

## DETERMINACIÓN DEL CAUCE PRINCIPAL DE UN RÍO MEDIANTE HERRAMIENTAS SIG Y ANÁLISIS MULTICRITERIO: APLICACIÓN AL GUADALQUIVIR

Fernando Delgado Ramos<sup>(1)</sup>, Ana E. Raya Contreras<sup>(2)</sup> y Leonardo S. Nanía Escobar<sup>(1)</sup>

(1). E.T.S. Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Departamento de M.E. e Ingeniería Hidráulica. Instituto del Agua de la Universidad de Granada; email: [fdelgado@ugr.es](mailto:fdelgado@ugr.es), [lnania@ugr.es](mailto:lnania@ugr.es)

(2). GRUPOCOPSA S.L.U. en Polígono Industrial Sector 20, Avda. Mare Nostrum n.41 2º, 04009 Almería ; email: [anaraya.ingcaminos@gmail.com](mailto:anaraya.ingcaminos@gmail.com)

### RESUMEN

Una vez propuesta en otra comunicación de este mismo simposio la metodología a emplear para determinar el cauce principal de un río mediante herramientas SIG y análisis multicriterio, en la presente comunicación se aplica dicha metodología al caso del río Guadalquivir. El análisis se inicia partiendo desde su desembocadura en Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) y siguiendo su curso hacia aguas arriba. Cada vez que se ha encontrado un nudo donde el cauce se divide y exista duda de cuál es el cauce principal, se ha procedido a estudiar cada uno de los ramales resultantes y sus correspondientes subcuencas hidrográficas. A continuación se han determinado para cada uno de ellos 10 parámetros que permiten comparar la importancia relativa: aportaciones, longitud máxima, área de la cuenca, nivel de jerarquización, perfil longitudinal, cota de la fuente más alta, ángulo de incidencia en la bifurcación, densidad de drenaje, pendiente media del cauce y sinuosidad. Posteriormente se ha realizado un análisis multicriterio normalizando y ponderando los parámetros obtenidos y calculando el índice de Importancia Relativa (IIR). Finalmente se elige el ramal que obtiene un valor mayor del IIR y se prosigue el análisis por dicho curso. Entre los nudos más interesantes analizados destacan el Genil-Guadalquivir, Guadalquivir-Guadalimar y Guadiana Menor-Guadalquivir. En los dos primeros nudos es el Guadalquivir oficial el que obtiene un mayor IIR, pero en el tercero, es el Guadiana Menor el que supera claramente al Guadalquivir oficial y por tanto el que debe ostentar la consideración de cauce principal.

**Palabras clave:** análisis multicriterio, Guadalquivir, Genil, Guadalimar, Guadiana Menor, SIG.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el año 1977 el historiador González Barberán, dentro del magnífico libro “Guadalquivires” que editó la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con motivo de su 50 aniversario; expuso argumentos objetivos que ponían en cuestión la versión oficial de que el río Guadalquivir nace en la Sierra de Cazorla y el Pozo, unos cuantos kilómetros aguas arriba del embalse del Tranco. A pesar de que González Barberán (1977) demostró que desde el punto de vista técnico es el Guadiana Menor el que debe considerarse como cabecera del Guadalquivir, él mismo admitía que no era procedente ponerse entonces a “cambiar letreros” ya asentados por la tradición. Veinticinco años después, con motivo de su 75 aniversario, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir volvió a editar un libro conmemorativo, en este caso titulado “Patrimonio histórico hidráulico de la cuenca del Guadalquivir”. Aunque sea anecdótico por tratarse seguramente de un descuido, en el capítulo titulado “Patrimonio histórico hidráulico de la provincia de Granada y la cuenca del Genil”, (Flores, C. y Segura, C., 2002), no sólo se le negaba al Guadiana Menor la dignidad de ser considerado cabecera del Guadalquivir, sino que se le hacía desembocar en el propio Genil aguas arriba de la ciudad de Granada.

Otros autores han escrito sobre las fuentes del Guadalquivir, como Polaino, L. (1960), Delgado, F. (2007), López Martos, J. (2007) o Castillo, A. (2012); e incluso hay en la actualidad varios movimientos ciudadanos que claman por determinar el verdadero nacimiento del Guadalquivir, como por ejemplo la plataforma “Guadalquivir nace en Almería”.

Por todo ello, lejos de ser un tema cerrado, es de gran interés hacer un estudio que aproveche las potentes herramientas que actualmente disponemos como son los sistemas de información geográfica y las técnicas de análisis multicriterio; para determinar con criterios técnicos y científicos objetivos cuál es la cabecera del Guadalquivir.

Un resumen de dicho estudio es presentado a continuación.

## **2. OBJETIVOS**

En la presente comunicación se pretende determinar cuál es el cauce principal de la cuenca del Guadalquivir, utilizando las poderosas herramientas que actualmente ofrecen los sistemas de información geográfica y aplicando técnicas de análisis multicriterio.

## **3. METODOLOGÍA**

La metodología empleada se explica en la ponencia presentada en este mismo Simposio titulada “Determinación del cauce principal de un río mediante herramientas SIG y análisis multicriterio: metodología”, (Raya et al, 2015).

Al aplicarla al caso del Guadalquivir, lo primero ha sido obtener toda su red de drenaje utilizando un sistema de información geográfica (SIG). La base geográfica se ha obtenido utilizando los modelos digitales del terreno (MDT) que pueden obtenerse en el área de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). En su página web hay tres MDT con pasos de malla diferentes (tamaño de las celdas de información), lo que significa que cuanto menor sea el paso mayor es la exactitud, pero también se hace inviable el análisis de

extensiones muy grandes, ya que la cantidad de información a analizar simultáneamente ralentiza el cálculo enormemente. Los más útiles para la escala del estudio son el MDT con paso de malla de 200 metros y el de paso de 25 metros.

El análisis se inicia partiendo desde la desembocadura del Guadalquivir en Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) y siguiendo su curso hacia aguas arriba. Cada vez que se ha encontrado un nudo donde el cauce se divide y exista duda de cuál es el cauce principal, se ha procedido a estudiar cada uno de los ramales resultantes y sus correspondientes subcuencas hidrográficas.

A continuación se han determinado para cada uno de ellos los 10 parámetros que permiten comparar la importancia relativa, (Raya et al., 2015).

Para el cálculo de las aportaciones de cada cuenca se han utilizado los datos ofrecidos en la Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, ciclo 2016-2021 (CHG, 2015), para el que se ha tomado la serie hidrológica correspondiente al período 1940/41 - 2011/2012. Se han adoptado los valores de la escorrentía total, calculada mediante el modelo de simulación SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación-Aportación) del CEDEX. El resto de parámetros se ha calculado utilizando las herramientas que ofrece el Sistema de Información Geográfica.

Posteriormente se ha realizado un análisis multicriterio donde se han normalizado cada uno de esos 10 parámetros para poder ser comparables entre si, luego se les ha asignado a cada uno un peso relativo según la importancia que tenga a la hora de decidir cuál es el tramo principal y finalmente se ha obtenido un valor final ponderado que se ha denominado “índice de importancia relativa” (*IIR*).

**Tabla 1.- Peso relativo aplicado a cada parámetro mediante análisis multicriterio (Raya et al, 2015)**

Orden	Parámetro	1/rj	Peso
1	Aportaciones (Hm3/año)	1,0000	0,3414
2	Longitud Máxima (Km)	0,5000	0,1707
3	Área de la Cuenca (Km2)	0,3333	0,1138
4	Nivel de Jerarquización	0,2500	0,0854
5	Perfil longitudinal	0,2000	0,0683
6	Cota de la Fuente más alta (m.s.n.m.)	0,1667	0,0569
7	Ángulo de Incidencia en la Bifurcación (º)	0,1429	0,0488
8	Densidad de drenaje (Km/Km2)	0,1250	0,0427
9	Pendiente Media del Cauce (%) *	0,1111	0,0379
10	Sinuosidad	0,1000	0,0341

El ramal que obtenga mayor *IIR* será seleccionado como cauce principal y se continúa por su curso hacia aguas arriba hasta encontrar un nuevo nudo donde repetir todo el proceso sucesivamente, de forma que al final se obtiene el trazado completo del cauce principal de la cuenca estudiada.

En nuestro estudio completo se han analizado un total de ocho nudos, pero en la presente comunicación se presentan los tres que según la literatura han despertado más polémica sobre su consideración como cauce principal.

#### 4. RESULTADOS

##### Nudo 1: Genil – Guadalquivir oficial

El primer nudo en el que confluyen dos ríos de suficiente envergadura para poder dudar sobre cual es el cauce principal se encuentra donde el Genil confluye con el Guadalquivir oficial por su margen izquierda, a la altura de Palma del Río. Sus coordenadas UTM son X=295200 e Y=4174500. Llamamos pues “ramal izquierdo” al río Genil y “ramal derecho” al Guadalquivir oficial.

En la siguiente tabla se observan los resultados obtenidos para cada uno de los 10 parámetros. En la primera columna se muestra el número de orden y por tanto de importancia, en la segunda columna se indica el nombre de cada parámetro y las unidades en que está medido. A continuación, para cada uno de los ramales, la columna “Absoluto” contiene el valor del parámetro correspondiente expresado en las unidades indicadas en la segunda columna, la columna “Punt.” contiene dicho valor normalizado (adimensional) y la columna “Punt. Pond.” contiene la puntuación ponderada según los pesos de la tabla 2.

Tabla 2.- Resultados del análisis multicriterio del nudo 1: confluencia del Genil y del Guadalquivir oficial

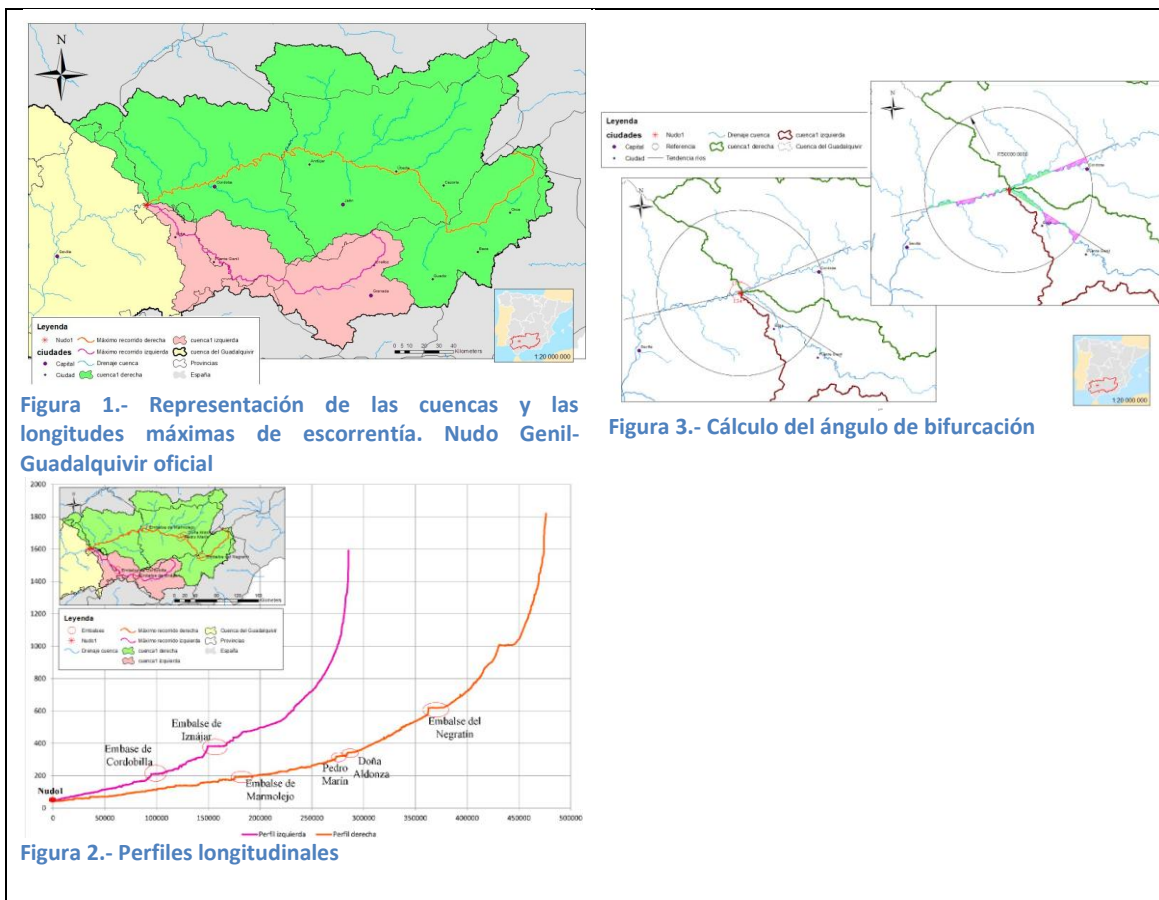
Orden	Parámetro	Izqdo: (Genil)			Dcho. (Guadalquivir Oficial)		
		Absoluto	Punt.	Punt. Pond.	Absoluto	Punt.	Punt. Pond.
1	Aportaciones (Hm <sup>3</sup> /año)	1.126,50	2,38	0,81	4.736,39	10,00	3,41
2	Longitud Máxima (Km)	285,34	6,04	1,03	472,46	10,00	1,71
3	Área de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )	8.225,24	2,51	0,29	32.794,00	10,00	1,14
4	Nivel de Jerarquización	2,00	6,67	0,57	3,00	10,00	0,85
5	Perfil longitudinal	0,00	0,00	0,00	1,00	10,00	0,68
6	Cota de la Fuente más alta (m.s.n.m.)	2.889,00	10,00	0,57	1.482,00	5,13	0,29
7	Ángulo de Incidencia en la Bifurcación (º)	134,00	7,88	0,38	170	10	0,49
8	Densidad de drenaje (Km/Km <sup>2</sup> )	0,03	8,27	0,35	0,04	10,00	0,43
9	Pendiente Media del Cauce (%) *	4,44	8,09	0,31	3,59	1,00	0,04
10	Sinuosidad	1,83	9,70	0,33	1,89	10,00	0,34
			6,15	4,64		8,61	9,38

Para la “cota de la fuente más alta” se ha tenido en cuenta que según el proyecto “Conoce tus fuentes”, ([www.conocetusfuentes.com](http://www.conocetusfuentes.com)), la fuente<sup>1</sup> más alta del ramal “izquierdo”, el río Genil, es la Laguna de la Mosca, a 2889 m.s.n.m; mientras que para el ramal “derecho”, el del Guadalquivir oficial, pueden ser varias: la más alta del Guadalimar a unos 1250 m.s.n.m., (obtenida de [www.chguadalquivir.es](http://www.chguadalquivir.es)), la del alto Guadalquivir oficial en la Cañada de las Fuentes a 1380 m.s.n.m.; o la del Guadiana Menor, a 1482 m.s.n.m. en el manantial de Montilla. Tomamos por tanto para el ramal “derecho” esta última.

<sup>1</sup> En la base de datos de [www.conocetusfuentes.com](http://www.conocetusfuentes.com) hemos buscado fuentes que no se agoten nunca o excepcionalmente y de caudal medio superior a 10 l/s

Como se puede ver, el ramal “derecho” gana en todos los parámetros excepto la cota de la fuente más alta. Da igual que calculemos la nota final ponderando o sin ponderar, incluso da igual el orden en que ponderemos los parámetros, que claramente el ramal “derecho”, el que corresponde al Guadalquivir oficial, es el principal.

En las siguientes figuras se muestran algunas de las gráficas utilizadas para determinar los 10 parámetros. En la figura 1 y 2 se ha dibujado el trazado de la gota más distante de cada uno de los ramales, (que no necesariamente es el trazado del cauce principal de cada ramal, pues a priori éste o se conoce). La figura 2 muestra que el perfil longitudinal del ramal “derecho” gana claramente al ramal “izquierdo” como perfil más maduro.



**Nudo 2: Guadalquivir oficial- Guadalimar**

Una vez descartado el Genil como río principal de la cuenca ascendemos por el cauce del Guadalquivir oficial hasta dar con el siguiente nudo de relevancia, donde el Guadalimar confluye con el Guadalquivir oficial por su margen derecha, situado en las coordenadas UTM X=434800 e Y=4204825. Llamamos pues “ramal izquierdo” al Guadalquivir oficial y “ramal derecho” al Guadalimar.

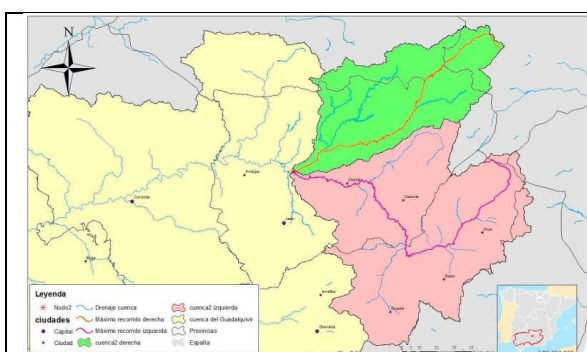
El Guadalquivir oficial gana al Guadalimar en 8 parámetros, (incluyendo a los más importantes), empata en uno, el nivel de jerarquización; y pierde en 1, el de densidad de drenaje. De nuevo da igual que calculemos la nota final ponderando o sin ponderar, incluso da

igual el orden en que ponderemos los parámetros, que claramente el ramal “izquierdo”, el que corresponde al Guadalquivir oficial, es el principal.

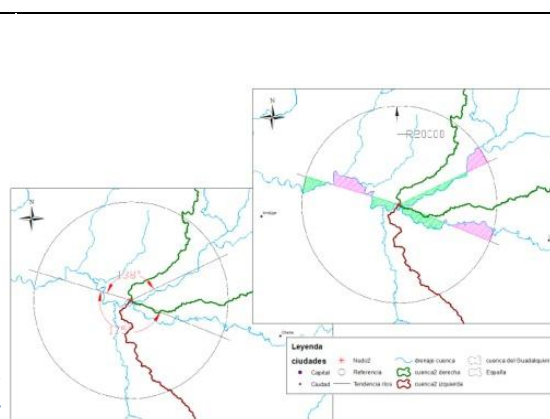
**Tabla 3.- Resultados del análisis en el nudo 2: confluencia del Guadalquivir oficial y del Guadalimar**

Orden	Parámetro	Izqdo: (Guadalquivir Oficial)			Dcho. (Guadalimar)		
		Absoluto	Punt.	Punt. Pond.	Absoluto	Punt.	Punt. Pond.
1	Aportaciones (Hm3/año)	1.293,26	10,00	3,41	761,18	5,89	2,01
2	Longitud Máxima (Km)	277,02	10,00	1,71	227,23	8,20	1,40
3	Área de la Cuenca (Km2)	9.871,94	10,00	1,14	5.217,17	5,28	0,60
4	Nivel de Jerarquización	3,00	10,00	0,85	3,00	10,00	0,85
5	Perfil longitudinal	1,00	10,00	0,68	0,00	0,00	0,00
6	Cota de la Fuente más alta (m.s.n.m.)	1.482,00	10,00	0,57	1.250,00	8,43	0,48
7	Ángulo de Incidencia en la Bifurcación (º)	175	10,00	0,49	138	7,89	0,38
8	Densidad de drenaje (Km/Km2)	0,06	7,24	0,31	0,09	10,00	0,43
9	Pendiente Media del Cauce (%) *	5,08	10,00	0,38	7,68	0,66	0,03
10	Sinuosidad	2,55	10,00	0,34	1,65	6,48	0,22
			9,72	<b>9,88</b>		6,28	6,40

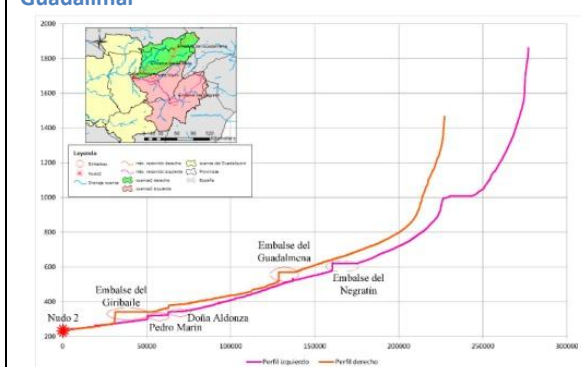
En las siguientes figuras se muestran algunos de los cálculos realizados con GIS. La figura 5 muestra que el perfil longitudinal del ramal “Guadalquivir oficial” gana claramente al ramal “Guadalimar” como perfil más maduro.



**Figura 4.- Representación de las cuencas y las longitudes máximas de escorrentía. Nudo Guadalquivir oficial-Guadalimar**



**Figura 6.- Cálculo del ángulo de bifurcación**



**Figura 5.- Perfiles longitudinales**

### Nudo 3: Guadiana Menor – Guadalquivir oficial

De nuevo seguimos remontado el curso por el cauce del Guadalquivir hasta llegar al nudo que presenta más polémica de todos los estudiados: la confluencia del Guadiana Menor con el Guadalquivir oficial por su margen izquierda. Esta ocurre en el nudo con coordenadas UTM X=477350 e Y=4198675, aguas arriba del embalse de Doña Aldonza. En este nudo 3 el ramal “izquierdo” es el Guadiana Menor y el ramal “derecho” es el Guadalquivir oficial.

**Tabla 4.- Resultados del análisis multicriterio en el nudo 3: Confluencia del Guadiana Menor con el Guadalquivir oficial**

Orden	Parámetro	Izqdo. (Guadiana Menor)			Dcho. (Guadalquivir Oficial)								
		Absoluto	Punt.	Punt. Pond.	Absoluto	Punt.	Punt. Pond.						
1	Aportaciones (Hm3/año)	773,86	10,00	3,41	379,60	4,91	1,67						
2	Longitud Máxima (Km)	206,07	10,00	1,71	137,57	6,68	1,14						
3	Área de la Cuenca (Km2)	7.211,88	10,00	1,14	1.383,69	1,92	0,22						
4	Nivel de Jerarquización	3,00	10,00	0,85	2,00	6,67	0,57						
5	Perfil longitudinal	1,00	10,00	0,68	0,00	0,00	0,00						
6	Cota de la Fuente más alta (m.s.n.m.)	1.482,00	10,00	0,57	1.380,00	9,31	0,53						
7	Ángulo de Incidencia en la Bifurcación (º)	114	7,60	0,37	150	10	0,49						
8	Densidad de drenaje (Km/Km2)	0,06	7,20	0,31	0,08	10,00	0,43						
9	Pendiente Media del Cauce (%) *	5,81	10,00	0,38	8,78	0,66	0,03						
10	Sinuosidad	3,08	6,46	0,22	4,76	10,00	0,34						
		9,13			9,64			6,01			5,41		

Como se puede ver, el Guadalquivir oficial gana en sólo 3 parámetros: densidad de drenaje, sinuosidad y ángulo de incidencia en la bifurcación; mientras que el Guadiana Menor gana en 7 parámetros, incluyendo los 6 más importantes.

Efectivamente el Guadiana Menor tiene más del doble de aportación natural que el Guadalquivir oficial, es bastante más largo, tiene 5 veces más cuenca y presenta un nivel de jerarquización y un perfil longitudinal más representativos del cauce principal. Además el manantial de Montilla está más alto que el nacimiento oficial del Guadalquivir y el Guadiana Menor tiene una pendiente media del cauce menor.

La puntuación final sin ponderar es de 9,13 para el Guadiana Menor y de 6,01 para el Guadalquivir oficial; y las puntuaciones ponderadas son 9,64 y 5,41, respectivamente.

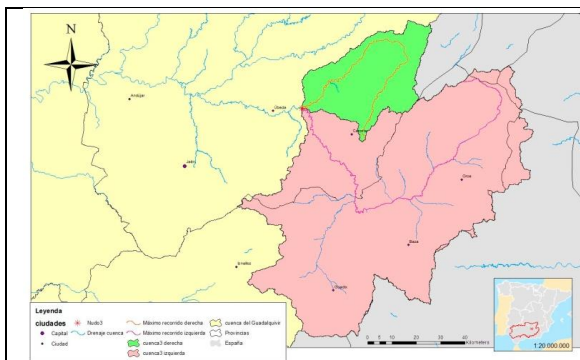
Es importante destacar que las diferencias son tan notables, que ni siquiera los posibles errores de precisión del modelo digital del terreno utilizado o de los cálculos de aportación específica pueden influir en el resultado final. Así por ejemplo, el proyecto de Plan Hidrológico considera una aportación para el alto Guadalquivir hasta Marmolejo de 575,12 Hm<sup>3</sup>, incluyendo una importante cuenca vertiente al alto Guadalquivir desde aguas abajo de la confluencia del Guadiana Menor, y ni siquiera así se supera la aportación de la cuenca del Guadiana Menor que cifra dicho plan en 773,86 Hm<sup>3</sup>.

Tampoco influye en la victoria del Guadiana Menor el orden de importancia de los parámetros, y su correspondiente ponderación. Así por ejemplo, en la situación más desfavorable que sería colocar en primer lugar expresamente los 3 parámetros en los que gana el Guadalquivir oficial, éste sigue perdiendo en el total:

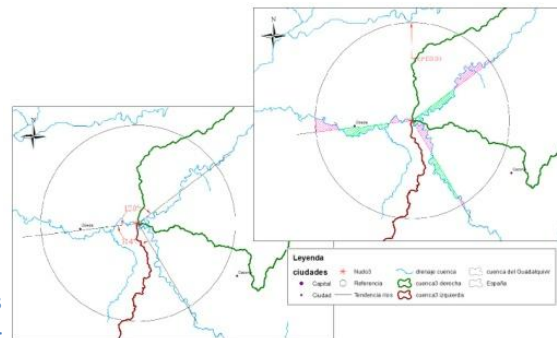
**Tabla 5.- Resultados del análisis multicriterio en el nudo 3: Confluencia del Guadiana Menor con el Guadalquivir oficial. MODIFICANDO la ponderación de parámetros para tratar de beneficiar al Guadalquivir oficial**

Orden	Parámetro	Izqdo: (Guadiana Menor)			Dcho. (Guadalquivir Oficial)						
		Absoluto	Punt.	Punt. Pond.	Absoluto	Punt.	Punt. Pond.				
1	Ángulo de Incidencia en la Bifurcación (º)	114	7,60	2,59	150	10	3,41				
2	Densidad de drenaje (Km/Km2)	0,06	7,20	1,23	0,08	10,00	1,71				
3	Sinuosidad	3,08	6,46	0,73	4,76	10,00	1,14				
4	Aportaciones (Hm3/año)	773,86	10,00	0,85	379,60	4,91	0,42				
5	Longitud Máxima (Km)	206,07	10,00	0,68	137,57	6,68	0,46				
6	Área de la Cuenca (Km2)	7.211,88	10,00	0,57	1.383,69	1,92	0,11				
7	Nivel de Jerarquización	3,00	10,00	0,49	2,00	6,67	0,33				
8	Perfil longitudinal	1,00	10,00	0,43	0,00	0,00	0,00				
9	Cota de la Fuente más alta (m.s.n.m.)	1.482,00	10,00	0,38	1.380,00	9,31	0,35				
10	Pendiente Media del Cauce (%) *	5,81	10,00	0,34	8,78	0,66	0,02				
		9,13			8,30			6,01		7,94	

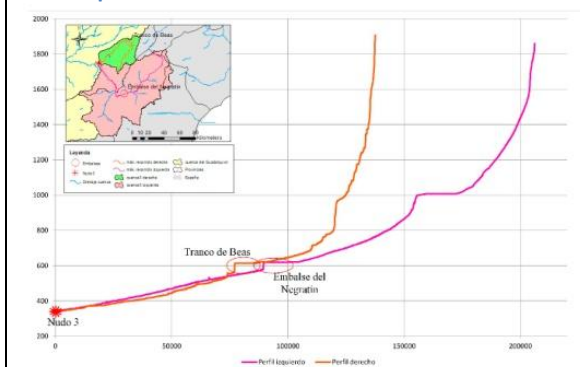
En las siguientes figuras se muestran algunos de los cálculos realizados con GIS.



**Figura 7.- Representación de las cuencas y las longitudes máximas de escorrentía. Nudo Guadiana Menor-Guadalquivir oficial**



**Figura 9.- Cálculo del ángulo de bifurcación**



**Figura 8.- Perfiles longitudinales**

## 5. CONCLUSIONES

Al margen de consideraciones históricas y disputas localistas, (que sin duda tienen una importancia fundamental), aplicando las potentes herramientas actualmente disponibles gracias a los sistemas de información geográfica y las técnicas de análisis multicriterio, se concluye que el trazado oficial del cauce principal de la cuenca del Guadalquivir es correcto



desde su desembocadura hasta la confluencia del mismo con el Guadiana Menor, por lo que, entre otros, Genil y Guadalimar deben seguir teniendo la consideración de afluentes. Sin embargo, a partir del mencionado punto, es el actual Guadiana Menor el que debe ser considerado como cauce principal, siendo el que pasa por el embalse del Tranco un afluente.

Hay varias teorías sobre la procedencia del nombre “Guadiana Menor”, tan artificioso como poco agraciado, siendo una de las explicaciones más llamativas la que nos ofrece el que fuera genial ingeniero de la CHG, D. Francisco de Paula Abellán: *“algún pseudo-erudito de la primera mitad del siglo XIX, metido por casualidad a geógrafo e hidrógrafo, con poco respeto o ignorancia de lo clásico, que no tenía en su bagaje más documentos que una carta militar francesa, hecha por el general napoleónico cuyo cuartel radicó algún tiempo en el cortijo y casa de recreo que tenían los Condes de Guadiana en las faldas de los cerros de Úbeda,..., le estampó a este río el nombre de Guadiana Menor: Guadiana por la casa de recreo y Menor para evitar la confusión con el río que pasa por Mérida...”*

En el año 2006 la comunidad astronómica internacional decidió arrebatarle a Plutón su condición de planeta, que ostentaba desde su descubrimiento. La decisión no estuvo exenta de polémica y de multitud de debates, pero al final prevalecieron los criterios científicos objetivos frente a otros como la costumbre arraigada o la pereza de tener que cambiar todos los libros de texto del mundo: corregirle el nombre al Guadiana Menor es mucho más sencillo.

## REFERENCIAS

Castillo, A. (2012): El Nacimiento del Guadalquivir en la Cañada de las Fuentes. En: “La Sierra del Agua: 80 viejas historias de Cazorla y Segura”. Editorial Universidad de Granada. 169-172

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2015): Propuesta de Proyecto de Revisión del Plan Hidrológico de la demarcación del Guadalquivir (2º ciclo). [www.chguadalquivir.es](http://www.chguadalquivir.es)

Delgado, F. (2007): Patrimonio ecológico, cultural e hidráulico del Guadiana Menor. Grupo editorial universitario. Granada

Flores, C. y Segura, C. (2002). Patrimonio histórico hidráulico de la provincia de Granada y la cuenca del Genil. En “Patrimonio histórico hidráulico de la cuenca del Guadalquivir”. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Madrid

González Barberán, V. (1977): Aspectos histórico-geográficos del Guadalquivir y sus fuentes. En “Guadalquivires”. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Cádiz

López Martos, J. (2007): El nacimiento del Guadalquivir. Revista velezana, ISSN 1132-7693, Nº. 26, 2007, págs. 133-140. Vélez Rubio

Polaino, L. (1960): Estudio geográfico del alto Guadalquivir. Boletín del Instituto de Estudios Giennenses, ISSN 0561-3590, Nº. 24, págs. 67-118

Raya, E., Delgado, F., y Nanía, L. (2015): Determinación del cauce principal de un río mediante herramientas SIG y análisis multicriterio: metodología. En Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA). Málaga