

INFORME HIDROGEOLÓGICO ACERCA DE LA UTILIZACIÓN DE CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL ENCHARCAMIENTO TEMPORAL DE PARTE DEL TERRITORIO DEL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL.

Peticionario: **Comunidad de Usuarios de la Masa de Aguas
Subterráneas de Mancha Occidental-I (G-13605621).**

Marzo de 2020

Por la Dirección de GeaPraxis Ibérica

Fdo.: Pedro-José Rincón Calero.
Doctor en Ciencias Geológicas
Colegiado ICOG nº 3.837



1. – ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL INFORME HIDROGEOLÓGICO.

La Comunidad de Usuarios de la Masa de Aguas Subterráneas de Mancha Occidental-I (en adelante CUAS-MASbMO1), incluida dentro de la Cuenca Alta del Guadiana o CAG, informa en Marzo de 2020 a la consultora GeaPraxis Ibérica (B-13461116) acerca de la necesidad de aportar información técnica actualizada sobre el grado de conveniencia técnica de la realización de un encharcamiento parcial de la superficie del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel o PNTD (véase la figura nº 1). Tal encharcamiento sucede ya, según se afirma en la prensa (<https://www.lanzadigital.com/provincia/parques-nacionales-pone-en-marcha-pozos-para-inundar-las-tablas-de-daimiel/>) mediante la utilización de los determinados "sondeos de emergencia", ubicados al este/sureste del PNTD. Existen, además (según información proporcionada por la entidad solicitante), toda una serie de pozos de "recarga" adicionales a estos sondeos de "emergencia", también potencialmente utilizables con esta misma finalidad (véase la figura nº 2).



Figura nº 1: Ubicación de la zona de estudio sobre topografía del Visor IBERPIX. La superficie destacada con trazo negro discontinuo y relleno verdoso se corresponde con el territorio de la MASbMO1.

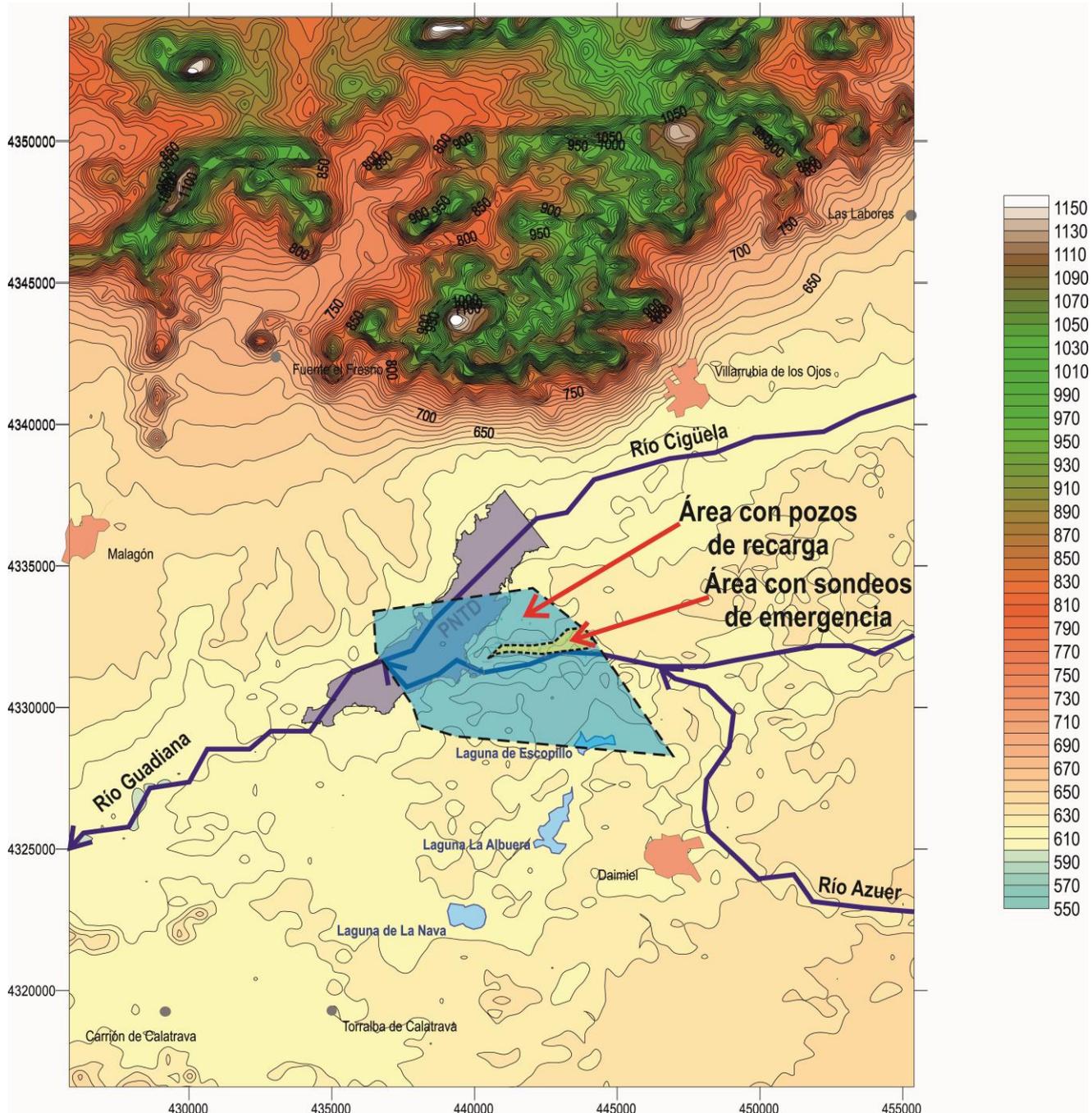


Figura nº 2-a: Ubicación de la zona de estudio (rectángulo interior de la figura nº 1) sobre modelo digital del terreno realizado (Surfer 7.0; método de interpolación "inverse distance to a point" a partir de los datos de las hojas topográficas nº 737 ("Villarrubia de los Ojos"; MDT25-0737-H30) y nº 760 ("Daimiel"; MDT25-0737-H30), consultables en www.ign.es. Equidistancia de las curvas de nivel de 10 metros. Se muestra el área (trazo negro discontinuo, de relleno azul) en la cual se ubicarían "pozos de recarga" en el entorno del PNTD (perímetro de relleno morado), y el área en la cual se ubicarían los "pozos de emergencia" (trazo negro discontinuo, de relleno verde).

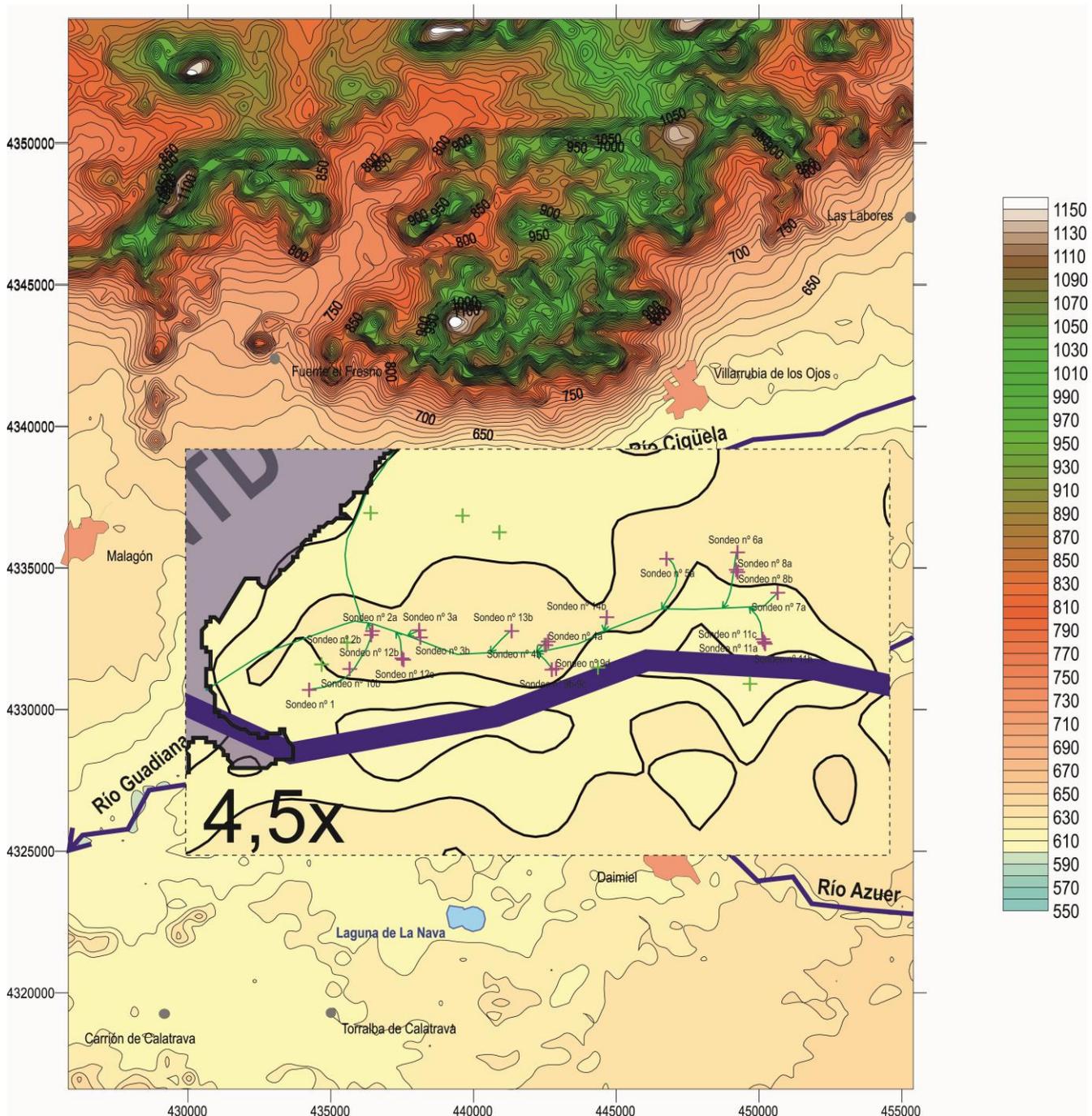


Figura nº 2-b: Ampliación (4,5 aumentos) de parte de la figura nº 2-a; concretamente de la zona de ubicación de parte de los pozos de "recarga" (cruces verdes) y de "emergencia" (cruces rojas), así como de una canalización (línea de trazo verde) que uniría a los sondeos de "emergencia" para transportar el recurso hídrico hasta el PNTD.

La nota de prensa mencionada expone lo que sigue:

Parques Nacionales pone en marcha los pozos para inundar Las Tablas de Daimiel. De este modo, **5,75 hectómetros cúbicos** de agua se bombearán antes del comienzo del periodo seco, mientras que el resto, otros **5,75 hectómetros**, se utilizarían en el inicio del otoño, según ha explicado el director general de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha, Félix Romero. El Organismo Autónomo Parques Nacionales ha puesto en marcha la batería de pozos para inundar el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel, en la provincia de Ciudad Real, que actualmente se encuentra prácticamente seco, con **74 hectáreas inundadas**, que suponen el **4,26** por ciento de las **1.750 hectáreas** que tiene de extensión.

Según han informado fuentes del Organismo Autónomo Parques Nacionales, la puesta en marcha de la batería de pozos se acordó a principios de mes en la reunión de la Comisión Mixta de Gestión de los Parques Nacionales de Castilla-La Mancha, formada por el Ministerio para la Transición Ecológica y la Consejería de Desarrollo Sostenible. En dicha reunión se determinó que **inicialmente el volumen a bombear sería el 50 por ciento del volumen anual disponible** que se eleva a **11,5 hectómetros cúbicos**. De este modo, **5,75 hectómetros cúbicos de agua** se bombearán **antes del comienzo del periodo seco**, mientras que el resto, **otros 5,75 hectómetros**, se utilizarían **en el inicio del otoño**, según ha explicado el director general de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha, Félix Romero. En volumen total disponible que puede utilizar el parque nacional se corresponden con los 2 hectómetros cúbicos procedentes de las adquisiciones de derechos de riego que tiene, a los que se une los 10 hectómetros cúbicos contemplados en el Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadiana, previa autorización especial de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG). A estas cantidades, han explicado fuentes del Organismo Autónomo, se deben detraer 0,5 hectómetros cúbicos que se usan de manera ordinaria en mantener encharcado el itinerario de la Isla del Pan.

La Comisión Mixta determinó el bombeo de un metro cúbico por segundo procedente de estos pozos, lo que permitirá rotar los equipos de bombeo, 24 horas al día, hasta completar los 5,75 hectómetros cúbicos. El bombeo, que **comenzó este lunes, 16 de marzo, se prolongará hasta el 20 de mayo**.

La decisión de poner en marcha estos bombeos se ha producido después de que el Patronato del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel lanzara en su última reunión un «SOS» ante la situación de emergencia hídrica que vive uno de los

espacios protegidos más singulares de España. De hecho, Las Tablas de Daimiel solo mantienen en la actualidad inundadas 74 hectáreas de toda su superficie, cuando el año pasado, por estas fechas, la superficie inundada era de más de 450 hectáreas. El presidente del Patronato, Esteban Esquinas, afirmó tras la reunión que la situación del parque nacional es «crítica» con un escenario «nada halagüeño». En este sentido, Félix Romero **ha asegurado que la puesta en marcha de la batería de sondeos se hace CON UN CLARO OBJETIVO DE EVITAR LA AUTOCOMBUSTIÓN DE TURBAS** (la materia orgánica depositada durante miles de años bajo el humedal), como ocurrió en 2009 y que provocando un gran daño ambiental en el espacio protegido.

El actual periodo de sequía, que dura ya seis años, unido a la sobreexplotación por parte de los agricultores de los recursos de agua del Acuífero 23 (la gran masa de agua subterránea de la que dependen Las Tablas de Daimiel) ha dejado en una delicada situación al parque nacional. Romero ha argumentado que es necesario actuar con urgencia para evitar su degradación y asegurar así su «**capacidad ecológica**», **después de que no se concediera el trasvase a Las Tablas de Daimiel desde el trasvase Tajo-Segura. La alternativa al trasvase ha sido la puesta en marcha de la batería de pozos,** con la que se confía en que se puedan inundar algo más de **200 hectáreas** ante del inicio del periodo seco, lo que permitirá mantener suficientemente húmedas las turbas y garantizar una superficie mínima que permita el funcionamiento ecológico del parque. Asimismo, Romero ha admitido que «todo el mundo sabe» que **Las Tablas no se van a salvar con la puesta en marcha de la batería de pozos, pero ha subrayado que es «una medida de extrema urgencia», mientras se trabaje a medio y corto plazo en otras medidas que permitan garantizar el futuro del humedal.**

De la misma manera, en otra nota de prensa (<https://www.agroclm.com/2020/03/06/los-pozos-de-recarga-para-las-tablas-de-daimiel-se-pondran-en-marcha-este-mes/>) se expone lo que sigue: *En este sentido, ha señalado (el Consejero de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha, Francisco Martínez Arroyo...)* que se espera que en este mismo mes de marzo se pueda suministrar agua a Las Tablas, que pasarían de contar con apenas 75 hectáreas encharcadas a más de **600**. Igualmente, otra nota de prensa eleva tal cifra a **700 hectáreas** (<https://www.cmmedia.es/noticias/castilla-la-mancha/pozos-de-recarga-para-las-tablas-de-daimiel-ciudad-real/>).

La nota de prensa https://elpais.com/sociedad/2020/02/07/actualidad/1581070992_595443.html, en relación con el uso de estos pozos de recarga, expone, sin embargo, lo siguiente:

*El director del Parque Nacional, Carlos Ruiz de la Hermosa, advierte de que con los sondeos de emergencia no se garantiza el ecosistema acuático del humedal. El plan rector de uso y gestión del parque contempla el trasvase para ello. **"Necesitamos aportes superficiales para conservar las Tablas de Daimiel"**, concreta. Miguel Mejías, jefe de Área de Hidrogeología Aplicada del Instituto Geológico Minero (**IGME**) y responsable del seguimiento de la cuenca del Guadiana desde hace 25 años, **añade que usar los pozos implica sacar agua del acuífero, que ha bajado en el último año más de un metro y 6,7 desde 2015. "SON RESERVAS DE AGUA QUE SE VAN A EVAPORAR EN SUPERFICIE"**, aclara.*

...

*Francisco Martínez Arroyo, consejero de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha, es "consciente" de la situación crítica del parque, por lo que han realizado una valoración con el ministerio y han llegado a la conclusión de que **"NO ERA EL MOMENTO DE ACOMETER EL TRASVASE"**. Aceptan la medida de usar los pozos de emergencia, aunque, **acota, "NO SOMOS PARTIDARIOS PORQUE SACAS AGUA DEL ACUÍFERO"**, concreta.*

...

*El remedio es muy complicado y quizá no exista, dice Mejías, investigador del IGME. **"No hay solución buena, son parches o buscar la menos mala"**, señala. "Con el cambio climático las precipitaciones se van a reducir y no puedes dejar a los agricultores sin cultivos en una España con problemas de despoblación. En este momento, "la situación es crítica y si no se hace nada, en mayo o junio no habrá encharcamiento". Con la sequía y al descender el acuífero se ha perdido el aporte de agua superficial del Guadiana, que llegó a ser de 11 hectómetros cúbicos en 2014, un 15% del caudal en régimen natural. Ahora es cero. "Y va a seguir así. Tendría que llover muchísimo", señala Mejías.*

Por lo tanto, y antes del estío, e intentando preferentemente evitar la **"autocombustión de turbas"** y asegurar así su **«capacidad ecológica»**, mediante la extracción acumulada (desde el 16 de Marzo hasta el 20 de Mayo) de 5,75 hm³ de recurso hídrico subterráneo se pretenden encharcar unas 200 hectáreas, sucediendo el resto de utilización de recursos (otros 5,75 hm³) "en el inicio del otoño", siendo la previsión el encharcamiento de 600-700 hectáreas.

Ante estas circunstancias, vuelve a concretarse que el objetivo de este dictamen es aportar información técnica actualizada sobre el grado de conveniencia técnica de la realización de un encharcamiento parcial de la superficie del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel o PNTD. Para ello, este trabajo va a emplear razonamientos científicos objetivos e independientes.

2. – SOBRE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y LA ACTUALIDAD DEL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL.

Mediante el Decreto 1874/1973, de 28 de junio (BOE, nº 181, de 30 de junio de 1973), se declaró el Parque Nacional a las Tablas de Daimiel y se creó una zona de Reserva Integral de aves acuáticas dentro del mismo. Posteriormente, la Ley 25/1980, de 3 de mayo (Jefatura del Estado), reclasificó al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. (BOE, nº 110, de 7 de mayo de 1980), estableciendo un régimen jurídico especial para el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, mediante el cual se protege la integridad de la gea, fauna, flora, aguas y atmósfera y, en definitiva, del conjunto de los ecosistemas del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y de las aguas del mismo ecosistema. También, mediante esta reclasificación, se promovía la investigación y la utilización en orden a la enseñanza y disfrute del Parque Nacional, en razón de su interés educativo, científico, cultural, recreativo, turístico y socioeconómico. Destaca que esta legislación informaba que: "**las medidas de conservación se extienden igualmente a las aguas subterráneas y superficiales**, que constituyen el soporte hídrico del ecosistema que se trata de proteger".

Mediante la Resolución de 21 de enero de 2014 (BOE, nº 23, de 27 de enero de 2014), de Parques Nacionales, se ampliaron los límites del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, incorporándose terrenos colindantes al mismo; y mediante el Decreto 87/2017, de 5 de diciembre (DOCM, nº 242, de 18 de Diciembre de 2017), se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel.

En la dirección <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/daimiel/>, se expone que el PNTD dispone de una superficie total de 3.030 hectáreas, además de una zona de protección de 4.337,32 hectáreas, caracterizando al PNTD de la manera siguiente:

Las Tablas de Daimiel son un humedal prácticamente único en Europa y último representante del ecosistema denominado tablas fluviales, antaño característico de la llanura central de nuestra Península. Es un ecosistema complejo que mezcla las características de una llanura de inundación, producida por los desbordamientos de los ríos Guadiana y Gigüela en su confluencia, con la de un área de descarga de aguas subterráneas procedentes de un acuífero de gran tamaño. Estos desbordamientos, favorecidos por la escasez de pendiente en el terreno, llevan emparejados el desarrollo de una potente y característica cubierta vegetal que constituye un excepcional hábitat para toda la fauna ligada al medio

acuático. Con la declaración del Parque Nacional se dio un gran paso en la conservación de uno de los ecosistemas más valiosos de la Mancha, asegurando así, la supervivencia de la avifauna que utiliza estas zonas como área de invernada, mancada y nidificación, creando una Zona Integral de aves acuáticas.

Una de las primeras referencias conocidas de Las Tablas de Daimiel se encuentra en el "Libro de la Caza" del Infante D. Juan Manuel, allá por el año 1325 quien las describe como un lugar propio para la caza y donde afirma que su pertenencia corresponde a la Orden de Calatrava.

También se describen en las "Relaciones Topográficas" mandadas realizar por Felipe II en 1575, quien quedó tan satisfecho de este lugar que ordenó que se guardasen muy bien.

A mediados del siglo XIX, las Tablas adquieren gran fama como magnífico lugar de caza, como así lo divulga D. Francisco Martí de Veses, que impulsa la Sociedad de Cazadores. En particular, el General Prim en 1870 y el rey Alfonso XII en 1875 cazaron en estos parajes. Ya en 1959 se dicta la Orden Ministerial por la que se prohíbe definitivamente la caza en las Tablas y en 1966 Las Tablas de Daimiel se convierten en Reserva Nacional de Caza, reconociéndose la necesidad de iniciar un programa de protección y conservación de la fauna.

Hacia 1956 se pone en marcha un gran proyecto de desecación que afecta a más de 30.000 hectáreas de las cuencas de los ríos Guadiana, Záncara y Gigüela. Frente a este proyecto, destacó a favor de este entorno la voz de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza que, en 1963, incluye este paraje como área húmeda preferente del Continente Europeo.

Pero es a partir de los años 60 cuando comienzan los malos tiempos para las Tablas. Por un lado se aceleran las obras de canalización de los ríos manchegos desecando la zona y, por otro lado ya a comienzos de los 70, una extensión salvaje de regadíos acaba con los recursos hídricos del subsuelo. En pocos años el río Guadiana queda definitivamente seco produciéndose un desastre ecológico y geológico de graves consecuencias. La turba comienza a arder, bien de forma espontánea o inducida por incendios en tierras colindantes, produciendo vapores que salen a través de las grietas del terreno.

Como medida de protección y de finalización de la desecación de este enclave, se declara en 1973 el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel y se crea una zona de Reserva Integral de aves acuáticas dentro del mismo y en 1980 se reclasifica el Parque Nacional.

En 1981 se incluye en el Programa MaB (Hombre y Biosfera) al declarar a la Mancha Húmeda como Reserva de la Biosfera. En 1982 se reconoce como Humedal de Importancia Internacional por el convenio Ramsar. En 1988 se califica como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

La intensa lluvia caída en los años 1996 y 1997 trae de nuevo la vida al parque, es ahora cuando debemos hacer propuestas para conservar y asegurar la continuidad del Parque Nacional y en general de la Mancha húmeda.

Por lo que se refiere a la actualidad del PNTD, basta repetir un párrafo de los anteriormente mencionados y publicados en prensa:

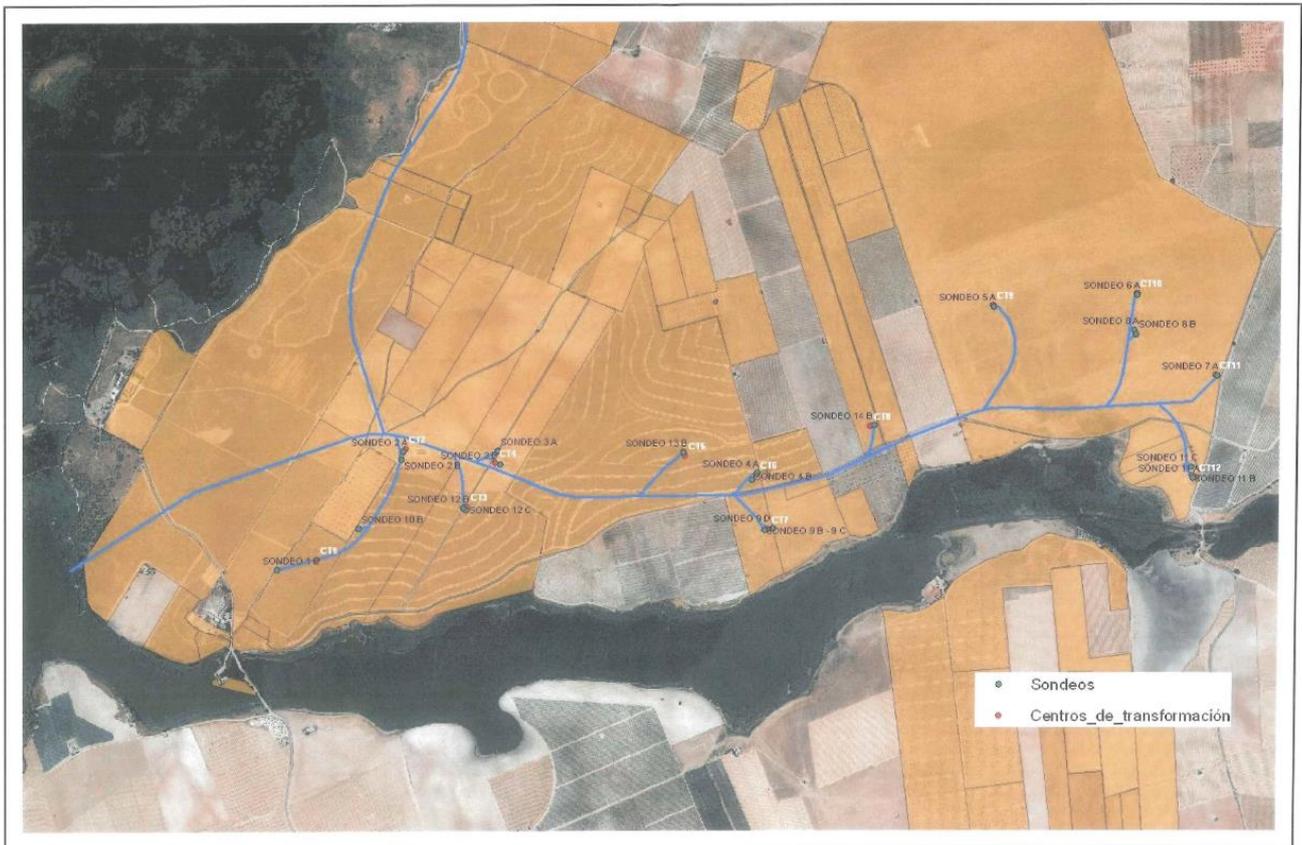
La decisión de poner en marcha estos bombeos se ha producido después de que el Patronato del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel lanzara en su última reunión un «SOS» ante la situación de emergencia hídrica que vive uno de los espacios protegidos más singulares de España. De hecho, Las Tablas de Daimiel solo mantienen en la actualidad inundadas 74 hectáreas de toda su superficie, cuando el año pasado, por estas fechas, la superficie inundada era de más de 450 hectáreas. El presidente del Patronato, Esteban Esquinas, afirmó tras la reunión que la situación del parque nacional es «crítica» con un escenario «nada halagüeño».

3. – UBICACIÓN DE LOS POZOS DE "RECARGA" ARTIFICIAL Y "SONDEOS DE EMERGENCIA".

Por parte de la entidad solicitante, se nos ha facilitado la relación siguiente de captaciones de agua subterránea (mediante las cuales se han realizado los gráficos de este informe):

TITULAR	POLÍGONO	PARCELA	TÉRMINO	X (ETRS 89)	Y (ETRS 89)
OOAA PARQUES NACIONALES	78	15	Daimiel	SD	SD
	76	55	Daimiel	439374	4328978
	74	59	Daimiel	441201,0938	4333912
	77	13	Daimiel	437862	4330067
	3	24	Daimiel	442710	4331898
	2	41	Daimiel	442294,125	4332074
	77	2	Daimiel	SD	SD
	2	27	Daimiel	441942,9688	4332958,5
	76	39	Daimiel	438119	4329376
	78	14	Daimiel	SD	SD
	74	59	Daimiel	441408	4334032
	15	488	Villarrubia Ojos	SD	SD
	70	3	Daimiel	436536	4331944
	74	23	Daimiel	441931,6563	4335561
	74	38	Daimiel	SD	SD
	71	6	Daimiel	436472	4333380
	149	1	Daimiel	446943	4328252
	78	20	Daimiel	443893,0938	4331769,5
	2	35	Daimiel	440759	4332093
	74	64	Daimiel	440942	4333110
	1	38	Daimiel	442047	4334201
	1	19	Daimiel	441657	4333089
	2	36	Daimiel	440560	4331922
	2	33	Daimiel	441027	4332336
	2	55	Daimiel	441403	4332318
	2	25	Daimiel	442353	4332257
	2	6	Daimiel	443800	4332808
	3	4	Daimiel	442401	4332067
	3	5	Daimiel	442434	4332075
	3	5	Daimiel	442477	4332067
	2	33	Daimiel	440865	4332075
	3	25	Daimiel	444016	4332274
	3	25	Daimiel	444010	4332304
	2	55	Daimiel	441274	4332146
	2	55	Daimiel	441263	4332151
	2	25	Daimiel	442095	4332361
	2	20	Daimiel	442815	4332464
	2	33	Daimiel	441149	4332575
	2	32	Daimiel	441506	4332577
	2	25	Daimiel	442487	4332492
	2	6	Daimiel	443374	4333120
	2	6	Daimiel	443383	4333090
	2	6	Daimiel	443805	4332956
	2	6	Daimiel	443800	4332926
	2	6	Daimiel	444101	4332659
	2	6	Daimiel	444079	4332613
	3	25	Daimiel	444003	4332257
	3	25	Daimiel	444091	4332456
	74	75	Daimiel	440413	4331928
	74	76	Daimiel	440389	4331940
74	1	Daimiel	440021	4332542	
74	1	Daimiel	439906	4332574	
74	66	Daimiel	439971	4332579	
74	107	Daimiel	438288	4330615	

Mediante Estos pozos se ha definido la poligonal de "pozos de recarga" de la figura nº 2-a, y mediante la figura siguiente (facilitada también por la entidad solicitante), se ha definido la poligonal de los "sondeos de emergencia" de la figura nº 2-a, y los emplazamientos ampliados de la figura nº 2-b:



Proyección: ETRS89, Huso 30N Escala: 1:12.500 Formato original: A3	 Fuente: Imagen Sentinel-2 Fecha: 13.05.2020 Resolución: 10 x 10 m - píxel FECHA: Febrero 2020	Plano BATERÍA DE SONDEOS DE EMERGENCIA	Autor: El Ingeniero de Montes Carlos A. Ruiz de la Herrería	 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y RURAL DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS Y DEL SUELO
--	--	--	---	---

4. – SOBRE EL MARCO GEOLÓGICO Y TECTÓNICO DEL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL.

Una vez introducido el objetivo de este dictamen y una vez esbozada la realidad del estado actual del medio físico del PNTD, referido a lo hidrológico e hidrogeológico, procede -a juicio de este técnico- aclarar una premisa de partida: **el estado actual de conservación del PNTD es una consecuencia directa de la desconsideración de las razones geológicas (también tectónicas) que caracterizan al PNTD, a lo largo de las últimas seis décadas.** En opinión de este técnico, **ésta es la razón fundamental del estado actual del Parque**, y esto es así porque si se hubiera tenido en cuenta esta realidad geológica-tectónica de este territorio, simplemente, la Administración jamás, por ejemplo, **habría consentido una sobreexplotación** -como la ocurrida- de los medios acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana que abastecen, de recurso hídrico y en régimen "natural", al PNTD. Está este técnico convencido, además, de que si los propios usuarios del recurso hídrico (principalmente para un uso agrícola) hubieran -desde hace décadas-, comprendido y asimilado determinadas ideas o concreciones sobre la realidad geológica y tectónica de la Cuenca Alta del Guadiana, **tampoco ellos habrían consentido una sobreexplotación** -como la ocurrida- de los medios acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana que abastecen, de recurso hídrico y en régimen "natural", al PNTD.

Una demostración excelente de la realidad de esta premisa de partida está, lamentablemente, en la propia caracterización que se realiza en la descripción oficial -antes citada- del PNTD (<https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/daimiel/>): es un **ECOSISTEMA COMPLEJO** que mezcla las características de una llanura de inundación, producida por los desbordamientos de los ríos Guadiana y Gígüela en su confluencia, con la de un área de descarga de aguas subterráneas procedentes de un acuífero de gran tamaño. Estos desbordamientos, favorecidos por la escasez de pendiente en el terreno, llevan emparejados el desarrollo de una potente y característica cubierta vegetal que constituye un excepcional hábitat para toda la fauna ligada al medio acuático.

No será este técnico quien discuta que el PNTD es un "ecosistema complejo", pues tal concepto de "ecosistema" es biológico, y, por tanto, como tal ha de ser evaluado y juzgado por los especialistas en tal ciencia. Empero, sí debe ser este técnico quien enfatice que **tal ecosistema complejo es posible gracias a un contexto geológico que no sólo, también, es "complejo"** (a juicio, ahora, del especialista geológico), **sino que, además, es tal contexto geológico el**

que condiciona la existencia de tal ecosistema: es decir, no cabe referirse, aquí, a qué fue antes, "si el huevo, o la gallina", pues aquí, **antes que el "ecosistema complejo" existía un contexto geológico-tectónico complejo.**

En suma, la solución ejecutada de emplear pozos de recarga o de emergencia, cercanos al PNTD, para encharcar 600-700 hectáreas en dos fases (antes del estío, y antes del otoño), **busca enmendar o resolver razones que tienen que ver con el "ecosistema complejo", con "asegurar su capacidad ecológica", con la Biología, con la preservación preferente de las zonas de turba del PNTD, pero que son, simplemente, "parches" que no permiten resolver el problema de fondo: el problema geológico.**

De este modo, ya puede comenzar a anticiparse la conclusión técnica geológica objetiva e independiente de este dictamen sobre el grado de conveniencia técnica de la realización de un encharcamiento parcial de la superficie del PNTD mediante el uso de pozos de recarga y/o emergencia: **NO, ES TÉCNICAMENTE INCONVENIENTE PORQUE NO SÓLO NADA MEJORA PARA CON LAS RAZONES GEOLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS DEL PNTD, SINO QUE LAS EMPEORA AÚN MÁS, SI CABE.** Y en este informe se va a argumentar técnicamente sobre esto.

Tradicionalmente se ha considerado que el recurso hídrico superficial y el subterráneo definían una relación de "interdependencia absoluta" en la Llanura Manchega (en cuyo extremo occidental se dispone el PNTD). Es indudable que esto es así: es indudable que existe, aquí, una relación de dependencia absoluta entre hidrología (aguas superficiales, como la que otrora manaba naturalmente en el entorno de las Tablas de Daimiel, y en más escenarios de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda) e hidrogeología.

Originalmente, en la CAG esta relación de interdependencia comenzó a gestionarse oficialmente mediante la consideración de "sistemas **acuíferos** (nº 23 o "Llanura Manchega", nº 24 o "Campo de Montiel", etc.). A estos entes que, obsérvese, incluían el calificativo geológico específico (muy concreto) de "acuíferos", le sustituyeron otros entes administrativos denominados como "unidades **hidrogeológicas**" (obsérvese que incluían el calificativo geológico, algo más difuso que "acuíferos", de "hidrogeológicas"), destacando la "Unidad Hidrogeológica de Mancha Occidental", por ejemplo. En la actualidad, la Planificación Hidrológica nacional ha superado ambos conceptos y emplea, desde hace pocos lustros, el concepto de "masas de aguas **subterráneas**", dentro de las cuales destaca la Masa de Aguas Subterráneas Mancha Occidental 1 (figura nº 1). La concreción, parece, se va difuminando desde aquellos "acuíferos" concretos a estas genéricas "aguas subterráneas".

Más allá de la "parte anecdótica" que pudiera implicar este asunto sobre el "difuminado conceptual de lo geológico" con el paso de los lustros, la realidad, certera, es que esta circunstancia revela lo que ya se expresó: ha cobrado más "peso" en la gestión y en el planteamiento de soluciones a los graves problemas hídricos del PNTD y, por extensión, de la CAG la calificación de "ecosistema complejo" que la de "acuífero" o "hidrogeológico". Y, sin embargo: a) la relación de interdependencia entre el recurso hídrico superficial y el subterráneo, aquí, sigue existiendo...; y b) la propia definición de masa de aguas subterráneas (*sensu* la Directiva Marco del Agua) continúa enfatizando a lo geológico: *una masa de aguas **subterráneas** es un volumen **claramente diferenciado** de aguas **subterráneas** en un **acuífero o acuíferos**.*

Todos los párrafos anteriores, en definitiva, lo que pretenden es mostrar y demostrar que la situación actual del PNTD requiere, para su intento de enmienda, de algo más que "parches" fundamentados en argumentos biológicos para un "ecosistema complejo". **Esta propuesta de encharcamiento de 600-700 hectáreas es, técnicamente, un "parche fundamentado en argumentos biológicos para un ecosistema complejo" que desconsidera, por completo, la relación de interdependencia natural de las aguas superficiales y subterráneas, ya no sólo en el entorno del PNTD, sino en la totalidad del territorio de la CAG.** Además, se afirma ahora, de manera indudable, que **la solución del PNTD sólo puede originarse e idearse mediante la consideración de argumentos geológicos e hidrogeológicos.** Así es, y por esto, utilizando argumentos geológicos e hidrogeológicos, en este informe tratará de demostrarse que es totalmente desacertada esta opción del uso de pozos de "recarga" o de "emergencia", salvo que se considere como lo que es: un "parche" que deja en evidencia carencias administrativas en la gestión del recurso hídrico que soporta al PNTD.

Regresando al asunto de la "interdependencia" de aguas superficiales y subterráneas; anteriormente se ha mostrado lo escrito oficialmente para el PNTD: *Es un ecosistema complejo que mezcla las características de una **llanura de inundación**, producida por los **desbordamientos** de los ríos Guadiana y Gigüela en su confluencia, con la de un **área de descarga de aguas subterráneas procedentes de un acuífero de gran tamaño**. Estos desbordamientos, favorecidos por la **escasez de pendiente** en el terreno...* Es decir, que aún el más lego en asuntos geológicos e hidrogeológicos, al leer esto concluirá que lo que "ocurre" en el entorno del PNTD es que la Naturaleza "aprovecha" que en un territorio concreto hay una "amplia llanura de inundación", en la cual se "desbordan" las aguas de dos ríos, y donde, además, sucede la "descarga de aguas subterráneas procedentes de un acuífero de gran tamaño", ocurriendo todo esto en un entorno que se caracteriza por "la escasez de pendiente" topográfica.

Ante lo comentado en el párrafo anterior, y en el caso de que tuviera a bien planteárselo, aquel lego en estos temas pudiera pensar en la ocurrencia de todo un cúmulo de casualidades en el medio físico del PNTD para que esto suceda: para que coexistan, en aquella superficie de 3.030 hectáreas, llanuras de inundación, desbordamientos, descargas de agua subterránea, y pendientes de terreno escasas. Sin embargo, **esto no es ninguna casualidad: no puede serlo**. Esto descrito en la página web oficial -y mucho más que en ésta no se menciona- del Organismo Autónomo del PNTD es la consecuencia de toda una serie de **condicionantes geológicos muy concretos** que ocurren en el interior de la Península Ibérica, y que tienen en el entorno natural del PNTD, un modo de expresión destacadísimo a nivel europeo y mundial. Y, sin duda, de nuevo, estos "condicionantes geológicos muy concretos" están, a su vez, totalmente condicionados por razones tectónicas que inciden en el entorno de la CAG. Por este motivo, el apartado cuarto de este informe se titula: "SOBRE EL MARCO GEOLÓGICO Y TECTÓNICO DEL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL".

Además, estos condicionantes tectónicos tan concretos, que afectan al interior de la Península Ibérica, han sido evaluados **CIENTÍFICAMENTE DESDE HACE DÉCADAS**, al menos, por los autores siguientes: ENADIMSA, 1979; Torres *et al.*, 1987; Vegas y Rincón, 1996; Herráiz *et al.*, 2000; Cloetingh *et al.*, 2002; Paredes-Bartolomé *et al.*, 2003; Vegas, 2005; Vegas, 2006; De Vicente y Vegas, 2009a y 2009b; Vegas, 2010; Tejero *et al.*, 2011; Rincón y Vegas, 1996; Rincón *et al.*, 1996a y 1996b; Muñoz-Martín, 1997; Rincón *et al.*, 1998; Giner *et al.*, 1998; Vegas *et al.*, 1998; Rincón, 1999; Rincón y Vegas; 1998; Montero y Rincón, 2001; Rincón *et al.*, 2001; Fernández-Lozano, 2008; Sánchez-Vizcaino, 2008; Rincón, 2014-a; Rincón, 2014-b; Rincón, 2015; Rincón, 2016; o Rincón, P.J., 2019a y 2019b.

La conclusión -enfocada en el ámbito de este informe- de estos trabajos científicos es que, en el interior de la Península Ibérica, y desde hace ~35 millones de años, hasta la actualidad, la atenuación de esfuerzos tectónicos litosféricos se ha resuelto mediante un campo de esfuerzos tendente a propiciar relieves orientados de manera consecuente con éste: flexuras de la Litosfera y "zonas de escape" asociadas (figura nº 3). En Rincón, P.J., 2019a y 2019b se razona y modeliza como la génesis, no sólo de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda (dentro de la cual se inscribe el PNTD) sino la de, además, el volcanismo reciente de Campo de Calatrava, o la de la actividad sísmica baja-moderada que se registra en, por ejemplo, la provincia de Ciudad Real, estén relacionados genéticamente con estas flexuras de la Litosfera y sus "zonas de escape" asociadas. También estarían relacionadas con esta atenuación (relativamente compleja) de esfuerzos tectónicos, la

génesis de los afloramientos del basamento hercínico, de los afloramientos mesozoicos, o de los depósitos neógenos de la Llanura Manchega (figura nº 4).

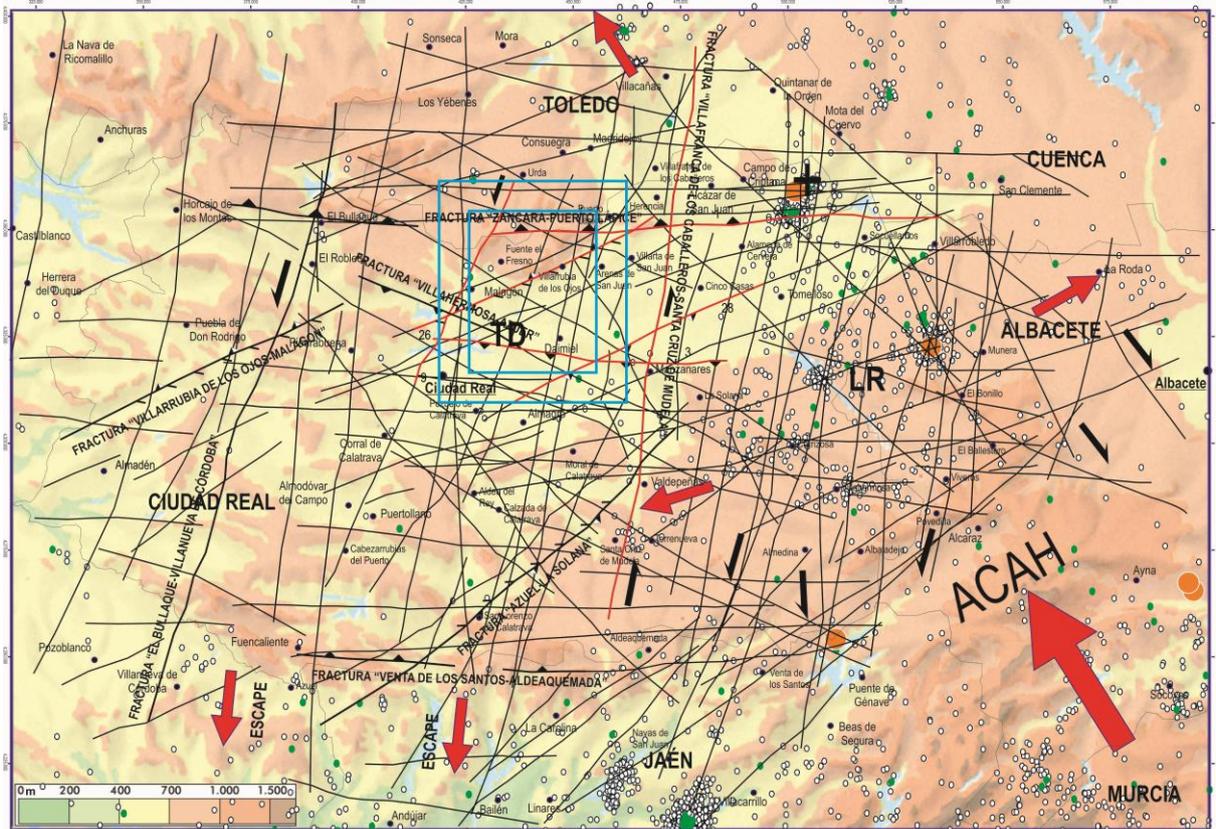


Figura nº 3-a: Localización (los rectángulos de trazo azul se corresponden con los de la figura nº 1) de las zonas de fractura principales (trazo negro continuo), del Arco de Cazoria-Alcaraz-Hellín (ACAH), de los límites provinciales (trazo negro continuo fino), de poblaciones, y de los epicentros de terremotos registrados por el Instituto Geográfico Nacional hasta el día 18 de Mayo de 2018 (los círculos menores de relleno blanco se refieren a sismos con $M_b < 3$, los círculos menores de relleno verde se refieren a sismos con $3 > M_b < 4$, y los círculos mayores con relleno naranja se refieren a sismos con $M_b > 4$). "TD": Parque Nacional de las Tablas de Daimiel; "LR" Parque Natural de las Lagunas de Ruidera". Modificado de Rincón (2019-b).

Como puede observarse, el entorno del PNTD queda delimitado por toda una serie de zonas de fractura, activas (se han registrado sismos de $M_b > 4$...), al menos durante los últimos nueve millones de años, las cuales permiten el "escape escalonado" hacia el sur-suroeste del territorio dispuesto entre las fracturas "El Bullaque-Villanueva de Córdoba", "Záncara-Puerto Lápice", y "Villafranca de los Caballeros-Santa Cruz de Mudela". La zona de estudio -la del entorno del PNTD- define una estructura "mimética" menor (destacada en la figura nº 3 mediante zonas de fractura de trazo rojo) incluida dentro de esta zonación antes descrita mediante las trazas de esas tres zonas de fracturación principal.

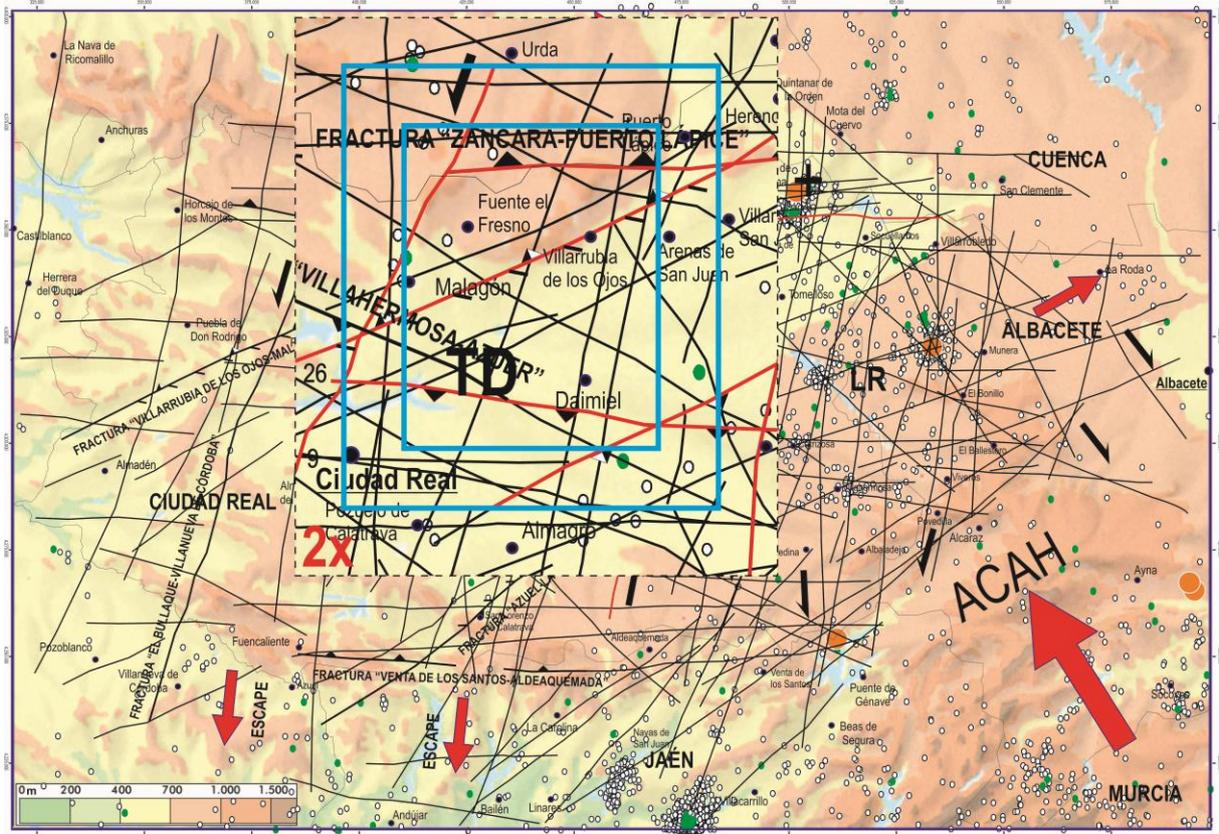


Figura nº 3-b: Ampliación (2 aumentos) de parte de la figura nº 3-a, coincidente con la zona de estudio. Modificado de Rincón (2019-b).

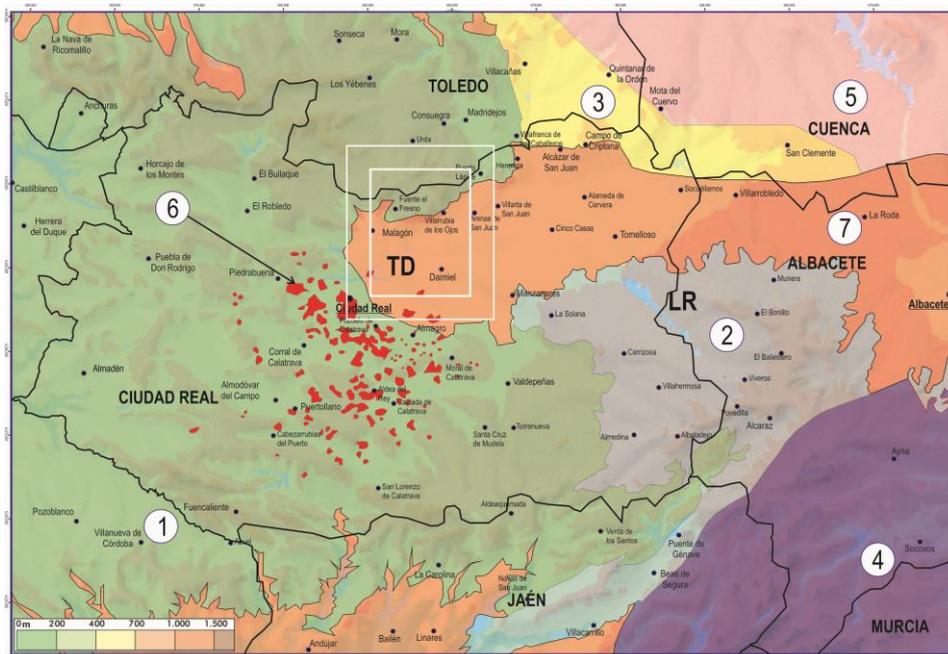


Figura nº 4: Esquema geológico de la zona de estudio (los rectángulos de trazo blanco se corresponden con los de la figura nº 1), en el que se representa el basamento varisco precámbrico-paleozoico ("1"), la cobertera mesozoica del ABCO ("2"), un área tectonizada donde se mezclan facies paleozoicas, mesozoicas y cenozoicas ("3"), el orógeno Bético s.s. ("4"), el orógeno Ibérico s.s. ("5"), los edificios ígneos neógeno-cuaternarios de Campo de Calatrava ("6"), y los depósitos neógeno-cuaternarios ("7").

De esta manera, cualquier propuesta genética geológica para el PNTD habría de enmarcarse en el contexto tectónico ya comentado. La figura nº 5 (Rincón, 2014-a) permite contextualizar geográfica y administrativamente el entorno del parque, y muestra el solape de la red de fracturas a un modelo digital del terreno. Destaca, en esta figura, el perímetro de las zonas tendentes, *grosso modo*, al encharcamiento hídrico, el cual define –no por casualidad- un trazado sigmoidal bastante simétrico. Nótese como el extremo sur-occidental del sigmoide coincide con el sector de desagüe principal de la Cuenca Alta del Guadiana; es decir, **actualmente tal extremo representa el punto de cota mínima de toda esta superficie regional, lo cual implica que ante el entorno morfotectónico razonado hasta ahora, ese extremo es –hoy- claramente activo desde el punto de vista tectónico**. Con estos argumentos, es factible proponer que el marco tectónico que ha propiciado y propicia el entorno geológico del PNTD. La actividad direccional senestra asociable a las fracturas principales "Bañuelos-Cabezarrubias del Puerto" y "Villafranca de los Caballeros-Santa Cruz de Mudela-Bailén", junto con la actividad inversa asociada a las fracturas "Záncara-Puerto Lápice" y "Manzanares-Daimiel", y junto a la actividad direccional con componente vertical de la fractura "Villarrubia de los Ojos-Malagón" y, además, a la actividad inverso-direccional de la fractura "Socuellamos-Pozuelo de Calatrava", son las que favorecen este depocentro hídrico-topográfico.

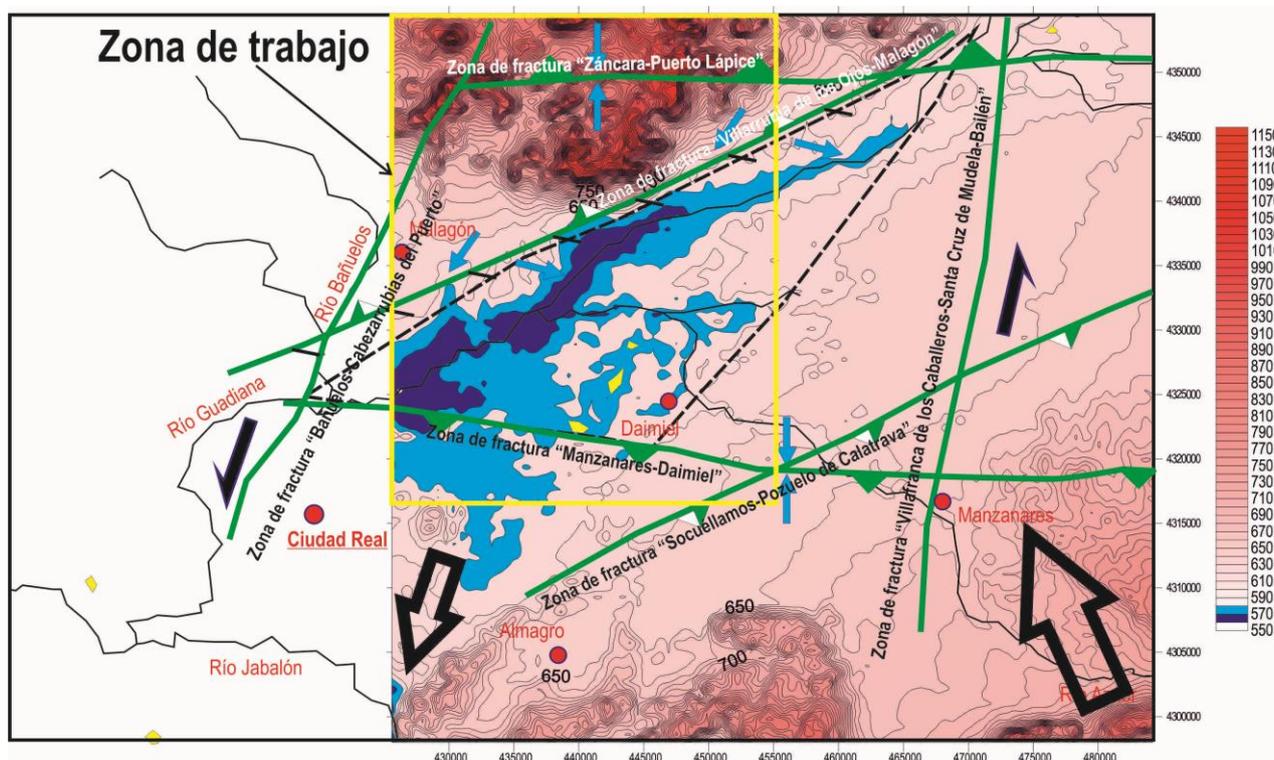


Figura nº 5: Esquema tectónico explicativo de la génesis del PNTD (modificado de Rincón, 2014-a).

Aquella manera de intentar enmendar problemas de conservación en el PNTD vinculados a la interdependencia absoluta de aguas subterráneas y superficiales optando por una decisión de "encharcamiento artificial", sin duda evapotranspirable e infiltrable (hacia el medio acuífero) en una proporción notabilísima durante los meses próximos, obviando esta realidad tectónica, y considerando únicamente conceptos semejantes a aquel de "ecosistema complejo", no parece ser una opción, en absoluto y a la vista de este contexto, defendible desde el punto de vista geológico.

Conviene aclarar, sin embargo, que tampoco la planificación hídrica oficial contempla una realidad muy diferente a la "biológica" que ha propuesto esta solución de "encharcamiento artificial" del PNTD. En efecto, basta observar la descripción que el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana o PHDHGn realiza al referirse a los asuntos geológicos de la MASbMO1 para comprender que, a juicio del PHDHGn, no procedería cuestionarse lo inadecuado de este encharcamiento artificial por razones geológicas, pues tal complejidad (sólo esbozada en la figura nº 5) se resuelve con una referencia escueta a una "fosa tectónica":

Litología	Terciario y Cuaternario, constituidos por depósitos detríticos, calizas, calizas margosas y localmente rañas. El sustrato paleozoico está formado por pizarras y cuarcitas.
Acuíferos	Acuífero formado por materiales del Terciario y Cuaternario. La base impermeable está constituida por materiales del zócalo Paleozoico de baja o muy baja permeabilidad.
Geología e Hidrogeología	Constituye una fosa tectónica con zócalo paleozoico, sobre el que se depositan discordantes materiales terciarios. El principal material acuífero son las calizas miocenas en régimen libre con espesores medios de 35 m, que se engrosan hacia el Oeste. Las aguas subterráneas han sido intensamente explotadas desde mediados de los años 80 del pasado siglo, provocando afecciones importantes en el régimen de los ríos y a las zonas húmedas dependientes.
Zona no Saturada	Depósitos detríticos cuaternarios y terciarios, depósitos carbonatados del Mioceno superior y, en menor proporción, materiales volcánicos que aparecen en la zona occidental asociados a los anteriores.
Límites de la masa	Al N limita con los materiales de baja permeabilidad de los Montes de Toledo y con los materiales semipermeables de Consuegra-Villacañas. El límite oriental se sitúa en la línea que marca el acuífero inferior, confinado o semiconfinado. Al SO limita con el sistema de Calatrava siguiendo los afloramientos paleozoicos, pertenecientes a este sistema, que constituyen paleorrelieves residuales. Hacia el E este límite pasa a definirse por el cauce del río Bañuelo. Al S limita con las cuarcitas y pizarras paleozoicas de Sierra Prieta.
Recarga	A través de la infiltración del agua de lluvia, de la infiltración por pérdidas de las aguas superficiales de los ríos Azuer, Guadiana y Cigüela, y por las aportaciones laterales procedentes de Mancha Occidental II y Consuegra-Villacañas. También existen recargas por infiltración de los retornos de riego.
Descarga natural	En régimen natural el acuífero estaba directamente relacionado con las Tablas de Daimiel y el nacimiento del Guadiana. Y existían salidas por evaporación en las zonas encharcadas o húmedas y a través de manantiales. Desde 1980-85 se produjo desconexión entre el acuífero y los cursos fluviales, anulándose las descargas naturales y originando el secado de los Ojos del Guadiana. Desde 2011 se aprecia una mejora de la situación general de los humedales.

Así pues, los argumentos tectónicos permiten explicar la génesis de un entorno deprimido, definido por zonas de fractura activas en la actualidad (figuras nº 3 y nº 5), que actúa como desagüe (en condiciones de régimen "natural") de buena parte del recurso hídrico naturalmente excedente en la CAG: **esto es el PNTD, un contexto tectónico activo caracterizado por representar un área regionalmente deprimida hacia la cual tiende a fluir el recurso hídrico, tanto superficial como subterráneo.** Sin embargo, lo mostrado en la figura nº 5 no deja de ser un esquema tectónico, susceptible de ser completado mediante observaciones más locales o concretas (véase la figura nº 6).

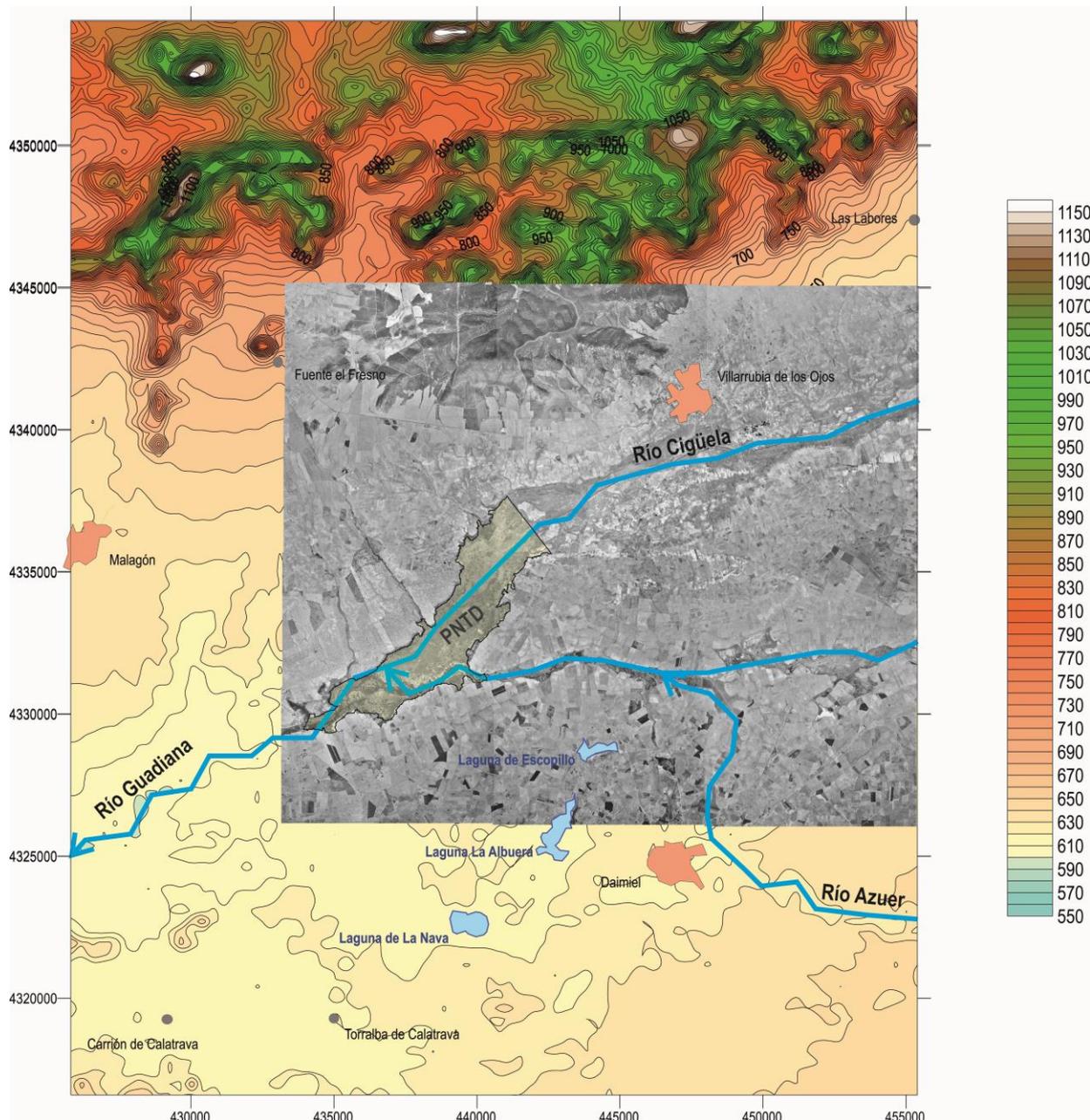


Figura nº 6: Solape sobre la figura nº 2 de dieciséis fotografías aéreas (ortofotografías del MOPU, de 1997/1998).

A partir de la fotointerpretación geológica de los fotogramas aéreos mostrados en la figura nº 6, es posible trazar zonas de fractura "locales" en la zona de estudio (figura nº 7), ampliando el resto de superficie no incluida en los fotogramas mediante información mostrada en Rincón (2019-a, 2019-b). De nuevo, aún el más lego en asuntos tectónicos puede comprobar la realidad de estas zonas de fractura y su actualidad, pues afectan a los materiales más recientes de la Llanura Manchega...

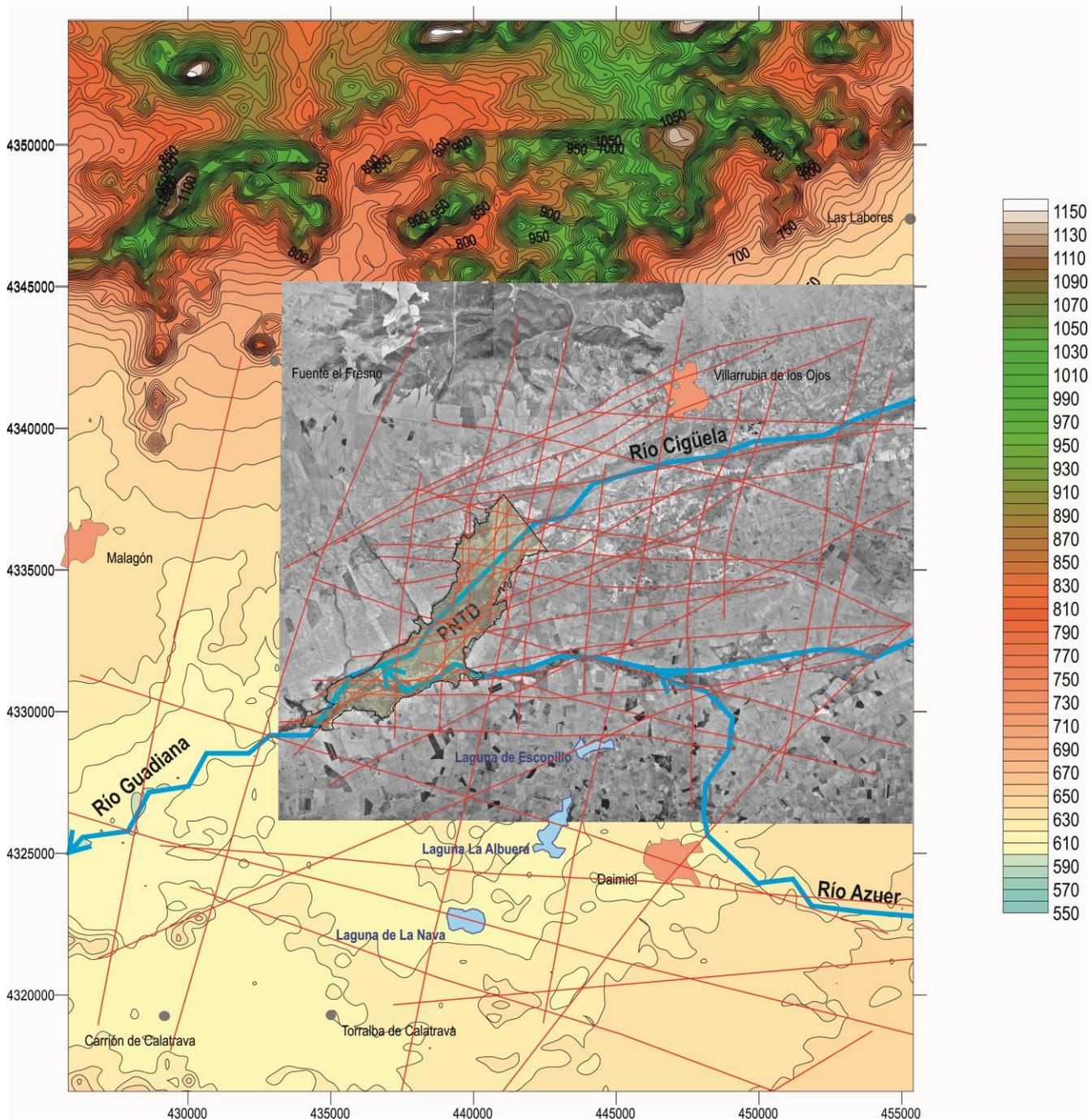


Figura nº 7: Trazas de zonas de fractura (trazos naranjas) solapadas a la figura nº 2.

Para comprobar la repercusión que sobre el relieve tienen estas zonas de fractura, basta modificar la equidistancia de las curvas de nivel de la figura nº 2 (10 metros), y emplear otras más precisas (2,5 metros): véase la figura nº 8. De este modo, el **área regionalmente deprimida hacia la cual tiende a fluir el recurso hídrico, tanto superficial como subterráneo que es el PNTD, evidencia que, INTERNAMENTE, está estructurado en áreas alternantes elevadas y deprimidas delimitadas por zonas de fractura de rango "menor" a las definidas en la figura nº 5.**

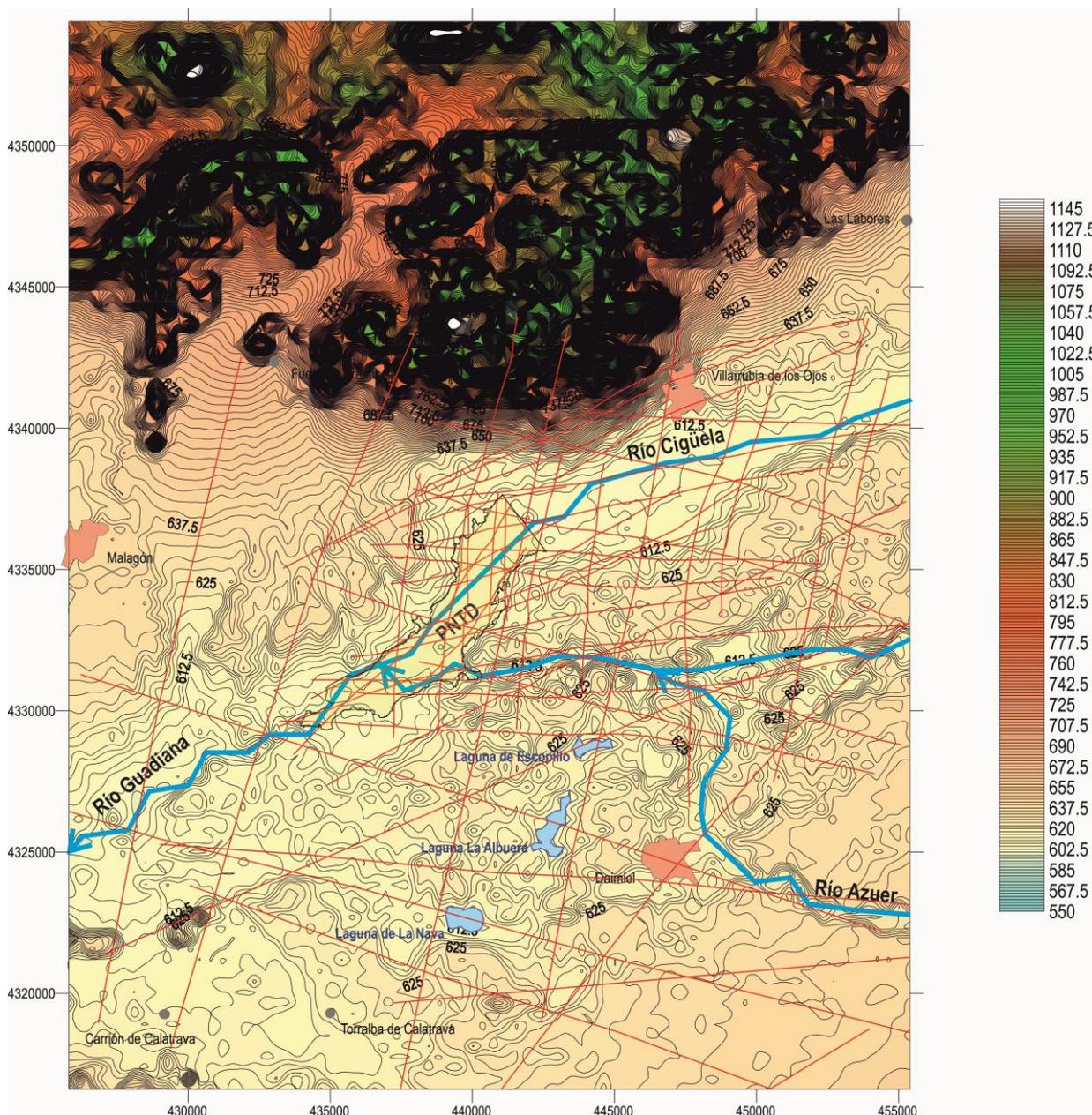


Figura nº 8: Trazas de zonas de fractura (trazos naranjas) solapadas a la figura nº 2 pero con equidistancia de curvas de nivel de 2,5 metros.

Pero, ¿qué repercusiones tiene la existencia de estas zonas elevadas y deprimidas ("dominios hídricos"; *sensu* Rincón, 2016, 2019-b) en la hidrogeología de la MASbMO1 y, por extensión, en el medio físico del PNTD? Pues una repercusión enorme: **si estas fracturas son activas desde, al menos, los últimos nueve millones de años** (desde el Mioceno superior hasta la actualidad), **entonces, esto significa que su actividad está controlando que zonas se "elevan" y que zonas se "hunden", y, por lo tanto, estas fracturas están controlando dónde se depositan más sedimentos terciarios miocenos que serán el medio acuífero principal de la MASbMO1** (véase el gráfico precedente coincidente con la descripción que hace el PHDHGn para la MASbMO1; apartado "Geología e Hidrogeología"), **y dónde se depositan menos sedimentos. Es decir, en suma, en las zonas "elevadas" (por causas tectónicas) habrá menos espesor de material carbonatado potencialmente acuífero, mientras que en las zonas "hundidas" (por causas tectónicas) habrá más espesor de material carbonatado potencialmente acuífero.**

El hecho de que estas zonas elevadas y deprimidas existen y que están vinculadas a zonas de fractura activas, queda testado positivamente, por ejemplo, mediante dos comprobaciones ajenas a las investigaciones de este autor. La primera de ellas procede del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), mientras que la segunda procede de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG).

En efecto, durante el siglo pasado, la Administración realizó exhaustivas campañas de reconocimiento geológico y geofísico en la Llanura Manchega, las cuales le llevaron a concluir informes muy concretos, que mencionaban y cartografiaban zonas "elevadas" y "deprimidas" que afectaban a las formaciones carbonatadas terciarias acuíferas (ENADIMSA, 1979; Torres *et al.*, 1986). Concretamente, para el entorno del PNTD, **estos trabajos muestran un ejemplo oficial en la cartografía de la Hoja Geológica MAGNA nº 760 o "Daimiel"** (consultable en www.igme.es); aquí, en el margen izquierdo de la cartografía geológica, puede hallarse una cartografía titulada "**isobatas del muro de la formación carbonatada pliocena**" (véase la figura nº 9). Es decir, esta cartografía representa a qué cota sobre el nivel del mar estima el IGME (gracias a aquellas campañas de investigación geológica y geofísica citadas) que se dispone la base (el "muro") de una formación carbonatada de edad terciaria pliocena. En consecuencia, si se conoce la cota de topográfica de un territorio (mediante, por ejemplo, el modelo digital del terreno de la figura nº 2) y se conoce la cota del "muro" de esta formación carbonatada pliocena acuífera, puede deducirse un "**espesor**" de la formación carbonatada pliocena acuífera: si en un punto la cota topográfica es 620 m.s.n.m. y la isobata del "muro" es 580 m.s.n.m., entonces, aquí, el espesor de formación carbonatada pliocena acuífera será de ~40 metros.

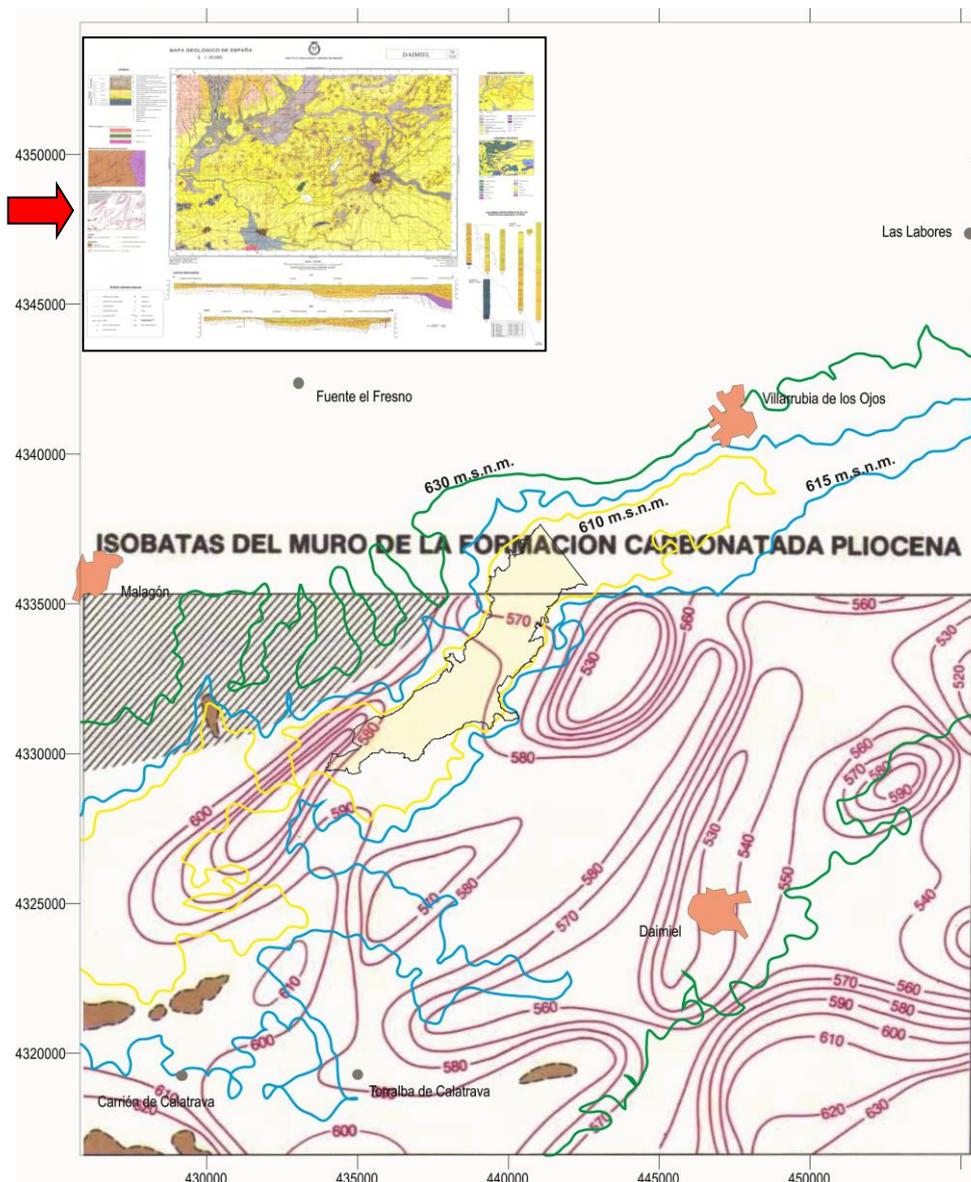


Figura nº 9: Solape sobre la zona de estudio de la cartografía titulada “isobatas del muro de la formación carbonatada pliocena”, lograda de la Hoja Geológica MAGNA nº 760 o “Daimiel” (consultable en www.igme.es; se muestra un esquema de ésta en la parte superior izquierda, indicando una flecha roja dónde puede consultarse este esquema de isobatas). Se han incluido las curvas de nivel (logradas de la figura nº 2) coincidentes con las cotas 610 msnm (trazo amarillo continuo), 615 msnm (trazo azul continuo), y 630 msnm (trazo verde continuo). La diferencia entre cotas topográficas e isobatas permite lograr una estimación del espesor de la formación carbonatada pliocena.

Las isobatas del IGME no dejan lugar a dudas: la formación carbonatada pliocena **NO DEFINE UN ESPESOR HOMOGÉNEO** (“decreciente hacia el oeste”, como pronostica el PHDHGn), sino que hay sectores donde tienden a somerizarse (zonas “elevadas”) y otros donde tienden a “hundirse” (zonas “hundidas”). Conviene aclarar que lo que muestra esta cartografía de isobatas es, nada más y nada menos, que una interpolación para un territorio de **~30 x 19 km²**..., es decir, que se muestran tendencias de una realidad que, sin duda, es aún más compleja si se concreta más la escala de observación.

De esta manera, restando entre valores de isobatas y de cotas topográficas, puede elaborarse una nueva figura (figura nº 10), en la cual se destaquen esas zonas "hundidas" o de mayor espesor de medio acuífero carbonatado. Concretamente, en la figura nº 10 se han destacado aquellas zonas con espesores superiores a 40-50 metros de formación terciaria carbonatada acuífera. De manera evidente, queda claro que la ubicación del PNTD (superficie de tono amarillento de la figura nº 10) se dispone entre dos zonas "hundidas" (recuérdese: mayor espesor de medio acuífero carbonatado...), definiendo el propio PNTD una zona "elevada" (recuérdese: menor espesor de medio acuífero carbonatado).

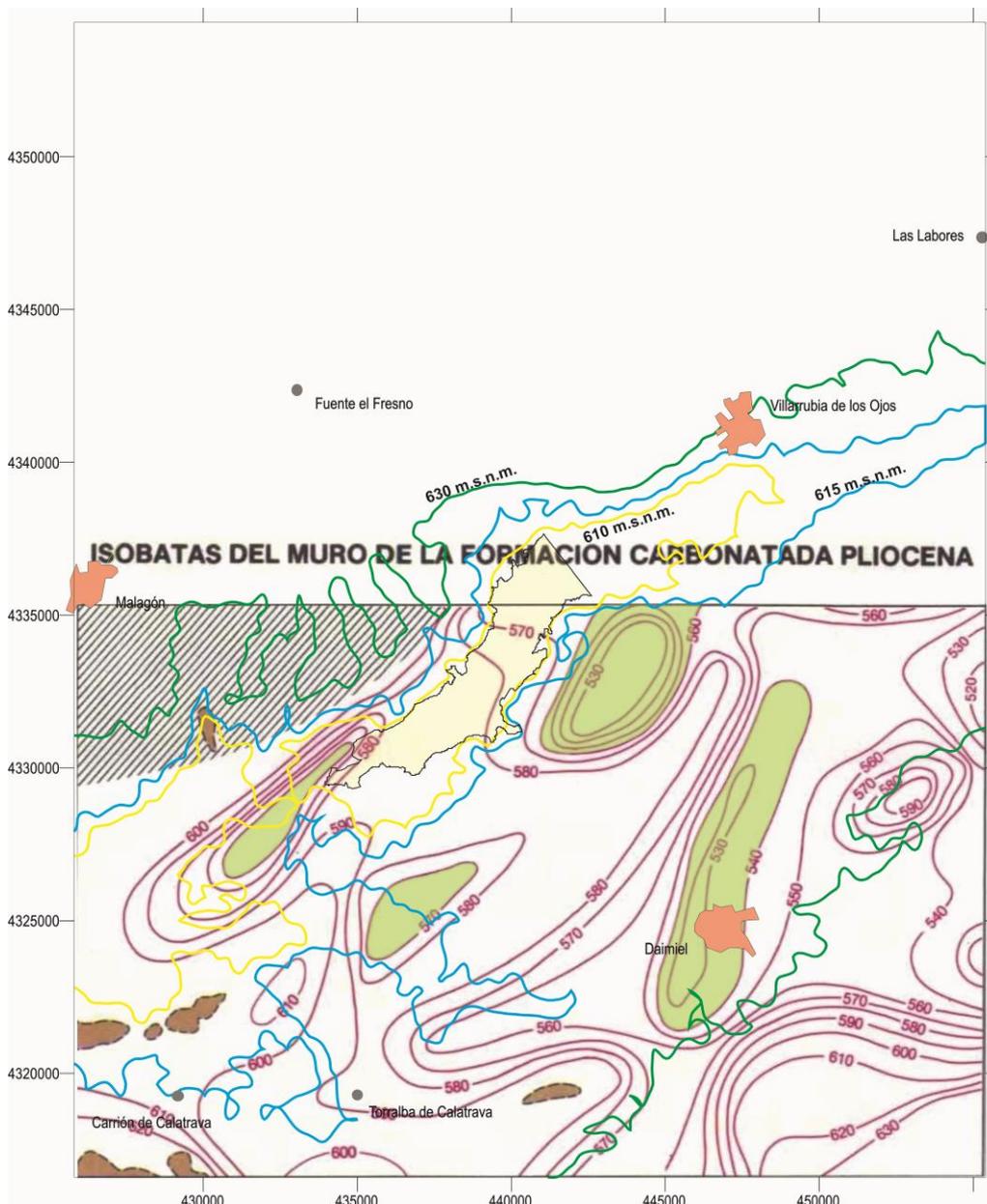


Figura nº 10: Definición de sectores (polígonos de relleno verdoso) con espesores de formación carbonatada pliocena acuífera superiores a 40-50 metros.

Procede plantearse, entonces, qué ocurre si se solapan los territorios donde se ubican los pozos de "recarga" y de "emergencia" a esta realidad oficial de isopacas del IGME (figura nº 11). Pues, ocurre que **los sondeos de "emergencia" y buena parte de los pozos de "recarga" se disponen sobre un sector con espesores superiores a 40-50 metros de formación terciaria carbonatada acuífera.**

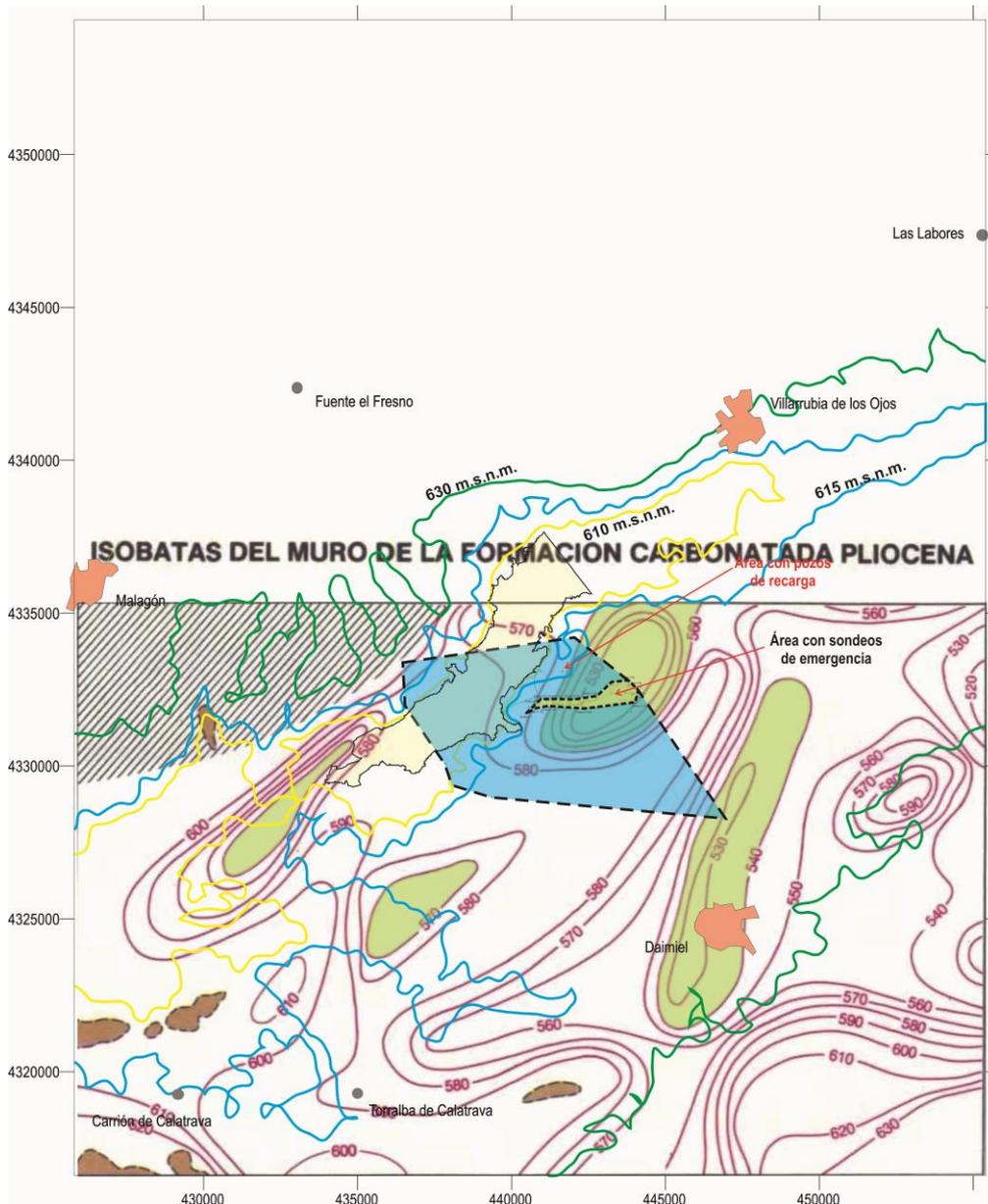


Figura nº 11-a: Solape de las figuras nº 10 y nº 2-a.

Para comprender la repercusión tan fundamental que tiene este hecho sobre la conveniencia o inconveniencia geológica e hidrogeológica de utilizar pozos de "recarga" o de "emergencia" en el intento de enmienda de la situación actual del PNTD, **basta con realizar un perfil de las isopacas versus cotas topográficas**, e intentar comprender, así, qué puede ocurrir si descienden los niveles piezométricos de la zona "hundida" donde se emplazan los pozos de "emergencia" (figura nº 11-c). La observación de tal perfil (figura nº 12) es sumamente esclarecedora de la realidad geológica y tectónica del medio físico del PNTD.

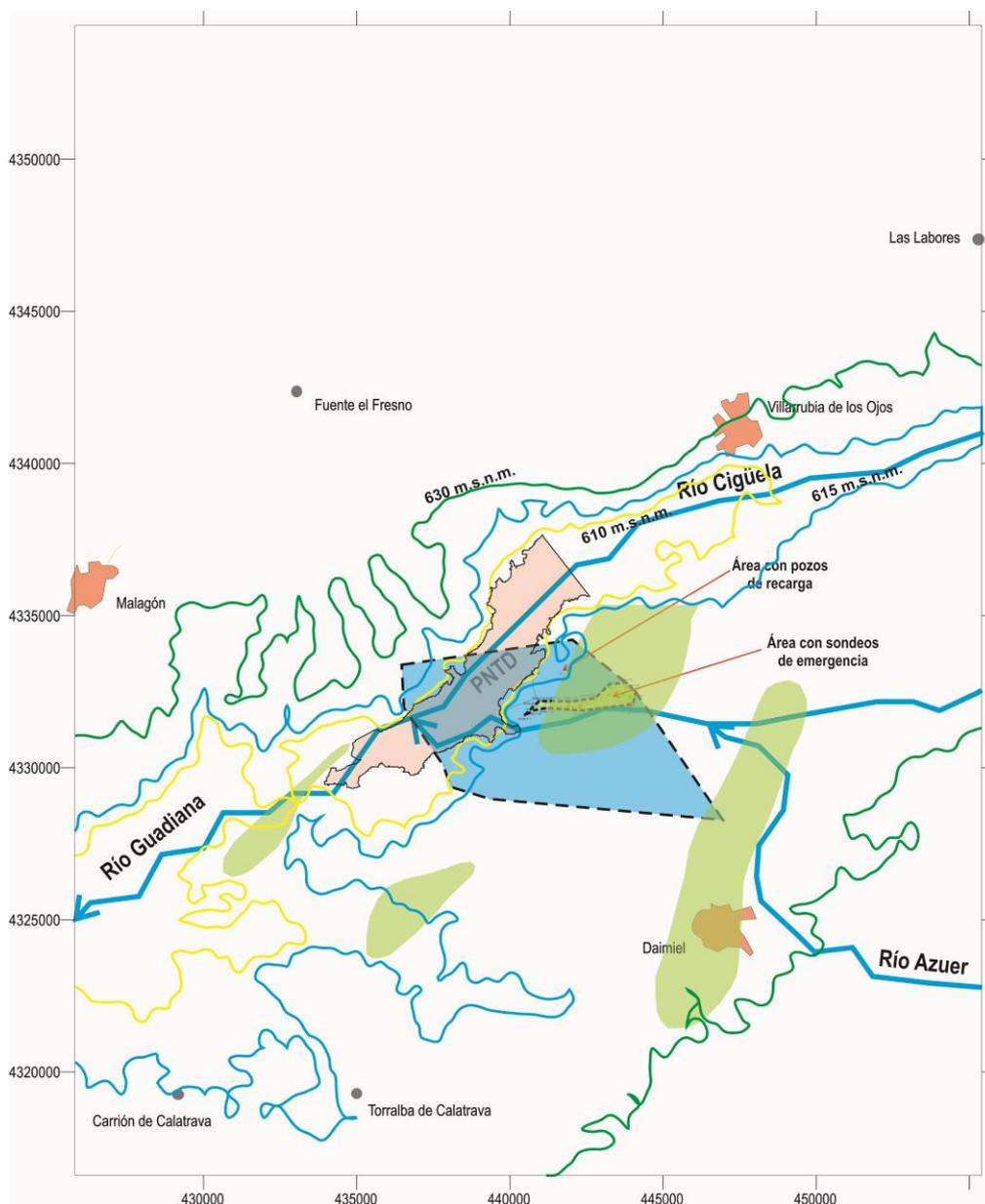


Figura nº 11-b: Otra posibilidad gráfica de la figura nº 11-a.

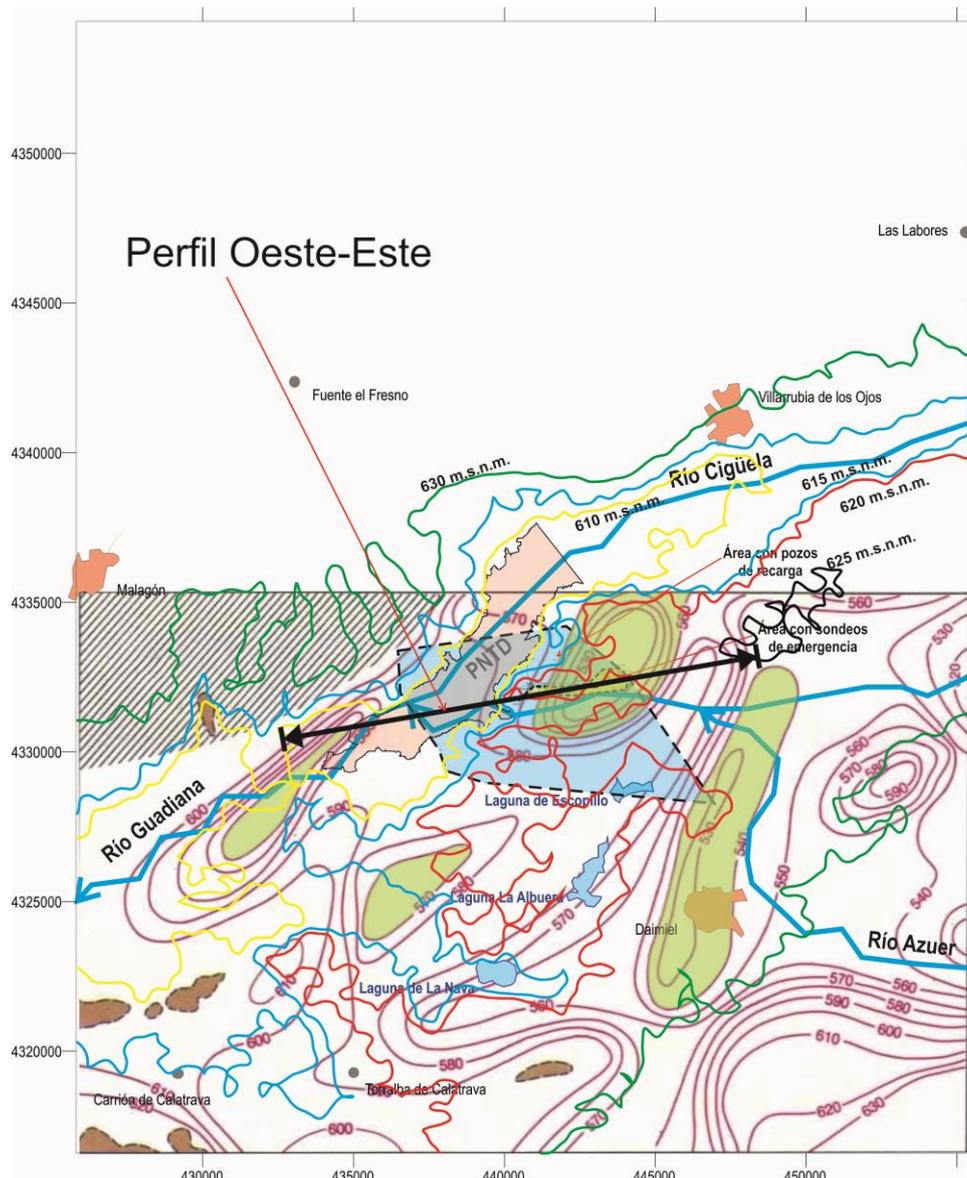


Figura nº 11-c: Localización del perfil topografía versus isopacas mostrado en la figura nº 12.

Así, la figura nº 12-a muestra una aproximación a la realidad bastante más compleja que aquella simplificación oficial de “espesores medios de 35 metros que se engrosan hacia el oeste” afirmada en el PHDHGn (mostrada en un gráfico precedente). No, la realidad del PNTD es muchísimo más compleja que la simplificación conceptual que expresa el PHDHGn; no, la realidad del PNTD no se puede asimilar sólo considerando que las soluciones para enmendar su estado de conservación actual han de proceder, únicamente, de su consideración oficial “biológica” como “ecosistema complejo” que precisa ser “encharcado artificialmente” en dos fases: pre-estival y pre-otoñal; no, la realidad del PNTD es

que muestra una complejidad geológica de zonas "elevadas" y "deprimidas" consecuentes con razones tectónicas, que son, realmente, "dominios hídricos", pues, en su interior, se regula y almacena recurso hídrico subterráneo de manera independiente con respecto a sus "dominios hídricos vecinos". La figura nº 12-b incluye el solape de la figura nº 8 con la figura nº 12-a y evidencia, definitivamente, que **estas zonas "elevadas" y "deprimidas" están condicionadas por la existencia y la actividad de zonas de fractura.**

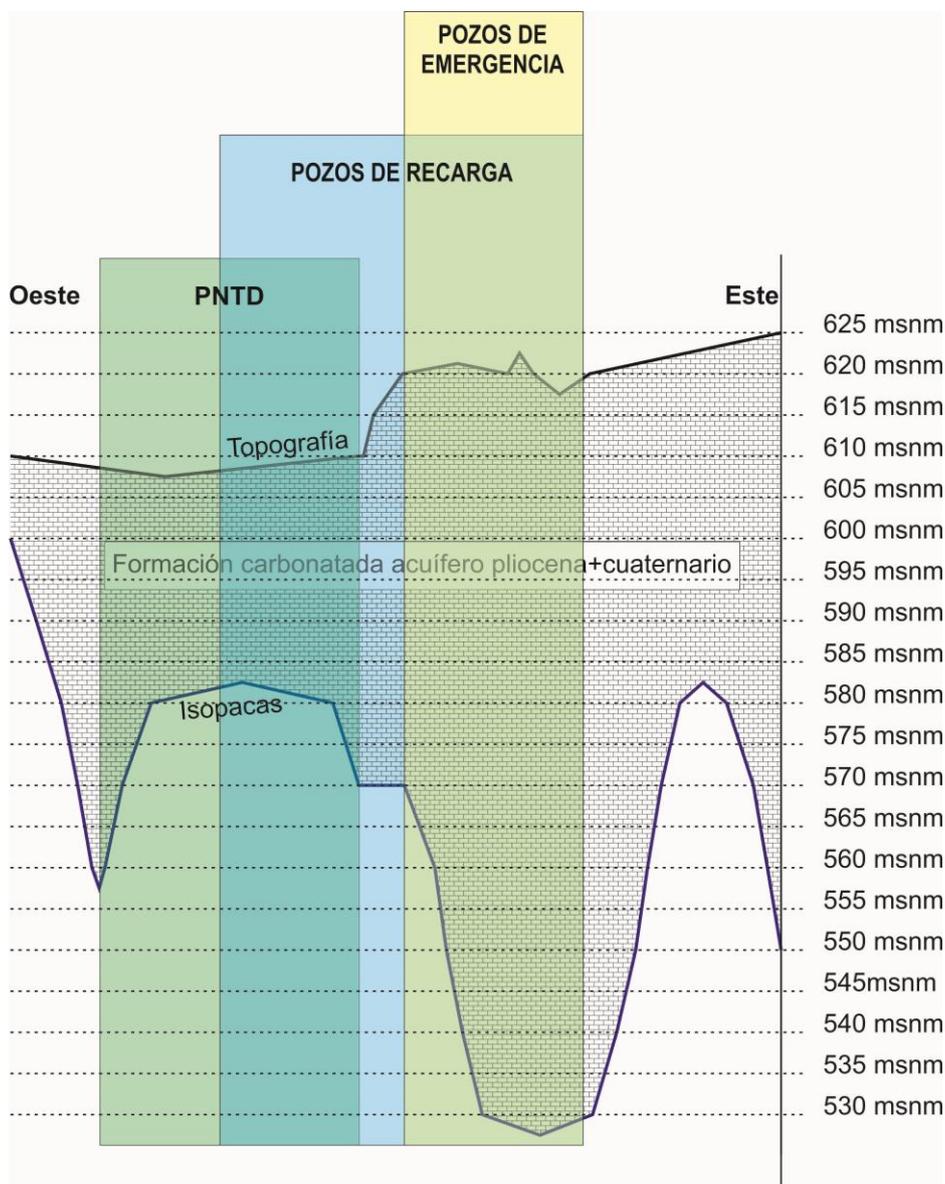


Figura nº 12-a: Perfil longitudinal comparativo de la pendiente topográfica versus las isopacas del muro de la formación carbonatada pliocena + niveles sedimentarios cuaternarios. Véase la figura nº 11-c para la localización del perfil. En este perfil se muestran, además, las coincidencias espaciales con el ámbito del PNTD (recuadro verdoso), con el ámbito de los pozos de "recarga" (recuadro azulado; véase la figura nº 2-a para su localización), y con el ámbito de los pozos de "emergencia" (recuadro amarillento; véase la figura nº 2-a para su localización).

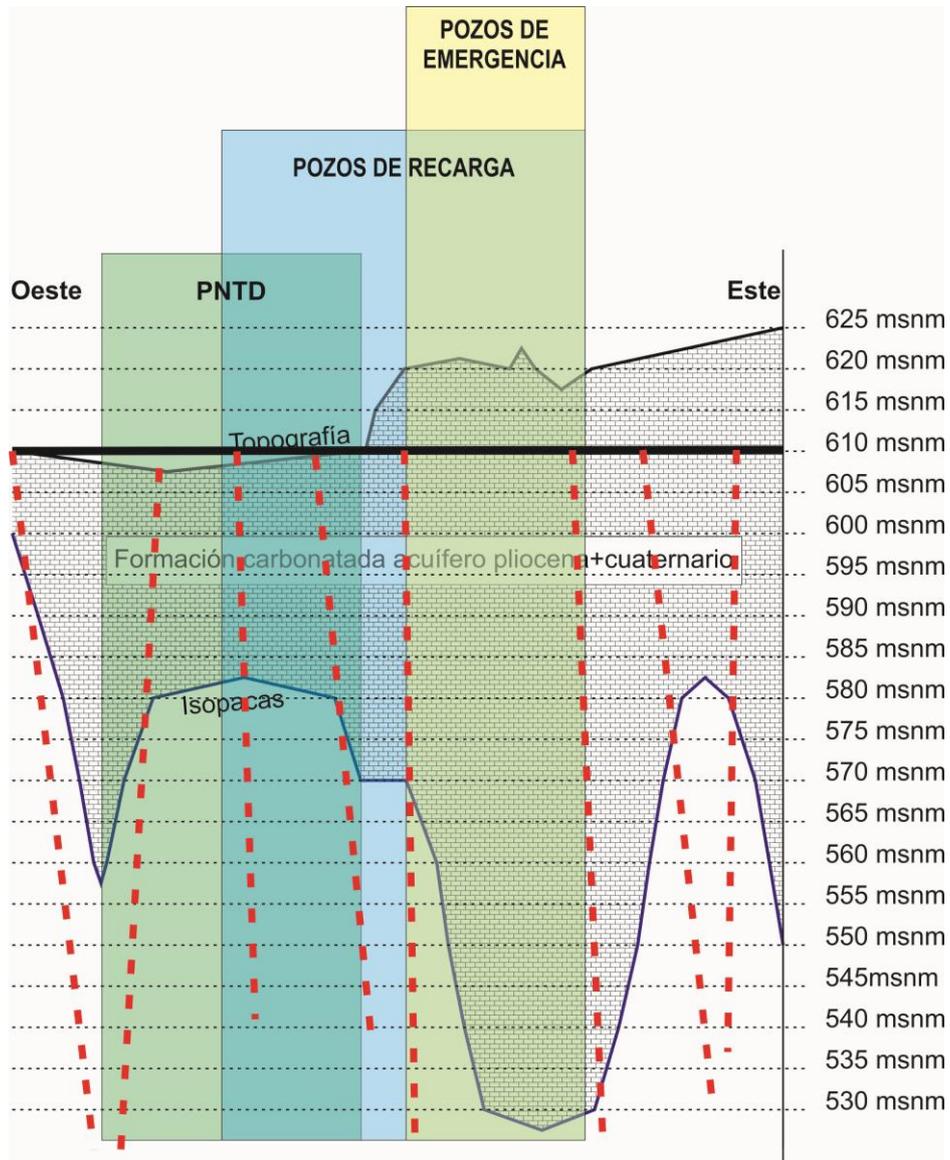


Figura nº 12-b: Solape de las trazas de las fracturas mostradas en la figura nº 8 (y que intersectan con el perfil de la figura nº 11-c) con la figura nº 12-a.

Lo relevante de este asunto es que (figura nº 12), además, **los sondeos de “emergencia”** (también buena parte de los de “recarga”) **se localizan en un área deprimida con más (con bastantes más...) de 40-50 metros de espesor de formación carbonatada acuífera, mientras que el PNTD queda fuera, por completo, de tal “depresión”, y queda, además, aislado de otra que se ubica hacia su oeste.** Las consecuencias de esto son, ciertamente, “alarmantes” para el PNTD... ¿Por qué motivo? Pues la figura nº 13-a trata de esquematizarlo.

En efecto, bajo condiciones o régimen "natural" (figura nº 13), el entorno del PNTD definía un territorio en el cual drenaban aguas subterráneas, por ejemplo, por encima de cota ~609 m.s.n.m. Claro, ¿qué exigen estas condiciones o régimen "natural"?, pues, dado que el sentido de flujo hídrico superficial y subterráneo (recuérdese aquella "interdependencia absoluta" citada para el agua superficial y subterránea en la Llanura Manchega...), y que éste es, *grosso modo*, desde el este hacia el oeste de la Llanura Manchega, entonces, para que mane agua en el PNTD antes, simplemente, la "depresión" que queda al este del PNTD debe estar colmatada... La figura nº 13-b aclara este comentario anterior, mediante el establecimiento de distintas cotas de "llenado" de los dominios hídricos y de sentidos de flujo hídrico subterráneo que permiten (cuando se alcanzan) el transvase hacia el dominio siguiente, por gravedad.

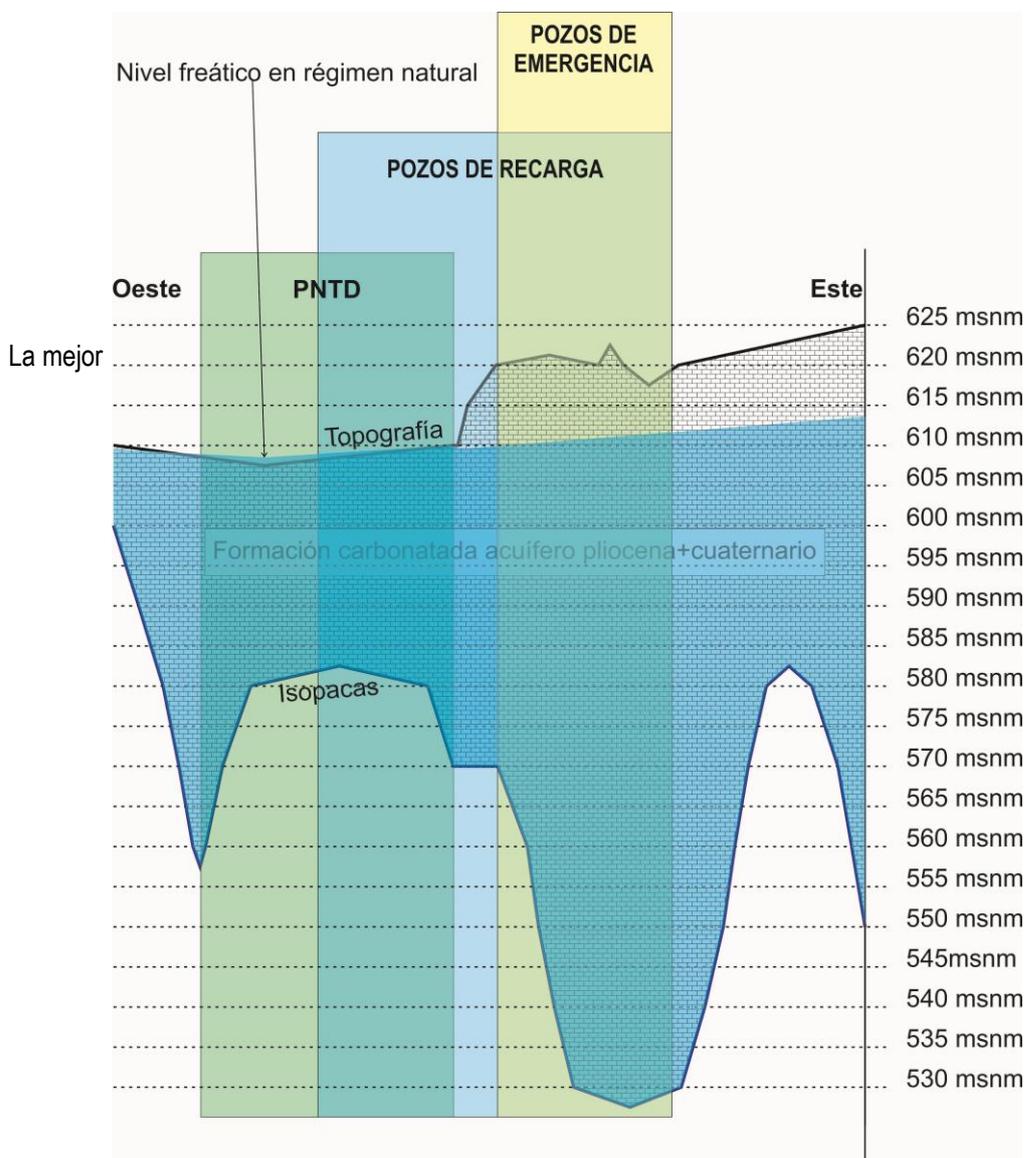


Figura nº 13-a-: Esquema de la disposición ideal, con encharcamiento en "régimen natural" del nivel freático en el entorno del PNTD.

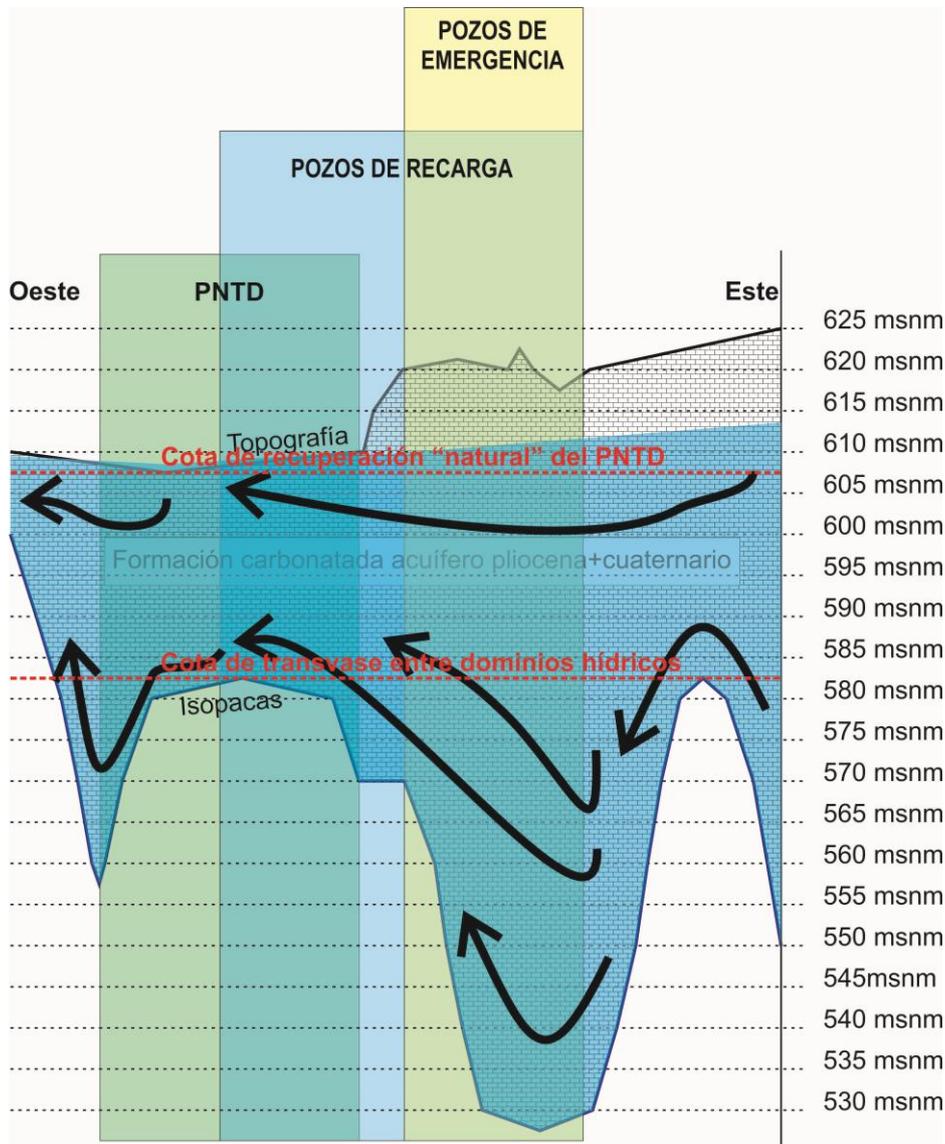


Figura nº 13-b: Esquema de la disposición ideal, en "régimen natural" del nivel freático en el entorno del PNTD, de su cota de recuperación "natural", de la cota de transvase de recurso hídrico entre dominios hídricos colindantes, y del sentido de flujo hídrico subterráneo.

¿Qué quieren estos gráficos mostrar y demostrar? Pues que, sencillamente, **para que mane agua de manera natural en las Tablas de Daimiel, antes se deben rebasar las cotas de "transvase" entre los distintos dominios hídricos en los cuales está resuelto, no sólo el entorno del PNTD, sino toda la MASbMO1** (y más territorio de la Cuenca Alta del Guadiana...; Rincón, 2019-a y 2019-b). Lo contrario también es, lamentablemente, cierto: **sin transvase efectivo entre los distintos y sucesivos dominios hídricos de la CAG no habrá posibilidad de que mane agua, naturalmente, en el PNTD.** La conclusión, entonces, es **INMEDIATA E IRREBATIBLE** -al menos desde el punto de vista

geológico, hidrogeológico, y tectónico-: **ENCHARCAR 600-700 HECTÁREAS DEL PNTD UTILIZANDO, PARA ELLO, RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO DEL MEDIO ACUÍFERO -EN ESTE CASO- CARBONATADO TERCIARIO ES, SIMPLEMENTE, ALIMENTAR LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL PNTD, A COSTA, NADA MÁS, DE DEPRIMIR LA PIEZOMETRÍA DE, POR EJEMPLO, LA ZONA "HUNDIDA" QUE LIMITA POR EL ESTE CON EL PNTD (donde se localizan los sondeos de "emergencia").**

PODRÁ, entonces, ESTA SOLUCIÓN SER ÚTIL DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO QUE CONSIDERA AQUEL "ECOSISTEMA COMPLEJO", PERO DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO NO TIENE SOPORTE O DEFENSA TÉCNICA ALGUNA Y HA DE SER CONSIDERADA, SIN DUDA ALGUNA, COMO ABERRANTE. En definitiva, **EL PNTD NECESITA APORTES DE RECURSOS HÍDRICOS, NO PÉRDIDAS DE RECURSOS HÍDRICOS, como la que representa este encharcamiento de 600-700 hectáreas mediante el uso de sondeos de "emergencia".**

Anteriormente se mencionó que el hecho de que estas zonas elevadas y deprimidas existen y que están vinculadas a zonas de fractura activas, quedaría testado positivamente mediante dos comprobaciones ajenas a las investigaciones de este autor. La primera de ellas es la mostrada mediante la consideración de las "isopacas" definidas por el IGME, mientras que la segunda procedería de datos de la propia Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG).

¿Qué información puede proporcionar la CHG que permita testar afirmativamente la idea de zonas "elevadas" y "deprimidas" con incidencia directa en el volumen de agua subterránea regulado en éstas? Pues la **"simple" representación de las captaciones de aguas subterráneas** (véase la figura nº 14). Ante esta figura, cabe plantear la cuestión siguiente: ¿acaso, si el medio acuífero de la MASbMO1 fuera homogéneo, no habría una disposición espacial homogénea de todas estas captaciones?, ¿por qué, sin embargo, tienden éstas a concentrarse, a nuclearse, a favor de, por ejemplo, una de estas zonas "hundidas", por ejemplo, la que incluye el municipio de Daimiel?

No hay, pues, un territorio hidrogeológicamente homogéneo ni en el entorno del PNTD, ni tampoco en el del resto de la MASbMO1, sino que suceden zonas más o menos favorables para el alumbramiento del recurso hídrico (tanto en cantidad como en calidad) condicionadas por razones tectónicas que, a su vez, definen dominios hídricos o zonas "elevadas" menos favorables, y dominios hídricos o zonas "hundidas" más favorables. Entender esta

realidad es, a juicio del autor, vital para cualquier planificación y/o actuación de desarrollo socioeconómico sostenible tanto en el PNTD como en el resto de la MASbMO1.

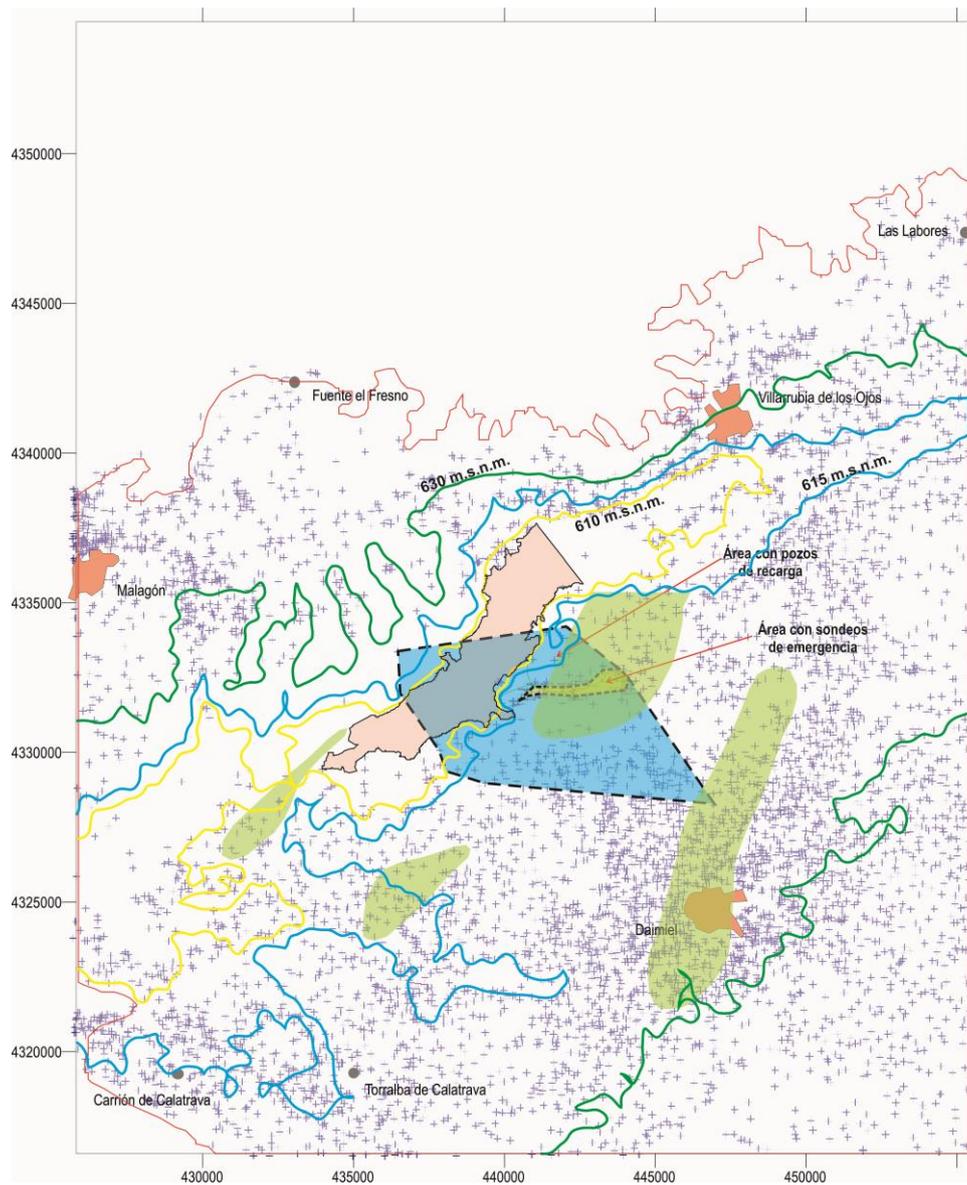


Figura nº 14: Representación, sobre la figura nº 11-b, de las captaciones inscritas por la CHG, en la MASbMO1, para la zona de estudio.

5. – SOBRE LAS RAZONES PIEZOMÉTRICAS EN EL ENTORNO DEL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL.

Caben en este dictamen unas contrastaciones últimas muy interesantes para el buen fin del mismo, las cuales incluyen una serie de esquemas piezométricos logrados a partir de datos piezométricos oficiales (www.chguadiana.es). En estos esquemas se muestran las piezometrías referenciadas como cotas del nivel freático referidas al nivel del mar (tal y como se hizo previamente para aquellas "isopacas"), de manera que para calcular la profundidad del nivel freático estático (se supone), basta restar la cota topográfica a esta cota piezométrica.

Así, si se consideran, por ejemplo, los datos piezométricos de los 18 piezómetros oficiales que pueden definirse o ubicarse en el territorio de la figura nº 1, pertenecientes a la MASbMO1, y, dentro de esta información, se consideran los dos meses habitualmente más desfavorable (por razones de uso agrícola del recurso hídrico: mes de Octubre: momento en el cual ya ha finalizado la campaña general de riegos y, por ende, los medios acuíferos exhiben su valoración piezométrica más negativa) y más favorable (mes de Marzo: momento a partir del cual va a comenzar la campaña general de riegos y, por ende, los medios acuíferos exhiben su valoración piezométrica más positiva), y se consideran, además, los datos de Marzo/Octubre de 2009 (año de piezometrías en la CAG muy desfavorables o negativas: descensos piezométricos generalizados), de 2014 (año de piezometrías en la CAG muy favorables o positivas: ascensos piezométricos generalizados), y de Marzo del año 2019, entonces, se logran los gráficos nº 15.

La figura nº 15-a representa un mes de Marzo (2009) en el cual los valores piezométricos reflejaban descensos notables, de manera que la realidad definía dominios hídricos en los cuales se estaba cerca de alcanzar (negativamente) la cota de transvase entre dominios (*sensu* figura nº 13-b). Esto anterior lo enfatizaría aún más, si cabe, la figura nº 15-b (Octubre de 2009), en la cual, los descensos piezométricos son más acusados que en Marzo de 2009 y, por tanto, la definición de "inhomogeneidades" (dominios) en el medio acuífero del entorno del PNTD son muy nítidas. La situación, por fortuna, cambió en Marzo de 2014, y, así, la figura nº 15-c "difumina" a los dominios pues, en tal fecha, la "cota de transvase" hubo de rebasarse claramente entre dominios (*sensu* figura nº 13-b). En Octubre de 2014, este "difuminado" es aún más evidente (figura nº 15-d). Por último, la figura nº 15-e representa una aproximación a la realidad de nuestros días, con un mes de Marzo de 2019 en el cual sucedía una situación intermedia entre lo ocurrido en 2009 y lo ocurrido en 2014.

Por último, la serie de las figuras nº 16 representan a los dominios y sentidos de flujo hídricos definidos -sobre la base de argumentos geológicos y tectónicos regionales- en Rincón (2019-a, 2019-b) solapados sobre estos cinco esquemas piezométricos de la serie de figura nº 15. En suma, unas y otras figuras testarían afirmativamente la realidad de estos dominios hídricos en la MASbMO1 y su incidencia en la génesis y en el modo de funcionamiento hidrogeológico del PNTD, con todo lo que esto significa ante cualquier planteamiento geológico-hidrogeológico que intente resolver la problemática del PNTD.

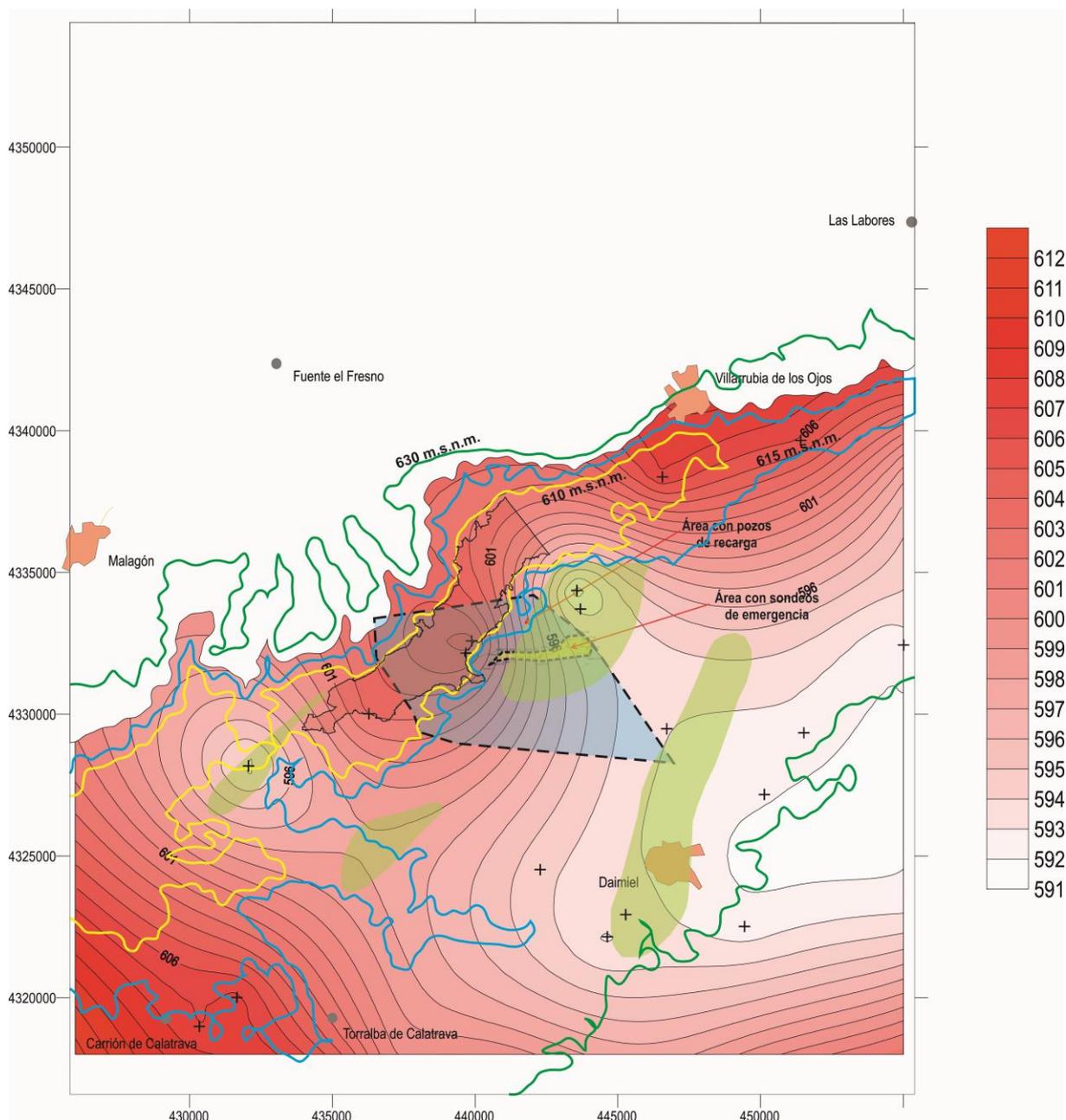


Figura nº 15-a: Solape a la figura nº 10-b de una interpolación matemática de las medidas de Marzo de 2009 (logradas de www.chguadiana.es) de los niveles piezométricos oficiales definidos por 18 piezómetros (cruces negras).

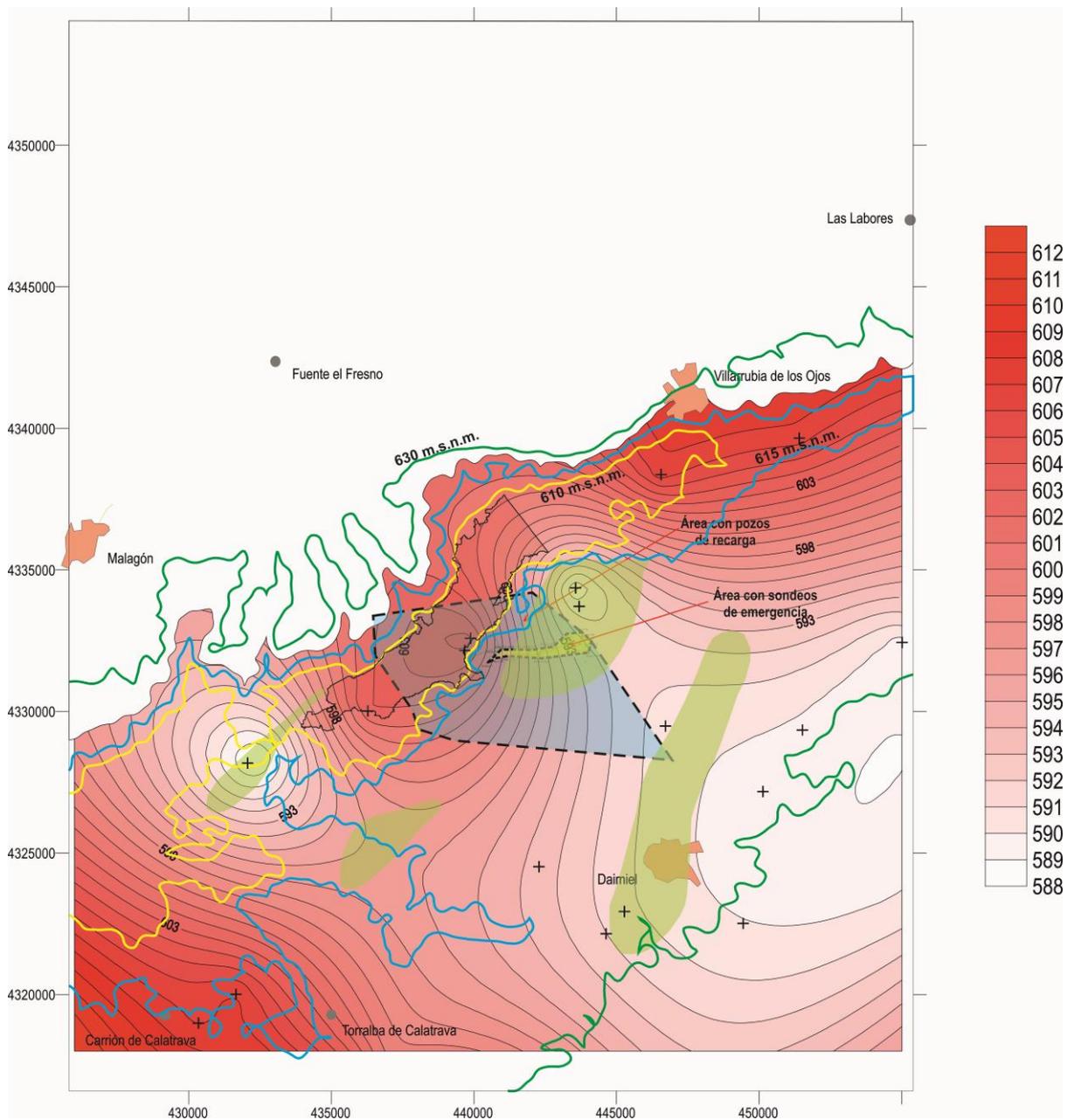


Figura nº 15-b: Solape a la figura nº 10-b de una interpolación matemática de las medidas de Octubre de 2009 (logradas de www.chguadiana.es) de los niveles piezométricos oficiales definidos por 18 piezómetros (cruces negras).

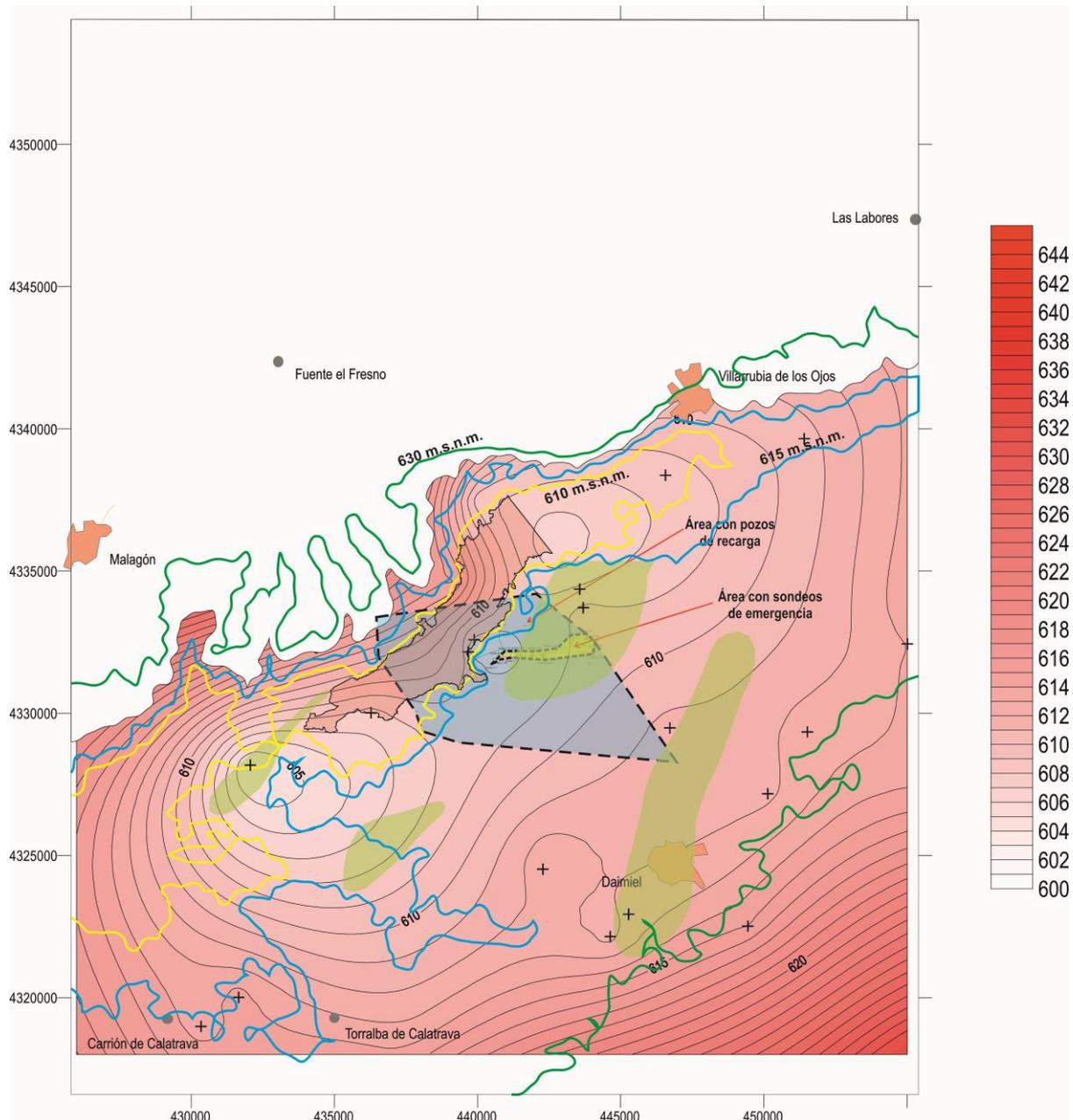


Figura nº 15-c: Solape a la figura nº 10-b de una interpolación matemática de las medidas de Marzo de 2014 (logradas de www.chguadiana.es) de los niveles piezométricos oficiales definidos por 18 piezómetros (cruces negras).

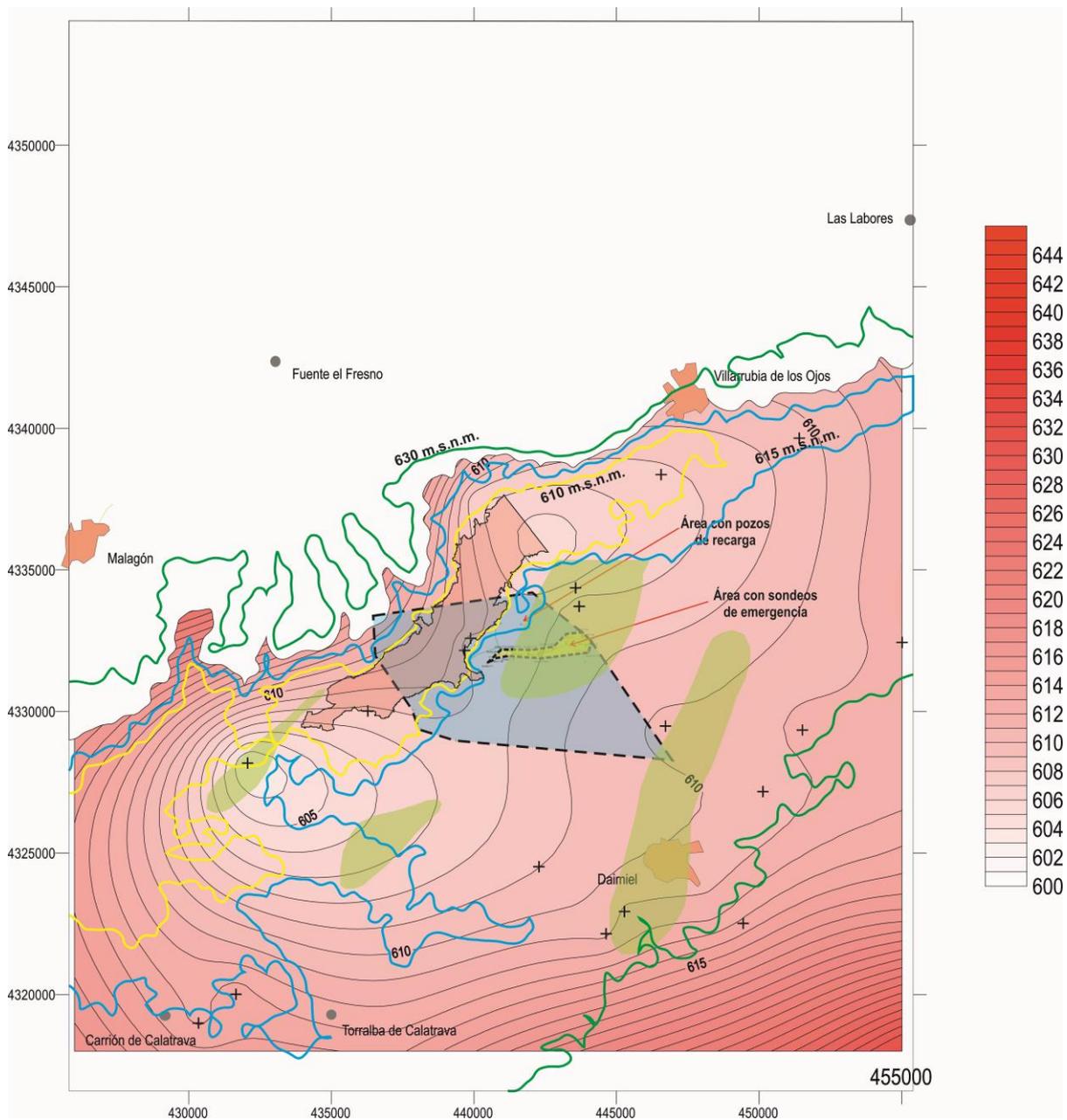


Figura nº 15-d: Solape a la figura nº 10-b de una interpolación matemática de las medidas de Octubre de 2014 (logradas de www.chguadiana.es) de los niveles piezométricos oficiales definidos por 18 piezómetros (cruces negras).

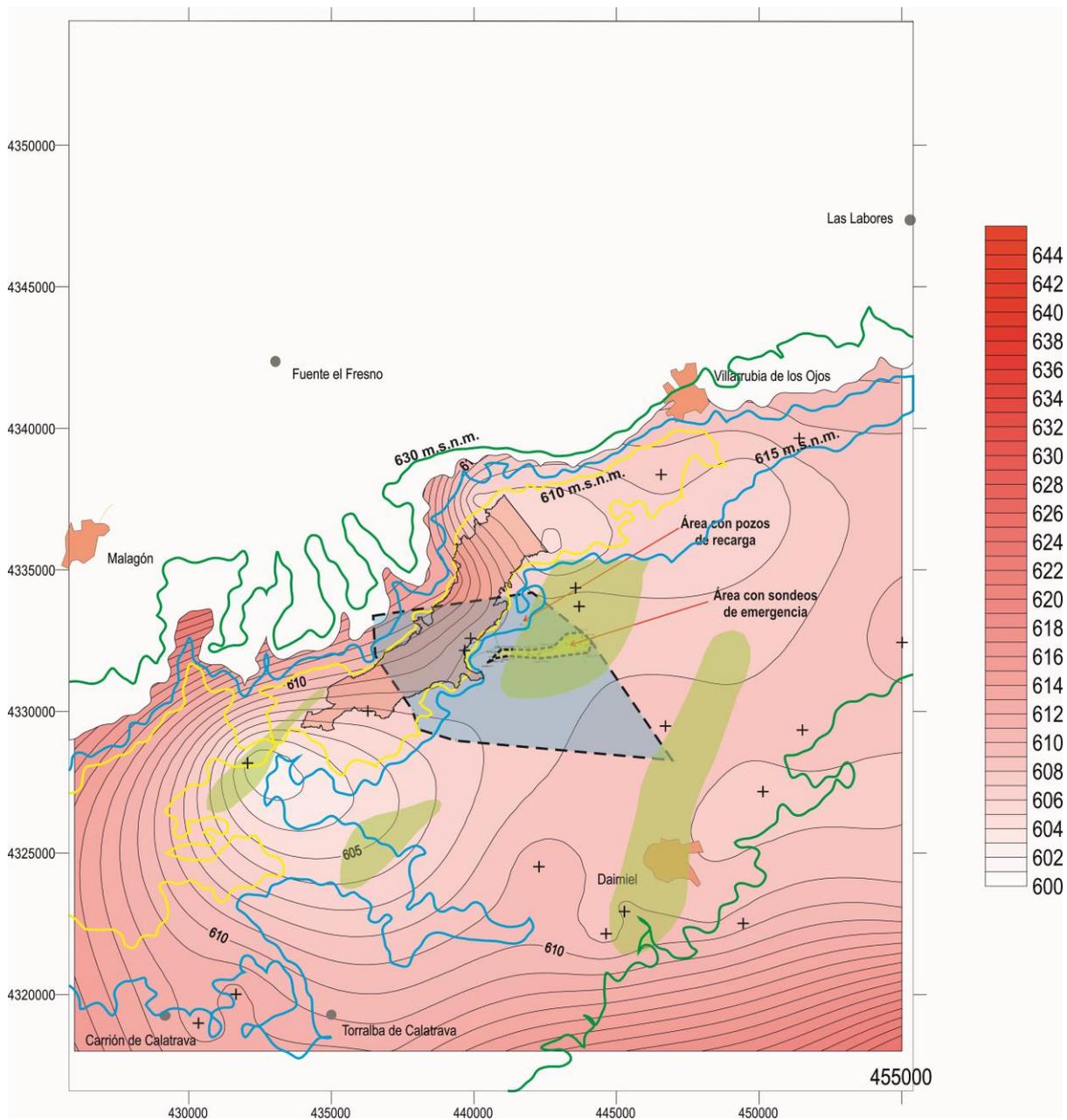


Figura nº 15-e: Solape a la figura nº 10-b de una interpolación matemática de las medidas de Marzo de 2019 (logradas de www.chguadiana.es) de los niveles piezométricos oficiales definidos por 18 piezómetros (cruces negras).

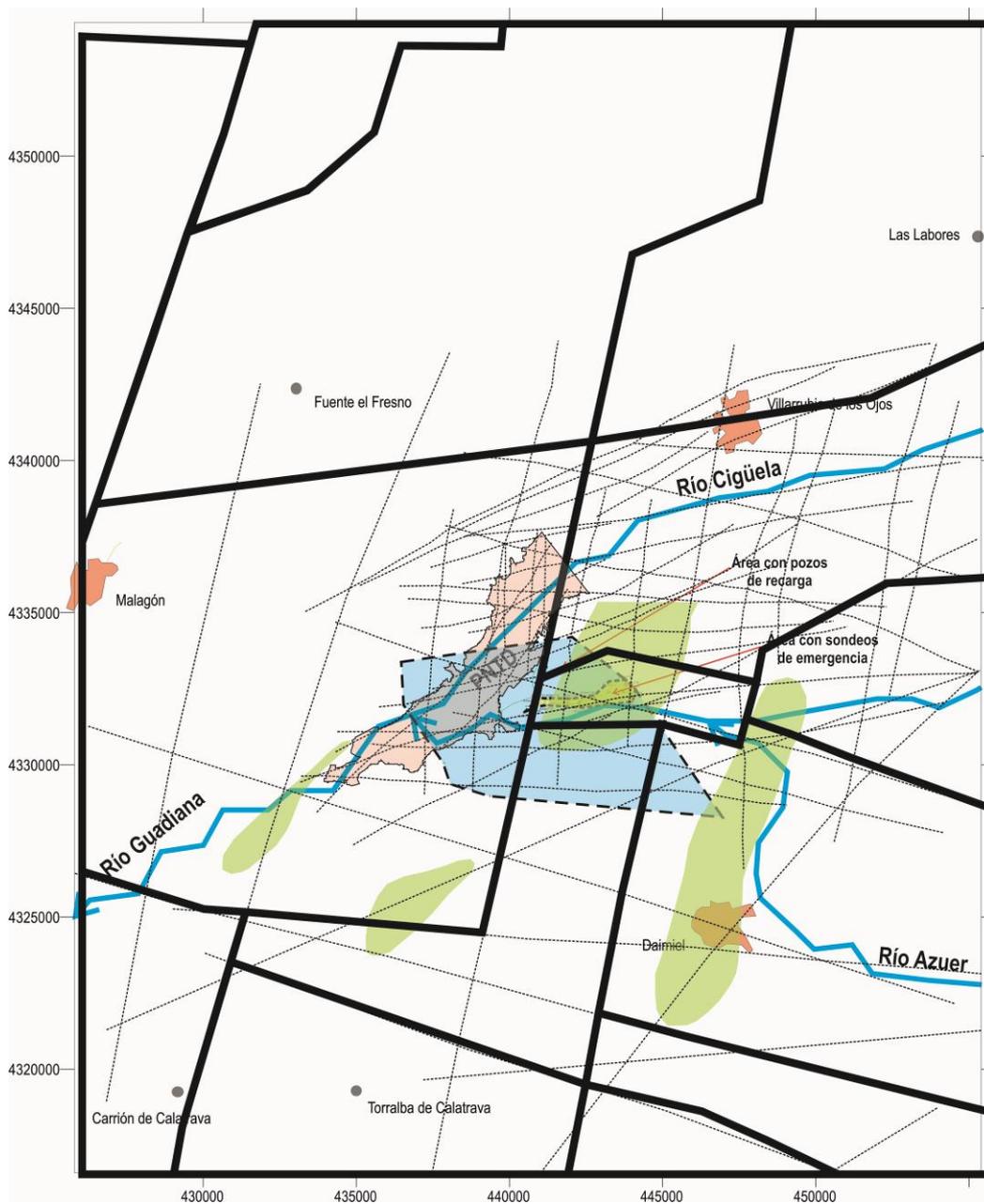


Figura nº 16-a: Solape al entorno del área de estudio de los dominios hídricos definidos en Rincón (2019-a, 2019-b): trazos negros gruesos continuos.

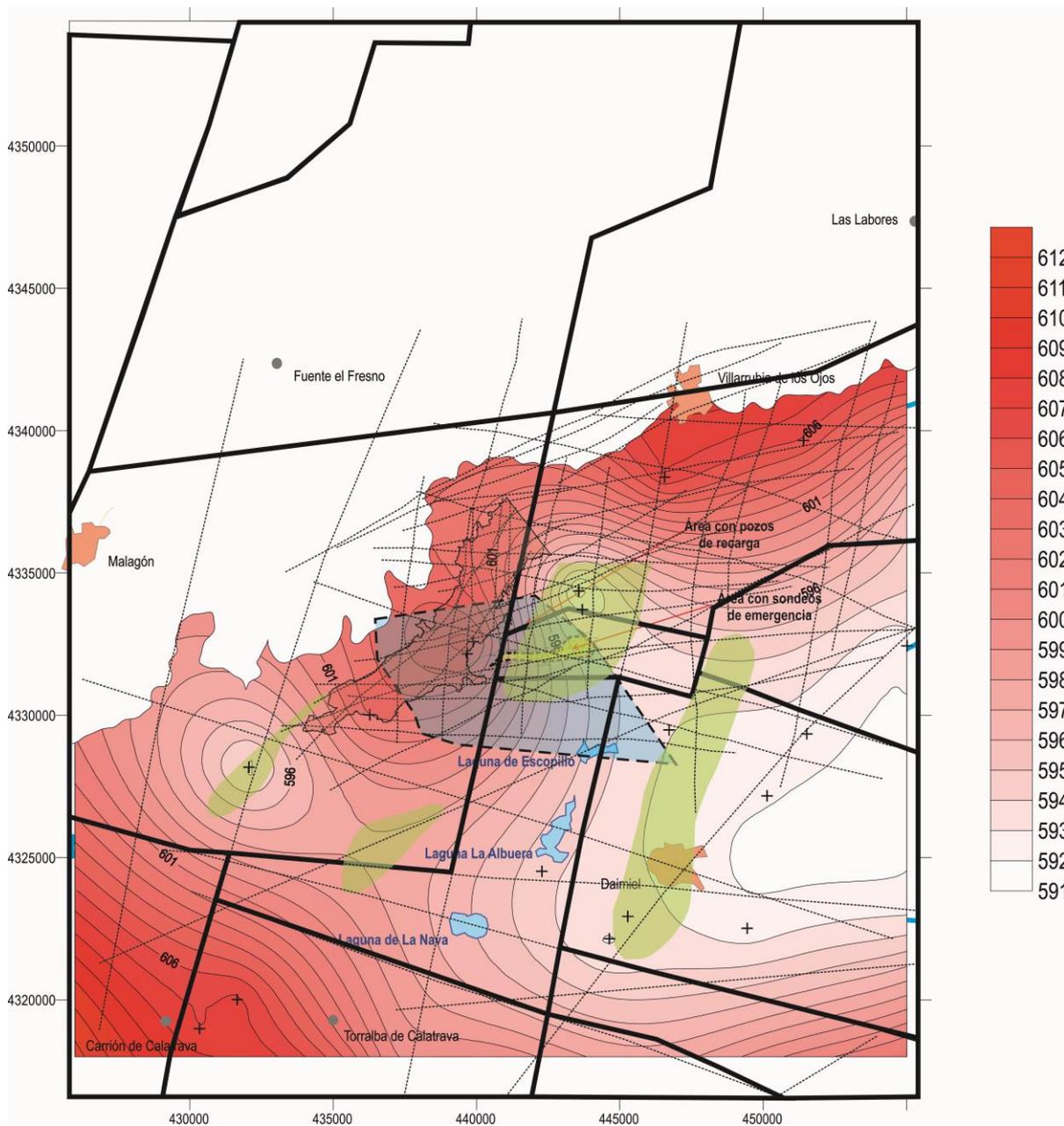


Figura nº 16-b: Solape de la figura nº 15-a a la figura nº 16-a.

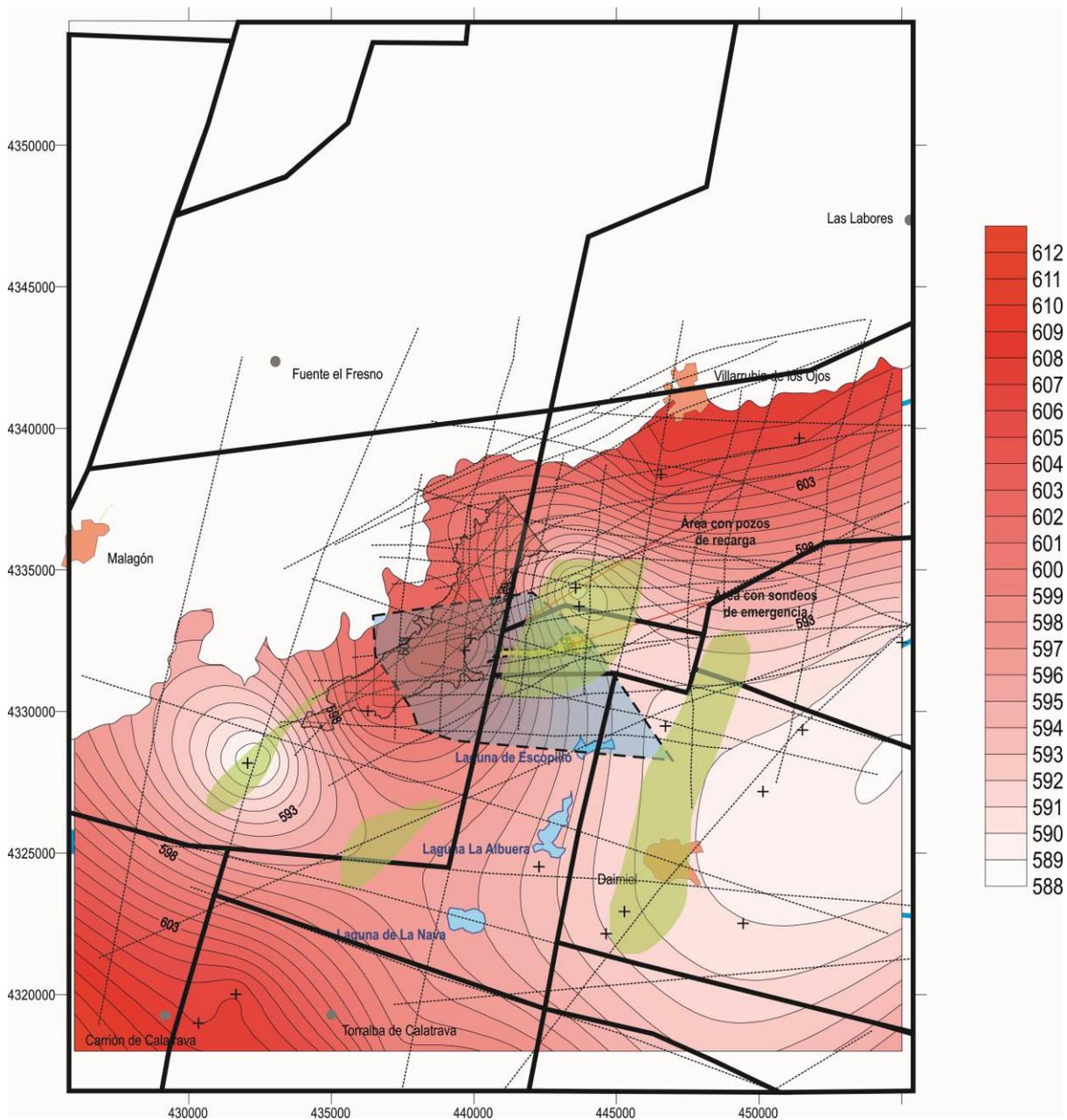


Figura nº 16-c: Solape de la figura nº 15-b a la figura nº 16-a.

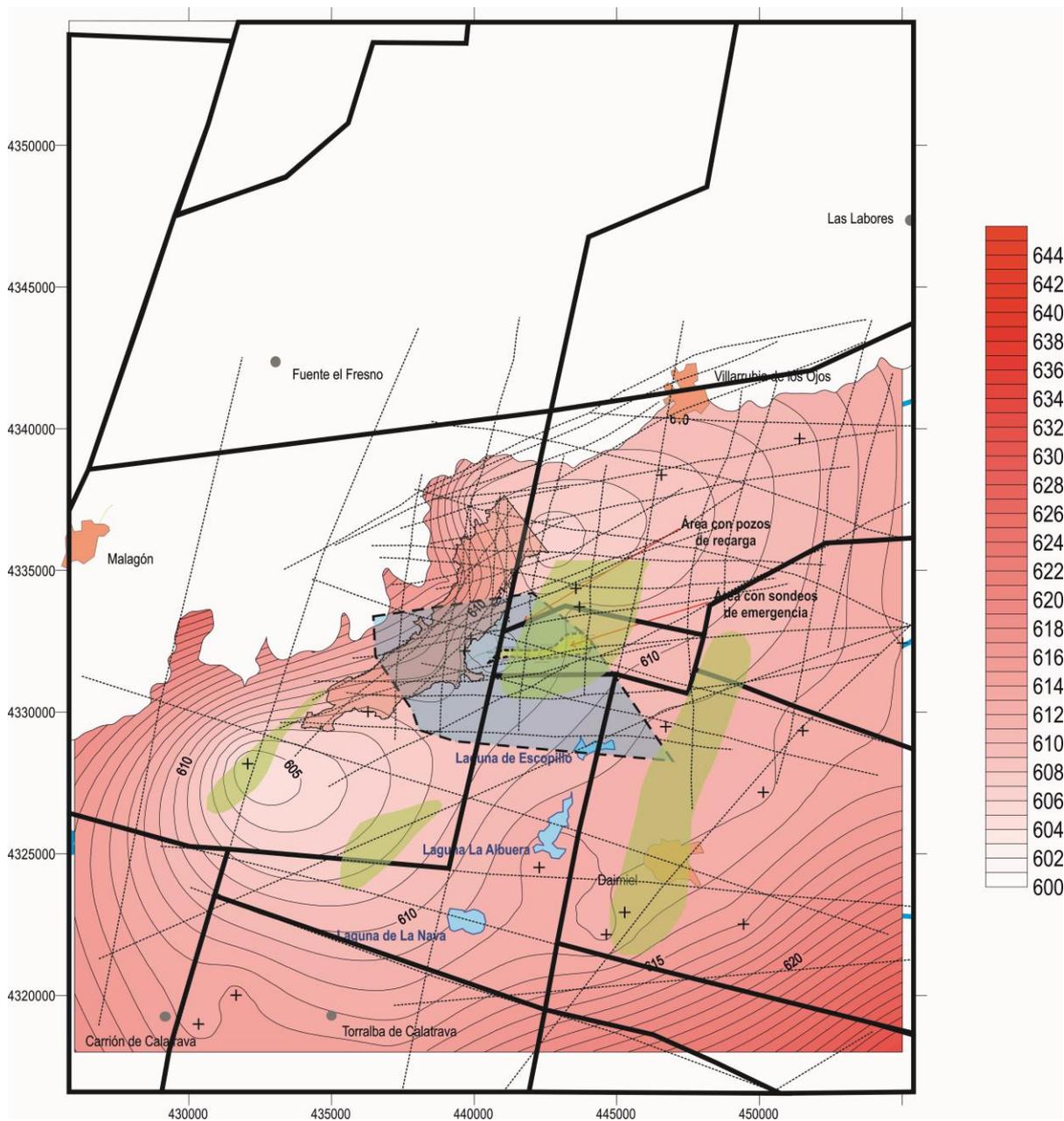


Figura nº 16-d: Solape de la figura nº 15-c a la figura nº 16-a.

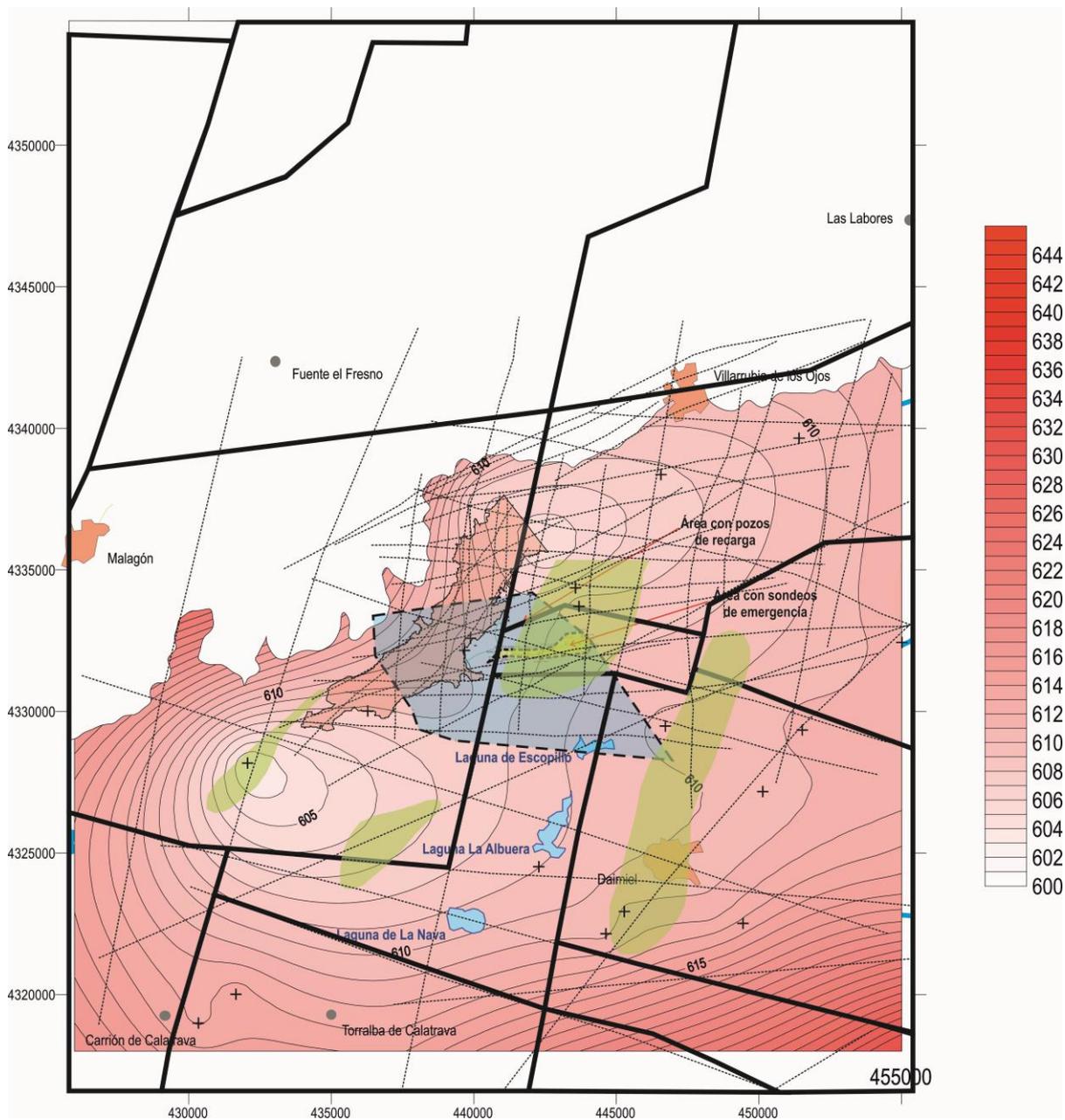


Figura nº 16-e: Solape de la figura nº 15-d a la figura nº 16-a.

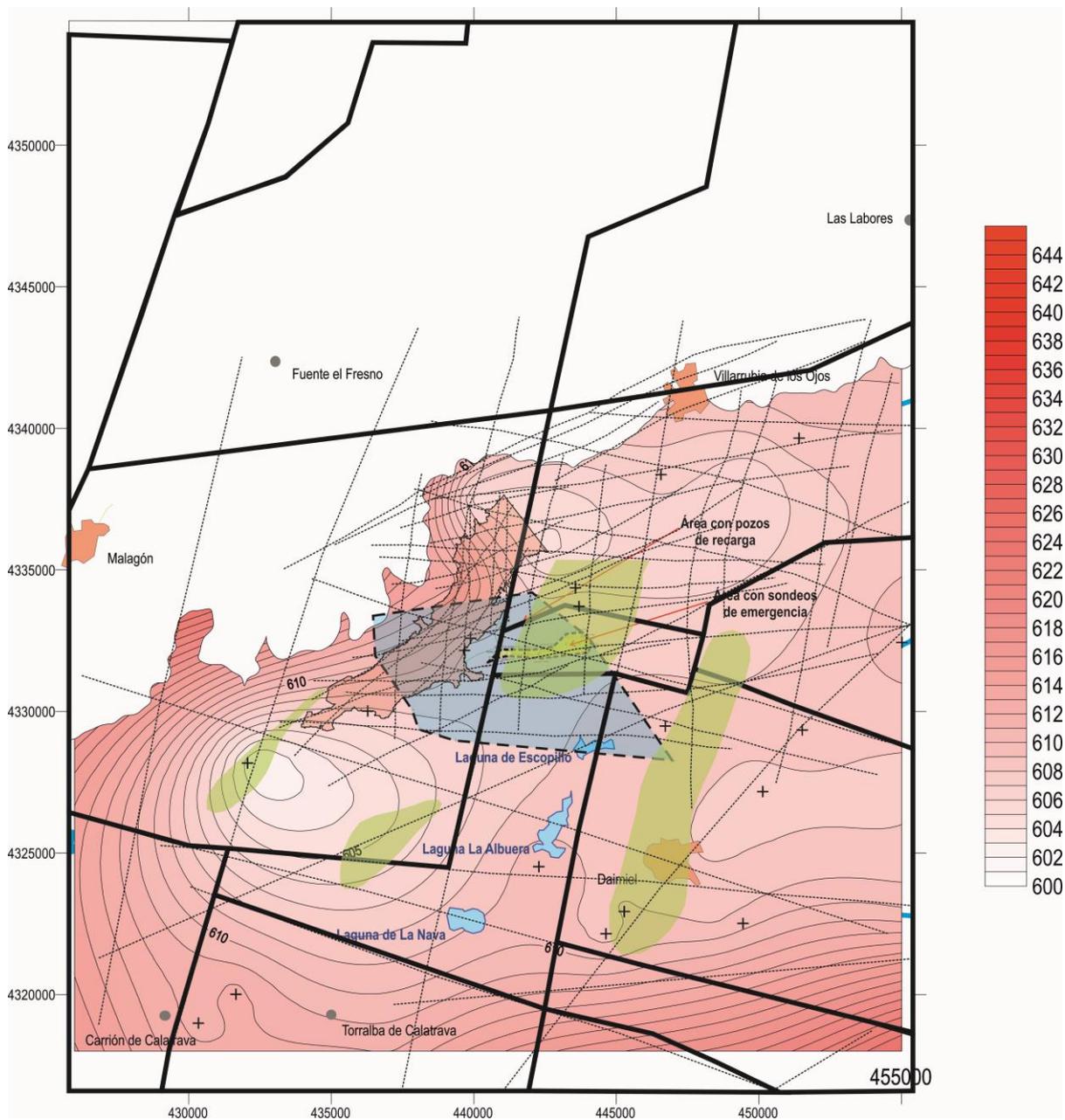


Figura nº 16-f. Solape de la figura nº 15-e a la figura nº 16-a.

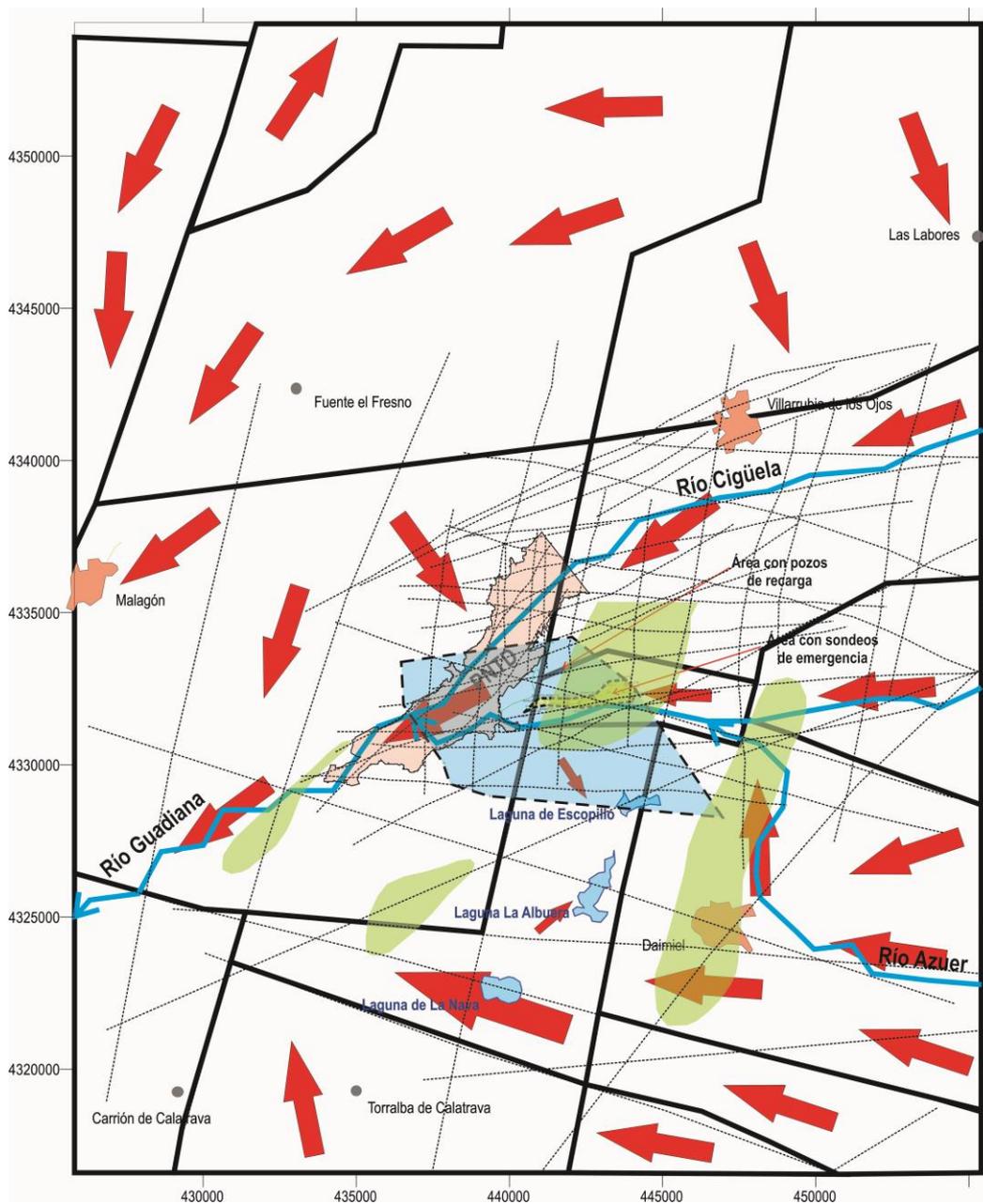


Figura nº 16-g: Sentidos de flujo hídrico superficial y/o subterráneo para el entorno de la zona de estudio, considerando los dominios hídricos (Rincón, 2019-a, 2019-b).

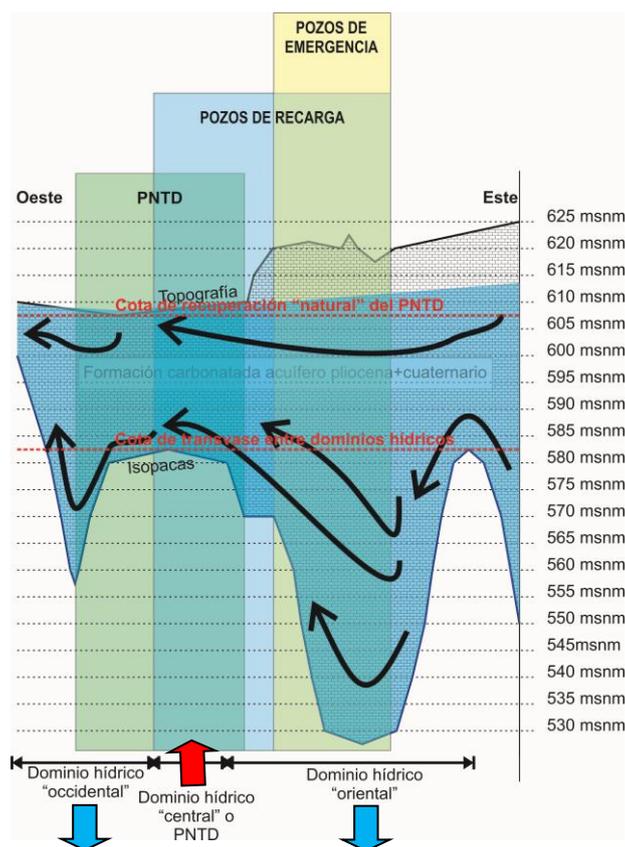
6. – CONCLUSIONES.

En la actualidad, en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, antes del estío, e intentando preferentemente evitar la "autocombustión de turbas" y asegurar así su «capacidad ecológica», y mediante la extracción acumulada (desde el 16 de Marzo hasta el 20 de Mayo) de 5,75 hm³ de recurso hídrico subterráneo, se pretenden encharcar unas 200 hectáreas, sucediendo el resto de utilización de recursos (otros 5,75 hm³) "en el inicio del otoño", siendo la previsión el encharcamiento de 600-700 hectáreas. Ante estas circunstancias, el objetivo de este dictamen ha sido aportar información técnica actualizada sobre el grado de conveniencia técnica de la realización de un encharcamiento parcial de la superficie del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. Para ello, este trabajo ha empleado razonamientos científicos objetivos e independientes.

Este dictamen considera que el estado actual de conservación del PNTD es una consecuencia directa de la desconsideración de las razones geológicas (también tectónicas) que caracterizan al PNTD, a lo largo de las últimas seis décadas. En opinión de este técnico, ésta es la razón fundamental del estado actual del Parque, y esto es así porque si se hubiera tenido en cuenta esta realidad geológica-tectónica de este territorio, simplemente, la Administración jamás, por ejemplo, habría consentido una sobreexplotación -como la ocurrida- de los medios acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana que abastecen, de recurso hídrico y en régimen "natural", al PNTD. Está este técnico convencido, además, de que si los propios usuarios del recurso hídrico (principalmente para un uso agrícola) hubieran -desde hace décadas-, comprendido y asimilado determinadas ideas o concreciones sobre la realidad geológica y tectónica de la Cuenca Alta del Guadiana, tampoco ellos habrían consentido una sobreexplotación -como la ocurrida- de los medios acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana que abastecen, de recurso hídrico y en régimen "natural", al PNTD.

Este dictamen cree probado que en el entorno del PNTD sucede un contexto geológico relativamente complejo, resuelto mediante toda una serie de dominios hídricos o zona "deprimidas" y "elevadas" alternantes en la horizontal, generadas a partir de la actividad de determinadas zonas de fractura activas, al menos, durante los tiempos en los cuales se depositaron los materiales terciarios acuíferos que permiten la existencia del PNTD. Estas zonas de fractura y su actividad han condicionado, por tanto, dónde se ha depositado más sedimento (posteriormente "medio acuífero"), y dónde menos.

Los trabajos del IGME (Hoja Geológica MAGNA nº 760 o "Daimiel") confirman la existencia de tales zonas elevadas y deprimidas, y permiten, además, cuantificar espesores para este medio acuífero que permite la existencia del PNTD. Estos espesores permiten definir un modelo de cotas de transvases para el PNTD que confirma que el flujo de agua subterránea entre un dominio hídrico y su colindante sólo es posible cuando se alcanza una determinada cota de llenado. Si esta cota no se alcanza, entonces, sucede la desconexión hídrica entre dominio, quedando la reactivación del flujo hídrico a la espera de una recuperación piezométrica. Así, el subsuelo del PNTD define un dominio hídrico "elevado" (con espesores de medio acuífero reducidos), mientras que el subsuelo del entorno donde se localizan los sondeos de "emergencia" (y buena parte de los de "recarga") define un dominio hídrico "hundido" (con espesores de medio acuífero elevados), ubicado al este del PNTD. Al oeste del PNTD se puede definir un nuevo dominio hídrico "hundido", hacia el cual fluyen, de manera natural, los recursos hídricos del dominio del PNTD (véase el gráfico siguiente).



Por lo tanto, extraer recurso hídrico para encharcar el PNTD procedentes de un dominio hídrico "hundido" para transvasarlo artificialmente a otro dominio hídrico "elevado" -en el cual no se alcanza la cota natural de encharcamiento que permite las "tablas"-, y del cual sucederá, posteriormente, un transvase subterráneo natural a otro dominio hídrico "hundido", es un acto que no puede contar con el apoyo técnico geológico e hidrogeológico.

Desde el punto de vista geológico e hidrogeológico, sólo habrá un beneficiado "parcial" de esta acción "biológica" de encharcamiento: el dominio hídrico "hundido" más occidental. Hacia éste se dirigirá el recurso hídrico procedente del encharcamiento que logre percolar o infiltrarse en el medio acuífero, ávido de recurso, del subsuelo del PNTD, y que no sufra el proceso evidentísimo de evapotranspiración que, sin duda, habrá de suceder durante el estío próximo en el PNTD.

El resultado final será un dominio hídrico "oriental" con 11,5hm³ menos de volumen de recurso hídrico regulado (con la afección piezométrica consecuente y la, también consecuente, disminución de la capacidad de transvase natural entre dominios), un dominio hídrico "central" (PNTD) que recibirá un encharcamiento que mayoritariamente se evapotranspirará y, el resto, se infiltrará para aumentar temporalmente sus recursos, y un dominio "occidental" que verá aumentar sus recursos hídricos subterráneos con aquel porcentaje que logre superar el proceso de evapotranspiración.

Así pues, y dado el objetivo de este dictamen, procede concluir como geológica e hidrogeológicamente inconveniente, o como no justificable técnicamente, el acto de un encharcamiento artificial parcial de la superficie del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. El Parque Nacional de las Tablas de Daimiel necesita "aportes" (control real de los recursos extraídos en la MASbMO1, transvases entre cuencas, etc.) y no "pérdidas" (como es este encharcamiento artificial), y el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel necesita una planificación y una gestión socioeconómica sostenible consecuente con la de toda la Cuenca Alta del Guadiana, y que contemple la necesidad urgentísima de emplear, primero, razones y argumentos geológicos e hidrogeológicos, y, después, por ejemplo, argumentos biológicos. Hacer lo contrario es, a juicio de este técnico, "parchear" y posponer soluciones.

Y para que así conste, firmo el presente documento y sus copias en Manzanares, a veintitrés de Marzo de dos mil veinte.

Por la Dirección de GeaPraxis Ibérica

Fdo.: Pedro-José Rincón Calero.
Doctor en Ciencias Geológicas
Colegiado ICOG nº 3.837



7. – BIBLIOGRAFÍA.

- Cloetingh, S., Burov, E.; Beekman, F.; Andeweg, B.; Andriessen, P.A.M.; Garcia-Castellanos, De Vicente, G. y Vegas, R. (2002): "Lithospheric folding in Iberia". *Tectonics*, 21 (5); 1-26.
- De Vicente, G.; Vegas, R. (2009-a): "Large-scale distributed deformation controlled topography along the western Africa–Eurasia limit: Tectonic constraints". *Tectonophysics*, 474, 124–143.
- De Vicente, G.; Vegas, R. (2009-b): "Partición de la deformación cenozoica intraplaca en el Sistema Central". *Geogaceta* 46, 23-26.
- ENADIMSA (1979): "Estudio de posibilidades de hullas y antracitas en La Mancha". Informe interno IGME, 103 pp.
- Fernández-Lozano, Javier (2008): "Modelación análoga de la evolución del relieve Cenozoico de la Península Ibérica: implicaciones en la dinámica cortical y litosférica". Tesis Doctoral, U.C.M.; 79 pp.
- Giner-Robles, J.L.; Rincón, P.J.; De Vicente, G.; Vegas, R.; Lindo, R. (1998): Análisis de las fuentes sismogénicas del centro de la Península Ibérica. Libro: "Resumen IX Asamb. Nac. de Geodesia y Geofísica", Aguadulce (Almería). 141-141.
- Herraiz, M.; De Vicente, G.; Lindo-Ñaurapi, R.; Giner, J.L.; Simón, J.L.; González-Casado, J.M.; Vadillo, O.; Rodríguez-Pascua, M.; Cicuéndez, J.I.; Casas, A.; Cabañas, L.; Rincón, P.J.; Cortés, A.; Ramírez, M.; Lucini, M. (2000): "The recent (upper Miocene to Quaternary) and present tectonic stress distributions in the Iberian Peninsula". *Tectonics*, 19 (4); 762-786.
- IGME (1988): Hoja Geológica MAGNA nº 760 "Daimiel".
- Montero, E.; Rincón, P.J.; (2001): "Condicionantes geológicos estructurales de la unidad hidrogeológica de Campo de Montiel". Inst. Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel" - II Jornadas sobre el Medio Natural Albacetense.
- Muñoz-Martín, Alfonso (1997): "Evolución geodinámica del borde oriental de la Cuenca del Tajo desde el Oligoceno hasta la actualidad". Tesis Doctoral, U.C.M.; 331 pp.
- Paredes-Bartolomé, C.; González Casado, J.M.; Alvarez, J.; Muñoz Martín, A.; Carbó, A.; de Vicente, G.; Vegas Martínez, R.; Antón, L.; Rincón, P.J.; Olaiz, A.J.; Giner Robles, J.L.; Pérez López, R.; Cloetingh, S.; Andriessen, P.; García Castellanos, D. (2003): "Evolución de las principales discontinuidades tectónicas de la Península Ibérica durante los últimos millones de años". En Libro: "Vas Jornadas de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Gestión de Residuos Radiactivos", Vol. 4, 2003, pags. 22-37.
- Rincón, P.J. (2014-a): Libro "Comentarios geológicos concretos acerca del sector oriental del Antepaís Bético Castellano y sobre el origen del volcanismo reciente de Campo de Calatrava"; www.grupogeaprxaxis.com
- Rincón, P.J. (2014-b): "Observaciones geológicas acerca del origen del volcanismo reciente de Campo de Calatrava (España Central)". Revista "Tierra y Tecnología", nº 45, pp. 43-46. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (www.icog.es).
- Rincón, P.J. (2015): "Propuesta de un marco tectónico para la actividad sísmica ocurrida en las proximidades a Ossa de Montiel (febrero de 2015)". Revista "Tierra y Tecnología", nº 46, pp. 32-41. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (www.icog.es).
- Rincón, P.J. (2016): Libro "Modelo geológico explicativo de la génesis del volcanismo reciente de Campo de Calatrava y de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda"; www.grupogeaprxaxis.com
- Rincón, P.J. (1999): Análisis de la deformación incidente durante el período neotectónico en el antepaís bético (España Central): implicaciones morfoestructurales y origen del volcanismo reciente de Campo de Calatrava (contrastación con otros entornos ígneos): Tesis Doctoral, UCM. Madrid
- Rincón, P.J. (2019-a): "Actualización del contexto geológico litosférico flexural del Antepaís Bético Castellano". Revista "Cuadernos de Estudios Manchegos", nº 44; pp. 305-338. Instituto de Estudios Manchegos.
- Rincón, P.J. (2019-b): "'Fuego calatraveño' y 'Agua quijotesca': una extraña y necesaria y ancestral pareja en la provincia de Ciudad Real". Instituto de Estudios Manchegos, Colección "General", nº 108. 195 pp.
- Rincón, P.J.; Giner, J.; Vegas, R.; De Vicente, G. (1996-a): "Sismicidad en el antepaís de las cordilleras Béticas orientales: determinación del tensor de esfuerzos actual". *Geogaceta*, 20 (4); 932-935.

- Rincón, P.J.; Giner-Robles, J.L.; Vegas, R.; De Vicente, G. (1996-b): Sismicidad en el Antepaís de las Cordilleras Béticas orientales: determinación del tensor de esfuerzos actual. *Geogaceta*, 20 (4). 932-935.
- Rincón, P.J.; Montero, E.; Vegas, R. (2001): "Marco tectónico de la unidad hidrogeológica de Campo de Montiel (provincias de Ciudad Real y Albacete)". *Rev. Soc. Geol. España*, 14 (3-4). 213-225.
- Rincón, P.J.; Vázquez, J.T.; Vegas, R. (1998): "Análisis tectónico de la sismicidad en el borde meridional de la Península Ibérica". Libro 1ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica (IX Asamblea Española de Geodesia y Geofísica); Almería, Febrero de 1998. Pp. 150.
- Rincón, P.J.; Vegas, R. (1996): Neotectónica en el Antepaís Castellano de las Cordilleras Béticas orientales. *Geogaceta*, 20 (4). 929-931.
- Rincón, P.J.; Vegas, R. (1998): Caracterización sísmica de la Corteza en el borde prebético y el antepaís correspondiente. Libro: "Jornadas del Centenario del Real Instituto y Observatorio de la Armada", San Fernando (Cádiz). 17-18 de Septiembre.
- Sánchez-Vizcaíno, J. (2008): Metodología para el estudio de cuencas intracontinentales de pequeño espesor. Aplicación de la misma en el anticlinorio de Ciudad Real y en el sinclinorio de Corral de Calatrava, Ciudad Real. Tesis Doctoral, U.C.M.; 567 p.p.
- Tejero, R.; Garzón-Heydt, G.; Fernández-García, P.; Tsige, M.; Babín Vich, R. (2011): "El control de la deformación cortical en la evolución de los relieves "tectónicos" del centro y suroeste del Macizo Ibérico". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)*, 101 (1-4), 31-40.
- Torres, T.; Sánchez, A.; Crespo, A.; Zapata, J.L. (1987): Nuevos datos sobre la sedimentación terciaria en La Mancha (Ciudad Real). *Acta Geol. Hispánica*, 21-22. 443-447.
- Vegas, R. (2005): "Deformación alpina de macizos hercínicos. El caso del Macizo Ibérico". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)*, 100 (1-4), 31-40.
- Vegas, R. (2006): "Modelo tectónico de formación de los relieves montañosos y las cuencas de sedimentación terciarias del interior de la Península Ibérica". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)*, 101 (1-4), 31-40.
- Vegas, R. (2010): "La continuación de la Cordillera Cántabro-Pirenaica en el borde atlántico de la Península Ibérica". *Geogaceta* 48, 179-182.
- Vegas, R.; Rincón, P.J. (1996): Campos de esfuerzos, deformación alpina y volcanismo neógeno-cuaternario asociado en el antepaís bético de la provincia de Ciudad Real (España Central). *Geogaceta*, 19. 31-34.