

7. EJEMPLO DE APLICACION DEL SISTEMA CRIPTAS

7.1. *El sector agrícola*

7.2. *Hidrogeología de la provincia de Castellón*

7.3. *Vulnerabilidad de los acuíferos de Castellón a la contaminación por plaguicidas*

7. EJEMPLO DE APLICACION DEL SISTEMA CRIPTAS

Como ejemplo de aplicación del sistema de evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos o la contaminación por plaguicidas se ha elegido la provincia de Castellón en base a que a nivel nacional resulta una de las áreas de mayor índice CRIPTAS. Dado el desarrollo del sector agrícola y por tanto el uso de fitosanitarios y la no excesiva complejidad de los acuíferos de la zona, puede considerarse como un modelo simple para la aplicación del sistema CRIPTAS, frente a otras áreas, de la geología española.

7.1. EL SECTOR AGRICOLA

Si bien es escasa la superficie dedicada a regadío en la provincia (55.865 ha), con un 8% del total provincial, destaca en este grupo el cultivo de los agrios, que ocupa el 66% de la superficie regada. La tabla 7.1 muestra la distribución de los cultivos de regadío en las comarcas de Castellón.

TABLA 7.1.– SUPERFICIE DE REGADIO (HA) DE LA PROVINCIA DE CASTELLON

Comarca	Huerta y herbáceos	Agrios	Frutales	TOTAL
Alto Maestrazgo	317	–	7	324
Bajo Maestrazgo	540	206	37	783
Llanos Centrales	264	11	15	290
Peñagolosa	689	186	323	1.198
Litoral Norte	5.198	3.384	455	9.037
La Plana	5.162	32.365	1.669	39.196
Palancia	2.663	210	2.164	5.037
TOTAL	14.833	36.362	4.670	55.865

Fuente: M.A.P.A., 1.986.

En la tabla 7.1 se aprecia que aunque todas las comarcas tienen parte de regadío, es la comarca de La Plana con 39.196 ha en riego la que más superficie en regadío posee, seguida a distancia de las comarcas del Litoral Norte con 9.037 ha y Palancia con 5.037 ha. El alto porcentaje que presenta La Plana (70,2%) se debe principalmente a municipios como el de Burriana, con el 84% de la superficie municipal puesta en riego, seguido de Nules con el 83% y de Villarreal con el 82%.

Los acuíferos de Castellón se agrupan en dos grandes sistemas pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica de río Júcar, el de "Maestrazgo" (sistema acuífero núm. 55) y el de "Sierra del Espadán-Plana de Castellón" (sistema acuífero núm. 56). Estos sistemas, con una superficie de unos 12.000 km², se extienden más allá del ámbito provincial, interesando las provincias de Tarragona, Teruel y Valencia. En la figura 7.1 se muestra la situación de ambos sistemas acuíferos.

7.2. HIDROGEOLOGIA DE LA PROVINCIA DE CASTELLON

La edad geológica de las formaciones aflorantes en la provincia de Castellón varía desde el Paleozoico hasta el Cuaternario.

El Paleozoico aflora principalmente en el Desierto de Las Palmas y en la Sierra del Espadán. El Trías (Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper), aflora en la parte sur de la provincia; el Jurásico se localiza fundamentalmente en el centro y sur, y el Cretácico emerge en las zonas restantes cuando no está cubierto por terrenos terciarios y/o cuaternarios. Las formaciones más modernas coinciden con las zonas más deprimidas, destacando la edad pliocuaternaria de las planas litorales.

La litología de estas formaciones es muy variada. Desde el punto de vista hidrogeológico los materiales que las componen se pueden clasificar en permeables (fisuración, karstificación o porosidad intergranular) y semipermeables.

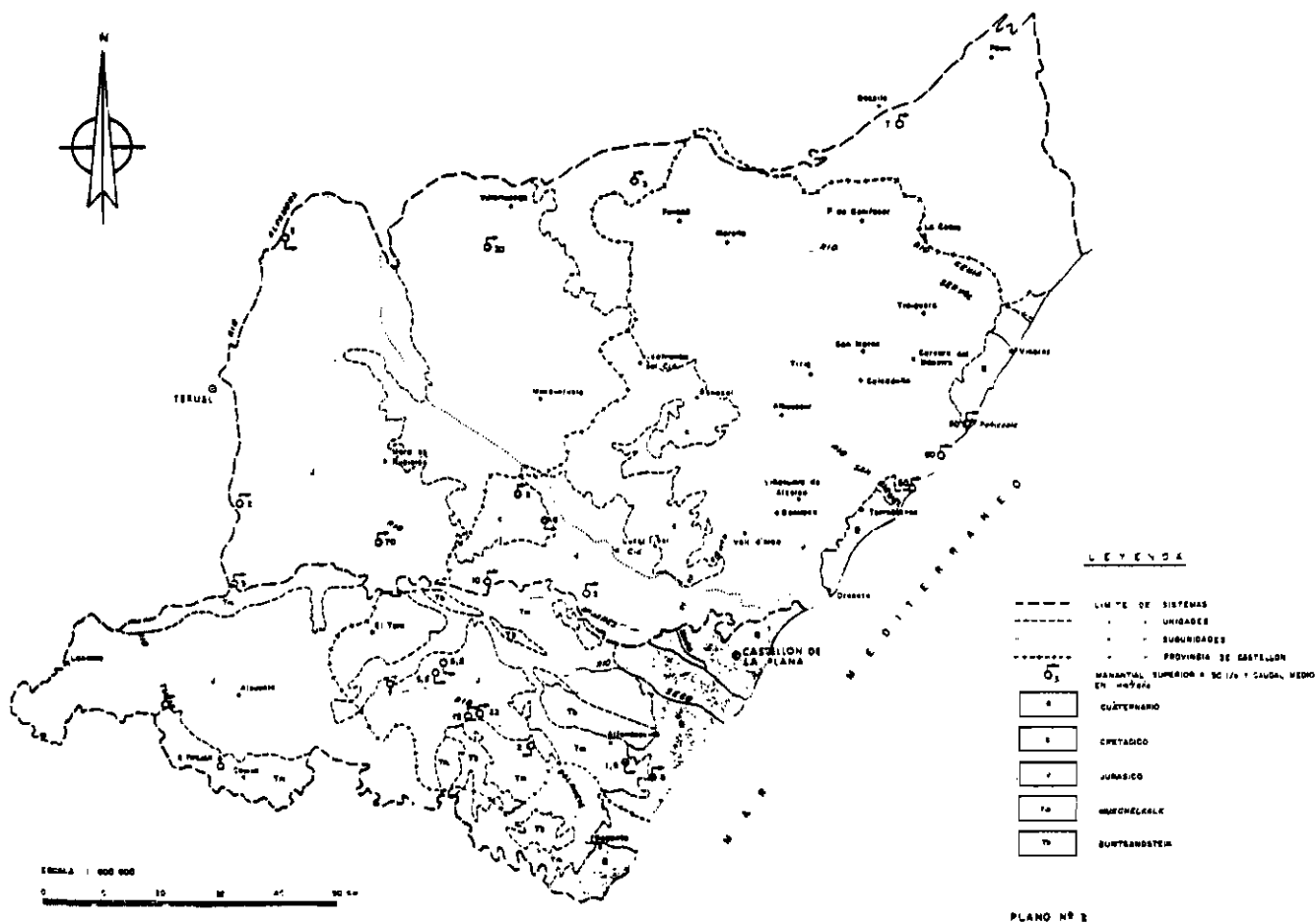


Figura 7.1.— Sistemas acuíferos de Castellón.
(Fuente: ITGE, 1.989).

Los materiales permeables son, básicamente, conglomerados, gravas, arenas, calizas, dolomías, areniscas, carniolas y brechas carbonatadas.

No obstante, una parte importante de los recursos de dichos sistemas desaguan, directa o indirectamente, subterránea o superficialmente, en la provincia de Castellón.

De los aproximadamente 1.400 hm³/año a que ascienden los recursos hídricos subterráneos globales de estos dos sistemas, unos 930 hm³ (más del 65%) se drenan hacia Castellón, siendo esta provincia y más concretamente sus zonas bajas y litorales, las áreas adecuadas de aprovechamiento de estos recursos.

7.3. VULNERABILIDAD DE LOS ACUIFEROS DE CASTELLÓN A LA CONTAMINACION POR PLAGUICIDAS

La aplicación de la metodología de evaluación del impacto a los acuíferos de Castellón proporciona distintos índices CRIPTAS para las diversas zonas diferenciadas en los dos acuíferos.

En las tablas 7.2 a 7.6 se indican los índices CRIPTAS para cada variable considerada, en los acuíferos definidos.

Cuando no se dispone de datos concretos de una variable, se han deducido estos a partir de otros parámetros relacionados. Es el caso de la conductividad hidráulica, que en ocasiones se ha obtenido con la permeabilidad asociada a los distintos tipos de formaciones geológicas y litologías.

La recarga neta que interesa considerar en este caso desde el punto de vista de la contaminación por plaguicidas es la que procede, por un lado, de la infiltración del agua de lluvia y, por otro, la procedente del agua de riego. En ambos sistemas la influencia del riego en la recarga de los acuíferos que se hace particularmente patente en las planas costeras, sometidas a una actividad agrícola intensiva importante, en comparación con las zonas del interior, que muestran una recarga menor debido a que ésta procede de la lluvia casi exclusivamente.

TABLA 7.2.– INDICES CRIPTAS DEL FACTOR CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA EN LOS ACUIFEROS DE CASTELLON

SISTEMA	COND. HIDR. (m/día)	Indice CRIPTAS
55	15	4,5
56	40	7,5
56/1 (Plana)	100	10

TABLA 7.3.– INDICES CRIPTAS DE LA RECARGA NETA EN LOS ACUIFEROS DE CASTELLON

Sistema 55

SUBSISTEMA	RECARGA NETA (mm)	Indice CRIPTAS
55/1 Vinaroz	167	6
55/2 Oropesa	208	7
55/3, 55/4 (Javalambre, Maestrazgo)	130	5

Sistema 56

SUBSISTEMA	RECARGA NETA (mm)	Indice CRIPTAS
56/1 La Plana	236	8
56/2 S ^a Espadán	120	4

La profundidad del nivel del agua es, junto con el tipo de suelo, la variable que más peso tiene en la determinación del índice global de impacto. Esta variable indica la distancia a través del suelo que un plaguicida tiene que recorrer antes de alcanzar el agua subterránea. Lógicamente, cuanto mayor sea esta profundidad mayor será la probabilidad de que el plaguicida sufra procesos de inactivación, degradación, adsorción, etc., antes de alcanzar el agua subterránea y por lo tanto, menor probabilidad de que ésta se contamine.

Dada la distribución espacial de los dos sistemas acuíferos, que abarca desde zonas de sierra a zonas de playa, se ha optado por separar en ambos dichas áreas, debido a la gran variación en la profundidad de los niveles del agua subterránea.

Para la variable topografía se establecen zonas de características similares (tabla 7.5) de las que se encuadran en el sistema acuífero 56 las Sierras de la Espina y del Espadán, las margen derecha de los ríos Mijares y Palancia y La Plana de Castellón, y las demás zonas se ubican en el sistema 55.

En cuanto a la roca del acuífero, se determinan las litologías aflorantes según las hojas geológicas de la provincia, y a cada una de ellas se ha asignado un valor CRIPTAS de acuerdo con su composición en distintos materiales. La gran variedad de formaciones aflorantes complica el establecimiento del índice CRIPTAS para esta variable, resultando tantos

como litologías diferentes afloran. A grandes rasgos, se resumen en la tabla 7.6, los índices para los distintos materiales, englobándolos en grupos cronológicos.

TABLA 7.4.– INDICES CRIPTAS DE LA PROFUNDIDAD DEL AGUA EN LOS ACUIFEROS DE CASTELLON

<u>Sistema 55</u>		
SUBSISTEMA	PROFUNDIDAD (m)	Indice CRIPTAS
Plana Oropesa		
Franja costera	6,3	8
Interior	30,80	1
Plana Vinaroz	34,70	1
Javalambre-Maestrazgo	> 30	1

<u>Sistema 56</u>		
SUBSISTEMA	PROFUNDIDAD (m)	Indice CRIPTAS
La Plana (56/1)		
Franja costera	6,4	8
Interior	37,6	1
Sª Espadán (56/2)	103,6	1

TABLA 7.5.– INDICES CRIPTAS DE LA TOPOGRAFIA DE CASTELLON

ZONA	PENDIENTE (%)	Indice CRIPTAS
Sª del Cabezo	> 18	1
Sª del Montardi	> 18	1
Sª de la Batalla	> 18	1
Sª del Boy	> 18	1
Sª de la Espaniguera	> 18	1
Sª de Engarcerán	> 18	1
Montes de Benifasán	> 18	1
Sª de Espina	12-18	3
Sª del Espadán	12-18	3
Margen dcha Mijares	6-12	5
Cuadrante noroccidental del Alto Maestrazgo	6-12	5
Margen dcha. Palancia	2-6	9
Llanos centrales	2-6	9
Plana de Castellón	0-2	10
Alto del Mazorra	0-2	10
Llano de Vinaroz	0-2	10
Llano de Benicarló	0-2	10

TABLA 7.6.– INDICES CRIPTAS DE LA ROCA DEL ACUIFERO EN CASTELLON

SISTEMA	Indice CRIPTAS
Cuaternario	6-3
Terciario	4-6
Cretácico	4-8
Jurásico	6-8
Keuper	1-8
Triásico	
Muschelkalk	6
Buntsandstein	3-5

Para evaluar el impacto de la zona no saturada se han seguido criterios análogos a los utilizados en la variable roca del acuífero ya que, en definitiva, los materiales que se pueden encontrar en la parte superior del acuífero, constituyendo la zona no saturada, son en general de características similares a los propios materiales del acuífero.

Los suelos existentes en la provincia se identifican a partir del "Mapa de suelos de España". El tipo más abundante es el "pardo calizo sobre material no consolidado" que ocupa la mayor parte del tercio sur de la provincia, mientras que en el tercio norte predomina el "pardo calizo sobre material consolidado" y en el tercio meridional, lindando con Teruel, el suelo "pardo calizo forestal".

TABLA 7.7.– INDICES CRIPTAS DE LOS SUELOS DE CASTELLON

TIPO DE SUELO	Indice CRIPTAS
Aluvial, coluvial y transformado por riego	3
Arenales y dunas	9
Rendzina sobre materiales consolidados	5
Tierra parda meridional sobre roca ígnea	7
Suelo pardo sobre depósitos alóctonos pedregosos	5
Suelo pardo calizo forestal	3
Suelo pardo calizo sobre material no consolidado	6
Suelo pardo calizo sobre material consolidado	4
Suelo pardo o pardo rojizo calizo con horizontes de costra caliza	7

Los índices globales de impacto CRIPTAS para la provincia se representan en la figura 7.2.

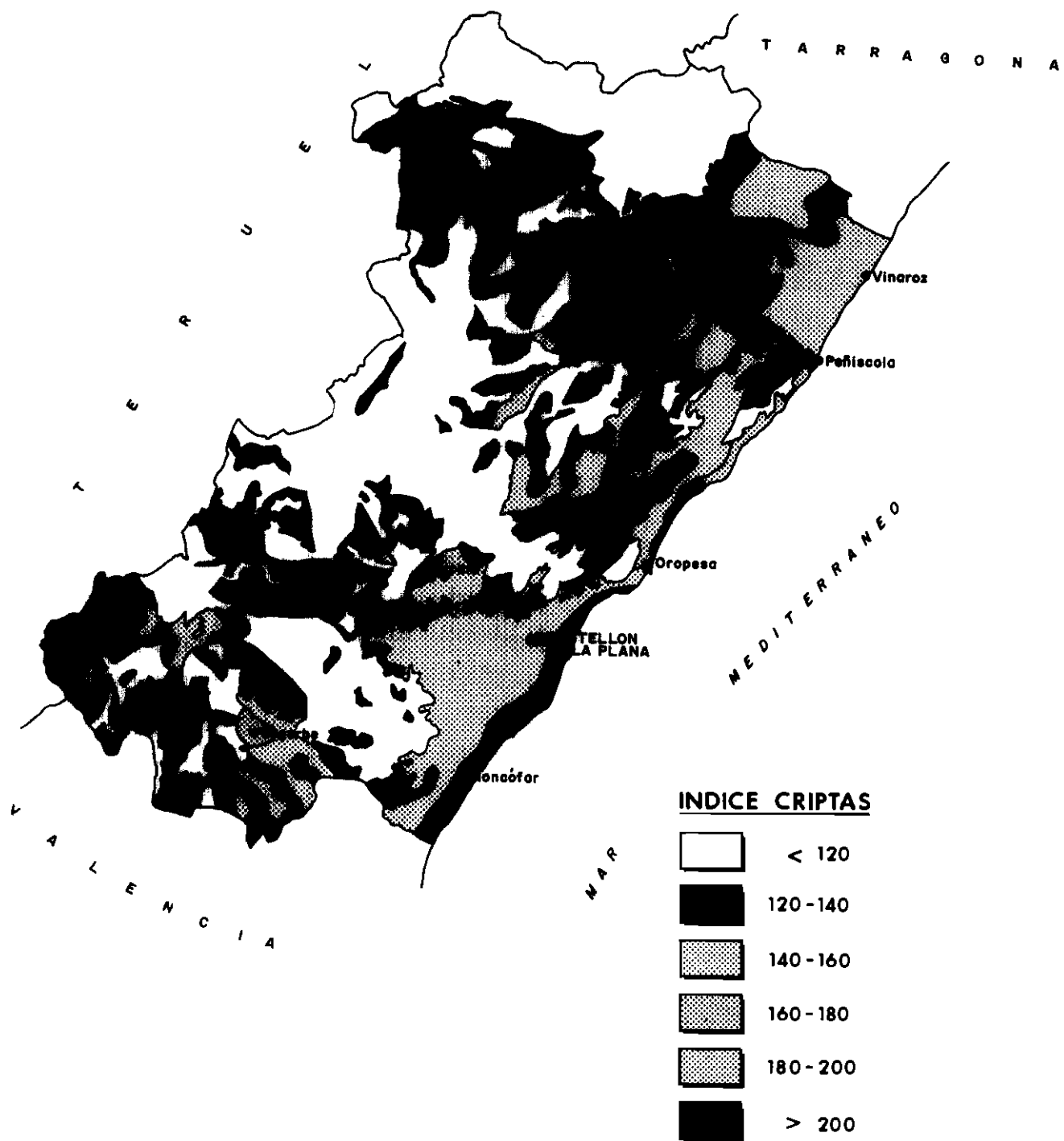


Figura 7.2.
 (Fuente: Modificado. ITGE, 1.989).