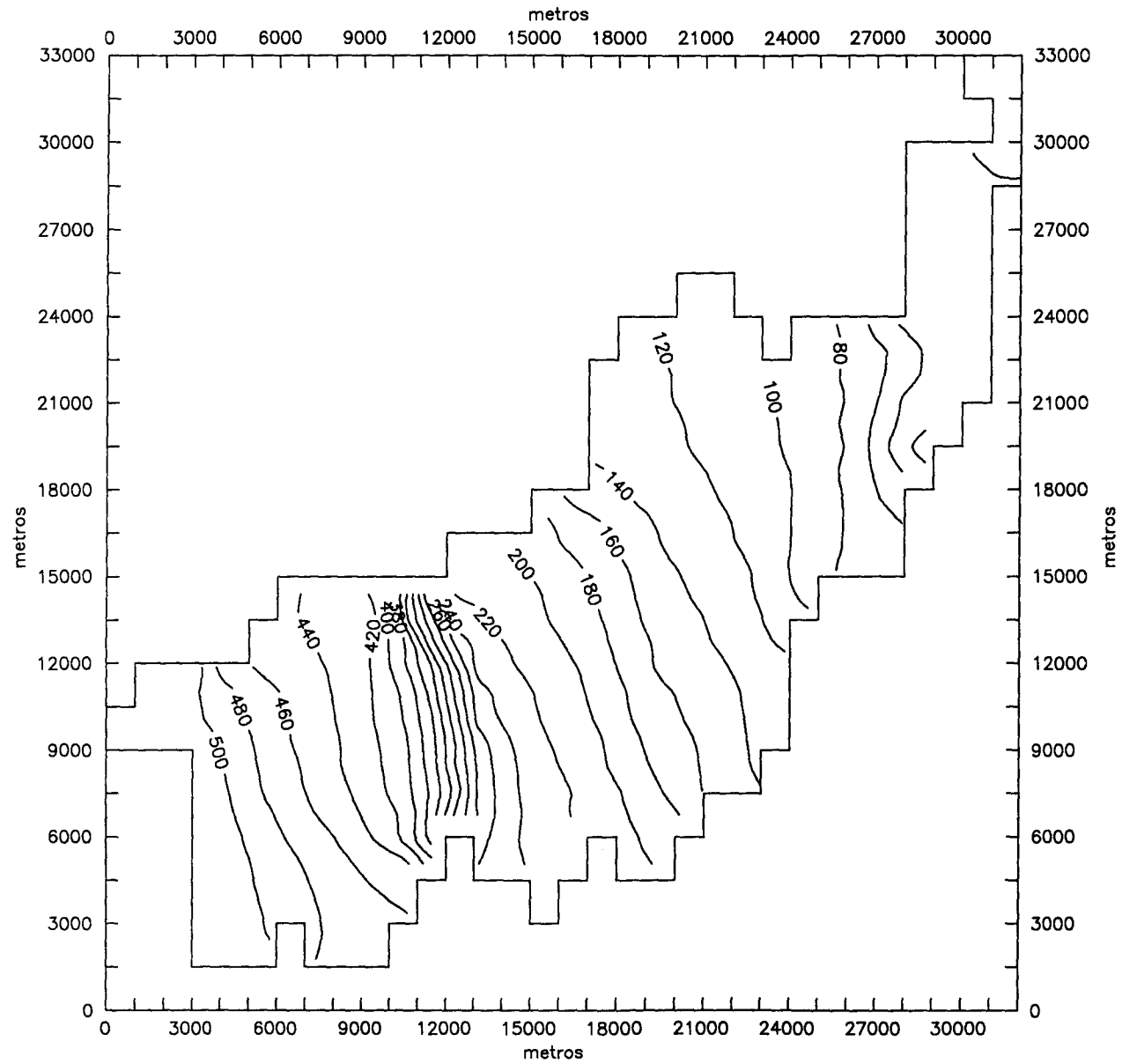


Fig. 22.3. - SIM 0, PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

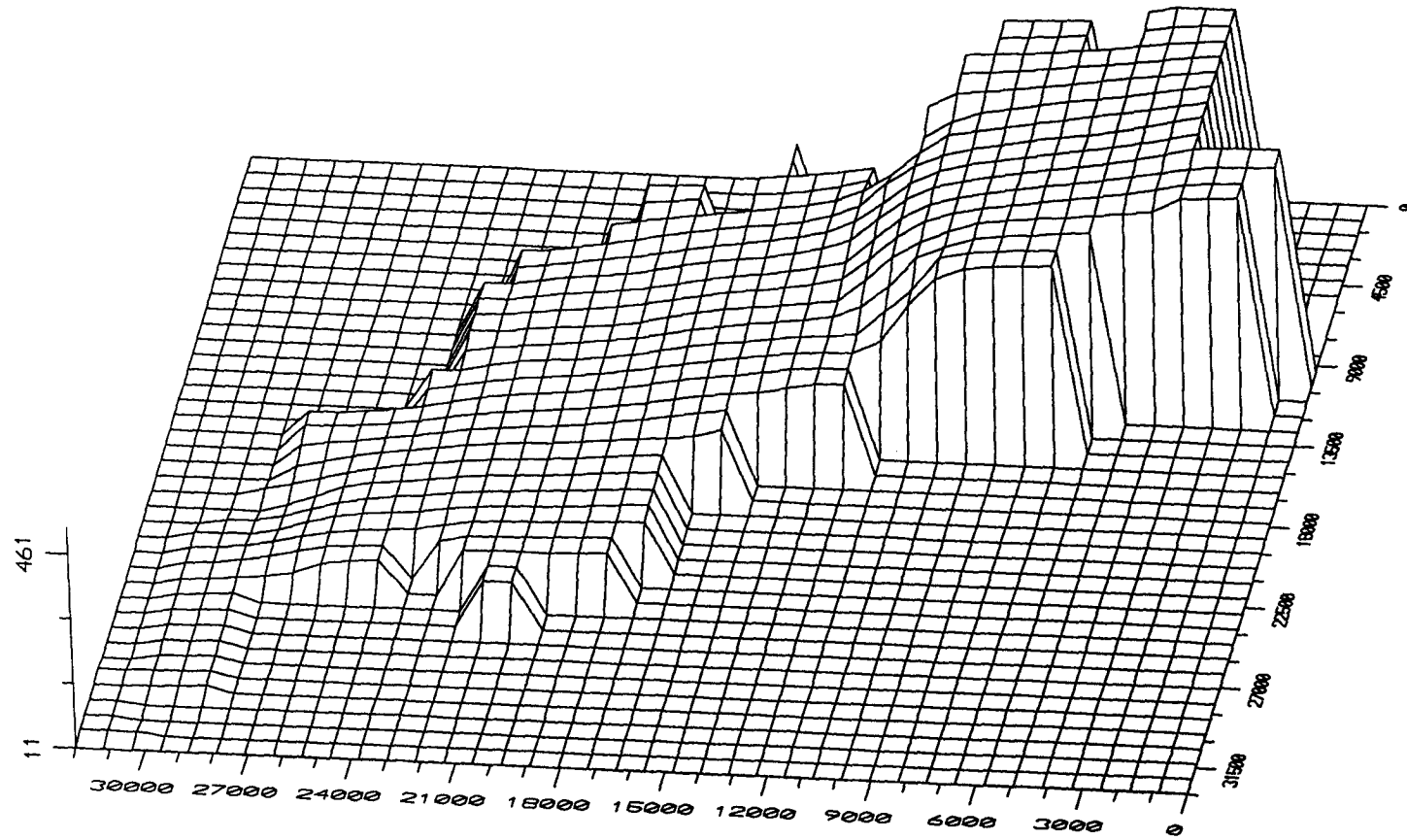


Fig. 22.4. - SIM 0, PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

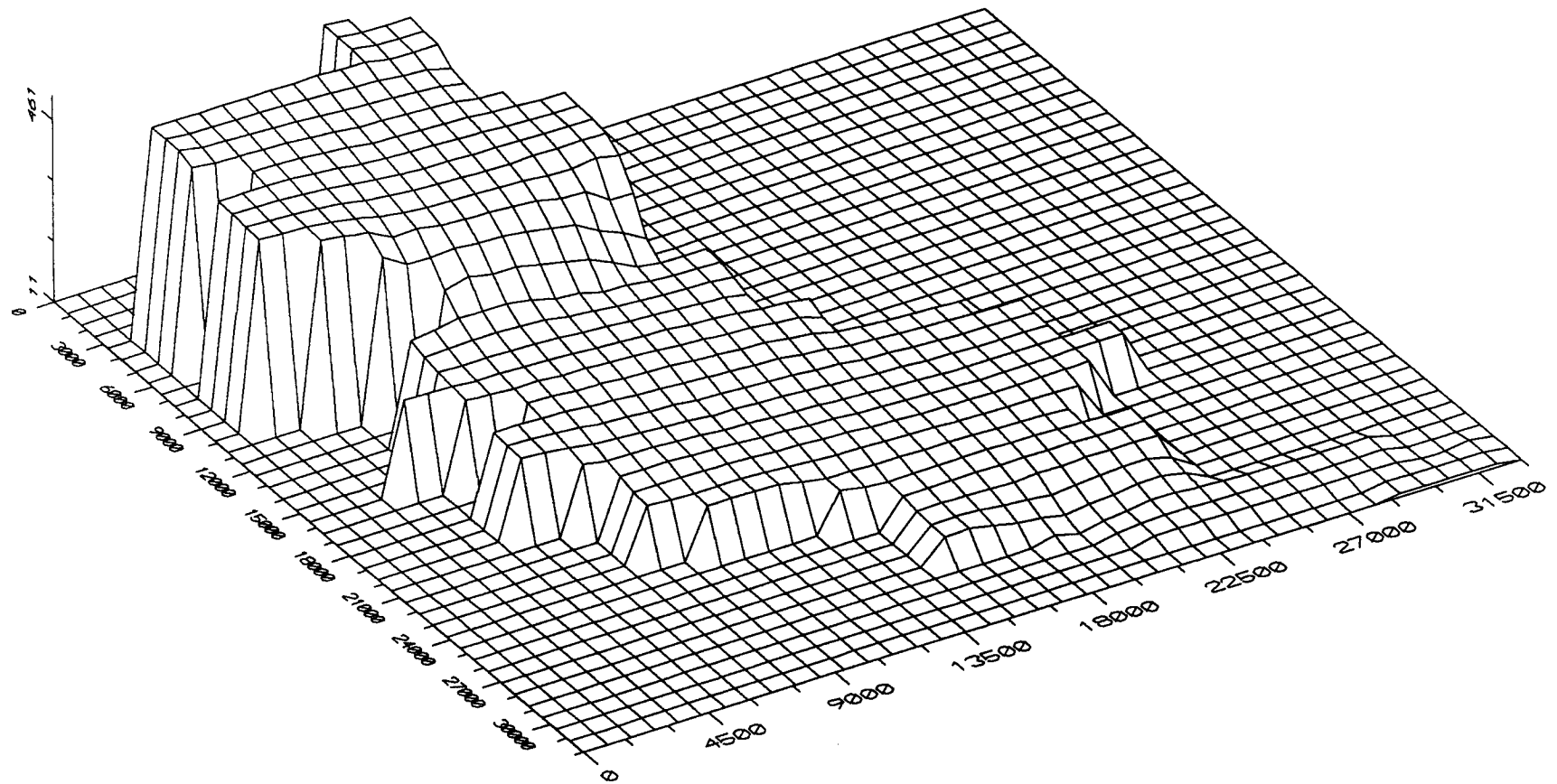


Fig. 22.5. - SIM 0, PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-1
3 :	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	0	0	0	-15	-10	2	0	
4 :	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	0	0	0	-12	-10	2	0	
5 :	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	0	0	0	0	2	2	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42	-22	0	0	0	0	0	7	5	3	0		
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-65	-57	-41	-24	-4	0	13	19	24	16	21	11	5	0		
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-68	-61	-55	-40	-24	-8	5	20	23	23	10	9	2	5	0		
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-69	-56	-51	-37	-23	-6	7	25	25	22	-1	-3	-17	0	0		
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-54	-48	-45	-33	-19	-4	11	27	26	20	20	14	0	0	0		
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-63	-21	-33	-35	-36	-26	-14	0	13	26	23	22	31	0	0	0	0		
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-81	-64	-28	-18	-21	-22	-25	-27	-18	-7	6	16	26	19	19	28	0	0	0	0		
13 :	0	0	0	0	0	-16	-11	4	18	24	-45	-126	-76	-23	-11	-13	-16	-18	-21	-12	-1	13	21	30	6	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	0	0	0	0	-8	-7	-6	6	17	15	5	-62	-69	-15	-3	-4	-7	-11	-16	-7	5	18	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15 :	0	-88	9	2	10	7	4	1	9	16	21	25	-29	-52	-5	3	2	0	-4	-8	1	13	24	32	0	0	0	0	0	0	0	0		
16 :	0	0	0	0	18	13	9	5	12	19	25	30	-13	-31	7	10	8	7	3	-1	7	18	26	33	0	0	0	0	0	0	0	0		
17 :	0	0	0	0	23	19	14	9	16	23	30	34	-8	-23	13	15	13	12	11	10	17	17	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18 :	0	0	0	0	29	28	26	22	28	35	44	39	-23	-32	11	16	16	16	16	19	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19 :	0	0	0	0	31	33	33	31	40	53	66	81	0	-46	7	18	23	0	14	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20 :	0	0	0	0	33	37	35	34	46	59	75	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21 :	0	0	0	0	0	0	0	81	47	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22 :	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	0	0	0	0	0	0		

Fig. 22.6.- Simulación 0. Apertura de los límites de La Plana de Castellón.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 8,46 %
 - 5,42 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	0	-24	-5	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-5	
3 :	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	0	0	0	0	-33	-29	10	0
4 :	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	0	0	0	0	-30	-29	10	0
5 :	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	0	0	0	0	0	8	10	0
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28	-16	0	0	0	0	0	0	0	23	20	15	0
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	-32	-26	-17	-5	0	17	29	44	32	70	44	25	0	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	-32	-31	-25	-17	-7	5	27	35	42	20	30	8	25	0	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-32	-29	-28	-23	-16	-5	7	31	38	40	-2	-10	-68	0	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	-25	-25	-21	-14	-3	11	36	40	36	50	47	0	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	-15	-17	-18	-20	-16	-10	0	13	35	35	40	78	0	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	-28	-12	-8	-10	-11	-13	-15	-11	-5	5	16	35	29	35	70	0	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	-3	-2	1	4	6	-12	-36	-28	-10	-5	-6	-8	-8	-12	-8	-1	11	21	40	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	1	4	4	1	-18	-23	-6	-1	-2	-4	-6	-9	-4	4	15	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	0	-15	2	0	2	1	1	0	2	4	5	7	-8	-17	-2	1	1	0	-2	-4	1	9	20	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	0	0	0	0	4	3	2	1	3	5	6	8	-4	-10	3	5	4	4	2	-1	4	13	22	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	0	0	0	0	5	4	3	2	4	6	8	9	-2	-8	5	7	6	6	6	6	11	12	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	0	6	6	6	5	7	9	11	11	-7	-11	5	7	8	8	8	11	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	0	6	7	7	7	9	13	17	22	0	-15	3	8	11	0	7	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	0	7	8	8	8	11	14	19	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	20	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 22.7.- Simulación 0. Apertura de los límites de La Plana de Castellón.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

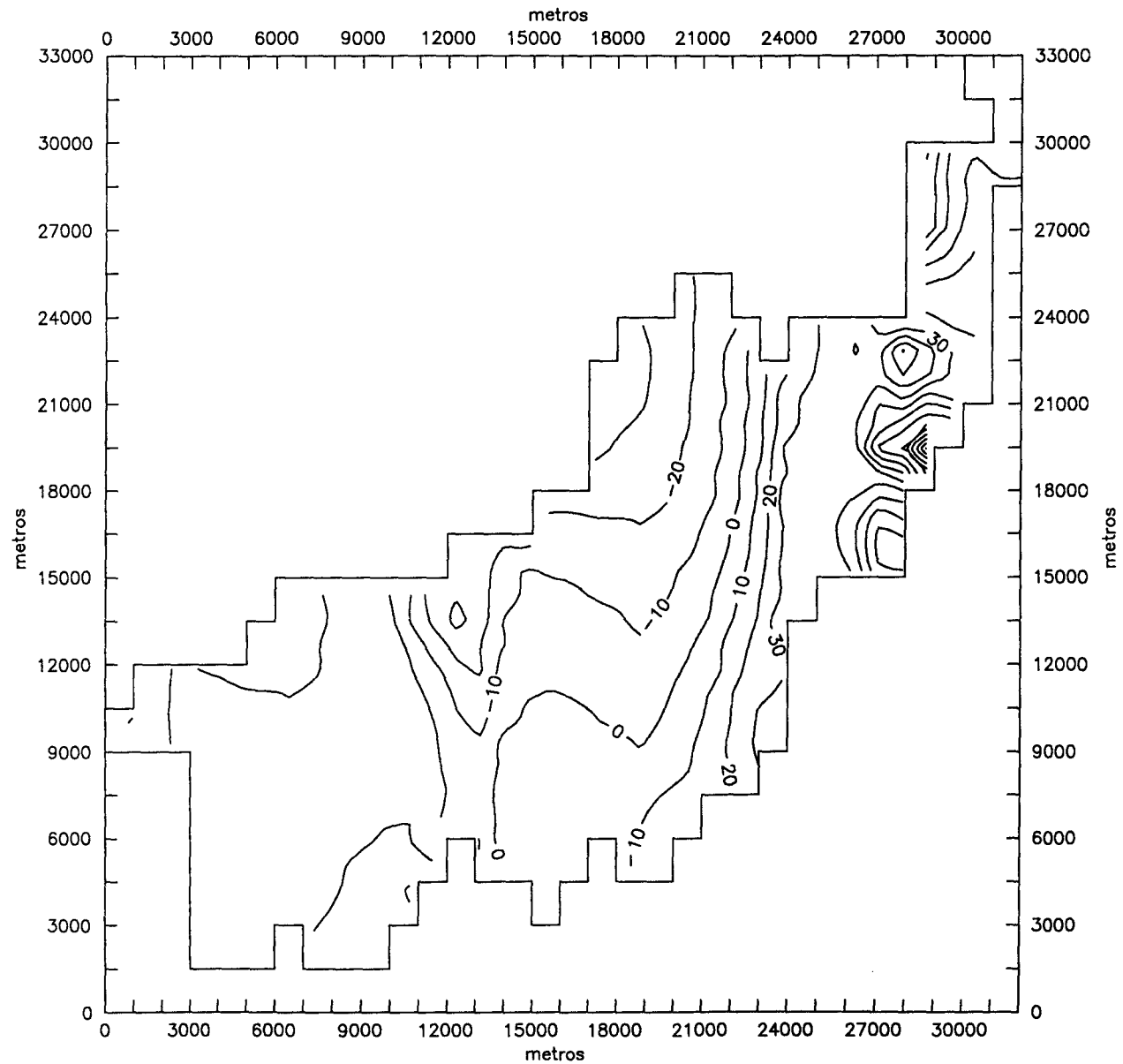


Fig. 22.8. - SIM 0, PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

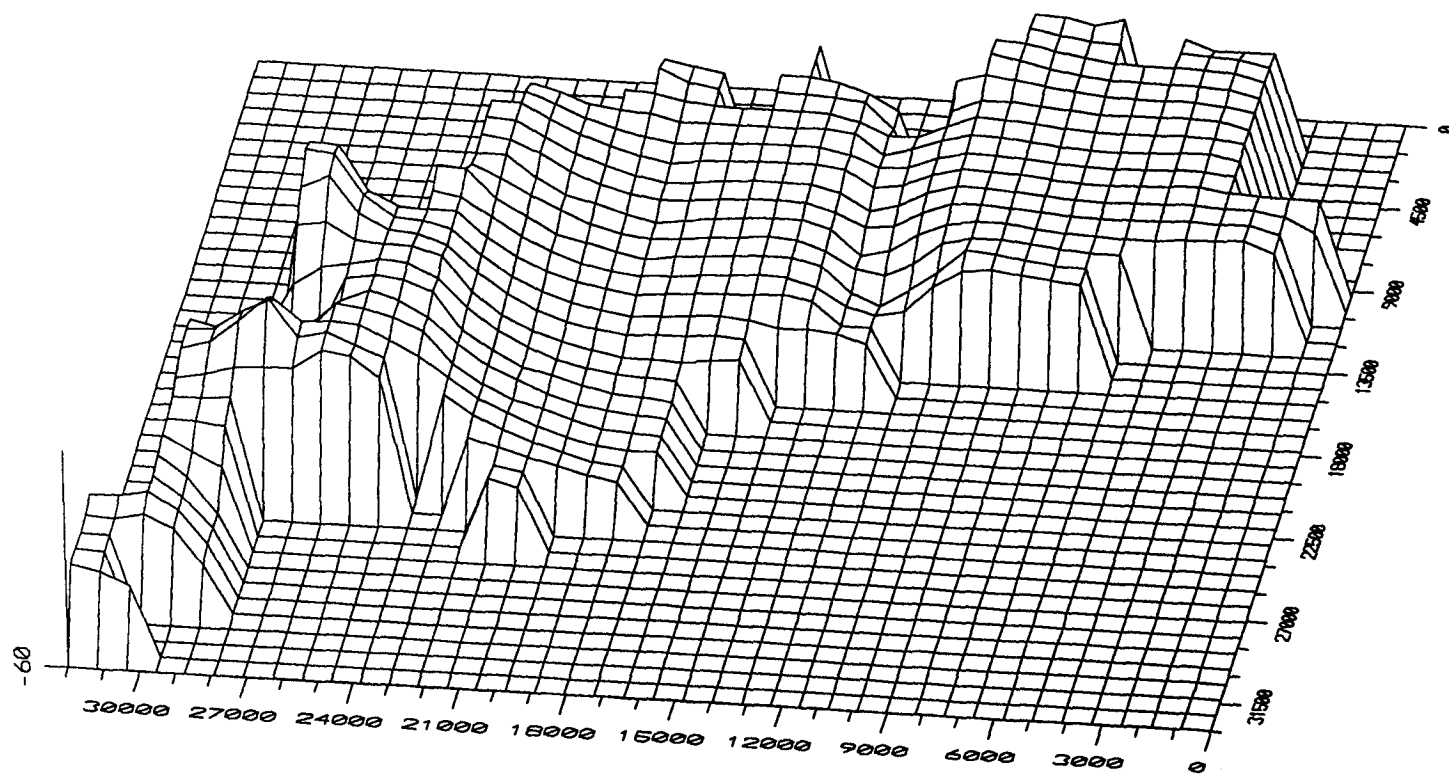


Fig. 22.9. - SIM 0, PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

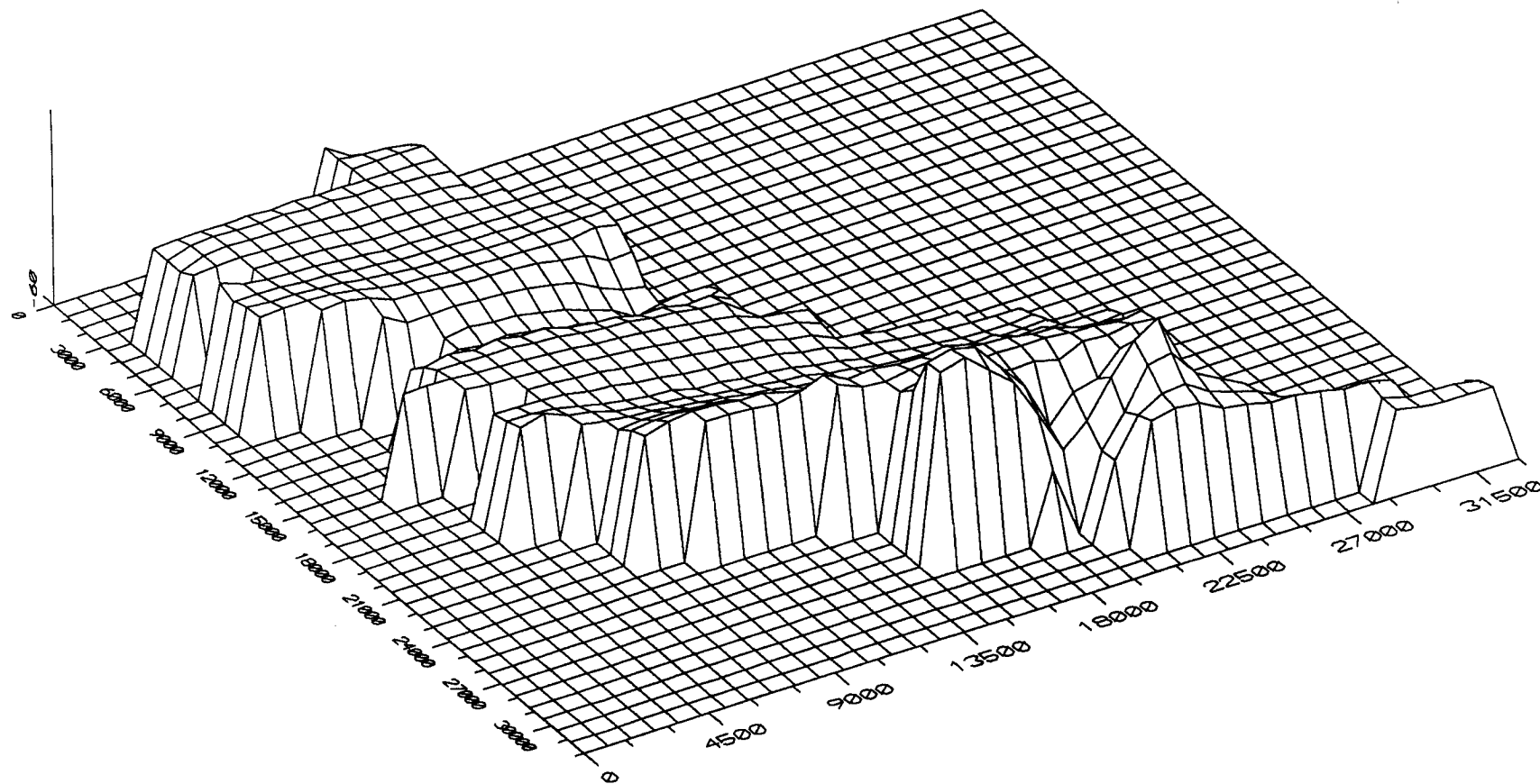
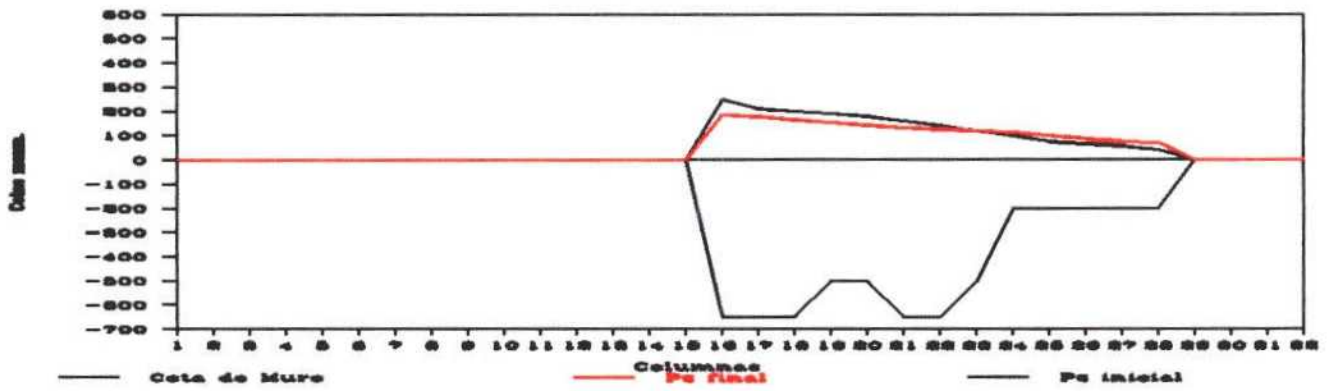


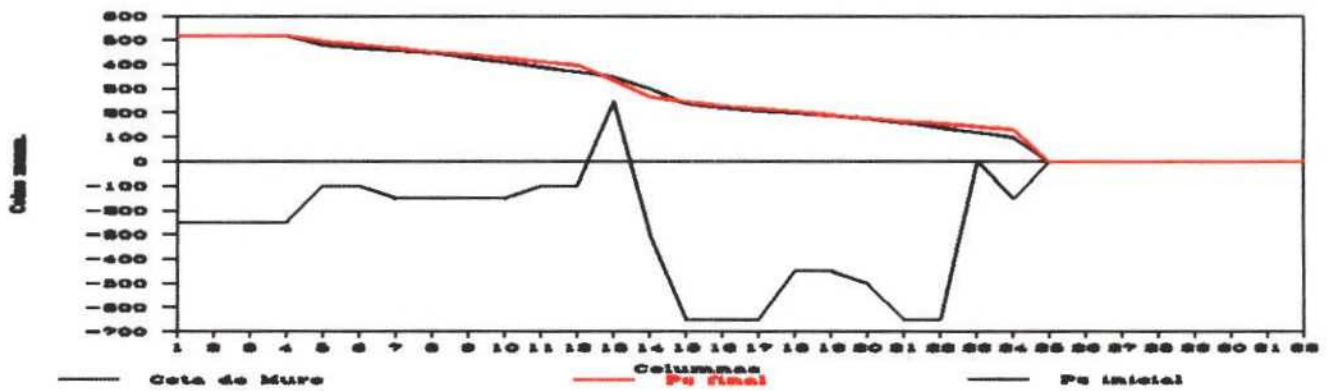
Fig. 22.10. - SIM 0, PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1o, fila 11.



Corte 2o, fila 16



Corte 3o, fila 19

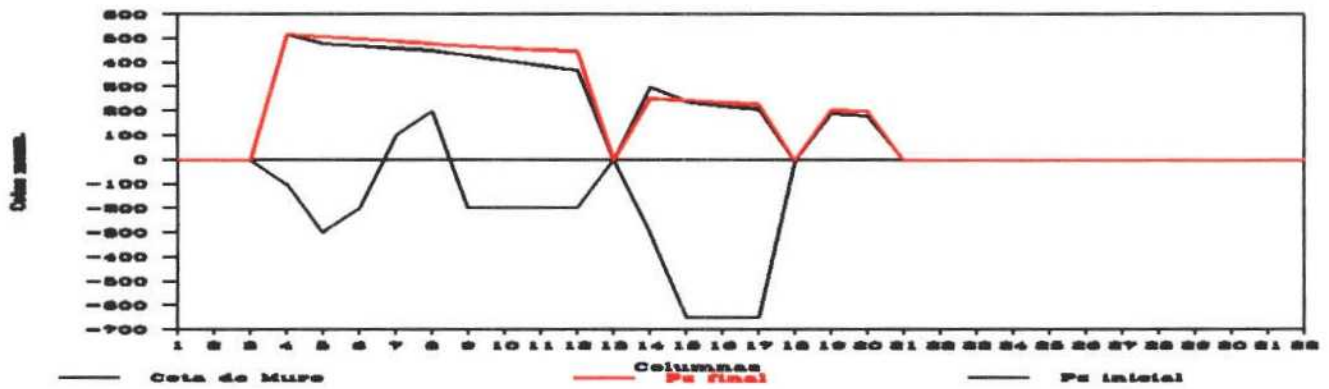


Fig. 22.12.- Simulación 0. Apertura límites de la Plana de Castellón

13.7.2. Simulación "1".

En esta fase se simula el efecto que tendría sobre el modelo, partiendo de los datos básicos de la Simulación "0", el cierre de las mallas de borde comprendidas entre el SE de Fanzara y la Rambla de la Viuda. Esto hidrogeológicamente equivaldría a suponer que no existiría transferencia lateral en ese sector del borde oriental del subsistema acuífero a la Plana de Castellón.

13.7.2.1. Descripción.

Estas condiciones son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón, comprendidas entre la Rambla de la Viuda y Sur de Benicasim. Estas

son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26).

3º) Bombeo en las mallas: (7,23), (8,29), (9,20), (9,21), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21) y (18,7).

4º) Salidas en la Fuente Los Ignacios. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5º) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Sichar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

6º) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,8 hm³/año.

Los resultados de la simulación, incluidos en el Anejo IV como "Simulación 1", presentan el balance que se indica a continuación:

Balance:**Entradas(hm³/año)**

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	59,098
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema de la plana de Castellón.	0,000.
Total entradas	73,896

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	17,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	53,220
Total salidas	73,729

13.7.2.2. Discursión.

Las piezometrías finales se indican en las figuras nº 23.2 a 23.5 que se adjuntan.

En la figura 23.6 que representa la diferencia en valor relativo en cada celda entre la cota de la piezometría inicial y la final, se puede observar que éstas en líneas generales son positivas, realizándose una importante y generalizada elevación de la superficie piezométrica del acuífero.

Esta elevación de la superficie piezométrica indica que es necesario abrir el límite, que hemos cerrado en esta simulación, para realizar el desagüe actual del subsistema acuífero.

Los porcentajes positivos de variación piezométrica presentan en este caso un valor medio de +39,16%, y los negativos un valor medio de -0,56%. Los valores extremos alcanzan hasta el 188%, Figs. 23.7 y 23.8, presentándose los valores más altos en el sector oriental del acuífero modelado.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en $m^3/día$ en la fig. 23.11 adjunta, pudiéndose observar en ella que los valores mayores se concentran geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el límite Este del subsistema hasta el Oeste de Castellón, filas 12 a 6 inclusives. Hay que indicar

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

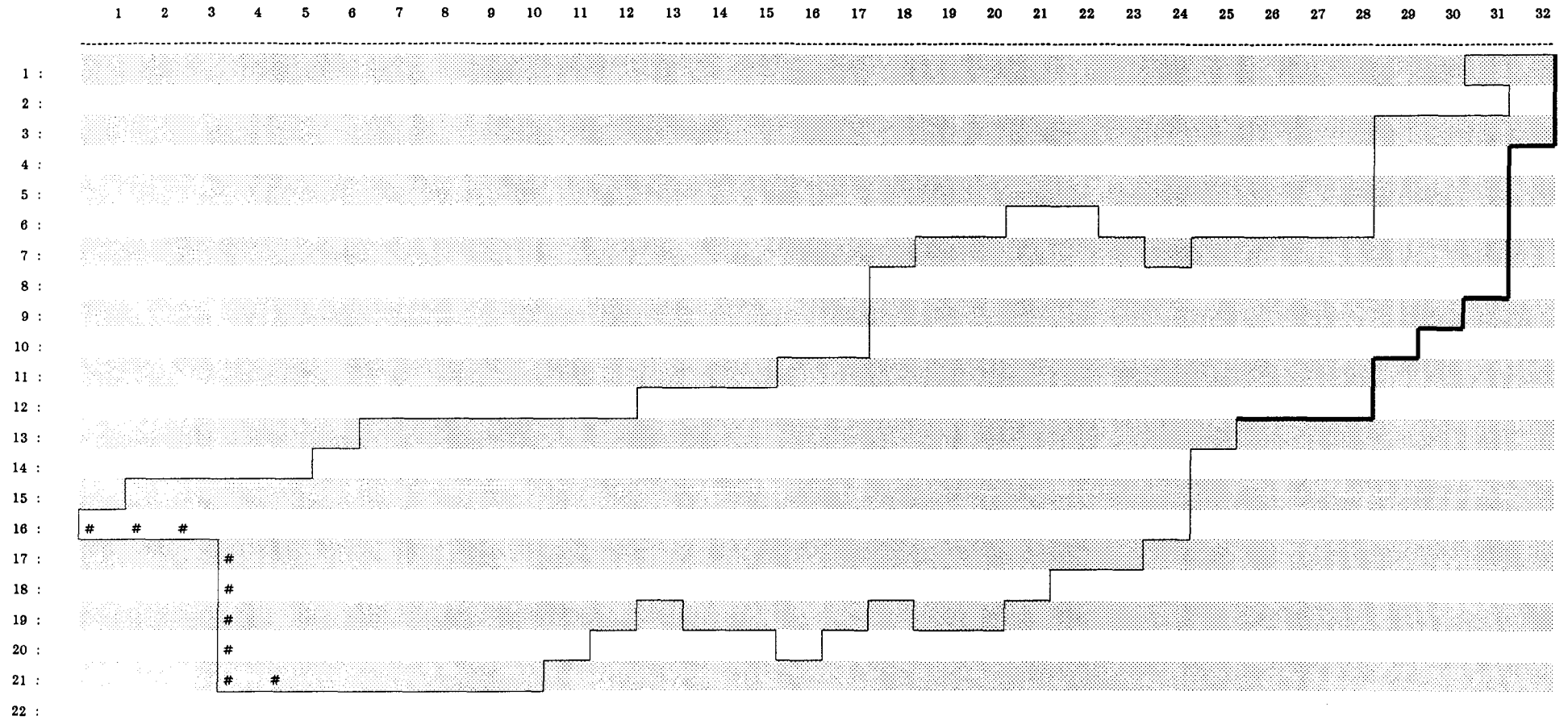


Fig. 23.1.- Simulación 1. Cierre límite S.E. de Fanzara - Rambla de la viuda

- # Celdas de nivel constante
- Límite cerrado
- Límite abierto

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	19	19
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19
3 :	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	0	0	0	34	29	23	21
4 :	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	0	0	36	31	22	0	
5 :	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	0	41	35	24	0		
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	178	0	0	0	0	0	56	43	29	0		
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	184	180	176	174	0	138	133	127	107	83	59	36	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196	193	188	182	175	170	160	147	138	127	104	77	57	41	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203	199	193	186	179	174	165	153	141	126	99	72	47	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	215	210	202	193	184	178	171	158	143	125	107	84	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	252	239	227	215	205	194	186	176	161	142	126	115	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293	290	286	276	264	252	241	229	218	209	199	187	167	139	122	114	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	449	444	439	433	416	357	298	285	291	283	272	261	250	239	229	222	216	206	193	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	466	458	450	441	434	413	383	334	304	298	290	281	271	259	248	239	234	230	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	513	510	503	492	480	468	457	445	434	420	405	380	317	306	297	288	279	269	259	251	247	244	241	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	500	486	473	461	449	437	425	412	374	332	318	303	294	286	276	267	260	256	252	249	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	505	492	478	464	453	442	430	417	378	339	321	307	298	291	283	276	269	262	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	520	510	500	489	477	464	453	443	422	389	334	321	309	302	294	287	283	279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	520	511	504	496	484	475	468	462	457	0	323	317	311	307	0	286	285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	520	514	508	497	488	480	474	470	0	0	0	0	311	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	520	520	520	0	484	481	478	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 23.2.- Simulación 1. Cierre límite S.E. de Fanzara - Rambla de la viuda.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

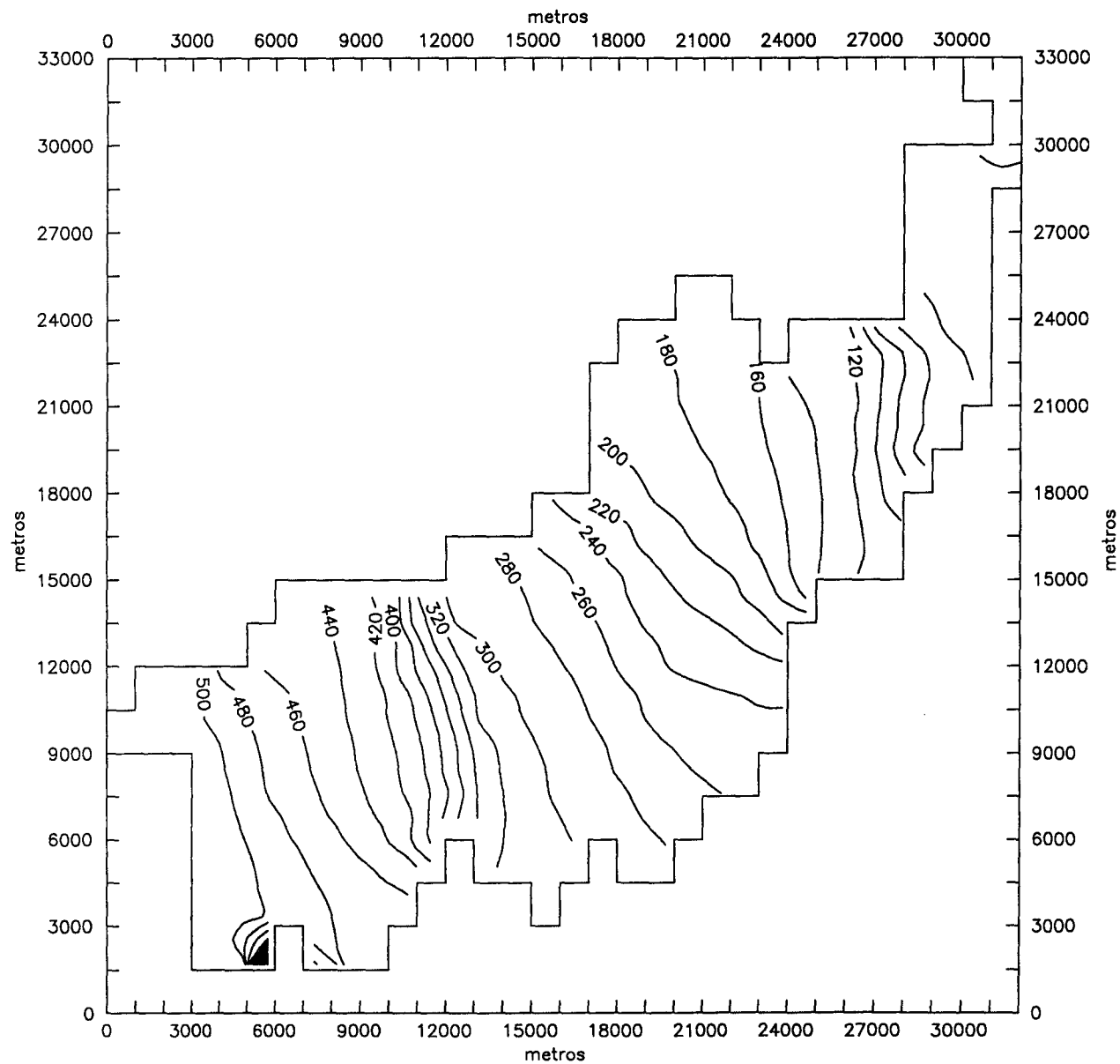


Fig. 23.3. - SIM 1 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

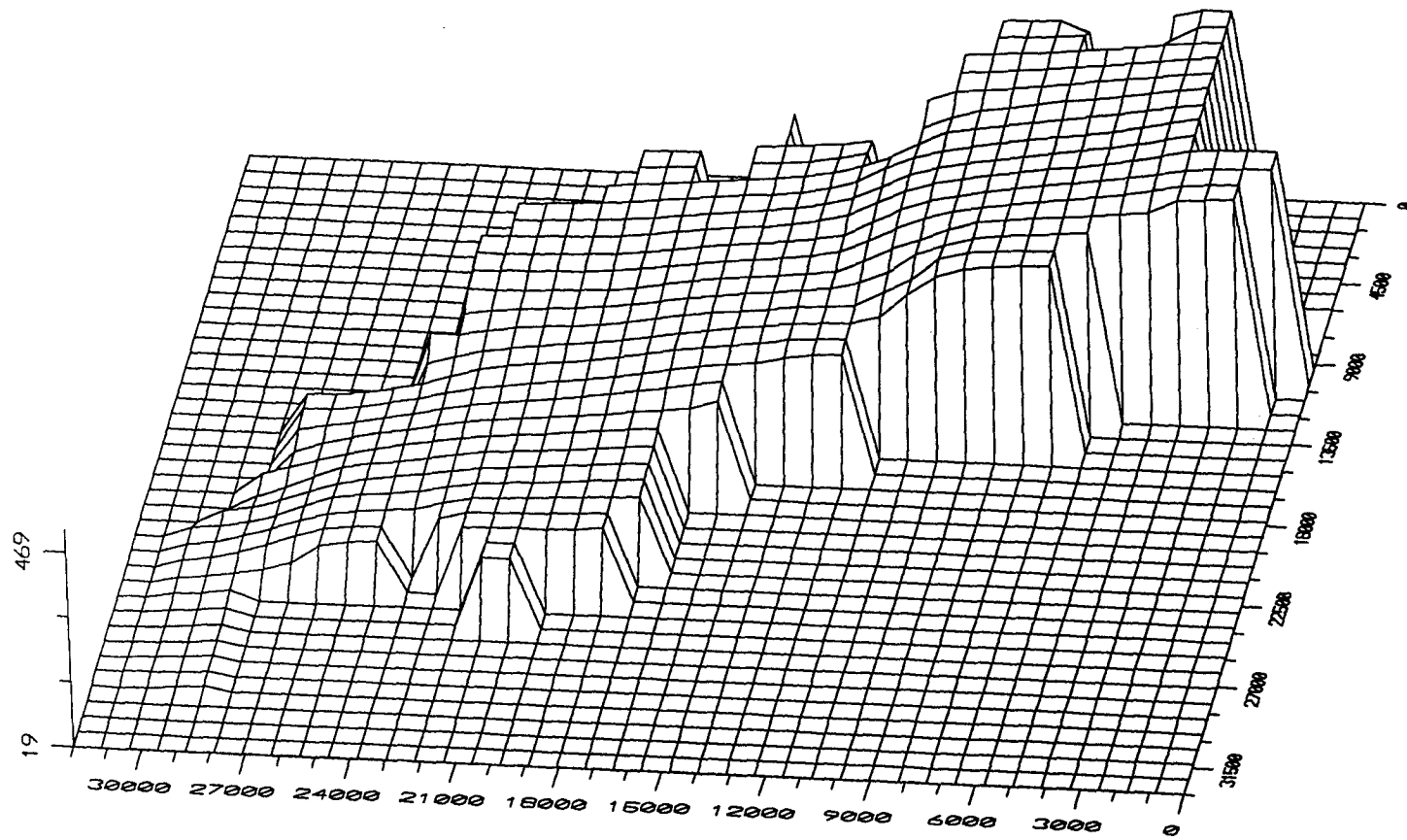


Fig. 23.4. - SIM 1 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

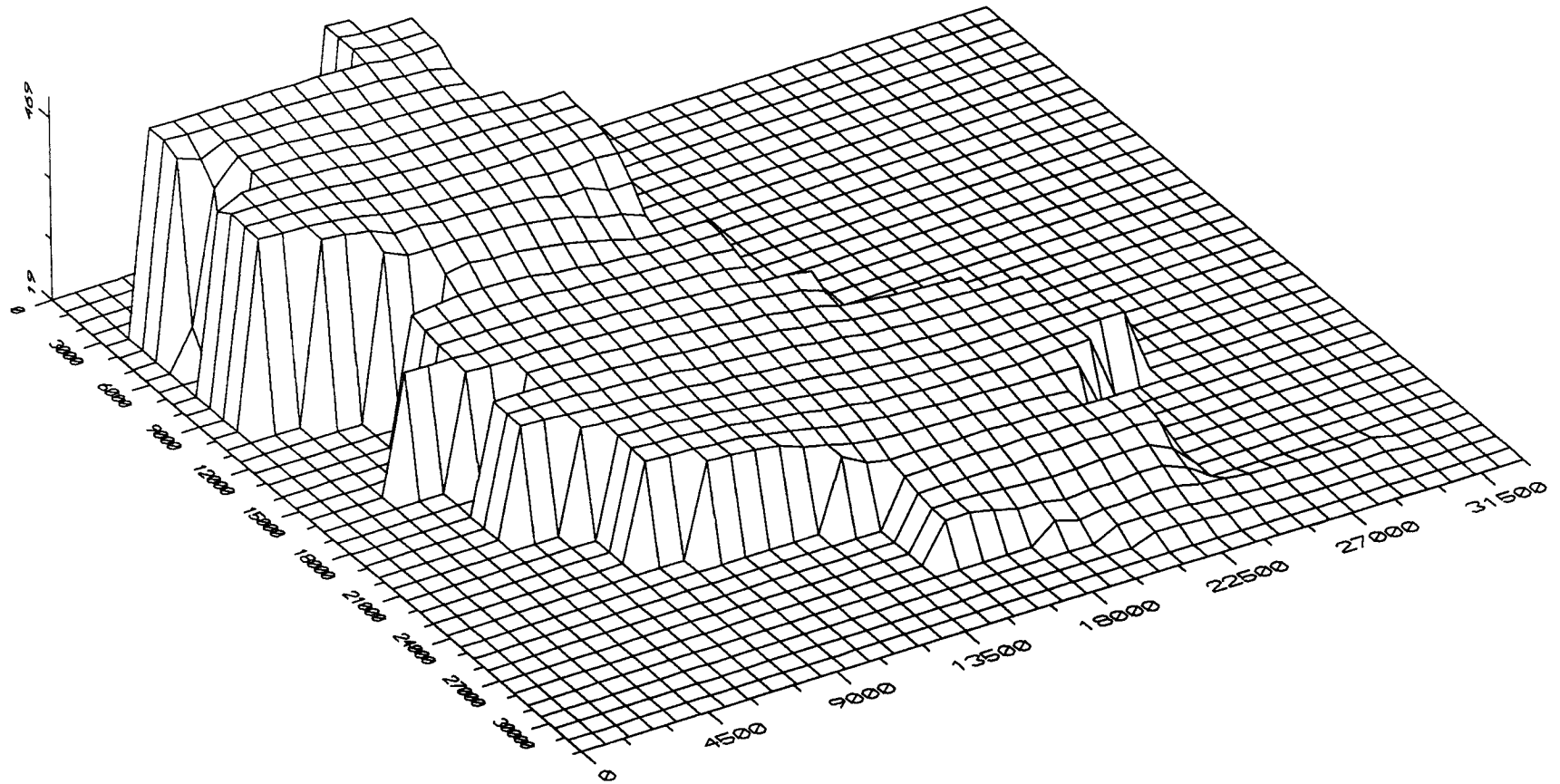


Fig. 23.5. - SIM 1 , PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-1
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0	1
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 23.6.- Simulación 1. Cierre límite S.E. de Fanzara - Rambla de la viuda.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 39,16 %
 - 0,56 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	-24	-5
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-5
3 :	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	0	0	-15	-17	15	5	
4 :	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	0	0	-10	-11	10	0	
5 :	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	0	0	37	40	20	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	27	0	0	0	0	0	0	87	72	45	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	2	13	26	45	0	84	105	131	114	177	136	80	0
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	2	4	14	25	42	60	96	112	131	108	157	128	105	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	7	16	28	45	65	103	117	129	98	140	88	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11	12	21	31	48	71	111	120	127	168	180	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	20	19	19	25	39	55	76	115	118	129	188	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-3	19	25	26	26	27	27	36	49	66	87	123	114	122	185	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	-2	-1	2	8	7	-4	-15	-2	21	29	30	31	32	33	43	59	80	106	157	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	-1	0	0	3	6	6	4	-5	1	24	32	34	36	36	38	49	67	92	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	0	-15	2	1	3	2	2	2	3	6	6	9	3	6	28	35	37	40	42	44	57	76	103	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	0	0	0	0	4	3	3	2	4	7	9	11	7	11	32	38	40	43	45	48	63	83	110	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	0	0	0	0	5	5	4	3	5	8	10	13	8	13	34	40	42	46	49	53	68	87	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	0	6	6	6	6	8	10	14	14	5	11	34	40	44	47	51	57	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	0	6	7	8	8	10	14	18	24	0	8	32	41	46	0	51	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	0	7	8	8	8	12	16	21	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	21	12	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 23.7.- Simulación 1. Cierre límite S.E. de Fanzara - Rambla de la viuda.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

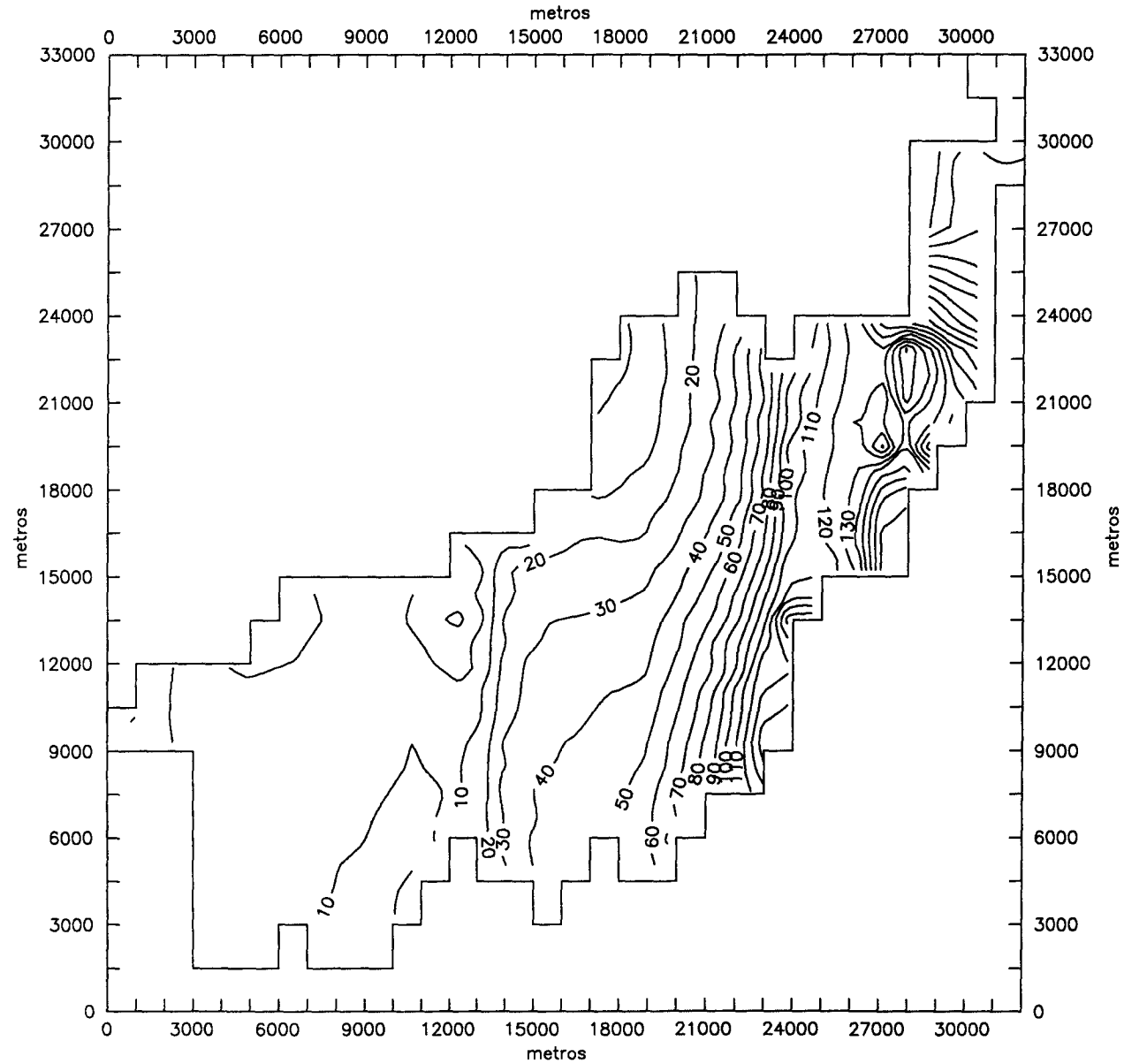


Fig. 23.8. - SIM 1 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Visto Norte -

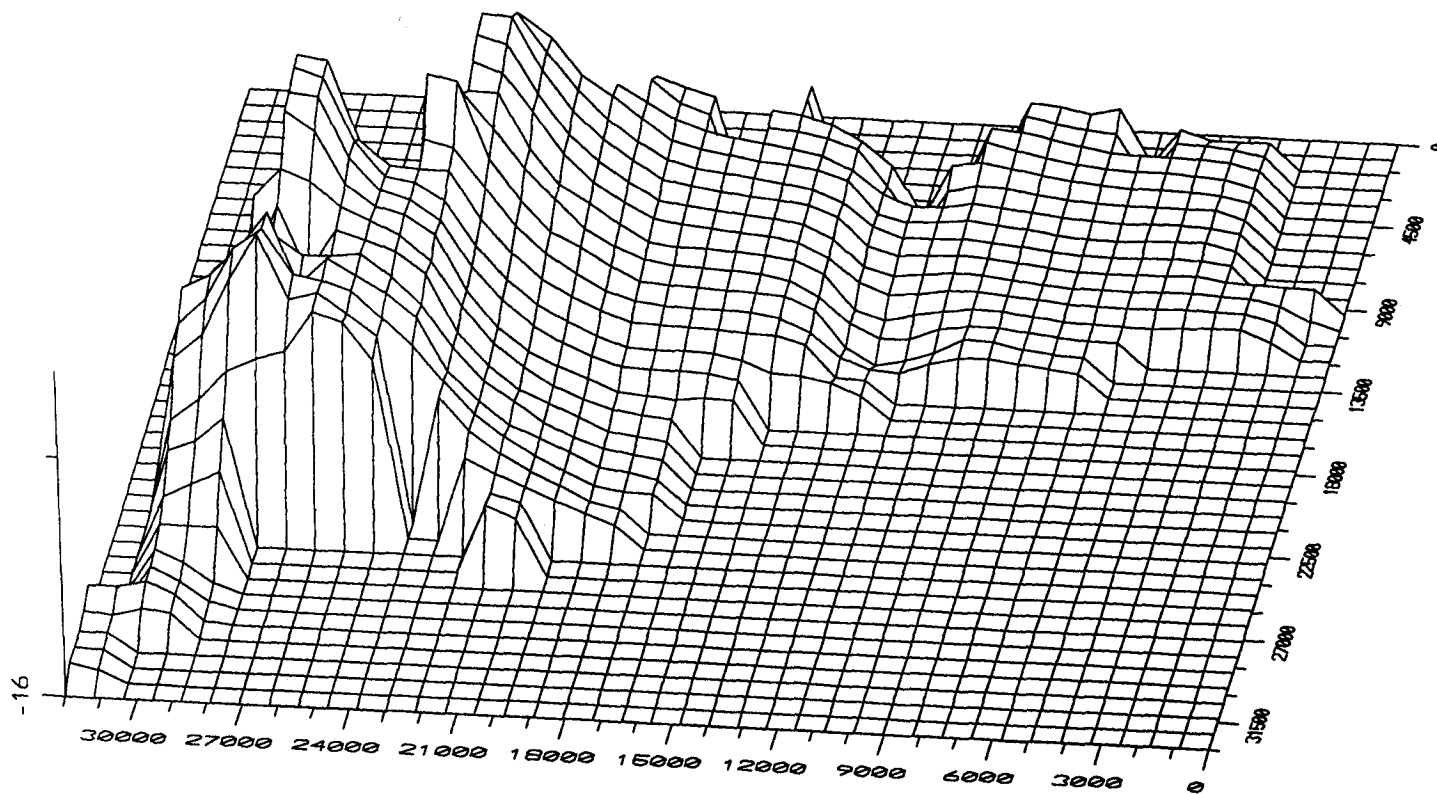


Fig. 23.9. - SIM 1 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

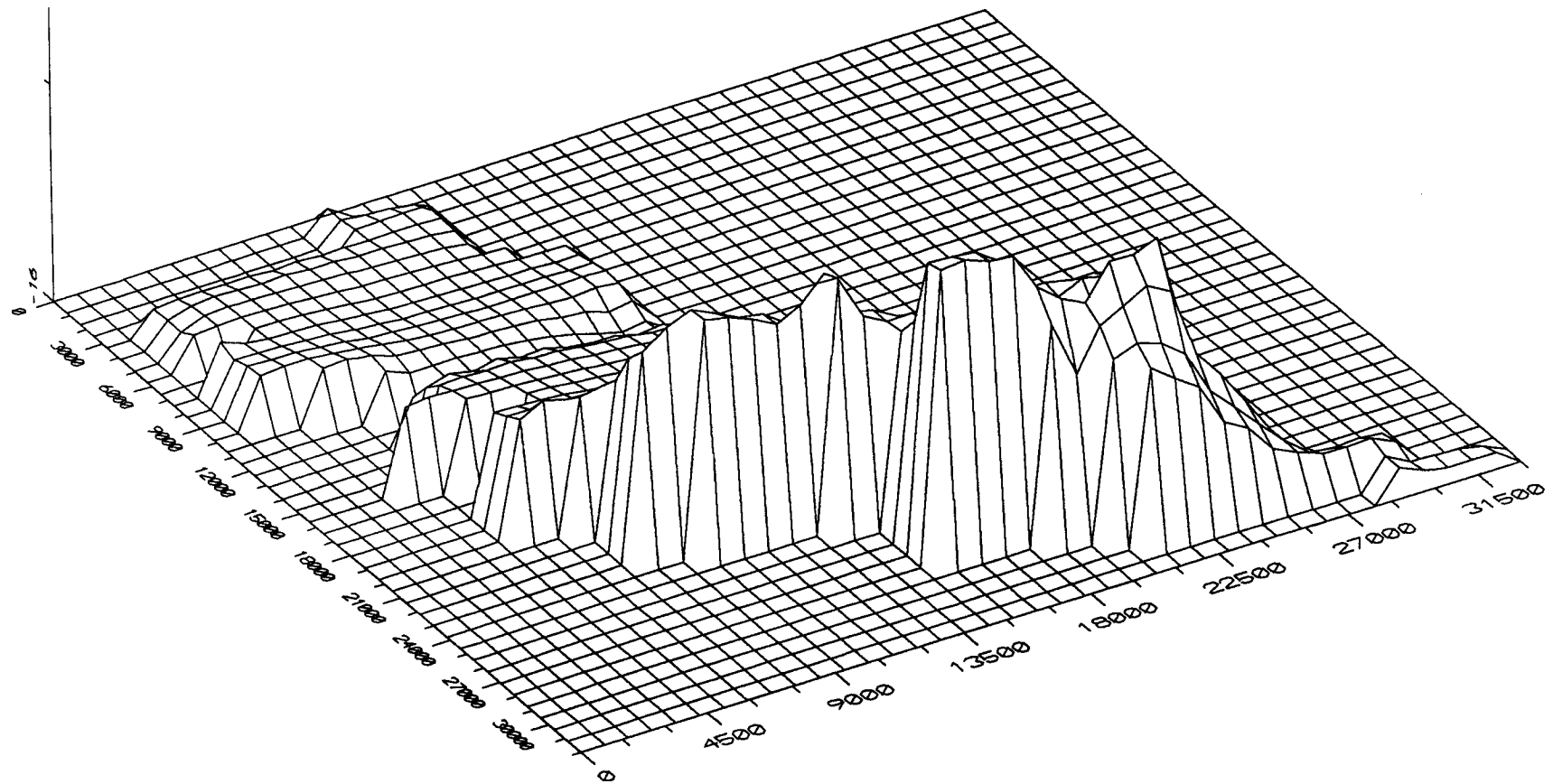


Fig. 23.10. - SIM 1 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

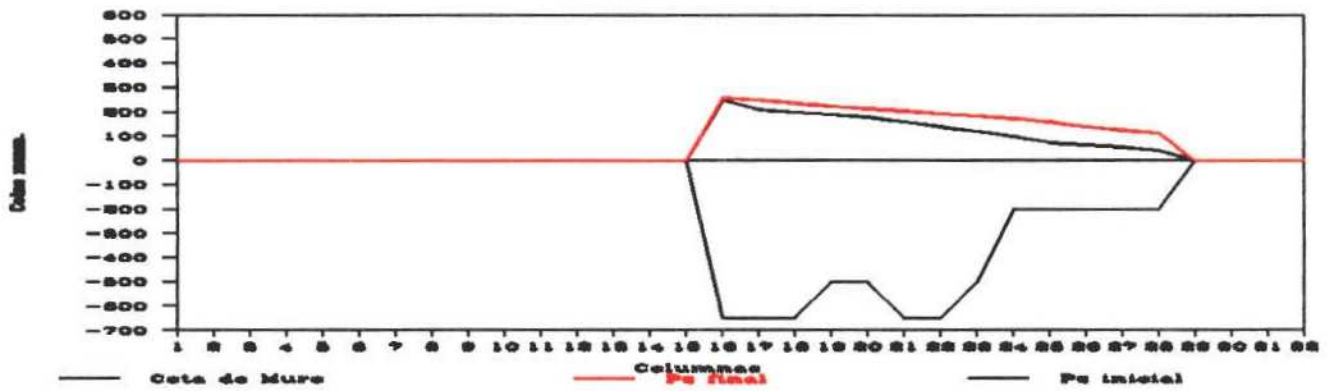
ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO



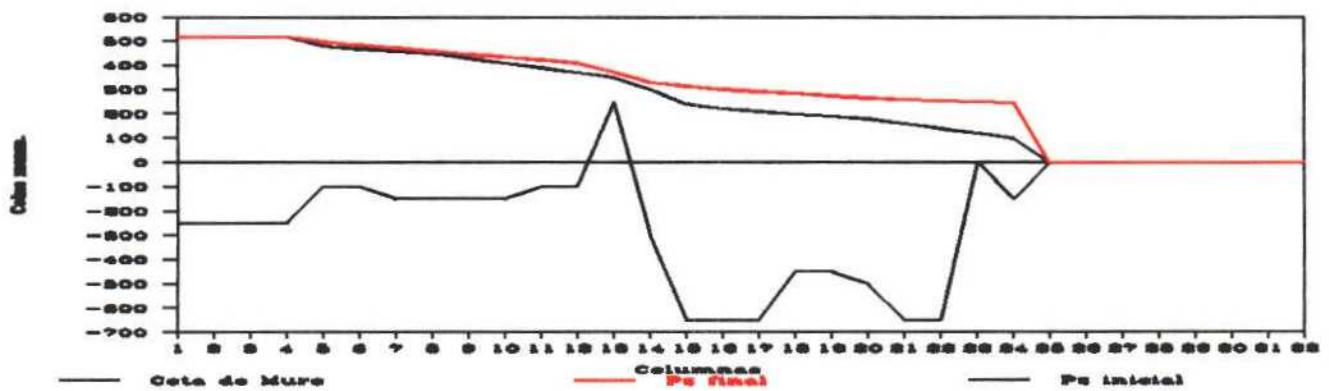
Fig. 23.11.- Simulación 1. Cierre límite S.E. de Fanzara - Rambla de la viuda.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1o, fila 11.



Corte 2o, fila 16



Corte 3o, fila 19

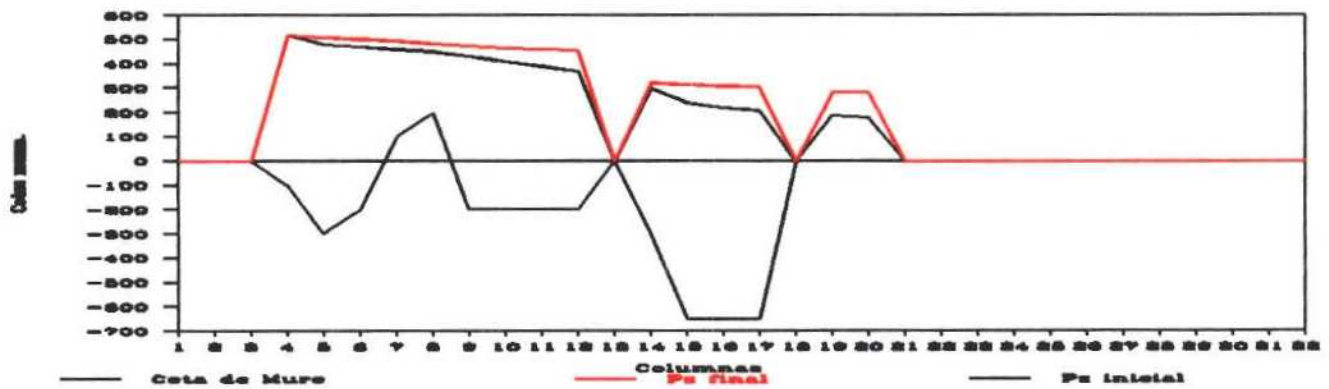


Fig. 23.12.- Simulación 1. Cierre límite S.E. de Fanzara - Rambla de la viuda

que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 siguen siendo especialmente reducidas, lo que concuerda con los fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

En este caso no se presentan entradas del acuífero detrítico al calizo, debido a que las salidas se concentran entre las filas 12 y 6 anteriormente citadas.

La comparación de los balances indican que la dificultad introducida para el desagüe del subsistema reduce las entradas por el límite a nivel constante, en un valor próximo a 5 hm³/año.

En consecuencia se considera que la pasada adoptada como Simulación "0" es más representativa del estado medio de funcionamiento del acuífero, que la considerada como "Simulación 1".

13.7.3. Simulación "2".

En esta pasada se simula el efecto que introduce en el modelo con los datos de la Simulación "0", la apertura del límite con el subsistema del Maestrazgo,

en la zona comprendida entre el Sur de Villafamés y el Norte de Alcora. Hidrogeológicamente sería permitir la transferencia de agua con las formaciones carbonatadas del Jurásico y Cretácico del subsistema del Maestrazgo.

13.7.3.1. Descripción.

Las condiciones impuestas al modelo son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3º) Transferencia de flujo por las celdas situadas en el contacto con las formaciones carbonatadas permables del Subsistema del Maestrazgo:

Celdas (8,18), (7,19), (7,20), (6,21), (6,22),

4º) Bombeo en las mallas: (7,23), (8,29), (9,20), (9,21), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21), (18,7).

5º) Salidas en la Fuente Los Ignacios. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

6º) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Sichar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

7º) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,8 hm³/año.

Los resultados de la simulación, incluidos en el Anejo IV como "Simulación 2", presentan el balance que se indica a continuación:

Balance:**Entradas(hm³/año)**

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	64,032
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema del Maestrazgo	7,944.
Total entradas	86,774

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	17,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	66,256
Total salidas	86,766

13.7.3. Discursión.

Las piezometrías finales se indican en las figuras nº 24.2 a 24.5 que se adjuntan.

En la figura 24.6 que representa la diferencia en valor relativo en cada celda entre la cota de la

piezometría inicial y la final, se puede observar que éstas en líneas generales no son muy importantes. Aunque se pueden hacer las observaciones siguientes:

a) Existencia de valores negativos del acuífero en el sector definido por las coordenadas siguientes referidas a filas y columnas: (12,15), (13,15), (13,22) y (6,22), aunque en menor grado que en la simulación "0".

b) Existencia de valores negativos a lo largo de las columnas 13 y 14, sobre todo entre las filas 15 y 12. Esta zona corresponde a la barrera de Argelita-Figueroles. Los valores son ligeramente superiores a los obtenidos en la "Simulación 0"

c) Presencia de valores ligeramente positivos en las zonas siguientes:

1) (7,25), (7,28), (13,25) y (12,28).

2) (14,22), (14,24), (17,22) y (16,24).

Estos ligeros embalsamientos de agua superiores a los de la "Simulación 0" se podrían producir por ser mayor el paso de agua al subsistema de la Plana de Castellon en el límite abierto entre las celdas (13,25) a (18,22).

De todos modos el porcentaje de variación piezométrica es normalmente inferior al 40% en valor absoluto, Figs. 24.7 a 24.10, excepto en el sector oriental del acuífero modelado. La media de los valores positivos es de +14,79% y de los valores negativos de -2,51 %.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón y Onda se indican en m³/día en la fig. 24.11 adjunta.

En lo que respecta al subsistema de la Plana de Castellón se puede observar que los valores mayores se siguen concentrando geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el límite Este del subsistema hasta el extremo Sur del afloramiento jurásico que cierra el embalse de Schar. Hay que indicar que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 siguen siendo muy reducidas, lo que concuerda con los fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

En cuanto se refiere al subsistema del Maestrazgo se observa en el contacto con éste un flujo de entrada estimado en 7,94 hm³/año.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

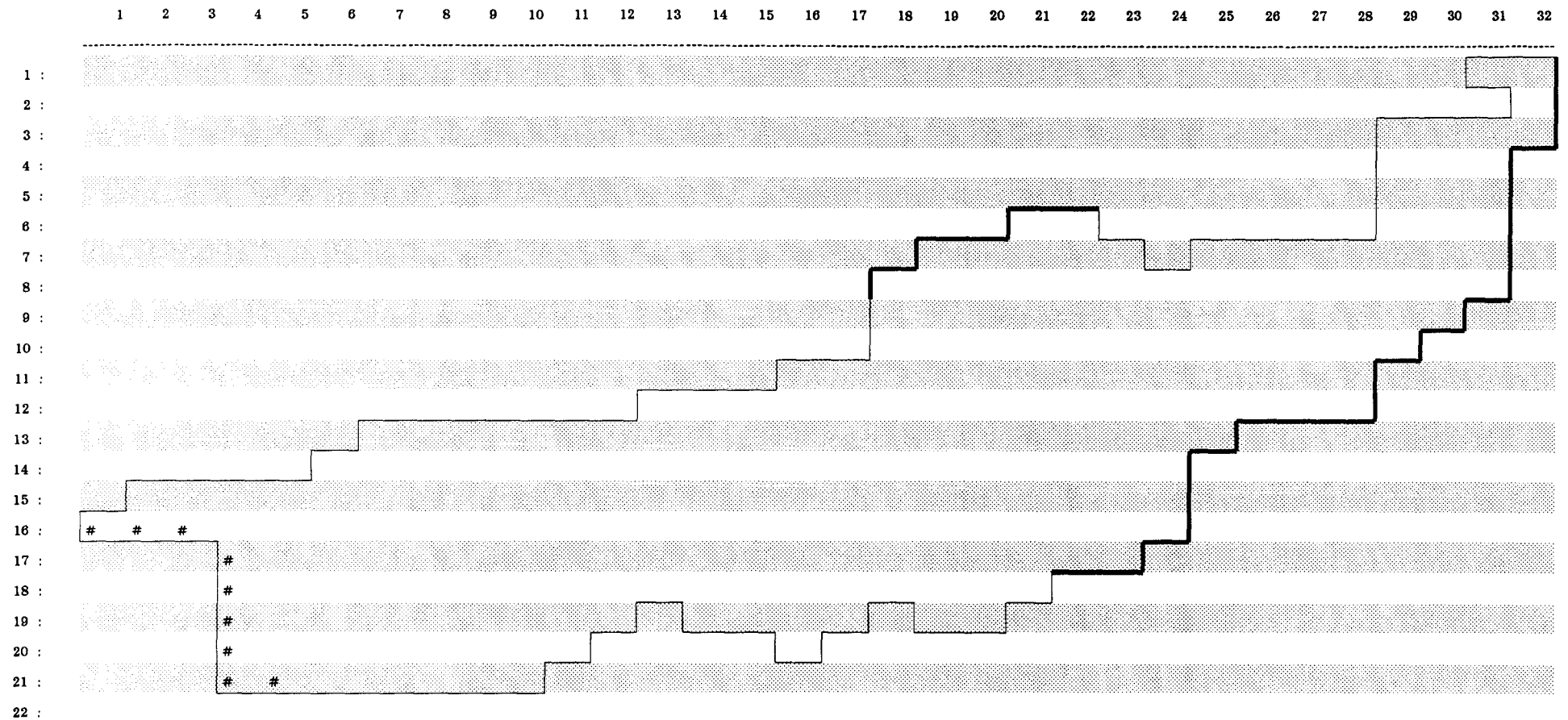


Fig. 24.1.- Simulación 2. Apertura límite S. de Villafamés hasta N. de Alcora

- # Celdas de nivel constante
- Límite cerrado
- Límite abierto

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	0	19	19	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	19
3 :	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	0	0	0	0	29	28	22	20
4 :	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	0	0	0	0	30	28	21	0
5 :	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	0	0	0	0	33	28	21	0
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149	148	0	0	0	0	0	0	0	0	42	32	22	0
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	181	150	143	140	0	105	101	95	80	61	42	28	0	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	164	156	147	140	134	125	113	105	95	74	51	36	28	0	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	182	155	147	139	135	127	116	107	93	66	42	21	0	0	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	165	158	149	141	136	130	119	107	91	75	58	0	0	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	198	186	175	164	154	145	138	130	118	104	92	84	0	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	233	229	219	207	196	184	171	160	151	143	133	118	100	89	84	0	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	444	439	433	428	412	331	241	238	234	225	214	201	189	176	165	158	150	139	123	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	462	453	445	436	427	405	373	297	247	241	232	222	209	195	180	169	162	155	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	0	512	509	502	490	477	464	451	439	426	411	395	328	283	250	238	227	216	202	188	176	169	160	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	498	483	469	456	442	429	415	401	343	281	261	244	232	221	208	194	182	173	162	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	0	0	0	520	504	489	474	459	446	434	420	405	348	289	266	248	236	226	215	204	191	179	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	520	509	498	486	473	459	446	435	410	334	281	264	249	240	229	220	213	206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	520	511	503	494	481	470	463	457	451	0	267	260	251	247	0	217	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	520	513	507	495	485	476	470	466	0	0	0	0	0	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	520	520	520	0	481	477	474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 24.2.- Simulación 2. Apertura límite S. de Villafamés hasta N. de Alcora.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

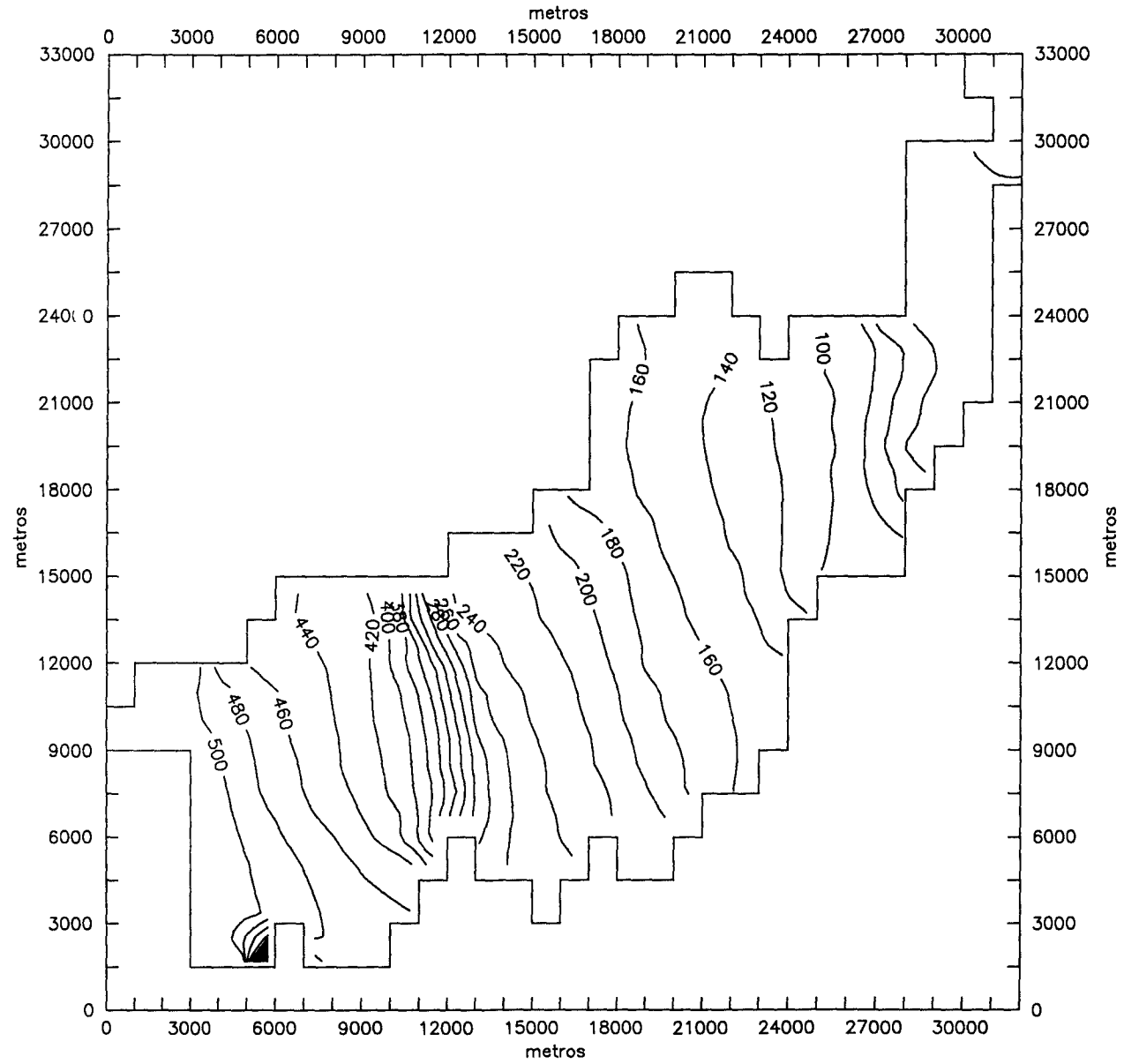


Fig. 24.3 - SIM 2 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

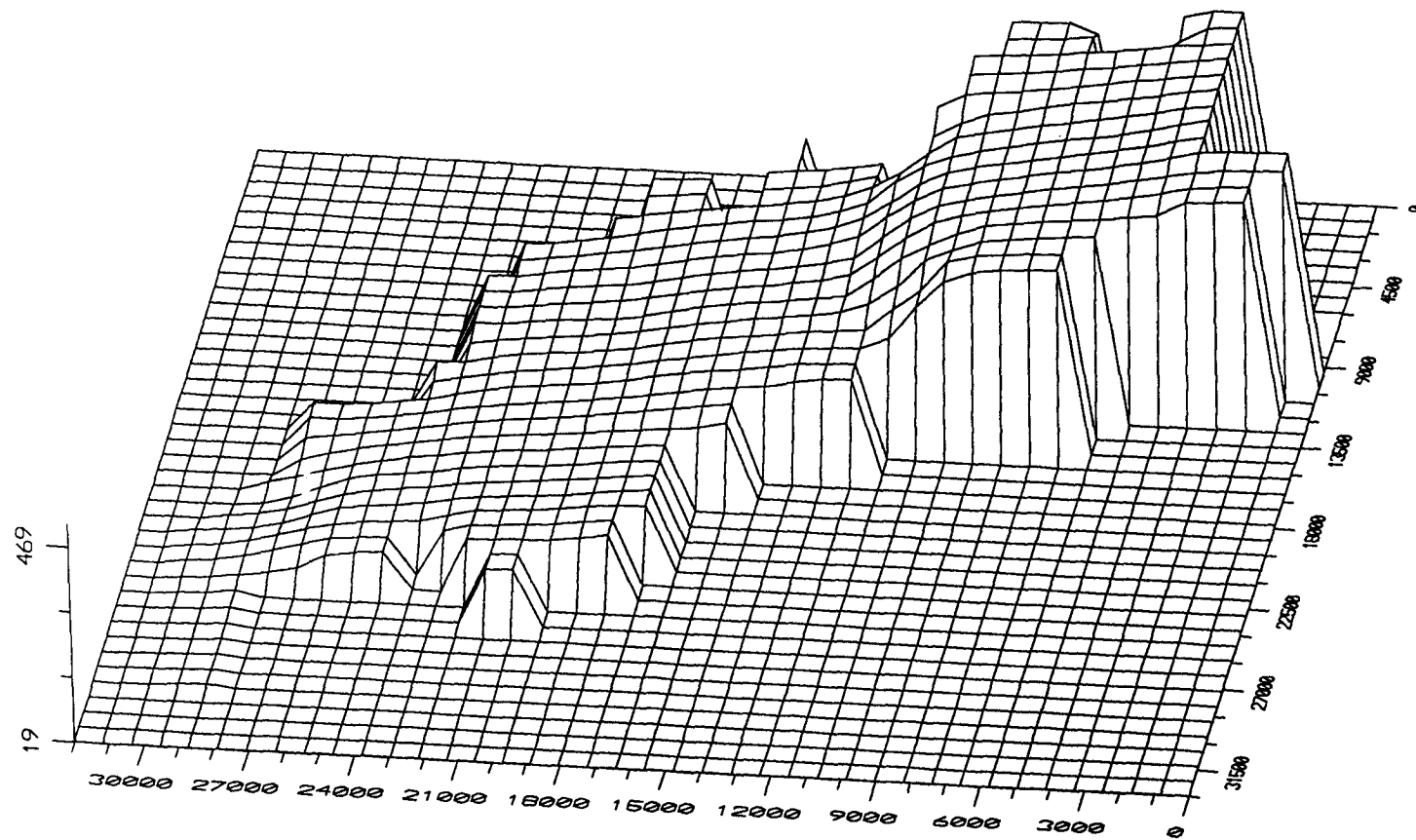


Fig. 24.4. - SIM 2 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

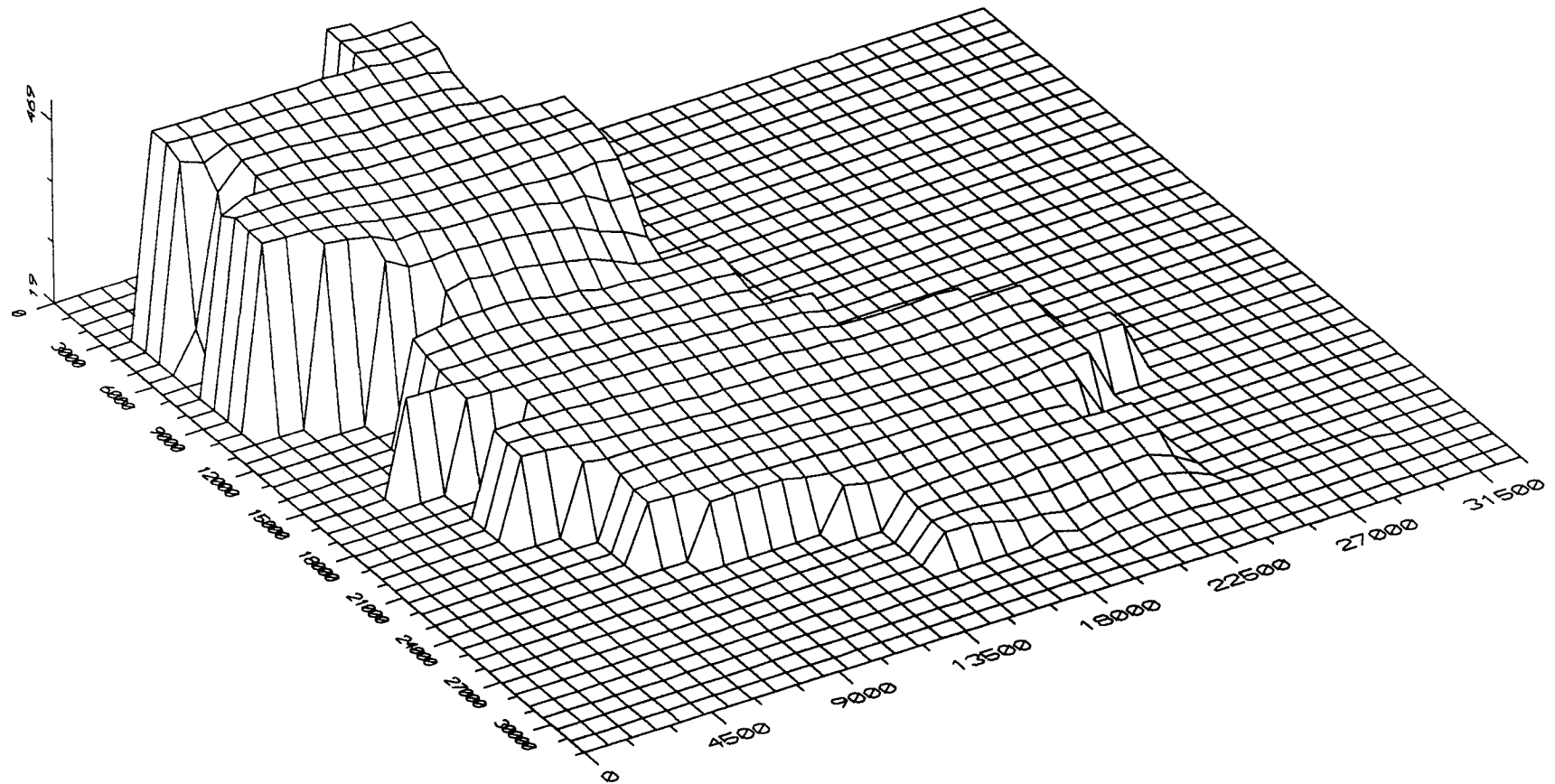


Fig. 24.5. - SIM 2 , PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-1
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0
5 :	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	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0
18 :	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	0	0	0	0	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 24.6.- Simulación 2. Apertura límite S. de Villafamés hasta N. de Alcora.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 14,79 %
 - -2,51 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	-24	-5
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-5
3 :	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	0	0	-28	-26	10	0	
4 :	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	0	0	-25	-26	5	0	
5 :	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	0	10	12	5	0		
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	4	0	0	0	0	0	40	28	10	0		
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	-11	-6	2	17	0	40	55	73	60	103	68	30	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	-14	-13	-8	0	12	25	51	62	73	48	70	44	40	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	-15	-14	-8	-1	13	27	55	65	69	32	40	-16	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	-13	-12	-7	1	13	30	59	65	65	88	87	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18	-8	-7	-8	-9	-4	4	15	30	57	60	67	110	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	-22	-5	0	-1	-2	-3	-5	0	8	19	33	57	54	62	110	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	-3	-2	1	4	6	-11	-31	-21	-3	2	2	1	-1	-2	3	11	25	39	64	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	1	4	4	1	-15	-18	0	5	6	5	3	0	6	16	29	46	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	-15	2	0	2	1	1	0	2	4	5	7	-6	-12	4	8	8	6	4	10	21	33	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	0	0	0	0	4	3	2	1	3	5	6	8	-2	-6	9	11	10	11	9	8	14	24	35	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	0	5	4	3	2	4	6	8	9	-1	-4	11	13	12	13	13	13	19	21	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	6	6	6	5	7	9	12	11	-5	-6	10	13	14	15	16	18	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	6	7	7	7	9	13	17	22	0	-11	8	14	18	0	14	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	0	7	8	8	8	11	15	19	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	0	0	0	0	20	11	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 24.7.- Simulación 2. Apertura límite S. de Villafamés hasta N. de Alcora.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

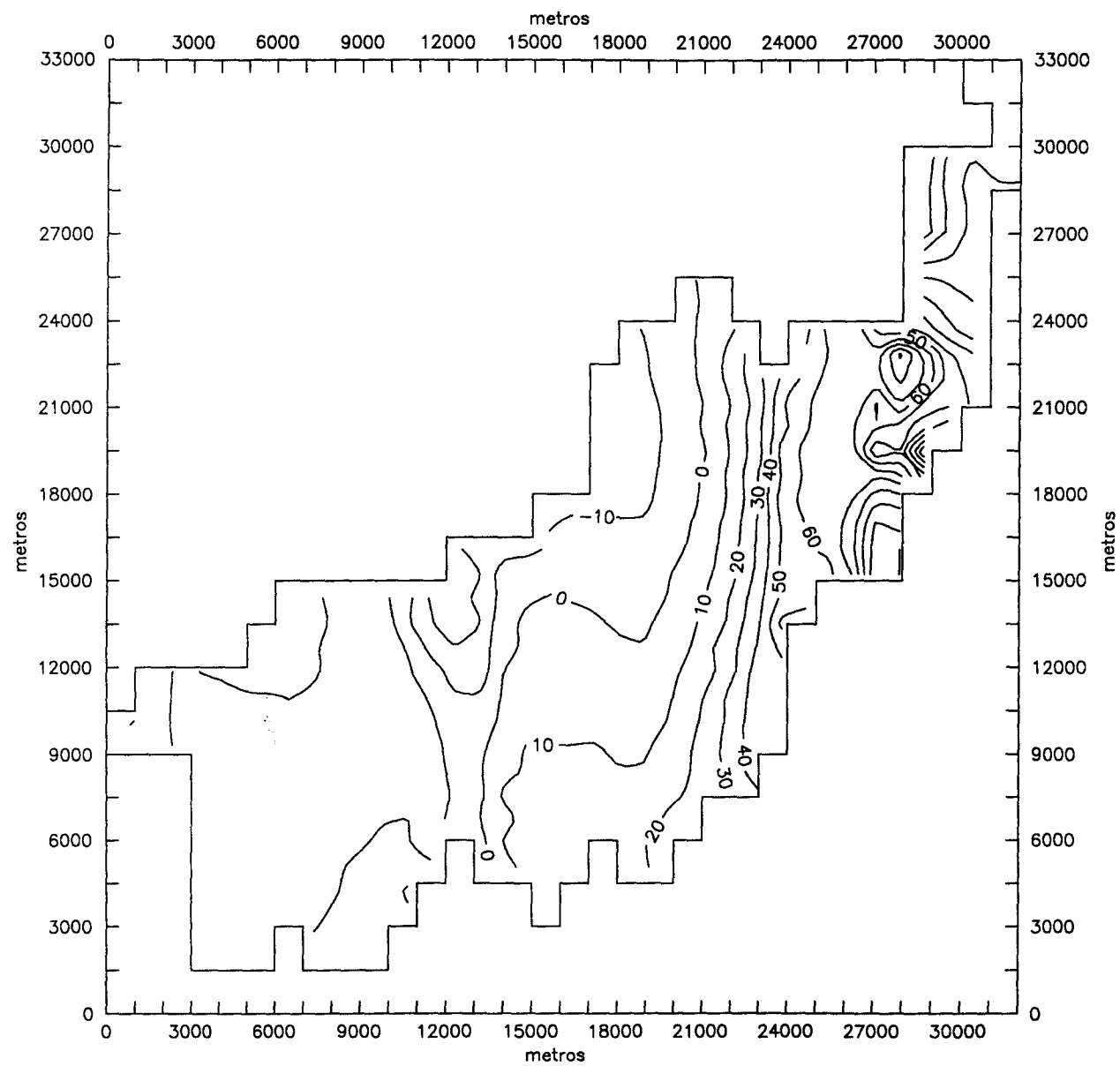


Fig. 24.8. - SIM 2 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

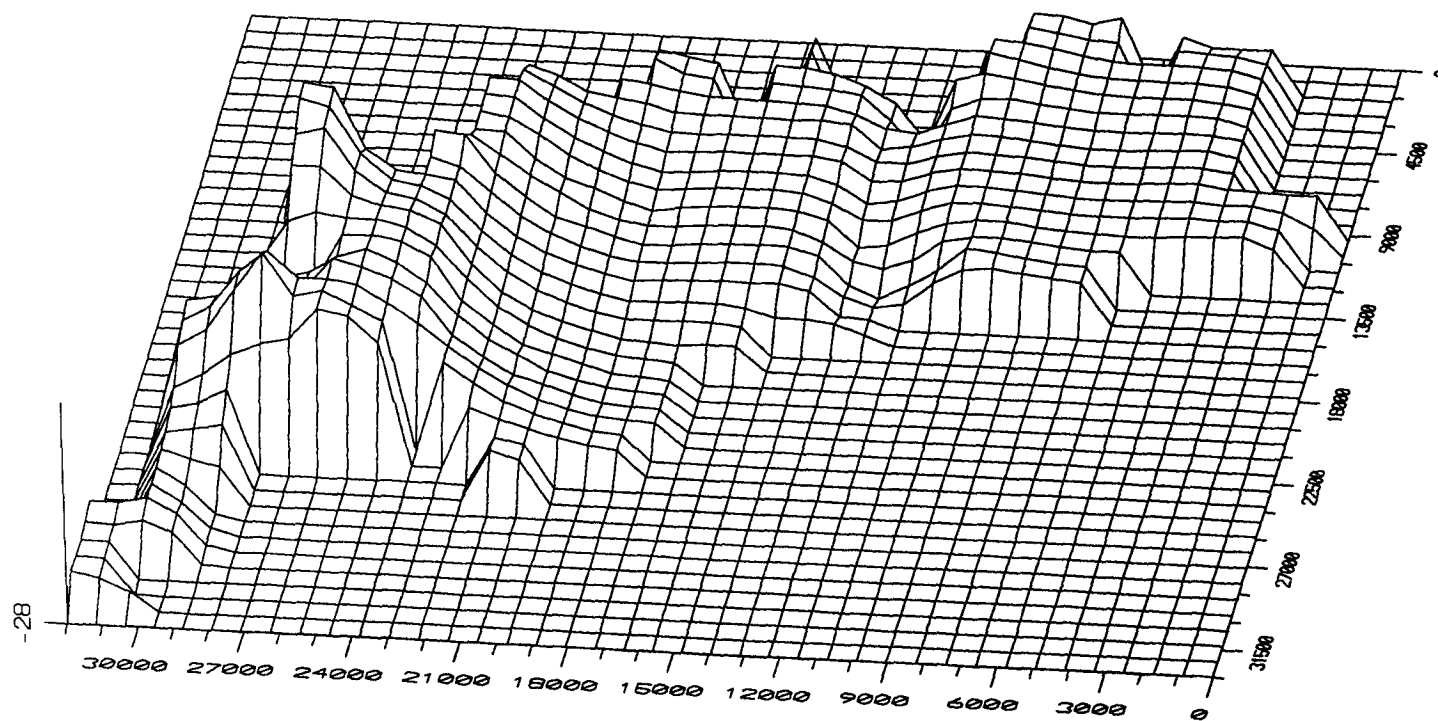


Fig. 24.9. - SIM 2 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Visto Este -

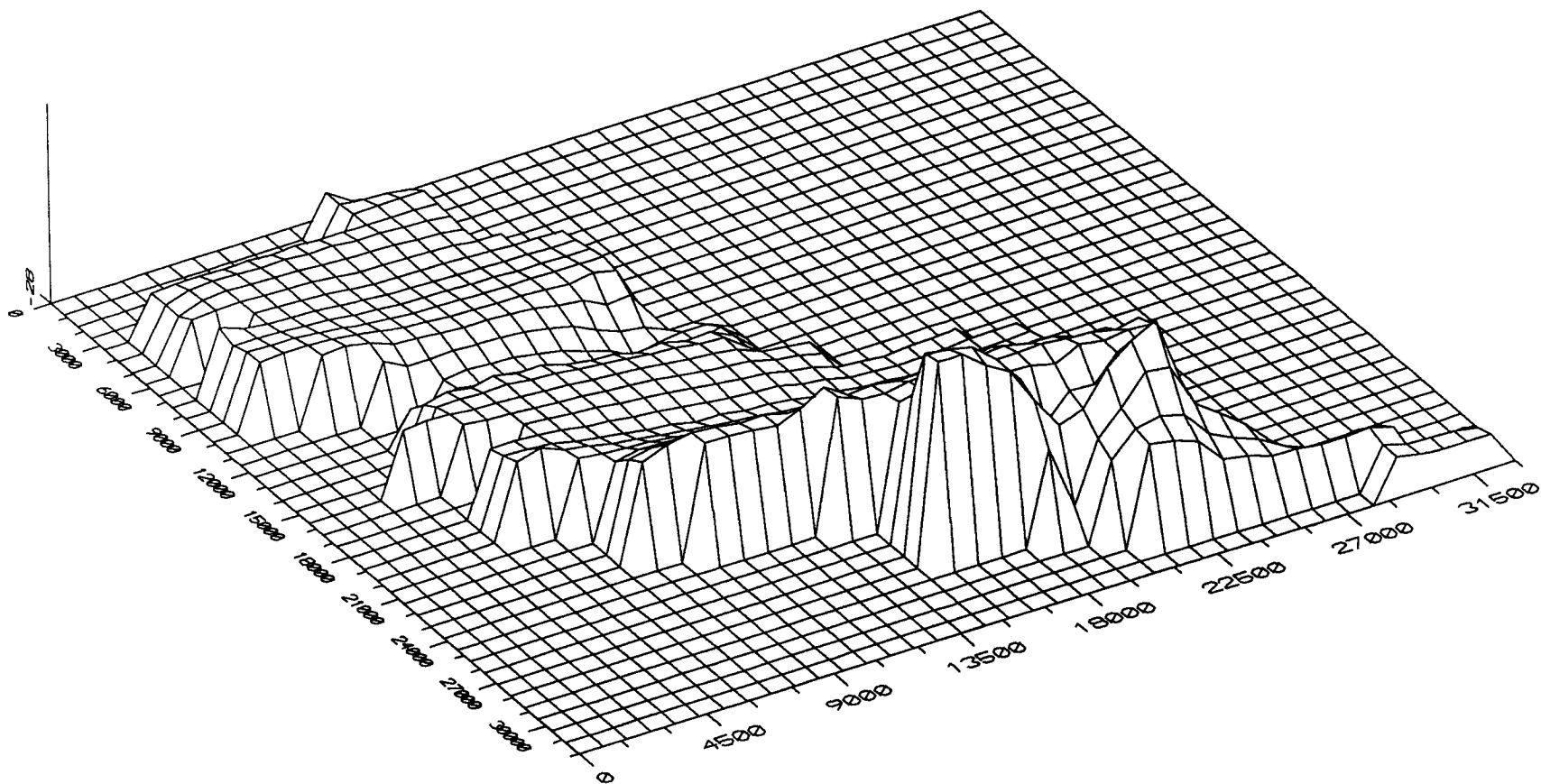
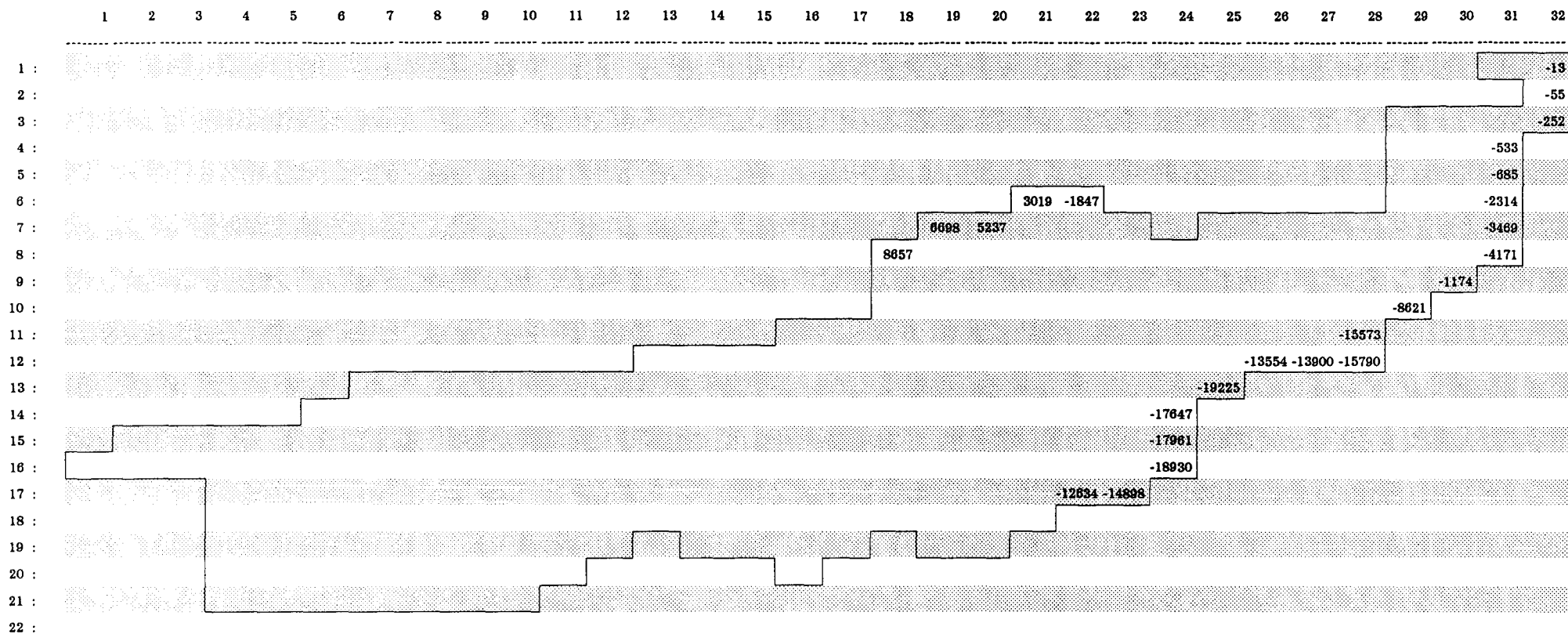


Fig. 24.10. - SIM 2 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO

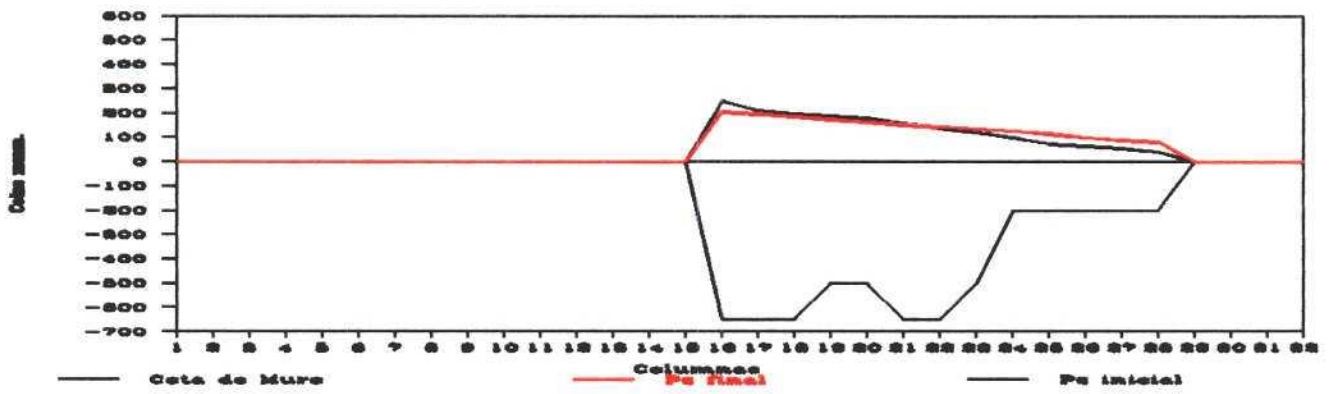


(En m3/día)

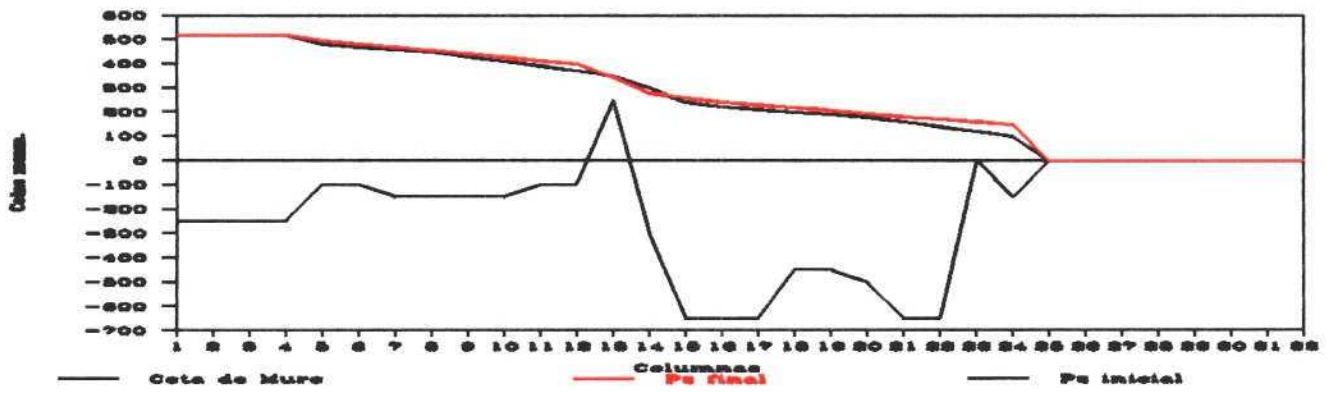
Fig. 24.11.- Simulación 2. Apertura límite S. de Villafamés hasta N. de Alcora.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1o, fila 11.



Corte 2o, fila 16



Corte 3o, fila 19

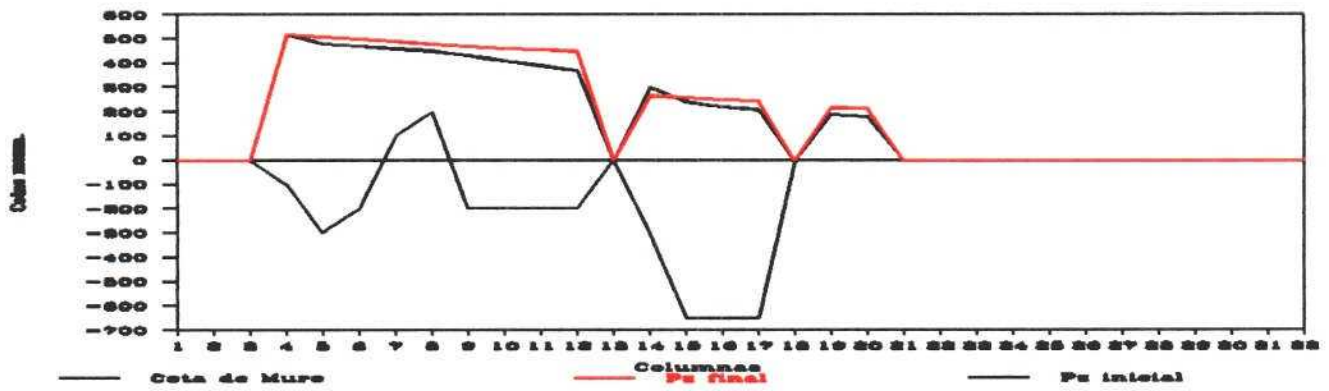


Fig. 24.12.- Simulación 2. Apertura límite S. de Villafamés hasta N. de Alcora.

13.7.4.Simulación "3".

Esta pasada tiene por objeto simular sobre el modelo con los datos de la simulación "0", el efecto que supondría abrir el límite con el subsistema de Onda, en la zona comprendida entre el SO de Ludiente hasta el Sur de Fanzara.

13.7.4.1. Descripción.

Las condiciones supuestas son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3ª) Bombeo en las mallas: (7,23), (8,29), (9,20), (9,21), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21), (18,7).

4ª) Salidas en la Fuente los Ignacio. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5ª) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Sichar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

6ª) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,8 hm³/año.

7ª) Límite abierto en las mallas: (20,11), (19,12), (19,14), (19,15), (20,16), (19,17), (18,18), (19,19) Hidrogeológicamente supone permitir el aporte de flujo entre este subsistema acuífero y el Subsistema de Onda de la Sierra del Espadán.

Los resultados de la pasada, incluidos en el Anejo IV como "Simulación 3", presentan el balance

que se indica a continuación:

Balance:

Entradas(hm³/año)

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	74,106
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema de la Plana de Castellón	0,307
Total entradas	89,211

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	17,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	51,115
*Salidas al Subsistema de Onda	17,578
Total salidas	89,203

13.7.4.2. Discursión.

Las piezometrías finales se indican en las figuras 25.2 a 25.5 que se adjuntan.

En la figura 25.6 que representa la diferencia en valor relativo, en cada celda, entre la cota de la piezometría inicial y la final, se puede observar lo siguiente:

a) Los valores negativos del acuífero en el sector definido por las coordenadas siguientes referidas a filas y columnas: (12,15), (13,15), (13,22) y (6,22), se han reducido ligeramente con respecto a la "Simulación 0".

b) Los valores negativos a lo largo de las columnas 13 y 14, han aumentado ligeramente con respecto a la pasada denominada simulación "0".

c) Los valores positivos en las zonas que se indican a continuación, han disminuido al realizarse también el desagüe del acuífero al subsistema de Onda.

1) (7,25), (7,28), (13,25) y (12,28).

2) (14,22), (14,24), (17,22) y (16,24).

El porcentaje de variación piezométrica, Fig.25.7 a 25.10 ha aumentado ligeramente, sobre todo en el sector Oriental del modelo.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en $m^3/día$ en la fig. 25.11 adjunta, pudiéndose observar en ella que los valores mayores se siguen concentrando geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el límite Este del subsistema hasta el extremo Sur del afloramiento jurásico que cierra el embalse de Schar. Hay que indicar que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 siguen siendo especialmente reducidas, lo que concuerda con los fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

Hay que indicar que en esta pasada siguen subsistiendo las entradas de agua subterránea por la mallas situadas en la fila 9.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

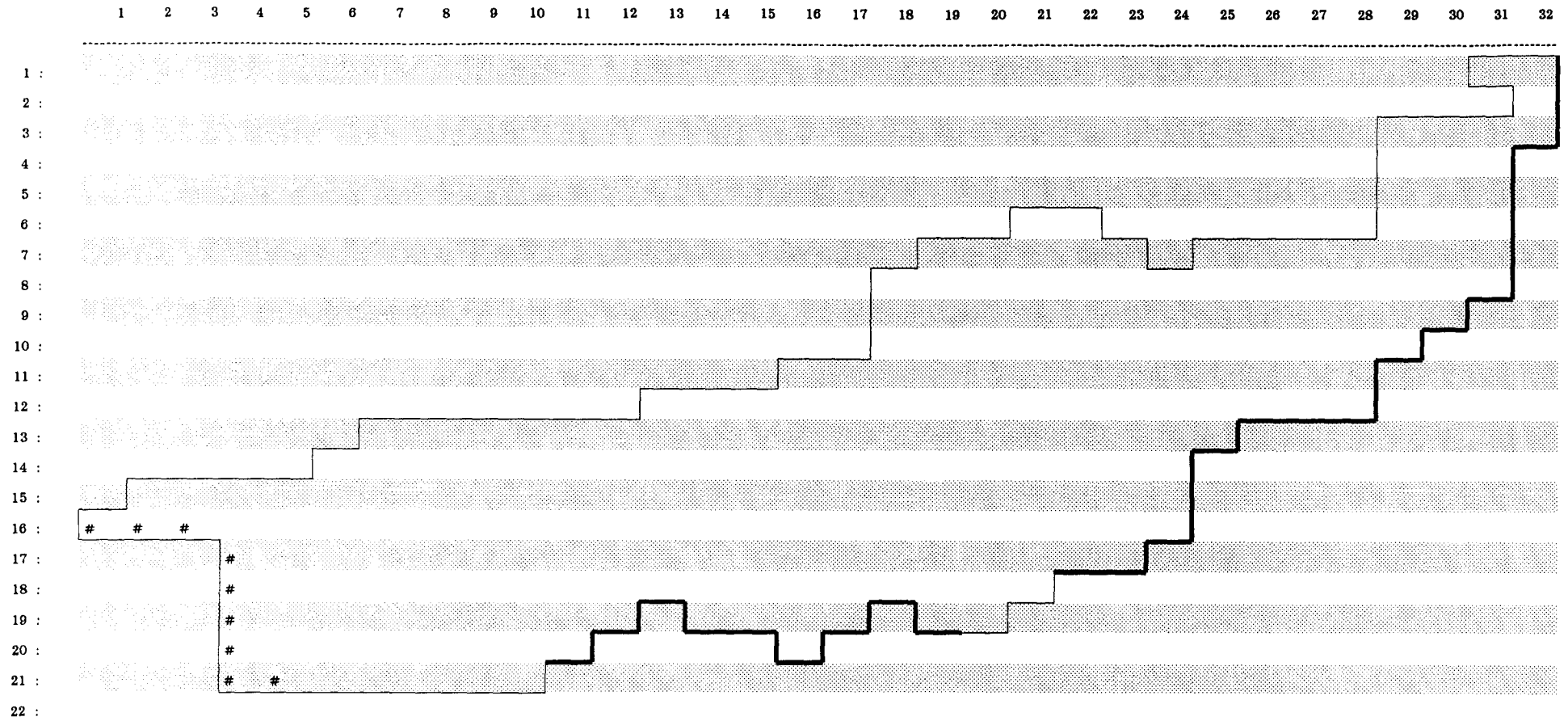


Fig. 25.1.- Simulación 3. Apertura límite S.O. de Ludiente hasta S.E. de Fanzara

- # Celdas de nivel constante
- Límite cerrado
- Límite abierto

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	19	19
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19
3 :	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	0	0	28	24	21	20	
4 :	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	0	0	27	24	20	0	
5 :	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	0	29	26	20	0		
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	119	0	0	0	0	0	36	28	20	0		
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	124	121	118	118	0	90	86	81	67	52	35	23	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	130	127	122	117	114	107	97	90	81	61	40	28	23	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	135	130	124	119	116	110	101	89	79	52	30	11	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	142	136	129	122	118	114	105	94	79	64	47	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	177	165	155	145	136	128	122	116	105	92	82	75	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	211	207	197	186	176	164	153	143	135	128	120	106	90	80	75	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	440	436	430	425	411	322	218	216	212	204	193	182	170	159	149	141	136	126	111	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	458	450	441	432	424	402	372	284	225	219	211	201	190	176	163	154	147	141	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	512	508	501	488	474	460	447	434	421	406	390	315	241	229	217	207	196	183	171	161	153	147	137	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	496	480	465	451	437	423	409	394	329	260	239	222	211	201	189	176	166	159	149	139	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	502	486	469	453	439	425	411	396	332	266	244	226	214	204	194	185	174	157	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	520	507	495	480	465	447	431	418	392	309	258	242	226	216	206	198	192	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	520	508	498	486	469	453	442	431	420	0	253	240	228	221	0	192	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	520	511	502	487	471	458	447	436	0	0	0	0	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	520	520	520	0	466	460	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 25.2.- Simulación 3. Apertura del límite S.O. de Ludiente hasta S.E. de Fanzara.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

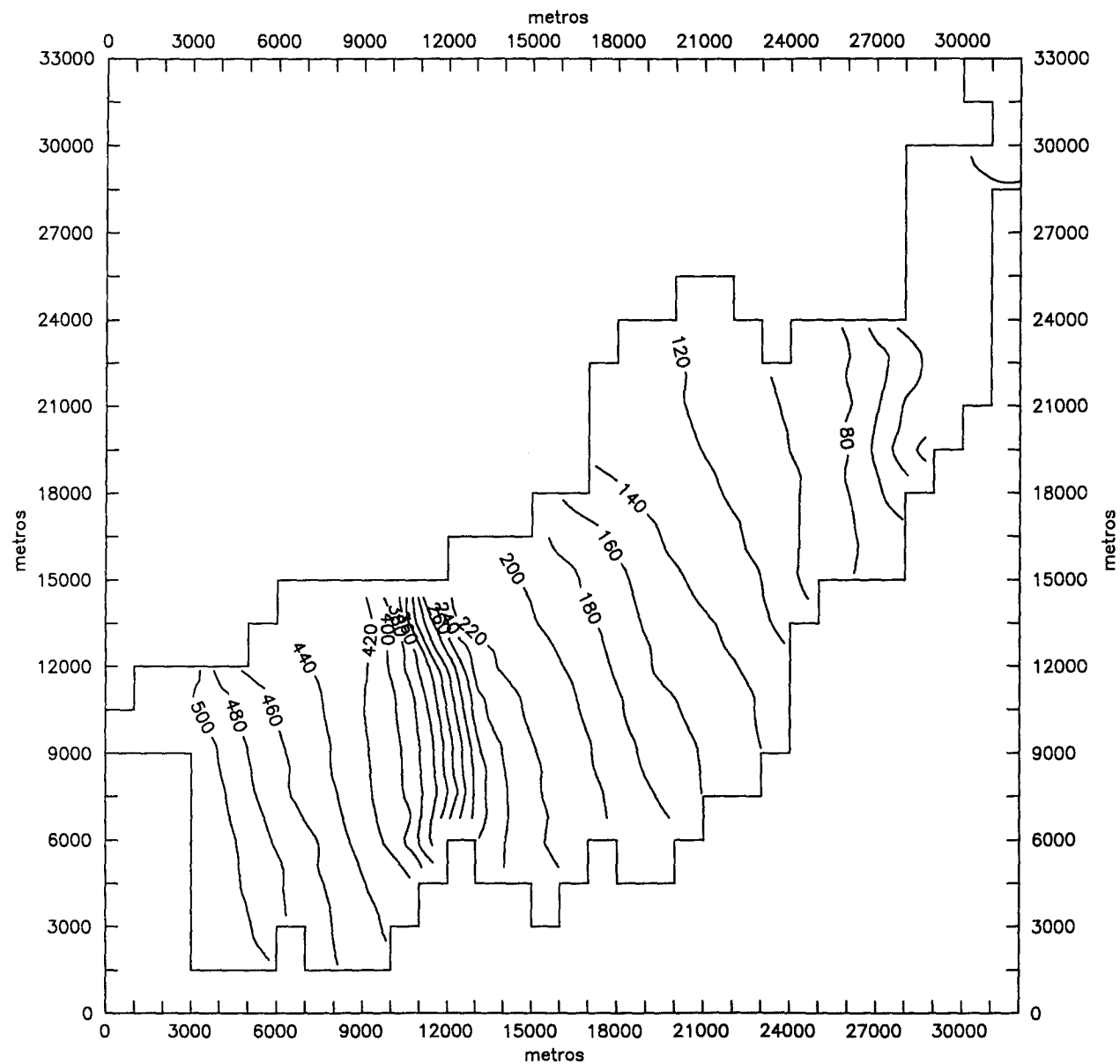


Fig. 25.3. - SIM 3 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

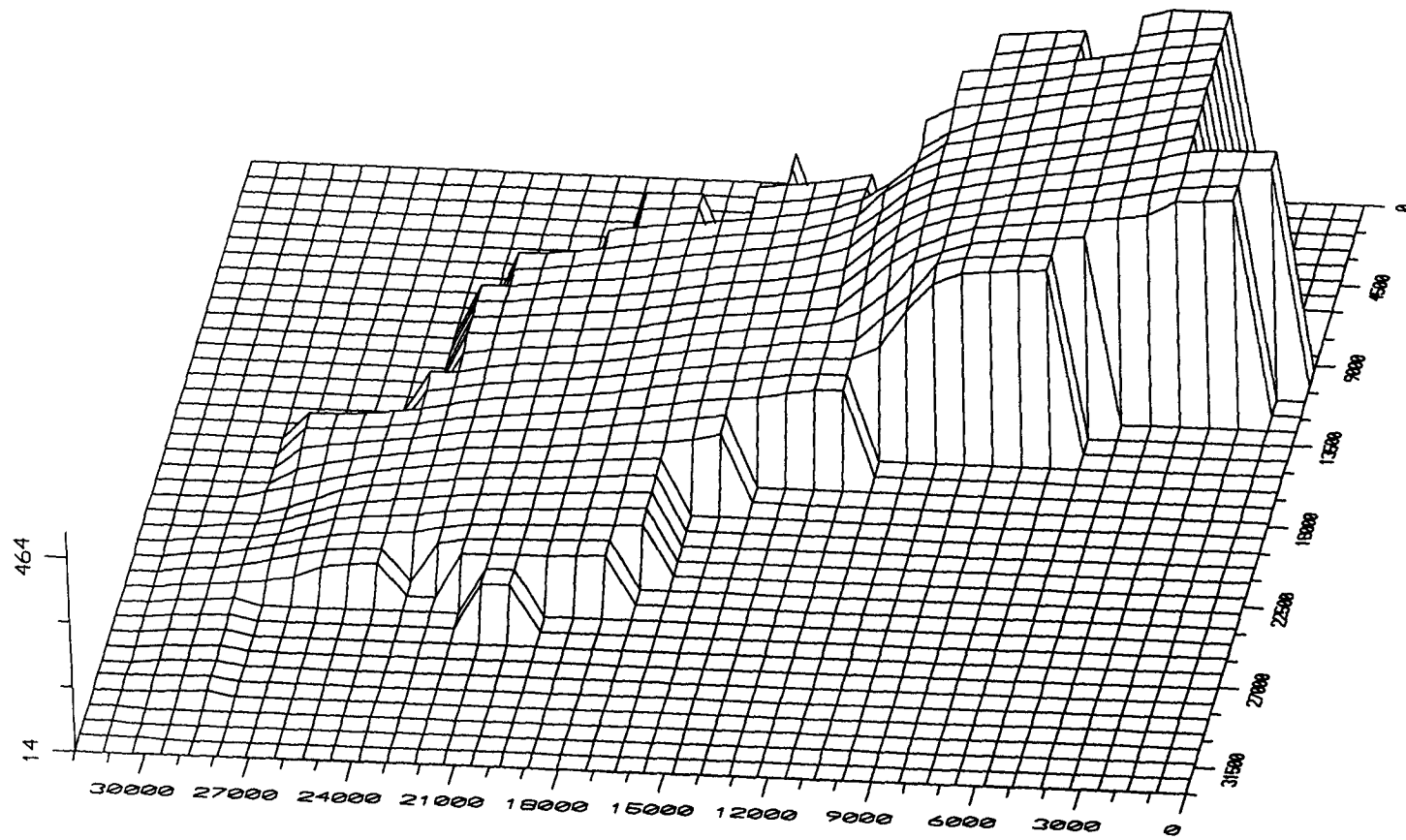


Fig. 25.4. - SIM 3 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

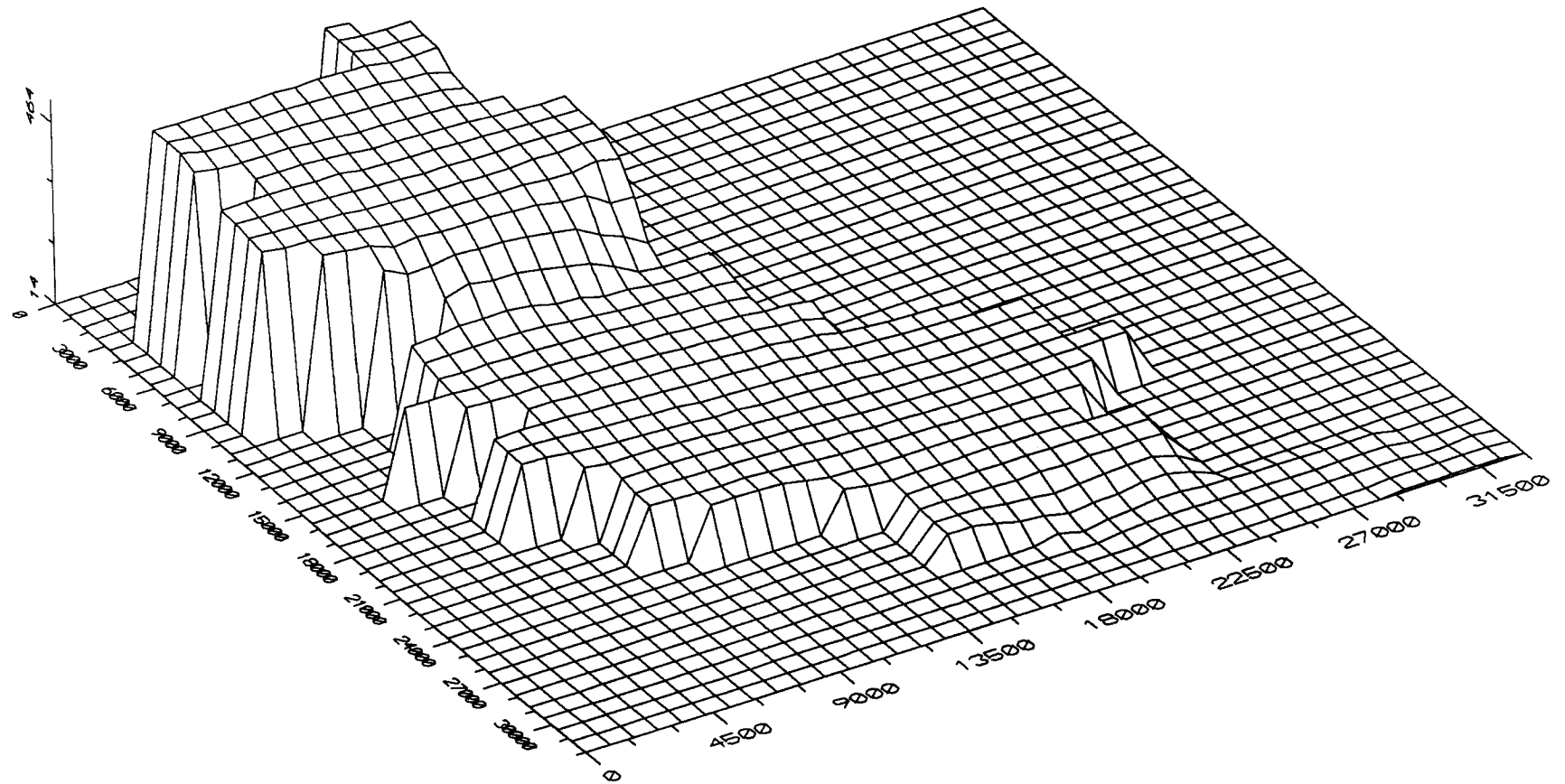


Fig. 25.5. - SIM 3 , PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1 :	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	0	0	0	0	0	0	-6	-1	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 25.6.- Simulación 3. Apertura del límite S.O. de Ludiente hasta S.E. de Fanzara.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 8,15 %
 - 5,59 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1 :	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	0	0	0	0	0	-24	-5		
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-5		
3 :	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	0	0	0	-35	-31	5	0		
4 :	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	0	0	0	-33	-31	0	0		
5 :	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	0	0	0	-3	4	0	0		
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	-15	0	0	0	0	0	0	20	12	0	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	-31	-24	-16	-3	0	20	32	47	34	73	40	10	0	0		
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	-32	-29	-24	-16	-5	7	29	38	47	22	33	12	15	0	0		
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-32	-29	-28	-23	-15	-3	10	35	43	44	4	0	-58	0	0	0		
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	-25	-24	-19	-13	-2	14	40	45	44	80	57	0	0	0	0		
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28	-18	-18	-18	-19	-15	-9	2	18	40	42	49	88	0	0	0	0	0		
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	-30	-14	-10	-11	-12	-14	-15	-11	-4	7	20	41	38	45	88	0	0	0	0	0		
13 :	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	4	5	-13	-38	-25	-12	-7	-8	-9	-11	-12	-7	1	13	26	48	0	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	0	3	3	1	-19	-25	-9	-4	-4	-5	-7	-9	-4	5	18	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	-15	2	0	2	1	0	-1	1	3	4	5	-10	-20	-5	-1	-1	-2	-4	-5	1	11	23	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	0	0	0	0	3	2	1	0	2	3	5	6	-8	-13	0	1	0	1	-1	-2	4	14	24	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	0	5	3	2	1	2	4	5	7	-5	-11	2	3	2	2	3	3	9	12	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	6	5	4	3	4	5	7	6	-12	-14	1	3	3	3	4	7	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	6	6	6	4	5	8	11	14	0	-16	0	4	5	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	0	6	7	6	5	7	9	12	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	17	7	11	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
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 25.7.- Simulación 3. Apertura del límite S.O. de Ludiente hasta S.E. de Fanzara.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

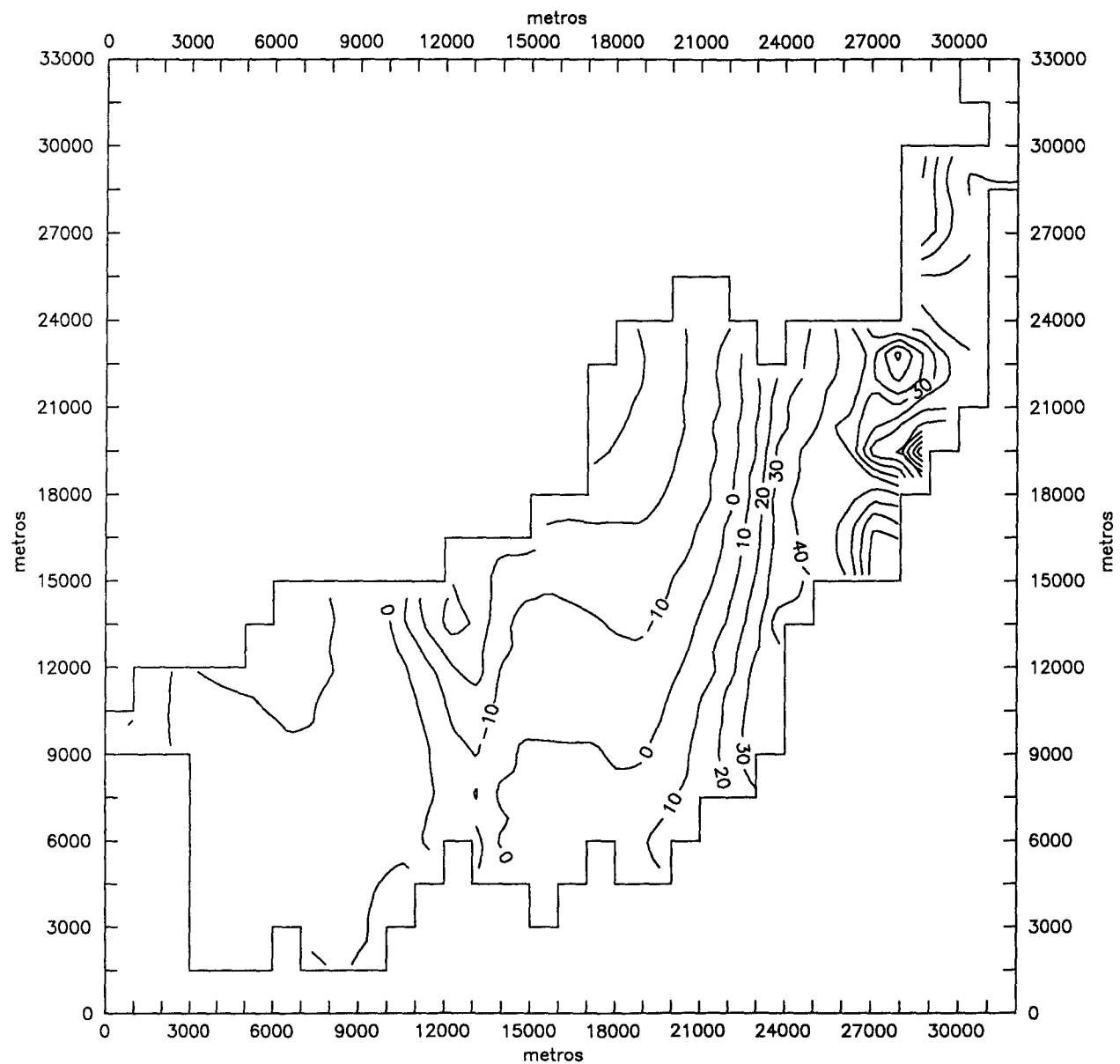


Fig. 25.8. - SIM 3 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

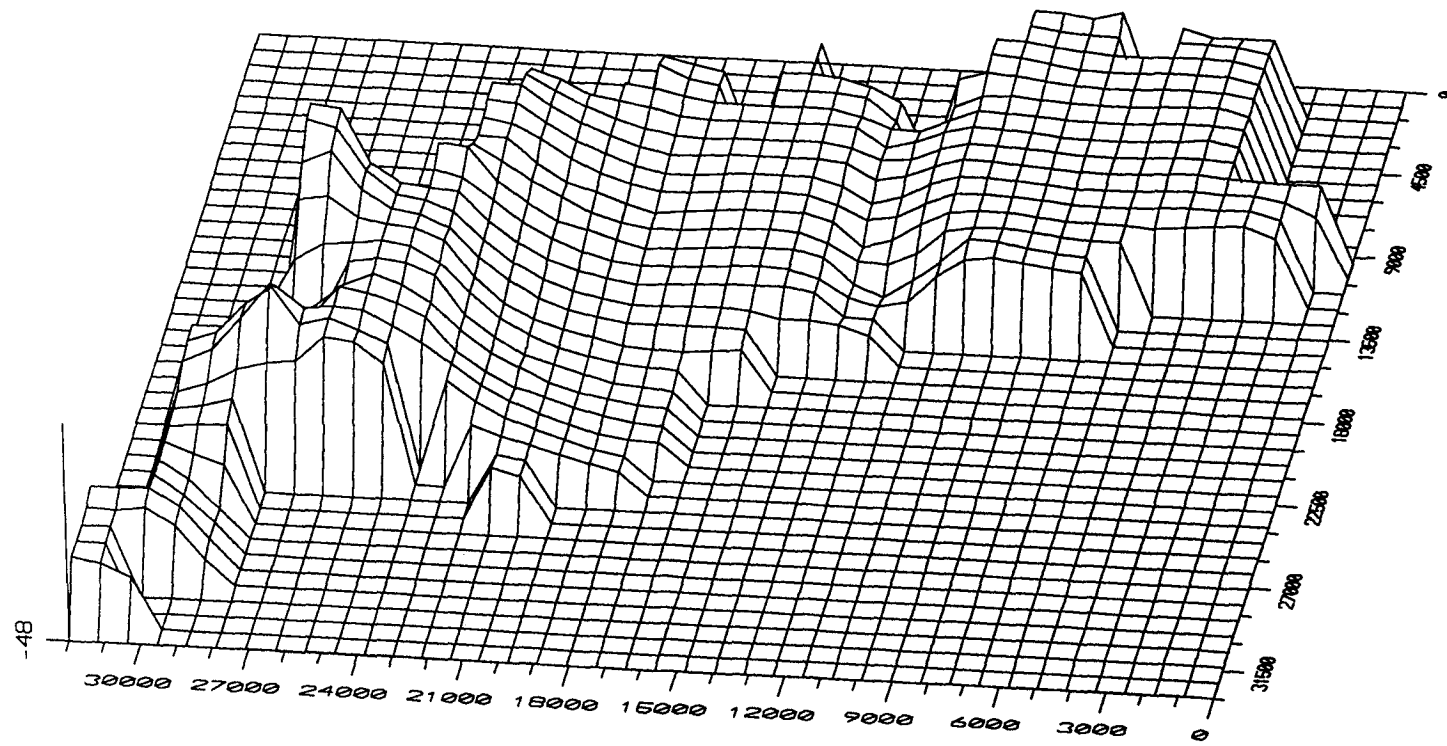


Fig. 25.9. - SIM 3 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

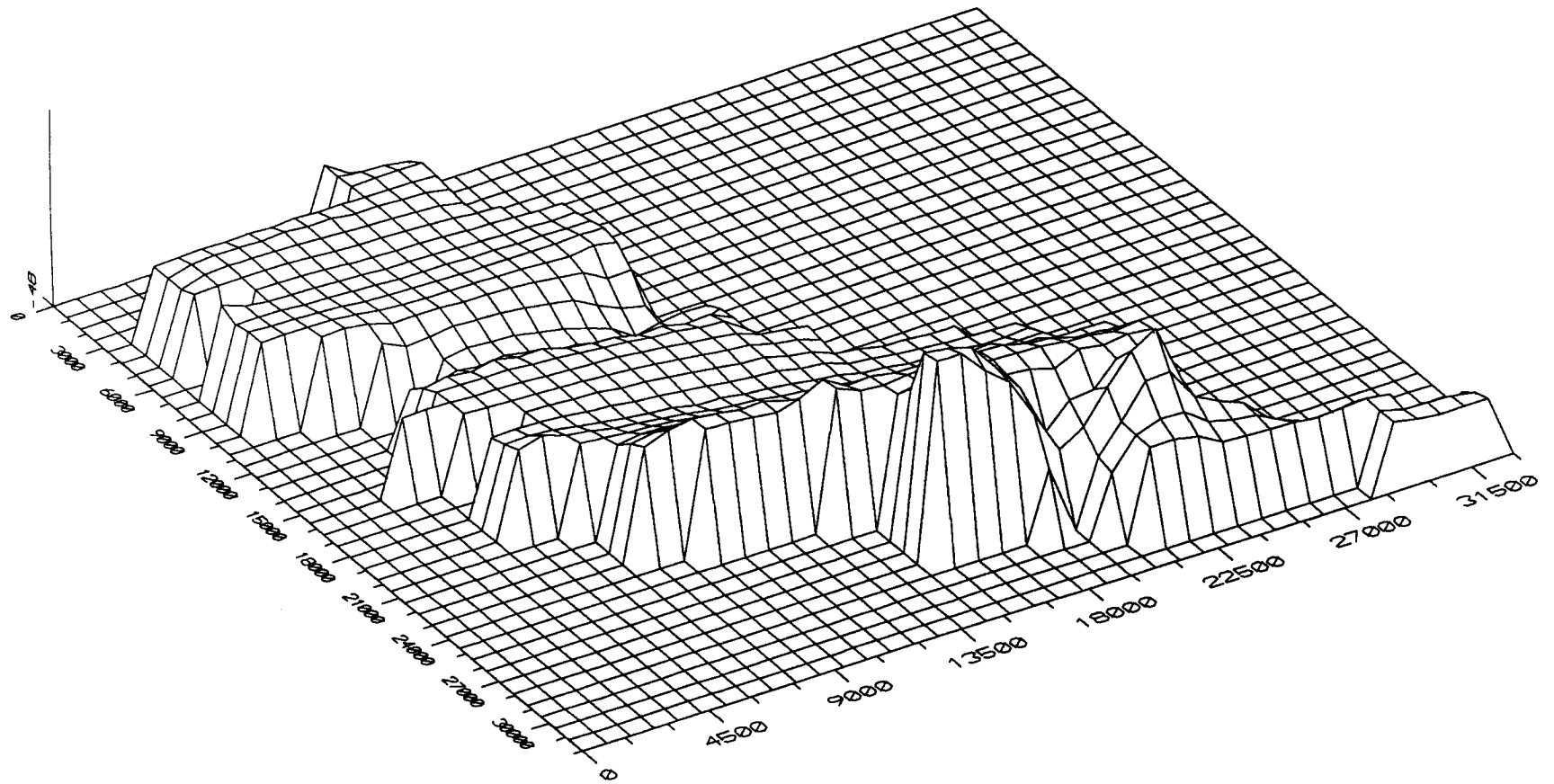
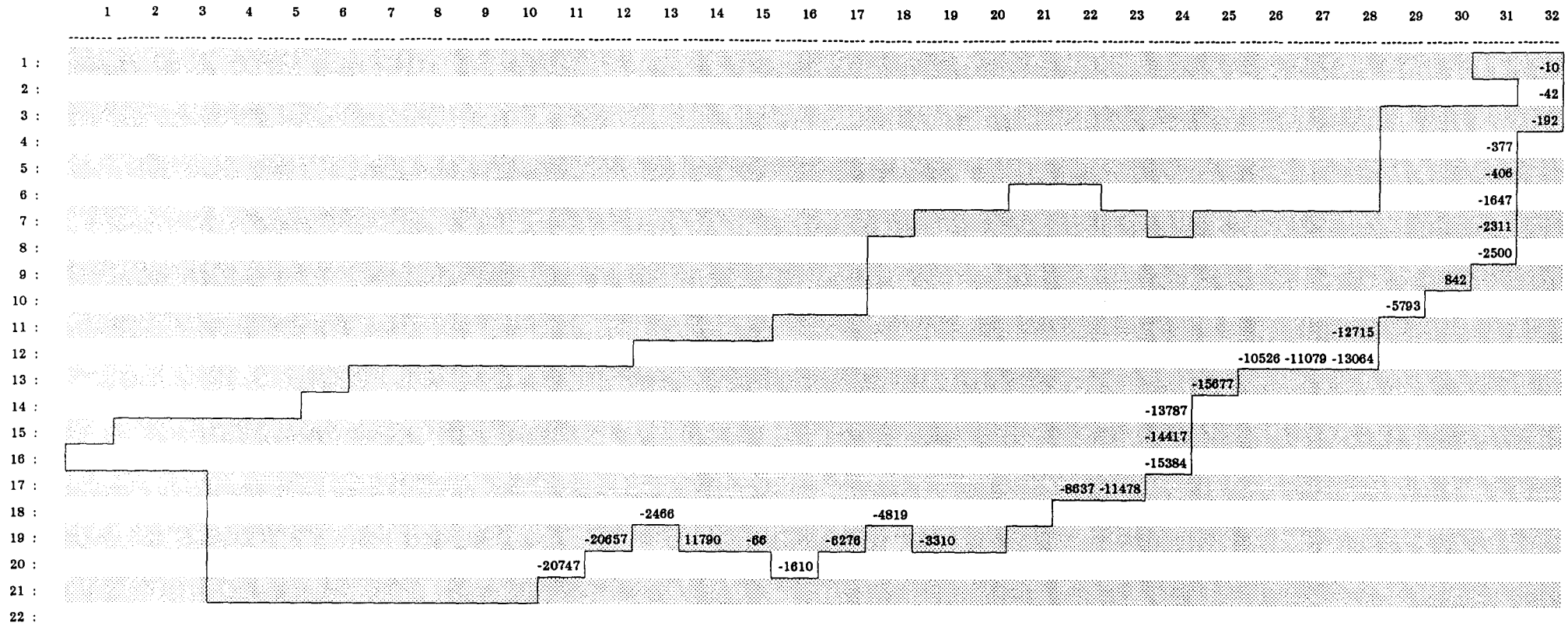


Fig. 25.10. - SIM 3 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO

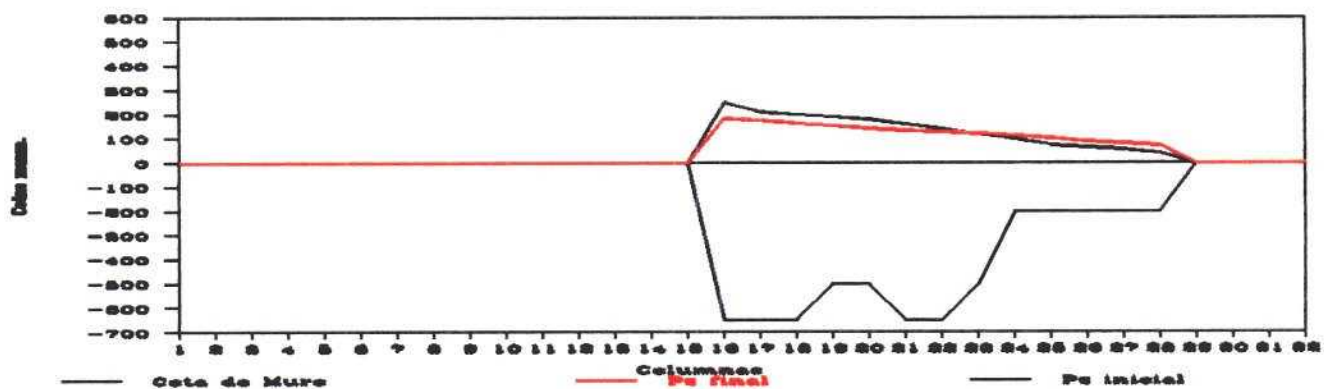


(En m3/día)

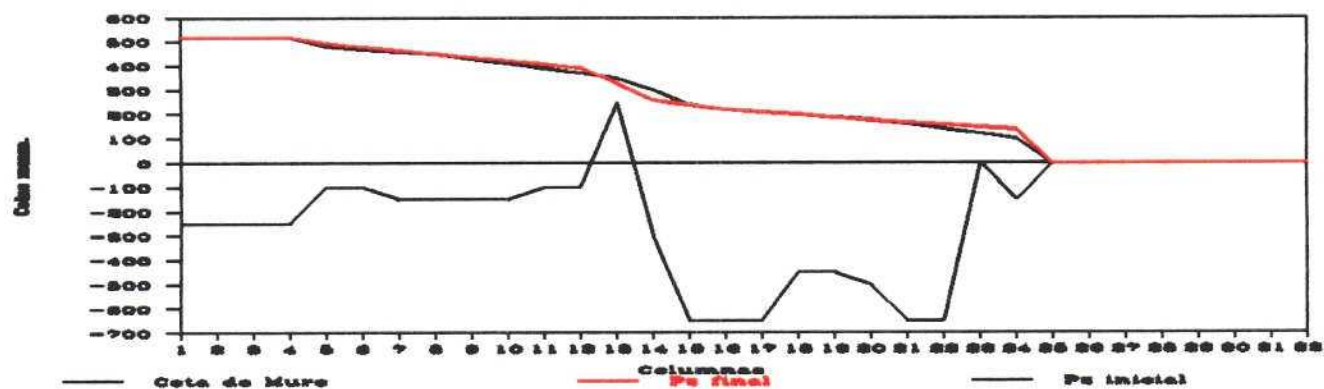
Fig. 25.11.- Simulación 3. Apertura límite S.O. de Ludiente hasta S.E. de Fanzara.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1o, fila 11.



Corte 2o, fila 16



Corte 3o, fila 19

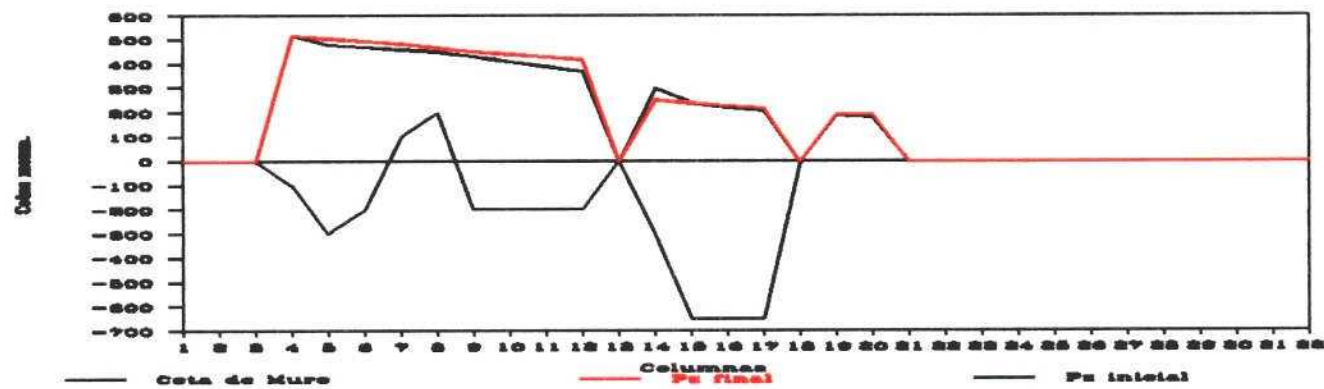


Fig. 25.12.- Simulación 3. Apertura del límite S.O. de Ludiente hasta S.E. de Fanzara.

13.7.5. Simulación "3F"

Esta fase del trabajo tiene por objeto obtener la última pasada de calibración del modelo, reuniendo en ella todos los efectos positivos obtenidos de las simulaciones anteriores. En ella sobre los datos y condiciones de la "Simulación 0", se realizan las modificaciones siguientes:

-Apertura de las mallas representativas de la comunicación hidráulica con el subsistema del Maestrazgo, en el tramo comprendido entre el Sur de Villafamés y Norte de Alcora.

-Apertura de las mallas representativas de la comunicación hidráulica con el subsistema de Onda(Sistema de la Sierra del Espadán), en el tramo comprendido entre el SO de Ludiente y SE de Fanzara.

-Favorecer la salida de agua subterránea a la Plana de Castellón, mediante un ligero aumento de las transmisividades de borde.

13.7.5.1. Descripción.

Las condiciones supuestas son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3º) Bombeo en las mallas: (7,23), (8,29), (9,20), (9,21), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21) y (18,7).

4º) Salidas en la Fuente Los Ignacios. Se ha

simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5º) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Sichar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

6º) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,8 hm³/año.

7º) Límite abierto en las mallas (8,18), (7,19), (7,20), (6,21), (6,22),. Hidrogeológicamente supone permitir la transferencia de flujo subterráneo con el subsistema de Maestrazgo.

8) Límite abierto en las mallas (20,11), (19,12), (19,14), (19,15), (20,16), (19,17), (18,18), (19,19). Hidrogeológicamente permite suponer transferencia de flujo con el Subsistema de Onda.

Los resultados de la pasada, incluidos en el Anejo IV como "Simulación 3F", presentan el balance que se indica a continuación:

Balance:**Entradas(hm³/año)**

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	74,078
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema de la Plana de Castellón	0,641
*Entradas laterales subterráneas del sub. del Maestrazgo	15,319
Total entradas	104,836

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	17,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	68,675
*Salidas al Subsistema de Onda	15,617
Total salidas	104,802

13.7.5.2. Discursión.

Las piezometrías finales se indican en las figuras 26.2 a 26.5 que se adjuntan.

En la figura 25.6 que representa la diferencia en valor absoluto, en cada celda, entre la cota de la piezometría inicial y la final, se puede observar con respecto a la Simulación "0" que el porcentaje de variación piezométrica ha disminuido; en esta simulación la media de los valores positivos se sitúa en 5,92 y la de los negativos en 5,29. Aunque hay que resaltar lo siguiente:

-El "vaciado" del acuífero en el sector definido por las mallas (12,15), (13,15), (12,22) y (6,22), han disminuido como consecuencia del flujo de entrada de agua procedente del Maestrazgo.

-El "vaciado" de las columnas 13 y 14 ha aumentado ligeramente, como consecuencia del desagüe del acuífero al subsistema de Onda. Como consecuencia de ello ha disminuido el "embalsamiento" en el sector del acuífero definido por las mallas:(14,15), (19,15), (14,25), y (13,25).

-Ha aumentado ligeramente el embalsamiento en

ACUIFERO DE JAVALA MBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

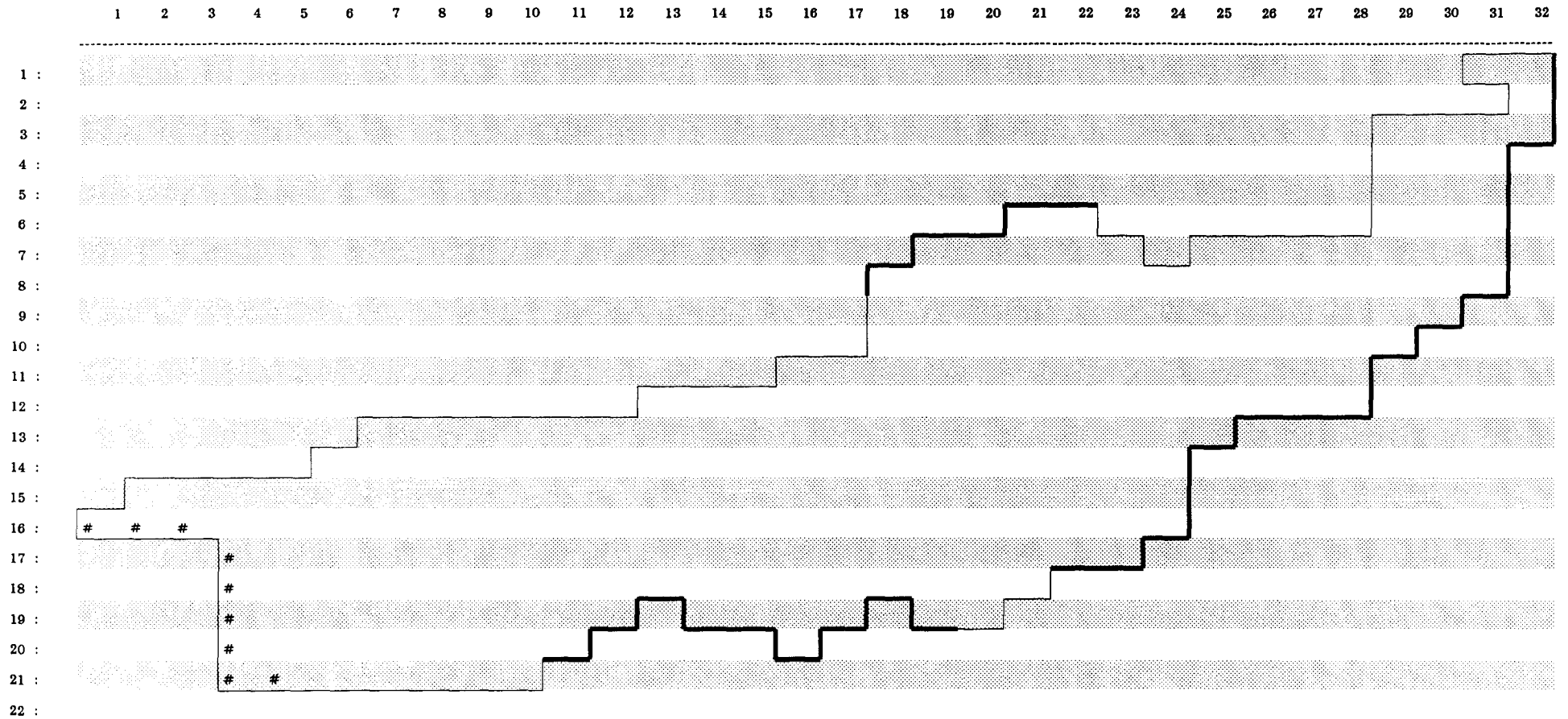


Fig. 26.1.- Simulación 3F. Apertura de los límites Norte, Sur y Este del acuífero

- # Celdas de nivel constante
- Límite cerrado
- Límite abierto

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	19	19		
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19	
3 :	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	0	0	26	24	21	20		
4 :	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	0	27	24	20	0			
5 :	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	0	29	25	20	0			
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	143	0	0	0	0	0	0	36	28	20	0			
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	162	147	137	131	0	0	0	91	87	82	67	51	34	22	0
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	161	151	139	130	123	112	100	92	81	60	38	25	21	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	152	144	134	126	121	113	101	92	77	47	23	6	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	151	143	133	125	120	113	102	89	71	52	35	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	176	167	157	145	135	126	119	111	97	81	68	58	0	0	0	0		
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	207	203	194	184	173	162	149	139	130	122	111	94	75	63	56	0	0	0	0		
13 :	0	0	0	0	0	0	440	436	430	425	412	321	214	212	208	200	189	178	166	153	141	133	126	114	96	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	458	450	441	432	424	402	373	282	221	215	207	197	185	170	156	145	137	130	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	512	508	501	488	474	460	447	434	421	406	391	313	237	224	213	202	190	177	163	151	144	134	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	496	481	465	451	437	423	409	394	327	256	235	218	207	195	182	168	156	148	135	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	502	486	469	453	439	425	411	396	331	263	240	222	210	199	188	178	165	145	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	520	507	495	480	465	447	431	418	392	308	255	239	223	212	201	192	186	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	520	508	498	486	469	453	442	431	420	0	251	238	225	218	0	188	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	520	511	502	487	471	458	447	436	0	0	0	0	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	520	520	520	0	466	460	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 26.2.- Simulación 3f. Apertura de los límites Norte, Sur y Este del acuífero.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

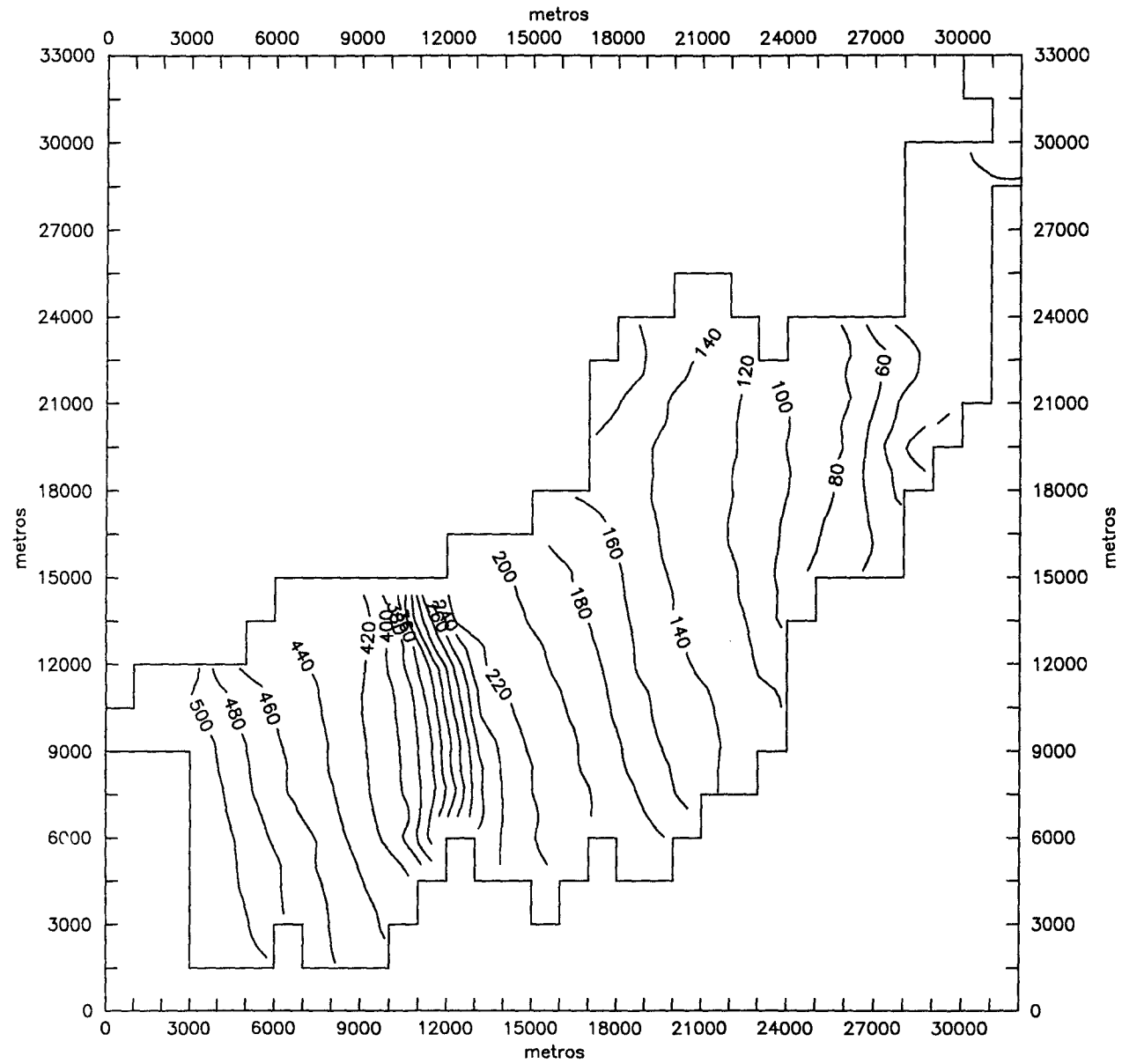


Fig. 26.3. - SIM 3F, PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

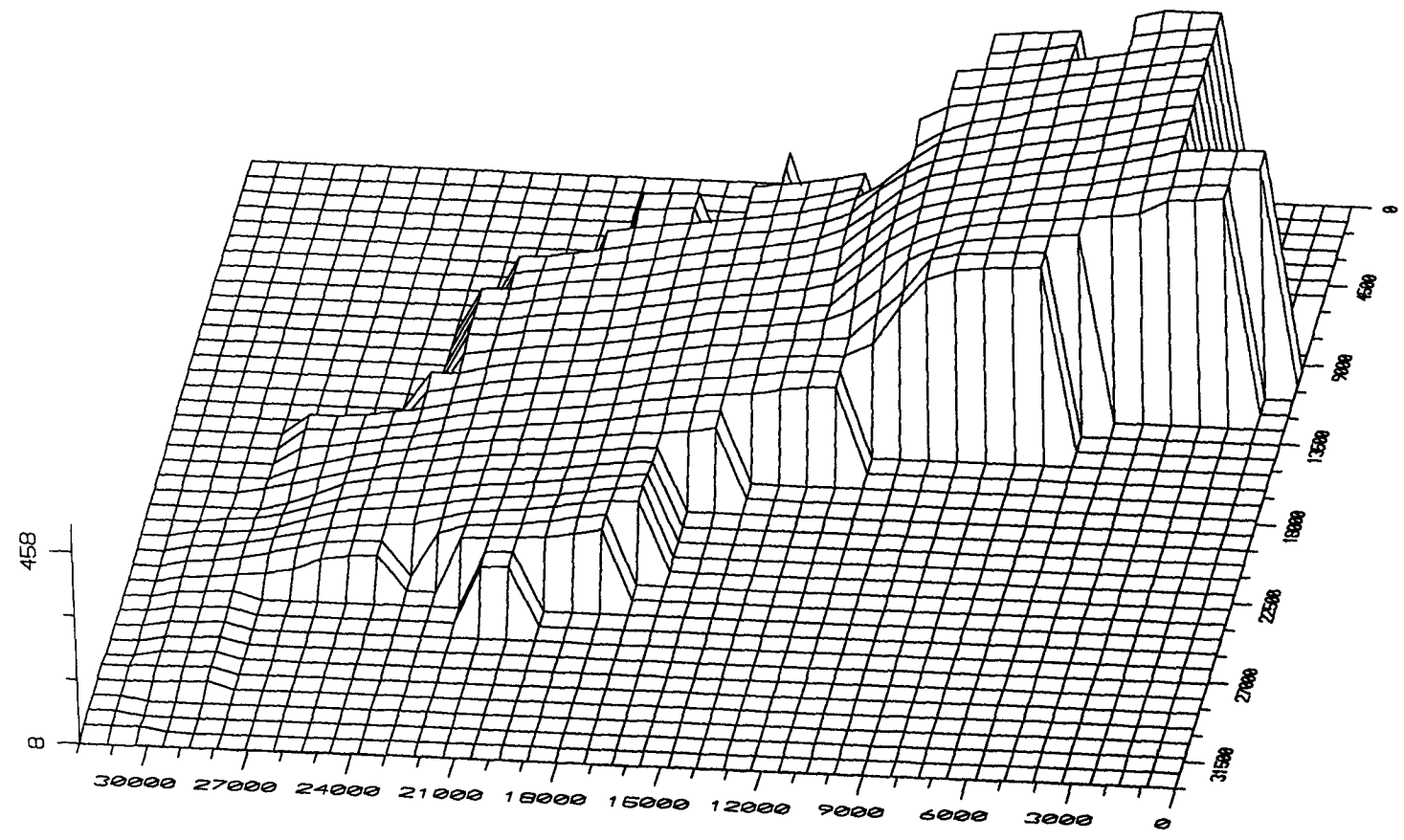


Fig. 26.4. - SIM 3F, PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

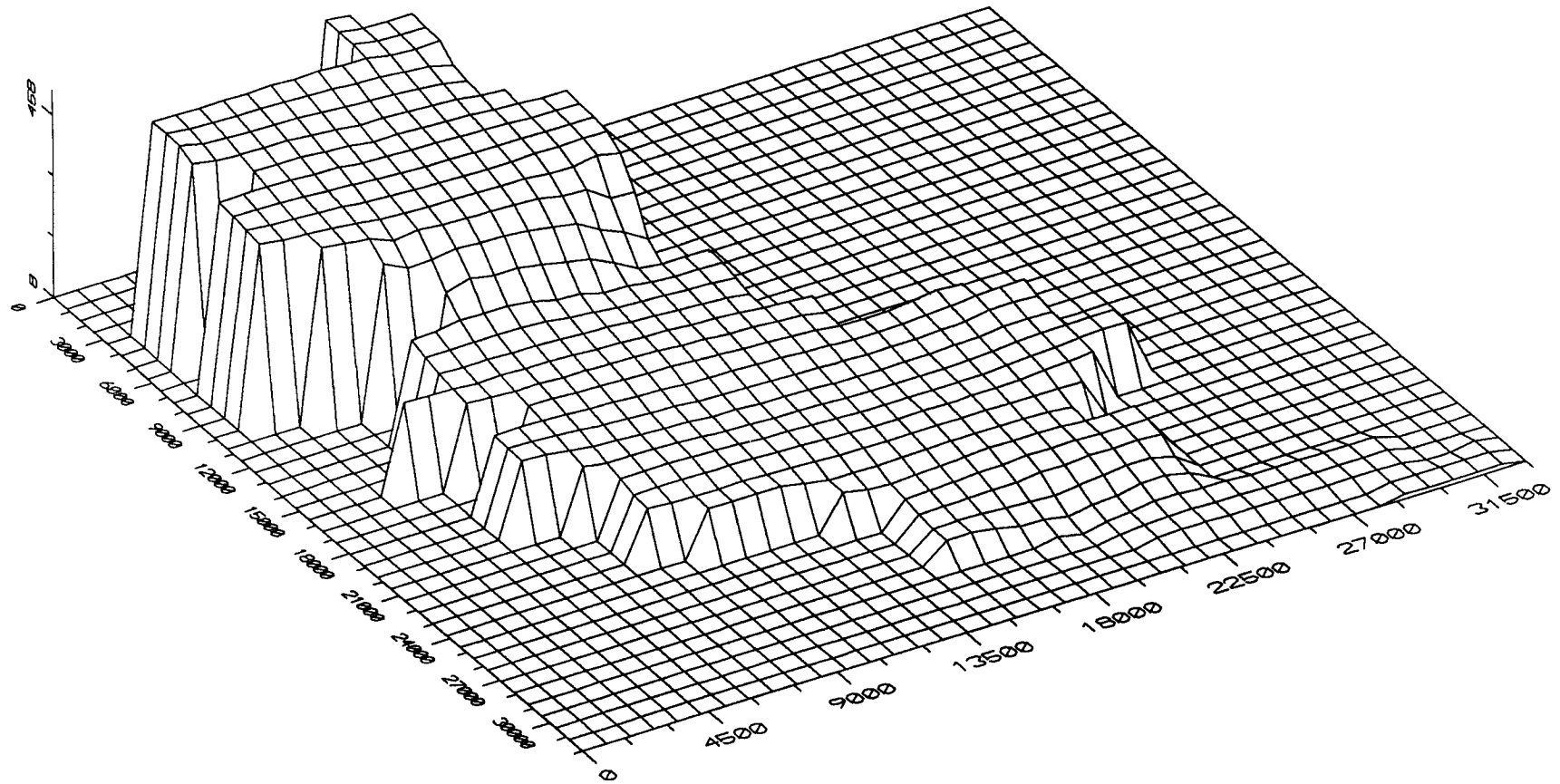


Fig. 26.5. - SIM 3F, PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-1
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 26.6.- Simulación 3f. Apertura de los límites Norte, Sur y Este del acuífero.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 5,92 %
 - 5,29 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32																			
1 :	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	0	0	0	0	0	0	-24	-5																	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-35	-31	5	0														
3 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-33	-31	0	0														
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	0														
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	20	12	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	24	48	34	70	36	10	0										
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	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	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
21 :	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	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
22 :	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	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

Fig. 26.7.- Simulación 3f. Apertura de los límites Norte, Sur y Este del acuífero.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

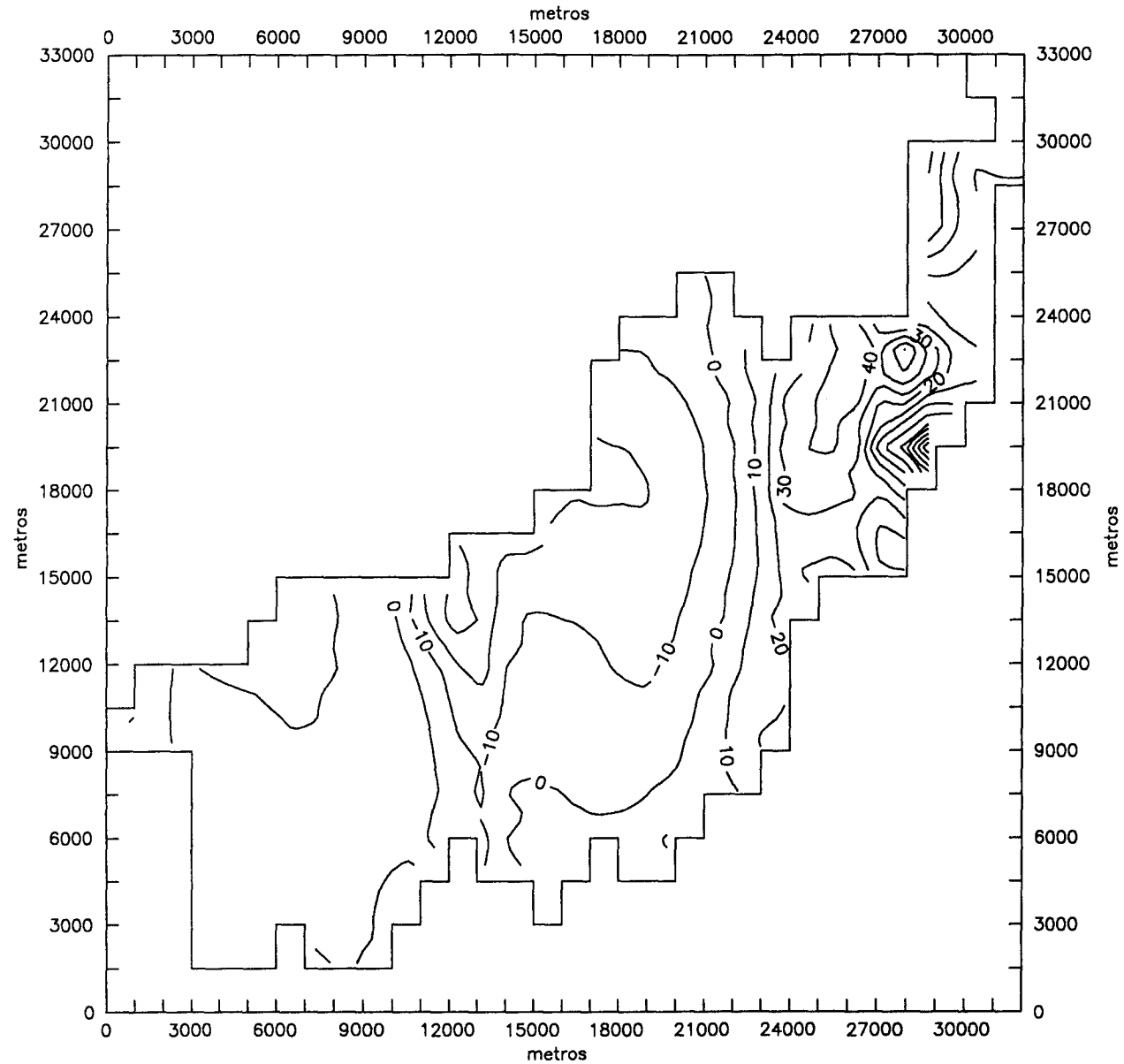


Fig. 26.8. - SIM 3F, PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

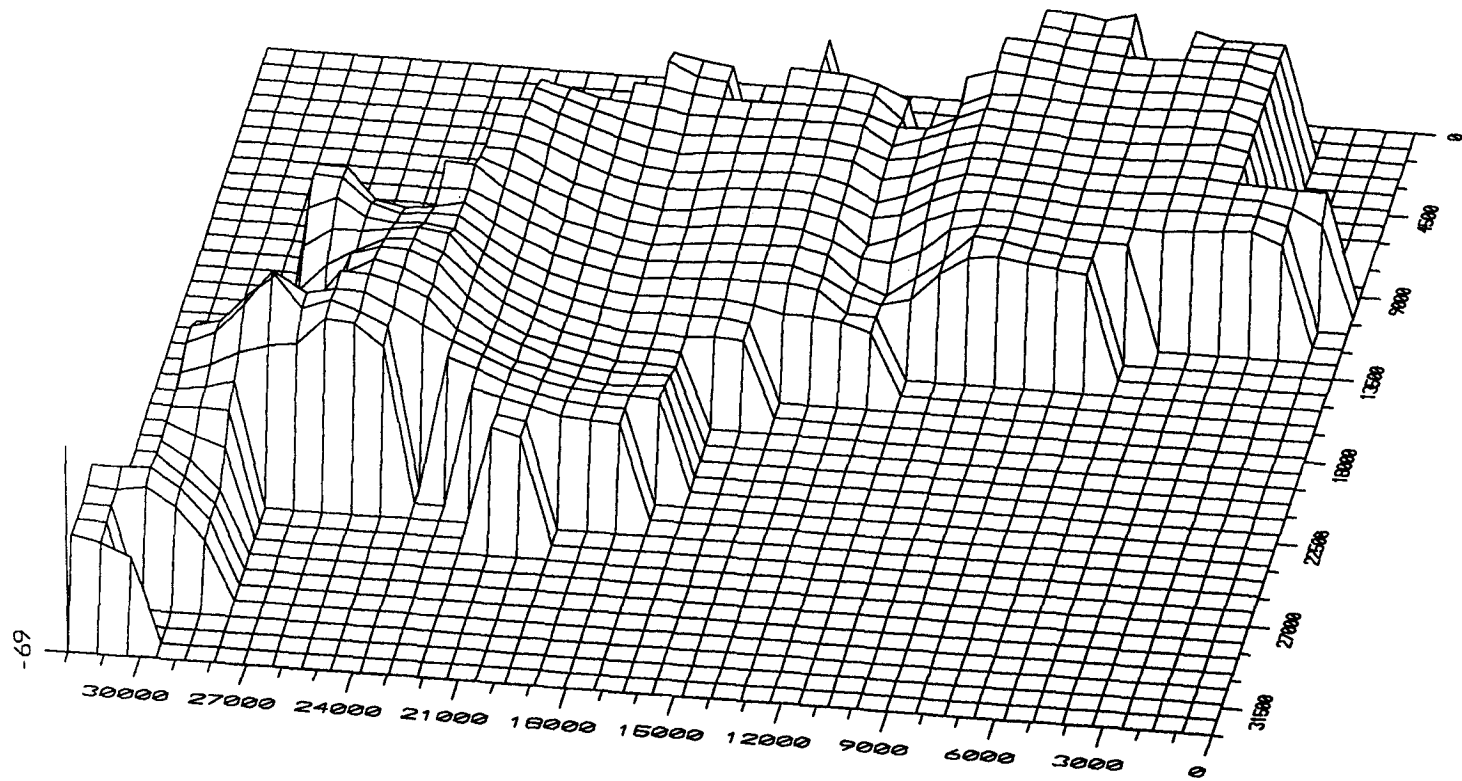


Fig. 26.9. - SIM 3F, PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

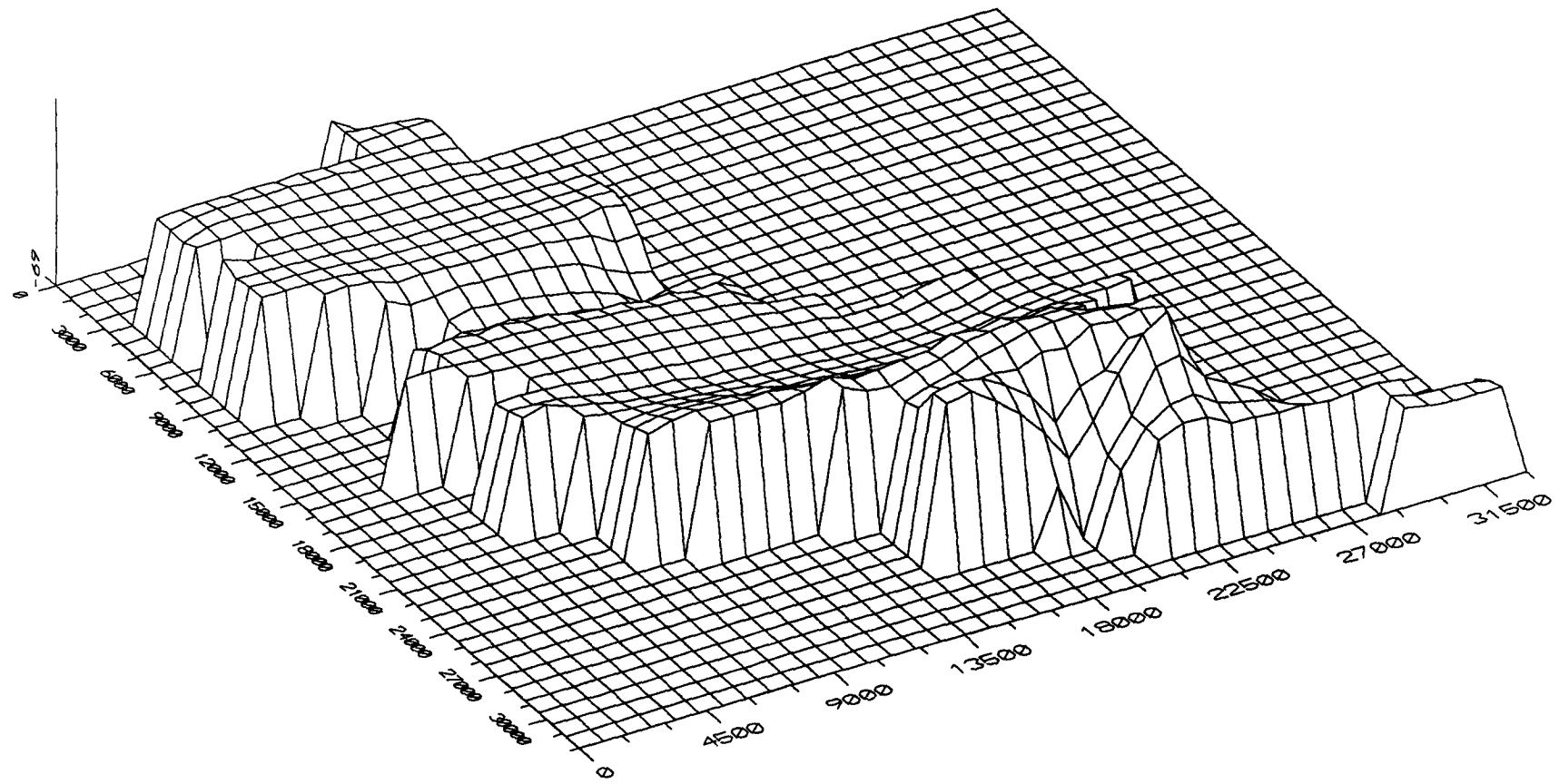
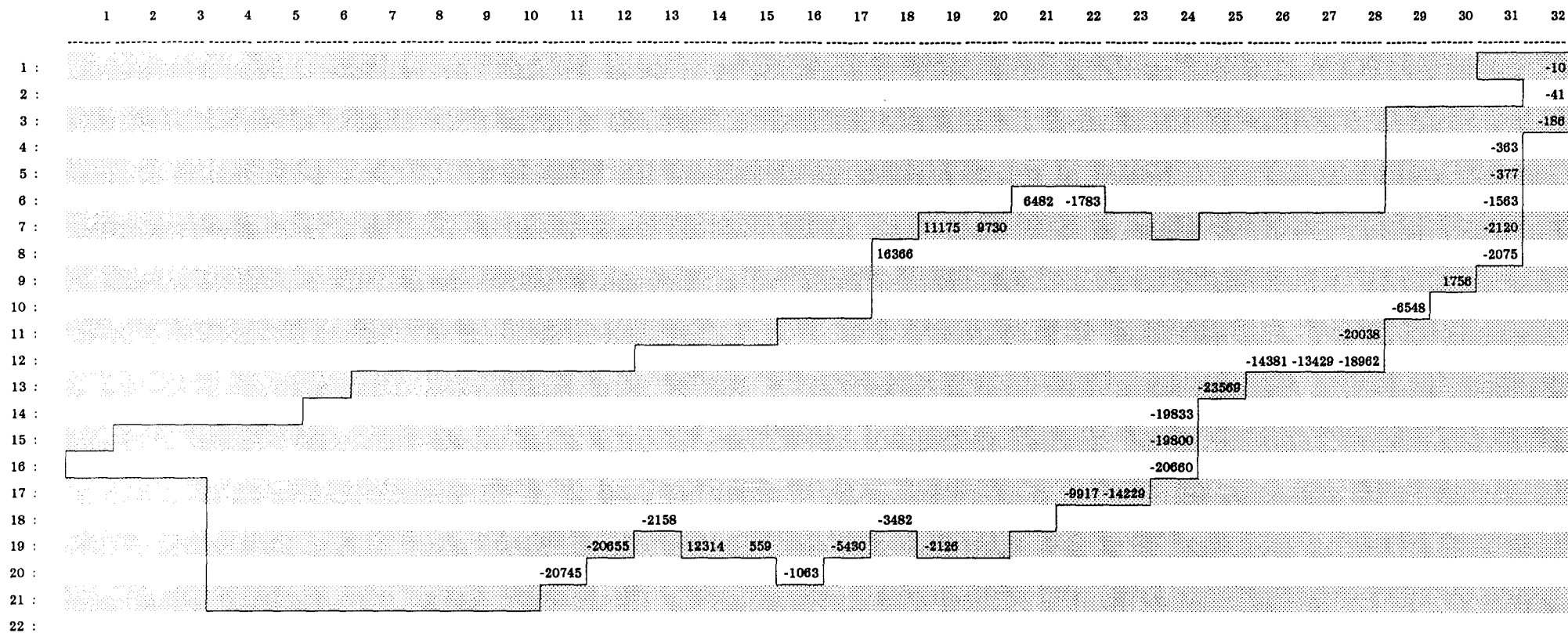


Fig. 26.10. - SIM 3F, PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO

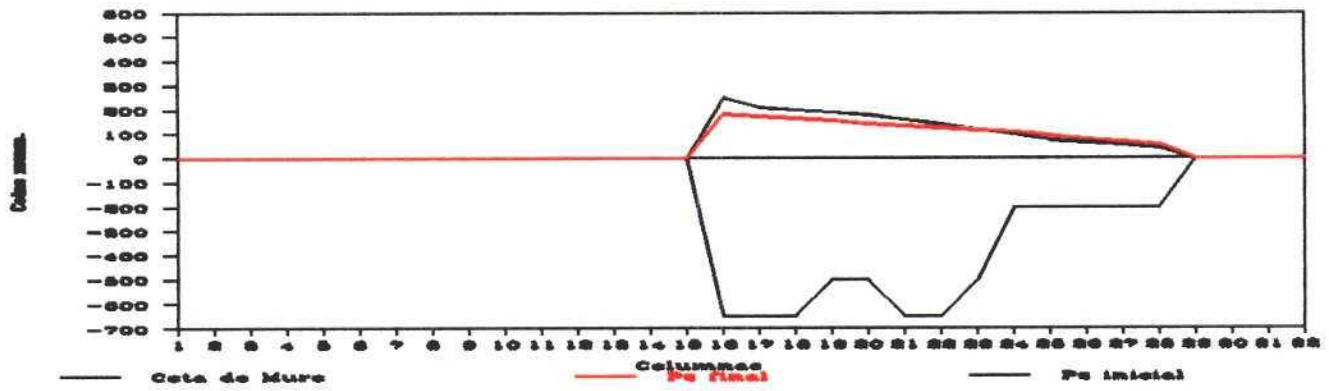


(En m3/día)

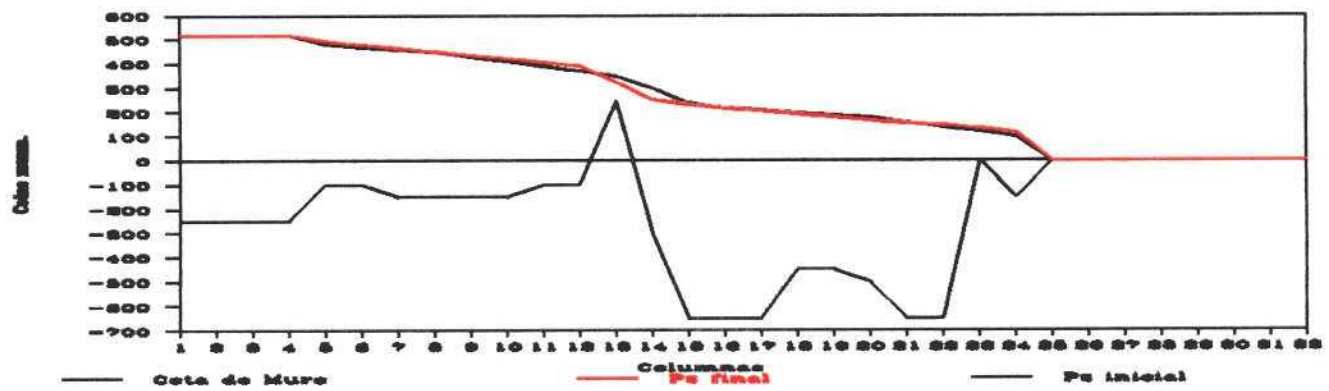
Fig. 26.11.- Simulación 3f. Apertura de los límites Norte, Sur y Este del acuífero.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1a, fila 11.



Corte 2a, fila 18



Corte 3a, fila 19

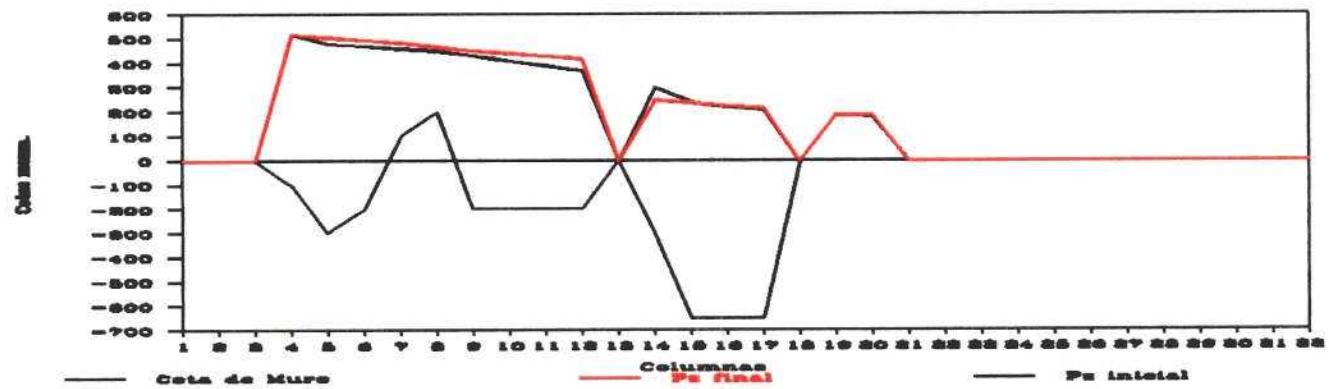


Fig. 26.12.- Simulación 3F. Apertura de los límites Norte, Sur y Este del acuífero.

el sector (7,25), (9,25), (7,28), y (9,28), como si fuera necesario mayor desagüe a través del límite comprendido entre el SE de Fanzara y la Rambla de la Viuda.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en $m^3/día$ en la fig. 26.11 adjunta. En ellas sigue detectándose las entradas por la línea 9.

13.8.EXPLOTAION DEL MODELO.

Una vez considerado el modelo como razonablemente ajustado, en relación con los objetivos de determinación de la coherencia de datos sobre el funcionamiento del acuífero, se realizarán tres pasadas más cuyos fines se indican a continuación:

13.8.1. Simulación "4".

Esta pasada tiene por objeto simular sobre el modelo ya calado en la pasada final correspondiente a la "Simulación 3F", el efecto que supondría ampliar los bombeos existentes en un valor de $14 hm^3/año$, en

las mallas de borde comprendidas entre las filas 13 a 17. Hidrogeológicamente supondría implantar una serie de captaciones en la Zona de Reserva de Caudales "B", Plano 8B, destinadas al abastecimiento de municipios del sector Norte de la Plana de Castellón, abastecidos actualmente con agua de calidad no apropiada para uso urbano.

13.8.1.1. Descripción.

Las condiciones supuestas son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3º) Bombeo en las mallas: (7,23), (8,29),

(9,20), (9,21), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27),
(10,28), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9),
(13,17), (13,25), (14,23), (17,21), (18,7).

4ª) Salidas en la Fuente Los Ignacios. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5ª) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Sichar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

6ª) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,79 hm³/año.

7ª) Bombeos por valor de 14 hm³/año distribuidos en las mallas (17,22), (17,23), (16,24), (15, 24), (14,24), y (13,25).

8ª) Límite abierto en las mallas (8,18), (7,19), (7,20), (6,21), (6,22),. Hidrogeológicamente supone permitir la transferencia de flujo subterráneo con el subsistema de Maestrazgo.

8). Límite abierto en las mallas (20,11),

(19,12), (19,14), (19,15), (20,16), (19,17), (18,18), (19,19). Hidrogeológicamente permite suponer transferencia de flujo con el Subsistema de Onda.

Los resultados de la pasada, incluidos en el Anejo II como "Simulación 4", presentan el balance que se indica a continuación:

Balance:

Entradas(hm³/año)

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	74,016
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema de la Plana de Castellón	0,717
*Entradas laterales subterráneas del sub. del Maestrazgo.	16,031
Total entradas	105,562

Salidas(hm³/año).

* Extracción por bombeo	31,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	56,539
*Salidas sub. Onda	14,460
Total salidas	105,509

13.8.1.2. Discursión.

Las piezometrías finales se indican en las figuras 27.2 a 27.5 que se adjuntan.

En la figura 27.6 que representa la diferencia en valor relativo en cada celda entre la cota de la piezometría inicial y la final, se puede observar lo siguiente:

a) Los valores negativos del acuífero en el sector definido por las coordenadas siguientes referidas a filas y columnas: (12,15), (15,15), (13,22) y (6,22), han aumentado al intensificarse los bombeos con respecto a la Simulación 3F.

b) Los valores negativos a lo largo de las columnas 13 y 14, han aumentado también con respecto

a la pasada considerada como de simulación 3F.

c) En cambio los valores positivos en las zonas que se indican a continuación, han disminuido como si el incremento de bombeo favoreciese el desagüe de las zonas.

1) (7,25), (7,28), (13,25) y (12,28).

2) (14,22), (14,24), (17,22) y (16,24).

El porcentaje de variación piezométrica, Fig.27.7 a 27.10 ha disminuido, sobre todo en el sector Oriental del modelo pareciendo poner en evidencia la necesidad de facilitar más aún la salida de agua subterránea a la Plana de Castellón.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en $m^3/día$ en la fig. 27.11 adjunta, pudiéndose observar en ella que los valores mayores se siguen concentrando geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el límite Este del subsistema hasta el extremo Sur del afloramiento jurásico que cierra el embalse de Schar. Hay que indicar que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 siguen siendo especialmente reducidas, lo que concuerda con los

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

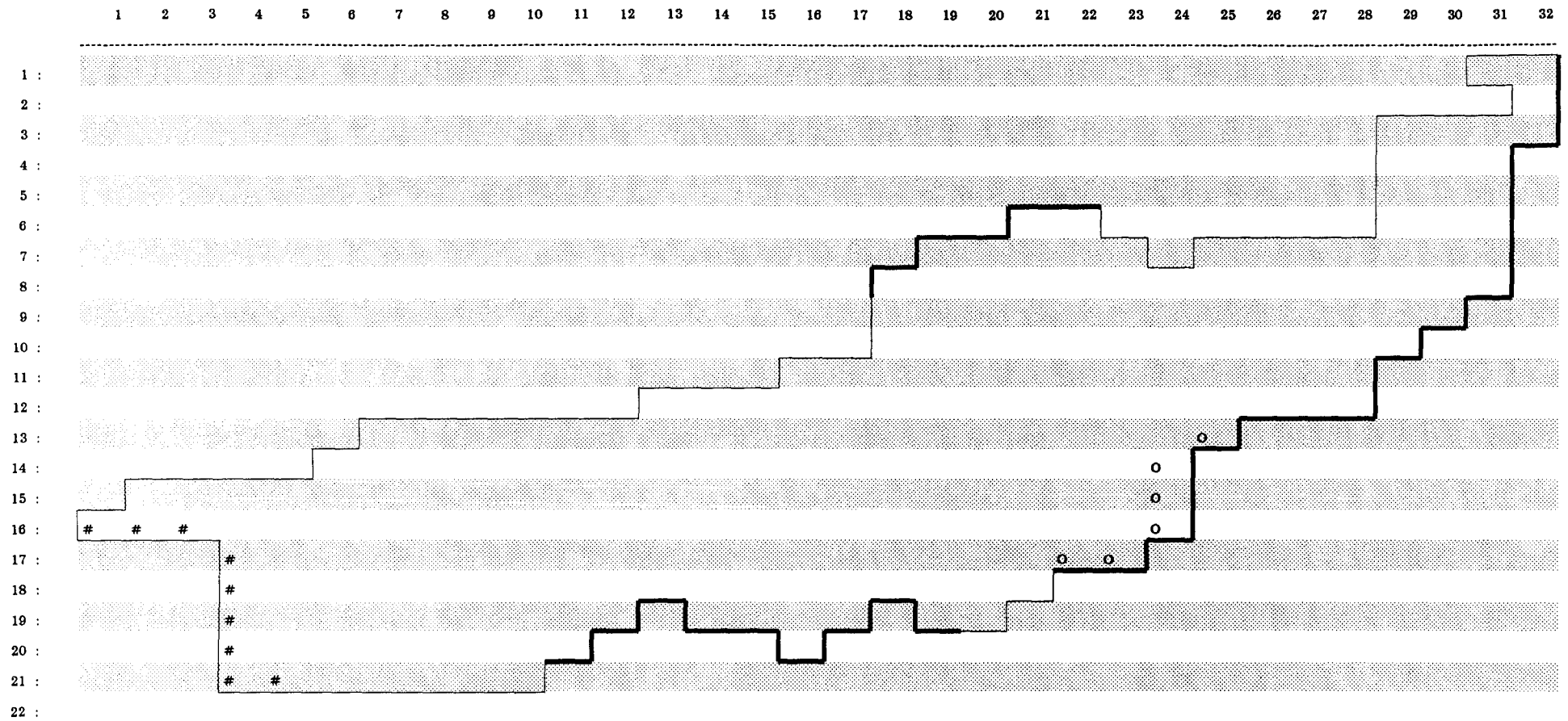


Fig. 27.1.- Simulación 4. Incremento de bombeos en 14 Hm3, zona de los embalses



Celdas de nivel constante



Nuevos puntos de bombeo



Límite cerrado



Límite abierto

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
1 :	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	0	0	0	0	19	19					
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19				
3 :	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	0	0	26	24	21	20					
4 :	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	0	0	27	24	20	0					
5 :	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	0	0	29	25	20	0					
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	143	0	0	0	0	0	0	35	27	20	0					
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	161	146	135	130	0	90	86	80	68	50	34	21	0					
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	160	150	138	128	121	111	98	90	79	59	37	24	21	0				
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	150	142	132	124	119	111	100	90	76	45	22	5	0	0				
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	148	140	131	123	117	111	100	87	69	51	34	0	0	0				
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	173	164	153	142	132	123	116	108	95	79	66	57	0	0	0			
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	204	200	191	180	170	158	146	135	126	118	108	91	74	62	55	0	0	0
13 :	0	0	0	0	0	0	440	436	430	425	412	320	211	209	205	197	186	174	162	149	137	129	122	109	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	0	0	0	0	0	458	450	441	432	424	403	374	280	217	212	204	193	181	166	152	140	132	125	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	512	508	501	488	474	460	447	434	421	406	391	312	234	221	209	198	187	173	159	147	139	128	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16 :	520	520	520	520	496	481	465	451	437	423	409	394	326	253	232	215	203	192	178	164	151	142	128	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	502	486	469	453	439	425	411	396	330	261	238	219	207	196	185	174	161	138	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	520	507	495	480	465	447	431	418	392	307	253	237	221	210	199	189	182	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	520	508	499	486	469	453	442	431	420	0	249	237	234	217	0	185	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	520	511	502	487	471	458	447	437	0	0	0	0	0	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	520	520	520	0	466	460	454	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	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 27.2.- Simulación 4. Incremento de bombeos en 14 Hm³/año, zona de los embalses.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

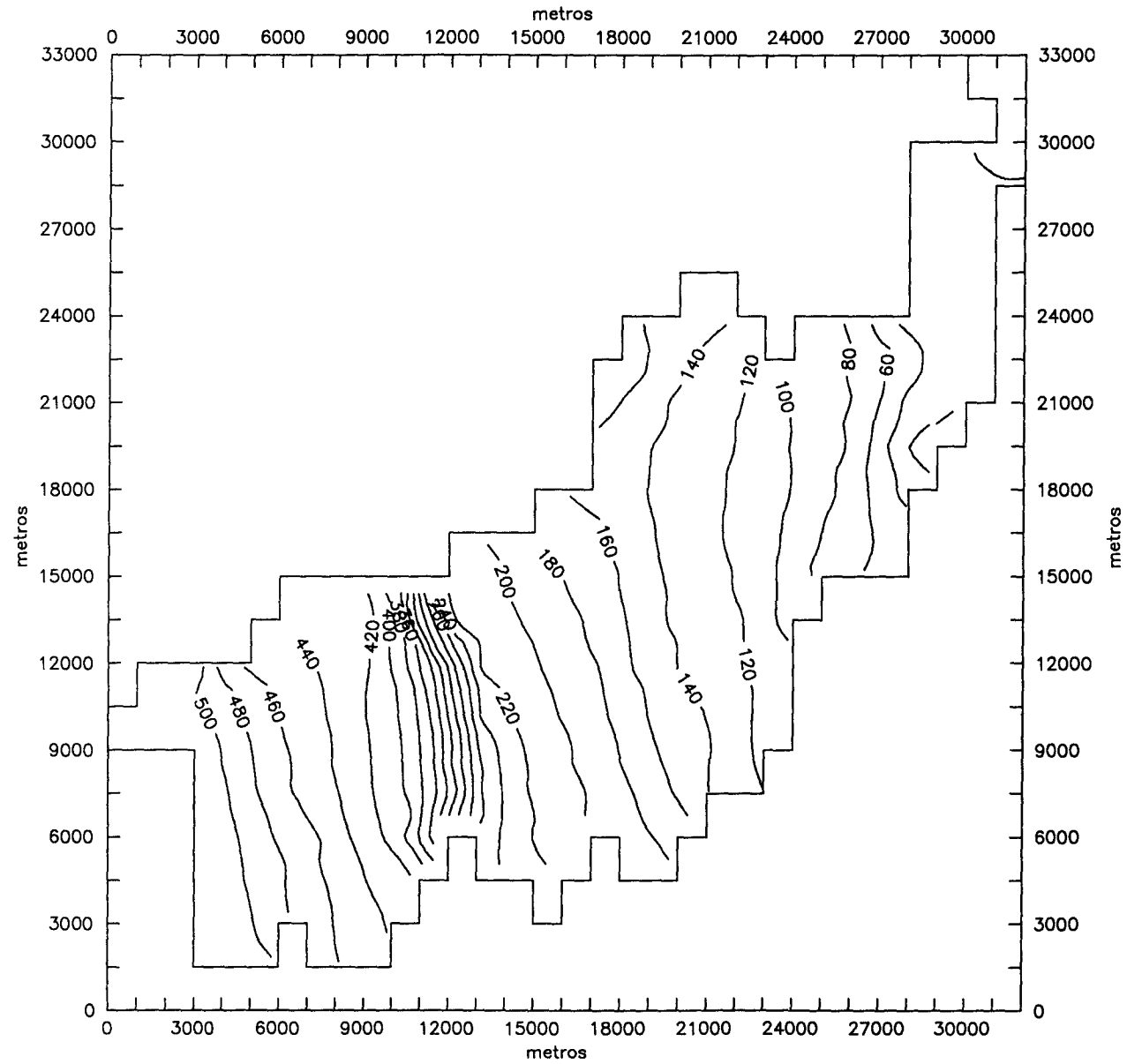


Fig. 27.3. - SIM 4 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

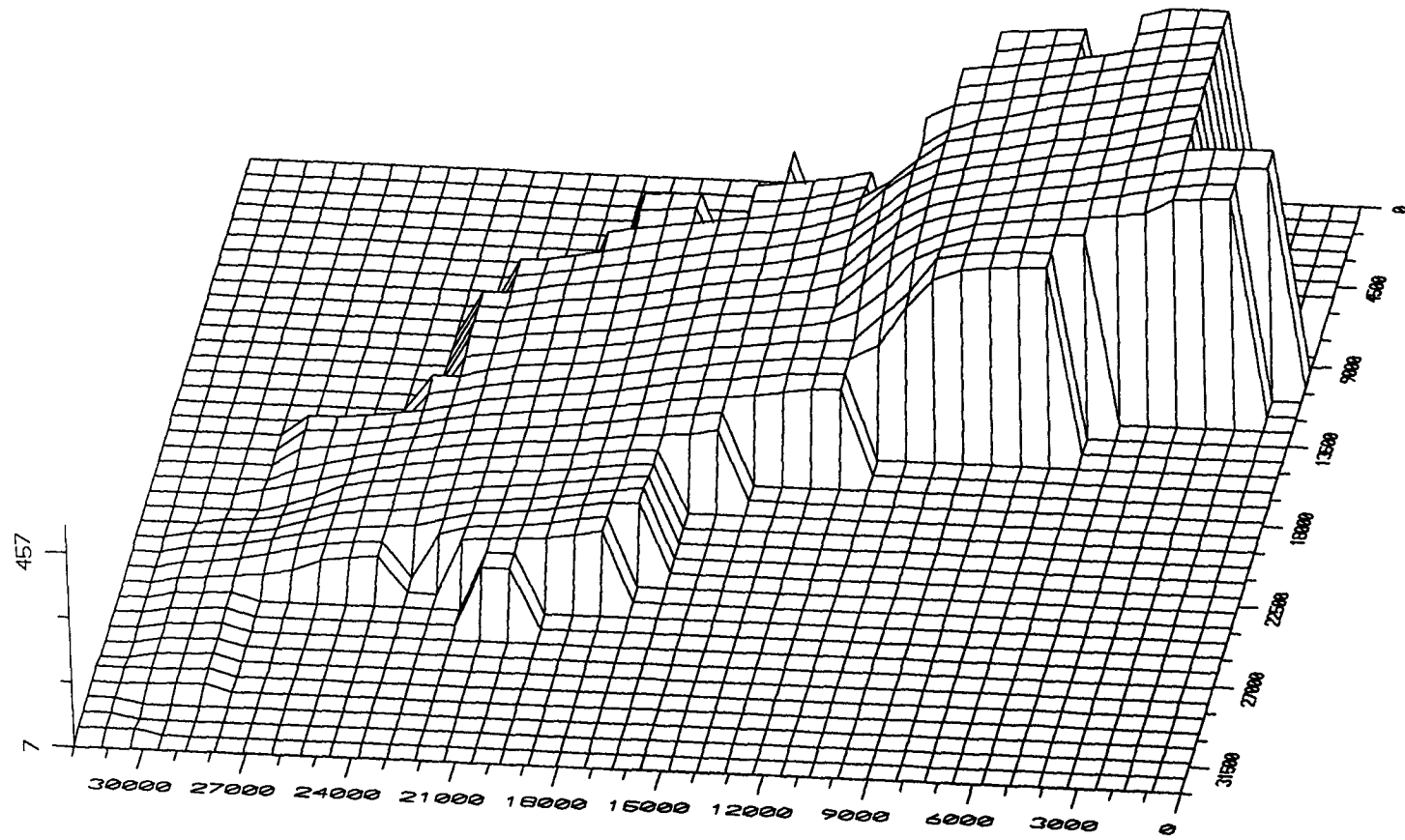


Fig. 27.4. - SIM 4 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Visto Este -

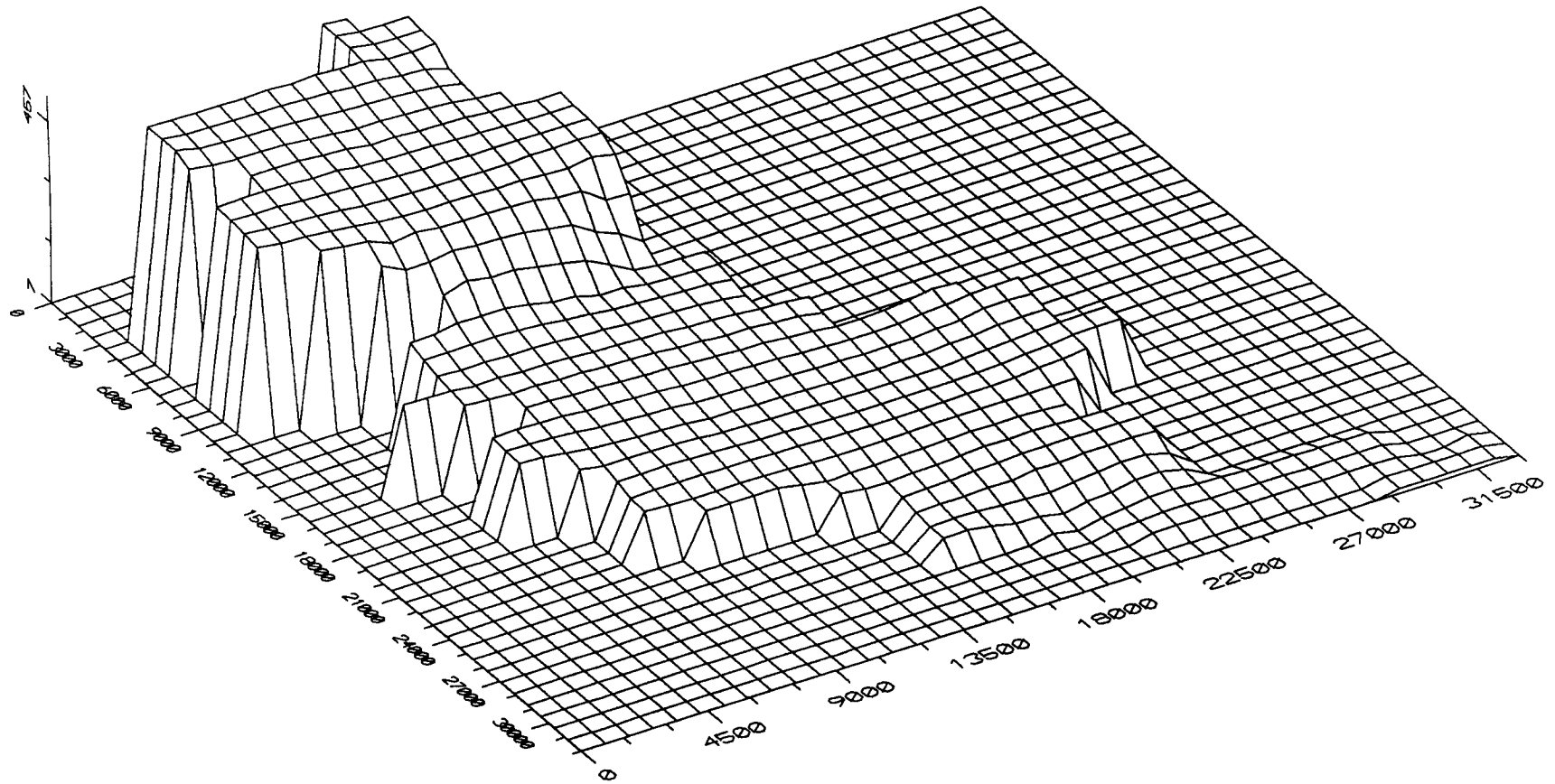


Fig. 27.5. - SIM 4 , PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-1
3 :	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	0	0	0	-14	-11	1	0
4 :	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	0	0	0	-13	-11	0	0
5 :	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	0	0	0	-1	0	0	0
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	3	0	0	0	0	5	2	0	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	-19	-14	-5	10	0	15	21	25	16	20	9	1	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	-30	-30	-22	-12	1	11	23	25	24	9	7	-1	1	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45	-40	-38	-28	-16	-1	11	25	25	21	-5	-8	-20	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47	-42	-40	-29	-17	-3	11	25	22	14	11	4	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-71	-37	-36	-37	-38	-28	-17	-4	8	20	14	11	17	0	0	0	0
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-94	-96	-40	-29	-30	-30	-32	-34	-25	-14	-2	8	16	9	7	15	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	-20	-14	0	15	22	-50	-139	-91	-35	-23	-24	-28	-28	-31	-23	-11	2	9	15	0	0	0	0	0	0	0	0
14 :	0	0	0	0	0	-12	-10	-9	2	14	13	4	-70	-83	-28	-16	-17	-19	-24	-28	-20	-8	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	0	-88	8	1	8	4	0	-3	4	11	16	21	-38	-66	-19	-11	-12	-13	-17	-21	-13	-1	8	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	0	0	0	0	16	11	5	1	7	13	19	24	-24	-47	-8	-5	-7	-8	-12	-16	-9	2	8	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	0	0	0	0	22	16	9	3	9	15	21	26	-20	-39	-2	-1	-3	-4	-5	-6	1	-2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	0	27	25	20	15	17	21	28	22	-43	-47	-3	1	0	-1	-1	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	0	28	29	26	19	23	32	41	50	0	-51	-3	4	7	0	-5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	0	31	32	27	21	28	37	47	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	86	30	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 27.6.- Simulación 4. Incremento de bombeos en 14 Hm3/año, zona de los embales.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 5,20 %
 - 5,91 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	-24	-5
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-5
3 :	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	0	0	0	-35	-31	5	0
4 :	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	0	0	0	-33	-31	0	0
5 :	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	0	0	-3	0	0	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	2	0	0	0	0	0	17	8	0	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-11	-9	-4	8	0	20	32	45	32	67	38	5	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	-16	-17	-14	-9	1	11	31	38	44	18	23	-4	5	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-21	-21	-16	-11	-1	11	33	38	28	-10	-27	-80	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-22	-22	-18	-12	-3	11	33	34	25	28	13	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28	-18	-18	-19	-21	-18	-12	-3	8	27	22	20	43	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31	-32	-17	-13	-14	-15	-17	-10	-16	-10	-2	8	21	14	13	38	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	4	6	-14	-40	-30	-15	-10	-11	-13	-15	-17	-14	-8	2	9	20	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	0	3	3	1	-20	-28	-12	-7	-8	-10	-13	-16	-13	-6	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	-15	2	0	2	1	0	-1	1	3	4	6	-11	-22	-8	-5	-6	-7	-9	-12	-8	-1	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	0	0	0	0	3	2	1	0	2	3	5	6	-7	-16	-3	-2	-3	-4	-6	-9	-6	1	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	0	5	3	2	1	2	4	5	7	-6	-13	-1	0	-1	-2	-3	-3	1	-1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	6	5	4	3	4	5	7	6	-12	-16	-1	0	0	-1	-1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	6	6	6	4	5	8	11	14	0	-17	-1	2	3	0	-3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	0	6	7	6	5	7	9	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	0	0	0	0	17	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 27.7.- Simulación 4. Incremento de bombeos en 14 Hm3/año, zona de los embalses.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

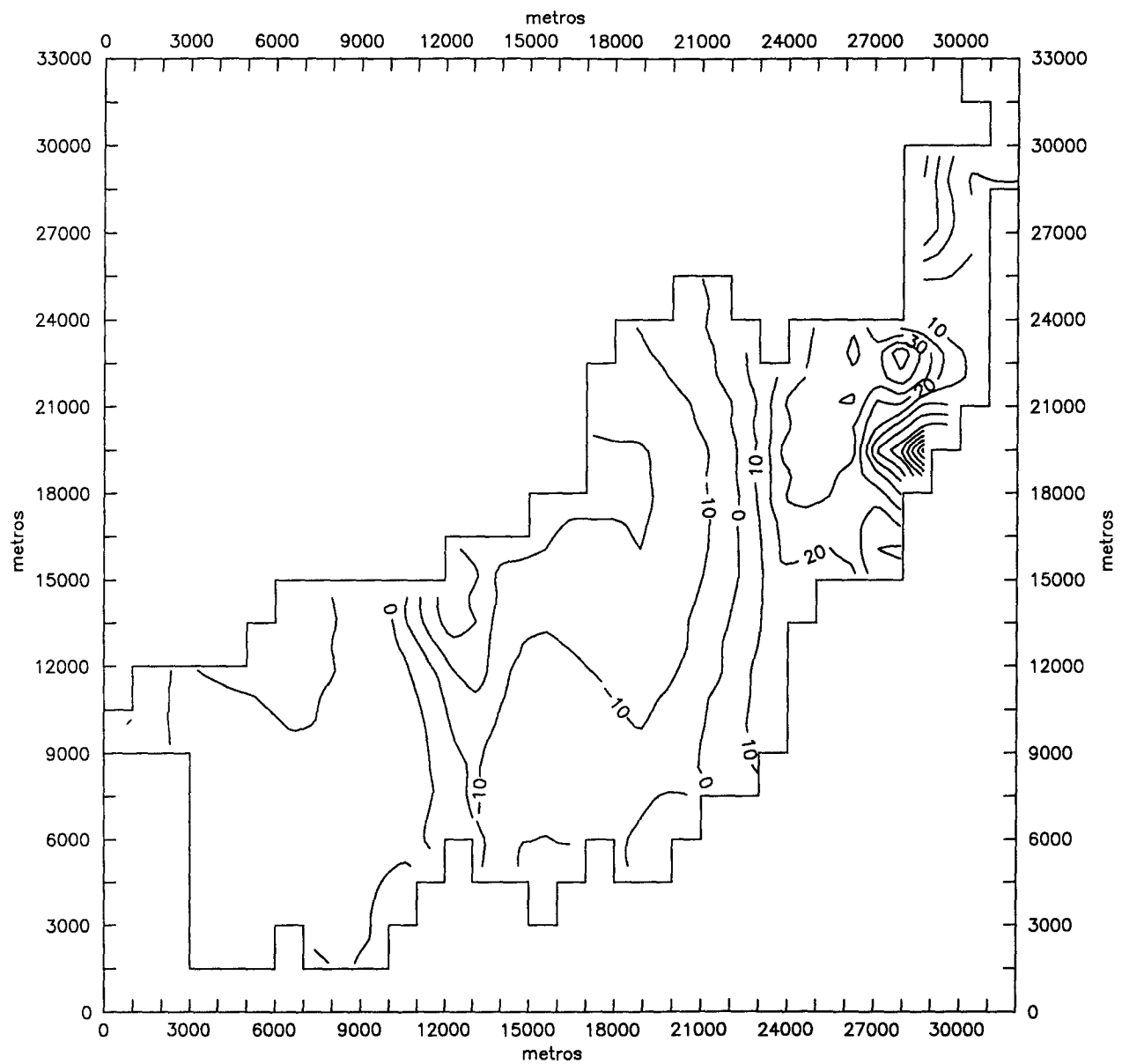


Fig. 27.8. - SIM 4 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

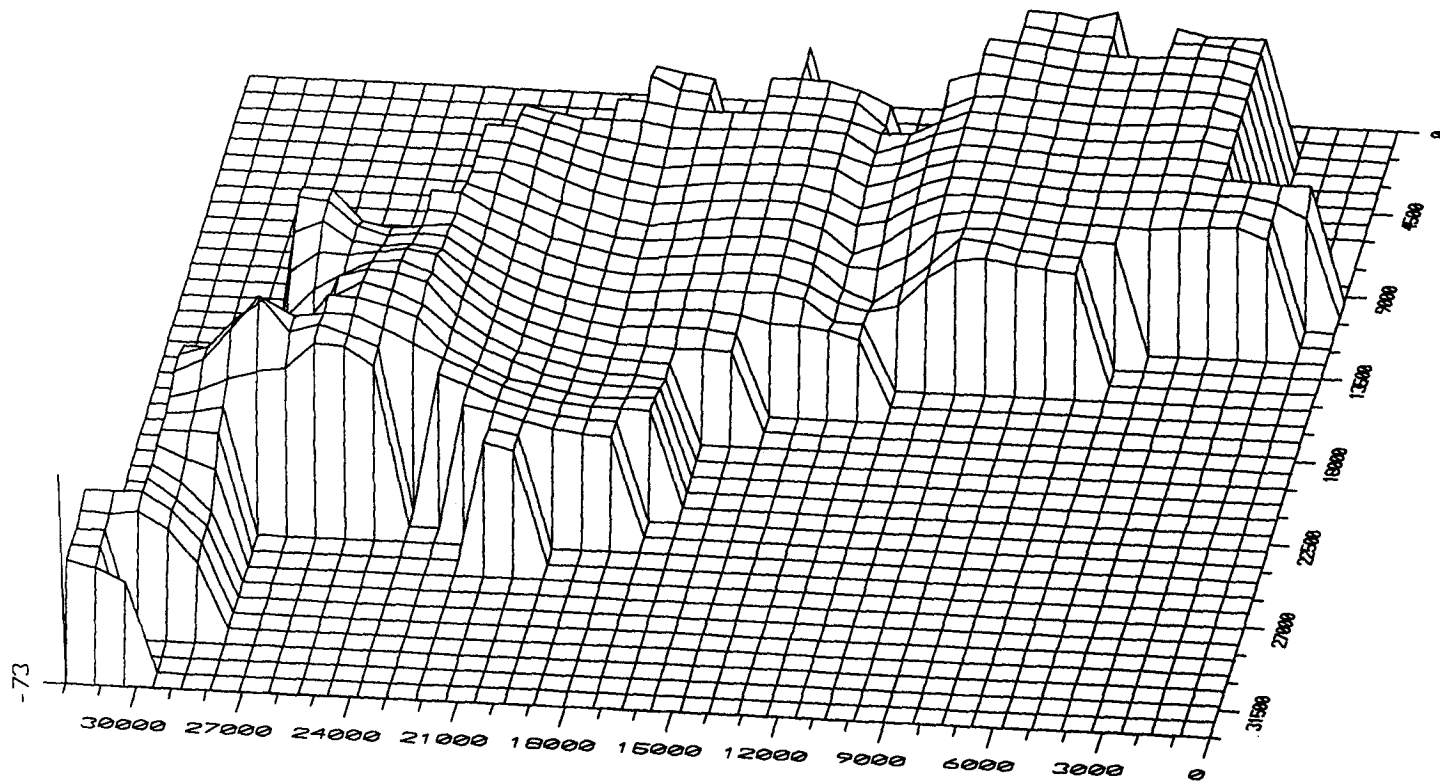


Fig. 27.9. - SIM 4 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

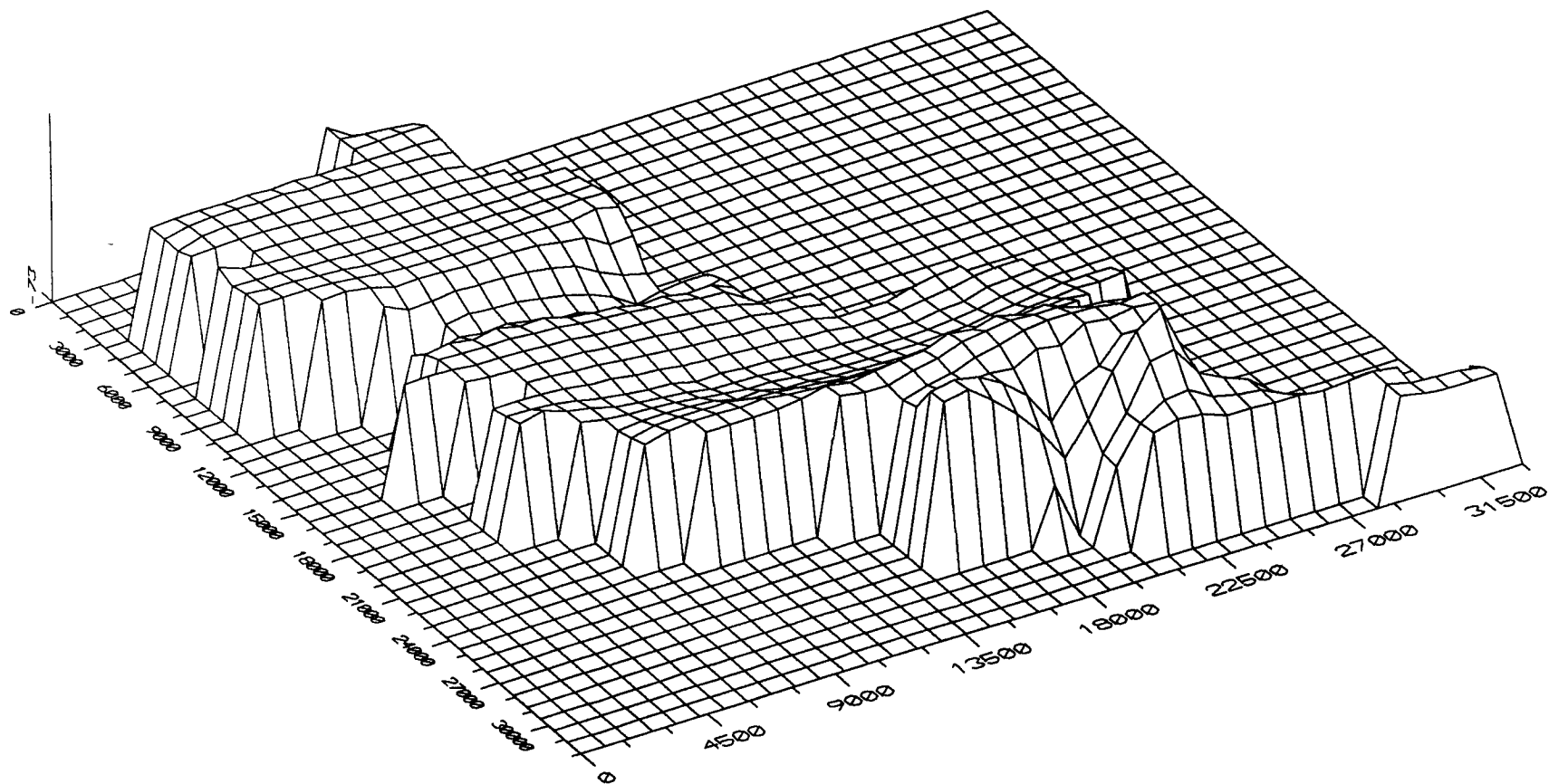
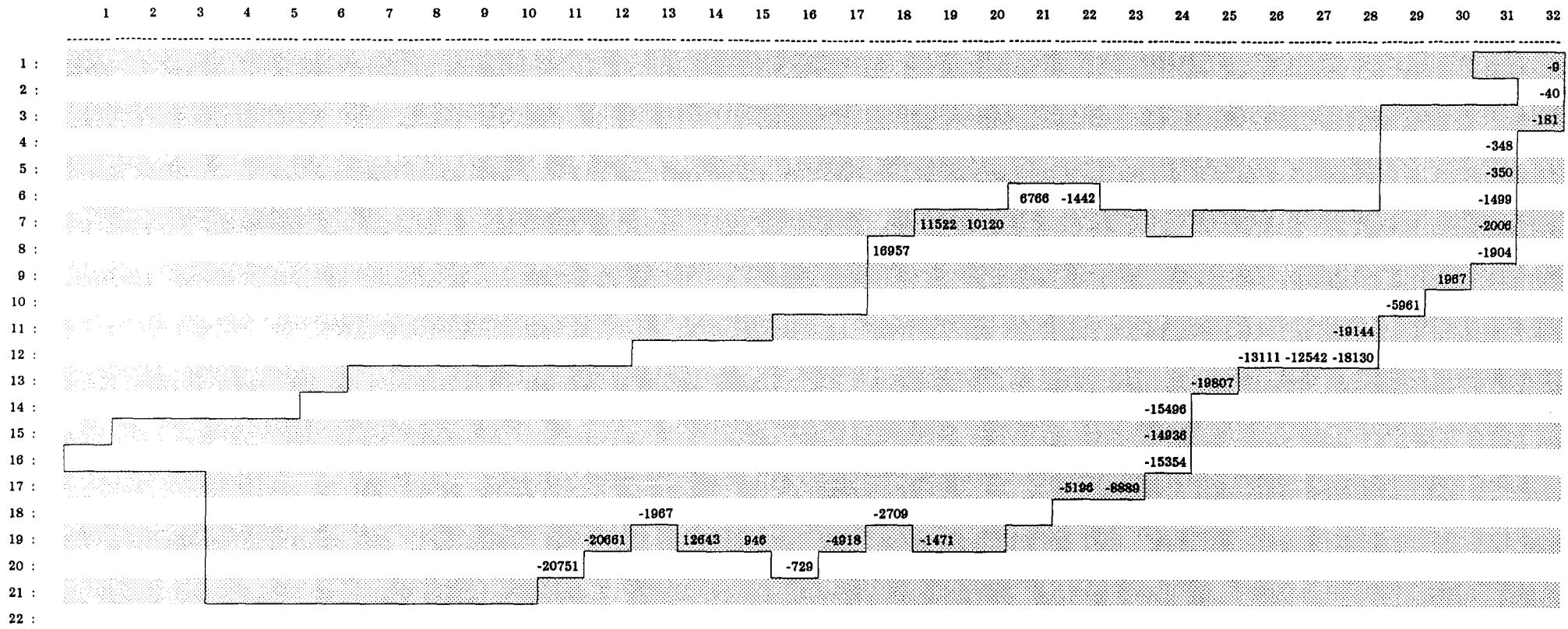


Fig. 27.10. - SIM 4 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO

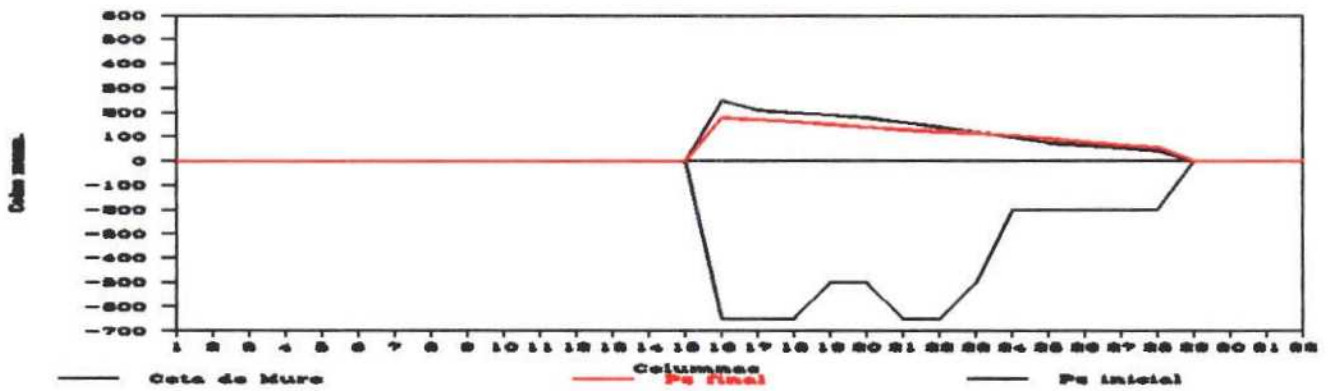


(En m3/día)

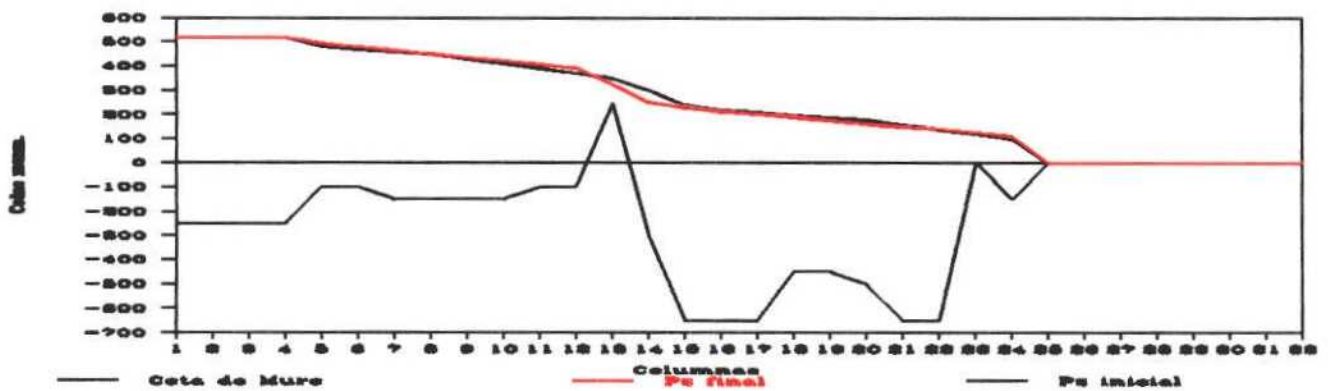
Fig. 27.11.- Simulación 4. Incremento de bombeos en 14 Hm3/año, zona de los embalses.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1o, fila 11.



Corte 2o, fila 16



Corte 3o, fila 19

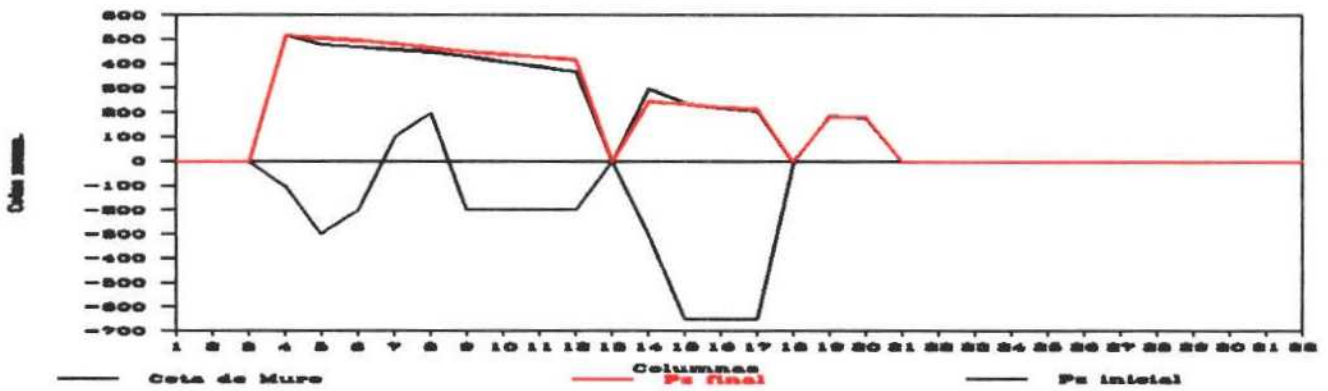


Fig. 27.12.- Simulación 4. Incremento de bombeos en 14 Hm³/año, zona de los embal

fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

Hay que indicar que en esta pasada han aumentado ligeramente las entradas de agua subterránea por la mallas situadas en la fila 9.

13.8.2.Simulación 5.

Esta pasada tiene por objeto simular sobre el modelo ya calado en la pasada "3F", el efecto que supondría redistribuir los bombeos existentes para el abastecimiento a Castellón y Borriol con el fin de intentar evitar las entradas de aguas subterráneas que se están produciendo por la celda (9,30).

13.8.2.1. Descripción.

Las condiciones supuestas son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3º) Bombeo en las mallas: (7,23), (9,21), (9,20), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21), (18,7).

4º) Salidas en la Fuente Los Ignacios. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5º) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Schar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

6º) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,8 hm³/año.

7ª) Redistribución del valor total de bombeo de las celdas (8,29), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), y (10,28), debidos fundamentalmente a los abastecimientos de Castellón y Borriol, de forma uniforme en las celdas: (8,29), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (13,25), (9,26), (10,29), (11,27), (11,28), (12,25), (12,26), (12,27), (12,28).

Los resultados de la pasada, incluidos en el Anejo IV como "Simulación 5", presentan el balance que se indica a continuación:

Balance:**Entradas(hm³/año)**

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	74,069
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema del Maestrazgo	15,432
*Entradas laterales del sub. Plana de Castellón	0
Total entradas	104,299

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	17,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	68,223
*Salidas al sub. de Onda	15,512
Total salidas	104,245

13.8.2.2. Discursión.

Las piezometrias finales se indican en las figuras 28.2 a 28.5 que se adjuntan.

En la figura 28.6 que representa la diferencia en valor relativo en cada celda entre la cota de la piezometria inicial y la final, se puede observar respecto a la Simulación 3F, que los valores se han mantenido en lineas generales en el modelo, mejorando los descensos en la línea 9 del modelo, con lo que se conseguiría evitar las entradas del Sub. de la Plana de Castellón.

El porcentaje de variación piezométrica, se representa en las figs. 28.7 a 28.10.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en $m^3/día$ en la fig. 28.11 adjunta, pudiendose observar en ella que los valores mayores se siguen concentrando geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el limite Este del subsistema hasta el extremo Sur del afloramiento jurásico que cierra el embalse de Sichar. Hay que indicar que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 siguen siendo especialmente reducidas, lo que concuerda con los

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

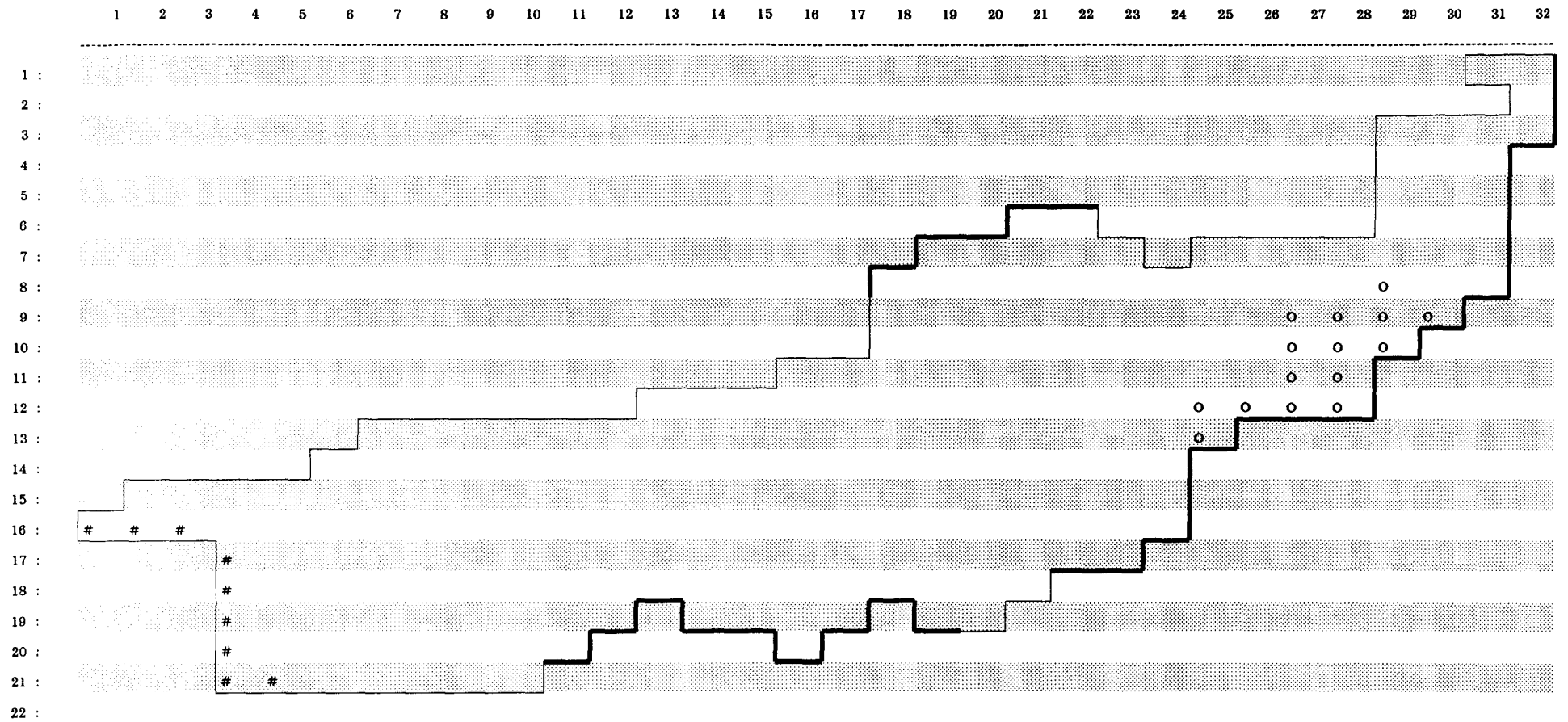


Fig. 28.1.- Simulación 5. Redistribución de los bombeos existentes

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-------------------------|
| # | Celdas de nivel constante | O | Nuevos puntos de bombeo |
| — | Límite cerrado | | |
| - - - | Límite abierto | | |

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	19	19
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19
3 :	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	0	0	28	25	21	20	
4 :	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	0	0	29	25	21	0	
5 :	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	0	0	31	27	21	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	143	0	0	0	0	0	0	39	31	22	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	162	147	136	131	0	0	93	89	84	72	57	40	25	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	161	151	139	129	123	113	100	93	84	67	49	39	29	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	151	144	134	126	121	112	101	92	80	59	43	36	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	150	142	133	124	119	112	101	88	71	53	37	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	176	166	156	145	134	125	118	110	95	79	65	55	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209	207	203	194	183	173	161	149	138	129	120	109	92	72	60	53	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	440	436	430	425	412	321	214	212	208	200	189	177	165	153	141	132	126	113	95	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	458	450	441	432	424	402	373	282	220	215	207	196	184	170	155	144	137	129	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	0	512	508	501	488	474	460	447	434	421	406	391	313	236	224	212	201	190	176	163	151	143	133	120	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	496	481	465	451	437	423	409	394	327	256	235	218	206	195	182	168	156	147	134	120	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	502	486	469	453	439	425	411	396	330	263	240	222	210	199	188	177	165	144	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	520	507	495	480	465	447	431	418	392	308	255	238	223	212	201	192	185	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	520	508	498	486	469	453	442	431	420	0	251	238	225	218	0	188	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	520	511	502	487	471	458	447	436	0	0	0	0	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	520	520	520	0	466	460	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 28.2.- Simulación 5. Redistribución de los bombeos existentes.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

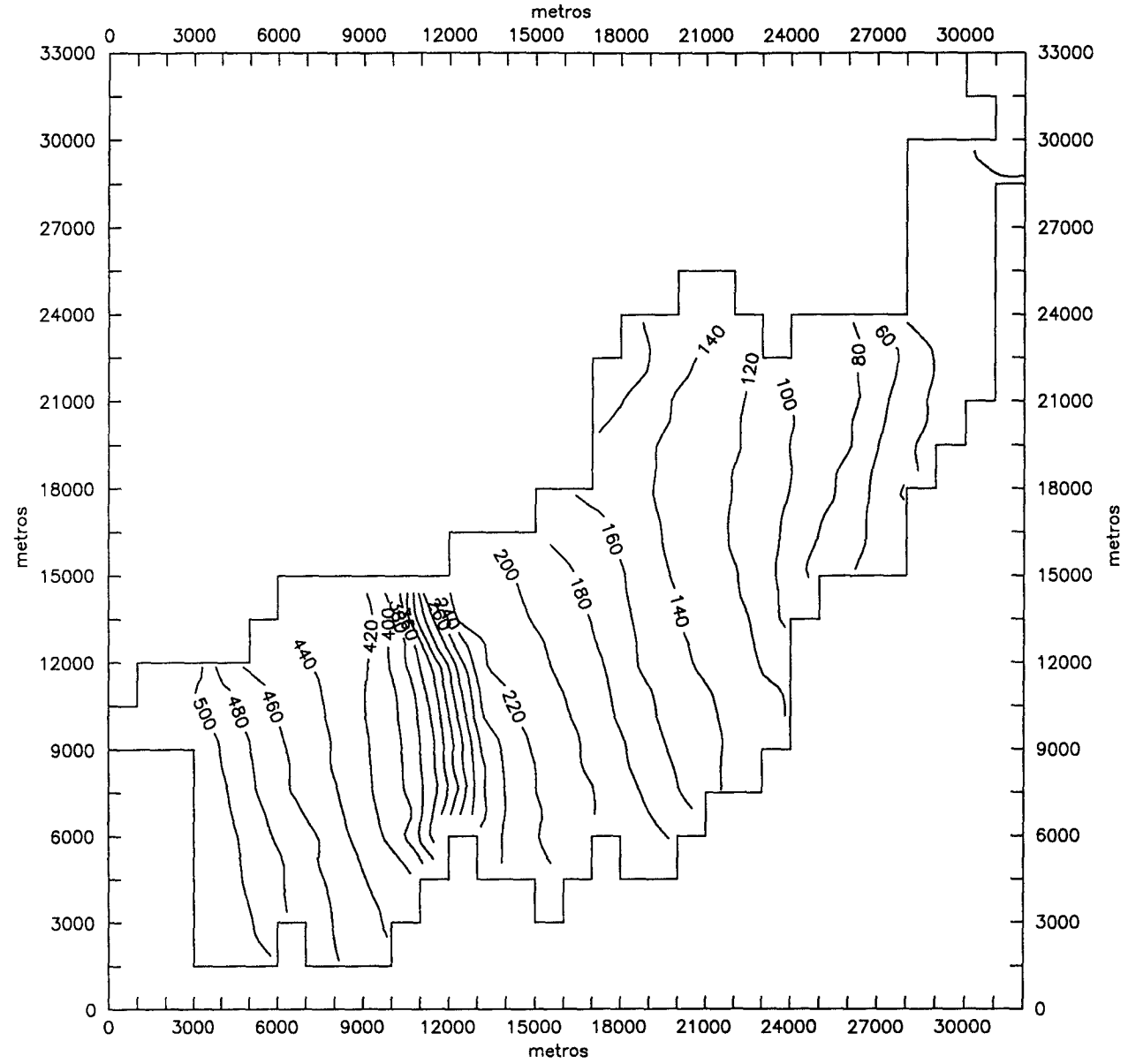


Fig. 28.3. - SIM 5 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

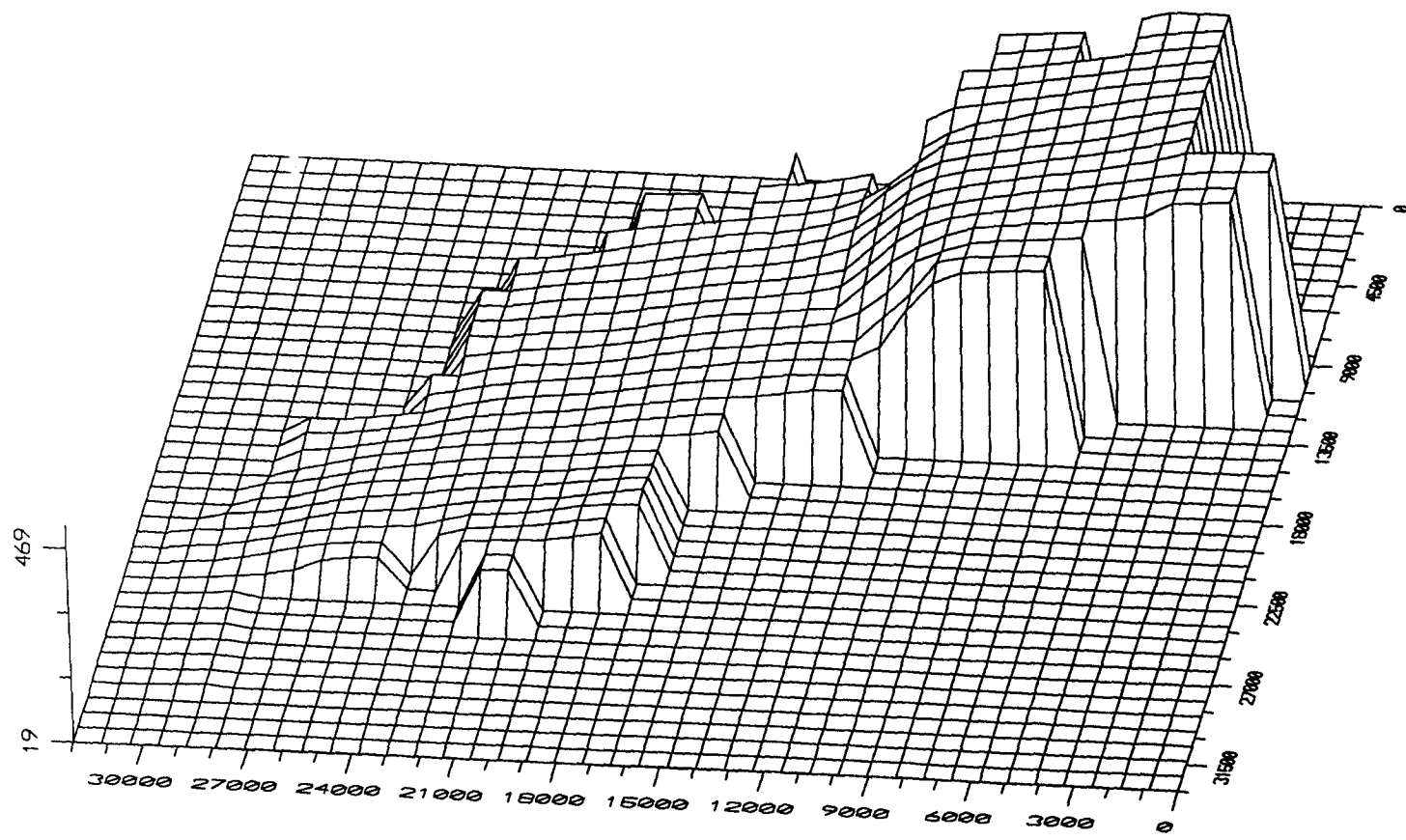


Fig. 28.4. - SIM 5 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

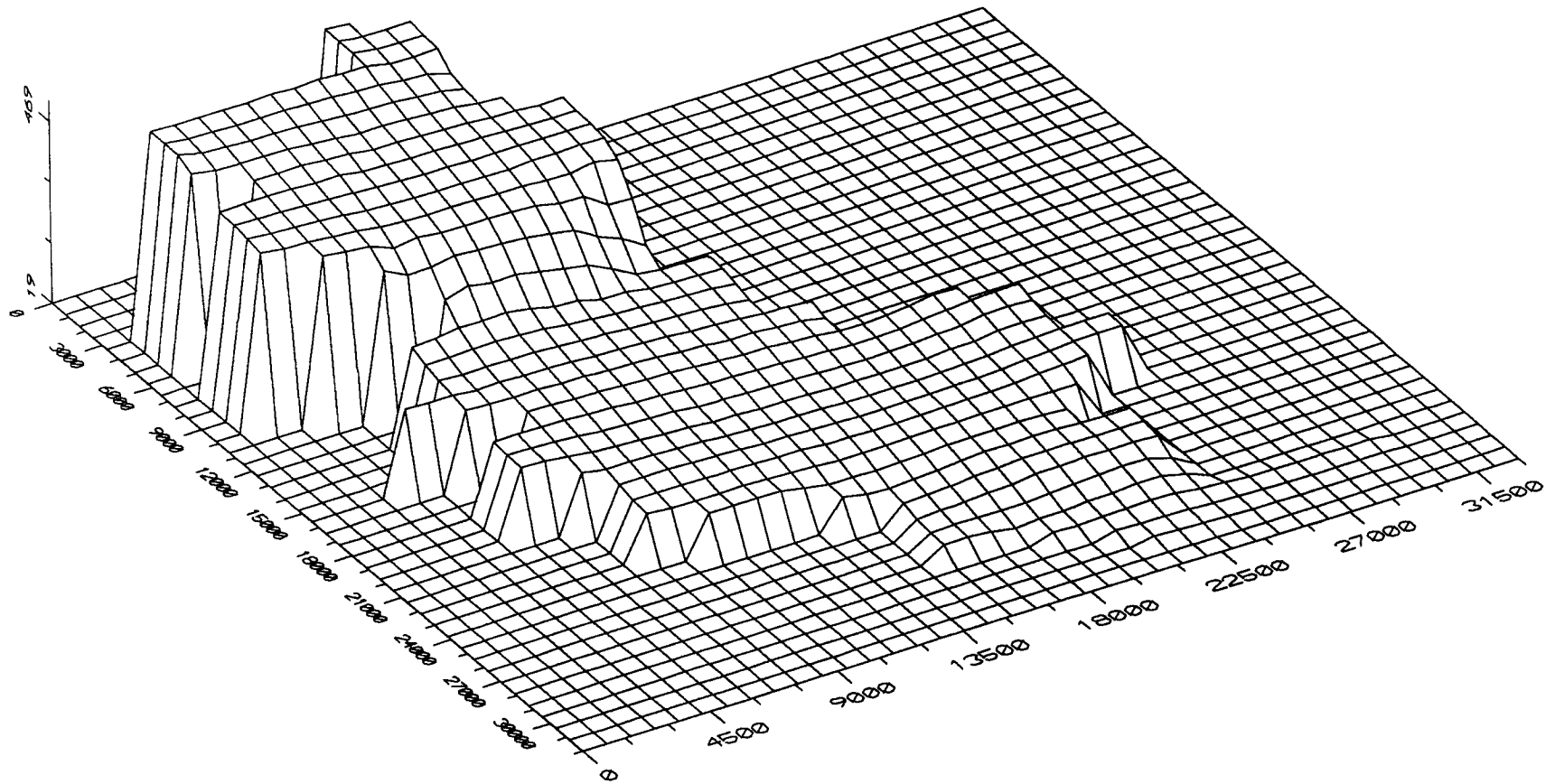


Fig. 28.5. - SIM 5 , PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1					
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-1				
3 :	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	0	0	0	0	0	0	-12	-10	1	0		
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-11	-10	1	0	
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 28.6.- Simulación 5. Redistribución de los bombes existentes.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 7,31 %
 - 4,88 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	0	-24	-5
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-5
3 :	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	0	0	0	-30	-29	5	0
4 :	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	0	0	0	-28	-29	5	0
5 :	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	0	0	0	3	8	5	0
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	2	0	0	0	0	0	0	30	24	10	0
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-10	-8	-3	9	0	24	37	53	44	90	60	25	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-14	-15	-16	-13	-8	3	13	33	43	53	34	63	56	45	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	-21	-20	-16	-10	1	12	35	42	45	18	43	44	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-21	-21	-17	-11	-1	12	35	35	29	33	23	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	-16	-17	-16	-19	-16	-11	-2	10	27	22	18	38	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	-31	-15	-12	-13	-14	-15	-17	-14	-8	0	9	23	11	9	33	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	4	6	-13	-39	-29	-13	-9	-10	-12	-13	-15	-12	-6	5	13	27	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	0	3	3	1	-19	-27	-10	-6	-7	-8	-11	-14	-10	-2	8	19	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	-15	2	0	2	1	0	-1	1	3	4	6	-11	-21	-7	-4	-4	-5	-7	-9	-6	3	11	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	0	0	0	0	3	2	1	0	2	3	5	6	-7	-15	-2	-1	-2	-3	-4	-7	-3	5	12	20	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	0	5	3	2	1	2	4	5	7	-6	-12	0	1	0	-1	-1	-2	3	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	6	5	4	3	4	5	7	6	-12	-15	-1	1	1	1	1	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	6	6	6	4	5	8	11	14	0	-16	-1	2	4	0	-1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	0	6	7	6	5	7	9	12	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	0	0	0	0	17	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 28.7.- Simulación 5. Redistribución de los bombeos existentes.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

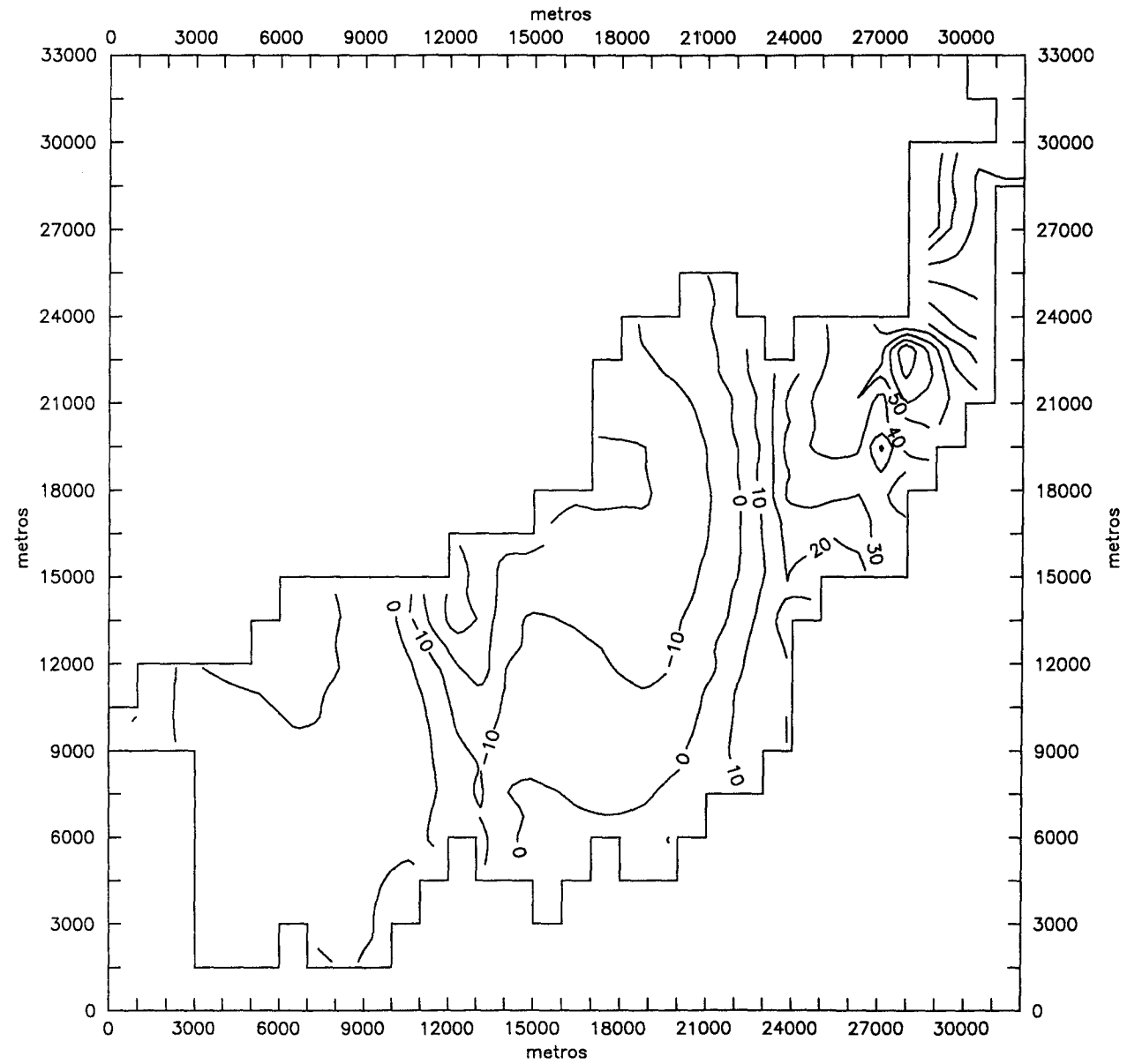


Fig. 28.8. - SIM 5 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

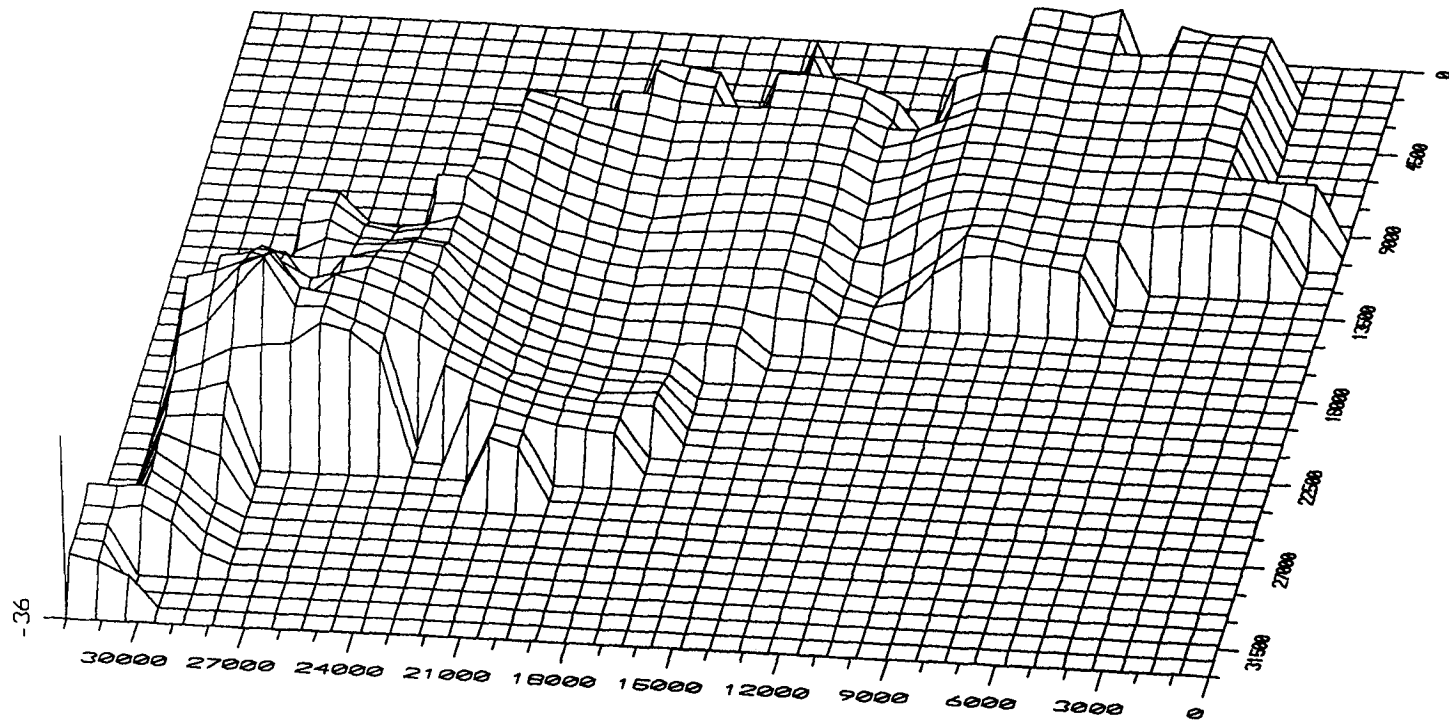


Fig. 28.9. - SIM 5 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

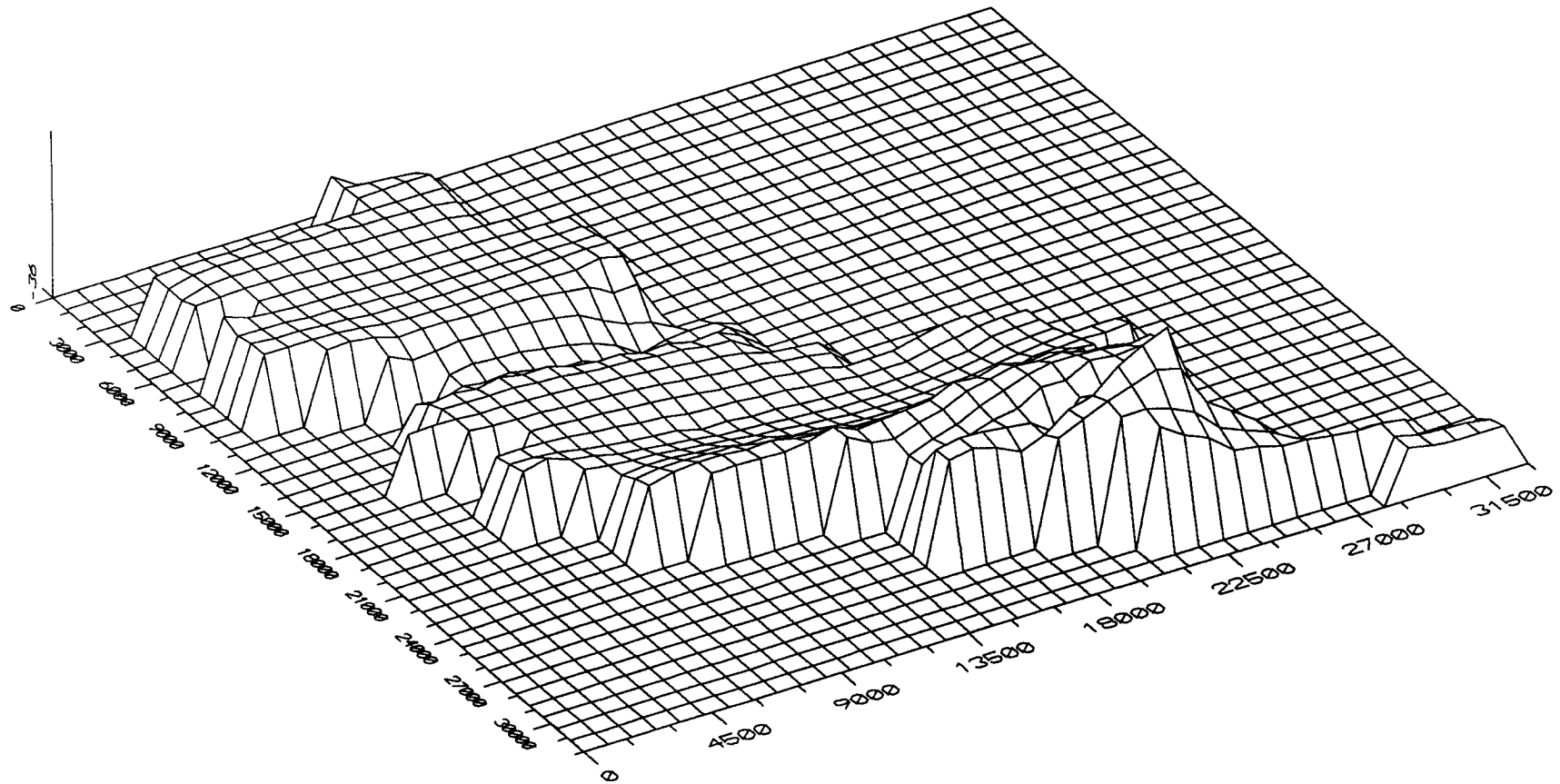
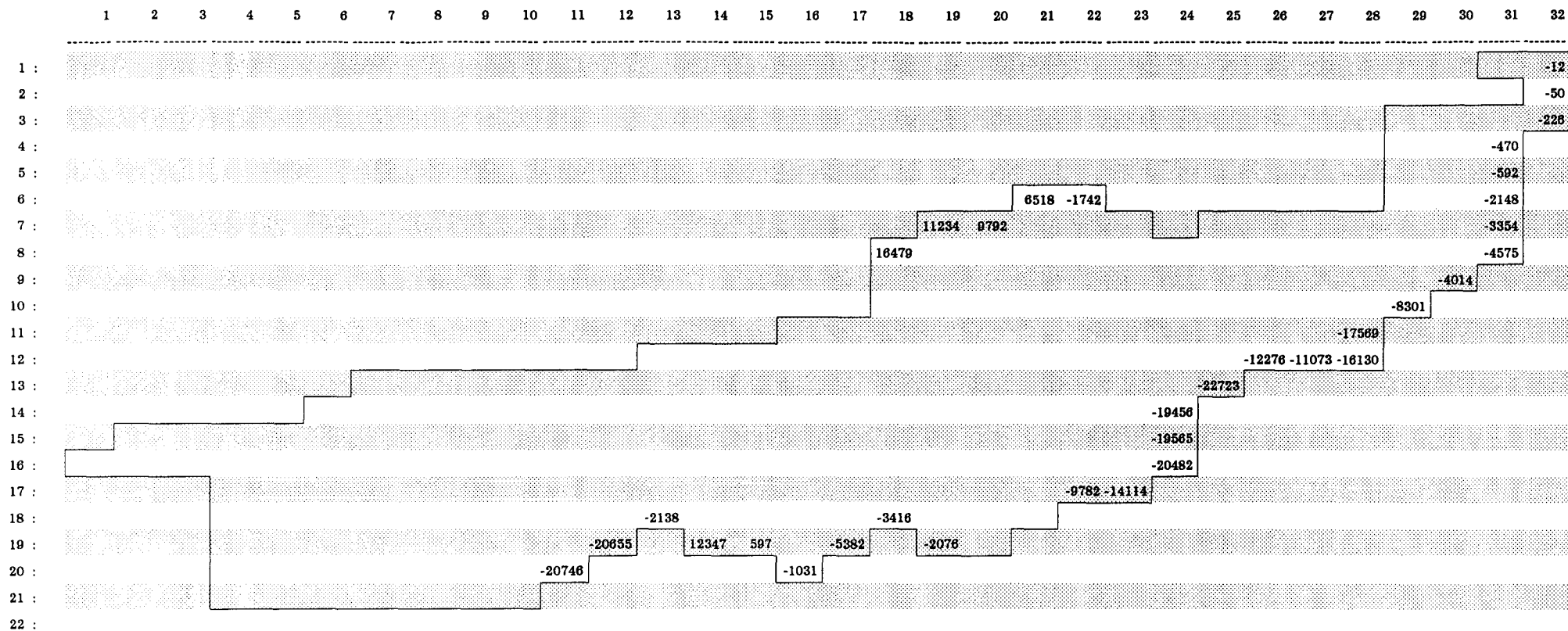


Fig. 28.10. - SIM 5 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO

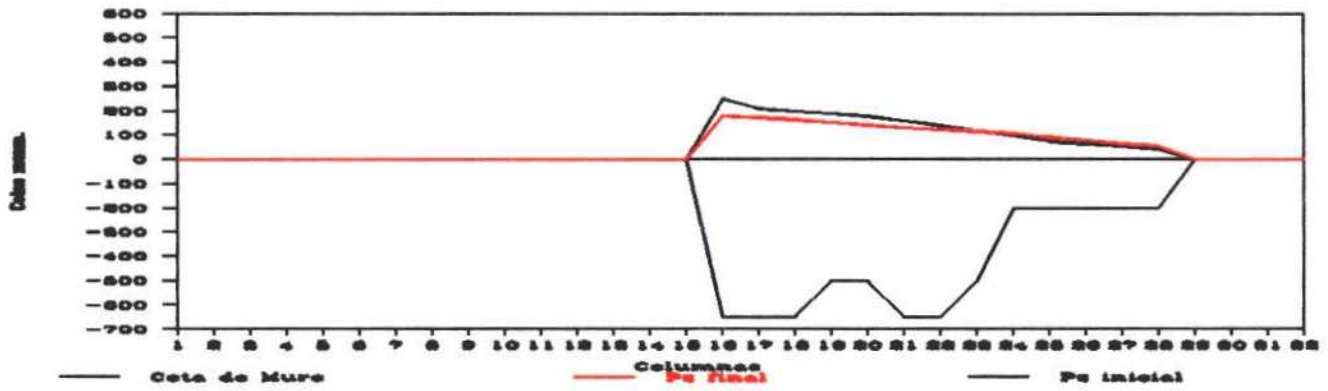


(En m3/día)

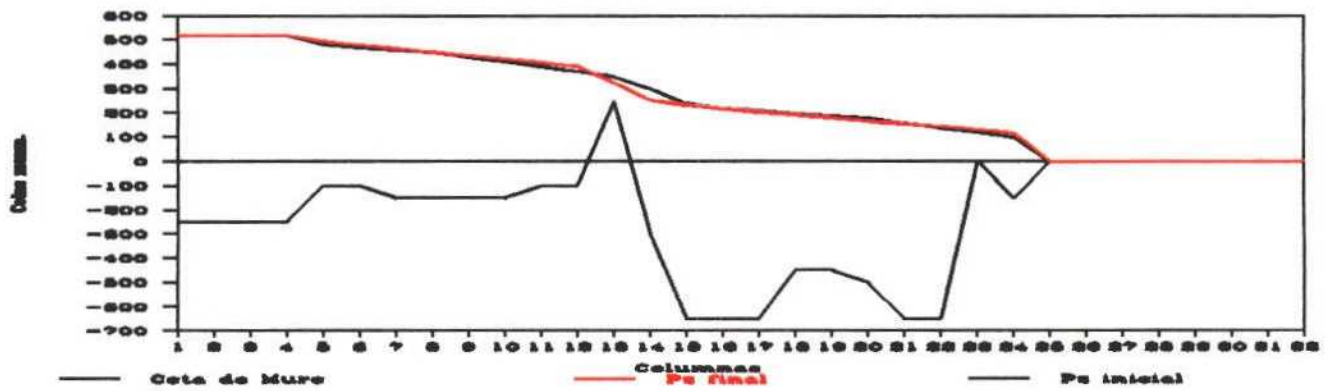
Fig. 28.11.- Simulación 5. Redistribución de los bombeos existentes.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1a, fila 11.



Corte 2a, fila 16



Corte 3a, fila 19

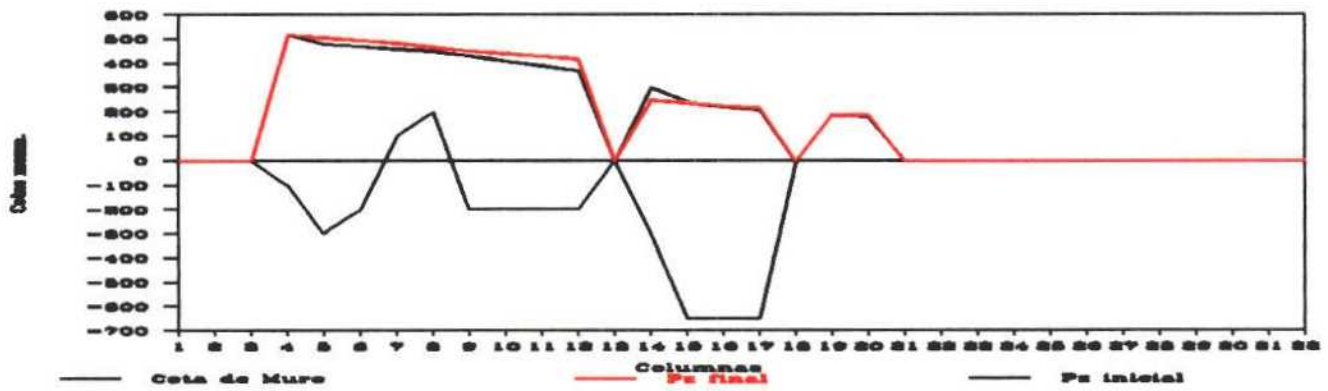


Fig. 28.12.- Simulación 5. Redistribución de los bombeos existentes.

fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

Hay que indicar que en esta pasada desaparecen las entradas de agua subterránea por la mallas situadas en la fila 9.

13.8.3. Simulación "6".

Esta pasada tiene por objeto simular sobre el modelo ya calado en la pasada final correspondiente a la "Simulación 3F", el efecto que supondría ampliar los bombeos existentes en un valor de 20 hm³/año, en las mallas de borde comprendidas entre las filas 13 a 17. Hidrogeológicamente supondría implantar una serie de captaciones destinadas al abastecimiento de municipios del sector Norte de la Plana de Castellón, abastecidos actualmente con agua de calidad no apropiada para uso urbano. También se integra en esta pasada el efecto que supondría redistribuir y aumentar en 5 hm³/año los bombeos existentes para el abastecimiento a Castellón y Borriol, con el fin de satisfacer la demanda futura de estas poblaciones y las necesidades estivales de Benicasim.

13.8.3.1. Descripción.

Las condiciones supuestas son:

1º) Entradas laterales subterráneas a nivel constante por las mallas, en contacto con el resto del subsistema: (16,1), (16,2), (16,3), (17,4), (18,4), (19,4), (20,4), (21,4), y (21,6).

2º) Transferencia de flujo por las celdas a nivel variable situadas en el contacto con el subsistema de la Plana de Castellón. Estas son: (1,32), (2,32), (3,32), (4,31), (5,31), (6,31), (7,31), (8,31), (9,30), (10,29), (11,28), (12,28), (12,27), (12,26), (13,25), (14,24), (15,24), (16,24), (17,23), (17,22).

3º) Bombeo en las mallas: (7,23), (9,21), (11,20), (11,21), (12,17), (12,20), (13,9), (13,17), (13,25), (14,23), (17,21), (18,7).

4º) Salidas en la Fuente Los Ignacios. Se ha simulado mediante bombeo en las celdas (18,12) y (18,13).

5ª) Recarga en las mallas: (10,24), (11,24), (12,24) procedente del embalses de María Cristina, y (15,22), (15,23), (16,22) de Sichar. Se ha ajustado poco a poco hasta considerar que el valor que mejor acepta el modelo sería 10 hm³/años en total.

6ª) Recarga por infiltración de lluvia en las celdas que se indican en las figuras incluidas anteriormente. Su valor se estima en 4,79 hm³/año.

7ª) Bombes por valor de 20 hm³/año distribuidos en las mallas (17,22), (17,23), (16,24), (15, 24), (14,24), y (13,25).

8ª) Límite abierto en las mallas (8,18), (7,19), (7,20), (6,21), (6,22),. Hidrogeológicamente supone permitir la transferencia de flujo subterráneo con el subsistema de Maestrazgo.

8). Límite abierto en las mallas (20,11), (19,12), (19,14), (19,15), (20,16), (19,17), (18,18), (19,19). Hidrogeológicamente permite suponer transferencia de flujo con el Subsistema de Onda.

9) Redistribución del valor total del bombeo actual en las celdas (8,29), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), y (10,28), debidos fundamentalmente

a los abastecimientos de Castellón y Borriol, más 5 hm³/año de forma uniforme en las celdas: (8,29), (9,28), (9,29), (9,30), (10,27), (10,28), (13,25), (9,26), (10,29), (11,27), (11,28), (12,25), (12,26), (12,27), (12,28).

Los resultados de la pasada, incluidos en el Anejo IV como "Simulación 6", se presentan en el balance que se indica a continuación:

Balance:

Entradas(hm3/año)

*Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema situado a occidente del sector estudiado.	73,957
*Infiltración de lluvia.	4,798
*Infiltración de embalses.	10,000
*Entradas laterales del subsistema de la Plana de Castellón	0,000
*Entradas laterales subterráneas del sub. del Maestrazgo.	16,832
Total entradas	105,587

Salidas(hm³/año)

* Extracción por bombeo	42,42
* Salidas a través de la fuente de Los Ignacios	3,09
*Salidas a la Plana de Castellón	46,275
*Salidas sub. Onda	14,010
Total salidas	105,795

13.8.3.2. Discursión.

Las piezometrías finales se indican en las figuras 29.2 a 29.5 que se adjuntan.

En la figura 29.6 que representa la diferencia en valor relativo en cada celda entre la cota de la piezometría inicial y la final, se puede observar lo siguiente:

a) Los valores negativos del acuífero en el sector definido por las coordenadas siguientes referidas a filas y columnas: (12,15), (15,15), (13,22) y (6,22), han aumentado ligeramente al intensificarse los bombeos con respecto a la Simulación 3F.

b) Los valores negativos a lo largo de las

columnas 13 y 14, han aumentado también ligeramente con respecto a la pasada considerada como de simulación 3F.

c) En cambio los valores positivos en las zonas que se indican a continuación, han disminuido como si el incremento de bombeo favoreciese su desagüe.

1) (7,25), (7,28), (13,25) y (12,28).

2) (14,22), (14,24), (17,22) y (16,24).

El porcentaje de variación piezométrica, Fig.29.7 a 29.10 ha disminuido, sobre todo en el sector Oriental del modelo pareciendo poner en evidencia la necesidad de facilitar más aún la salida de agua subterránea a la Plana de Castellón.

Las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón se indican en $m^3/día$ en la fig. 29.11 adjunta, pudiéndose observar en ella que los valores mayores se siguen concentrando geográficamente desde la intersección de la Rambla de la Viuda con el límite Este del subsistema hasta el extremo Sur del afloramiento jurásico que cierra el embalse de Schar. Hay que indicar que las salidas subterráneas desde la fila 1 a 4 siguen siendo

ACUIFERO DE JAVALAMBRE, CASTELLON
DISCRETIZACION ESPACIAL

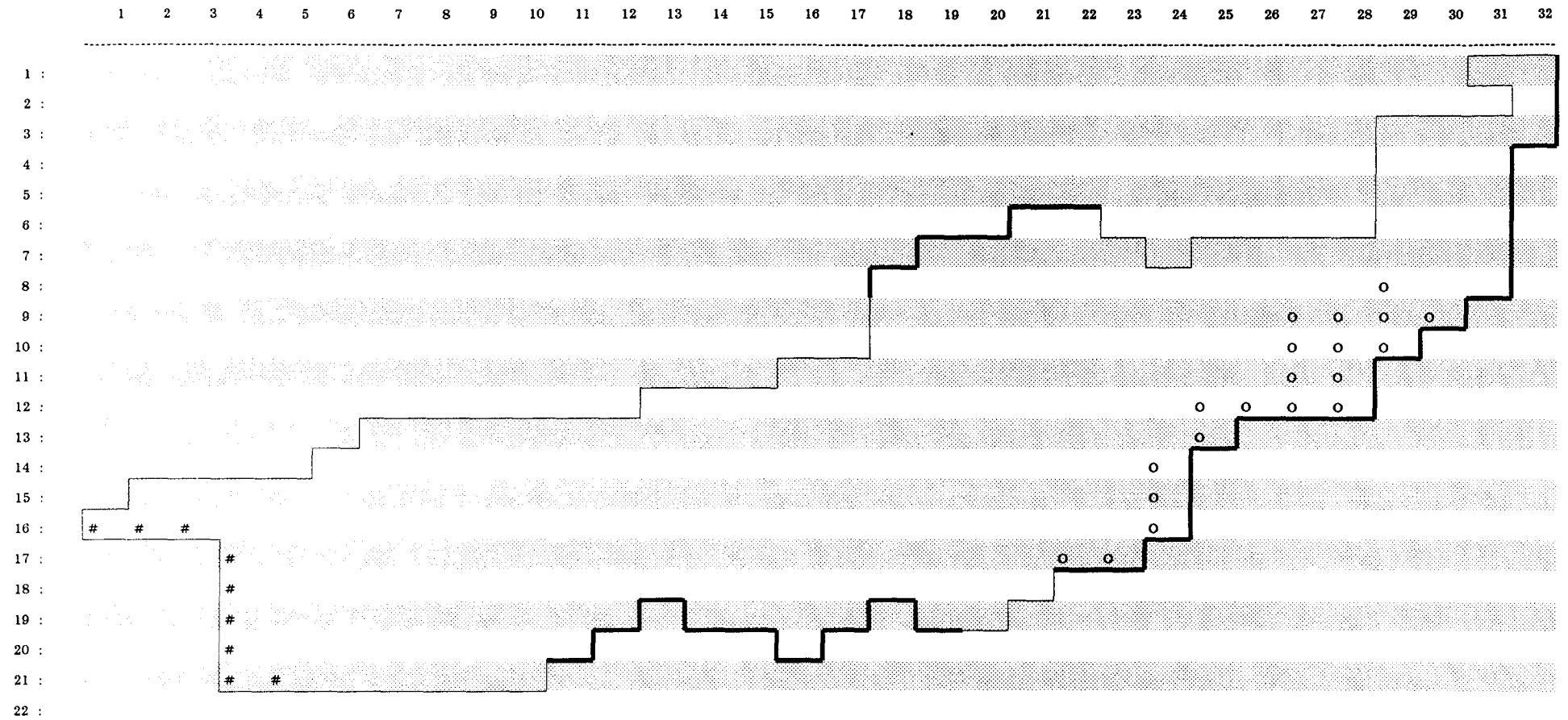


Fig. 29.1.- Simulación 6. Incremento y redistribución de bombeos

- | | | | |
|-----|---------------------------|---|-------------------------|
| # | Celdas de nivel constante | O | Nuevos puntos de bombeo |
| --- | Límite cerrado | | |
| --- | Límite abierto | | |

PIEZOMETRIAS FINALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 :	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	0	0	0	0	19	19	
2 :	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	0	0	0	0	0	0	19
3 :	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	0	0	0	27	24	21	20
4 :	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	0	0	0	28	25	20	0
5 :	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	0	0	30	26	21	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	142	0	0	0	0	0	37	29	21	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	160	145	134	128	0	88	85	80	87	53	37	24	0	
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	159	148	136	126	119	109	96	89	79	62	44	34	26	0	
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	148	140	130	122	116	108	97	87	75	53	37	30	0	0	0	
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	146	138	128	120	114	108	97	83	65	47	33	0	0	0	0	
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	171	161	151	139	129	120	113	104	90	74	61	52	0	0	0	0	
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203	201	197	188	178	167	155	143	132	122	114	103	86	68	56	50	0	0	0	0	
13 :	0	0	0	0	0	440	436	431	425	413	319	208	206	202	194	183	171	159	146	134	125	118	105	85	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 :	0	0	0	0	459	450	441	432	424	403	374	279	215	209	201	191	178	164	149	137	129	121	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	512	508	501	488	474	460	447	434	421	407	391	311	231	219	207	196	184	170	156	143	135	124	109	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	520	520	520	520	496	481	465	451	437	423	409	394	325	252	230	213	201	190	176	161	148	139	124	109	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	520	502	486	469	453	439	425	411	396	329	259	236	218	205	194	183	171	158	134	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	520	507	495	480	465	447	431	419	392	307	252	235	219	209	197	188	180	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	520	508	499	486	469	453	442	431	420	0	249	236	223	216	0	184	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	520	511	502	487	471	458	447	437	0	0	0	0	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 :	0	0	0	520	520	520	0	466	460	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 :	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	0	0	0	0	0	0	

Fig. 29.2.- Simulación 6. Incremento y redistribución de bombeos.

(Intervalo entre líneas de cota = 20 m.)

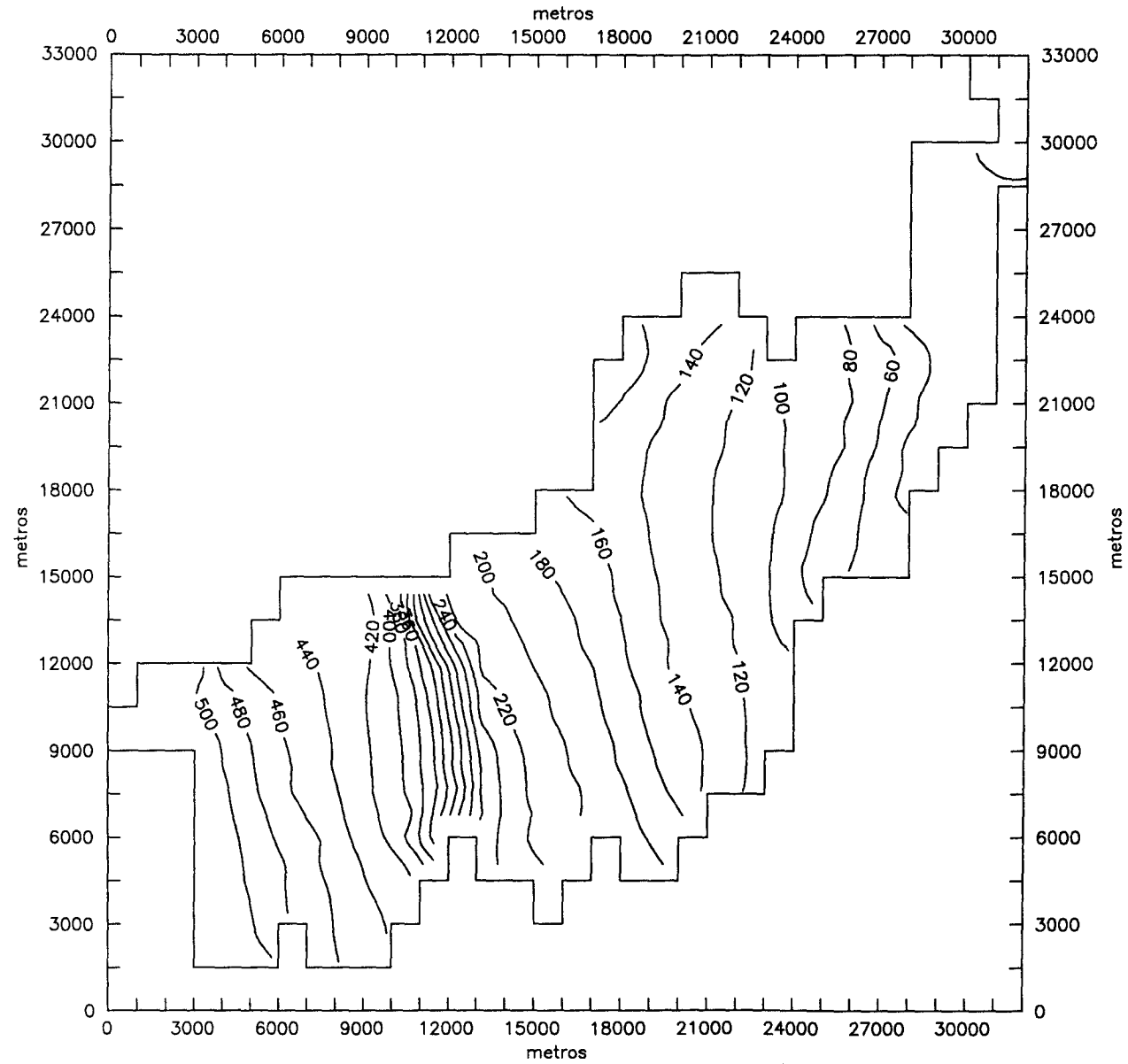


Fig. 29.3. - SIM 6 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Norte -

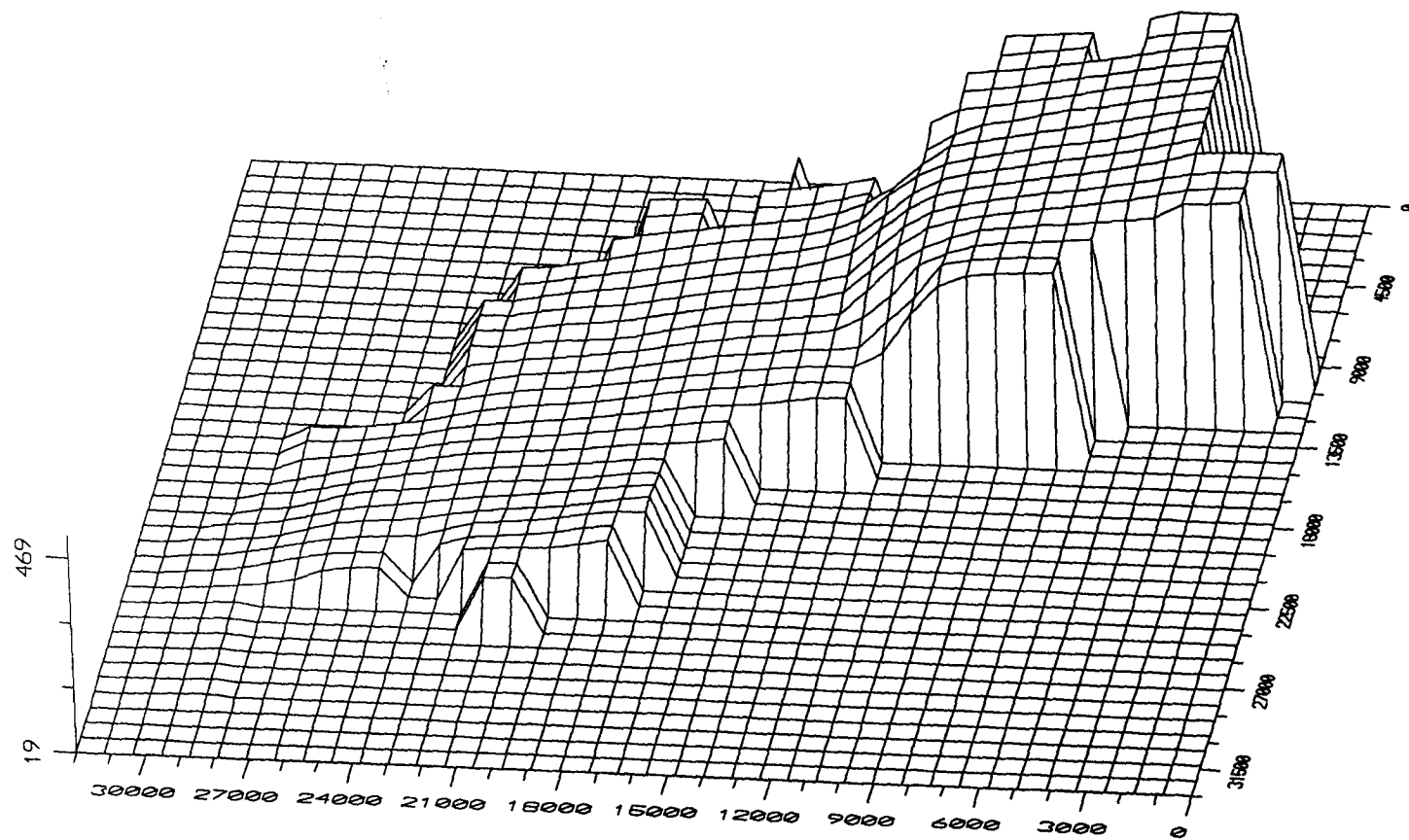


Fig. 29.4. - SIM 6 , PIEZOMETRIAS FINALES

- Vista Este -

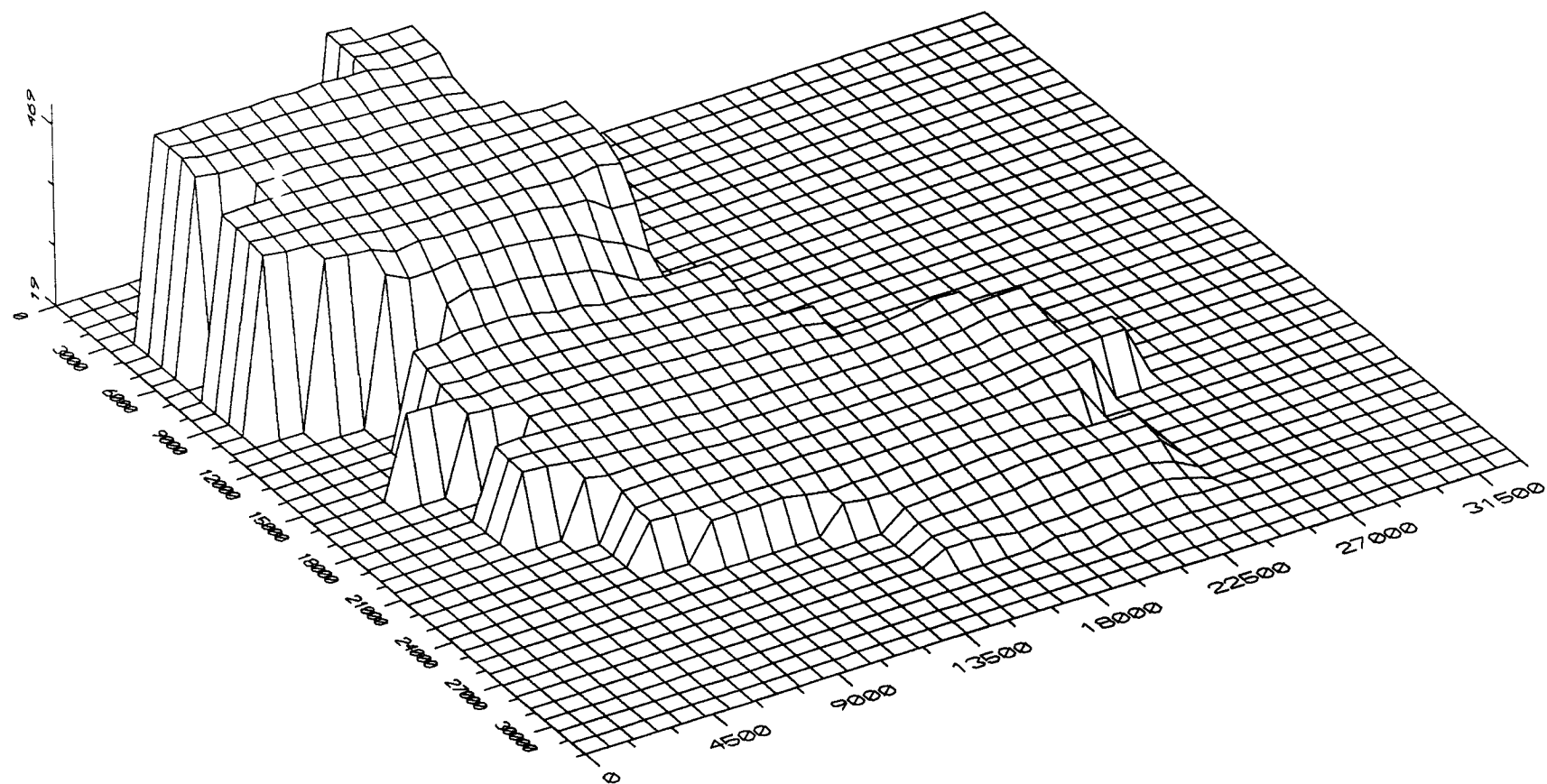


Fig. 29.5. - SIM 6 , PIEZOMETRIAS FINALES

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
1 :	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	0	0	0	0	0	-6	-1					
2 :	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	0	0	0	0	0	0	-1					
3 :	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	0	0	0	0	0	0	-13	-11	1	0		
4 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-12	-10	0	0	
5 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	1	0	
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	-20	-15	-6	8	0	13	20	25	17	23	12	4	0	0			
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	-31	-32	-24	-14	-1	9	21	24	24	12	14	9	6	0	0			
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47	-42	-40	-30	-18	-4	8	22	22	20	3	7	5	0	0	0			
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-49	-44	-42	-32	-20	-6	8	22	18	10	7	3	0	0	0	0			
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-73	-39	-39	-39	-41	-31	-20	-7	4	15	9	6	12	0	0	0	0	0	0	0			
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-97	-99	-43	-32	-32	-33	-35	-37	-28	-18	-6	3	11	3	1	10	0	0	0	0	0	0			
13 :	0	0	0	0	0	0	-20	-14	1	15	23	-51	-142	-94	-38	-26	-27	-29	-31	-34	-26	-15	-2	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14 :	0	0	0	0	0	-11	-10	-9	2	14	13	4	-71	-85	-31	-19	-19	-22	-26	-31	-23	-11	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15 :	0	-88	8	1	8	4	0	-3	4	11	17	21	-39	-69	-21	-13	-14	-18	-20	-24	-17	-5	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16 :	0	0	0	0	16	11	5	1	7	13	19	24	-25	-48	-10	-7	-9	-10	-14	-19	-12	-1	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 :	0	0	0	0	22	16	9	3	9	15	21	26	-21	-41	-4	-2	-5	-6	-7	-9	-2	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 :	0	0	0	0	27	25	20	15	17	21	29	22	-43	-48	-5	-1	-1	-3	-2	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 :	0	0	0	0	28	29	26	19	23	32	41	50	0	-51	-4	3	6	0	-6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 :	0	0	0	0	31	32	27	21	28	37	47	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	66	30	44	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	0	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 29.6.- Simulación 6. Incremento y redistribución de bombeos.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE - MODELO DE FLUJO
 PORCENTAJES DE VARIACION DE LAS PIEZOMETRIAS

+ 5,28 %
 - 5,89 %

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
1 :	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	0	0	0	0	0	0	-24	-5			
2 :	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	0	0	0	0	0	0	0	-5			
3 :	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	0	0	0	0	0	-33	-31	5	0		
4 :	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	0	0	0	0	0	-30	-29	0	0		
5 :	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	0	0	0	0	0	0	4	5	0		
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	1	0	0	0	0	0	0	0	23	16	5	0			
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-11	-8	-4	7	0	17	31	45	34	77	48	20	0	0	0			
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	-16	-18	-15	-10	-1	9	28	37	44	24	47	36	30	0	0			
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-22	-22	-19	-13	-3	8	29	34	36	6	23	20	0	0	0			
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	-23	-23	-20	-14	-5	8	29	28	18	18	10	0	0	0	0			
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	-19	-20	-21	-23	-19	-14	-6	4	20	14	11	30	0	0	0	0		
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-32	-33	-18	-15	-15	-17	-18	-21	-18	-13	-5	3	15	5	2	25	0	0	0	0	0	0			
13 :	0	0	0	0	0	0	-4	-3	0	4	6	-14	-41	-31	-16	-12	-13	-15	-16	-19	-16	-11	-2	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14 :	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	0	3	3	1	-20	-28	-13	-9	-9	-11	-14	-17	-14	-8	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 :	0	-15	2	0	2	1	0	-1	1	3	4	6	-11	-23	-9	-6	-7	-8	-11	-13	-11	-4	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 :	0	0	0	0	3	2	1	0	2	3	5	6	-7	-16	-4	-3	-4	-5	-7	-11	-8	-1	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 :	0	0	0	0	5	3	2	1	2	4	5	7	-6	-14	-2	-1	-2	-3	-4	-5	-1	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 :	0	0	0	0	6	5	4	3	4	5	7	6	-12	-16	-2	0	0	-2	-1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 :	0	0	0	0	6	6	6	4	5	8	11	14	0	-17	-2	1	3	0	-3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	0	6	7	6	5	7	9	12	0	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
21 :	0	0	0	0	0	0	0	17	7	11	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	0
22 :	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 29.7.- Simulación 6. Incremento y redistribución de bombeos.

(Intervalo entre líneas de cota = 10%)

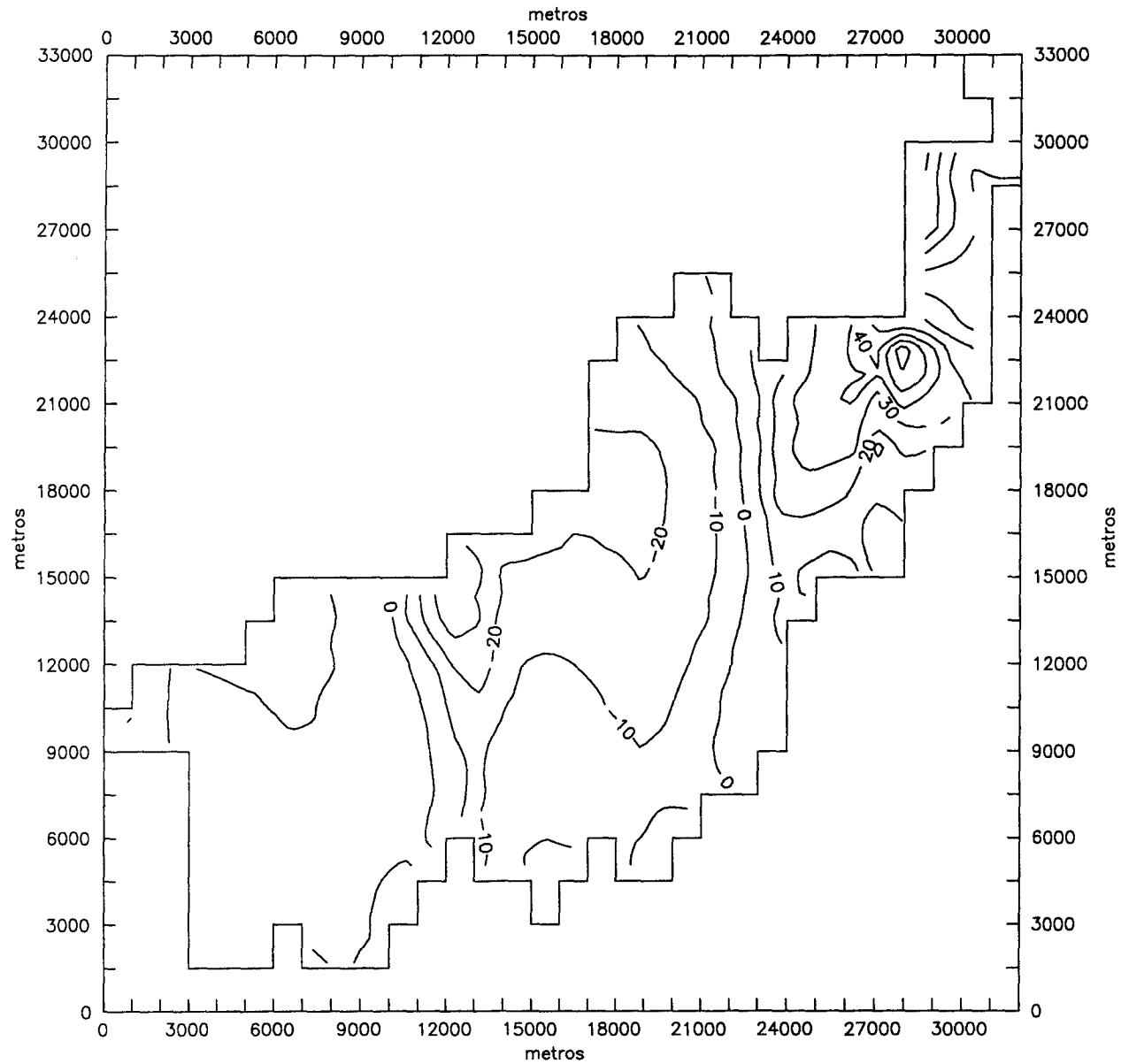


Fig. 29.8. - SIM 6 , PORCENTAJE VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Norte -

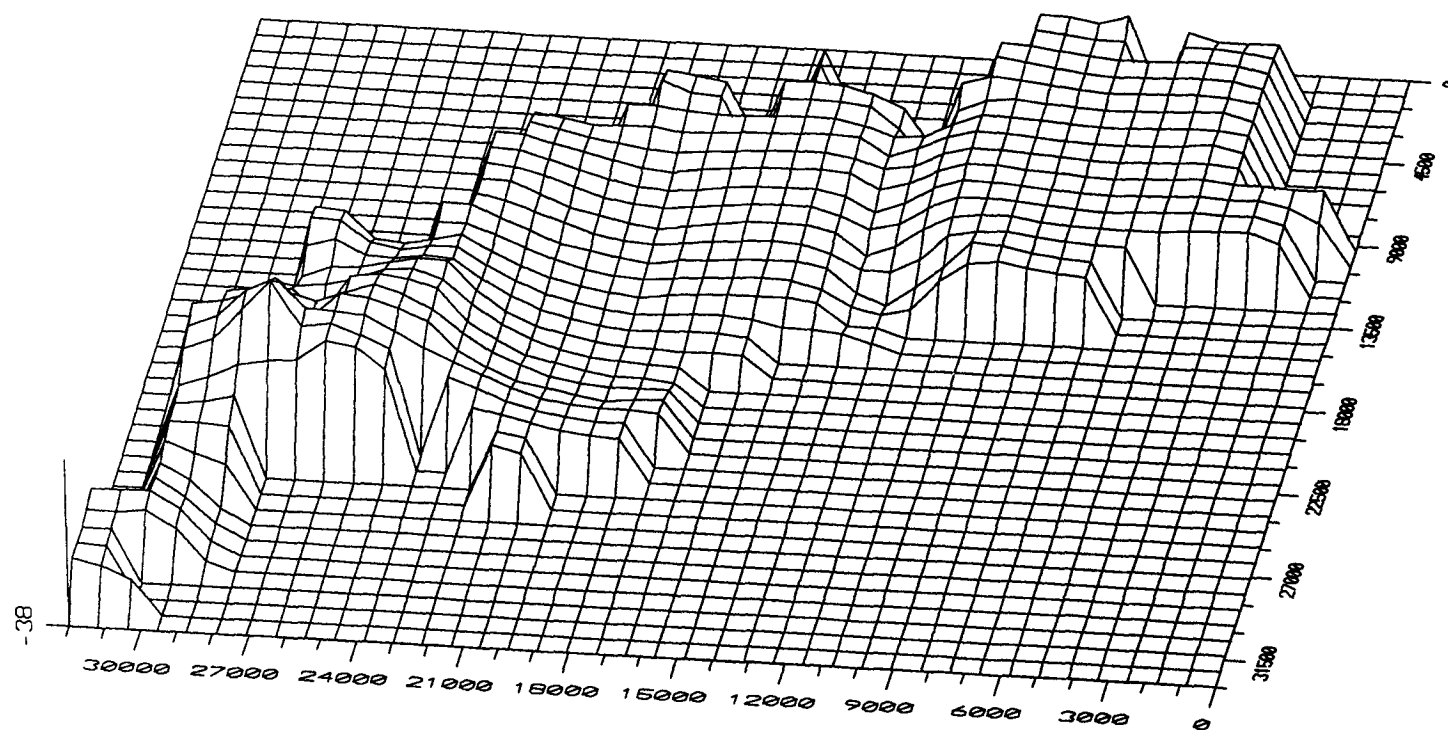


Fig. 29.9. - SIM 6 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

- Vista Este -

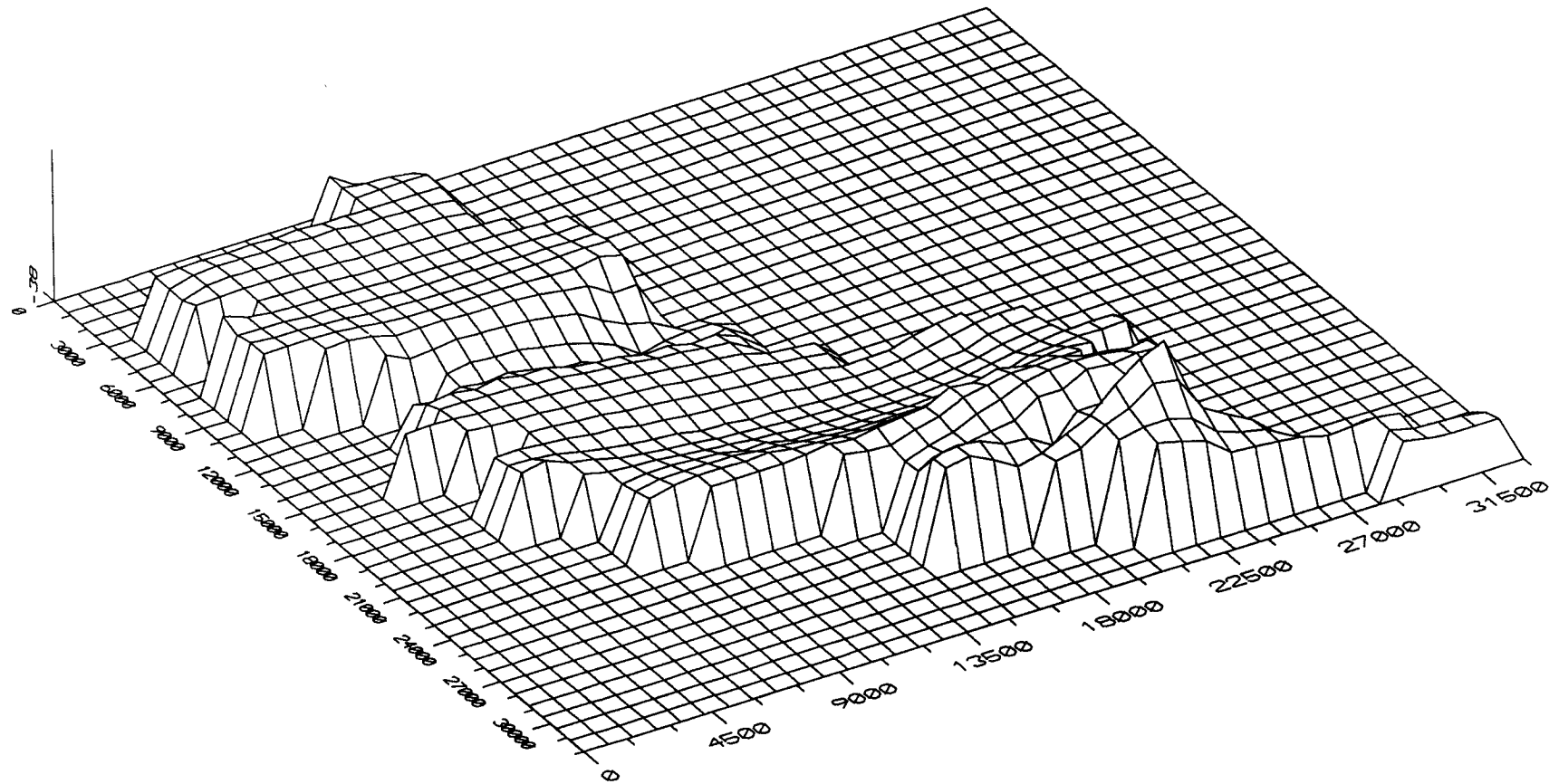
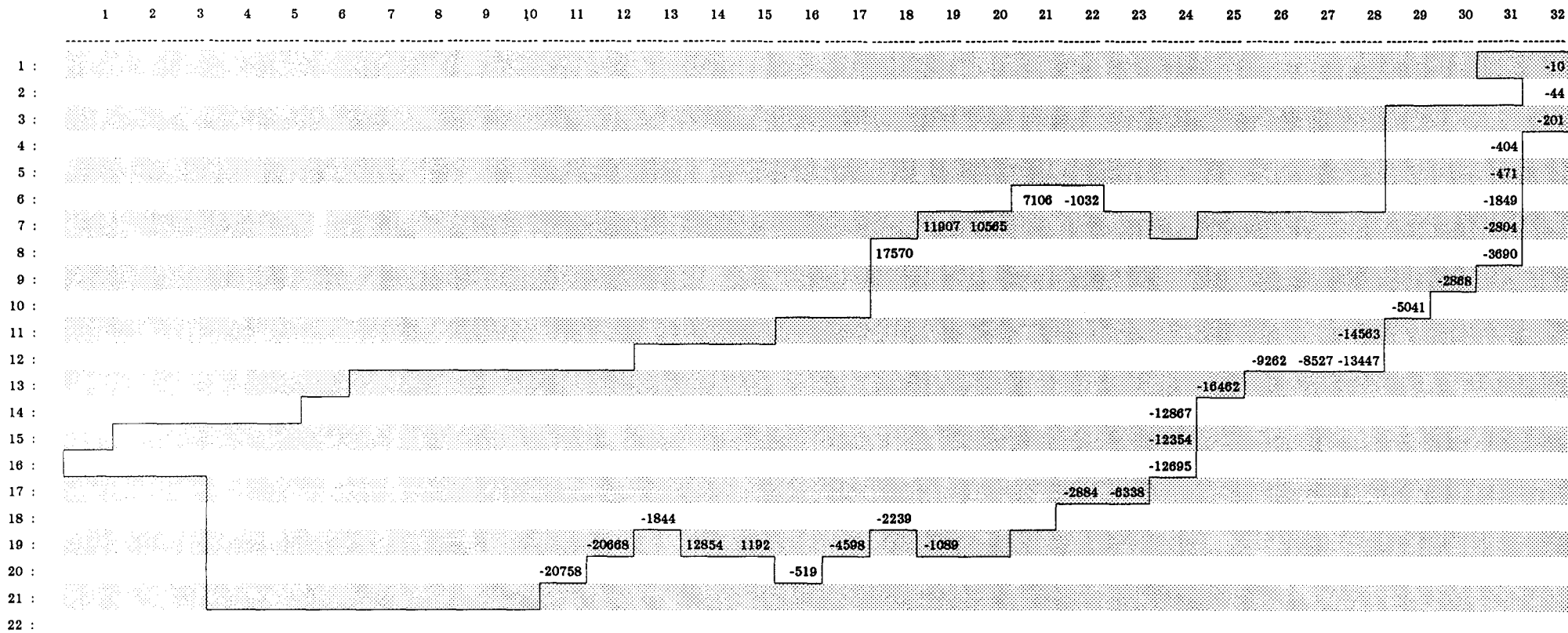


Fig. 29.10. - SIM 6 , PORCENTAJES VARIACION PIEZOMETRIAS

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
 FLUJO POR EL LIMITE ABIERTO

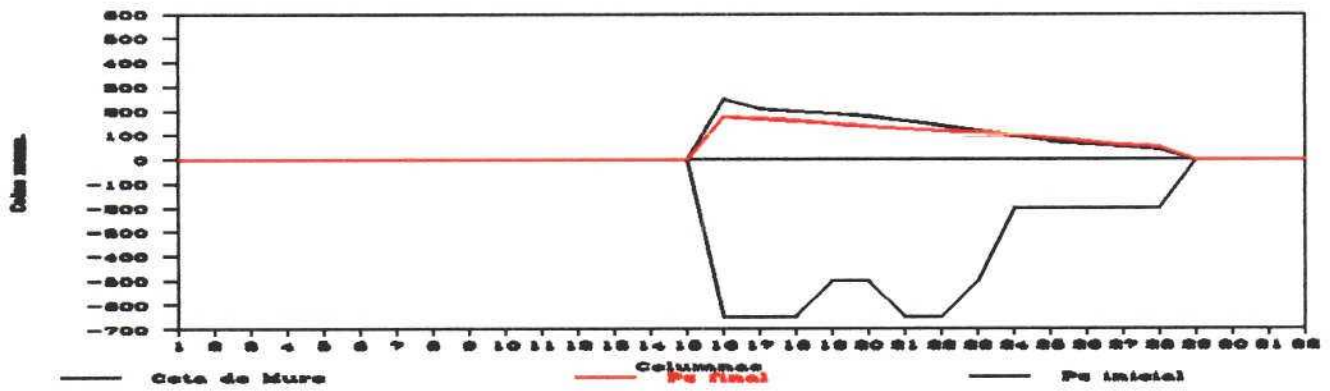


(En m³/día)

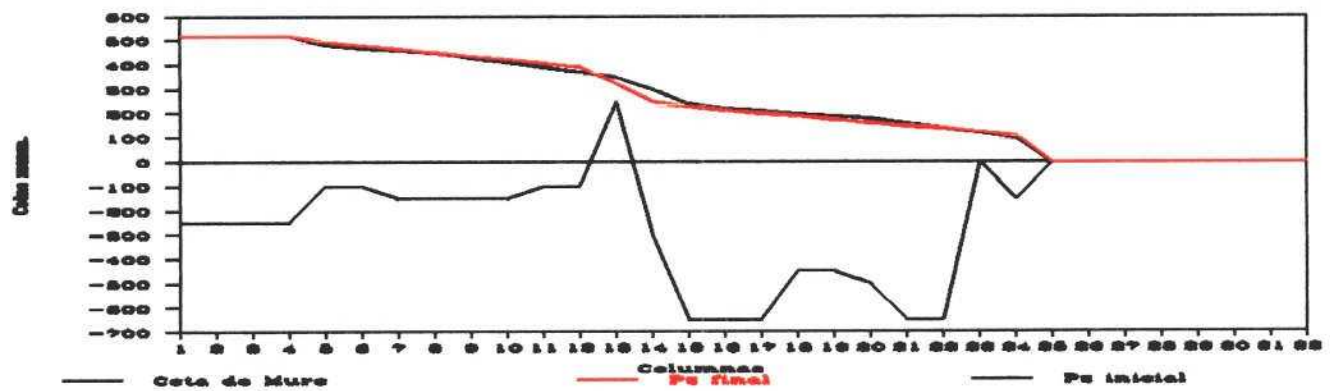
Fig. 29.11.- Simulación 6. Incremento y redistribución de bombeos.

ACUIFERO DE JAVALAMBRE
CORTES Y CURVAS PIEZOMETRICAS

Corte 1o, fila 11.



Corte 2o, fila 16



Corte 3o, fila 19

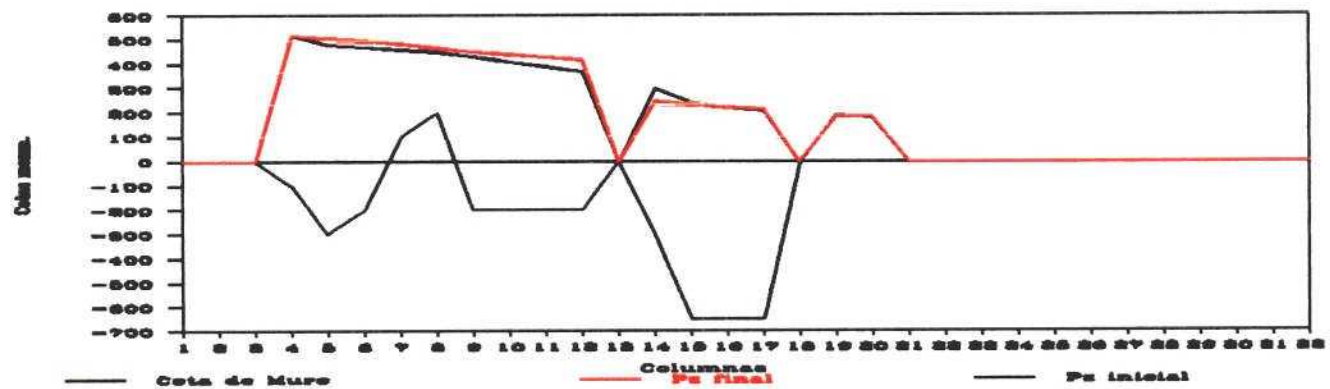


Fig. 29.12.- Simulación 6. Incremento y redistribución de bombeos.

especialmente reducidas, lo que concuerda con los fenómenos de salinización existentes en este sector tanto para el acuífero detrítico como para el calizo que nos ocupa.

Hay que indicar que en esta pasada han desaparecido las entradas de agua subterránea, procedentes del Sub. P. Castellón, por la mallas situadas en la fila 9, a pesar de haber aumentado en la zona los bombeos en 5 hm³/año.

13.9. CONCLUSIONES A LA MODELIZACION.

La ejecución del modelo en régimen permanente ha permitido estimar la coherencia de los datos existentes sobre el acuífero, avanzar en el conocimiento sobre su funcionamiento hidráulico, determinar sus posibles relaciones con subsistemas acuíferos próximos, evaluar los términos de su balance; y simular efectos tales como la redistribución de captaciones en algunas zonas sometidas a bombeos intensivos, o el incremento de las extracciones actuales para atender la demanda

actual y futura de poblaciones próximas que actualmente disponen de agua para abastecimiento de mala calidad.

La alimentación del sector acuífero en estudio se descompone del modo siguiente: Entradas laterales subterráneas del resto del subsistema; infiltración del agua de lluvia; infiltración de embalses; y entradas laterales procedentes de los subsistemas de Maestrazgo y Plana de Castellón. Las salidas están compuestas por los siguientes términos: Bombeos, para usos urbanos, agrícolas e industriales; drenaje de manantiales; transferencia subterránea al Subsistema de la Plana de Castellón; y transferencia subterránea al Subsistema de Onda.

Las entradas laterales subterráneas del resto del subsistema acuífero han sido acotadas por la Simulación 3F en $74 \text{ hm}^3/\text{año}$, aunque hay que indicar que su valor mínimo estimado en la Simulación 1 es de unos $60 \text{ hm}^3/\text{año}$. Este término del balance constituye el factor de mayor peso en la alimentación de este sector acuífero.

La infiltración del agua de lluvia se ha estimado en un valor de $4,8 \text{ hm}^3/\text{año}$ de valor medio.

Este relativo bajo volumen se debe a que la superficie de recarga del acuífero regional en la zona modelada es reducida, en comparación con el resto del subsistema.

La infiltración en los embalses de María Cristina y Sichar se ha estimado en un valor de $10 \text{ hm}^3/\text{año}$ de valor medio. Este valor habría que contrastarlo con datos recientes de entradas y salidas de estos embalses.

La simulación de la conexión hidráulica con el subsistema del Maestrazgo en el sector de contacto denominado en el informe "Norte de Alcora hasta Oeste de Lucena del Cid", ha permitido poner en evidencia que es posible la existencia de unas entradas al subsistema de Javalambre de unos $15 \text{ hm}^3/\text{año}$ de valor medio, y que estas entradas podrían aumentarse ligeramente al incrementar los bombeos tal como se observa en los resultados de la Simulación 6. De confirmarse ésto mediante la campaña de geofísica propuesta y los sondeos de investigación, F y G, que deberán permitir obtener información piezométrica a ambos lados del límite supuesto para estos subsistemas, es de vital importancia para avanzar en

el necesario conocimiento hidrogeológico sobre los mismos.

Los bombeos actuales en el sector del acuífero regional existente en la zona de estudio se han estimado en 17,5 hm³/año. Gran parte de ellos se utilizan en el abastecimiento urbano de poblaciones, destacando por la importancia de su volumen la ciudad de Castellón.

Las salidas por manantiales perteneciente al acuífero regional, están constituidas fundamentalmente por la descarga de los materiales del Lías-Dogger en la proximidad de Ludiente. El punto más significativo de la misma es la Fuente de los Ignacios, con unas salidas medias estimadas de 3,10 hm³/año.

Las salidas subterráneas a la Plana de Castellón, se han estimado mediante el modelo, Simulación 3F, en un valor de unos 69 hm³/año de valor medio. Estas salidas se concentran fundamentalmente en el sector de acuífero comprendido entre la Rambla de la Viuda y el extremo más meridional de las formaciones del Jurásico que constituyen la Sierra de las Pedrizas. El agua subterránea se transfiere de éstas a los

materiales mesozoicos de la Fosa Norte de Bechí y Horst Norte de Bechí, Plano n° 3, y Corte IV-P9 del Plano n° 2, para de ahí alimentar a los pliocuaternarios de las Fosas de Alquerías y Mijares. Entre la Rambla de la Viuda y Benicasim las salidas subterráneas son menores, especialmente entre la Ermita de la Magdalena y Benicasim, lo que produce la alta salinización allí existente, tanto en el acuífero mesozoico de Javalambre como en el detrítico de la Plana de Castellón.

Al situarse la mayor densidad de bombeo en el área que ocupan las captaciones de Castellón y Benicasim, se produce un importante abatimiento de forma continua del nivel piezométrico, lo que según el modelo produce una inversión local del sentido general del flujo subterráneo en el contacto entre ambos subsistemas acuíferos. Ello hace que en esa zona se produzcan unas pequeñas entradas del acuífero de la Plana de Castellón al de Javalambre estimadas en $0,64 \text{ hm}^3/\text{año}$. Valor que si bien es muy reducido podría indicar la necesidad de diversificar las zonas de extracción, ya que se podría correr el peligro de un deterioro, a largo plazo, de la calidad actual de las aguas subterráneas de las captaciones antes

indicadas. Mediante la Simulación 5 se ha ensayado el efecto que introduciría en el acuífero la redistribución de estas extracciones en una zona ligeramente más amplia del mismo. El resultado ha sido eliminar estas entradas indeseadas.

En la Simulación 6 se ensaya el efecto sobre el acuífero de un incremento de los bombeos de 20 hm³/año en la zona comprendida entre el Jurásico de la Sierra de la Pedriza y la Falla F5, Plano nº 3, con el objeto de abastecer la demanda actual y futura de los núcleos de Bechí, Villarreal, Almazora, Alquería, Burriana, y Nules; y de 5 hm³/año, en las proximidades de la zona donde se ubican las captaciones de Castellón y Borriol, para satisfacer la demanda futura de estas poblaciones y la estacional de Benicasim. El resultado del modelo indica que en principio esta hipótesis es posible, y que este aumento de la extracción se compensaría con un pequeño incremento positivo de las entradas del subsistema del Maestrazgo, ligera disminución de las salidas al subsistema de Onda y el resto a costa de las salidas subterráneas a la Plana de Castellón. Estas últimas, a pesar del incremento de bombeo

citado tendrían un valor total de unos 46 hm³/año de valor medio.

Las salidas subterráneas al Subsistema de Onda, entre el Suroeste de Ludiente y Sureste de Fanzara, se estiman según el modelo en un valor de unos 16 hm³/año de valor medio. Cifra que coincide con el volumen estimado en la campaña de aforos del ITGE(1981), del valor del drenaje del río Mijares al Subsistema de Onda.

Como conclusión final se indica que sería deseable realizar, con el conocimiento hidrogeológico actual, una simulación en régimen transitorio, una vez se haya realizado la campaña de geofísica propuesta, y algunos de los sondeo mecánicos de investigación, y se disponga de series suficientes de medidas en las redes de control propuestas.

**14 . DETERMINACION DE
RECURSOS DISPONIBLES .**

El estudio hidrogeológico y el modelo matemático realizado ha permitido estimar los recursos actualmente disponibles del acuífero. Estos son fundamentalmente aquellos no regulados "in situ", y está constituidos por las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón, 69 hm³/año, subsistema de Onda, 16 hm³/año, y descarga subterránea al río Villahermosa, 3 hm³/año.

La descarga subterránea al subsistema de la Plana de Castellón, se regula parcialmente en éste y el resto se descarga al mar mediante transferencia subterránea y excedentes no aprovechados de la Fuente del Molino.

La descarga subterránea al río Villahermosa y Mijares se regula parcialmente en el embalse de Sicha.

En consecuencia, los recursos disponibles del

acuífero serían en sentido estricto, las descargas no reguladas actualmente mediante los embalses subterráneos y superficiales mencionados. El valor de los mismos y las posibilidades técnicas-económicas de regularlos se deberían determinar mediante un estudio de utilización conjunta de embalses superficiales y subterráneos que aunque se recomendará en este estudio escapa a los objetivos del mismo.

Sin embargo el hecho de hacer estas consideraciones no implica que no indiquemos que recursos mínimos hay actualmente disponibles para la satisfacción de la demanda urbana existente. Esto recursos serían los que actualmente se están utilizando en abastecimiento público por los municipios citados, lo que sucede es que habrá que extraerlos antes de que se contaminen en la Plana. por ello se ha realizado la Pasada 6 que simula el efecto del incremento del bombeo dentro del acuífero de Javalambre captando parte de las salidas subterráneas a la Plana de Castellón, esta captación de recursos implica que la transferencia disminuya aunque en menor proporción ya que se aumentan casi en 1 hm³/año las entradas por el subsistema del Maestrazgo y se disminuyen las salidas al subsistema

de Onda en casi 1 hm³/año.

En consecuencia, un estudio de utilización conjunta de embalses superficiales y subterráneos, a nivel de unidad de gestión, permitiría determinar el valor óptimo de los recursos utilizables. Sin embargo, parece posible según el estudio hidrogeológico realizado, regular mínimamente las salidas subterráneas al subsistema de la Plana de Castellón sustituyendo las captaciones de abastecimiento público en aquellos núcleos urbanos que tienen actualmente agua de mala calidad, - Villarreal, Almazora, Bechí, Burriana, Nules, y Alquerías -, por otras situadas en el borde del subsistema acuífero de Javalambre, en la zona de mayores salidas subterráneas. Con ello, se conseguiría por una parte captar el agua antes de que se degrade, y por otra regular parcialmente las salidas subterráneas a la Plana de Castellón, evitando las influencias adversas de los años de sequía.

**15 . PROPUESTA DE
ACTUACION .**

El subsistema de Javalambre es un acuífero que presenta ciertas lagunas en el conocimiento de su funcionamiento hidráulico a nivel de detalle. Esto se debe fundamentalmente a que las captaciones de agua subterránea se concentran prácticamente en su borde oriental, y no existe una red de control suficientemente completa que permita seguir en el tiempo la evolución de la piezometría, la descarga de sus manantiales y la calidad de sus aguas.

La aportación subterránea de este subsistema acuífero se descompone en: Drenaje por el río Mijares, en su mayor parte fuera de la zona de estudio; abastecimiento de agua potable a la mayor parte de las poblaciones que se asientan sobre su superficie; abastecimiento a la ciudad de Castellón, situada en este caso fuera del subsistema acuífero; transferencia subterránea al sector Norte de la Plana de Castellón, contribuyendo de forma mayoritaria a la alimentación de este subsistema acuífero, transferencia subterránea al subsistema de Onda

Sería deseable mantener la calidad de sus aguas con el fin de proteger el abastecimiento actual de las poblaciones citadas, y resolver los problemas de abastecimiento que sufren otras poblaciones próximas,

que han visto deteriorada la calidad del agua de sus captaciones por problemas de contaminación agrícola, industrial y/o intrusión salina.

Aún en el caso de que se considerase más conveniente abastecer las poblaciones con problemas de calidad existentes entre el paralelo de Nules y el de Benicásim con agua del río Mijares, no estaría de más proteger el acuífero de Javalambre, ya que el 80% aproximadamente de la escorrentía total de este río es de procedencia subterránea y concretamente de este acuífero.

En consecuencia, dada la importancia de este subsistema acuífero para el abastecimiento urbano actual y futuro de la zona, se indican a continuación para la posible consideración de la Administración competente las siguientes propuestas de actuación.

15.1. PUESTA A PUNTO DE UN PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL.

15.1.1. Establecimiento de una red piezométrica.

Con el fin de realizar un modelo matemático del acuífero en régimen transitorio, sería necesario

disponer de mayor información sobre la evolución de la superficie piezométrica temporal y espacialmente. Por ello se propone incorporar a la red piezométrica actual los puntos de agua siguientes:

Tabla n°5 :Red piezométrica propuesta para puntos existentes.

Número Inventario	Acuífero	Cota piezométrica
30-25 2040	Q	28
30-24 5014	C4	131
" 5019	J	-
" 5028	C4	45
" 5029	C4	64
" 5030	C4	42
" 5031	J	65
" 5032	Tm	110
" 5035	C4	25
" 6051	J	24
" 6058	J	75
" 7011	Q	6
" 7042	Q	6
" 7047	Q	2
29-24 2006	C4	807
" 2013	C2-C3	443
" 3005	Tm	643
" 4018	Tm	246
" 6007	Tm	249
" 7008	Tm	220
" 7010	J	330
" 8020	C4	123
" 8021	Mio	309
" 8024	C4	110
" 8027	J	-

Si se considerase conveniente la ejecución de piezómetros para poder así controlar zonas del subsistema acuífero en las que actualmente no existen captaciones, se recomienda la ejecución de los sondeos siguientes.

Tabla n° 6: Red piezométrica propuesta de puntos nuevos.

Número Referencia	Coordenadas UTM		Acuífero Captado	Profundidad Sondeo (m.)	Cota Piezométrica (m.s.n.m.)
	x	y			
A	749.200	4436.400	J	250	90
B	745.000	4436.750	J	250	100
C	740.600	4430.200	J	400	50
D	736.500	4429.900	J	400	50
E	739.050	4431.950	J	400	70
F	743.750	4444.000	C4	250	150
G	743.400	4441.550	C4	250	140
H	741.500	4438.000	SUSTRATO*	400	120
I	734.100	4436.600	J	250	140
J	735.500	4439.850	SUSTRATO*	400	200
K	732.300	4439.400	SUSTRATO*	400	250
L	728.700	4432.400	Tm	150	200
M	731.200	4440.000	C4	400	300
N	727.000	4440.600	J	300	350
O	722.200	4436.800	Tm	200	350
P	726.000	4445.600	J	250	470
Q	722.650	4447.700	J	300	500
R	718.700	4444.750	J	400	500
S	719.450	4438.700	Tm	200	300

* Se emboquillan en el Mioceno.

Los objetivos de estos sondeos de investigación propuestos se indican de forma resumida en la Tabla n° 6 adjunta:

Tabla nº 7: Objetivos de los sondeos propuestos.

PUNIO	OBJETIVOS
A	Determinar la profundidad del acuífero jurásico, su piezometría y la existencia de conexión hidráulica entre los sectores del acuífero regional situados al E y O de Borriol.
B	Determinar la profundidad del acuífero jurásico, su piezometría, y conexión con los afloramientos jurásicos próximos.
C	Determinar la profundidad del substrato mesozoico y en particular los distintos niveles permeables del Jurásico. El registro de piezometría en este punto puede ser muy importante para la determinación precisa de las salidas laterales subterráneas al Sub. Plana de Castellón.
D	Determinar la profundidad del substrato mesozoico y en particular los distintos niveles permeables del Jurásico. El registro de piezometría en este punto puede ser muy importante para la determinación precisa de las salidas laterales subterráneas al Sub. Plana de Castellón.
E	Determinar la profundidad del substrato mesozoico y en particular los distintos niveles permeables del Jurásico. El registro de piezometría en este punto puede ser muy importante para la determinación precisa de las salidas laterales subterráneas al Sub. Plana de Castellón.
F	Potencia de las formaciones carbonatadas del C ₄ . Control piezométrico para determinar en esta zona las posibles entradas o salidas laterales del acuífero.
G	Profundidad y espesor de las formaciones del C ₄ y control piezométrico para determinar en esta zona las posibles entradas o salidas laterales del acuífero.
H	Profundidad, naturaleza y piezometría del sustrato inframioceno. Puede utilizarse de sondeo de control en campañas de geofísica.
I	Profundidad de la piezometría del acuífero jurásico, y reconocimiento de la serie.
J	Profundidad, naturaleza y piezometría del sustrato inframioceno. Puede utilizarse de sondeo de control en campañas de geofísica.

Tabla nº 7: Objetivos de los sondeos propuestos(Continuación).

PUNTO	OBJETIVOS
K	Profundidad, naturaleza y piezometría del sustrato inframioceno. Puede utilizarse de sondeo de control en campañas de geofísica.
L	Determinación de la piezometría para el control de la posible transferencia lateral con los acuíferos de la Sierra del Espadán, y reconocimiento de la serie del Muschelkalk.
M	Espesor, disposición estructural de los materiales cretácicos y profundidad del acuífero jurásico. Piezometría para determinar el flujo subterráneo entre los macizos jurásicos y la cubeta de Alcora.
N	Reconocimiento de la serie del Jurásico y determinación de la piezometría del acuífero regional.
O	Determinación de la piezometría para el control de la posible transferencia lateral con los acuíferos de la Sierra del Espadán, y reconocimiento de la serie del Muschelkalk.
P	Reconocimiento de la serie del Jurásico y determinación de su piezometría.
Q	Profundidad y piezometría del acuífero en la franja jurásica de Zucaina para establecer las entradas laterales en esta zona del acuífero regional.
R	Profundidad y piezometría del acuífero en la franja jurásica de Zucaina para establecer las entradas laterales en esta zona del acuífero regional.
S	Determinación de la piezometría para el control de la posible transferencia lateral con los acuíferos de la Sierra del Espadán, y reconocimiento de la serie del Muschelkalk.

15.1.2. Establecimiento de una red foronómica.

Sería necesario controlar la descarga por manantiales, en especial la descarga del Jurásico al río Villahermosa en la zona de Ludiente. El punto más

representativo de esta descarga, es la Fuente de los Ignacios

Las cordenadas de este manantial y su número de inventario ITGE es (29-24 7002):

Coordenadas U.T.M.

X = 726.550

Y = 4438.800

Cota: 320 m.s.n.m.

15.1.3. Establecimiento de una red de la calidad de las aguas subterráneas.

Con el objeto de determinar la evolución de la calidad de las aguas subterráneas en el acuífero, se propone incorporar a la Red General de la Calidad del ITGE los puntos siguientes:

Tabla n°8: Captaciones existentes propuestas para su incorporación a la Red de la Calidad.

Número Inventario	Acuífero	Cota piezométrica
30-24 5014	C4	131
" 5028	C4	45
" 5029	C4	64
" 5030	C4	42
" 5031	J	65
" 5032	Tm	110
" 5035	C4	25
" 6051	J	24
" 6058	J	75
29-24 2013	C2-C3	443
" 3005	Tm	643
" 4018	Tm	246
" 6007	Tm	249
" 7010	J	330
" 8020	C4	123
" 8024	C4	110
" 8027	J	-

En el caso de realizarse los sondeos de investigación propuestos se recomienda incorporar a la red general de la calidad los siguientes:

Tabla nº9: Sondeos de investigación propuestos para su incorporación a la red general de la calidad.

Número Referencia	Coordenadas UTM		Acuífero Captado	Profundidad Sondeo (m.)	Cota Piezométrica (m.s.n.m.)
	x	y			
A	749.200	4436.400	J	250	90
D	736.500	4429.900	J	400	50
H	741.500	4438.000	SUSTRATO	400	120
I	734.100	4436.600	J	250	140
J	735.500	4439.850	SUSTRATO	400	200
K	732.300	4439.400	SUSTRATO	400	250
L	728.700	4432.400	Tm	150	200
M	731.200	4440.000	C4	150	300
N	727.000	4440.600	J	300	350
P	726.000	4445.600	J	250	470
Q	722.650	4447.700	J	300	500
R	718.700	4444.750	J	400	500
S	719.450	4438.700	Tm	200	300

13.1.4. Ejecución de campañas de geofísica.

Con el fin de determinar la situación en profundidad de los materiales permeables del acuífero, en la cubeta terciaria de Alcora, se propone la campaña geofísica que se indica en los Planos nº 7A y 7B adjuntos. Su finalidad fundamental consiste en el reconocimiento de la serie miocena que rellena la depresión de Onda-Alcora.

15.2. DELIMITACION DE AREAS A DECLARAR COMO ZONA DE RESERVA DE CAUDALES PARA ABASTECIMIENTO PUBLICO EN EL ACUIFERO REGIONAL.

Con el fin de proteger las captaciones de abastecimiento público actuales, e incluso las que en el futuro podrían realizarse para sustituir el agua que están utilizando actualmente municipios como Almazora, Villarreal, Burriana, Onda, Bechí, Alqueria del Niño Perdido, Villavieja y Nules, se propone delimitar las zonas de reserva de caudales siguientes:

*(A). Zona de Castellón-Borriol.

*(B). Zona del Jurásico de la Sierra la Pedriza.

*(C). Zona de la Depresión de Onda-Alcora.

15.2.1. Normativa general.

15.2.1.1. Sectorización.

El criterio que se adopta en este informe incluye tanto las formaciones del jurásico como del

Cretácico, tratándolas como un sólo conjunto debido básicamente a que la información existente permite determinar que en las zonas declaradas como de reserva de caudales, existe comunicación hidráulica entre ambas.

15.2.1.2. Volumen máximo de explotación.

El volumen máximo deseable de explotación se indica a continuación para cada una de las zonas.

***(A). Zona de Castellón-Borriol.**

Se recomienda limitar el posible incremento de bombeo, al volumen necesario para satisfacer las necesidades futuras de Castellón y Borriol. Este incremento con respecto al valor actual se ha estimado para el año 2015 en 5 hm³/año. Las captaciones con otros usos distintos del urbano, se recomienda no autorizarlas salvo que constituyan sustitución de aprovechamientos preexistentes, en la Plana de Castellón o en el subsistema de Javalambre.

***(B). Zona del Jurásico de la Sierra de las Pedrizas.**

Dado que esta zona podría utilizarse para la ubicación de captaciones destinadas al abastecimiento público de los municipios de Almazora, Villarreal, Burriana, Onda, Bechí, Alquería del Niño Perdido, Villavieja y Nules, se propone reservarla para abastecimiento público, limitando el incremento de extracciones con respecto a las concedidas en la actualidad a unos 20 hm³/año, valor que correspondería a la demanda urbana para el año 2015 prevista para estas poblaciones. Las captaciones con otros usos distinto del urbano, se recomienda no autorizarlas salvo que constituyan sustitución de aprovechamientos preexistentes, en la Plana de Castellón o en el subsistema de Javalambre.

***(C). Zona de la depresión de Onda-Alcora.**

En esta zona el acuífero presenta sus máximas reservas y a la vez está poco explotada, debido a la profundidad a la que se encuentra el substrato mesozoico debajo del relleno terciario. Por ello, además de condiciones climáticas, es por lo que la

agricultura intensiva no ha alcanzado su máximo desarrollo.

Teniendo en cuenta que esta zona del acuífero puede ser muy importante para la regulación de la transferencia suubterránea al subsistema de la Plana de Castellón, y por tanto para la protección de la cantidad y calidad de las captaciones de abastecimiento que existen en la zona (A), y las que se proponen establecer en la zona(B), se recomienda limitar el incremento de bombeo respecto al valor concedido actualmente hasta un valor máximo de 15 hm³/año. Este volumen podrá ser utilizado en cualquier uso.

15.2.1.3. Captaciones de escasa importancia y menores de 7.000 m³/año.

Dado que el acuífero dispone actualmente de recursos no regulados "in situ", no se considera necesario hacer ninguna prescripción adicional sobre las captaciones de escasa importancia, así com sobre las extracciones menores de 7.000 m³/año.

15.2.1.4. Prescripciones generales de orden técnico.

Se establece de forma obligada la inclusión de algunos elementos constructivos de rango menor, que permitan ejercer el adecuado control sobre las concesiones actuales de agua subterránea.

Estas deberían equiparse con los siguientes elementos:

- Tubo piezométrico.
- Contador.
- Espita de toma de agua a la salida de la tubería.

Los objetivos perseguidos son de dos tipos, por una parte facilitar el desarrollo de estudios y trabajos posteriores y, por otra, poder verificar los condicionantes impuestos a las explotaciones.

En otro orden de cosas y para el caso de abandono de pozos y sondeos, se deberá imponer también con carácter general la obligatoriedad de proceder a las oportunas actuaciones que requerirán el cierre

hermético de la captación. Si la perforación fuese negativa y no presentase especiales problemas hidrogeológicos, se procederá a su relleno con terreno natural, cementando solamente el tramo superior de la misma.

Si en la ejecución del sondeo se hubiera atravesado el acuífero superficial, será necesario cementar el anular en el tramo correspondiente a éste, con el fin de evitar conexiones verticales entre éste, más sujeto a problemas de contaminación, y los acuíferos mesozoicos e incluso miocenos profundos.

15.2. 2. Zonificación.

A continuación se indican las coordenadas de las **ZONA DE RESERVA DE CAUDALES PARA ABASTECIMIENTO PUBLICO** propuestas en el acuífero regional.

Estas zonas estarían enmarcadas en las poligonales siguiente:

Tabla n° 10: Zona A

PUNTO	X	Y
A	745.300	4437.950
B	748.850	4435.850
C	753.900	4437.550
D	755.050	4436.000
E	755.750	4432.600
E'	246,200	4435.650
F	743.500	4431.900
G	740.950	4434.600

Tabla n° 11: Zona B

PUNTO	X	Y
F	743.500	4431.900
G	740.950	4434.600
H	732.400	4431.600
I	734.000	4429.000
J	744.300	4430.000

Tabla n°12: Zona C

PUNTO	X	Y
A	745.300	4437.950
G	740.950	4434.600
H	732.400	4431.600
K	730.200	4431.900
L	726.200	4436.000
M	731.500	4432.750
N	732.950	4444.150
O	744.000	4443.350
P	742.750	4441.300

15.3. DELIMITACION DE AREAS A DECLARAR COMO ZONAS DE PROTECCION DE CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO PUBLICO EN ACUIFEROS LOCALES.

En la zona de estudio existen poblaciones que están abastecidas actualmente con acuíferos locales no conectados con el regional del subsistema. Para ellas, se han determinado unas ZONAS DE PROTECCION PROVISIONAL DE CAPTACIONES, que servirán, en tanto no se realicen los preceptivos perímetros, para evitar el deterioro de los sistemas de abastecimiento

urbanos actuales en cantidad y/o calidad. Las coordenadas de las poligonales que inscriben a estas zonas se indican a continuación por municipios.

Dentro de estas zonas no debe realizarse ningún tipo de captación para uso distinto al actual, ya que normalmente estos acuíferos son de recursos muy reducidos y en líneas generales no podrían sustentar otro uso que el que tienen actualmente.

Existen otras captaciones que explotan el acuífero regional para abastecimiento público, cuya protección no estaba contemplada en este estudio, para ellas también se han delimitado unas zonas provisionales de protección en tanto no se realicen los correspondientes perímetros de protección.

En el caso de las Fuentes del Señor y Rufá que se utilizan en el abastecimiento público de Benicasim, las Zonas de Protección que se proponen se consideran definitivas. De igual modo se considera definitiva la Zona de Protección propuesta para las captaciones de abastecimiento a San Juan de Moró.

A continuación se describen las distintas zonas delimitadas, con las correspondientes poligonales que las inscriben.

****Alcora.**

Se abastece de los sondeos La Rambla(3024-5018), que capta materiales del Gargasense bajo el Mioceno y del Pozo Azut(3024-4018), que explota las formaciones carbonatadas del Muschelkalk en la dorsal triásica situada entre el NO de Alcora y el Sureste de Lucena del Cid.

En este trabajo sólo se delimitará la Zona Provisional de Protección de la captación del C₄, (3025-5018), ya que el sondeo Azut II tiene delimitado un perímetro de protección por el ITGE y la Confederación Hidrográfica del Júcar en el año 1990. Las cordenas UTM de la poligonal que incrive la Zona de Protección Provisional propuesta se indica a continuación:

Tabla n° 13: Zona de Protección Provisional de la captación de abastecimiento(3024-5018).

PUNTO	X	Y
E	743.550	4440.300
F	740.950	4442.200
G	739.000	4440.800
H	740.550	4439.150

****San Juan de Moró.**

Se abastece de un manantial 3024-5034, y dos sondeos PLa del Lluch 2 y 4 (3024-5032 y 5033), situados en el caso del manantial en materiales del C₄, y en el de los sondeos en las formaciones carbonatadas del Muschelkalk.

Para todas ellas se propone La Zona de Protección Definitiva cuyas coordenadas exteriores se indican a continuación:

Tabla n°14 :Zona de Protección Definitiva de las Captaciones de abastecimiento a San Juan de Moró.

PUNTO	X	Y
A	749.650	4439.950
B	746.500	4440.200
C	745.300	4438.200
D	748.300	4437.800

****Araya.**

La pedanía de Araya se abastece del manantial de Fte. Urriola, 2924-7001, que drena un acuífero colgado en materiales del C₄.

La Zona de Protección Provisional para él definido se indica a continuación:

Tabla n°15 : Zona de Protección Provisional de la captación de abastecimiento a Araya.

PUNTO	X	Y
I	732.350	4441.400
J	730.900	4440.900
K	729.400	4438.400
L	730.900	4437.900
M	732.100	4439.400

****Fanzara.**

Se abastece del manantial 2924-7005 que drena los materiales permeables del Cretácico Superior(C₆). La Zoan de Protección Provisional delimitada para esta captación se indica a continuación por sus coordenadas exteriores.

Tabla n°16: Zona de Protección Provisional de la captación 2924-7005.

PUNTO	X	Y
N	731.600	4433.700
O	729.500	4436.000
P	728.850	4433.550
Q	730.100	4433.100

****Vallat.**

Vallat se abastece principalmente del agua de una acequia que capta el agua del río Argelita, y en menor medida de un manantial, Fuente la Salud 2924-7004, que drena las intercalaciones calcáreas del C₂₋₃.

Para la protección de las aguas de abastecimiento sería necesario evitar los vertidos realizados en el río por las poblaciones de Ludiente y Argelita. En cuanto al manantial se indican las coordenadas exteriores de la Zona de Protección Provisional propuesta a continuación.

Tabla n°17: Zona de Protección Provisional propuesta para la captación de abastecimiento a Vallat.

PUNTO	X	Y
R	728.250	4434.700
S	727.550	4436.300
T	726.900	4436.200
V	727.350	4434.500

****Argelita.**

Se abastece del sondeo "Fte. del Sabinar", 2924-7010, que capta las calizas del Jurásico inferior. El acuífero captado no es un acuífero colgado local sino el regional del subsistema de Javalambre.

La zona de Protección Provisional que se propone se indica a continuación:

Tabla n°18: Zona de Protección Provisional propuesta para la captación de abastecimiento a Argelita.

PUNTO	X	Y
V	727.500	4437.250
W	727.700	4440.750
X	723.400	4439.650
Y	726.000	4436.800

****Ludiente.**

Se abastece de las captaciones 2924-2009 (Fte. Valentina), y sondeo Giraba (2924-2013), que captan las intercalaciones calcáreas del C₂₋₃.

La Zona de Protección Provisional se determina por las coordenadas exteriores siguientes:

Tabla n°19: Zona de Protección Provisional de las captaciones de Ludiente.

PUNTO	X	Y
Z	723.200	4441.500
AB	723.800	4441.800
AC	724.150	4444.000
AD	727.100	4443.800

****Zucaina.**

Se abastece del manantial 2924-2003 y del sondeo 2924-2006. Ambos puntos captan las formaciones carbonatadas del Gargasiense(C₄).

La zona de Protección Provisional propuesta se indica a continuación.

Tabla n°20: Zona de Protección Provisional para las captaciones de Zucaina.

PUNTO	X	Y
AE	719.800	4445.650
AF	722.700	4447.800
AG	722.200	4448.700
AH	719.100	4447.900
AI	717.700	4446.100

****Benicasim.**

Para el abastecimiento mediante fuentes públicas de Benicasim, se utilizan dos fuentes; Señor y Rufá, situadas en el paraje natural del Desierto de las Palmas.

Estas fuentes nacen en el contacto de las formaciones carbonatadas del Jurásico, con las argilitas del Buntsandstein.

Sus Zonas de Protección Definitiva se se indican en las tablas adjuntas, mediante sus coordenadas exteriores. Hay que indicar que el acuífero de la fuente del Señor está sometido a una importante

presión urbanística, que podría producir la degradación de sus aguas sobre todo por la eliminación de aguas residuales mediante pozos negros.

Tabla n°21: Zona Definitiva de Protección de la Fuente del Señor.

PUNTO	X	Y
AJ	248.250	4441.200
AK	247.150	4442.100
AL	755.200	4439.450
AM	244.600	4438.400

Tabla n°22: Zona de Protección Definitiva de la Fuente de la Rufá.

PUNTO	X	Y
AN	246.550	4438.600
AO	247.700	4439.200
AP	247.300	4439.750
AQ	246.700	4439.400

15.4.RECOMENDACIONES PARA LA ORDENACION DE TERRITORIO ORIENTADAS A LA PROTECCION DE LAS AGUAS DE ABASTECIMIENTO URBANO.

Definidas las zonas vulnerables del acuífero regional y de los acuíferos locales que se utilizan en abastecimiento público y analizada la calificación existente para el uso del suelo en las normas urbanísticas de los distintos municipios que administrativamente ocupan el área en estudio, se recomiendan las líneas de actuación siguientes:

*Si las zonas vulnerables de los acuíferos están situadas en áreas de interés ambiental, y por sus características orográficas, climáticas, etc, no presentan gran interés para la implantación de actividades productivas de medio-alto potencial antrópico, se les podría dar en las normas urbanísticas la calificación de "Suelo no urbanizable protegidos".

-Si por el contrario estas zonas presentan ya actividades antrópicas (urbanizaciones, transformaciones agrarias, actividades agropecuarias, etc, se deberían reglamentar éstas de modo que las de nueva implantación estén sometidas a la

correspondiente Declaración Favorable de Impacto Ambiental de la Conselleria de Medio Ambiente y a un seguimiento muy estricto de las medidas correctoras deducidas de éste. Sería necesario controlar las antiguas de modo que no sigan produciendo en algunos casos la contaminación del acuífero. Los vertidos no autorizados derivados de estas actividades en el subsuelo o cauces públicos deberán ser denunciados a la Comisaria de Aguas del Júcar.

Las actividades, que no deberán autorizarse sin el EIA correspondiente, son en principio las siguientes:

* Actividades agrícolas.

- Uso intensivo de fertilizantes, de herbicidas y pesticidas.
- Almacenamiento de estiércol.
- Vertidos de restos animales.
- Ganadería intensiva. Granjas.
- Almacenamiento de materias fermentables.

- Abrevaderos-refugios para ganados.

* Actividades urbanas.

- Vertidos superficiales de aguas residuales urbanas directamente sobre el terreno, riegos.

- Vertidos de aguas residuales urbanas en cauces públicos.

- Vertidos de aguas residuales urbanas en pozos negros, balsas o fosas sépticas.

- Vertido de residuos sólidos urbanos.

- Campings.

- Cementerios.

* Actividades industriales.

- Asentamientos industriales en general.

- Vertidos de residuos líquidos.

- Vertidos de residuos sólidos.

- Almacenamiento de hidrocarburos.

- Depósitos de productos radioactivos.
- Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos.
- Conducciones de líquidos industriales.
- Conducciones de hidrocarburos.
- Relleno de canteras y excavaciones, con residuos potencialmente contaminantes.

* Aumento de las explotaciones de agua.

- Ejecución de nuevas perforaciones o pozos, con usos distintos a los urbanos en las zonas de protección provisional y definitiva de acuíferos locales destinados a abastecimiento público.
- Aumento de las capacidades de bombeo de los ya existentes destinados a usos agrícolas, en las zonas A y B de reserva de caudales para uso público.
- Incremento de bombes para usos agrícolas e industriales, por encima de los recomendados sobre las concesiones actuales para la zona de reserva de caudales C, salvo que éstos se realicen en los

acuíferos colgados de las formaciones detríticas del Mioceno.

A continuación se proponen una serie de recomendaciones para cada uno de los municipios cuyo territorio se distribuye en el área de trabajo.

****Zucaina.**

Dentro de las normas urbanísticas del municipio sólo se contempla la calificación de suelo urbano, englobando en éste el casco urbano. El resto es suelo no urbanizable común.

En su superficie se encuentran parcialmente representadas cuatro zonas de afloramiento del acuífero regional en materiales del J₅ (1, 2, 3, 4), clasificadas como de vulnerabilidad baja. También existe una zona delimitada como de protección provisional del acuífero que abastece al municipio en materiales del Gargasiense.

La zona de protección provisional, cuya envolvente se indica en el epígrafe nº15.3, debería

ser cuidada de forma muy especial, estableciéndose algunas de las dos líneas de actuación sugeridas con anterioridad.

****Castillo de Villamalefa.**

Las normas urbanísticas del municipio contemplan la calificación de suelo urbano en el casco urbano y sus alrededores próximos. El resto es suelo no urbanizable común.

En su superficie se encuentran parcialmente representadas cuatro zonas de afloramiento del acuífero regional en materiales del J₅ y C₄ (4, 5a, 5b, 6), clasificadas como de vulnerabilidad baja. No se ha delimitado zona de protección provisional para el acuífero local que abastece al municipio por situarse éste fuera de la zona de estudio.

En este municipio se sitúan parcialmente las Zonas de Protección Provisional de captaciones de abastecimiento a Zucaina y Ludiente.

Las recomendaciones para la protección de las zonas vulnerables de los acuíferos, tanto regional como locales, estarían en las líneas apuntadas con

anterioridad al comienzo del epígrafe.

****Ludiente.**

Las normas urbanísticas del municipio sólo distiguen la calificación de suelo urbano, aplicada al casco urbano y sus alrededores, siendo el resto suelo no urbanizable común.

En su superficie se encuentra representada parcialmente las zonas nº 6, 7 y 8 de afloramiento del acuífero regional en materiales del J₅,Y C₄ clasificada como de vulnerabilidad baja la 6 y 7 media la 8. También existe una zona delimitada como de protección provisional del acuífero que abastece al municipio en materiales del C₂₋₃, y la zona de Protección Provisional de las captaciones de Argelita.

La Zona de Protección Provisional a las captaciones del municipio, cuya envolvente se indica en el epígrafe nº15.3, debería ser cuidada de forma muy especial, estableciendose algunas de las dos líneas de actuación sugeridas, es decir la declaración de espacio protegido o la reglamentación

de actividades potencialmente contaminantes mediante la correspondiente evaluación de impacto ambiental y su posterior seguimiento de la actividad.

***Argelita.**

Las normas urbanísticas del municipio sólo contemplan la calificación de suelo urbano, y de suelo no urbanizable común. El suelo urbano engloba el casco de la población.

En su superficie se encuentran parcialmente representadas tres zonas de afloramiento del acuífero regional en materiales del J₅ (8, 9) y J₁₋₃ la 10. Su clasificación es la siguiente: 10, vulnerabilidad alta; 8 media y 9 baja.

También existe una zona delimitada como de protección provisional del acuífero que abastece al municipio en materiales del Cenomaniense y Jurásico inferior.

La zona de protección provisional, cuyo envolvente se indica en el epígrafe nº15.3, debería ser cuidada de forma muy especial, estableciendose algunas de las dos líneas de actuación sugeridas. Lo

mismo se recomienda para la zona 10 del acuífero regional.

****Lucena.**

Las zonas de afloramiento del acuífero regional 11, 12 y 9, son de vulnerabilidad media, en el primer caso y baja en los dos últimos. Todas ellas están situadas en suelo no urbanizable común. En ellas se deberían controlar las actividades potencialmente contaminantes de las aguas subterráneas en especial en la 11.

La zona 14, de vulnerabilidad baja presenta en este municipio la calificación de suelo no urbanizable común, mientras que en los términos de Alcora y la Foya es de suelo no urbanizable protegido. Sería deseable que en Lucena adquiriese esta última calificación.

Dentro de este municipio se sitúa también de forma parcial la Zona de Protección Provisional de la captación de abastecimiento a Araya.

****Vallat.**

En ella está representada parcialmente la zona del acuífero regional 15, en la que afloran materiales del Cenomaniense, que está clasificada como de alta vulnerabilidad. Al ocupar un suelo no urbanizable común, las actividades antrópicas que pueden instalarse sobre él serán transformaciones agrarias, urbanizaciones ilegales, granjas de cría intensiva, etc. Deberían exigirse a cualquier actividad potencialmente contaminante el correspondiente estudio de evaluación de impacto ambiental. Idénticas recomendaciones se hace para aquella parte del municipio en la que está representada la zona 9 de vulnerabilidad baja.

Con el objeto de proteger la captación 2924-7004 que contribuye al abastecimiento del municipio, se ha delimitado una zona de protección provisional cuya envolvente se indica en el epígrafe nº15.3. Esta zona debería ser cuidada de forma muy especial, estableciéndose algunas de las dos líneas de actuación sugeridas al comienzo del epígrafe.

****Fanzara.**

Las normas urbanísticas del municipio sólo contemplan dos tipos de suelo: urbano, englobando el casco y un pequeño sector situado al SE de éste en la margen derecha del río Mijares; y suelo no urbanizable común en el resto del término municipal.

En el término municipal se encuentra parcialmente representada la unidad "15" del acuífero regional, constituida por materiales del Gargasiense al Cenomaniense, clasificada como de alta vulnerabilidad. Dentro de ella y para proteger el manantial 2924-7005 que se utiliza en el abastecimiento público del municipio se ha delimitado una Zona de Protección Provisional.

También se encuentra parcialmente representada la unidad "9", clasificada como de baja vulnerabilidad.

Tanto el territorio ocupado por la unidades 9 y 15, como la zona delimitada de protección provisional tiene la calificación urbanística de suelo no urbanizable común, prestándose por tanto a proyectos de transformaciones agrarias, casas de segunda residencia dotadas de fosas sépticas, y granjas de cría intensiva, etc. Estas actividades no deben

permitirse sin una evaluación detallada de su impacto sobre el acuífero y una eliminación correcta de productos potencialmente contaminantes.

****Ribesalbes.**

El suelo urbano de este municipio se sitúa en el casco urbano, teniendo el resto la calificación de suelo no urbanizable común.

Está representada parcialmente la zona 15 del acuífero regional, calificada como de vulnerabilidad alta que está compartida con los municipios de Vallat y Fanzara.

Hay que indicar que todo el municipio es parte de la cuenca hidrográfica del embalse de Sichar, por lo que contaminantes de actividades no realizadas directamente sobre las zonas vulnerables del acuífero regional podrían llegar a él, si son arrastradas por el agua de escorrentía, ya que éstas se acumulan en el embalse y el agua de éste se infiltra en los afloramientos "16", "18" y "20", clasificados todos ellos de alta vulnerabilidad, en especial en los materiales jurásicos de su cierre.

Por ello se recomienda prestar especial atención a todas aquellas actividades que potencialmente se podrían desarrollar sobre el municipio, en especial los vertidos incontrolados de industrias, las transformaciones agrarias sobre los afloramientos permeables con la práctica habitual de depositar sobre éstos un suelo de espesor muy reducido que no efectúa ningún efecto depurador, las granjas de cría intensiva, y en general vigilar que ninguna actividad potencialmente contaminante, en especial las relacionadas al comienzo del epígrafe, se implante sobre el territorio sin la correspondiente Declaración de Impacto Favorable de la Conselleria de Medio Ambiente.

****Onda.**

En su municipio están representadas parcialmente las zonas 16, 19, 15,18, 20 de alta vulnerabilidad del acuífero regional, constituidas por formaciones carbonatadas del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense, en el caso de las dos primeras y del Gargasiense en las tres últimas. El suelo donde éstas

afloran tiene la calificación urbanística de suelo no urbanizable común.

En estas zonas se debe evitar la implantación de actividades que no tengan una Declaración de Impacto Ambiental Favorable, controlando además que la manipulación y eliminación de residuos potencialmente contaminantes se haga de la forma i indicada en la Declaración de Impacto.

En este municipio, al igual que en Ribesalbes y Alcora, hay que evitar que las aguas de escorrentía arrastren lixiviados al embalse de Sichar, ya que las aguas de éste se infiltran en los materiales permeables del acuífero fundamentalmente en este caso por la zona de alta vulnerabilidad "16".

****Alcora.**

En el municipio de Alcora se sitúan las siguientes zonas de afloramiento del acuífero regional, cuyo grado de vulnerabilidad y situación urbanística se indica a continuación:

-13, en materiales del Cenomaniense. Vulnerabilidad media. Suelo no urbanizable común.

-14, constituida por el Cenomaniense y Gargasiense. Está compartida con Lucena. Vulnerabilidad baja. Suelo no urbanizable protegido.

-16, en materiales del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense. Compartida con el municipio de Onda. Vulnerabilidad alta. Suelo no urbanizable común.

-17, en materiales del Cenomaniense. Vulnerabilidad media. Existe en ella suelo urbano y suelo programado.

-18, constituida por las formaciones carbonatadas del Gargasiense. Vulnerabilidad alta. Suelo no urbanizable común.

-19, integradas por las formaciones carbonatadas del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense. Vulnerabilidad alta. Suelo no urbanizable común.

-21, en formaciones carbonatadas del Gargasiense. Vulnerabilidad alta. Suelo no urbanizable común.

-22, afloran las calizas del Gargasiense. Vulnerabilidad baja. En el borde occidental presenta la calificación de suelo no urbanizable protegido.

-24 a, compartida con los municipios de Castellón, y Borriol afloran en ella las formaciones carbonatadas del J₅ y C₄. Vulnerabilidad alta. Parcialmente presenta la calificación de suelo urbanizable no programado.

-26, está formada por las calizas del Gargasiense. Se considera de vulnerabilidad alta. Está situada mayoritariamente sobre suelo no urbanizable común.

Se ha delimitado también en el municipio dos Zonas de Protección Provisional de las captaciones 30245014 que abastece a Alcora y 29247001 que abastece a Araya. La primera está parcialmente calificada como suelo no urbanizable protegido, y el resto como suelo no urbanizable común, y la segunda en su totalidad como suelo no urbanizable común.

Se puede observar que este municipio es el que presenta mayor abundancia de zonas vulnerables del acuífero regional, y que algunas de ellas tienen parcialmente la calificación urbanística de suelo urbano de diversos tipos. En estos casos no se debería permitir la implantación de nuevas urbanizaciones sin un sistema adecuado de eliminación de residuos sólidos y líquidos.

En las zonas situadas en suelo no urbanizable común deberían seguirse las recomendaciones anteriores, es decir exigir la correspondientes declaraciones de impacto ambiental favorables, y controlar que los procesos de actuación siguen en cada caso las medidas correctoras indicadas.

El resto de la superficie del municipio está situado sobre formaciones del Mioceno poco permeables a nivel regional. Sin embargo, hay que indicar que en este Mioceno existen captaciones que explotan niveles areniscosos y calcareníticos, por lo que las actividades potencialmente contaminantes a instalar sobre el mismo deberían realizarse tras un estudio hidrogeológico detallado que determine las medidas correctoras necesarias para no degradar la calidad natural del agua de éstos.

De igual modo en el estudio de impacto ambiental recomendado debería contemplarse la posibilidad de que los residuos generados puedan ser incorporados mediante el agua de lluvia a los embalses de Sichar y María Cristina, ya que en este caso al infiltrarse el agua de éstos en el acuífero regional puede producir importantes modificaciones en la calidad actual de las aguas subterráneas.

A este efecto conviene resaltar la importancia de controlar los vertidos que actualmente se están haciendo por parte de la industria cerámica, en zonas muy próximas al embalse de María Cristina.

****San Juan de Moró.**

En este municipio existen las siguientes zonas vulnerables del acuífero regional: "22", en materiales del Gargasiense, compartida con Alcora; "23a", ocupada por formaciones carbonatadas del C₄ y T_m, en las que están situadas las captaciones de abastecimiento público a este municipio; y "24 b", compartida con Borriol, en la que afloran las formaciones permeables del J₅.

En la "23a" se ha delimitado una Zona de Protección Definitiva para las captaciones de abastecimiento que la abarca en su totalidad.

La zona "23a", está calificada urbanísticamente en un pequeño sector de la misma, en las proximidades de las captaciones 3024-5032, 5033, 5035, y 5036, como suelo urbano no programado. Se deberá determinar al realizar el correspondiente Plan de Actuación

Urbanística(PAU) la eliminación adecuada de los residuos urbanos con el fin de no contaminar el acuífero. La zona 24b en su borde occidental tiene el mismo tipo de calificación urbanística, para ella se recomendaría lo mismo que para la anterior.

En el resto del territorio, calificado como suelo no urbanizable común, se deben seguir las recomendaciones indicadas con anterioridad, es decir la elaboración del EIA y el seguimiento de la aplicación de las medidas correctoras apuntadas en éste.

Este estudio de impacto ambiental debería contemplar la posibilidad de que los residuos generados puedan ser incorporados mediante el agua de lluvia al embalse de María Cristina, por las mismas razones aducidas anteriormente.

A este efecto conviene resaltar la importancia de controlar los vertidos que actualmente se están haciendo por parte de la zona industrial del municipio en cauces que confluyen en el embalse.

****Borriol.**

Dentro del municipio están representadas las zonas: 23a, de vulnerabilidad alta, en materiales del Tm y C₄; 23b, de vulnerabilidad media, donde afloran materiales del Gargasiense; 24a, de vulnerabilidad alta, en materiales del J₅ y C₄; 24b, de vulnerabilidad media, donde afloran las formaciones del J₅; 25, de vulnerabilidad alta, en la que están representados materiales permeables de diversas edades, pertenecientes al Tb₂₋₃, Tm, C₄ y J₅.

La clasificación de parte de estos afloramientos es de suelo urbano y suelo urbanizable no programado, abundando éstos en el afloramiento 25 que está relacionado muy directamente con la calidad actual y futura del agua de abastecimiento a las captaciones de Castellón y Borriol.

Por ello se recomienda evitar que las urbanizaciones existentes, y las futuras que se realicen, contaminen el acuífero regional mediante la eliminación incontrolada de residuos. Máxime teniendo en cuenta que este sector del acuífero forma parte de la Zona A de Reserva de Caudales propuesta para el

abastecimiento de Castellón, Borriol y probablemente de Benicasim.

En este municipio están situadas también las Zonas de Protección Definitiva de las Fuentes del Señor y Rufá, sitadas ambas sobre suelo no urbanizable protegido. Aunque en el caso de la primera proliferan las urbanizaciones en sus proximidades.

En aquellas zonas de afloramiento permeables calificadas como zona no urbanizable común se seguirá la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.

****Castellón.**

Dentro del término municipal de Castellón está representado parcialmente el afloramiento 25, clasificado como de alta vulnerabilidad. La parte septentrional está clasificada como suelo no urbanizable protegido, y el resto como suelo no urbanizable común; aunque en este último proliferan distintas edificaciones, que eliminan sus vertidos como pueden.

Dentro de este municipio está representada

también de forma puntual la Zona de Protección Provisional del la Fuente del Señor, la calificación del suelo es de no urbanizable protegido, aunque como se ha dicho con anterioridad existen urbanizaciones en este suelo.

Habría que hacer un esfuerzo por eliminar estos focos de contaminación, porque con el concurso de los regadíos que están en muchos casos asentados sobre el borde de las zonas permeables de los acuíferos, y las granjas de cría intensiva se podrían degradar las aguas subterráneas del acuífero en este sector, que es donde están ubicadas las captaciones de abastecimiento a Castellón.

Dentro de esta zona 25 se ha incluido el sector de acuífero de la Plana en el que están ubicadas las captaciones de Benicasim y Castellón. Esto se hace debido a que se cree necesario proteger, con las medidas que luego se indicarán, esta zona del acuífero detrítico en la que los recursos transferidos por el subsistema de Javalambre son abundantes y con una calidad que curiosamente ha mejorado en los últimos años, en el contenido en nitratos, debido al cambio del sistema de riego de manta a goteo.

****Benicasim.**

Dado que el acuífero regional en el término de Benicasim tiene unos recursos muy reducidos (véase modelo) los materiales de éste y del acuífero detrítico están salinizados. Por ello, sólo se ha creído necesario delimitar Zonas de Protección para las fuentes del Señor y la Rufá. Ambas emergentes en el contacto de los materiales jurásicos con los impermeables del Buntsandstein.

La superficie del terreno ocupado por estas Zonas de Protección, tiene en su mayor parte la calificación de suelo no urbanizable protegido, salvo un pequeño sector de suelo urbano situado al SO de la Fuente del Señor. Habría que vigilar los vertidos de las urbanizaciones allí existentes, además del restaurante y otras edificaciones aisladas situadas, como se indica en el Plano nº 4b, sobre los materiales jurásicos, muy carstificados, en los que nace la fuente y más al Norte de la misma. Porque existe el peligro de que a corto plazo el agua de la misma se deteriore.

Se sitúa parcialmente en el municipio la zona 25,

en pequeño sector calificado como suelo no urbanizable común.

15.4. ANALISIS DE LA VIABILIDAD TECNICA-ECONOMICA Y SOCIAL DE LA REGULACION HIDRICA MEDIANTE LA UTILIZACION CONJUNTA DE LOS EMBALSES SUPERFICIALES Y SUBTERRANEOS EN LA CUENCA DEL RIO MIJARES.

Analizada la relación del río Mijares con los acuíferos de su cuenca, -subsistema de Javalambre, subsistema de Onda y subsistema de la Plana de Castellón, y visto el carácter casi exclusivamente subterráneo de la aportación de este río, se propone la utilización conjunta de los embalses subterráneos y superficiales existentes para aumentar el aprovechamiento de sus recursos hídricos.

La incorporación plena de los embalses subterráneos al sistema de regulación existente, supondrá además de disponer de mayor capacidad de regulación que la actual, disponer de medios capaces de hacer frente a períodos prolongados de sequías, pues bastaría un adecuado programa de bombeos para compensar el déficit de las aportaciones del río, y de reservas estratégicas de agua menos vulnerables

que las superficiales frente a desastres ecológicos o de otra índole.

El volumen de agua a bombear y su distribución en el tiempo dependerá del estudio de regulación conjunta a realizar, teniendo en cuenta los distintos usos existentes incluido el hidroeléctrico. Los volúmenes excedentarios de escorrentía del río, una vez turbinados en las centrales situadas aguas abajo del embalse de Schar, se podrán utilizar en recarga artificial en aquellas áreas de la Plana de Castellón más sometidas a fenómenos de intrusión salina. Para su conducción se utilizará básicamente la red de acequias existentes situadas en la margen derecha del río Mijares hasta Villarreal. Acequia de la cota 100 y Acequia Mayor, que deberían ser prolongadas hasta Almenara. A lo largo de ellas se desviaría el agua a las zonas afectadas por problemas de intrusión salina, recargándose en las mismas mediante pozos existentes y/o captaciones que se construyesen para tal fin.

Esta recarga de las zonas salinizadas permitiría además de frenar y disminuir la intrusión, disponer en ellas de volúmenes embalsados de agua que podrían ser bombeados a medida que se necesitasen. La

recuperación del agua inyectada no sería total ya que habrían unas pérdidas necesarias por salidas al mar, que deberían optimizarse mediante los correspondientes estudios de detalle del proceso

La diferencia de coste para el agricultor entre el m³ de agua regulada en el acuífero de la Plana, y la regulada en el embalse de Sichar, podría ser costado por Hidroeléctrica una vez que analizase la ventaja que supone maximizar y adecuar su producción de energía a la demanda real, teniendo en cuenta además la diferencia entre el coste de un m³ de agua bombeada en el tramo alto del río Mijares, a unos 10 m. de altura, y el valor de la energía producida por ese m³ en el salto acumulado hasta el embalse de Sichar, central tras central, que puede oscilar entre un máximo de 300 m y un mínimo de 100 m.

En consecuencia, se considera que la utilización conjunta en la regulación de los recursos hídricos de los embalses subterráneos y superficiales en la cuenca del río Mijares, puede maximizar su aprovechamiento y al mismo tiempo permitir la lucha contra los fenómenos de intrusión salina existentes, por ello se propone el consiguiente estudio para determinar su viabilidad técnica, económica y social.

**16. RESUMEN Y
CONCLUSIONES .**

16.1. RESUMEN.

El estudio realizado ha permitido un avance muy importante sobre el conocimiento hidrogeológico del subsistema acuífero de Javalambre, en su sector centrooriental, el más significativo a corto plazo para la satisfacción de las importantes demandas urbanas, agrícolas e industriales de los municipios situados en el sector de la provincia de Castellón delimitado aproximadamente por la poligonal definida por los núcleos urbanos de: Alcora, Villafamés, Benicasim, Castellón, Burriana, Nules, Villavieja, Bechí, Onda, Ribesalbes, Alcora.

En este sector hay poblaciones como Nules, Villavieja, Burriana, Bechí, Alquería, Villarreal, Almazora y Onda, que tienen problemas en la calidad de sus aguas de abastecimiento público por estar éstas contaminadas por actividades agrícolas, y de intrusión marina fundamentalmente. Para ellas, se ha delimitado la zona "B" de Reserva de Caudales, que en principio podría permitir su abastecimiento actual y futuro ya que, según los datos del modelo realizado, se podrían extraer de la misma unos 20 hm³/año. Para

lo cual sería necesario realizar algunos de los sondeos de investigación propuestos (C D y E), que permitirían confirmar lo que el modelo realizado indica; que en este sector se produce la transferencia más importante del Subsistema de Javalambre al de la Plana de Castellón.

En la zona de reserva de caudales "A", están situadas las captaciones más importantes de Castellón, Borriol y Benicasim. Esta zona es heterogénea porque se ha decidido incluir en ella el sector del subsistema de Castellón en el que se sitúan las captaciones de abastecimiento a Benicasim. En algunas de ellas, Enriera(30247042) y San Blas(30247041) se ha podido observar desde el año 1990 hasta la actualidad un descenso muy importante de los nitratos. Se ha pasado de valores de 60 ppm en Octubre del 90 a 35 ppm en Noviembre del 92 en el primer caso y, para las mismas fechas, de 56 a 40 ppm en San Blas, debido a la transformación de los sistemas de riego empleados en las zonas agrícolas próximas. Estas transformaciones han consistido fundamentalmente en el paso de riego "a manta" por el de riego "a goteo"; con ello ha disminuido la entrada de fertilizantes al acuífero y por consiguiente ha

mejorado la calidad de las aguas subterráneas.

La zona de reserva "C" está destinada a evitar que una explotación incontrolada y excesiva del acuífero en este sector, corte la transferencia subterránea al subsistema de la Plana de Castellón haciendo con ello que las zonas A y B puedan degradarse al invertirse en ellas el sentido actual del flujo. Esta zona, "C", permitirá además regular, si se desea, estas salidas, ya que en ella están acumuladas las mayores reservas del acuífero.

Hay que evitar la contaminación de los acuíferos de este subsistema tanto de los locales, que en muchos casos satisfacen con agua de calidad adecuada la demanda de los núcleos próximos, como del regional. Para evitar esto se han clasificado los afloramientos del acuífero regional en niveles cualitativos de vulnerabilidad, y se han delimitado para los acuíferos locales zonas provisionales de protección para sus captaciones de abastecimiento público.

La delimitación de las zonas vulnerables del acuífero regional permitirá a las distintas Administraciones competentes, usar el territorio

sabiendo las medidas correctoras y de vigilancia que tienen que imponer a las actividades que en él se desarrollen.

Para las actividades contaminantes ya existentes en ellos, se podría actuar vía subvención motivando a que se realicen los cambios oportunos. Por ejemplo sería una buena medida incentivar a los agricultores instalados ya sobre las zonas vulnerables para poner a punto sistemas de riego por goteo, ya que se ha demostrado que este cambio es beneficioso, y prohibir en el futuro toda transformación agraria que no utilice este sistema o que produjese la contaminación del acuífero.

Dentro de las actividades potencialmente contaminantes hay que contemplar con especial detalle a las urbanizaciones, que en muchos casos carecen de sistemas adecuados de eliminación de residuos; las granjas de cría intensiva, que generan grandes volúmenes de purines y animales muertos; y los residuos industriales que en algunas ocasiones son eliminados sin ningún tipo de control. Dentro de éstos últimos, habría que evitar los vertidos que actualmente se hacen en las proximidades de los embalses de María Cristina y Sichar, que pueden

inducir a la contaminación del acuífero y, en concreto, degradar las aguas de las captaciones que abastecen a Castellón, Borriol y Benicasim.

Las Zonas Provisionales de Protección determinadas para las diversas poblaciones situadas dentro del área de trabajo, que se abastecen de acuíferos colgados, deberían delimitarse con mayor detalle en estudios posteriores, ya que si bien estos acuíferos son reducidos en la mayor parte de los casos, si se contaminan obligarían a la realización de sondeos más profundos en el acuífero regional, con el consiguiente aumento de coste del agua utilizada.

Para las fuentes del Señor y La Rufá se han delimitado sendas Zonas de Protección Definitivas. En el primer caso habría que evitar que los vertidos de las urbanizaciones situadas sobre el acuífero degraden sus aguas. En especial el restaurante situado sobre los materiales del Jurásico que están muy carstificados y tienen poco poder depurador.

Habría también que depurar las aguas residuales que se vierten al río Villahermosa antes de Vallat, dado que la mayor parte del abastecimiento de esta

población se hace mediante captación de las aguas de este río.

Se recomienda una vez realizada la campaña de geofísica, y que la red de control propuesta esté en funcionamiento, la realización de un modelo matemático del subsistema acuífero en régimen transitorio. Habría que comprobar también mediante la investigación propuesta la existencia de comunicación con el subsistema del Maestrazgo, y si las entradas que se producen aumentan, como el modelo pronostica, cuando se incrementa la explotación por bombeo en Javalambre.

16.2. CONCLUSIONES.

El subsistema de Javalambre dispone de importantes recursos no regulados in situ que actualmente se transfieren en su mayor parte al Subsistema de la Plana de Castellón, constituyendo el componente más importante de su alimentación.

Este agua subterránea al mezclarse con la del subsistema de la Plana de Castellón, sufre una importante degradación debido a la intensidad de las

actividades antrópicas que aquí se están realizando, en especial la agricultura de regadío.

Por ello, sólo las captaciones situadas en el borde del subsistema de Javalambre, y allí donde el flujo de transferencia es muy alto, presentan actualmente agua de buena calidad exenta de nitratos; ésto sucede en las captaciones que abastecen a Borriol y Castellón.

En consecuencia para el abastecimiento de los municipios que actualmente disponen de agua de mala calidad(Nules, Alquería del Niño Perdido, Burriana, Almazora, Villarreal, Bechí y Onda). Sería conveniente captar el agua del subsistema de Javalambre antes de que se degrade en la Plana. Para ello se recomienda la Declaración de Zona de Reserva de Caudales B.

En este trabajo se han delimitado las zonas vulnerables del acuífero regional y de los acuíferos colgados del subsistema de Javalambre utilizados en abastecimiento público. Hecho este esfuerzo correspondería a la Administración determinar las medidas oportunas para su protección. Esta protección podría abarcar desde declararlas como Suelo No

Urbanizable Protegido, hasta reglamentar las actividades a desarrollar en ellas de modo que no sirvan como vía de paso a los contaminantes hacia los acuíferos con la consiguiente degradación de los recursos hídricos subterráneos.