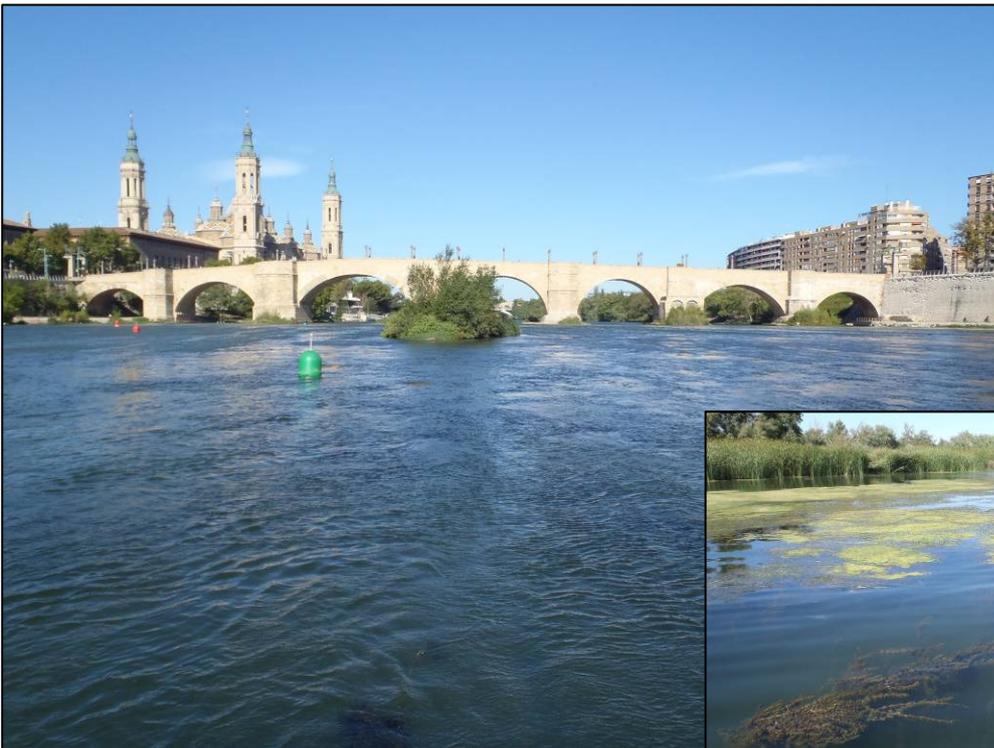


# “ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA”

## INFORME DE CAMPO

*Septiembre 2012*







# **ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA**

*Septiembre, 2012*





**Título del Informe:** Estudio de los macrófitos sumergidos en el río Ebro alrededor de Zaragoza. Septiembre 2012.

**Proyecto nº:** 46304024

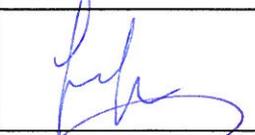
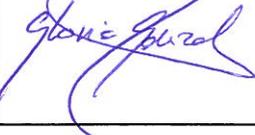
**Status:** Final

**Cliente (Persona de contacto):** Concha Durán

**Cliente:** C.H. Ebro

**Emitido por:** URS España  
c/ Urgell 143, 4º  
E-08036 Barcelona  
Tel. +34 93 457 1793  
Fax +34 93 458 9684

#### Supervisión del Documento

Edición nº: 1	Nombre	Firma	Fecha	Cargo
Realizado por:	Joana Capela		28/09/2012	Técnico Superior
Comprobado y Aprobado por:	Gloria González		05/10/2012	Directora Oficina Barcelona

#### Revisiones del Documento

Edición nº	Fecha	Detalle de las Revisiones



## ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	5
4. RESULTADOS.....	6
5. CONCLUSIONES.....	11

APÉNDICE I: MAPAS

APÉNDICE II: TABLAS

APÉNDICE III: FOTOS

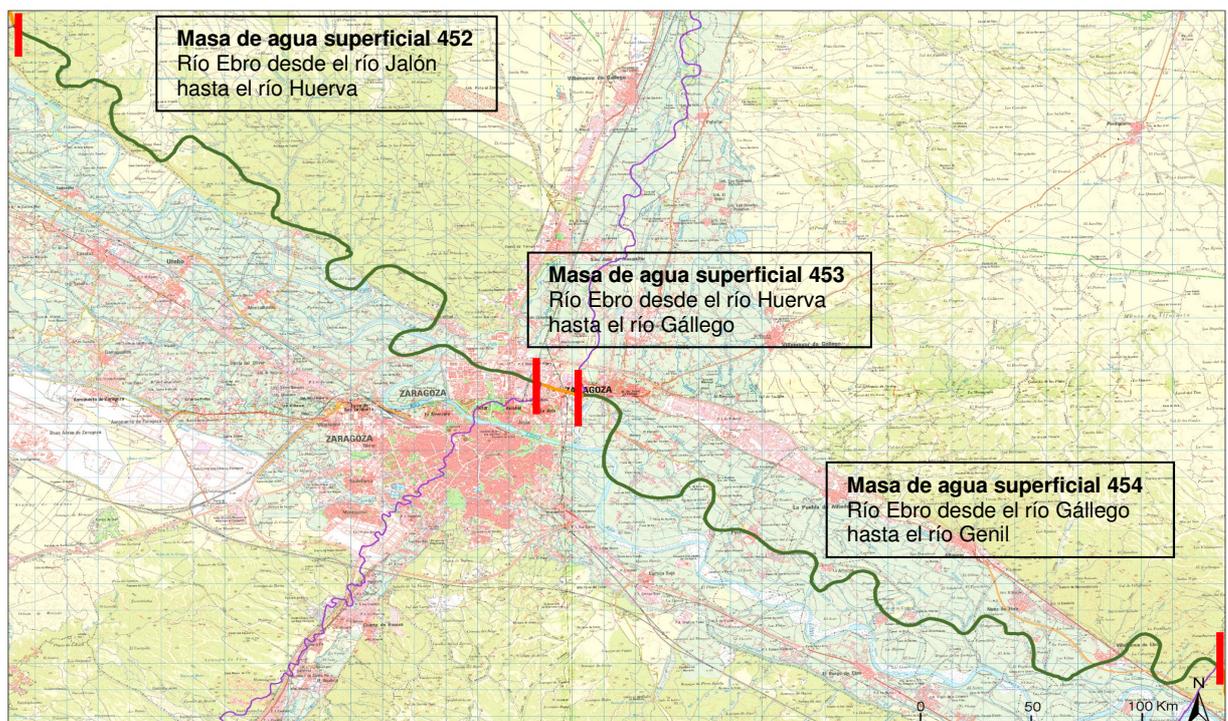
APÉNDICE IV: CARACTERIZACIÓN POSTERIOR DE LAS ZONAS DE CORTE  
EXPERIMENTAL



## 1. INTRODUCCIÓN

La cobertura de macrófitos en el Ebro medio (en las inmediaciones de Zaragoza) ha aumentado en los últimos años. La Confederación Hidrográfica del Ebro (C.H.E.) y otras instituciones (Gobierno de Aragón, ayuntamientos, etc.) han mostrado interés en abordar estudios que permitan identificar el alcance del aumento de los macrófitos y los factores medioambientales que lo han favorecido.

En el sentido de avanzar en el conocimiento de las variables que intervienen en el desarrollo de los macrófitos, la C.H.E. ha encargado a URS España la realización del estudio de la presencia y abundancia de macrófitos en diferentes escenarios en un recorrido de 66,6 km fluviales del río Ebro, entre la confluencia del río Jalón (cerca de Torres de Berrellén) y la zona de confluencia con el río Ginel (cerca de Osera de Ebro). Este tramo de estudio incluye toda la longitud del cauce del río Ebro, comprendido en las masas de agua superficiales 452 (río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva), 453 (río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego) y 454 (río Ebro desde el río Gállego hasta el río Genil).



El ayuntamiento de Zaragoza realizó trabajos de prueba de corte de macrófitos en 3 zonas entre la Pasarela del Voluntariado y el Puente de Piedra en Zaragoza durante el mes de agosto de 2012. Para conocer la evolución de las comunidades de macrófitos se realizó una visita previa en mayo y otra tras los trabajos de corte, en septiembre, en estos 3 tramos, realizando un esfuerzo adicional de muestreo para obtener una caracterización detallada de la abundancia y diversidad de macrófitos.

A mediados de mayo de 2012 se realizó el primer recorrido en este tramo, en un escenario de caudales elevados recientes y de inicio de primavera (máximo desarrollo de los macrófitos), en julio de 2012 se realizó el mismo recorrido en condiciones de estiaje y tras un periodo largo de caudales bajos. La presente evaluación, realizada a mediados de septiembre de 2012, tiene como objetivo recabar los datos del estado de los macrófitos a finales de verano, cuando el desarrollo de las plantas acuáticas empieza a decaer (caudales inferiores a  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  desde el 30 de mayo de 2012). De forma complementaria se han obtenido datos del estado de la comunidad de macrófitos posteriores a las pruebas de corte.

Los objetivos del presente trabajo son:

- Caracterizar y cuantificar el poblamiento de macrófitos en el tramo del río Ebro comprendido entre la confluencia con el río Jalón, cerca de Torres de Berrellén, y la zona de confluencia con el río Ginel, cerca de Osera de Ebro. Además se caracterizará con mayor detalle la población de macrófitos en las zonas de Zaragoza donde se ha realizado una corta experimental durante el mes de agosto de 2012.
- Evaluar el estado de los macrófitos en a finales de verano, después de un largo periodo de caudales bajos.
- Utilizar los datos obtenidos para analizar la evolución de la comunidad de macrófitos en este tramo del río Ebro. Comparar los resultados de este muestreo con los datos de los muestreos realizados en mayo y en julio.



### 3. TRABAJOS REALIZADOS

---

Los trabajos consistieron en un recorrido a lo largo del tramo del río Ebro, desde la confluencia con el río Jalón hasta la zona de confluencia con el río Ginel (67 km), que se realizó los días 13 y 14 de septiembre de 2012. El recorrido se llevó a cabo con una embarcación neumática a motor, lo que permitió ir visitando alternativamente varias orillas con objeto de realizar inspecciones visuales. Se consideró como condición base para el muestreo que los caudales fueran en todo momento inferiores a  $40\text{m}^3/\text{s}$ , para que se pudiera extraer el máximo de información durante el recorrido, para trabajar en condiciones seguras y garantizar su repetitividad en posteriores evaluaciones.

Las inspecciones se realizaron en 117 puntos, definidos en la campaña de mayo de 2012. En cada punto se anotó la presencia de las especies de macrófitos, su estado, y se efectuó una estima de su importancia cuantitativa en términos de superficie ocupada (%).

En varios tramos se midió la conductividad y la transparencia del agua a partir de la profundidad de visión del Disco de Secchi. Como la calidad del agua es muy homogénea, las medidas fueron realizando en puntos al azar a lo largo del recorrido.

Entre cada par de puntos se estimó también la cobertura observada a lo largo del tramo recorrido, y también se identificaron las especies más importantes.

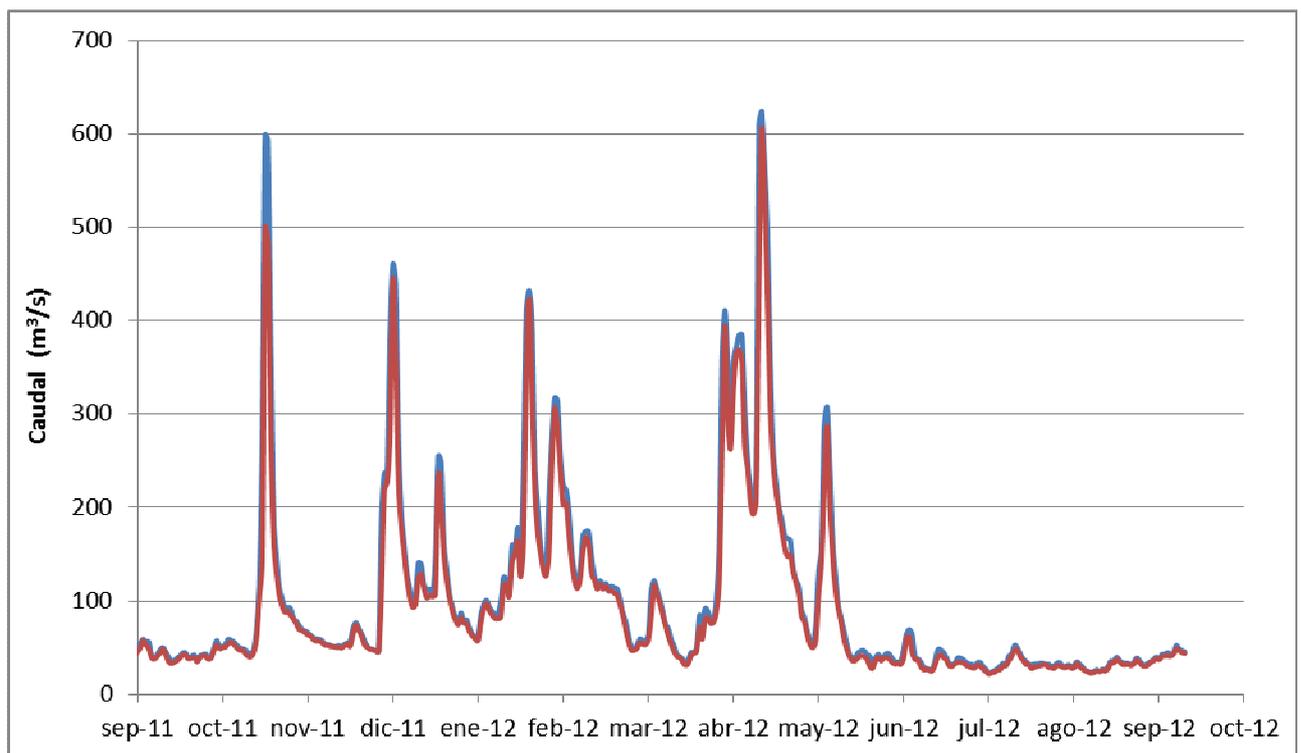
Los datos recogidos se introdujeron en un GIS (ArcView), con el que se confeccionó una capa con las observaciones realizadas (ver Apéndice I) que se presenta sobre un “raster” de cartografía 1:50.000. En el apéndice II consta las tablas con los datos del muestreo y en el apéndice III fotos de las especies de macrófitos y de los puntos de muestreo.

En el tramo en el que se realizaron los trabajos de corta experimental de macrófitos se hizo un recorrido integral de cada una de las 3 zonas definidas por el ayuntamiento de Zaragoza. Los resultados constan en el Apéndice IV en el formato de un esquema y una breve descripción de la comunidad de macrófitos de cada zona.

### *Caudal*

El recorrido de todo el tramo se realizó con caudales bajos. El caudal medio diario fue de 30,2 y 31,3 m<sup>3</sup>/s los días 13 y 14 de septiembre, respectivamente (datos del SAIH en Zaragoza).

En la figura 1 se muestra la evolución del caudal (medio y máximos diarios) desde el 1 de septiembre de 2011 hasta el 27 de septiembre de 2012. Como se puede apreciar en la figura, desde noviembre de 2011 hubo aumentos de caudal significativos y desde junio de 2012 los caudales se mantuvieron bajos (< 60 m<sup>3</sup>/s) con mínimos de 21 m<sup>3</sup>/s en el día 20 de julio de 2012.



**Figura 1.-** Caudales medios (rojo) y máximos (azul) diarios del río Ebro a su paso por Zaragoza, del 1 de septiembre de 2011 al 27 de septiembre de 2012. Datos de la estación A011 (Río Ebro en Zaragoza, SAIH Ebro).

### ***Calidad de las aguas***

- La transparencia del agua es media-baja. La profundidad del Disco de Secchi oscila entre 0,78 y 1,70 m.
- La conductividad del agua es elevada, en el contexto del Ebro medio. Se encuentra entre 2.160 y 2.290  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### ***Macrófitos***

Las especies de macrófitos sumergidos identificadas en el tramo en estudio son:

- *Ceratophyllum demersum*. Es la más abundante. Presente a lo largo de todo el tramo y en elevadas densidades. Distribución preferencial en zonas de corriente moderada y baja. En zonas de mayor corriente domina *P. pectinatus*.
- *Potamogeton pectinatus*. Segunda especie más abundante del tramo, presente en prácticamente todos los puntos de muestreo. Posee coberturas similares o incluso más elevadas que *Ceratophyllum demersum* en algunos puntos. Se distribuye preferencialmente en zonas de corriente elevada.
- *Myriophyllum spicatum*. Observada a partir de Utebo con densidades elevadas en ambientes de escasa velocidad.
- *Potamogeton* cf. *perfoliatus*. Especie acompañante, bastante frecuente (hasta la zona de Pastriz -punto 81) y con densidades ligeramente más elevadas que *P. crispus*.
- *Potamogeton crispus*. Especie acompañante. Observada a lo largo de todo el tramo de estudio en baja densidad (una o dos matas).
- *Potamogeton nodosus*. Se ha identificado sólo en seis puntos y en bajas densidades.
- *Azolla filiculoides*. Poco abundante. Observada apenas en siete puntos de muestreo.
- *Lemna minor*. Dispersión generalizada en el tramo de muestreo excepto entre los puntos 20 y 57.

Se ha observado gran cantidad de algas filamentosas a lo largo de todo el tramo, en zonas de corriente baja o nula, sobre el substrato del lecho y sobre los macrófitos sumergidos. Las

especies que conforman esta importante masa algal son *Cladophora* sp., *Spirogyra* sp. y *Enteromorpha* sp.

En la tabla siguiente se presenta la diversidad específica observada en cada punto de muestreo.

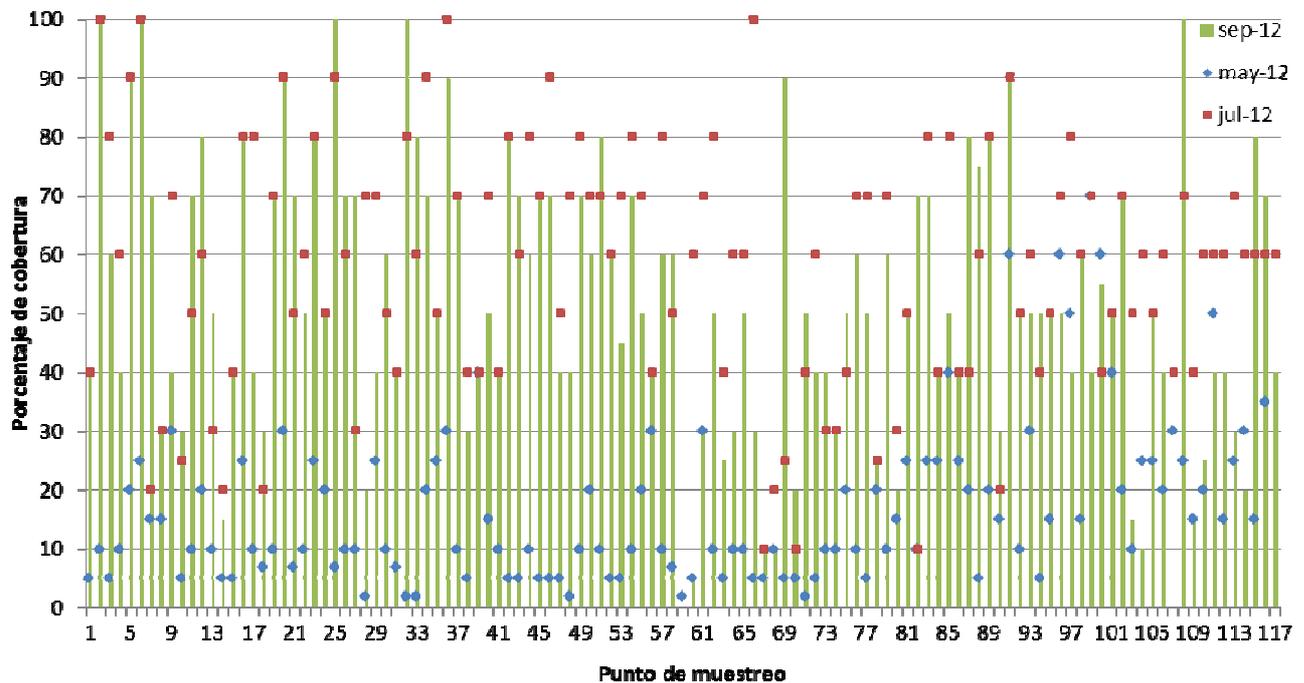
**Tabla 1.-** Distribución de las especies observadas en los diferentes puntos de muestreo. Septiembre de 2012.

Punto	<i>Azolla</i> sp.	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Potamogeton nodosus</i>	<i>Potamogeton cf. perfoliatus</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Lemna minor</i>	Algas filamentosas
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			+				++	++	
33		+					+	++	
34		++	+		+		+	+	
35		+			+		+	+	
36		+			+	++	+++	+	
37		+		+			++	+	
38		++					+	+	
39		+					+	+	
40		+					+	+	
41					+		++	+	
42		+					++	++	
43		++					++	++	
44		++					+	+	
45						+	++	+	
46		+			+	+	++	+	
47		+			+	++	+	+	
48		+					++	+	
49		+					++	+	
50		+	+				++	++	
51		+					++	++	
52		+			+		++	+	
53		+			+	+	++	+	
54		+			+		++	+	
55		++	+			+	+		
56		++			+		+		
57		+	+				++		
58	+	+	+		+	+	++	+	
59									
60		+					+		
61		+	+			+	+++	+++	
62		+++	+	++	+	+	+		
63		+					+	+	
64		+	+				+		
65		+++	+		+	+	++		
66							+++	++	
67		+			+	+	++		
68		+					+	+	
69		+		+	+	+	+++		
70		+		+		+	++	+++	
71	+	+					+++	+	
72	+	+	+				+	+	
73		+			+	+	+++	+	
74		+++			+	+	+		
75		+					+++	+	
76		+++	+		+		++		
77		+					+	+	
78		+					+		
79		++	+				++	+	
80		+	+				+	+	
81		+	+		+		+	+	
82		+++					+	+	
83		+					++	+	
84		+				+	++	++	
85		++	+				++	+	
86		+	+				+	+	
87		+++	+				+	+	
88		+	+				++		
89		+					+	+++	
90		+	+				+	+	
91		+++					+		
92	+	+	+				+	+	
93		+	+				+	+	
94		+					+	+	
95		+					+	+	
96						+	+		
97			+			++	+		
98						++	++	+	
99						+	+	+	
100						++	+	+	
101			+		+	+	++		
102	+	+	+		+	+	+	+	
103						+	++	+	
104							+	+	
105		+					+	+	
106		+++					+	+	
107		+					+		
108		+++					+	+	
109		+					+	+	
110		+					+		
111		+					+	+	
112		++					+	+	
113		+					+	+	
114		+					+	+	
115		+++	+				+	+	
116		+					+		
117		++					+		

## Comparación con las campañas anteriores

En comparación con los datos obtenidos en mayo y en julio se hicieron las siguientes inferencias:

- De mayo a julio hubo un elevado desarrollo de la comunidad de macrófitos (figura 2). En septiembre se observó el inicio del decrecimiento de las poblaciones de macrófitos (menores coberturas) y se observaron restos vegetales de diversas especies a lo largo del tramo.
- Substitución de la dominancia de *Potamogeton pectinatus* (mayo y julio) por la especie *Ceratophyllum demersum* en septiembre.
- Menor representatividad de las demás especies tanto a nivel de distribución como de densidad; a excepción de la especie *Myriophyllum spicatum*, cuya distribución y abundancia aumentó.



**Figura 2.-** Porcentaje de cobertura de macrófitos en cada punto de muestreo en mayo (puntos), en julio (puntos) y septiembre (barras) de 2012.

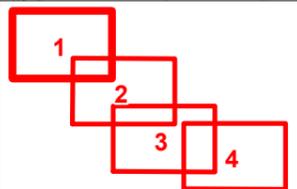
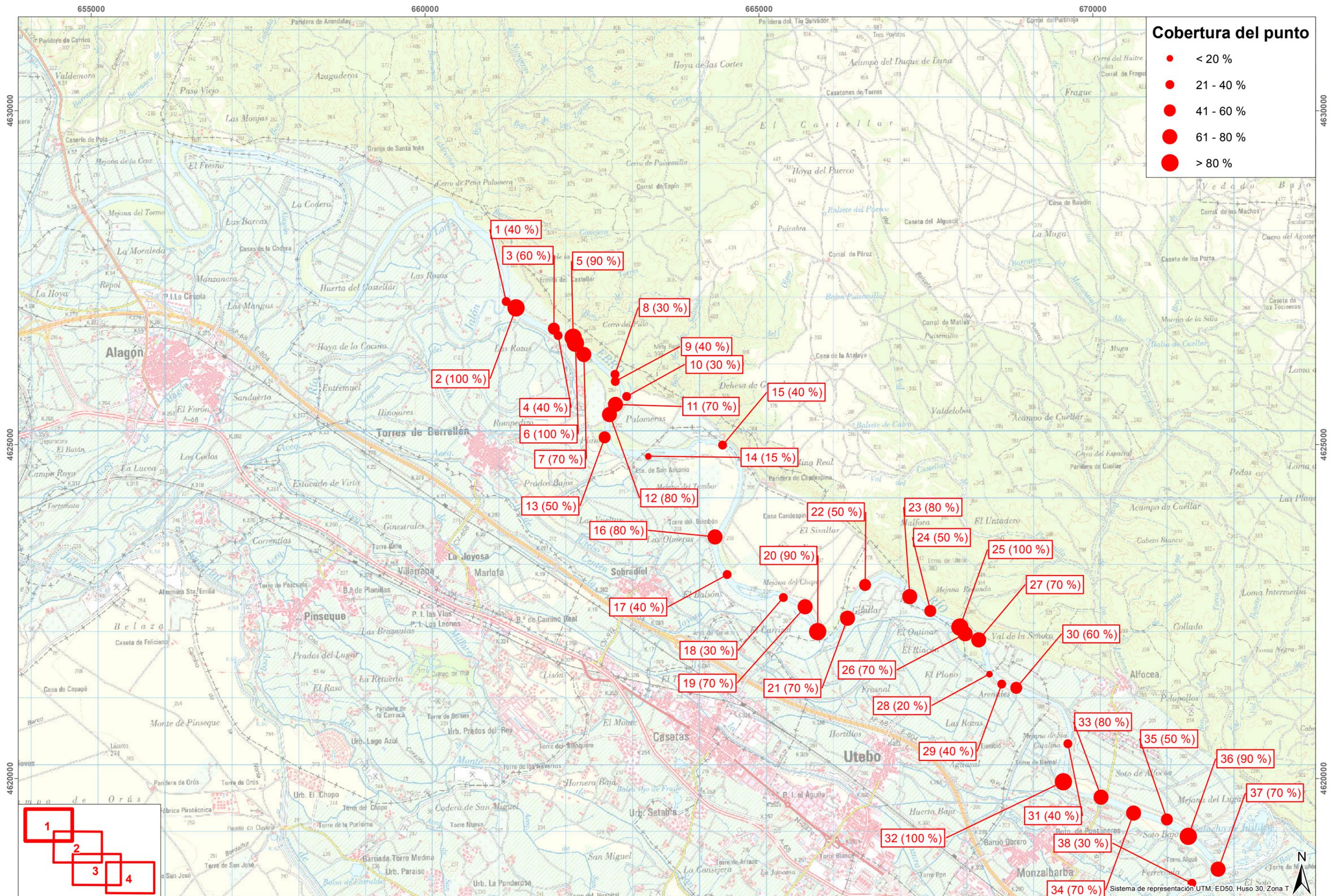
Las prospecciones realizadas en septiembre de 2012 en el tramo del río Ebro alrededor de Zaragoza permiten extraer las conclusiones siguientes:

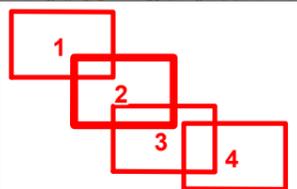
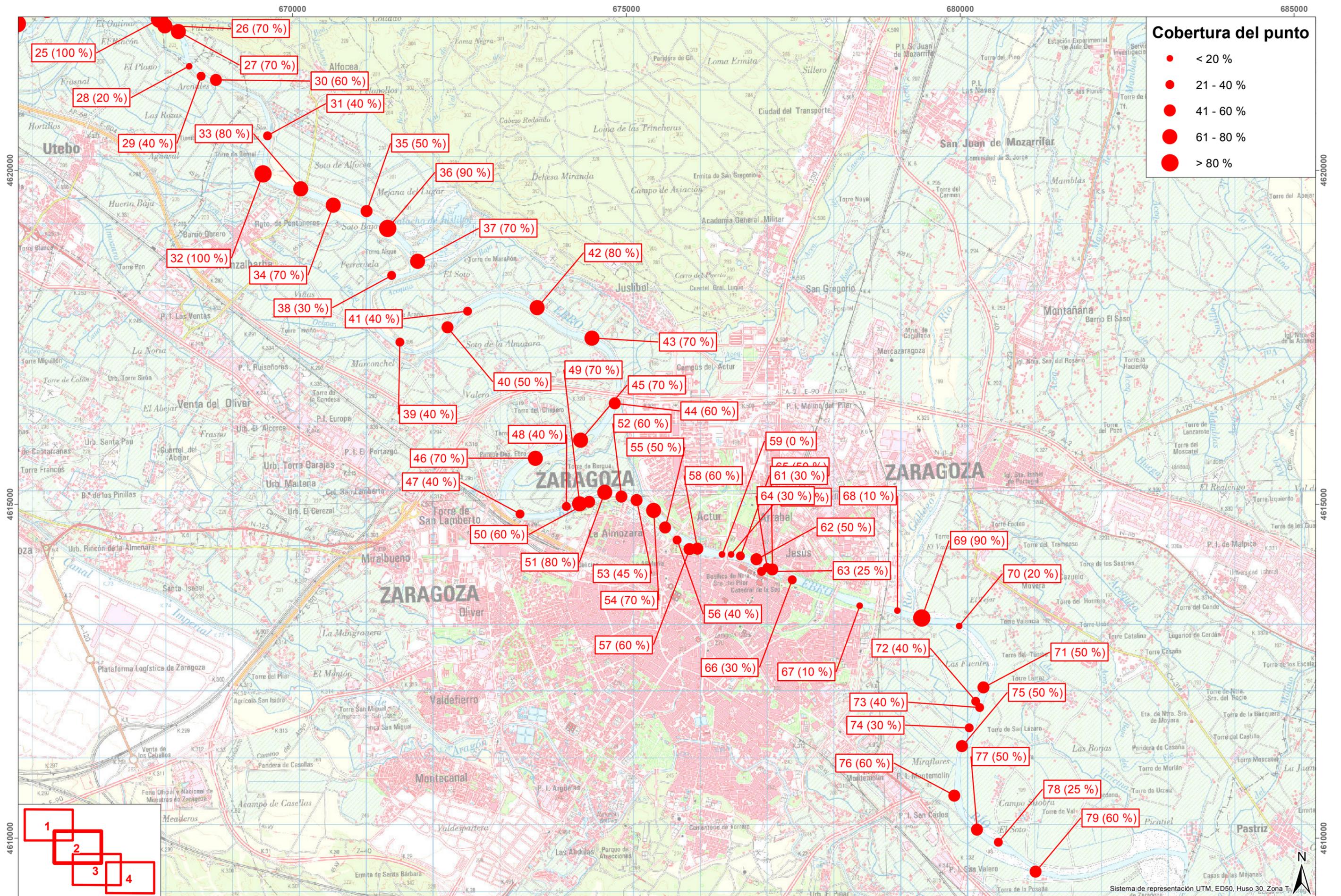
- La cobertura de macrófitos sumergidos es elevada en la totalidad del tramo (promedio de 52% en los puntos analizados).
- Se han observado seis especies de macrófitos. *Ceratophyllum demersum* es la especie más abundante, seguida de *Potamogeton pectinatus* que también destaca tanto en cobertura como en la presencia constante a lo largo de todo el tramo de muestreo. El resto de especies están presentes siempre con unas densidades muy bajas.
- Se ha comprobado el decrecimiento esperable de la densidad de macrófitos a finales de verano y la alteración de las especies dominantes en función del pico de crecimiento y de condiciones ambientales más favorables al desarrollo de cada especie. Las especies *Potamogeton pectinatus* (más abundante en julio sobre todo en zonas de corriente moderada o elevada) y *Ceratophyllum demersum* (más abundante a finales de verano sobre todo en zonas de menor o nula corriente) son en las que se ha observado mayor cambio. El porcentaje promedio de cobertura de los puntos analizados, que había aumentado del 17% al 58% de mayo a julio, empieza a decrecer en septiembre (52%).

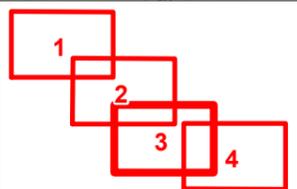
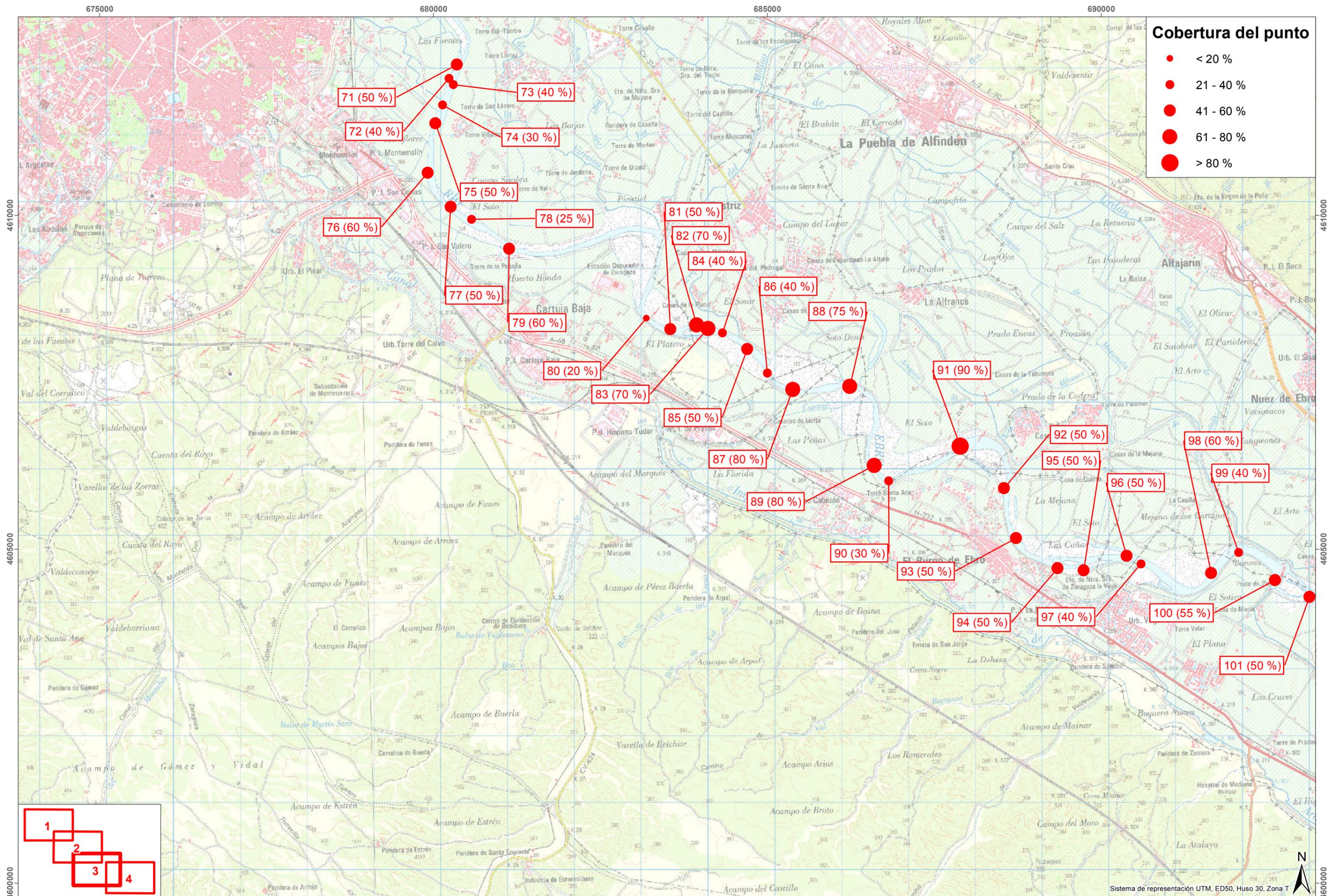


**Apéndice I: MAPAS**









**ESTUDIO DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN EL RÍO EBRO ALREDEDOR DE ZARAGOZA**

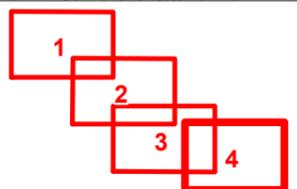
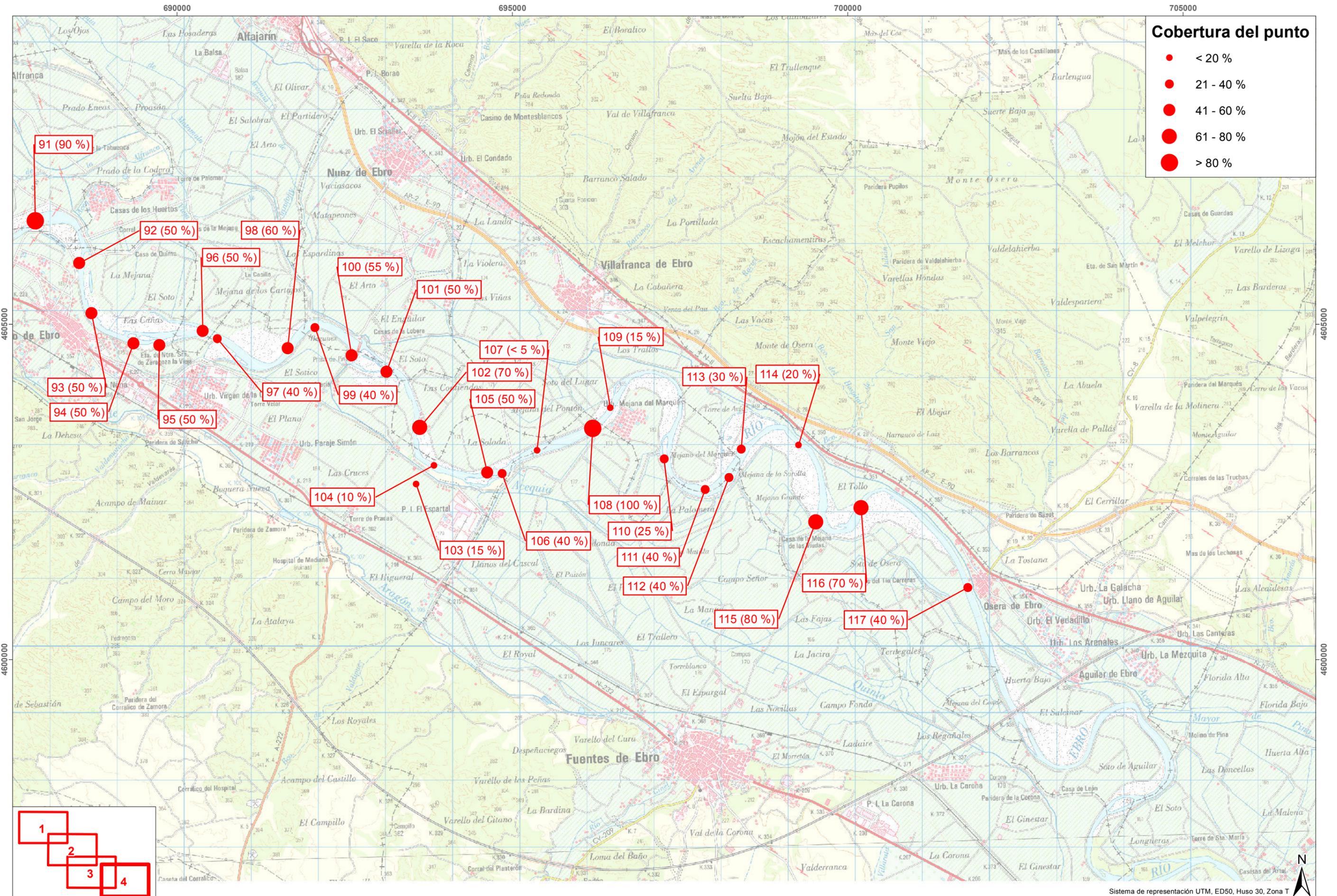
ESCALAS: 1:50.000  
0 500 1.000 metros  
Escala original Din A-3

FECHA: SEPTIEMBRE 2012

TÍTULO DEL PLANO: Resultados de la campaña de septiembre del 2012

PLANO NÚM: 3

Sistema de representación UTM, ED50, Huso 30, Zona T



**Apéndice II: TABLAS**



**Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza**

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
1	661213	4627144	D	+	++			+		+	+	+	40		Confluencia río Jalón. Po cubierto de AF.	2.160	78	20,5
2	661361	4627049	I		+			+		++		+++	100	20	En el tramo: Po y Ce. En el punto hay acumulación de Ce y AF que cubre totalmente el margen izquierdo.			
3	661931	4626737	I		+			+		++		+++	60	30	En el tramo hay Po, Ce, Pf y Pc con AF. En el punto hay más cobertura (extensa acumulación margen izquierdo).			
4	661994	4626635	D		++			+				+++	40	20	Punto localizado en la otra orilla, se observa Po.			
5	662216	4626610	I		++	+		+		++		+++	90	20	Remanso tras la zona de rápidos con muchas AF. En el tramo (zona de rápidos) hay poca abundancia de macrófitos.			
6	662252	4626521	D	+	+	+		+		++	+	+++	100	40	En el otro margen. En el punto domina Ce acompañado de una grande diversidad de especies.			
7	662380	4626349	D		+					+++	+	+++	70	20	Domina Ce en el punto. En el tramo se observa Pn y Ce.			
8	662843	4626048	I		++					+		+	30	25	En el tramo domina Ce, también se observa Pf y AF.			
9	662847	4625946	D		++	+				+			40	-	En el margen derecho hay más abundancia tanto en el tramo como en el punto			
10	663018	4625720	I		+					++		++	30	15	Afluente. En el tramo hay Ce en el margen derecho. El punto esta antes de las escolleras.			
11	662854	4625601	D							++		++	70	10	Remanso junto al rápido. En el tramo hay pocos macrófitos Ce y AF.			
12	662762	4625452	C		+	+				++	+	++	80	15	Remanso de la isla. En tramo hay Po en la zona de corriente.			
13	662692	4625107	D		+			+		++		++	50	25	En el tramo hay Po, Ce, Pf y My (matas dispersas).			
14	663346	4624825	I							++			15	25	Por la izquierda de la isla, tramo con escolleras, presencia de Ce, Pn, Po y AF. Punto a la izquierda de la isla, margen izquierdo (zona de rápidos), solo Ce.			
15	664456	4624990	D		+					++		++	40	10	Zona interior curva. Tramo con Po, Ce, Pf y Pn. En el punto: Ce y Po.	2.160	80	20,8
16	664344	4623619	D		+			+		++		++	80	10	Zona recreativa margen derecha. Ermita de San Antonio. En el tramo domina Ce, se observa también Po, , Az, Pf y AF.			
17	664524	4623052	I		+					++		++	40	20	Se observa en la margen izquierda del tramo Ce, Le, AF, Po y Pf.			
18	665367	4622715	D		+					++		+	30	5	En el tramo se observa Po en zonas de corriente y Ce. Punto matas aisladas de Po y Ce.			
19	665695	4622570	I		++					+	+	+	70	5	Remanso a la izquierda de rápidos. Tramo con matas de Ce.			

**Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza**

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
20	665881	4622201	D		+	+		+		++			90	10	En el tramo se observan matas de Ce. Punto: área con macrófitos bastante amplia a lo largo de la curva.			
21	666328	4622398	D		+					++		++	70	5	En tramo hay Pf, Po, Ce y AF. Punto con muchas AF y Ce y Po en remanso.			
22	666593	4622894	D		+					++		+	50	25	En el tramo y en el punto domina Ce, también se observa matas de Po.			
23	667261	4622720	D		+					++		++	80	5	Matas de Ce y AF en el margen derecho del tramo. En el punto también existe Po.			
24	667571	4622511	I		+			++		+++		+	50	20	En el tramo se observa matas de Po y Ce. En el punto domina Ce y Pf.			
25	668010	4622267	D				+	+		++		++	100	10	En el tramo hay matas de Ce y Po. En el punto, domina Ce y hay Pf y Pn.			
26	668092	4622168	D		+	+	+			++		++	70	20	En el punto hay Po, Pc, Pn y My.			
27	668295	4622079	I		+					++		++	70	10	En el tramo se observan matas de Po.			
28	668456	4621566	D		+							+	20	10	En el tramo y en el punto se observa Po y AF. Punto tras el rápido.			
29	668635	4621413	D		+			+	+	++		+	40	10	En el tramo hay matas de Po. Punto en la margen derecha, tras el rápido, con Ce, Po, My y Pf.			
30	668856	4621357	I							++		++	60	10	El punto es en una zona estrecha junto al margen.			
31	669628	4620523	D		++					+		+	40	20	Tramo con matas de Po, Ce y Pf.			
32	669561	4619953	D			+				++		++	100	10	En el tramo hay Po, Ce, Az, AF y Pc. En el punto se observan matas de Po y Ce cubiertas por AF.			
33	670127	4619726	I		+					+		++	80	20	En el tramo hay Ce, AF, My, Po, Pf. En el punto esta justo antes del puente y se observa Po en la 1ª línea y Ce en 2ª línea.			
34	670614	4619481	D		++	+		+		+		+	70	30	Se observa en el tramo matas dispersas de Ce, Po y Pf. En el punto hay una gran extensión de Po, algunas matas de Pf, Pc y Ce.			
35	671115	4619387	I		+			+		+			50	10	En el tramo hay matas aisladas de Po y Ce.			
36	671429	4619134	D		+			+	++	+++		+	90	15	En las zonas de rápidos del tramo hay Po. En el punto hay Pf, Po, My y Ce.			
37	671878	4618638	I		+		+			++		+	70	30	En el tramo hay matas de Po y de Ce.			
38	671487	4618427	D		++					+		+	30	15	En el tramo hay matas de Po y de Ce.			
39	671609	4617429	I		+					+		+	40	10	Tramo con matas de Po, Ce, Pf y My. Punto en zona de remanso después de rápidos.			
40	672324	4617649	I		+					+			50	10	Tramo con matas aisladas de Po, Ce y filamentosas. En el punto matas de Po y de Ce.			
41	672625	4617893	D					+		++		+	40	25	Tramo con matas de Po y Ce. En el punto hay matas de Ce cubiertas por AF.			
42	673667	4617944	I		+					++		++	80	5	Tramo con pocos macrófitos, se observa Pf, Ce y Po. En el punto hay una pequeña acumulación a la izquierda.	2.200	90	21,0

**Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza**

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
43	674490	4617490	I		++					++		++	70	20	En el tramo hay Po, Ce, My y Pf.			
44	674833	4616512	I		++					+		+	60	10	En el tramo se observa algo de Po, Ce y AF. Punto a la izquierda aguas abajo del puente de la autovía, con Po y algo de Ce.			
45	674320	4615964	I						+	++		+	70	10	Tramo con Po y Ce. Punto en pequeña área a la izquierda.			
46	673642	4615694	I		+			+	+	++		+	70	10	En el tramo se observa Ce, Pf y Po. En el punto hay mucha diversidad.			
47	673407	4614858	I		+			+	++	+		+	40	20	En tramo hay matas de Po, Ce y My. En el punto domina My.			
48	674102	4614972	I		+					++		+	40	20	Hay bastante diversidad de especies en el tramo - Pf, Po, Ce, My, AF y Az. En el punto domina Ce.			
49	674303	4615012	I		+					++		+	70	20	Tramo es una continuación del tramo anterior, mucha diversidad. En el punto hay apenas Po y Ce.			
50	674447	4615041	D		+	+				++		++	60	10	En tramo solo hay algunas matas de Po. En el punto, hay una pequeña acumulación de macrófitos abajo del rápido.			
51	674681	4615184	I		+					++		++	80	10	En tramo hay matas de Po. En el punto domina Ce.			
52	674929	4615116	D		+			+		++		+	60	10	El punto es una pequeña extensión de macrófitos en el margen derecho			
53	675157	4615066	D		+			+	+	++		+	45	15	En el tramo hay Po, Ce, My y Pf. El punto es una zona de macrófitos extensa.			
54	675412	4614909	D		+			+		++		+	70	60	En el tramo se observa Pf, Po y Ce.			
55	675587	4614650	D		+	+			+	+			50	40	En el tramo hay matas de Ce, Po, Pf, Pc y también AF.			
56	675763	4614468	D		++			+					40	20	En el tramo hay matas de Ce y Po. En el punto hay matas dispersas de Po.			
57	675949	4614330	D		+	+				++			60	10	Presencia de Po y de Ce en el tramo.			
58	676067	4614335	I	+	+	+		+	+	++	+	+	60	25	Mucha diversidad en el punto de muestreo, domina Ce.			
59	676437	4614250	I										0	5	En el punto el fondo esta cubierto por AF y no hay macrófitos.			
60	676572	4614253	I		+					++			5	0	Algunos macrófitos solo en el tramo.			
61	676710	4614227	I		+	+			+	+++		+++	30	10	Matas pequeñas de Ce en el punto. En el tramo domina Ce y hay matas de My y Po.			
62	676951	4614175	I		+++	+	++	+	+	+			50	15	En el tramo se observan matas dispersas de Ce (domina), Po, Pn, Pc, My, Pf.			
63	677029	4613996	D		+					+		+	25	15	El punto de muestreo corresponde a una pequeña mancha de macrófitos en el margen derecho. En el tramo se observa Azolla, Ce y Po.			
64	677110	4614053	C		+	+				+			30	15	El punto esta junto a la isla (antes). En el tramo hay Ce, Po y Pc.			

Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
65	677189	4614024	C		+++	+		+	+	++			50	30	El punto esta junto a la isla (después). En el tramo hay Po, Ce, My y Pc.			
66	677485	4613871	D							+++		++	30	15	Matas en el remanso que hay después de las isletas, aguas abajo del triple puente. En el tramo se observan matas dispersas de My y Ce (domina) con AF encima.	2.230	170	
67	678660	4613490	I		+			+	+	++			10	Azud	Algunas matas dispersas aguas abajo del Azud.			
68	679059	4613410	I		+					+		+	10	25	Matas dispersas de Po con AF en el tramo y en punto.			
69	679424	4613299	C		+		+	+	+	+++			90	25	En el tramo hay Po, Ce (domina), Le, AF y Az. El punto esta debajo de la isla.			
70	679988	4613183	D		+		+		+	++		+++	20	20	En el tramo hay matas de Po en el medio del cauce y Ce más junto al margen.			
71	670351	4612259	D	+	+					+++	+	+	50	20	En el tramo hay matas dispersas de Po, Ce (domina), Pf, My y Az. El punto esta localizado aguas debajo de un vertido y es una mancha de macrófitos en el margen derecho.			
72	670232	4612055	D	+	+	+				+		+	40	20	En el tramo hay matas dispersas de Po, Ce, My, Pn, Pc, Pf y AF. En el punto hay una elevada diversidad de macrófitos (mancha a la derecha)			
73	680294	4611958	I		+			+	+	+++	+	+	40	20	En tramo es la distancia entre las 2 orillas (Po, Ce y AF). En el punto hay matas de Po y Ce cubiertas por filamentosas.			
74	680137	4611654	C		+++			+	+				30	30	En el tramo hay matas de Po, My y Pf. No hay Ce en zonas de corriente. El margen izquierdo es poco profundo.			
75	680030	4611376	C-D		+					+++		+	50	20	En el tramo hay Po y Ce (dominantes) y se observa también Pc y AF. El punto es una zona extensa aguas abajo del puente.			
76	679916	4610639	D		+++	+		+		++			60	10	En tramo hay matas dispersas de Po (domina), Pc, Ce, Pf y AF. Punto de muestreo amplio.			
77	680257	4610127	I							+		+	50	15	En el tramo hay una zona ancha y somera con corriente en la que domina Po y zona sin corriente en la que domina Ce. En el punto hay matas de Ce.			
78	680573	4609942	I		+								25	30	En el tramo hay matas de Po, Ce, My, AF y Pc. El punto esta localizado en una zona de corriente, solo hay Po.			
79	681133	4609497	D		++	+				++	+		60	20	En el tramo, matas dispersas de Po y Ce y en menor abundancia AF, PC y Pn. El punto esta localizado a la derecha, en una zona de remanso con poca profundidad.			

**Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza**

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
80	683187	4608459	I		+	+				+	+	+	20	10	En el tramo se Po, Ce (domina), Pc, AF y Pf. Hay una zona con más densidad de Ce. En el punto hay una masa de Le y de AF en la orilla izquierda, matas sueltas de Po, Ce y Pc.			
81	683547	4608296	I		+	+		+		+	+	+	50	5	En el tramo hay Po (domina) y Ce. Punto de muestreo extenso (100m aprox.) en la margen izquierda, en el que domina Po.			
82	683940	4608357	D		+++								70	25	En el tramo hay Po (domina) y Ce. El punto esta en zona de rápidos a la derecha (matas de Po).			
83	684109	4608307	D		+					++	+	+	70	20	En el tramo se observa Ce (domina), Po y Le. El punto está en zona de remanso al final de la isla. Domina la presencia de Ce.			
84	684325	4608241	D		+				+	++	++		40	20	En el tramo se observa matas de Po, Ce, Pc y Le. En el punto también hay mucha Lemna y Ce y matas dispersas de Po y My.			
85	684698	4608000	D		++	+				++	+	+	50	15	En el tramo se observan matas de Po, Pc, My y Ce y Lemna. En el punto se observa en primero plano Po, y en segundo plano Ce en la mitad derecha del cauce.	2.290	140	
86	685001	4607641	I		+	+				+	+		40	15	En el tramo, matas de Po, Ce y Le. En el punto hay Po, Pc, Ce y Lemna.			
87	685381	4607399	I		+++	+				+	+	+	80	20	En el tramo, matas dispersas de Po, Ce, Pc, Pf, My y Lemna. En el punto, antes de rápidos, domina Po.			
88	686237	4607441	D		+	+				++			75	45	En la zona de rápidos y aguas abajo de los mismos hay Po, Ce y Pf. Hay también Pc y Lemna. El punto es una gran extensión de Po sumergido.			
89	686600	4606256	I		+					+	+++		80	20	En el tramo: matas de Po, Pf, Ce, Pc y My, también hay Lemna. Punto localizado en medio de zona de rápidos, a la izquierda.			
90	686816	4606026	I		+	+				+	+		30	20	Se observa Po y Le en el tramo. El punto es una pequeña aglomeración de macrófitos a la izquierda.			
91	687888	4606545	I		+++					+			90	20	Se observa en el tramo Po, Ce, Pn, Pf, Pc, AF, Le. El punto esta a la izquierda de la isla. Domina Po y hay matas de Ce.			
92	688543	4605911	D	+	+	+				+	+		50	20	En el tramo hay Po, Ce, Le y Pc.			
93	688725	4605165	I		+	+				+	+		50	15	En el tramo se observa Po, Ce y Lemna.			
94	689350	4604717	I		+					+	+		50	10	El punto esta a la derecha de la isla, margen izquierdo. En el tramo hay matas de Po, Ce, My y Le.			
95	689736	4604685	D		+					+	+		50	40	Se observan matas de Po, Ce y Le en el tramo. En el punto solo hay Po y Ce.			

**Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza**

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
96	690383	4604899	C						+	+			50	20	Se observa en tramo mucha diversidad de macrófitos: Po, Ce, Le, AF, Pc y My. En punto esta en el margen derecho de la isla.			
97	690599	4604787	D			+			++	+			40	20	En el tramo hay matas de Ce, My y Lemna. El punto de muestreo comprende un tramo de unos 500m en la margen derecha. Predomina My, también hay Po y Ce.			
98	691648	4604644	I						++	++	+		60	20	En el tramo se observa My, Ce, Le y Po. El punto esta localizado en el margen izquierdo.			
99	682056	4604953	D						+	+	+		40	< 5	En el tramo, ya embalsado, hay muy pocos macrófitos, apenas alguna mata dispersa de My, Ce y Lemna.			
100	692604	4604540	D						++	+	+		55	< 5	En el tramo se observa Ce, My y Le. Punto de muestreo es junto al azud.			
101	693122	4604291	D			+		+	+	++			50	50	Tramo aguas abajo de la presa, predomina Ce y también hay Po, My y Pf. Punto aguas abajo del canal de salida de azud.			
102	693619	4603463	I	+	+	+		+	+	+	+		70	10	En el tramo hay Le, Po, Pc, My y Pf. El punto esta aguas abajo del puente.			
103	693572	4603200	I						+	++	+		15	15	En el tramo se observa Po, Ce y My. El punto esta justo debajo de rápidos. Domina Ce.			
104	693829	4602899	I							+	+		10	20	En el tramo se observan las especies Ce, My, Le, Po, Pc. En el punto solo hay Ce y Le.			
105	694627	4602790	I		+					+	+		50	40	Tramo con las especies dominantes Ce y My, y también se observa Po, Le y Pc. El punto esta aguas abajo del vertido de una zona industrial papelera.			
106	694846	4602776	D		+++					+	+		40	50	Se observan matas dispersas de Po, Pc y My en el tramo. Hay material en suspensión debido al vertido de Saica. En el punto domina Po.			
107	695367	4603122	C		+								< 5	5	En el tramo se observan muchos restos de macrófitos y junto a las orillas hay Le, Ce y Po cubiertos de floculado de los vertidos industriales. En el punto de muestreo hay solo Po (centro).			
108	696197	4603451	D		+++						+		100	60	En el tramo, matas dispersas de Po y también se observa un poco de Le junto a la orilla. En el punto también. Macrófitos cubiertos de floculado de los vertidos industriales.			
109	696459	4603757	I		+					+	+		15	15	En el tramo, hay Po y Ce. En el punto hay matas dispersas de Po, Ce y Le. Macrófitos cubiertos de floculado.			

**Resultados del seguimiento de macrófitos en el río Ebro en Zaragoza**

Po: *Potamogeton pectinatus*

Pn: *Potamogeton nodosus*

My: *Myriophyllum spicatum*

AF: *Algas filamentosas*

Pc: *Potamogeton crispus*

Pf: *Potamogeton cf. perfoliatus*

Le: *Lemna minor*

Ce: *Ceratophyllum demersum*

Az: *Azolla*

Pto.	UTMX	UTMY	margen	Az	Po	Pc	Pn	Pf	My	Ce	Le	AF	cobertura %	Cobertura Tramo %	comentario	COND. µS/cm	D.S. cm	Temperatura °C
110	697262	4602997	D		+								25	5	Tramo muy uniforme. Se observa mucha cobertura de Po y también hay Ce y Le. Restos de macrófitos flotando (Ce, Po y Pc). Punto localizado a la derecha después de un rápido.			
111	697873	4602535	I		+					+	+		40	10	En el tramo hay Le y Po. Macrófitos cubiertos de floculado. Se observan restos de macrófitos flotando (Ce y Po). El punto esta antes de unos árboles caídos en el cauce.			
112	698228	4602717	D		++					+	+		40	30	En el tramo hay Po y Le. Macrófitos cubiertos de floculado. Se observan restos de Ce.			
113	698411	4603140	I		+						+		30	5	En el tramo hay Le y Po. Se observan restos de Ce y Pc flotando. En el punto hay grandes extensiones de Po y Le junto a las orillas.			
114	699266	4603199	D		+					+	+		20	< 5	En el tramo domina Po y también hay Ce y Le.			
115	699523	4602059	D		+++	+				+	+		80	15	En el tramo solo se observa Po y Le. El punto esta localizado a la derecha de la isla, antes del rápido.			
116	700200	4602270	I		+								70	50	Hay matas dispersas de Po, Le y Ce hasta una zona en que Po cubre todo el cauce.			
117	701792	4601076	I		++					+			40	5	En tramo se observan matas de Po, Ce y Le.			

**Apéndice III: FOTOS**





**Punto 1.** 13 de septiembre de 2012. Margen derecho. Matas de *Potamogeton pectinatus* y *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas.

**Punto 4.** 13 de septiembre de 2012. Margen derecho. *Potamogeton pectinatus* cubierto por algas filamentosas.



**Punto 5.** 13 de septiembre de 2012. Margen izquierdo. Matas de *Potamogeton pectinatus* y *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas.

**Punto 5.** 13 de septiembre de 2012. Margen izquierdo. Detalle de Mata de *Potamogeton perfoliatus* y algas filamentosas.



**Punto 6.** 13 de septiembre de 2012. Margen derecho. *Ceratophyllum demersum* cubierto por algas filamentosas. Matas dispersas de las *P. perfoliatus*, *P. pectinatus* y *P. crispus*.

**Punto 11.** 13 de septiembre de 2012. Margen derecho. *Ceratophyllum demersum* cubierto por algas filamentosas.



**Punto 16.** 13 de septiembre de 2012. Margen derecho. *Ceratophyllum demersum* cubierto por algas filamentosas. Alguna mata de *P. perfoliatus* y *P. pectinatus*.

**Punto 17.** 13 de septiembre de 2012. Margen izquierdo. *Ceratophyllum demersum* y *Potamogeton pectinatus* cubierto por algas filamentosas.



**Punto 24.** 13 de septiembre de 2012. Margen izquierdo. *Ceratophyllum demersum* y *Potamogeton perfoliatus* cubiertos por algas filamentosas.

**Punto 25.** 13 de septiembre de 2012. Margen derecho. Matas de *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas.



**Punto 46.** 13 de septiembre de 2012. Detalle de *Potamogeton pectinatus* cubierto por algas filamentosas.

**Punto 62.** 14 de septiembre de 2012. Mata de *Potamogeton nodosus*.



**Punto 64.** 14 de septiembre de 2012. Centro del cauce. Matas de *Potamogeton pectinactus*, *Potamogeton crispus* y *Ceratophyllum demersum*.

**Punto 66.** 14 de septiembre de 2012. Margen derecho. Matas de *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas.



**Punto 71.** 14 de septiembre de 2012. Margen derecho. Matas de *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas, *Azolla filiculoides* y *Lemna minor*.

**Punto 77.** 14 de septiembre de 2012. Margen izquierdo. Matas de *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas



**Punto 89.** 14 de septiembre de 2012. Matas de *Potamogeton pectinatus* y *Ceratophyllum demersum*.

**Punto 89.** 14 de septiembre de 2012. Detalle de matas de *Potamogeton pectinatus*.



**Punto 94.** 14 de septiembre de 2012. Matas de *Potamogeton pectinatus* y *Ceratophyllum demersum* cubiertas por algas filamentosas.

**Punto 98.** 14 de septiembre de 2012. Matas de *Myriophyllum spicatum* y *Ceratophyllum demersum*.

**Apéndice IV: CARACTERIZACIÓN POSTERIOR DE LAS  
ZONAS DE CORTE EXPERIMENTAL**



A continuación se presentan los resultados de las visitas de las zonas previstas para la ejecución de una corta experimental de macrófitos sumergidos en el cauce del río Ebro en la zona urbana de Zaragoza, realizadas los días 26 y 27 de julio de 2012 (antes de la corta) y los días 13 y 14 de septiembre (después de la corta) por el personal especializado de URS.

#### **ZONA DE LA PASARELA DEL VOLUNTARIADO (MARGEN DERECHA):**

En la primera visita de julio se caracterizaron tres sectores con presencia de macrófitos sumergidos, tal y como se presenta en la siguiente figura.



Julio 2012	Septiembre 2012
<p><b>Sector A1.</b> Fondo con cantos rodados con profundidades entre 0,5 y 1,5 m, la mancha de macrófitos cubre una extensión aproximada de 120x50 m, con una cobertura del 70%. La especie dominante es <i>Potamogeton pectinatus</i>, acompañada por <i>Potamogeton crispus</i>, <i>Potamogeton perfoliatus</i> y <i>Azolla filiculoides</i>. También hay gran cantidad de algas filamentosas (<i>Cladophora</i> sp., <i>Spirogyra</i> sp. y <i>Enteromorpha</i> sp.) recubriendo el fondo y parte de los macrófitos sumergidos.</p>	<p>La mancha de macrófitos cubre una extensión semejante a la de julio, con una primera zona dominada por <i>Ceratophyllum demersum</i>, acompañada por <i>P. pectinatus</i>, <i>P. perfoliatus</i> y algas filamentosas, con una cobertura del 60%. En la segunda mitad de esta zona, sobretodo hay <i>C. demersum</i> y <i>P. perfoliatus</i>, acompañados de <i>P. pectinatus</i> y <i>Myriophyllum spicatum</i> con una cobertura del 70%.</p>
<p><b>Sector A2.</b> Fondo con cantos rodados y bolos con profundidades entre 0,4 y 1 m. La mancha tiene una extensión aproximada de 180x70 m, con una cobertura del 80%. La especie dominante es <i>P. pectinatus</i>, acompañada por matas dispersas de <i>Ceratophyllum demersum</i>, <i>P. crispus</i>, <i>P. perfoliatus</i>, <i>A. filiculoides</i> y <i>Lemna minor</i>. También con muchas algas filamentosas.</p>	<p>En toda la zona poco profunda se observa una población de macrófitos dominada por <i>C. demersum</i>, acompañada de <i>P. pectinatus</i>, <i>P. perfoliatus</i> y algas filamentosas. Se estima una cobertura del 60%.</p>
<p><b>Sector A3.</b> La mancha se extiende por el margen derecho hasta cerca del siguiente puente con una cobertura del 70%. La especie dominante sigue siendo <i>P. pectinatus</i>, acompañada de <i>C. demersum</i>. También hay muchas algas filamentosas.</p>	<p>Se observa presencia de macrófitos entre 0,5 y 1,0 m de profundidad. En la zona más somera junto al margen derecho no se observan macrófitos. La especie dominante también es <i>C. demersum</i>, acompañada de <i>P. pectinatus</i>, <i>P. perfoliatus</i>, <i>A. filiculoides</i> y algas filamentosas, con una cobertura del 50%.</p>

### ZONA DE HELIOS (MARGEN IZQUIERDA):

Los sectores donde se identificó acumulación de macrófitos en esta zona durante la visita de julio se presentan en la siguiente figura.



Julio 2012	Septiembre 2012
<p><b>Sector B1.</b> Fondo de cantos rodados y algunos bolos que alberga una mancha de macrófitos sumergidos de aproximadamente 150x40 m, con una cobertura del 50%. La especie dominante es <i>P. pectinatus</i>, acompañada de <i>C. demersum</i>, <i>P. perfoliatus</i> y <i>A. filiculoides</i>. También hay una importante presencia de algas filamentosas (siempre las mismas tres especies).</p>	<p>En este sector se observa una primera mitad con una cobertura de macrófitos del 100% y una segunda mitad con cobertura del 50%. La especie dominante es <i>C. demersum</i>, acompañada de <i>P. pectinatus</i>, <i>M. spicatum</i>, <i>P. perfoliatus</i>, <i>A. filiculoides</i>, <i>Lemna minor</i> y algas filamentosas.</p>
<p><b>Sector B2.</b> El fondo es parecido, pero la cobertura es mucho inferior, con matas dispersas de macrófitos que evolucionan del 20 al 10% a medida que nos desplazamos aguas abajo. Las especies presentes son <i>P. pectinatus</i>, <i>C. demersum</i> y <i>P. perfoliatus</i>. También se observan algas filamentosas.</p>	<p>En este segundo sector sólo se observan dos zonas con <i>C. demersum</i> y <i>P. pectinatus</i>, con coberturas del 40 y 50%, en su primera mitad (aguas arriba). En la segunda mitad este sector se encuentra prácticamente limpio.</p>

Delante de la rampa de Helios casi no había presencia de macrófitos sumergidos en ninguna de las dos visitas.

**ZONA DEL PUENTE DE PIEDRA (MARGEN IZQUIERDA):**

En julio se definió la presencia de macrófitos sumergidos en este tramo, concentrándose en la zona centro-izquierda del cauce y la zona somera cercana al puente, tal y como se presenta en la siguiente figura.



Julio 2012	Septiembre 2012
<p><b>Sector C1.</b> Zona somera con cantos rodados y arena, con una mancha de macrófitos sumergidos de aproximadamente 250x50 m, con una cobertura del 50%. Las especies dominantes son <i>P. pectinatus</i> y <i>P. crispus</i>, acompañadas de <i>C. demersum</i> y <i>Myriophyllum spicatum</i>.</p>	<p>Sector prácticamente limpio. Sólo se observan algunas matas de <i>C. demersum</i> y <i>P. pectinatus</i> con una cobertura del 5%.</p>
<p><b>Sector C2.</b> El sustrato de cantos, gravas y arenas se encuentra cubierto por macrófitos</p>	<p>La cobertura de macrófitos no supera el 30%, con una comunidad dominada por pequeñas</p>

Julio 2012	Septiembre 2012
<p>sumergidos en un 70%. La especie dominante es <i>C. demersum</i>, acompañado de <i>M. spicatum</i>, <i>P. crispus</i> y <i>P. pectinatus</i>. Al final de este sector aparece una pequeña área colonizada por <i>Potamogeton nodosus</i>. También se observan acumulaciones de <i>A. filiculoides</i>.</p>	<p>matas de <i>C. demersum</i> con muchas algas filamentosas. Además se observan algunas matas de <i>P. pectinatus</i>, <i>P. crispus</i> y <i>M. spicatum</i>.</p>
<p><b>Sector C3.</b> La mancha de macrófitos sumergidos se va ensanchando hasta las inmediaciones del puente de Piedra, con una cobertura cercana al 60%. En el lado sur de este sector (margen derecha) la densidad es algo menor. La especie más abundante es <i>P. pectinatus</i>, acompañado por <i>P. crispus</i>.</p>	<p>En esta zona se observa una cobertura del 50%, con una comunidad dominada por <i>P. pectinatus</i> en todo el sector. Además aparecen algunas matas de <i>P. nodosus</i>, <i>P. perfoliatus</i>, <i>C. demersum</i>, <i>M. spicatum</i> y <i>P. crispus</i>.</p>