



Restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (MADRID)

Octubre2016

HIDROLOGÍA



ANEJO HIDROLÓGICO

MARZO 2016

ÍNDICE

PARTE 1: CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA: RÍO MANZANARES 2

1.	OBJETIVO	2
2.	SÍNTESIS METODOLÓGICA	2
3.	DATOS.....	5
3.1.	Resumen de las estaciones de aforo disponibles	7
3.2.	Embalses existentes.....	8
3.3.	Resumen de datos utilizados	9
3.4.	Estudio de la capacidad de regulación de los embalses existentes....	10
3.5.	Determinación del año de inicio de alteración hidrológica	12
4.	RESULTADOS.....	13
4.1.	Caracterización del régimen natural del tramo de estudio	13
4.2.	Caracterización de la alteración hidrológica en el tramo de estudio ...	18
4.2.1.	Evaluación de la alteración: magnitud de caudales máximos:	18
4.2.2.	Caracterización de la alteración global del tramo:	21
4.2.3.	Conclusiones.....	32
5.	SELECCIÓN DE CAUDALES PARA LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA...	32
5.1.	Caudales ambientales contemplados en la Planificación Hidrológica.	32
5.2.	Caudales en régimen real y natural.....	35
5.3.	Resumen	36

PARTE 2: CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA: ARROYO DE TROFA .. 37

1.	OBJETIVO.....	37
2.	CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO.....	37
3.	CAMBIOS EN LOS CAUDALES.....	37
4.	RESULTADOS.....	38

ANEJO I: FICHAS DE LAS ESTACIONES DE AFORO Y DE LOS EMBALSES.....44

ANEJO II: INFORMES DE IAHRIS54

ANEJO HIDROLÓGICO

PARTE 1: CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA: RÍO MANZANARES

1. OBJETIVO

Este estudio se enmarca en el “Proyecto de Restauración Fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo”.

Los objetivos que se persiguen con este Anejo Hidrológico son los siguientes:

- Caracterizar el régimen natural de caudales en el tramo de estudio (río Manzanares desde la presa de El Pardo hasta el cruce con la M-40)
- Identificar las principales infraestructuras de regulación y evaluar su capacidad de alteración hidrológica
- Evaluar el grado de alteración hidrológica existente en el tramo de estudio
- Vincular las alteraciones hidrológicas detectadas con otras alteraciones existentes en el tramo, especialmente las de índole morfológica
- Seleccionar un conjunto de caudales representativos -tanto de la situación natural como de la actual- con los que llevar a cabo la modelización hidráulica

2. SÍNTESIS METODOLÓGICA

Tanto para la caracterización del régimen natural y alterado como para la evaluación de la alteración hidrológica, se ha utilizado la metodología de los Índices de Alteración Hidrológica (Metodología IAH) desarrollada por los autores de este estudio (Martínez Santa-María, C. y Fernández Yuste, J.A., 2006. Esta metodología se aplica con el software de libre difusión IAHRIS disponible en

<http://www.ecogesfor.org/>.

El manual de usuario y el manual de referencia metodológica pueden también descargarse gratuitamente en la citada página.

Los datos de aforo se han obtenido y adecuado en su formato con la aplicación SEDA (Servidor de Datos

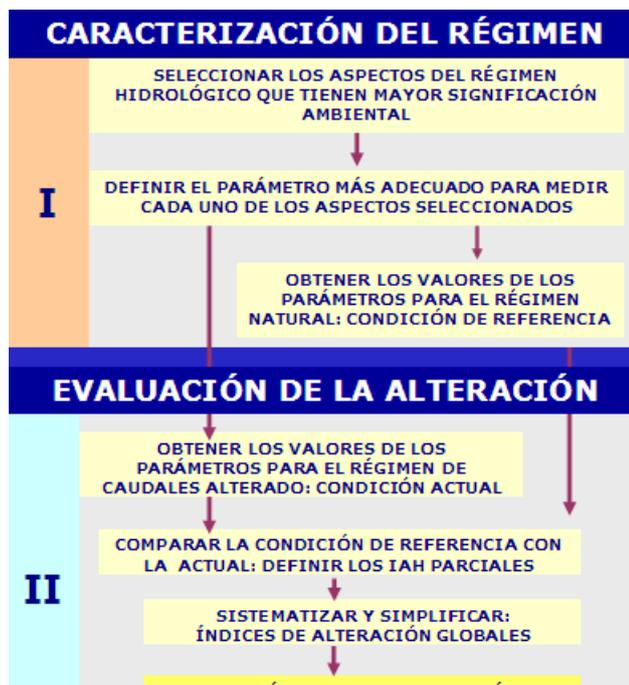


Figura 1. Proceso seguido en IAHRIS para la caracterización del régimen de caudales y de la alteración hidrológica

para el estudio de la alteración Hidrológica), disponible en <http://ambiental.cedex.es/sedah/aplicaciones.php>

La figura 1 presenta una síntesis del proceso general seguido para la caracterización del régimen natural y evaluación de la alteración hidrológica. A continuación se describen brevemente las dos fases del proceso:

- FASE I: caracterización del régimen natural

Para la caracterización del régimen natural de caudales, la metodología parte de la consideración de tres escalas hidrológicas: valores habituales, avenidas y sequías.

Además, para los valores habituales estudia por separado los años húmedos, medios y secos, para así poder caracterizar la variabilidad del régimen de caudales que se presenta en el ámbito territorial de influencia del clima mediterráneo. A esas tres escalas hidrológicas de magnitud, la metodología añade la consideración de otras tres escalas temporales, estudiando valores anuales, mensuales y diarios.

En cada una de esas escalas, la metodología analiza parámetros que permiten caracterizar los aspectos del régimen con mayor significación ambiental: magnitud, duración, estacionalidad, variabilidad. Cada uno de esos aspectos guarda una estrecha relación con distintas cualidades ambientales.

Así, la magnitud de los caudales determina la disponibilidad general de agua en el ecosistema. Su variabilidad es uno de los condicionantes de la dinámica geomorfológica y ecológica, y un factor clave de la biodiversidad. La duración de los distintos eventos es una característica especialmente relevante en situaciones extremas, avenidas y sequías, y está íntimamente ligada a los umbrales de resiliencia de las especies. La estacionalidad condiciona la sincronía de los ciclos vitales de las especies vinculadas al ecosistema fluvial. Por último, las tasas de cambio son umbrales a los que deben acomodar su capacidad de respuesta las especies que viven en el río. La metodología permite así estimar diecinueve parámetros con los que se puede caracterizar adecuadamente el régimen de caudales circulante, ya sea natural o alterado.

La tabla 1 resume, para cada componente del régimen, los aspectos considerados y el parámetro propuesto para su caracterización.

Tabla 1. Parámetros para la caracterización del régimen de caudales

COMPONENTE DEL RÉGIMEN		ASPECTO	PARÁMETRO		
VALORES HABITUALES	APORTACIONES ANUALES Y MENSUALES	MAGNITUD	Media de las aportaciones anuales	Por tipo de año	año húmedo año medio año seco
		VARIABILIDAD	Diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima en el año	Por tipo de año	año húmedo año medio año seco
		ESTACIONALIDAD	Mes de máxima y mínima aportación del año	Por tipo de año (P3)	año húmedo año medio año seco
	CAUDALES DIARIOS	VARIABILIDAD	Diferencia entre los caudales medios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Por tipo de año (P4)	año húmedo año medio año seco
VALORES EXTREMOS	VALORES MÁXIMOS de caudales diarios (AVENIDAS)	MAGNITUD Y FRECUENCIA	Media de los máximos caudales diarios anuales Caudal Generador del Lecho Caudal de conectividad Caudal de la avenida habitual (Q5%)		Qc (P5) QGL (P6) QCONEC (P7) Q5% (P8)
		VARIABILIDAD	Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales		CV (Qc) (P9) CV (Q5%) (P10)
		DURACION	Máximo nº de días consecutivos al año con q > Q5%		Duración avenidas (P11)
		ESTACIONALIDAD	Nº medio de días al mes con q > Q5%		12 valores (uno para cada mes) (P12)
		MAGNITUD Y FRECUENCIA	Media de los mínimos caudales diarios anuales Caudal de la sequía habitual (Q 95%)		Qs (P13) Q 95% (P14)
	VALORES MÍNIMOS de caudales diarios (SEQUIÁS)	VARIABILIDAD	Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales		CV (Qs) (P15) CV (Q95%) (P16)
		DURACION	Máximo nº de días consecutivos al año con q < Q 95%		Duración sequías (P17)
			Número medio de días al mes con caudal diario nulo		12 valores (uno para cada mes) (P18)
		ESTACIONALIDAD	Nº medio de días al mes con q < Q95%		12 valores (uno para cada mes) (P19)

- Fase II: evaluación de la alteración

Para la evaluación de la alteración hidrológica se utilizan los Índices de Alteración Hidrológica (IAH). Estos índices se han definido como cociente entre el valor del parámetro en régimen alterado y el valor de ese mismo parámetro en régimen natural.

Todos los índices, para homogeneizar y facilitar su interpretación, presentan valores acotados entre cero y uno, siendo el cero indicativo de alteración máxima y uno de ausencia de alteración.

Los índices ofrecidos por IAHRIS varían en función de las características de los datos disponibles –periodicidad (caudales diarios o mensuales), y coetaneidad existente entre los dos regímenes analizados-. El Manual de Referencias Metodológicas de IAHRIS, recoge la justificación conceptual y la metodología de cálculo de los índices y parámetros empleados en todos los casos posibles.

En la situación de regímenes natural y alterado coetáneos, los índices ofrecidos por IAHRIS son 21, que se distribuyen según componentes y aspectos del régimen de caudales del modo siguiente:

Tabla 2. Índices de Alteración Hidrológica

ASPECTO		CODIGO	DENOMINACIÓN	Parámetro del que proviene	
VALORES HABITUALES	MAGNITUD	IAH 1	Magnitud de las aportaciones anuales	P1	
		IAH 2	Magnitud de las aportaciones mensuales		
	VARIABILIDAD	IAH 3	Variabilidad habitual	P4	
		IAH 4	Variabilidad extrema	P2	
	ESTACIONALIDAD	IAH 5	Estacionalidad de máximos	P3	
		IAH 6	Estacionalidad de mínimos		
AVENIDAS	MAGNITUD Y FRECUENCIA	IAH 7	Magnitud de las avenidas máximas	P5	
		IAH 8	Magnitud del Caudal Generador del Lecho	P6	
		IAH 9	Magnitud del Caudal de conectividad	P7	
		IAH 10	Magnitud de las avenidas habituales	P8	
	VARIABILIDAD	IAH 11	Variabilidad de las avenidas máximas	P9	
		IAH 12	Variabilidad de las avenidas habituales	P10	
	DURACION	IAH 13	Duración de avenidas	P11	
	ESTACIONALIDAD	IAH 14	Estacionalidad de avenidas (12 valores, uno para cada mes)	P12	
	SEQUÍAS	MAGNITUD Y FRECUENCIA	IAH 15	Magnitud de las sequías extremas	P13
			IAH 16	Magnitud de las sequías habituales	P14
VARIABILIDAD		IAH 17	Variabilidad de las sequías extremas	P15	
		IAH 18	Variabilidad de las sequías habituales	P16	
DURACION		IAH 19	Duración de sequías	P17	
		IAH 20	Nº de días con caudal nulo (12 valores, uno para cada mes)	P18	
ESTACIONALIDAD		IAH 21	Estacionalidad de sequías (12 valores, uno para cada mes)	P19	

Se han establecido cinco niveles o Estatus Hidrológicos distribuidos linealmente en el rango en el que se mueven los índices –cero-uno-, asignando el código de colores recogido en la tabla 3

Tabla 3. Niveles de alteración hidrológica

$0.8 \leq \text{IAH} \leq 1$	$0.6 \leq \text{IAH} < 0.8$	$0.4 \leq \text{IAH} < 0.6$	$0.2 \leq \text{IAH} < 0.4$	$0.2 \leq \text{IAH} \leq 0$
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V

Para facilitar la interpretación global, y para cada uno de los tres grandes componentes del régimen –valores habituales, avenidas y sequías-, se ofrece dos ayudas.

Por un lado, una grafica en malla que permite ver simultáneamente los valores de los índices implicados en el aspecto evaluado. Esta gráfica permite apreciar con facilidad cuán lejos o cerca está el valor actual que alcanza cada índice –en rojo en la figura- de su valor natural, que siempre, por la convención asumida, es uno(1).

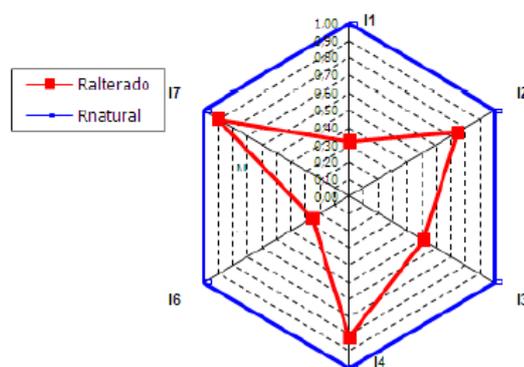


Figura 2. Representación gráfica en forma de red de la alteración hidrológica

Por otro, se calcula un índice de alteración global para cada componente - valores habituales; avenidas; sequías- que agrega los valores de los índices utilizados para así asignar una valoración global a cada uno de los aspectos considerados en ese componente del régimen. Ese índice agregado o global, se evalúa como el cociente entre el área definida por el polígono correspondiente al régimen alterado (delimitado por la línea roja de la figura 2), y la correspondiente al polígono del régimen natural –que lógicamente se corresponde a la superficie asociada a todos los índices con valor uno (línea azul de la figura 2)-. También para estos índices de alteración global se establece un código de colores similar al presentado con anterioridad, aunque en este caso, al tratarse de comparación de superficies, la asignación de Estatus no se hace linealmente si no siguiendo una ley cuadrática.

Tabla 4. Niveles de alteración hidrológica para índices globales

$0.8 \leq \text{IAH} \leq 1$	$0.6 \leq \text{IAH} < 0.8$	$0.4 \leq \text{IAH} < 0.6$	$0.2 \leq \text{IAH} < 0.4$	$0.2 \leq \text{IAH} \leq 0$
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V

3. DATOS

La figura 3 recoge las principales infraestructuras de regulación existentes tanto en el tramo de estudio como aguas arriba, así como las estaciones de aforo (EA) disponibles para la caracterización hidrológica.

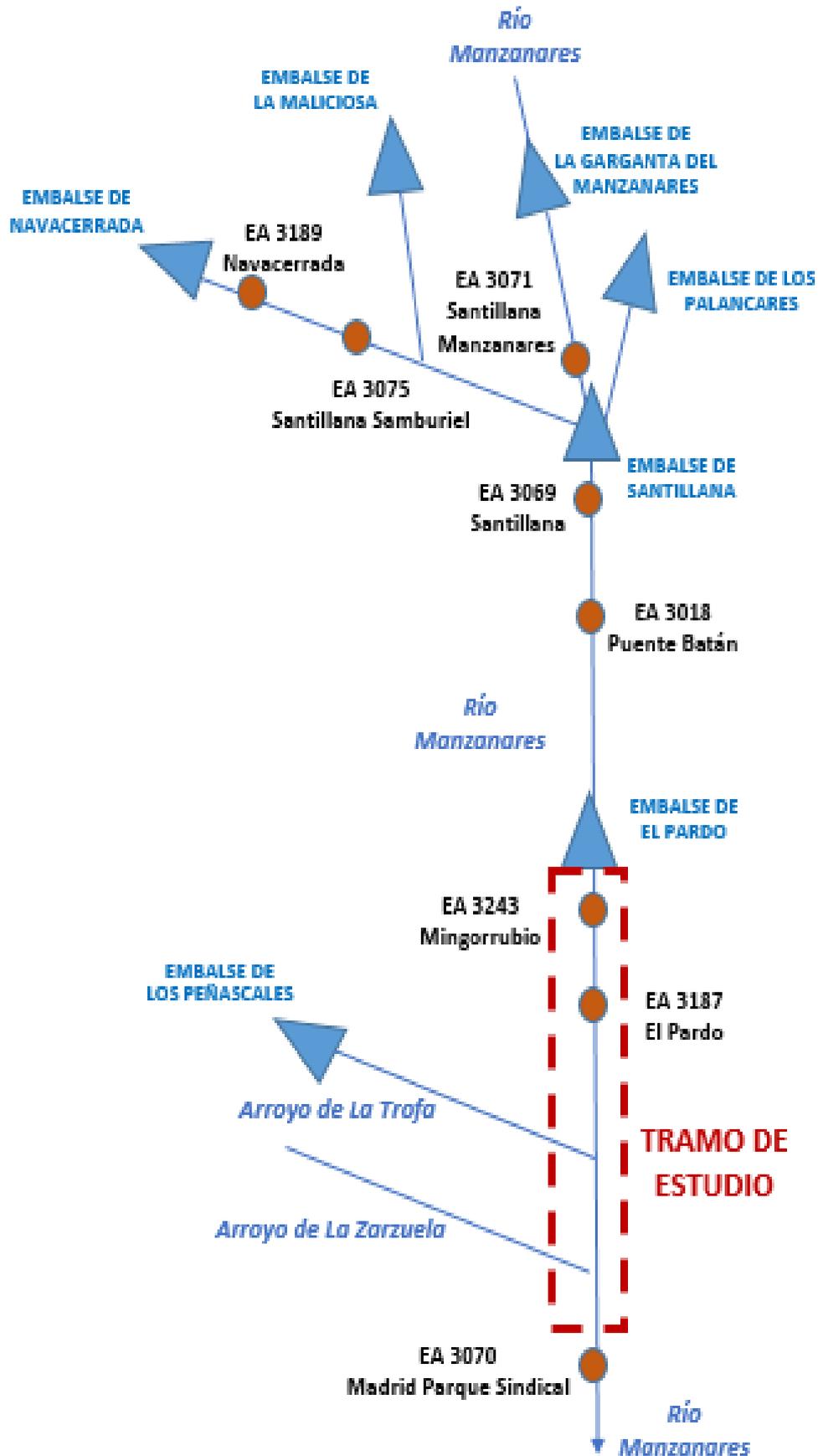


Figura 3. Esquema del tramo de estudio del río Manzanares, con indicación de: i) principales tributarios; ii) Estaciones de aforo (EA) consideradas (código ROEA); iii) principales infraestructuras de regulación

1. RESUMEN DE LAS ESTACIONES DE AFORO DISPONIBLES

Las Estaciones de Aforo (EA) existentes en la zona se recogen en la figura 3. Sus principales características se resumen en la tabla 5. La consulta de la información se ha realizado a través del GeoPortal del MAGRAMA disponible en http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/visores/visores_geoportal.aspx. La descarga de estos datos se ha realizado mediante la aplicación SEDAH (SErvidor de Datos para el estudio de la Alteración Hidrológica) disponible en <http://ambiental.cedex.es/sedah/aplicaciones.php>

Tabla 5. Estaciones de aforo disponibles

Código ROEA	Denominación	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Comentarios
EA3070	Madrid (Parque Sindical)	1911/12	-	Alta	Serie incompleta hasta 1940/41
EA 3069	Santillana	1944/45	1985/86	Baja	Serie completa sin huecos
EA 3189	Navacerrada	1964/65	1985/86	Baja	Serie completa con escasos huecos
EA 3187	El Pardo	1968/69	1998/99	Baja	Serie incompleta con alto porcentaje de huecos
EA 3243	Mingorrubio	1974/75	2007/08	Baja	Serie incompleta hasta 1984/85
EA 3071	Santillana Manzanares	2011/12	-	Alta	Sólo 2 años disponibles
EA 3075	Santillana Samburriel	2011/12	-	Alta	Sólo 2 años disponibles
EA 3018	Puente Batán	2012/13	-	Alta	Sólo 1 año disponible

Para la selección de las EA más adecuadas al objetivo de este trabajo se consideraron los criterios siguientes:

- Localización adecuada para caracterizar el tramo de estudio
- Localización adecuada para caracterizar el régimen natural
- Localización adecuada para caracterizar alteraciones hidrológicas motivadas por infraestructuras de regulación
- Disponibilidad de un periodo de datos representativo (igual o superior a 15 años)
- Posibilidad de establecer comparaciones entre distintas EA en periodos coetáneos

Con estas premisas se seleccionaron las siguientes EA como más idóneas para la caracterización hidrológica del tramo:

Tabla 6. Estaciones de aforo seleccionadas

Código ROEA	Denominación	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Comentarios
EA 3069	Santillana	1944/45	1985/86	Baja	Serie completa sin huecos
EA 3243	Mingorrubio	1974/75	2007/08	Baja	Serie incompleta hasta 1984/85
EA3070	Madrid (Parque Sindical)	1911/12	-	Alta	Serie incompleta hasta 1940/41

Las fichas de las EA seleccionadas para el estudio se incluyen en el Anejo 1.

2. EMBALSES EXISTENTES

Las principales infraestructuras de regulación existentes en el tramo y aguas arriba del mismo se recogen en la figura 4. Sus principales características se resumen en la Tabla 7. Todos los datos han sido tomados de las fichas de embalses y datos técnicos de la presa descargables en el GeoPortal del MAGRAMA disponible en http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/visores/visores_geoportal.aspx. Estas fichas se recogen en el Anejo 1.

Tabla 7. Principales infraestructuras de regulación existentes en el tramo y aguas arriba del mismo. Las casillas marcadas con - indican la falta de datos en las páginas consultadas

Embalse	Fecha finalización de las obras	Usos	Volumen útil V_{EMB} (hm^3)	Superficie cuenca hidrográfica $S_{cuenca EMB}$ (km^2)	Aportación media anual AP_{EMB} (hm^3)
Los Peñascales	1962	Abastecimiento Riego	0	3.3	-
Navacerrada	1968	Abastecimiento	11	20	14.3
Santillana	(1907) 1969	Abastecimiento Hidroeléctrico Regulación	91	224.4	110
El Pardo	1970	Hidroeléctrico Abastecimiento	45	528	153.18
Los Palancares	1981	Abastecimiento	0	-	-
La Maliciosa	-	-	0	-	-
La Garganta del Manzanares	-	-	0	-	-

3. RESUMEN DE DATOS UTILIZADOS

La figura 4 resume los datos (EA y embalses) utilizados para la caracterización hidrológica del tramo de estudio.

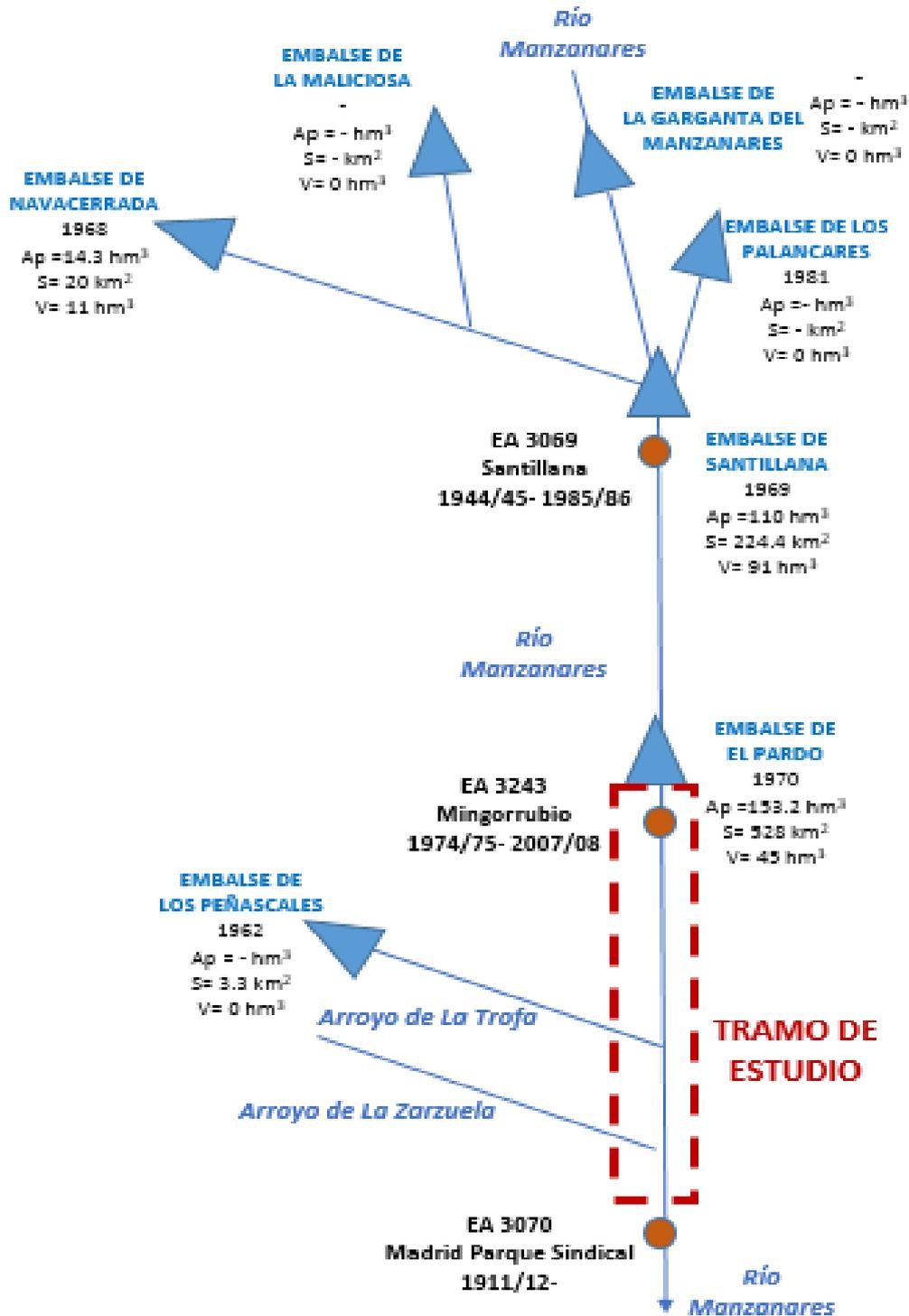


Figura 4. Esquema del tramo de estudio del río Manzanares, con indicación de: i) principales tributarios; ii) Estaciones de aforo (EA) consideradas (código ROEA y periodo de datos utilizado); iii) principales infraestructuras de regulación con indicación de las características siguientes: fecha de construcción; Ap (aportación media anual en hm^3); S (superficie de cuenca regulada en km^2); V (volumen útil en hm^3)

4. ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE REGULACIÓN DE LOS EMBALSES EXISTENTES

Para cada EA se han seleccionada los embalses existentes aguas arriba y se ha procedido a calcular dos indicadores, con el objetivo de evaluar la capacidad de regulación que sobre el régimen de caudales circulante en la estación inducen los embalses existentes aguas arriba.

- El primero de los indicadores ($V_{EMB\ acum} / AP_{EA}$) evalúa la capacidad de almacenamiento existente en la cuenca de la EA como consecuencia de los embalses construidos. Se calcula como el ratio entre el volumen acumulado de los embalses existentes hasta una fecha determinada y la aportación media anual en la EA.
- El segundo indicador ($Scuenca_{EMB\ acum} / Scuenca_{EA}$) evalúa la proporción existente entre la superficie de cuenca regulada por embalses y la superficie de cuenca correspondiente a la EA. Para el cálculo de este segundo ratio no se duplicarán superficies de cuenca en embalses dominados.

Estos dos indicadores se han calculado para cada una de las EA seleccionadas y teniendo en cuenta los datos de los embalses citados anteriormente (tabla 7):

a) Análisis de la regulación inducida por los embalses existentes aguas arriba de la EA 3069 Santillana

Tabla 8. Datos de la EA 3069: Ap (aportación media anual en hm^3); S (superficie de cuenca regulada en km^2)

EA	AP_{EA} (hm^3)	$S_{cuenca_{EA}}$ (km^2)
3069	31.5	244

Cuya cuenca se encuentra regulada por los embalses –ordenados cronológicamente-:

Tabla 9. Datos de los embalses existentes aguas arriba de la EA 3069: Ap (aportación media anual en hm^3); S (superficie de cuenca regulada en km^2); V (volumen útil acumulado en hm^3)

Embalse	Fecha finalización de las obras	$V_{EMB\ acum} / AP_{EA}$	$Scuenca_{EMB\ acum} / Scuenca_{EA}$
Navacerrada	1968	0.35	0.08
Santillana	1969	3.24	0.92
Los Palancares	1981	3.24	0.92

EL estudio de los ratios nos permite concluir que a partir de 1981, fecha de entrada en servicio del Embalse de Los Palancares, la capacidad de almacenamiento en el sistema de embalses de la cuenca es del orden del 324% de la aportación media anual en la EA. La superficie de cuenca embalsada es del orden del 92 % de la superficie de cuenca correspondiente a la EA.

b) Análisis de la regulación inducida por los embalses existentes aguas arriba de la EA 3243 Mingorrubio

Tabla 10. Datos de la EA 3243: Ap (aportación media anual en hm³); S (superficie de cuenca regulada en km²)

EA	AP _{EA} (hm ³)	Scuencia _{EA} (km ²)
3243	74.7	535

Cuya cuenca se encuentra regulada por embalses –ordenados cronológicamente-:

Tabla 11. Datos de los embalses existentes aguas arriba de la EA 3243: Ap (aportación media anual en hm³); S (superficie de cuenca regulada en km²); V (volumen útil acumulado en hm³)

Embalse	Fecha finalización de las obras	V _{EMB acum} / AP _{EA}	Scuencia acum _{EMB} /Scuencia _{EA}
Navacerrada	1968	0.15	0.04
Santillana	1969	1.37	0.42
El Pardo	1970	1.97	0.99
Los Palancares	1981	1.97	0.99

EL estudio de los ratios nos permite concluir que a partir de 1981, fecha de entrada en servicio del Embalse de Los Palancares, la capacidad de almacenamiento en el sistema de embalses de la cuenca es del orden del 197% de la aportación media anual en la EA. La superficie de cuenca embalsada es del orden del 99 % de la superficie de cuenca correspondiente a la EA.

c) Análisis de la regulación inducida por los embalses existentes aguas arriba de la EA 3070 Madrid (Parque Sindical)

Tabla 12. Datos de la EA 3070: Ap (aportación media anual en hm³); S (superficie de cuenca regulada en km²)

EA	AP _{EA} (hm ³)	Scuencia _{EA} (km ²)
3070	83.7	710

Cuya cuenca se encuentra regulada por los embalses –ordenados cronológicamente-:

Tabla 13. Datos de los embalses existentes aguas arriba de la EA 3070: Ap (aportación media anual en hm³); S (superficie de cuenca regulada en km²); V (volumen útil acumulado en hm³)

Embalse	Fecha finalización de las obras	V _{EMB} acum/ AP _{EA}	Scuencia acum _{EMB} /Scuencia _{EA}
Los Peñascales	1962	-	-
Navacerrada	1968	0.15	0.04
Santillana	1969	1.37	0.42
El Pardo	1970	1.97	0.99
Los Palancares	1981	1.97	0.99

EL estudio de los ratios nos permite concluir que a partir de 1981, fecha de entrada en servicio del Embalse de Los Palancares, la capacidad de almacenamiento en el sistema de embalses de la cuenca es del orden del 197% de la aportación media anual en la EA. La superficie de cuenca embalsada es del orden del 99 % de la superficie de cuenca correspondiente a la EA. La situación no cambia respecto a la estación de Mingorrubio, pues el único embalse existente entre la EA 3243 y la EA 3070, Embalse de Los Peñascales, no tiene capacidad de regulación pues su volumen útil es de 0 hm³.

5. DETERMINACIÓN DEL AÑO DE INICIO DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA

Para las tres estaciones de aforo estudiadas (EA 3069 Santillana, EA 3243 Mingorrubio y EA 3070 Parque Sindical), la puesta en servicio del Embalse de Santillana en 1969, año a partir del cual los ratios estimados superan el 30% (umbral considerado en este estudio como de regulación significativa), puede considerarse como el año frontera entre el régimen natural (o mínimamente alterado) y el régimen alterado.

Por tanto, la disponibilidad de datos de las EA consideradas para este tramo quedaría fraccionada del modo siguiente:

Tabla 14. Resumen de la disponibilidad de datos, con indicación del carácter natural o alterado de los series

Código ROEA	Denominación	Régimen natural	Régimen alterado	Estado	Continuidad de la serie
EA 3069	Santillana	1944/45-1968/69	1968/69-1985/86	Baja	Serie completa sin huecos
EA 3243	Mingorrubio	-	1974/75-2007/08	Baja	Serie incompleta hasta 1984/85
EA3070	Madrid (P. Sindical)	1911/12 - 1968/69	1968/69- ---	Alta	Serie incompleta hasta 1940/41 y con huecos en años dispersos

4. RESULTADOS

1. CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DEL TRAMO DE ESTUDIO

Para la caracterización del régimen natural se han utilizado los datos facilitados por la EA 3070 durante el período 1950/51-1967/68 descargados con la aplicación SEDAH. Dichos datos han sido procesados con el software IAHRIS obteniendo como resultados más significativos los que a continuación se exponen.

a) MAGNITUD Y VARIABILIDAD DE LAS APORTACIONES ANUALES:

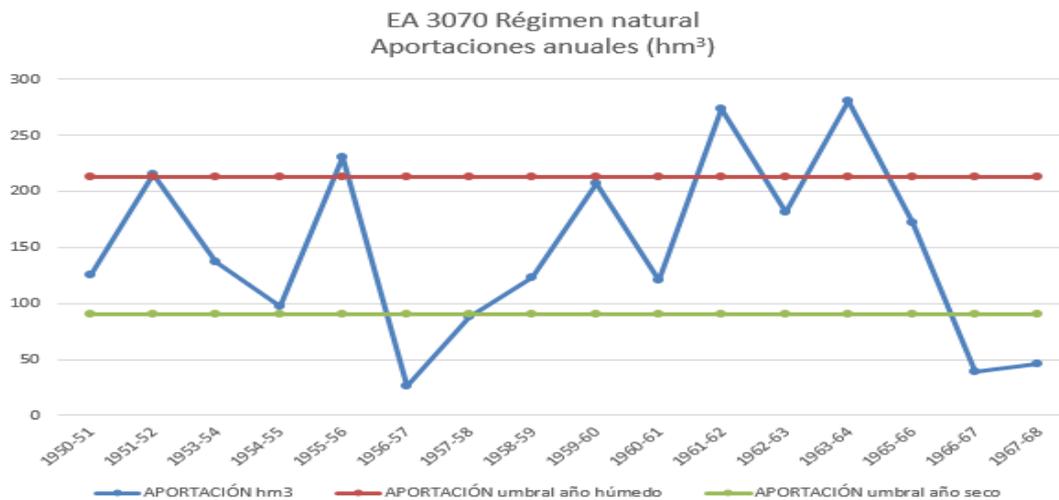


Figura 5. Aportaciones anuales (hm³) en régimen natural correspondiente a la EA 3070

La clasificación realizada a partir de la serie de aportaciones anuales en años húmedos (percentil de excedencia del 25%), secos (percentil de excedencia del 75%) y medios (valores comprendidos entre los percentiles de excedencia del 25% y 75%) nos permite obtener una aportación media anual representativa de cada tipo de año así como del año ponderado:

Tabla 15. Aportaciones medias anuales (hm³) por tipo de año

Tipo de año	Aportación media anual (hm ³)
Húmedo	249.9
Medio	145.7
Seco	50.2
Ponderado	147.9

b) MAGNITUD Y VARIABILIDAD DE LAS APORTACIONES MENSUALES:

La tabla 16 y la figura 6 resumen las aportaciones mensuales por tipo de año del régimen natural

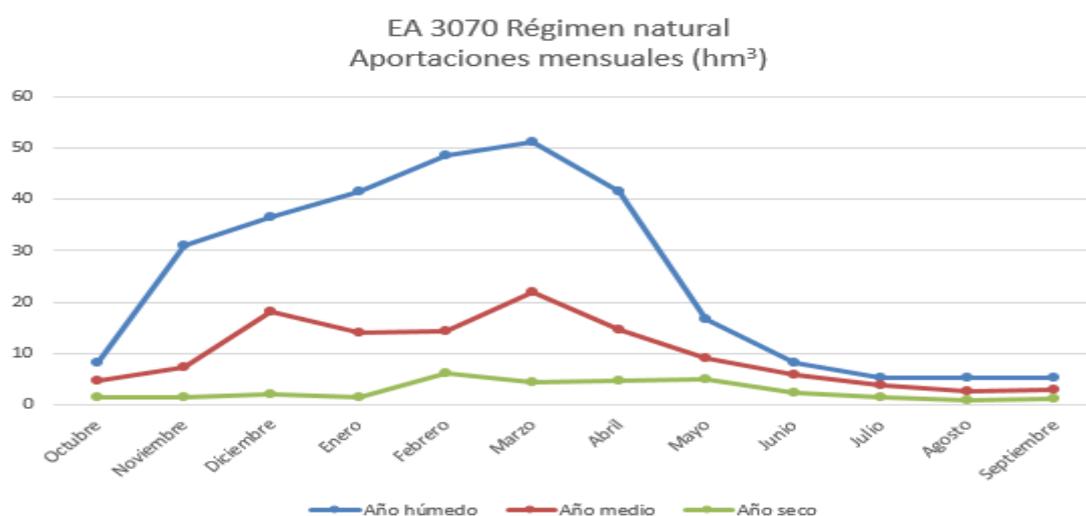


Figura 6. Aportaciones mensuales (hm³) en régimen natural correspondiente a la EA 3070

Tabla 16. Caudales medios mensuales (m³/s) para cada tipo de año en régimen natural correspondiente a la EA 3070

Caudales medios mensuales (m³/s)			
	Año húmedo	Año medio	Año seco
Octubre	3.1	1.8	0.6
Noviembre	11.9	2.8	0.6
Diciembre	13.6	6.8	0.7
Enero	15.5	5.2	0.6
Febrero	20.1	5.9	2.6
Marzo	19.1	8.2	1.6
Abril	16.0	5.6	1.8
Mayo	6.2	3.4	1.8
Junio	3.2	2.2	0.9
Julio	2.0	1.4	0.5
Agosto	2.0	1.0	0.3
Septiembre	2.1	1.1	0.4

La variabilidad intranual (hm³) calculada como diferencia entre la aportación máxima y mínima mensual para cada tipo de año varía entre 63 hm³ en el año húmedo y 12.5 hm³ en el año seco. La estacionalidad de dichas aportaciones es muy marcada con independencia del tipo de año: los máximos mensuales se presentan marzo-febrero y los mínimos en julio-agosto.

Tabla 17. Variabilidad intranual (hm^3) y estacionalidad de los máximos y mínimos para cada tipo de año en régimen natural correspondiente a la EA 3070

	Variabilidad intranual (hm^3)	Estacionalidad	
		Mes de aportación máxima	Mes de aportación mínima
Año húmedo	62.9	Marzo	Julio
Año medio	38.3	Marzo	Agosto
Año seco	12.5	Febrero	Agosto

c) CAUDALES EXTREMOS MÁXIMOS:

La magnitud y frecuencia de las avenidas se caracteriza mediante 4 parámetros:

- Magnitud media de las crecidas máximas: calculando la media de la serie de máximos caudales diarios anuales (Q máximo anual ó Q_c)
- Magnitud de los caudales con especial significación geomorfológica: calculando el Caudal Generador del Lecho o caudal de la máxima crecida ordinaria por la fórmula del CEDEX(MIMAM, 2003)
- Magnitud de los caudales que garantizan la conexión cauce-llanura de inundación: calculando el Caudal de conectividad o caudal con un período de retorno igual al doble del correspondiente al generador del lecho
- Magnitud de las avenidas habituales ($Q_{5\%}$): calculando el caudal correspondiente al percentil de excedencia del 5% en la Curva de Caudales Clasificados, de especial trascendencia como caudal de limpieza del sustrato. Esta avenida habitual es un parámetro de gran importancia en la metodología IAHRIS, pues constituye un umbral que permite discriminar si aparecen o no avenidas en un día determinado. Siempre que el caudal medio diario sea \geq que el de la avenida habitual, se considera que se trata de un día con avenida.

La caracterización en magnitud de las avenidas para el tramo de estudio queda recogida en la tabla siguiente:

Tabla 18. Caracterización de las avenidas en magnitud

	Valor (m^3/s)	Significación
Q_c	63.75	Media de los máximos caudales medios diarios anuales
Q_{GL}	69.2	Caudal geomorfológico calculado como la máxima crecida ordinaria por la expresión del CEDEX
$Q_{5\%}$	16.76	Caudal correspondiente al percentil de excedencia del 5%, representativo de una avenida habitual
Q_{conec}	95.3	Caudal de conectividad transversal calculado como caudal correspondiente a $2T$ (T =período de retorno del Q_{GL})

La duración de las avenidas (máximo número de días consecutivos con caudal \geq Q5%) es de 7 días.

La distribución estacional de las avenidas (nº medio de días al mes con caudal sigue el patrón que se recoge en la figura 7:

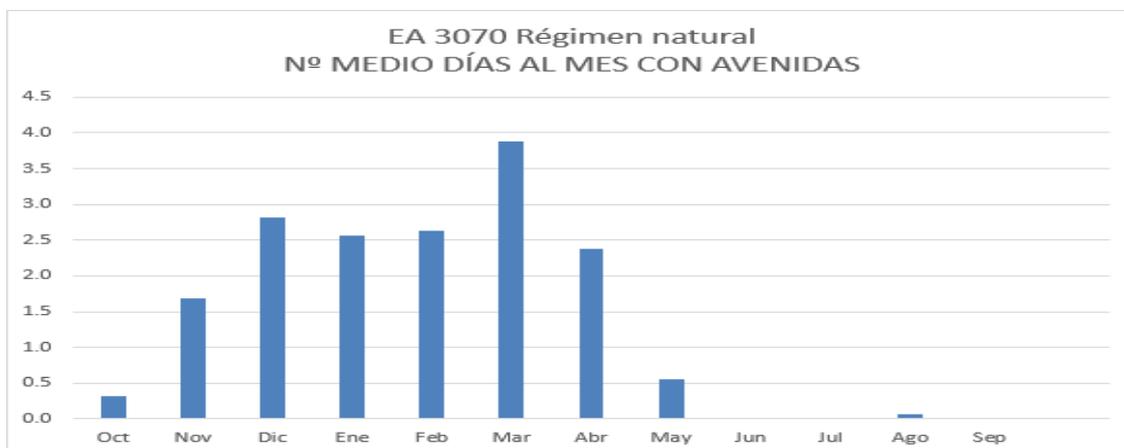


Figura 7. Caracterización de la estacionalidad de las avenidas

d) CAUDALES EXTREMOS MÍNIMOS:

La magnitud y frecuencia de las sequías se caracteriza mediante 2 parámetros:

- Magnitud media de las sequías máximas: calculando la media de la serie de mínimos caudales diarios anuales (Caudal mínimo anual o Qs)
- Magnitud de las sequías habituales: calculando el caudal correspondiente al percentil de excedencia del 95% en la Curva de Caudales Clasificados. Este valor representa aquel caudal que es igualado o superado el 95% del año (como promedio, solo hay 18 días al año con un caudal inferior a éste). La sequía habitual es un parámetro de gran importancia en la metodología IAHRIS, pues constituye un umbral que permite discriminar si un día determinado tiene o no el carácter de día seco. Siempre que el caudal medio diario de ese día sea \leq que el correspondiente a la sequía habitual (Q95%), diremos que ese día es un día seco.

Tabla 19. Caracterización de las sequías en magnitud

	Valor (m ³ /s)	Significación
Qs	0.35	Media de los mínimos caudales medios diarios anuales
Q95%	0.67	Caudal correspondiente al percentil de excedencia del 95%, representativo de una sequía habitual

La duración de las sequías (máximo número de días consecutivos con caudal \leq Q95%) es de 29 días.

La distribución estacional de las sequías (nº medio de días al mes con caudal \leq Q95%) sigue el patrón que se recoge en la figura 8:

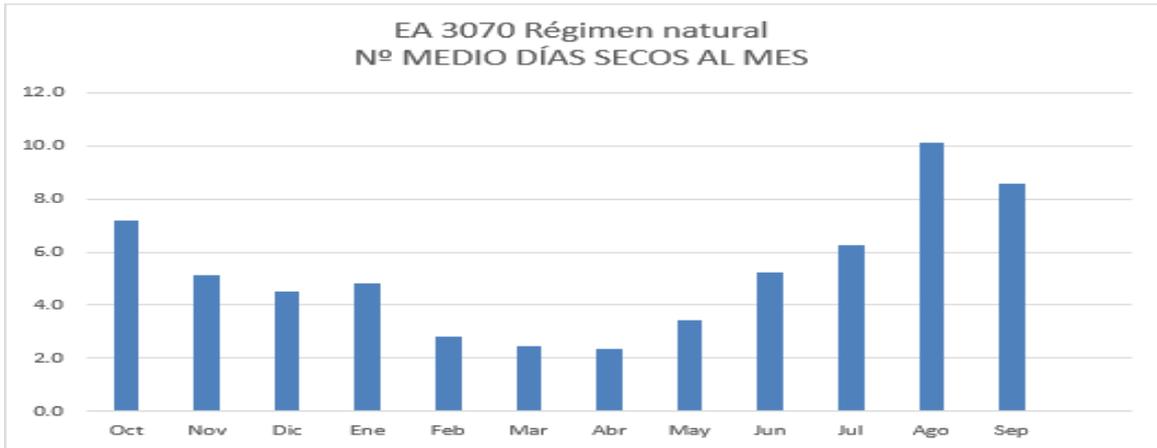


Figura 8. Caracterización de la estacionalidad de las sequías

No hay evidencias significativas de días caudal nulo pues el estudio solo señala una media de 0,3 días con caudal nulo en el mes de agosto para toda la serie estudiada.

e) CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS:

Recordemos que la curva de caudales clasificados es una herramienta de gran utilidad al relacionar la magnitud de los caudales circulantes con el % de tiempo al año en que ese caudal es igualado o superado.

La curva proporciona información muy interesante sobre el comportamiento hidrológico del tramo de estudio, observándose para el régimen natural dos aspectos muy destacados:

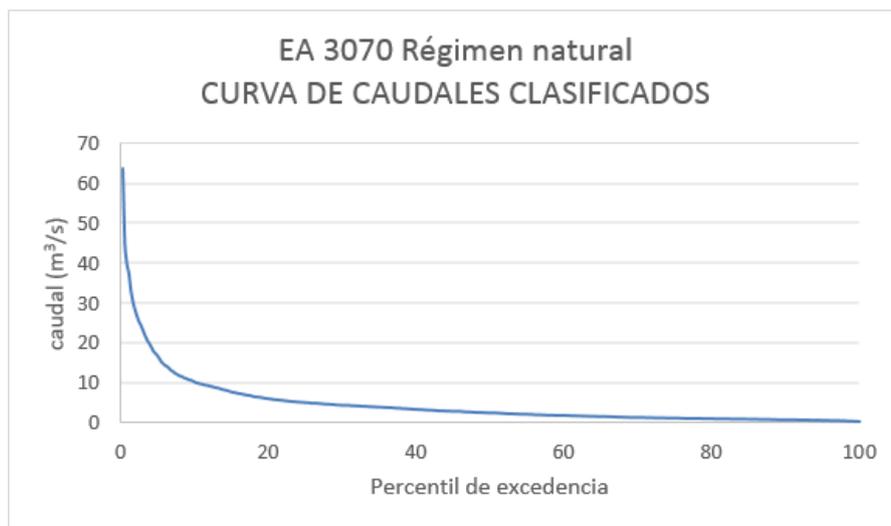


Figura 9. Curva de caudales clasificados

- Respecto a los caudales más altos, se presentan muy pocos días al año, pero alcanzan valores de hasta 60 m³/s como media. La pendiente de la curva es muy acusada en su

parte izquierda, bajando hasta los 10 m³/s en el percentil 10% y hasta los 2.5 m³/s en el percentil 50%.

- Respecto a sequías o caudales bajos, la pendiente de la parte derecha de la curva presenta una progresiva pendiente descendente. El 85% del tiempo se presentan caudales superiores a 1 m³/s. El percentil del 95% representativo de una sequía habitual corresponde a un caudal de 0.67 m³/s.

CONCLUSIONES

Como principales rasgos definitorios del régimen natural de caudales en este tramo podemos citar los siguientes:

- Aportaciones con marcado carácter pluvionival, que se evidencia especialmente en los años húmedos y medios. Las aportaciones medias anuales se evalúan en 148 hm³.
- Veranos secos independientemente del tipo de año con acusado descenso de los caudales circulantes (2, 1, 0.3 m³/s en veranos húmedos, medios y secos respectivamente).
- En los años más secos, los caudales circulantes en el período estival son inferiores a 1m³/s, oscilando alrededor de 0.5 m³/s. Destaca que esta situación se prolonga hasta bien entrado el otoño e incluso en los meses de diciembre y enero.
- La estacionalidad de las aportaciones mensuales es muy marcada con máximos al final del invierno y mínimos estivales
- Las avenidas, con un Qc = 63.75 m³/s y un Q5% de 16.76 m³/s tienen una distribución estacional en el periodo noviembre-abril
- Las sequías, con un Qs = 0.35 m³/s y un Q95% de 0.67 m³/s están presentes a lo largo de todo el año, si bien con especial relevancia en agosto y septiembre. El máximo número de días consecutivos de sequía es de 29 días.
- Los días de caudal nulo no presentan relevancia en la serie estudiada

2. CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA EN EL TRAMO DE ESTUDIO

La caracterización de la alteración hidrológica en el tramo de estudio del río Manzanares se ha realizado estudiando los casos siguientes:

Tabla 20. Resumen de los casos de estudio de alteración hidrológica

CASOS de ESTUDIO	Objetivo	DATOS	
		Régimen natural	Régimen alterado
I. Efecto del embalse de Santillana (1969)	Evaluar afección en caudales máximos (Qc)	EA 3069 Santillana 1944/45- 1968/69	EA 3069 Santillana 1970/71- 1985/86
II. Efecto del embalse de EL Pardo (1970)	Evaluar afección en caudales máximos (Qc)	Se considera como "régimen natural" las entradas al embalse de El Pardo a partir de los valores de la EA 3069 Santillana (corregidos) 1970/71- 1985/86	EA 3243 Mingorrubio 1985/86-2007/2008
III. Efecto del Arroyo de la Trofa	Evaluar la contribución del arroyo de la Trofa en caudales máximos (Qc)	Se considera como "régimen natural" los registros de la EA 3243 Mingorrubio 1985/86- 2007/08	Se considera como "régimen alterado" los registros de la EA 3070 Madrid (Parque Sindical) 1985/86- 2007/08
IV. Efecto global del sistema de embalses (Santillana y El Pardo)	Evaluar afección en caudales máximos (Qc) y la alteración global del régimen de caudales	EA 3070 Madrid (Parque Sindical) 1950/51-1967/68	EA 3070 Madrid (Parque Sindical) 1980/81-2007/08

Los informes de IIAHRIS correspondientes a cada uno de los casos citados se recogen en el Anejo II.

Como conclusiones más significativas de las alteraciones detectadas y especialmente en las vinculadas con aspectos geomorfológicos citamos las siguientes:

4.2.1. EVALUACIÓN DE LA ALTERACIÓN EN LA MAGNITUD DE LOS CAUDALES MÁXIMOS (Qc):

Se han evaluado los cambios en la magnitud del Qc (media de los máximos caudales medios diarios anuales) para cada uno de los casos citados anteriormente. Los resultados obtenidos se recogen en la figura 10:

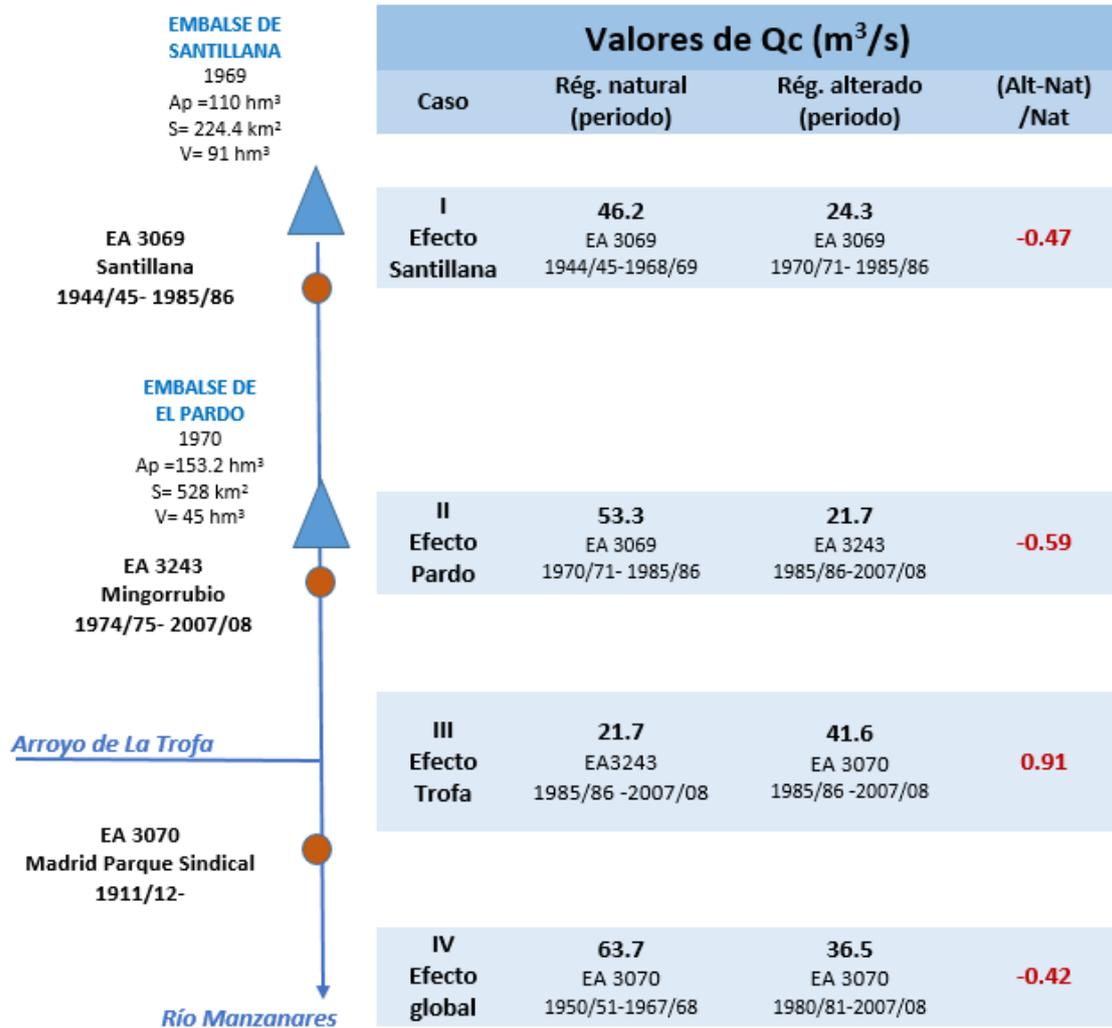


Figura 10. Variación en la magnitud de Qc (m³/s) a lo largo del tramo de estudio y para los diferentes casos de alteración contemplados.

Las variaciones que ha experimentado el Qc como consecuencia de los embalses de Santillana (Caso I) y del Pardo (Caso II), evaluados de modo independiente son muy similares, correspondiendo a una disminución respecto del valor natural del orden del 47% y 59% respectivamente.

Resulta significativo el aumento que experimenta el Qc desde la Presa de El Pardo (EA 3243) hasta el último punto de estudio (EA 3070). Este incremento del Qc, estimado en un 91%, (es decir el Qc prácticamente duplica su valor) puede estar motivado por los considerables aportes del principal tributario por su margen izquierda, el arroyo de La Trofa.

Para caracterizar con más detalle esta circunstancia se evaluaron año a año las diferencias existentes entre el Qc registrado en la EA 3243 y el registrado en la EA 3070.

Los resultados se recogen en la figura 11:

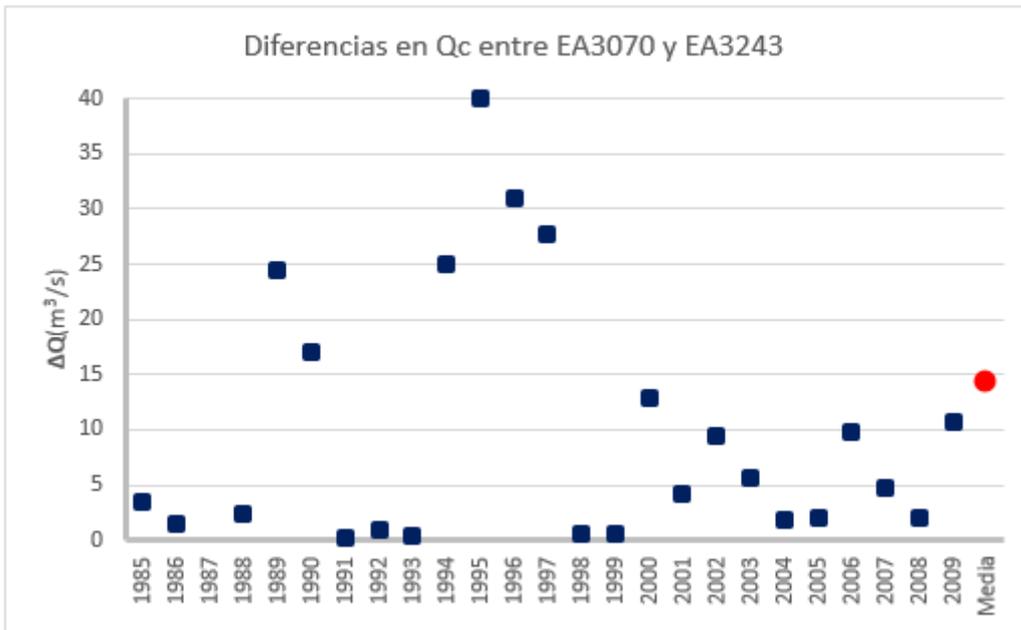


Figura 11. Diferencia entre los valores de Qc (m³/s) en las EA 3070 y EA 3243

Con estos resultados puede concluirse que la cuenca existente entre la EA 3243 y la EA 3070, cuya contribución de más entidad es el arroyo de la Trofa, ha producido unos incrementos del Qc con máximos de 122 en 1985/86 (no representado en la figura 11 por motivos de escala) seguido de 40 m³/s en 1995/96. Los mínimos incrementos (0 m³/s) se registran en el período 1991/92-1993/94 (período muy seco en todo el centro peninsular) y 1998/99-1999/00. El valor medio del incremento de Qc se evalúa en 14 m³/s.

Como resultado global del tramo, los valores obtenidos de Qc en la EA 3070 para los períodos anterior y posterior al inicio de la alteración (fecha de la puesta en servicio del embalse de Santillana, 1969) indican una disminución en la magnitud del 42% respecto al valor correspondiente al régimen natural. Las magnitudes evaluadas son Qc= 63.7 m³/s para el período 1950/51-1967/68 y Qc= 36.5 m³/s para el periodo 1980/81-2007/08.

4.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN GLOBAL DEL TRAMO:

Para llevar a cabo este estudio se comparan los regímenes de caudales correspondientes a la EA 3070 Madrid (Parque Sindical) en los periodos 1950/51-1967/68, anterior a la construcción del embalse de Santillana (1969), y por tanto representativo del estado de referencia o natural y en el periodo 1980/81-2007/08 representativo del estado actual o alterado.

Los componentes y aspectos del régimen de caudales analizados son los siguientes:

- a) APORTACIONES ANUALES: magnitud y variabilidad

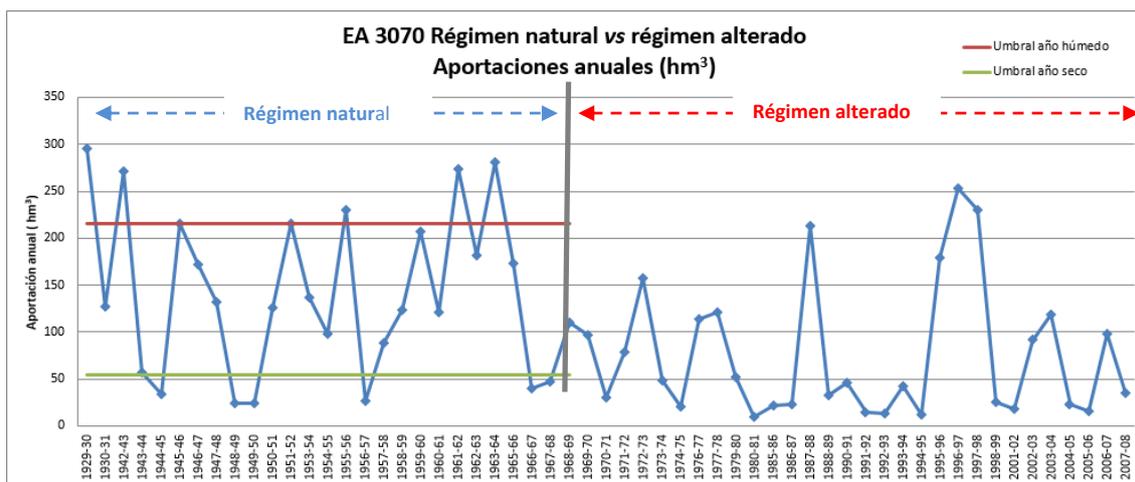


Figura 12. Aportación anual (hm³) en el periodo 1929/30-2007/08

En la figura 12 se puede apreciar el descenso generalizado de la magnitud de las aportaciones anuales entre el período natural y el alterado. El régimen natural destaca también por una acusada variabilidad interanual, rasgo determinante en la sostenibilidad de los ecosistemas asociados al río. La tabla siguiente recoge los valores representativos de las magnitudes anuales y de su variabilidad

Tabla 21. Alteración en aportaciones anuales

Aportación anual (hm ³)	Régimen natural	Régimen alterado	Ratio de variación*
media	143.0	75.4	-0.47
mediana	129.2	46.2	-0.64
Coefficiente de variación	0.61	0.92	0.50

*Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural

La variación de las aportaciones anuales respecto al estado de referencia (valor alterado – valor natural/valor natural) es de un - 47% expresado como media y de -0.64% como mediana. La variabilidad de las aportaciones anuales se ha incrementado en un 50% respecto a la existente en régimen natural.

b) APORTACIONES MENSUALES: magnitud y variabilidad

El estudio de las aportaciones mensuales se ha realizado de modo independiente para cada tipo de año, no obstante a continuación se ofrecen exclusivamente los resultados para el año mediano:

Tabla 22. Alteración en aportaciones y caudales medios mensuales

MES	Aportaciones medianas mensuales (hm ³)		Caudales medios mensuales (m ³ /s)		Ratio de variación*
	Rég. natural	Rég. alterado	Rég. natural	Rég. alterado	
Octubre	4.80	2.42	1.79	0.90	-0.50
Noviembre	7.31	2.29	2.82	0.88	-0.69
Diciembre	18.12	1.64	6.77	0.61	-0.91
Enero	13.98	1.87	5.22	0.70	-0.87
Febrero	14.39	1.54	5.95	0.64	-0.89
Marzo	20.14	1.60	7.52	0.60	-0.92
Abril	14.62	2.10	5.64	0.81	-0.86
Mayo	9.03	1.72	3.37	0.64	-0.81
Junio	5.76	1.86	2.22	0.72	-0.68
Julio	3.71	2.98	1.38	1.11	-0.20
Agosto	2.73	3.33	1.02	1.24	0.22
Septiembre	2.84	2.35	1.09	0.91	-0.17

*Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural

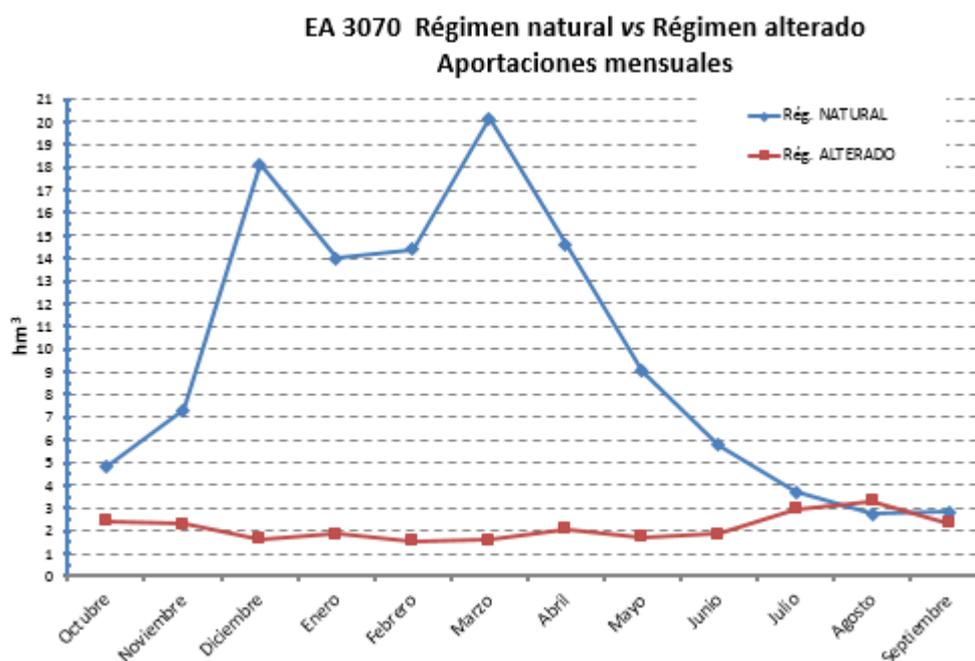


Figura 13. Aportaciones mensuales en régimen natural y alterado

Del estudio presentado (tabla 22) se concluye que las aportaciones mensuales han experimentado de manera casi generalizada, todos los meses – excepto agosto – disminuciones en magnitud respecto a su valor de referencia. Estas disminuciones son en general elevadas, del orden de 50-90%. En septiembre y julio la disminución es solo del 17% y 20% respectivamente y en agosto la tendencia se invierte produciéndose incrementos del 22% respecto al valor registrado en régimen natural.

Respecto a la variabilidad intranual (figura 13) de las aportaciones mensuales, se ha pasado de un típico régimen pluvio-nival con máximos en diciembre y marzo, y rangos entre 20.14 hm³ en marzo a 2.73 hm³ en agosto, a un régimen de mínima variabilidad intranual con máximos de 3.33 hm³ en agosto y mínimos de 1.54 hm³ en febrero, evidenciando una pérdida en las pautas estacionales de máximos a nivel mensual.

c) CAUDALES MEDIOS DIARIOS

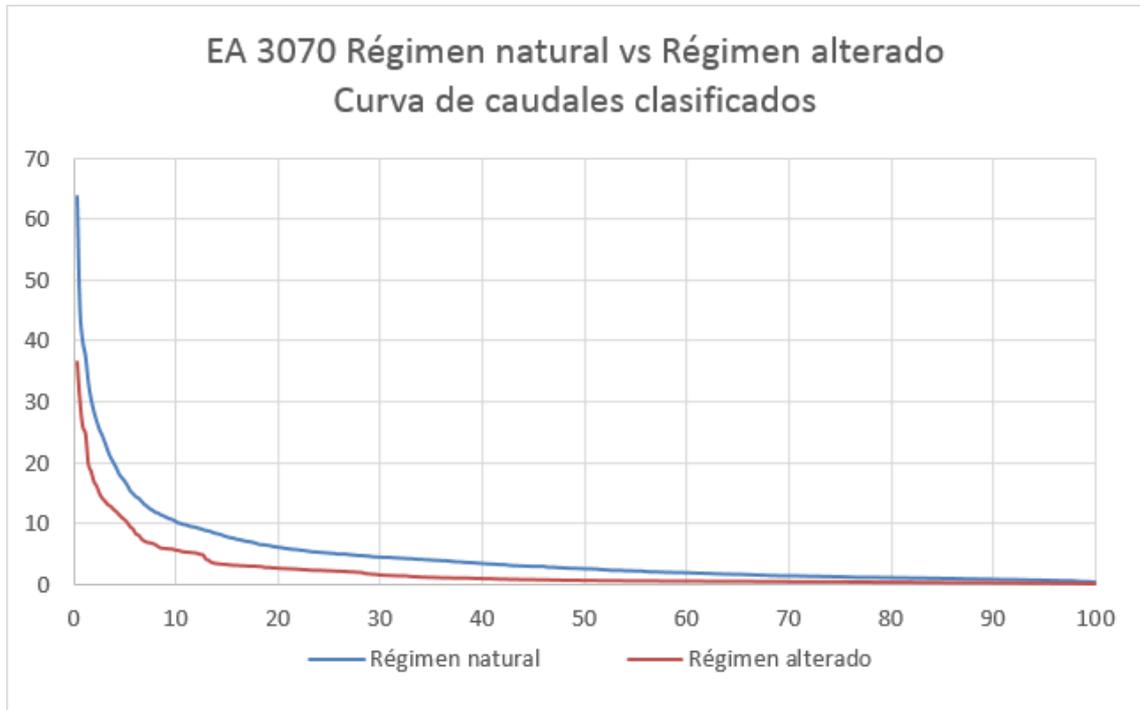


Figura 14. Curva de caudales clasificados en régimen natural y alterado

Tabla 23. Valores de caudales medios para distintos percentiles de excedencia en régimen natural y alterado

Percentil de excedencia	Caudal medio diario (m ³ /s)		Ratio de variación*
	Rég. natural	Rég. alterado	
5	16.95	10.76	-0.36
10	10.10	5.77	-0.43
15	7.73	3.42	-0.56
20	6.07	2.83	-0.53
25	5.12	2.43	-0.52
30	4.44	1.73	-0.61
35	3.97	1.33	-0.66
40	3.41	1.15	-0.66
45	2.94	0.96	-0.67
50	2.54	0.85	-0.67
55	2.18	0.77	-0.65
60	1.90	0.73	-0.62

65	1.61	0.68	-0.58
70	1.37	0.64	-0.54
75	1.23	0.61	-0.50
80	1.08	0.55	-0.49
85	0.96	0.51	-0.47
90	0.79	0.45	-0.43
95	0.66	0.39	-0.41
100	0.36	0.30	-0.18

**Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural*

El análisis comparativo de la curva de caudales clasificados correspondiente al régimen natural y régimen alterado evidencia:

- disminución de la magnitud de las aportaciones anuales (área encerrada bajo la curva)
- supresión de las avenidas de mayor magnitud (rama izquierda de la curva Q> Q5%)
- disminución del 36% de las avenidas habituales (valor correspondiente al Q5%)
- disminución generalizada de caudales circulantes, en torno al 50-60% del valor de referencia
- disminución del intervalo de variabilidad habitual [Q10%-Q90%], representativo del rango dentro del cual fluctúan los caudales circulantes el 80% del año (ver tabla 24)

Tabla 24. Alteración en la variabilidad habitual

	Caudal medio diario (m ³ /s)		Ratio de variación*
	Rég. natural	Rég. alterado	
Q10%	10.10	5.77	-0.43
Q90%	0.79	0.45	-0.43
[Q10%-Q90%]	9.31	5.32	-0.43

**Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural*

d) CAUDALES EXTREMOS MÁXIMOS: AVENIDAS

La alteración en magnitud de las avenidas para el tramo de estudio queda recogida en la tabla 25:

Tabla 25. Alteración en la magnitud de las avenidas

	Rég. Natural (m ³ /s)	Rég. Alterado (m ³ /s)	Ratio de variación*
Media de los caudales máximos anuales (Qc)	63.75	36.54	-0.43
Avenida habitual (Q5%)	16.76	10.64	-0.37
Avenida geomorfológica (QGL)	69.2	57.76	-0.17
Avenida de conectividad (Q CONEC)	95.3	90.42	-0.05

*Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural

- Respecto al Qc, media de los caudales máximos medios diarios anuales y analizado anteriormente, su estudio permite enmarcar el orden de magnitud de los máximos circulantes. En este caso, se evidencia una reducción pasando de 64 a 36 m³/s en régimen alterado, lo que supone un ratio de disminución del 43%.
- Las avenidas habituales o de limpieza también han visto reducida su magnitud un 37% pasando de 17 a 11 m³/s. La función de estas avenidas de limpieza es fundamental, pues al ser avenidas pequeñas, sólo tienen capacidad para el arrastre de los materiales más fino. Esto unido a su alta frecuencia (varias veces al año) garantiza unas condiciones de sustrato adecuadas para la freza y reproducción y una reorganización de las formas de lecho a pequeña escala.
- Las avenidas con significación geomorfológica, estimadas mediante el caudal generador del lecho (QGL) y responsables de la forma del cauce, tanto en sección como en planta, así como de la secuencia rápido-pozas, se reducen un 17% de su valor natural (de 69 a 58 m³/s). Ello supone menor capacidad de erosión y transporte y resultados morfológicos nuevos en la búsqueda del equilibrio del sistema.
- Las avenidas de conectividad (Q CONEC) que garantizan con la periodicidad adecuada el desbordamiento del cauce, la conexión del río con su llanura de inundación, la recarga del acuífero, la dispersión de propágulos y semillas, el acceso a lugares de cría, etc., se ha reducido un 5% de su valor original, de 95 m³/s a 90. Sería muy interesante comprobar, con un modelo de simulación hidráulica, la altura de cota lamina alcanzada en estas nuevas circunstancias y compararla con la situación anterior para discriminar el área potencial pérdida en esta importantísima función de conectividad.

La estacionalidad de las avenidas, sin embargo prácticamente no se ha visto modificada, como lo evidencia el estudio del número medio de días con avenida (Q>Q5%) al mes.

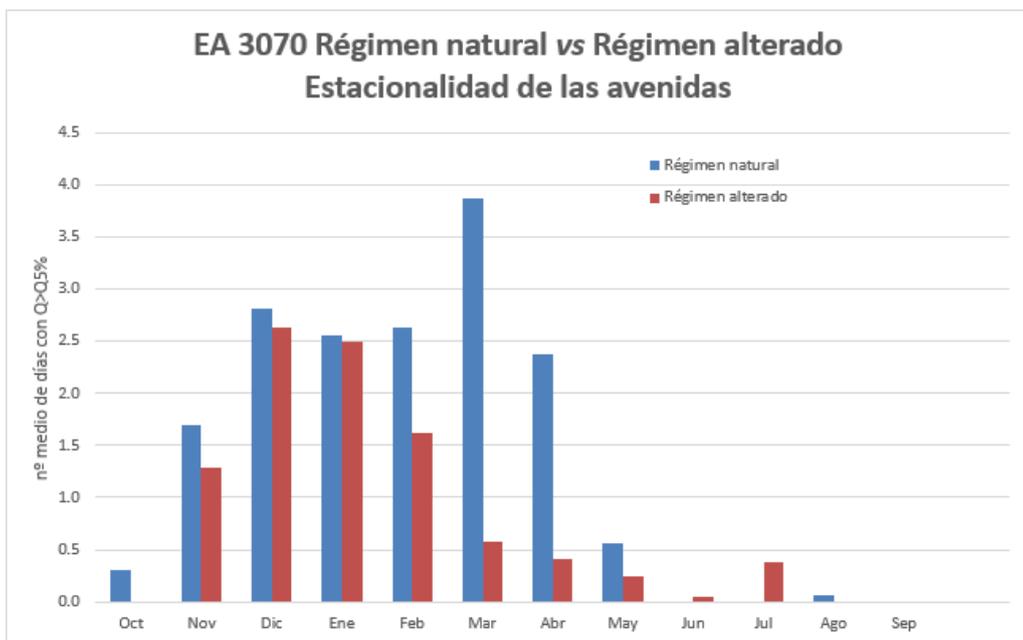


Figura 15. Alteración en la estacionalidad de las avenidas

Los resultados obtenidos en el tramo analizado permiten concluir que el patrón mensual de días con avenida sigue una pauta muy similar en ambos regímenes, si bien atenuados en régimen alterado, con valores significativos –dos- tres días como promedio- desde diciembre hasta febrero. En los meses de verano, la presencia de avenidas es prácticamente nula desde junio hasta septiembre. Se constata la reducción en los días con avenidas en el régimen alterado en los meses de marzo y abril.

La duración de las avenidas se evalúa determinando para cada año de la serie cual es el máximo número de días consecutivos con $Q > Q_{5\%}$ Avenida habitual y estimando luego el valor medio para los n años disponibles. Los resultados obtenidos permitirán estimar una duración media de las avenidas para ambos regímenes muy similar.

Tabla 26. Alteración en la duración de las avenidas

Nº medio de días consecutivos con $Q > Q_{5\%}$		Ratio de variación*
Rég. natural	Rég. alterado	
7.13	7.0	-0.02

*Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural

e) CAUDALES EXTREMOS MÍNIMOS: SEQUÍAS

La magnitud de las sequías ha sido estudiada mediante dos indicadores:

- Q_s (media de los mínimos caudales anuales)
- $Q_{95\%}$ (caudal correspondiente al percentil de excedencia del 95%) y que se considera representativo de una sequía habitual

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 27. Alteración en la magnitud de las sequías

	Rég. Natural (m ³ /s)	Rég. Alterado (m ³ /s)	Ratio de variación*
Media de los caudales mínimos anuales (Qs)	0.35	0.30	-0.14
Sequía habitual (Q95%)	0.67	0.39	-0.99

*Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural

Respecto a la magnitud de las sequías circulantes, estas han experimentado una reducción en los dos parámetros estudiados:

- La media de los caudales mínimos medios diarios anuales o Qs se ha reducido de 0.35 a 0,30 m³/s, lo que supone una reducción leve del 14% del valor original.
- Respecto al umbral de sequía habitual, se ha pasado de 0.67 m³/s a 0,39. Ello implica que en régimen natural sólo el 5% de los días del año (18 días, no necesariamente consecutivos) tenían caudales inferiores a 0.67 m³/s. En régimen alterado, los 18 días más bajos del año no superan los 0,39 m³/s y el 35% del año no se alcanzan los 0.67 m³/s, lo que supone alrededor de 120 días al año.

La estacionalidad de las sequías, muestra una alteración extrema, como lo evidencia el estudio del número medio de días con sequías (Q<Q95%) al mes.

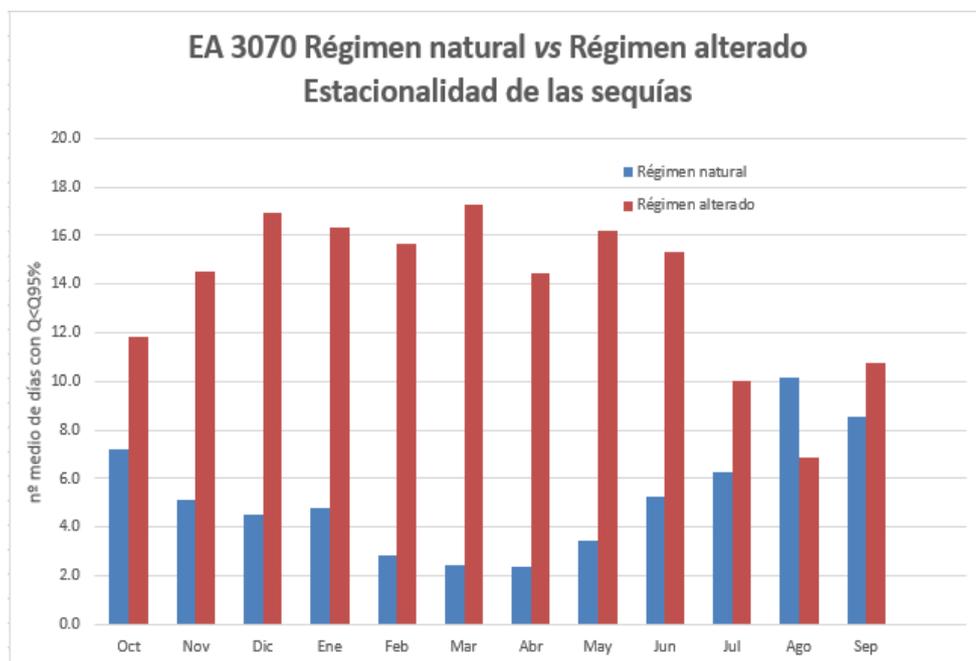


Figura 16. Alteración en la estacionalidad de las sequías

Referente a la estacionalidad de las sequías, la alteración ha sido drástica, a diferencia de lo que ocurría con las avenidas. Se han modificado casi por completo las pautas estacionales naturales. En régimen alterado, prácticamente todos los meses (en la mitad de sus días) de noviembre a junio son días secos, mientras que julio y agosto tienen sequías más similares a las naturales.

Respecto a la duración de las sequías, estimada como el nº medio de días consecutivos con sequías, ha experimentado un crecimiento del 118% de su valor original.

Tabla 28. Alteración en la duración de las sequías

Nº medio de días consecutivos con Q < Q95%		Ratio de variación*
Rég. natural	Rég. alterado	
29.4	64.0	1.18

*Ratio de variación= (valor alterado-valor natural)/valor natural

f) ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA

Los resultados que se presentan en este epígrafe persiguen caracterizar en términos cuantitativos y cualitativos la alteración que la gestión del sistema de embalses produce en el tramo de estudio. El proceso se centra en comparar el régimen natural (antes de la construcción del embalse de Santillana -1969-) con el régimen alterado o régimen circulante actualmente.

Como ya se ha comentado en la introducción metodológica, para la evaluación de la alteración hidrológica se utilizan los Índices de Alteración Hidrológica (IAH). Estos índices se han definido como cociente entre el valor del parámetro en régimen alterado y el valor de ese mismo parámetro en régimen natural.

Todos los índices, para homogeneizar y facilitar su interpretación, presentan valores acotados entre cero y uno, siendo el cero indicativo de alteración máxima y uno de ausencia de alteración. Se han establecido cinco niveles o Estatus Hidrológicos distribuidos linealmente en el rango en el que se mueven los índices –cero-uno-, asignando el código de colores recogido en la tabla 22.

Tabla 29. Niveles de alteración hidrológica

$0.8 \leq \text{IAH} \leq 1$	$0.6 \leq \text{IAH} < 0.8$	$0.4 \leq \text{IAH} < 0.6$	$0.2 \leq \text{IAH} < 0.4$	$0.2 \leq \text{IAH} \leq 0$
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V

Al igual que con los parámetros los índices se desglosan en índices para valores habituales e índices para avenidas y sequías.

Índices de alteración hidrológica en valores habituales

Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 30, en la cual se recoge para cada aspecto analizado su valoración cuantitativa y el nivel de alteración asignado:

Tabla 30. Resumen de los índices de alteración en valores habituales

ASPECTO		ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
		VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2
VALORES HABITUALES	magnitud	0.51	M1	Magnitud de las aportaciones anuales					
		0.65	M2	Magnitud de las aportaciones mensuales					
	variabilidad	0.98	V1	Variabilidad de las aportaciones anuales					
		0.81	V2	Variabilidad de las aportaciones mensuales					
	estacionalidad	0.67	V4	Variabilidad extrema					
		0.17	E1	Estacionalidad de máximos					
	0.83	E2	Estacionalidad de mínimos						

Puede observarse que el aspecto más alterado (E1=0.17) es la estacionalidad de los máximos mensuales, pues los máximos naturales desaparecían por completo en el régimen alterado y pasaban a localizarse en el mes de agosto, seguido de la magnitud de las aportaciones anuales (M1=0.51). Por el contrario la variabilidad anual y mensual son los aspectos menos afectados.

Tabla 31. Resumen de índices desglosados a nivel mensual

ASPECTO	MES	ÍNDICE HABITUAL M3 MAGNITUD DE LAS APORTACIONES DEL MES	ÍNDICE HABITUAL V3 VARIABILIDAD DE LAS APORTACIONES DEL MES
VALORES HABITUALES	Oct	0.80	0.64
	Nov	0.62	0.81
	Dic	0.93	0.82
	Ene	* 0,75	0.96
	Feb	0.73	0.94
	Mar	0.36	0.90
	Abr	0.35	0.75
	May	0.52	0.85
	Jun	0.76	0.74
	Jul	* 0,51	* 0,94
	Ago	* 0,62	0.64
	Sep	* 0,83	0.66

El estudio de alteración de aportaciones mensuales desglosado mes a mes permite observar que el grado de alteración es irregular a lo largo del año con alteraciones mínimas en diciembre (0.93) y máximas en abril (0.35).

Concluyendo unos resultados globales en valores habituales con un Nivel II, y un índice global de 0.42.

Tabla 32. Resultados de los índices de alteración global para valores habituales

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
VALORES HABITUALES (M1, M2, V1, V2, V4, E1, E2)	0.42	IAG _H					

Índices de alteración hidrológica en valores extremos: avenidas y sequías

Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 33, en la cual se recoge para cada aspecto analizado su valoración cuantitativa y el nivel de alteración asignado:

Tabla 33. Resultados de los índices de alteración para avenidas y sequías

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2	
AVENIDAS	magnitud	0.57	IAH7	Magnitud de las avenidas máximas					
		0.91	IAH8	Magnitud del caudal generador del lecho					
		0.68 *	IAH9	Frecuencia del caudal de conectividad					
	variabilidad	0.63	IAH10	Magnitud de las avenidas habituales					
		0.44 *	IAH11	Variabilidad de las avenidas máximas					
	duración	0.51 *	IAH12	Variabilidad de las avenidas habituales					
		0.98	IAH13	Duración de avenidas					
estacionalidad	0.87	IAH14	Estacionalidad de avenidas						
SEQUIAS	magnitud	0.85	IAH15	Magnitud de las sequías extremas					
		0.59	IAH16	Magnitud de las sequías habituales					
	variabilidad	0.95	IAH17	Variabilidad de las sequías extremas					
		0.88	IAH18	Variabilidad de las sequías habituales					
	duración	0.46 *	IAH19	Duración de sequías					
		0.98	IAH20	Nº de días con Q=0					
	estacionalidad	0.10	IAH21	Estacionalidad de sequías					

De todos los aspectos evaluados es la estacionalidad de las sequías el que ha sufrido mayor alteración, el Índice de Alteración correspondiente (IAH 21) alcanza un valor de 0,10 lo que implica un Nivel V de alteración.

La magnitud de las avenidas máximas (Qc), con IAH7=0.57; magnitud de sequías habituales IAH16=0.59; duración de las sequías, IAH19=0.46; variabilidad de avenidas máximas, IAH11=0.44; y variabilidad de las avenidas habituales, IAH12=0.51 son aspectos también altamente alterados con un nivel III.

Un estudio más detallado mes a mes del índice IAH 21, estacionalidad de las sequías, se muestra en la Tabla 34:

Tabla 34. Resumen de índices de alteración desglosados a nivel mensual

ÍNDICES DE ALTERACIÓN MENSUALES			
MES	IAH14	IAH20	IAH21
Octubre	0.94	1.00	0.07
Noviembre	0.92	1.00	0.00
Diciembre	0.96	0.94	0.00
Enero	0.99	0.95	0.00
Febrero	0.80	0.97	0.00
Marzo	0.34	1.00	0.00
Abril	0.61	1.00	0.00
Mayo	0.94	1.00	0.00
Junio	0.99	0.94	0.00
Julio	0.93	1.00	0.25
Agosto	0.99	1.00	0.34
Septiembre	1.00	1.00	0.56

Estos resultados parciales mes a mes ponen de manifiesto una alteración extrema (IAH=0) en ocho meses (de noviembre a junio). Muy grave en octubre y algo más leve el resto de meses.

Los resultados globales de alteración en avenidas y sequías ofrecen una valoración de nivel II.

Tabla 35. Índices de alteración global en avenidas y sequías

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
AVENIDAS	0.45	IAG _A					
SEQUIÁS	0.46	IAG _S					

4.2.3. CONCLUSIONES

El estudio realizado pone de manifiesto que la regulación inducida por los embalses de Santillana y El Pardo provoca en el tramo de estudio las siguientes alteraciones:

- Disminución de las aportaciones a nivel anual y mensual. Excepcionalmente el mes de agosto muestra un leve incremento de su aportación respecto a la evaluada en régimen natural
- Alteración total en las pautas estacionales a nivel mensual. Desaparece el patrón pluviométrico y se reduce drásticamente la variabilidad intranual
- Alteración extrema en la magnitud de todos los tipos de avenidas estudiadas (máximas anuales, morfológicas, de conectividad, habituales)
- Reducción extrema en la magnitud tanto de los caudales mínimos anuales como de las sequías habituales
- Inversión de las pautas estacionales de las sequías que pasan a tener una presencia alarmante en todos los meses del año
- Agravamiento extremo en la duración de los períodos secos (pasando de 29 a 64 días)

5. SELECCIÓN DE CAUDALES PARA LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA

En el Anejo de SIMULACIÓN HIDRÁULICA se caracteriza el comportamiento hidráulico del tramo de estudio, con especial énfasis en la confluencia Manzanares-Trofa.

Para ello es necesario seleccionar caudales representativos del comportamiento hidrológico del tramo.

Para dicha selección se han establecido dos criterios:

- Caudales ambientales contemplados en la Planificación Hidrológica, representativos de la gestión ambiental del embalse contemplada en la actual legislación (Plan Hidrológico 2015-21, diciembre 2015)
- Caudales representativos de la situación actual (régimen real o alterado) y del estado natural tanto en valores habituales como en extremos, extraídos de la caracterización realizada en los epígrafes anteriores.

5.1. Caudales ambientales contemplados en la Planificación Hidrológica

En el Anejo 05 de la Memoria del Plan Hidrológica de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (PH Tajo, diciembre 2015), se recoge el tramo de estudio como tramo estratégico. Se reproducen a continuación la estimación de caudales ambientales que el citado Plan establece para la masa de agua ES030MSPF0428021 “Río Manzanares desde El Pardo hasta

Arroyo de la Trofa"

a) CAUDAL MÍNIMO

En la tabla siguiente se ofrece el caudal mínimo caracterizado por métodos hidrobiológicos al final de la masa de agua con los datos de caudales naturales obtenidos a partir del modelo de precipitación –aportación SIMPA 2008- así como los índices hidrológicos obtenidos para la masa de agua en el PH Tajo.

Tabla 36. Caudal mínimo por métodos hidrológicos (Fuente: PH Tajo, 2015)

Río	Código	Valores hidrológicos en el punto de campo (m ³ /s)					
		Q med nat	Q básico	Perc 5%	Perc 15%	Q21	Q25
Manzanares (El Pardo)	0428021	3.9	0.101	0.103	0.220	0.124	0.131

También el PH Tajo recoge los resultados de la modelización de la idoneidad del hábitat con métodos hidrobiológicos, con indicación de los valores que propone la Instrucción de planificación Hidrológica del 30-50-80 del HPU (Hábitat Ponderado Útil) salvo cuando se detecte un punto de inflexión en la curva HPU/caudal. Los resultados para el tramo de estudio son los siguientes:

Tabla 37. Caudal mínimo por métodos hidrobiológicos (Fuente: PH Tajo, 2015)

Río	Código	Alteración hidrológica	Valores hidrobiológicos (m ³ /s)		
			Q HPU 80%	Q HPU 50%	Q HPU 30%
Manzanares (El Pardo)	0428021	Muy alterado		0.5*	

*Valor correspondiente al punto de inflexión de la curva

El valor elegido para el caudal mínimo es el del punto de inflexión de las curvas HPU/caudal de las especies simuladas en el tramo. La discordancia con los métodos hidrológicos se atribuye a una infravaloración de los recursos en el modelo precipitación-escorrentía. El valor de la media del caudal anual esta por debajo del caudal medioambiental del Plan Hidrológico del año 1998.

B) DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CAUDALES MÍNIMOS

Tabla 38. Distribución temporal de caudales mínimos (Fuente: PH Tajo, 2015)

Río	Punto de control propuesto	Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos o ecológicos (m ³ /s) en puntos de control de tramos estratégicos				
		Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Media
Manzanares (El Pardo)	MC-03	0.82	0.93	0.97	0.49	0.80

C) DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CAUDALES MÁXIMOS

En la siguiente tabla se resume el caudal máximo admisible en el tramo. Se ha adoptado el percentil 90 de la serie en régimen natural (SIMPA 2: 1940/41-2005/06).

Tabla 39. Distribución temporal de máximos (Fuente: PH Tajo 2015)

Río	Código	Embalse	P-90 RN SL (m ³ /s)	Q turb. Máximo (m ³ /s)	Distribución Q max (m ³ /s)			
					Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep
Manzanares (El Pardo)	0428021	El Pardo	18.30	-	18.30	18.30	18.30	18.30

Los valores expuestos en esta tabla tienen carácter meramente informativo y no pueden llevarse a la práctica con el estado de conocimiento actual, por lo que se requieren estudios más detallados que tengan en cuenta lo que se fije en las normas de explotación de cada presa y los resultados derivados de los estudios de trasposición a la legislación española de la Directiva Marco de Inundaciones (Directiva 2007/60/CE). Debe destacarse que este régimen de caudales máximos sólo contempla la operación y gestión de las infraestructuras hidráulicas en situaciones ordinarias: si se presenta una avenida no será aplicable.

D) CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CRECIDAS Y TASA DE CAMBIO

Se recogen en la tabla 40 los valores para caracterizar las tasas de crecida y decrecida:

Tabla 40. Tasas de crecida y decrecida (Fuente: PH Tajo, 2015)

Río	Código	Caudal gener. (m ³ /s)	Periodo de retorno	Mes Máx frecuencia	Tasa de cambio ascendente (m ³ /s)			Tasa de cambio descendente (m ³ /s)		
					TC P70%	TC P90%	TC MÁX	TC P70%	TC P90%	TC MÁX
					Manzanares (El Pardo)	0428021	63.6	4	Feb	49

En la tabla 41 se aprecia la repercusión que dichas tasas de cambio ejerce sobre la duración de los eventos y los volúmenes que suponen:

Tabla 41: Duración de los eventos y volumen del hidrograma (Fuente: PH Tajo, 2015)

Río	Código	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen (hm ³) del hidrograma según tasa de cambio		
		TC P70%	TC P90%	TC MÁX	TC P70%	TC P90%	TC MÁX
		Manzanares (El Pardo)	0428021	80	65	54	8.50

Estos caudales generadores se han calculado por métodos hidrológicos. Antes de su aplicación deben ser validados con modelos hidráulicos que aseguren que en las condiciones actuales del

cauce no se van a provocar avenidas extraordinarias que provoquen daños a personas o bienes materiales.

E) RÉGIMEN DE SEQUÍAS PROLONGADAS

El Plan Hidrológico señala que esta circunstancia no es aplicable en las zonas de Red Natura 2000 cuando en su declaración se contemple la dependencia del agua

Tabla 42. Régimen de sequías (Fuente: PH Tajo, 2015)

Masa de agua	Código	Presencia de LIC/ZEPA	Hábitat ligado al medio acuático	Posible aplicación HPU 25%
Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0428021	Cuenca del río Manzanares/Monte de El Pardo	Sí	No

5.2. Caudales en régimen real y natural

El estudio hidrológico de caracterización del régimen natural y alterado realizado en el epígrafe 3, nos permite sentar las bases para seleccionar caudales representativos para la simulación. Se han seleccionado caudales correspondientes a tres rangos: habituales, máximos y mínimos. A su vez se han seleccionado tanto del régimen alterado o actual como del natural.

a) Régimen actual o alterado.

a.1.) Se procede a seleccionar caudales habituales representativos del comportamiento general del río en base a la curva de caudales clasificados estimada en la EA 3243 Mingorrubio para el periodo 1975/76-2007/08, por ser representativa de las magnitudes circulantes en la sección más aguas arriba del tramo y para la serie más amplia posible.

Así se seleccionan los siguientes:

Tabla 43. Selección de caudales habituales para la simulación hidráulica

PERCENTIL	SIGNIFICACIÓN	VALOR
Q5%	Caudal que es igualado o excedido sólo el 5% del año (aproximadamente unos 18 días) y que se considera representativo de una avenida habitual	7 m ³ /s (6.95)
Q50%	Caudal que es igualado o excedido el 50% del año (corresponde por tanto al caudal mediano)	0.9 m ³ /s (0.85)
Q95%	Caudal que es igualado o excedido sólo el 95% del año (aproximadamente unos 18 días al año tiene un caudal inferior a este valor) y que se considera representativo de una sequía habitual	0.3 m ³ /s (0.31)

a.2) Como caudal representativo del comportamiento de extremos máximos se selecciona el Qc (caudal medio diario máximo mensual) = **22 m³/s (21.7)**

b) Régimen natural: se han seleccionado diferentes avenidas competentes. Estos datos han sido facilitados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, y han sido calculados dentro de los trabajos realizados para el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), en concreto ARPSI ES030_12_04_1_01. Para tener en cuenta el comportamiento en eventos extremos se han considerado los períodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años.

Tabla 44. Selección de avenidas competentes para la simulación hidráulica

Periodo de retorno (años)	Q máx (m ³ /s)
10	51.9
20	75
50	149
100	197

5.3. RESUMEN

Se resumen a continuación los caudales seleccionados, sombreados en azul, en la tabla 45:

Tabla 45. Resumen de caudales seleccionados para la simulación hidráulica

Régimen actual	Percentiles habituales y máximos representativos	Q5% 7 m ³ /s	Q50% 0.9 m ³ /s	Q95% 0.3 m ³ /s	Qc med 21.7 m ³ /s
<i>PH TAJO</i>	<i>Caudales ecológicos</i>	63.6 m ³ /s	0.5 m ³ /s	18.3 m ³ /s	
Régimen natural	Avenidas competentes	Q10 51.9 m ³ /s	Q20 75 m ³ /s	Q50 149 m ³ /s	Q100 198 m ³ /s

Los caudales ambientales propuestos en el Plan Hidrológico del Tajo 2015/2021 (sombreados en rosa), no pudieron ser modelizados de modo independiente, debido a que su publicación en diciembre de 2015 fue posterior a los trabajos de modelización hidráulica, ya realizados en esa fecha. No obstante se ha comprobado satisfactoriamente que los caudales ambientales más representativos (caudal mínimo= 0.5 m³/s; caudal máximo admisible= 18.3 m³/s; caudal generador=63.6 m³/s) entran dentro del rango de caudales simulados. Así 0.5 m³/s esta comprendido entre 0.3 y 0.9 m³/s; 18.3 m³/s quedaría entre 7 y 21.7 m³/s y por último 63.6 entre 51.9 y 75 m³/s.

PARTE 2

CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA: ARROYO DE LA TROFA

1. OBJETIVO

El arroyo de Trofa tiene una importancia muy notable tanto por sí mismo –es la cuenca más importante de los afluentes del Manzanares del Monte de El Pardo-, y también por su efecto en los procesos hidromorfológicos en el Manzanares, en la propia desembocadura y aguas abajo.

Una parte importante de su cuenca está fuera del Monte de El Pardo, y ha sufrido importantes cambios de uso del suelo –principalmente para su urbanización-. Esos cambios, junto con el aumento de la escorrentía en el propio monte como consecuencia de los efectos de la carga cinegética –compactación del suelo y reducción de la cubierta en contacto con él-, suponen un incremento de la magnitud de los caudales que es necesario evaluar.

Este anejo, elaborado por la empresa Serbaikal Ingenieros, S.L.L., tiene por objetivo evaluar (1) las características cuantitativas y cualitativas de los cambios de uso de suelo en la cuenca y (2) el incremento en los caudales que dichos cambios pueden generar para períodos de retorno medios y altos. En ambos casos se tomaron las ortofotos de la serie B del vuelo americano (1956) como referencia del estado previo y la información disponible de CORINE LAND COVER para caracterizar los usos actuales.

2. CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO

En la figura 1 se presenta una comparativa de la variación de usos del suelo entre 1956 y 2014. En la figura 2 se muestra esa misma información considerando los tres términos municipales con suelo urbano en la cuenca del arroyo.

La tabla 1 recoge las superficies correspondientes a estos cambios.

3. CAMBIOS EN LOS CAUDALES

Para la estimación de caudales se ha utilizado la ecuación del método racional. Para los dos escenarios considerados -1956 y 2014- se han mantenido los mismo valores de intensidad máxima diaria anual –estimada según la ecuación de la ley IDF de la Instrucción 5.2-IC actualizada-, tiempo de concentración –fórmula de Témez-, coeficiente de uniformidad y superficie de la cuenca. Únicamente se ha modificado el valor del coeficiente de escorrentía, que para cada escenario se ha estimado considerando los usos del suelo y sus características.

En la tabla 2 se presentan los valores del umbral de escorrentía para los dos escenarios; a partir de los mapas de corrección del umbral de escorrentía se ha considerado para la cuenca un factor de corrección de 2,4.

En la tabla 3 se recogen los caudales estimados para ambos escenarios y distintos períodos de retorno.

4. RESULTADOS

Respecto a los cambios en los usos del suelo que implican un incremento en la impermeabilización de los mismos, es de destacar que la superficie impermeabilizada como consecuencia del desarrollo urbano se ha multiplicado 4, pasando de 3 km² en 1956 a 12 en la actualidad, llegando así a ocupar un 16,4% de la superficie de la cuenca del arroyo.

En cuanto al incremento de caudales, consecuencia tanto del aumento de superficie impermeable por urbanización como del efecto de la carga cinagética sobre el suelo y su cubierta, las estimaciones obtenidas ponen de manifiesto que para un periodo de retorno de 10 años el caudal puede incrementarse hasta multiplicarse por cinco, mientras que para 100 años llega a duplicarse.

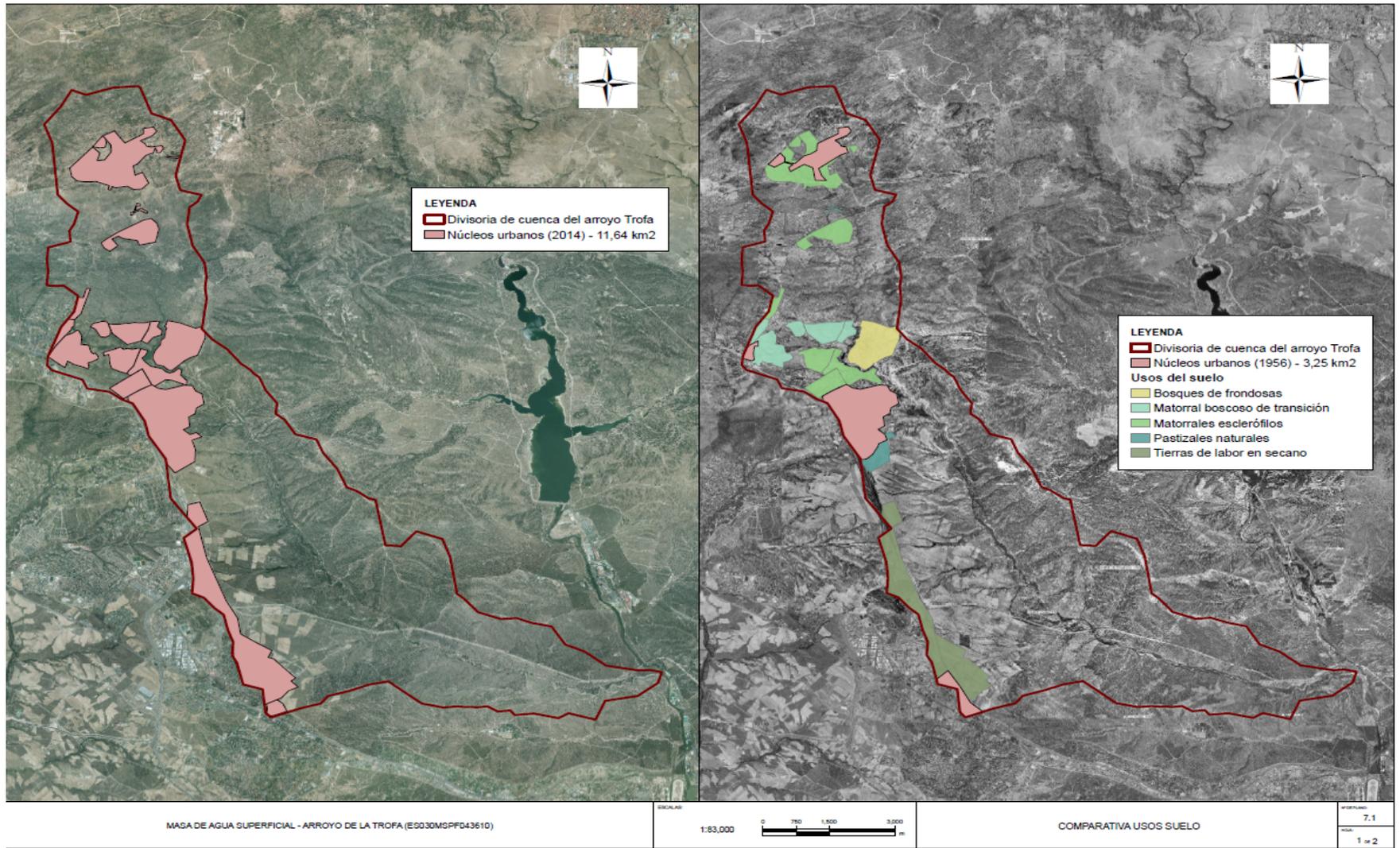


Figura 1

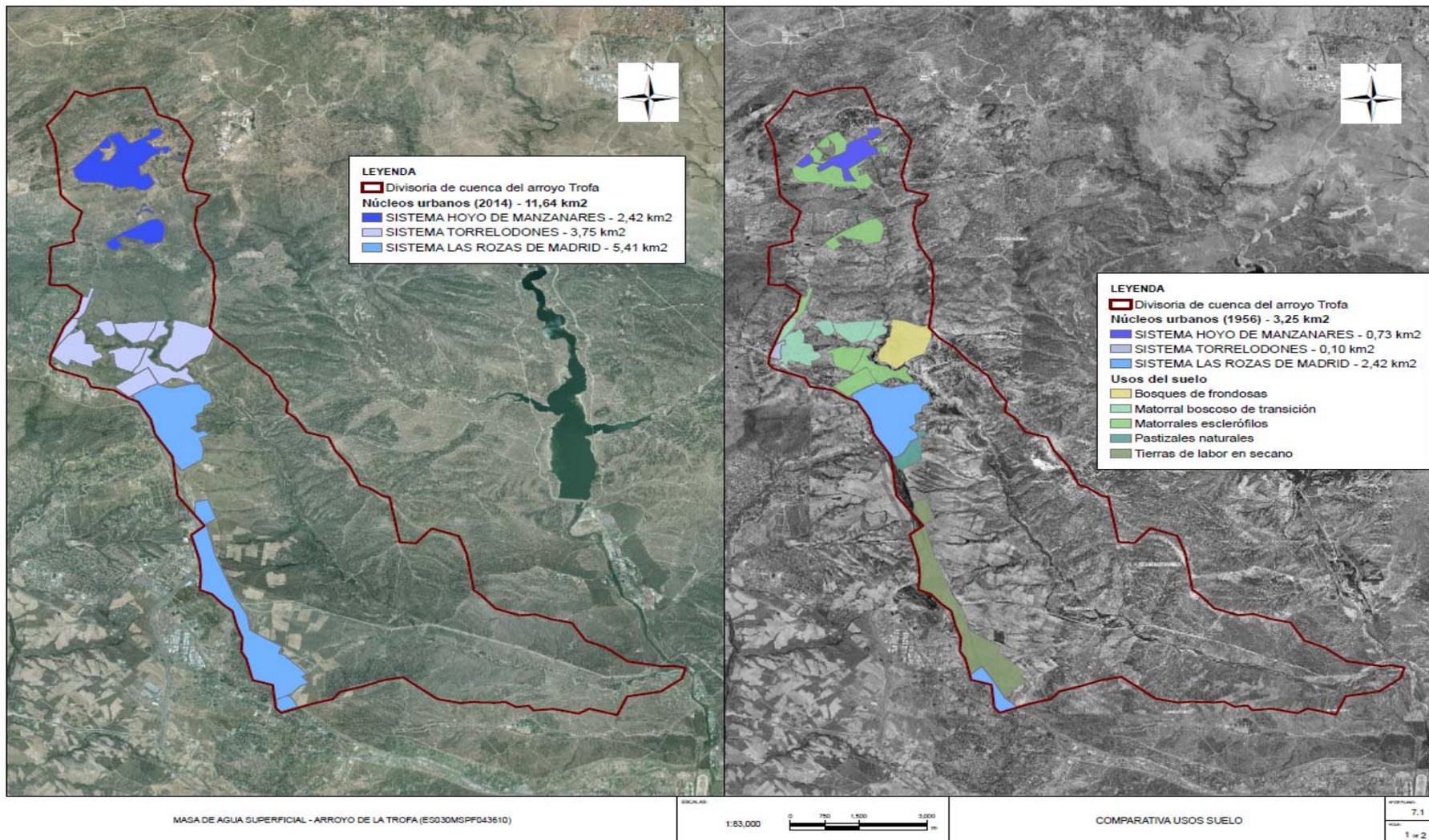


Figura 2

CAMBIO DE USOS DEL SUELO PRODUCIDOS EN LA CUENCA DEL ARROYO TROFA ENTRE 1956 Y 2015 (CORINE LAND COVER)									
CODIGO CORINE	ID	USOS SUELO	COBERTURA	ANO 1956 Sup (km2)	%	ANO 2015 Sup (km2)	%		
111	ES-1862	<i>Tejido urbano continuo</i>	Artificial surfaces	0	3	4.4	12	16.4	
112	ES-4791	<i>Tejido urbano discontinuo</i>		3					
122	ES-8248	<i>Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados</i>		0					
133	ES-10404	<i>Zonas en construcción</i>		0					
211	ES-18201	<i>Tierras de labor en secano</i>	Agricultural areas	3	3	4.4	3	4.4	
244	ES-69440	<i>Sistemas agroforestales</i>	1						
311	ES-74972	<i>Bosques de frondosas</i>	Forest and semi natural areas	21	66	91.2	58	79.2	
312	ES-87963	<i>Bosques de coníferas</i>		0					
313	ES-95375	<i>Bosque mixto</i>		0					
321	ES-103976	<i>Pastizales naturales</i>		16					
323	ES-121172	<i>Matorrales esclerófilos</i>		11					
324	ES-138907	<i>Matorral boscoso de transición</i>		18					
332	ES-150743	<i>Roquedo</i>	0						
TOTALES				73	73	100.00	73	73	100.00

Tabla 1

CAMBIO DE USOS DEL SUELO PRODUCIDOS EN LA CUENCA DEL ARROYO TROFA ENTRE 1956 Y 2015 (CORINE LAND COVER)															
CÓDIGO CORINE	ID	USOS SUELO	COBERTURA	AÑO 1956						AÑO 2015					
				S (km2)		S (%)		UMBRAL DE ESCORRENTÍA		S (km2)		S (%)		UMBRAL DE ESCORRENTÍA	
				Parcial	Total	(%)	Total (%)	Po (uso suelo)	Po pond	Parcial	Total	(%)	Total (%)	Po (uso suelo)	Po pond
111	ES-1862	<i>Tejido urbano continuo</i>	Artificial surfaces	0	3	0,1	4,4	1	0,001	0	12	0,1	16,4	1	0,001
112	ES-4791	<i>Tejido urbano discontinuo</i>		3		4,3		2	0,086	10		14,0		2	0,280
122	ES-8248	<i>Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados</i>		0		0,0		1	0,000	1		1,4		1	0,014
133	ES-10404	<i>Zonas en construcción</i>		0		0,0		3	0,000	1		0,9		3	0,026
211	ES-18201	<i>Tierras de labor en secano</i>	Agricultural areas	3	3	3,7	4,4	13	0,476	3	3	3,6	4,4	13	0,473
244	ES-69440	<i>Sistemas agroforestales</i>		1		0,8		16	0,120	1		0,7		16	0,119
311	ES-74972	<i>Bosques de frondosas</i>	Forest and semi natural areas	21	66	29,2	91,2	22	6,417	20	58	27,3	79,2	14	3,822
312	ES-87963	<i>Bosques de coníferas</i>		0		0,0		31	0,003	0		0,0		31	0,003
313	ES-95375	<i>Bosque mixto</i>		0		0,0		22	0,003	0		0,0		14	0,002
321	ES-103976	<i>Pastizales naturales</i>		16		21,8		22	4,788	10		13,3		12	1,597
323	ES-121172	<i>Matorrales esclerófilos</i>		11		15,2		31	4,701	10		13,9		22	3,053
324	ES-138907	<i>Matorral boscoso de transición</i>		18		25,0		22	5,495	18		24,6		14	3,449
332	ES-150743	<i>Roquedo</i>		0		0,1		3	0,003	0		0,1		3	0,003
TOTALES				73	73	100,0	100,00		22	73	73	100,0	100,00		15

Para el cálculo del Po (umbral de escorrentía) hemos tenido las siguientes consideraciones:

- 1.- Se ha supuesto un tipo de suelo tipo C con textura franco-arcillosa y franco-arenosa.
- 2.- Suelos imperfectamente drenados.
- 3.- Para considerar el efecto sobre la vegetación y pastos de la fauna silvestre se ha considerado una menor cobertura vegetal a la hora de asignar el Po entre la situación actual respecto al año 1956, debido a la menor o nula presión cinegética a la que se somete a El Pardo. De esta manera mediante la elección de Po se trata de reflejar el efecto de la sobrecarga de pastoreo y compactación por pisoteo.

Tabla 2

Caudales de Avenida en el arroyo TROFA para distintos periodos de retorno (m3/seg)											
AÑO 1956						AÑO 2015					
T. Periodo de retorno	C	A (Km2)	I (mm/h)	K	Q (m3/seg)	T. Periodo de retorno	C	A (Km2)	I (mm/h)	K	Q (m3/seg)
10	0,02	73,34	7,6	1,46	5	10	0,10	73,34	7,6	1,46	23
25	0,06		9,1		16	25	0,15		40		
50	0,08		10,2		25	50	0,18		55		
100	0,11		11,5		38	100	0,21		73		
200	0,14		12,9		53	200	0,25		95		
500	0,17		14,8		76	500	0,29		127		

Tabla 3

ANEJO I

FICHAS DE LAS ESTACIONES DE AFORO Y DE LOS EMBALSES

C.H. Tajo

3069 Santillana

Identificación

Estado	Baja	Inicio	1944	Cota (m)	870
Cód. ROEA	3069	Cód. SAIH		Cód. SAICA	
UTM X	430 960	Y	4 506 775	Huso	30
		Datum	ED50(*)		
UTM X	430 851	Y	4 506 568	Huso	30
		Datum	ETRS89(*)		
Río	Manzanares				
Cuenca receptora (km2)	244				
Sistema de explotación	Macrosistema				
T. Municipal	Manzanares el Real				
Provincia	Madrid				
Hoja 1:50.000	Torrelaguna (509)				

(*) Valores de coordenadas sujetos a revisión

Fotografía



Tipología

Sensor	Longitud (m)	Ancho (m)
Tipo de Estación	Caseta ()	Pasarela
Régimen de caudales	Escala ()	Vertedero

Plano de situación



Sección Tipo



C.H. Tajo

3187 El Pardo

Identificación

Estado	Baja	Inicio	1969	Cota (m)	605
Cód. ROEA	3187	Cód. SAIH		Cód. SAICA	
UTM X	433 360	Y	4 486 340	Huso	30
		Datum	ED50(*)		
UTM X	433 251	Y	4 486 133	Huso	30
		Datum	ETRS89(*)		
Río	Manzanares				
Cuenca receptora (km2)	537				
Sistema de explotación	Macrosistema				
T. Municipal	Madrid				
Provincia	Madrid				
Hoja 1:50.000	Colmenar Viejo (534)				

(*) Valores de coordenadas sujetos a revisión

Fotografía



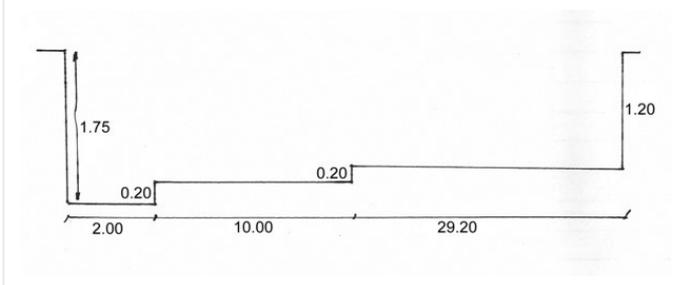
Tipología

Sensor		Longitud (m)		Ancho (m)	41 2
Tipo de Estación		Caseta	No (Armario)	Pasarela	
Régimen de caudales		Escala	()	Vertedero	

Plano de situación



Sección Tipo



C.H. Tajo

3243 Mingorrubio

Identificación

Estado	Baja	Inicio	1975	Cota (m)	605
Cód. ROEA	3243	Cód. SAIH		Cód. SAICA	
UTM X	433 108	Y	4 487 210	Huso	30
Datum	ED50(*)				
UTM X	432 999	Y	4 487 003	Huso	30
Datum	ETRS89(*)				
Río	Manzanares				
Cuenca receptora (km2)	535				
Sistema de explotación	Macrosistema				
T. Municipal	Madrid				
Provincia	Madrid				
Hoja 1:50.000	Colmenar Viejo (534)				

(*) Valores de coordenadas sujetos a revisión

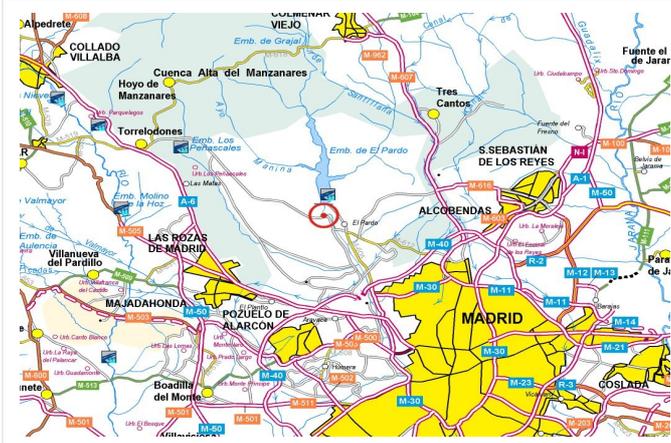
Fotografía



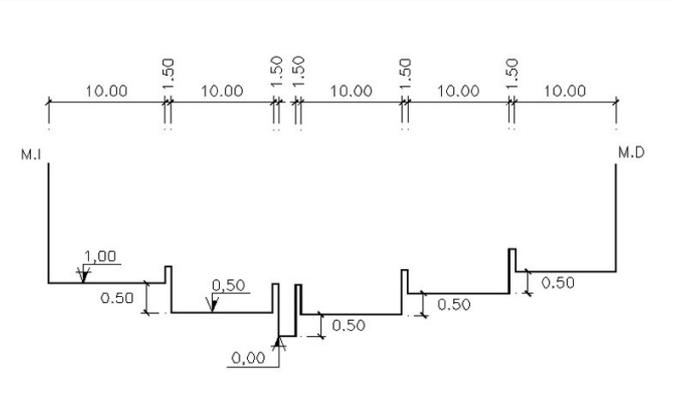
Tipología

Sensor	BOYAY CONTRAPESO / L MN GRAFO	Longitud (m)		Ancho (m)	57.5
Tipo de Estación	Encauzamiento con Canal de Aguas Bajas	Caseta	S (De Fábrica)	Pasarela	S
Régimen de caudales	Alterado	Escala	S (Exterior)	Vertedero	No

Plano de situación



Sección Tipo



Ficha técnica de la presa: PARDO, EL

LUNES 21 SEPT EMBRE 2015

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la presa:	PARDO EL
Otro Nombre:	---
Fase vida presa:	Explotación
Titular de la presa:	ESTADO
Proyectista:	FUJZAS MSANZ Y EPT SA
Categoría en función del riesgo potencial:	A
Aprobación de las normas de explotación:	---
Aprobación del plan de emergencia:	---
Fecha de finalización de las obras:	31-12-1970

3. USOS DEL EMBALSE

Usuarios:	---
Tipos:	Regulación Hidroeléctrico Abastecimiento

4. DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca hidrográfica (km ²):	528 000
Aportación media anual (hm ³):	153 180
Precipitación media anual (mm):	768 000
Caudal punta avenida de proyecto (m ³ /s):	666 000

5. DATOS DEL EMBALSE

Superficie del embalse a NMN (ha):	537 000
Capacidad a NMN (hm ³):	42 990
Cota del NMN (m):	629 000

7. DATOS DEL ALIVIADERO

Número total de aliviaderos en la presa:	1
Regulación:	Compuertas
Capacidad (m ³ /s):	725 000

2. DATOS GEOGRÁFICOS



Río en el que se encuentra la presa:	MANZANARES
Municipio:	MADR D/EL PARDO
Cuenca hidrográfica:	TAJO
Provincia:	MADR D
Coordenadas UTM 30 - ED 50:	432585 - 4487965

6. DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa:	Materiales sueltos homogénea
Cota coronación (m):	632
Altura desde cimientos (m):	35 000
Longitud de coronación (m):	830
Cota cimentación (m):	597 000
Cota del cauce en la presa (m):	603 300
Volumen del cuerpo presa (1000 m ³):	617 400

8. DATOS DEL DESAGÜE

Número total de desagües en la presa:	2
Capacidad (m ³ /s):	28 110

9. FOTOGRAFÍAS



Ficha técnica de la presa: PALANCARES, LOS (BALSA)

LUNES 21 SEPT EMBRE 2015

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la presa:	PALANCARES LOS (BALSA)
Otro Nombre:	SOTO DEL REAL
Fase vida presa:	Explotación
Titular de la presa:	AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL
Proyectista:	A-CARP NTERO
Categoría en función del riesgo potencial:	---
Aprobación de las normas de explotación:	---
Aprobación del plan de emergencia:	---
Fecha de finalización de las obras:	31-12-1981

2. DATOS GEOGRÁFICOS



Río en el que se encuentra la presa:	SN RO
Municipio:	SOTO DEL REAL
Cuenca hidrográfica:	TAJO
Provincia:	MADR D
Coordenadas UTM 30 - ED 50:	431430 - 4513991

3. USOS DEL EMBALSE

Usuarios:	---
Tipos:	Abastecimiento ---

4. DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca hidrográfica (km2):	---
Aportación media anual (hm3):	---
Precipitación media anual (mm):	---
Caudal punta avenida de proyecto (m3/s):	---

5. DATOS DEL EMBALSE

Superficie del embalse a NMN (ha):	6 500
Capacidad a NMN (hm3):	0 650
Cota del NMN (m):	---

6. DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa:	Materiales sueltos homogenea
Cota coronación (m):	1 044
Altura desde cimientos (m):	17 500
Longitud de coronación (m):	847
Cota cimentación (m):	1 026 000
Cota del cauce en la presa (m):	1 030 000
Volumen del cuerpo presa (1000 m3):	248 000

7. DATOS DEL ALIVIADERO

Número total de aliviaderos en la presa:	1
Regulación:	No Labio fijo
Capacidad (m3/s):	0 500

8. DATOS DEL DESAGÜE

Número total de desagües en la presa:	---
Capacidad (m3/s):	---

9. FOTOGRAFÍAS



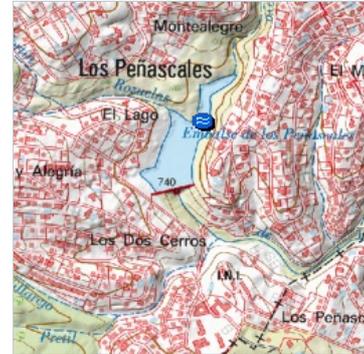
Ficha técnica de la presa: PEÑASCALES, LOS

LUNES 21 SEPT EMBRE 2015

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la presa: PEÑASCALES LOS
 Otro Nombre: ---
 Fase vida presa: Explotación
 Titular de la presa: GEDECO
 Proyectista: PJ MENEZ NUÑEZ
 Categoría en función del riesgo potencial: B
 Aprobación de las normas de explotación: ---
 Aprobación del plan de emergencia: ---
 Fecha de finalización de las obras: 31-12-1962

2. DATOS GEOGRÁFICOS



Río en el que se encuentra la presa: ARROYO TROFAS
 Municipio: TORRELODONES
 Cuenca hidrográfica: TAJO
 Provincia: MADR D
 Coordenadas UTM 30 - ED 50: 424055 - 4492013

3. USOS DEL EMBALSE

Usuarios: --- --- ---
 Tipos: Abastecimiento Riego ---

4. DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca hidrográfica (km2): 3 300 000
 Aportación media anual (hm3): ---
 Precipitación media anual (mm): ---
 Caudal punta avenida de proyecto (m3/s): ---

6. DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa: Gravedad
 Cota coronación (m): 740
 Altura desde cimientos (m): 18 300
 Longitud de coronación (m): 179
 Cota cimentación (m): 722 000
 Cota del cauce en la presa (m): 724 300
 Volumen del cuerpo presa (1000 m3): ---

5. DATOS DEL EMBALSE

Superficie del embalse a NMN (ha): 2 000
 Capacidad a NMN (hm3): 0 120
 Cota del NMN (m): 738 800

7. DATOS DEL ALIVIADERO

Número total de aliviaderos en la presa: 1
 Regulación: No Labio fijo
 Capacidad (m3/s): 82 000

8. DATOS DEL DESAGÜE

Número total de desagües en la presa: ---
 Capacidad (m3/s): ---

9. FOTOGRAFÍAS



Ficha técnica de la presa: NAVACERRADA

LUNES 21 SEPT EMBRE 2015

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la presa:	NAVACERRADA
Otro Nombre:	---
Fase vida presa:	Explotación
Titular de la presa:	CANAL DE SABEL
Proyectista:	J GAVALA
Categoría en función del riesgo potencial:	A
Aprobación de las normas de explotación:	16-02-2009
Aprobación del plan de emergencia:	19-10-2004
Fecha de finalización de las obras:	31-12-1968

3. USOS DEL EMBALSE

Usuarios:	COMUN DAD DE MADR D CANAL DE SABEL -- --
Tipos:	Abastecimiento -- --

4. DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca hidrográfica (km ²):	20 000
Aportación media anual (hm ³):	14 300
Precipitación media anual (mm):	1 000 000
Caudal punta avenida de proyecto (m ³ /s):	160 000

5. DATOS DEL EMBALSE

Superficie del embalse a NMN (ha):	92 880
Capacidad a NMN (hm ³):	11 044
Cota del NMN (m):	1 156 000

7. DATOS DEL ALIVIADERO

Número total de aliviaderos en la presa:	1
Regulación:	Compuertas
Capacidad (m ³ /s):	240 000

2. DATOS GEOGRÁFICOS



Río en el que se encuentra la presa:	NAVACERRADA
Municipio:	NAVACERRADA
Cuenca hidrográfica:	TAJO
Provincia:	MADR D
Coordenadas UTM 30 - ED 50:	415296 - 4507527

6. DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa:	Gravedad
Cota coronación (m):	1 157
Altura desde cimientos (m):	47 000
Longitud de coronación (m):	507
Cota cimentación (m):	1 110 000
Cota del cauce en la presa (m):	1 115 000
Volumen del cuerpo presa (1000 m ³):	175 428

8. DATOS DEL DESAGÜE

Número total de desagües en la presa:	1
Capacidad (m ³ /s):	15 500

9. FOTOGRAFÍAS



Ficha técnica de la presa: MANZANARES EL REAL (SANTILLANA)

LUNES 21 SEPT EMBRE 2015

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la presa:	MANZANARES EL REAL (SANT LLANA)
Otro Nombre:	SANT LLANA
Fase vida presa:	Explotación
Titular de la presa:	CANAL DE SABEL
Proyectista:	B D AZ Y D AZ
Categoría en función del riesgo potencial:	A
Aprobación de las normas de explotación:	23-02-2009
Aprobación del plan de emergencia:	04-03-2005
Fecha de finalización de las obras:	01-03-1969

2. DATOS GEOGRÁFICOS



Río en el que se encuentra la presa:	MANZANARES
Municipio:	MANZANARES EL REAL
Cuenca hidrográfica:	TAJO
Provincia:	MADR D
Coordenadas UTM 30 - ED 50:	430595 - 4506765

3. USOS DEL EMBALSE

Usuarios:	COMUN DAD DE MADR D CANAL DE SABEL MN CENTRAL DE EL NAVALLAR ---
Tipos:	Abastecimiento Hidroeléctrico ---

4. DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca hidrográfica (km2):	244 400
Aportación media anual (hm3):	110 000
Precipitación media anual (mm):	989 000
Caudal punta avenida de proyecto (m3/s):	550 000

5. DATOS DEL EMBALSE

Superficie del embalse a NMN (ha):	1 044 000
Capacidad a NMN (hm3):	91 000
Cota del NMN (m):	894 000

7. DATOS DEL ALIVIADERO

Número total de aliviaderos en la presa:	1
Regulación:	Compuertas
Capacidad (m3/s):	270 000

6. DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa:	Gravedad
Cota coronación (m):	897
Altura desde cimientos (m):	40 000
Longitud de coronación (m):	1 355
Cota cimentación (m):	856 500
Cota del cauce en la presa (m):	863 000
Volumen del cuerpo presa (1000 m3):	850 000

8. DATOS DEL DESAGÜE

Número total de desagües en la presa:	2
Capacidad (m3/s):	36 000

9. FOTOGRAFÍAS



ANEJO II

INFORMES DE IAHRIS

- Efecto global
- Efecto del embalse de Santillana
- Efecto del embalse de El Pardo
- Efecto del arroyo de la Trofa

INFORMES DE IAHRIS

- Efecto global



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

(El identificador tanto del punto como de la alteración está compuesto por el código y la descripción introducidos por el usuario a la hora de declarar cada uno de ellos)

INFORMES REALIZADOS:

MES DE INICIO DE AÑO HIDROLÓGICO:

Octubre

INFORME 1: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN NATURAL
INFORME 2: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN NATURAL
INFORME 4: PARÁMETROS RÉGIMEN NATURAL
INFORME 4b: PARÁMETROS HABITUALES RÉGIMEN NATURAL (SIN COETANEIDAD)
INFORME 5c: PARÁMETROS RÉGIMEN ALTERADO (SIN COETANEIDAD)
INFORME 6: CURVAS DE CAUDALES CLASIFICADOS. RÉGIMEN NATURAL Y ALTERADO
INFORME 7c: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE VALORES HABITUALES (SIN COETANEIDAD)
INFORME 7d: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE AVENIDAS Y SEQUIAS
INFORME 8: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR P10-P90)
INFORME 8b: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR IAH)
INFORME 9: RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC)

DATOS DISPONIBLES Y DATOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS INFORMES:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS				
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado	
1949-50										
1950-51	X	X				X	X			
1951-52	X	X				X	X			
1952-53										
1953-54	X	X				X	X			
1954-55	X	X				X	X			
1955-56	X	X				X	X			
1956-57	X	X				X	X			
1957-58	X	X				X	X			
1958-59	X	X				X	X			
1959-60	X	X				X	X			
1960-61	X	X				X	X			
1961-62	X	X				X	X			
1962-63	X	X				X	X			
1963-64	X	X				X	X			
1964-65										
1965-66	X	X				X	X			
1966-67	X	X				X	X			
1967-68	X	X				X	X			
1968-69										
1969-70										
1970-71										
1971-72										
1972-73										
1973-74										
1974-75										
1975-76										
1976-77										
1977-78										
1978-79										
1979-80										
1980-81			X	X				X	X	
1981-82										
1982-83										
1983-84										
1984-85										
1985-86			X	X				X	X	
1986-87			X	X				X	X	
1987-88			X	X				X	X	
1988-89			X	X				X	X	
1989-90			X	X				X	X	
1990-91			X	X				X	X	
1991-92			X	X				X	X	
1992-93			X	X				X	X	
1993-94			X	X				X	X	
1994-95			X	X				X	X	



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

(El identificador tanto del punto como de la alteración está compuesto por el código y la descripción introducidos por el usuario a la hora de declarar cada uno de ellos)

INFORMES REALIZADOS:

MES DE INICIO DE AÑO HIDROLÓGICO:

Octubre

INFORME 1: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN NATURAL
INFORME 2: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN NATURAL
INFORME 4: PARÁMETROS RÉGIMEN NATURAL
INFORME 4b: PARÁMETROS HABITUALES RÉGIMEN NATURAL (SIN COETANEIDAD)
INFORME 5c: PARÁMETROS RÉGIMEN ALTERADO (SIN COETANEIDAD)
INFORME 6: CURVAS DE CAUDALES CLASIFICADOS. RÉGIMEN NATURAL Y ALTERADO
INFORME 7c: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE VALORES HABITUALES (SIN COETANEIDAD)
INFORME 7d: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE AVENIDAS Y SEQUIAS
INFORME 8: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR P10-P90)
INFORME 8b: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR IAH)
INFORME 9: RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC)

DATOS DISPONIBLES Y DATOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS INFORMES:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS				
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado	
1995-96			X	X				X	X	
1996-97			X	X				X	X	
1997-98			X	X				X	X	
1998-99			X	X				X	X	
1999-00			X	X				X	X	
2000-01			X	X				X	X	
2001-02			X	X				X	X	
2002-03			X	X				X	X	
2003-04			X	X				X	X	
2004-05			X	X				X	X	
2005-06			X	X				X	X	
2006-07			X	X				X	X	
2007-08			X	X				X	X	
Total	16	16	24	24	0	16	16	24	24	0



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

Año húmedo si aportación anual (hm³) ≥ 213,232
 Año medio si aportación anual (hm³) < 213,232 y > 90,941
 Año seco si aportación anual (hm³) ≤ 90,941

DATOS	
AÑO	APORTACIÓN hm ³
1950-51	125,502
1951-52	215,194
1953-54	136,608
1954-55	97,937
1955-56	230,189
1956-57	26,097
1957-58	88,608
1958-59	123,317
1959-60	207,344
1960-61	121,281
1961-62	273,749
1962-63	181,348
1963-64	280,461
1965-66	172,515
1966-67	39,633
1967-68	46,599

TIPOS DE AÑO					
HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1951-52	215,194	1950-51	125,502	1956-57	26,097
1955-56	230,189	1953-54	136,608	1957-58	88,608
1961-62	273,749	1954-55	97,937	1966-67	39,633
1963-64	280,461	1958-59	123,317	1967-68	46,599
		1959-60	207,344		
		1960-61	121,281		
		1962-63	181,348		
		1965-66	172,515		



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

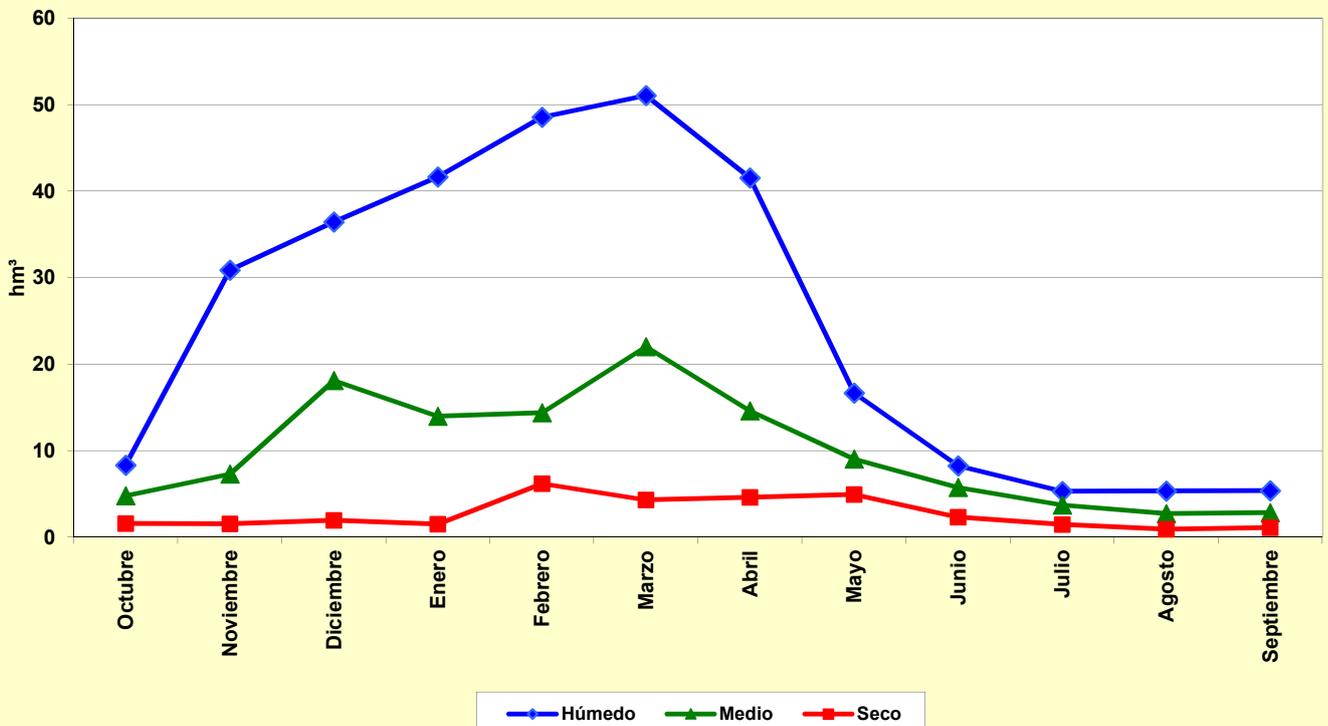
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

TIPO DE AÑO MES	APORTACIONES MENSUALES (hm ³)			CAUDALES DIARIOS MENSUALES (m ³ /s)		
	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	8,320	4,802	1,596	3,106	1,793	0,596
Noviembre	30,870	7,307	1,558	11,909	2,819	0,601
Diciembre	36,473	18,121	1,960	13,618	6,766	0,732
Enero	41,643	13,980	1,505	15,548	5,220	0,562
Febrero	48,553	14,390	6,190	20,070	5,948	2,559
Marzo	51,078	22,037	4,333	19,071	8,228	1,618
Abril	41,554	14,615	4,618	16,032	5,638	1,782
Mayo	16,681	9,033	4,930	6,228	3,373	1,841
Junio	8,264	5,757	2,337	3,188	2,221	0,902
Julio	5,299	3,709	1,469	1,978	1,385	0,549
Agosto	5,344	2,727	0,932	1,995	1,018	0,348
Septiembre	5,393	2,835	1,101	2,081	1,094	0,425

APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN NATURAL, SEGÚN TIPO DE AÑO





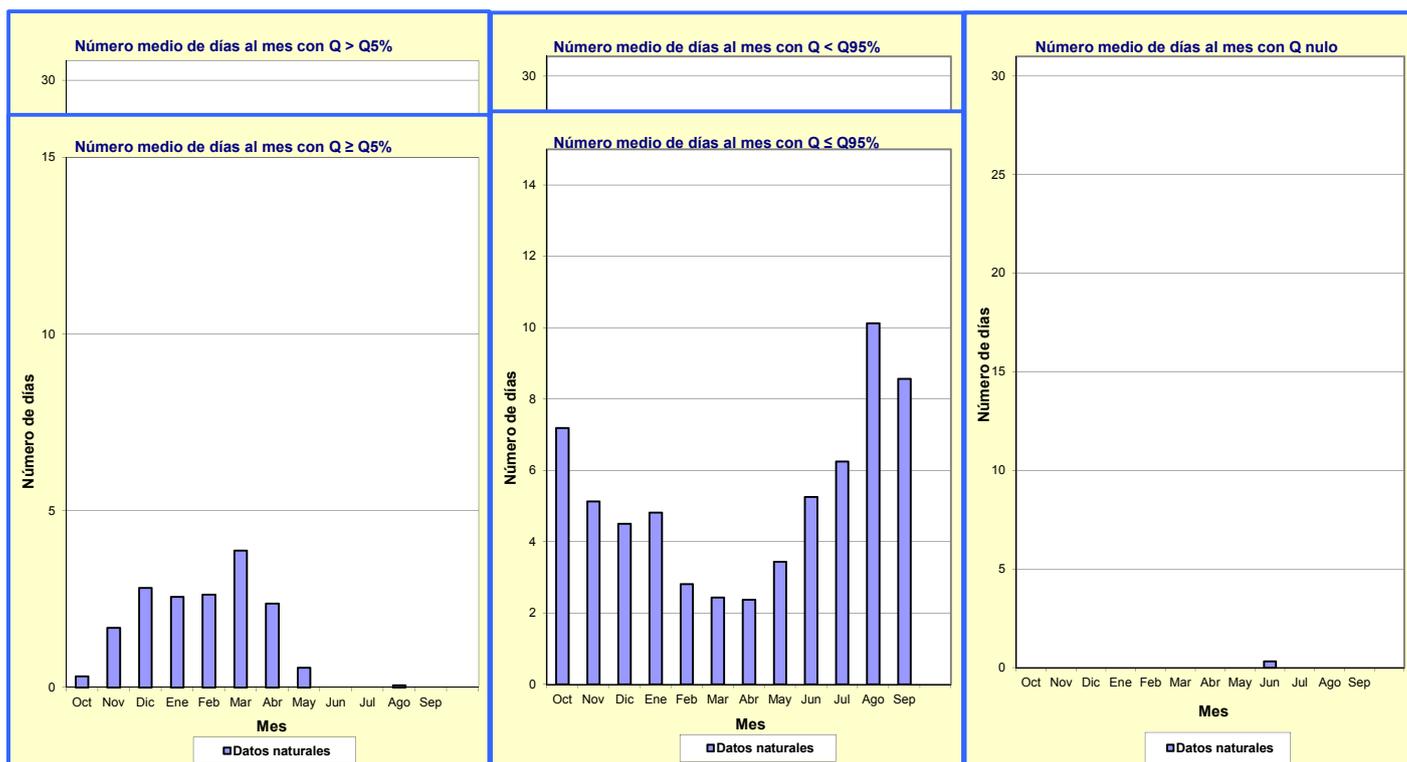
IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO			
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)		
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo	249,90	
				Año medio	145,73	
				Año seco	50,23	
	Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año húmedo	62,90		
			Año medio	38,30		
			Año seco	12,51		
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmedo	MAR-JUL			
		Año medio	MAR-AGO			
		Año seco	FEB-AGO			
Caudales diarios	Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q 10%	10,25		
			Q 90%	0,80		
			Qc	63,75		
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Caudal generador del lecho; Periodo de retorno	QGL; T	69,2 3	
			Caudal de conectividad; Periodo de retorno	QCONEC; T	95,3 5	
			Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q 5%	16,76	
		Variabilidad	Coeficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Qc)	0,64	
				Coeficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q 5%)	0,72
				Número medio de días al mes con caudal medio diario ≥ Q5%	Ver tabla y gráfico al pie	
Estacionalidad	Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≥ Q5%		7,13		
			Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Qs	0,35
					Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q 95%
Variabilidad	Coeficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	CV(Qs)			0,84	
		Coeficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV(Q 95%)	0,70		
		Estacionalidad	Duración	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≤ Q95%	Ver tabla y gráfico al pie	
Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≤ Q95%					29,44	
	Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo				Ver tabla y gráfico al pie	

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q ≥ Q5%	0,3	1,7	2,8	2,6	2,6	3,9	2,4	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q ≤ Q95%	7,2	5,1	4,5	4,8	2,8	2,4	2,4	3,4	5,3	6,3	10,1	8,6
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO	
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³)
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	147,90
			Mediana de las aportaciones anuales	131,05
			Coefficiente de variación de las aportaciones anuales	0,54
	Aportaciones mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Mediana de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Coefficiente de variación de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Variabilidad extrema	38,06
	Estacionalidad	Estacionalidad	Frecuencia relativa de máximos para cada mes	Ver tabla al pie
			Frecuencia relativa de mínimos para cada mes	Ver tabla al pie

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
APORTACION MEDIA (hm³)	19,33	20,53	24,06	19,44	10,48	5,17	3,54	3,00	3,16	5,17	14,13	19,89
APORTACION MEDIANA (hm³)	14,21	16,48	20,34	15,62	9,73	5,77	3,73	2,78	2,94	5,83	8,07	19,00
COEF DE VARIACION DE LA APORTACION	0,84	0,85	0,78	0,87	0,74	0,48	0,45	0,60	0,55	0,73	0,96	1,07
FRECUENCIA RELATIVA DE MAXIMOS	0,06	0,25	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,19
FRECUENCIA RELATIVA DE MINIMOS	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13	0,44	0,19	0,06	0,13	0,00



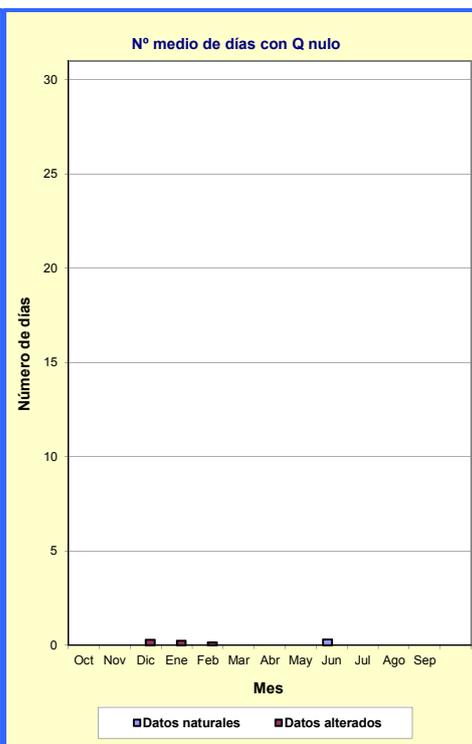
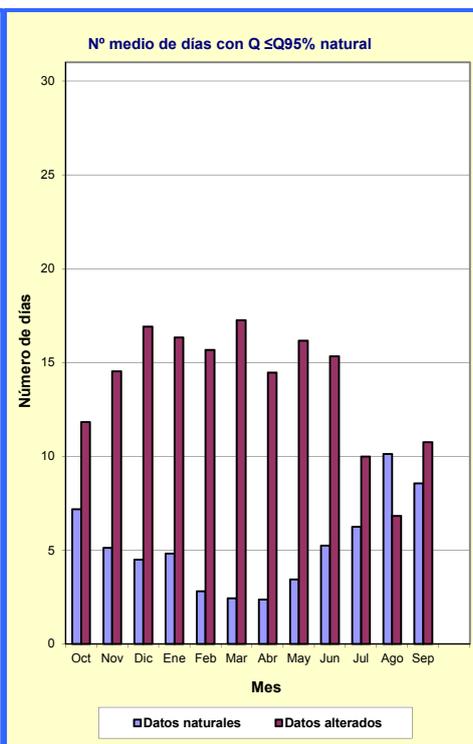
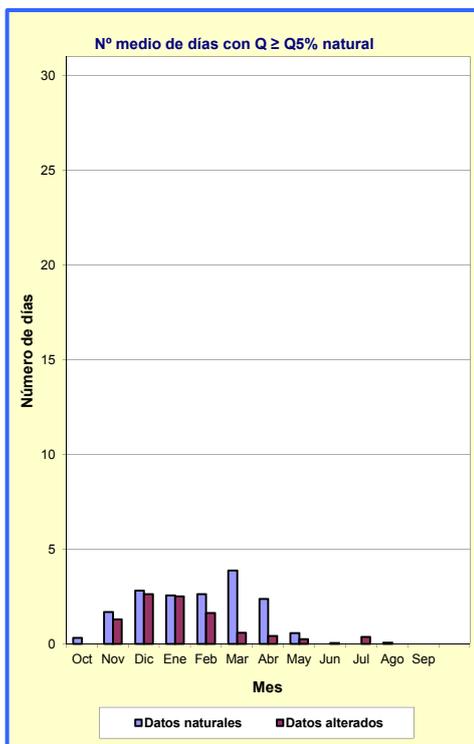
IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN ALTERADO		ASPECTO	PARÁMETRO			
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm³ ó m³/s)		
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	Magnitud y variabilidad	Media de las aportaciones anuales	75,19		
			Mediana de las aportaciones anuales	33,56		
			Coefficiente de variación de las aportaciones anuales	1,03		
	Aportaciones mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie		
			Mediana de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie		
			Coefficiente de variación de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie		
			Variabilidad extrema	25,67		
	Caudales diarios	Estacionalidad	Frecuencia relativa de máximos para cada mes	Ver tabla al pie		
			Frecuencia relativa de mínimos para cada mes	Ver tabla al pie		
			Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q _{10%} 5,80	
	Q _{90%} 0,46					
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	Q _c 36,54		
			Caudal generador del lecho	Q _{GL} 57,76		
			Caudal de conectividad	Q _{CONEC} 90,42		
			Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q _{5%} 10,64		
		Variabilidad	Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Q _c) 1,47		
			Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q _{5%}) 1,41		
		Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≥ Q _{5%} natural	Ver tabla y gráfico al pie		
			Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≥ Q _{5%} natural	6,9583	
		VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Q _s 0,30
					Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q _{95%} 0,39
Variabilidad	Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales			CV(Q _s) 0,80		
	Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales			CV(Q _{95%}) 0,61		
Estacionalidad	Núm. medio de días al mes con caudal medio diario ≤ Q _{95%} natural			Ver tabla y gráfico al pie		
	Duración			Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≤ Q _{95%} natural	64,042	
		Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie			

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
APORTACION MEDIA (hm³)	17,3	10,0	5,8	4,6	3,6	2,6	4,6	3,2	2,5	2,8	5,8	12,3
APORTACION MEDIANA (hm³)	2,0	1,5	1,6	2,1	1,8	2,0	3,1	3,3	2,5	2,5	2,3	1,7
COEF DE VARIACIÓN DE LA APORTACION	1,9	1,9	1,7	1,3	1,5	0,9	2,0	0,5	0,6	0,6	1,6	1,7
FRECUENCIA RELATIVA DE MAXIMOS	0,13	0,08	0,04	0,04	0,00	0,04	0,21	0,13	0,00	0,13	0,08	0,13
FRECUENCIA RELATIVA DE MINIMOS	0,04	0,04	0,08	0,08	0,00	0,08	0,21	0,04	0,13	0,08	0,13	0,08
Nº MEDIO DÍAS CON Q ≥ Q _{5%} natural	0,0	1,3	2,6	2,5	1,6	0,6	0,4	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0
Nº MEDIO DÍAS CON Q ≤ Q _{95%} natural	11,8	14,5	16,9	16,3	15,7	17,3	14,5	16,2	15,3	10,0	6,8	10,8
Nº MEDIO DÍAS CON Q NULO	0,0	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





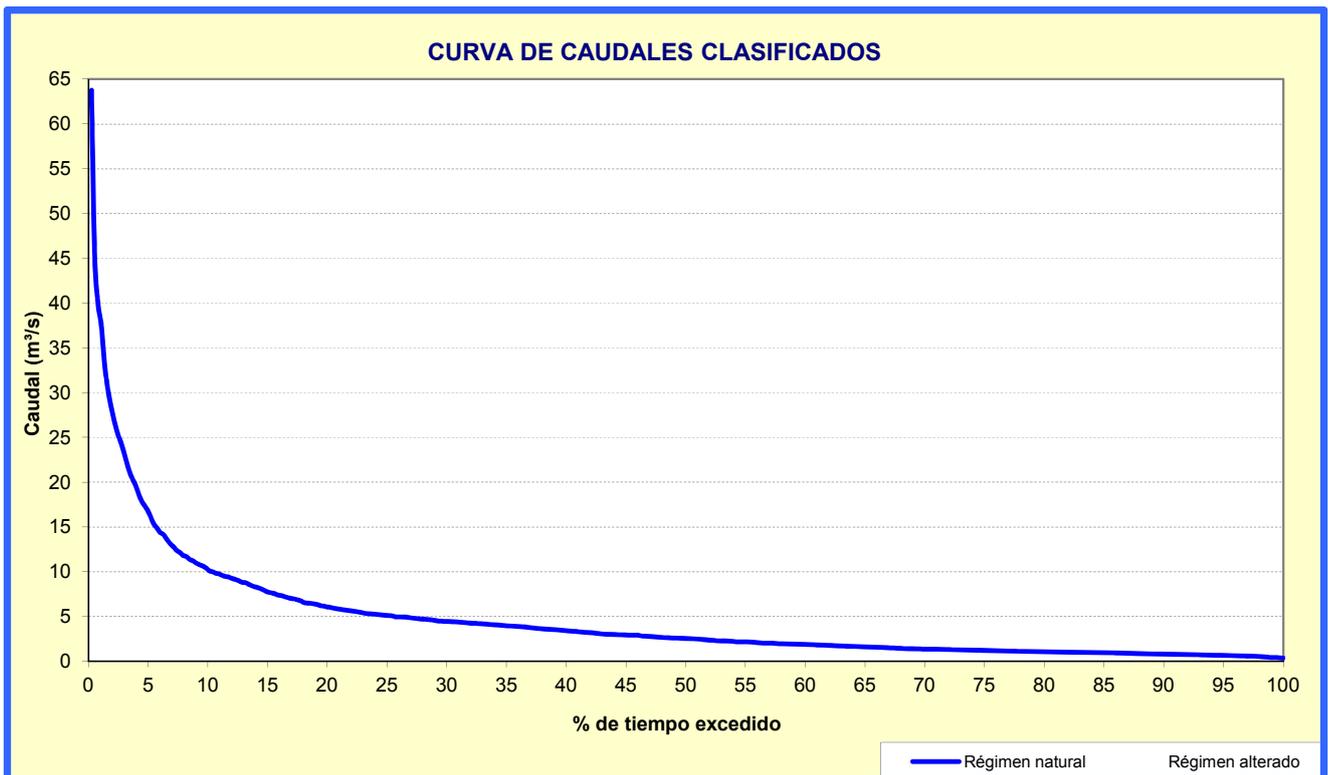
IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Nº DIAS EN LOS QUE EL CAUDAL ES EXCEDIDO	PERCENTIL DE EXCEDENCIA	CAUDAL (m ³ /s)	
		REG. NATURAL	REG. ALTERADO
18	5	16,95	10,76
37	10	10,10	5,77
55	15	7,73	3,42
73	20	6,07	2,83
91	25	5,12	2,43
110	30	4,44	1,73
128	35	3,97	1,33
146	40	3,41	1,15
164	45	2,94	0,96
183	50	2,54	0,85
201	55	2,18	0,77
219	60	1,90	0,73
237	65	1,61	0,68
256	70	1,37	0,64
274	75	1,23	0,61
292	80	1,08	0,55
310	85	0,96	0,51
329	90	0,79	0,45
347	95	0,66	0,39
365	100	0,36	0,30

(SEGÚN PERCENTILES DE EXCEDENCIA)



1	0,3	63,75	36,54
---	-----	-------	-------



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

2	0,5	45,02	30,18
3	0,8	39,91	25,95
4	1,1	37,49	24,82
5	1,4	33,19	19,82
6	1,6	30,39	18,67
7	1,9	28,39	17,00
8	2,2	26,78	16,22
9	2,5	25,40	15,01
10	2,7	24,44	14,26
11	3,0	23,19	13,78
12	3,3	21,91	13,22
13	3,6	20,79	12,96
14	3,8	19,99	12,44
15	4,1	19,14	12,09
16	4,4	18,10	11,58
17	4,7	17,50	11,11
18	4,9	16,95	10,76
19	5,2	16,20	10,26
20	5,5	15,35	9,58
21	5,8	14,87	9,23
22	6,0	14,39	8,43
23	6,3	14,15	8,23
24	6,6	13,64	7,62
25	6,8	13,14	7,29
26	7,1	12,80	7,06
27	7,4	12,39	7,00
28	7,7	12,15	6,88
29	7,9	11,81	6,69
30	8,2	11,69	6,35
31	8,5	11,37	6,13
32	8,8	11,22	6,08
33	9,0	10,96	6,05
34	9,3	10,78	5,99
35	9,6	10,65	5,97
36	9,9	10,41	5,83
37	10,1	10,10	5,77
38	10,4	10,00	5,64
39	10,7	9,83	5,52
40	11,0	9,76	5,48
41	11,2	9,58	5,44
42	11,5	9,47	5,40
43	11,8	9,40	5,35
44	12,1	9,26	5,28
45	12,3	9,13	5,10
46	12,6	8,98	5,04
47	12,9	8,83	4,33
48	13,2	8,77	4,15
49	13,4	8,61	3,79
50	13,7	8,42	3,66
51	14,0	8,31	3,59
52	14,2	8,22	3,54
53	14,5	8,06	3,50
54	14,8	7,88	3,47
55	15,1	7,73	3,42
56	15,3	7,64	3,36



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

57	15,6	7,55	3,32
58	15,9	7,39	3,32
59	16,2	7,34	3,28
60	16,4	7,21	3,23
61	16,7	7,11	3,23
62	17,0	7,02	3,20
63	17,3	6,97	3,18
64	17,5	6,86	3,16
65	17,8	6,74	3,15
66	18,1	6,54	3,13
67	18,4	6,50	3,10
68	18,6	6,47	2,98
69	18,9	6,40	2,97
70	19,2	6,33	2,94
71	19,5	6,21	2,89
72	19,7	6,16	2,88
73	20,0	6,07	2,83
74	20,3	6,03	2,81
75	20,5	5,92	2,79
76	20,8	5,86	2,77
77	21,1	5,80	2,75
78	21,4	5,75	2,73
79	21,6	5,72	2,71
80	21,9	5,66	2,67
81	22,2	5,60	2,64
82	22,5	5,55	2,60
83	22,7	5,47	2,59
84	23,0	5,42	2,53
85	23,3	5,33	2,52
86	23,6	5,32	2,50
87	23,8	5,27	2,50
88	24,1	5,24	2,49
89	24,4	5,20	2,47
90	24,7	5,17	2,44
91	24,9	5,12	2,43
92	25,2	5,09	2,40
93	25,5	5,07	2,39
94	25,8	4,96	2,36
95	26,0	4,96	2,35
96	26,3	4,96	2,32
97	26,6	4,94	2,30
98	26,8	4,89	2,26
99	27,1	4,83	2,25
100	27,4	4,79	2,22
101	27,7	4,74	2,20
102	27,9	4,71	2,17
103	28,2	4,70	2,13
104	28,5	4,66	1,96
105	28,8	4,63	1,94
106	29,0	4,56	1,89
107	29,3	4,50	1,86
108	29,6	4,49	1,83
109	29,9	4,45	1,75
110	30,1	4,44	1,73
111	30,4	4,42	1,69



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

112	30,7	4,42	1,66
113	31,0	4,40	1,64
114	31,2	4,34	1,63
115	31,5	4,33	1,62
116	31,8	4,31	1,59
117	32,1	4,25	1,59
118	32,3	4,25	1,59
119	32,6	4,21	1,57
120	32,9	4,19	1,50
121	33,2	4,18	1,48
122	33,4	4,13	1,45
123	33,7	4,10	1,41
124	34,0	4,10	1,41
125	34,2	4,05	1,39
126	34,5	4,01	1,36
127	34,8	4,00	1,34
128	35,1	3,97	1,33
129	35,3	3,96	1,32
130	35,6	3,91	1,32
131	35,9	3,89	1,30
132	36,2	3,87	1,28
133	36,4	3,85	1,26
134	36,7	3,82	1,26
135	37,0	3,75	1,26
136	37,3	3,72	1,25
137	37,5	3,67	1,23
138	37,8	3,67	1,23
139	38,1	3,62	1,23
140	38,4	3,57	1,22
141	38,6	3,57	1,22
142	38,9	3,56	1,20
143	39,2	3,52	1,18
144	39,5	3,49	1,16
145	39,7	3,45	1,16
146	40,0	3,41	1,15
147	40,3	3,38	1,14
148	40,5	3,34	1,13
149	40,8	3,33	1,13
150	41,1	3,29	1,10
151	41,4	3,28	1,09
152	41,6	3,22	1,06
153	41,9	3,20	1,05
154	42,2	3,20	1,04
155	42,5	3,15	1,03
156	42,7	3,10	1,03
157	43,0	3,05	1,02
158	43,3	3,03	1,00
159	43,6	3,02	1,00
160	43,8	3,01	0,99
161	44,1	2,99	0,98
162	44,4	2,98	0,98
163	44,7	2,95	0,97
164	44,9	2,94	0,96
165	45,2	2,93	0,96
166	45,5	2,92	0,96



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

167	45,8	2,92	0,95
168	46,0	2,92	0,94
169	46,3	2,83	0,93
170	46,6	2,80	0,93
171	46,8	2,79	0,92
172	47,1	2,78	0,91
173	47,4	2,74	0,90
174	47,7	2,71	0,89
175	47,9	2,68	0,89
176	48,2	2,65	0,88
177	48,5	2,63	0,88
178	48,8	2,61	0,87
179	49,0	2,61	0,87
180	49,3	2,59	0,87
181	49,6	2,56	0,86
182	49,9	2,55	0,85
183	50,1	2,54	0,85
184	50,4	2,53	0,84
185	50,7	2,53	0,84
186	51,0	2,49	0,83
187	51,2	2,48	0,83
188	51,5	2,44	0,82
189	51,8	2,40	0,81
190	52,1	2,36	0,81
191	52,3	2,34	0,81
192	52,6	2,29	0,80
193	52,9	2,29	0,80
194	53,2	2,28	0,80
195	53,4	2,26	0,79
196	53,7	2,26	0,79
197	54,0	2,21	0,78
198	54,2	2,19	0,78
199	54,5	2,19	0,78
200	54,8	2,19	0,77
201	55,1	2,18	0,77
202	55,3	2,16	0,76
203	55,6	2,15	0,76
204	55,9	2,10	0,76
205	56,2	2,07	0,75
206	56,4	2,04	0,75
207	56,7	2,03	0,75
208	57,0	2,03	0,75
209	57,3	2,02	0,75
210	57,5	1,99	0,74
211	57,8	1,97	0,74
212	58,1	1,96	0,74
213	58,4	1,95	0,74
214	58,6	1,94	0,74
215	58,9	1,92	0,74
216	59,2	1,92	0,73
217	59,5	1,91	0,73
218	59,7	1,90	0,73
219	60,0	1,90	0,73
220	60,3	1,88	0,73
221	60,5	1,86	0,72



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

222	60,8	1,85	0,72
223	61,1	1,81	0,72
224	61,4	1,80	0,72
225	61,6	1,79	0,71
226	61,9	1,78	0,70
227	62,2	1,77	0,70
228	62,5	1,75	0,70
229	62,7	1,72	0,69
230	63,0	1,70	0,69
231	63,3	1,70	0,69
232	63,6	1,67	0,68
233	63,8	1,67	0,68
234	64,1	1,66	0,68
235	64,4	1,65	0,68
236	64,7	1,64	0,68
237	64,9	1,61	0,68
238	65,2	1,61	0,68
239	65,5	1,61	0,68
240	65,8	1,60	0,68
241	66,0	1,58	0,68
242	66,3	1,55	0,68
243	66,6	1,55	0,68
244	66,8	1,53	0,67
245	67,1	1,51	0,67
246	67,4	1,49	0,67
247	67,7	1,48	0,66
248	67,9	1,46	0,66
249	68,2	1,41	0,66
250	68,5	1,41	0,66
251	68,8	1,41	0,65
252	69,0	1,39	0,65
253	69,3	1,38	0,65
254	69,6	1,38	0,65
255	69,9	1,37	0,64
256	70,1	1,37	0,64
257	70,4	1,36	0,64
258	70,7	1,36	0,63
259	71,0	1,36	0,63
260	71,2	1,34	0,63
261	71,5	1,33	0,63
262	71,8	1,33	0,63
263	72,1	1,30	0,63
264	72,3	1,29	0,63
265	72,6	1,29	0,62
266	72,9	1,28	0,62
267	73,2	1,28	0,62
268	73,4	1,27	0,62
269	73,7	1,27	0,61
270	74,0	1,25	0,61
271	74,2	1,25	0,61
272	74,5	1,24	0,61
273	74,8	1,24	0,61
274	75,1	1,23	0,61
275	75,3	1,23	0,61
276	75,6	1,20	0,60



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

277	75,9	1,18	0,60
278	76,2	1,16	0,60
279	76,4	1,14	0,60
280	76,7	1,14	0,59
281	77,0	1,14	0,59
282	77,3	1,13	0,58
283	77,5	1,13	0,57
284	77,8	1,12	0,57
285	78,1	1,11	0,57
286	78,4	1,11	0,56
287	78,6	1,11	0,56
288	78,9	1,11	0,56
289	79,2	1,09	0,56
290	79,5	1,09	0,55
291	79,7	1,09	0,55
292	80,0	1,08	0,55
293	80,3	1,07	0,55
294	80,5	1,05	0,54
295	80,8	1,05	0,54
296	81,1	1,05	0,54
297	81,4	1,04	0,54
298	81,6	1,03	0,53
299	81,9	1,02	0,53
300	82,2	1,02	0,53
301	82,5	1,02	0,53
302	82,7	1,01	0,52
303	83,0	1,00	0,52
304	83,3	1,00	0,52
305	83,6	1,00	0,52
306	83,8	0,99	0,51
307	84,1	0,99	0,51
308	84,4	0,99	0,51
309	84,7	0,99	0,51
310	84,9	0,96	0,51
311	85,2	0,95	0,50
312	85,5	0,95	0,49
313	85,8	0,95	0,49
314	86,0	0,93	0,49
315	86,3	0,92	0,48
316	86,6	0,91	0,48
317	86,8	0,91	0,48
318	87,1	0,90	0,48
319	87,4	0,88	0,47
320	87,7	0,87	0,47
321	87,9	0,87	0,47
322	88,2	0,86	0,47
323	88,5	0,85	0,47
324	88,8	0,83	0,47
325	89,0	0,82	0,47
326	89,3	0,82	0,46
327	89,6	0,82	0,46
328	89,9	0,81	0,46
329	90,1	0,79	0,45
330	90,4	0,79	0,45
331	90,7	0,79	0,45



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-

FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

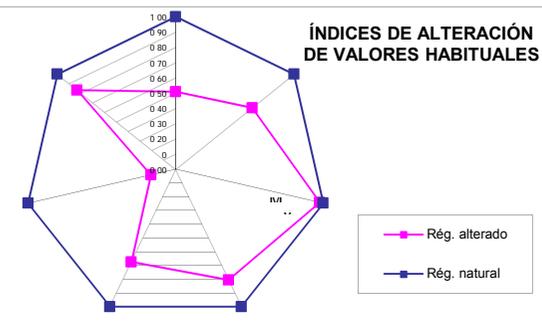
332	91,0	0,77	0,45
333	91,2	0,77	0,44
334	91,5	0,77	0,44
335	91,8	0,77	0,44
336	92,1	0,77	0,43
337	92,3	0,76	0,43
338	92,6	0,74	0,43
339	92,9	0,73	0,42
340	93,2	0,73	0,42
341	93,4	0,71	0,41
342	93,7	0,69	0,41
343	94,0	0,69	0,40
344	94,2	0,68	0,40
345	94,5	0,68	0,40
346	94,8	0,67	0,39
347	95,1	0,66	0,39
348	95,3	0,65	0,39
349	95,6	0,64	0,39
350	95,9	0,63	0,38
351	96,2	0,61	0,38
352	96,4	0,60	0,38
353	96,7	0,59	0,37
354	97,0	0,59	0,37
355	97,3	0,58	0,37
356	97,5	0,57	0,36
357	97,8	0,57	0,36
358	98,1	0,54	0,36
359	98,4	0,49	0,34
360	98,6	0,46	0,34
361	98,9	0,45	0,33
362	99,2	0,43	0,33
363	99,5	0,42	0,31
364	99,7	0,39	0,30
365	100,0	0,36	0,30

(SEGÚN Nº DE DÍAS DE EXCEDENCIA)

IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

ASPECTO		ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
		VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2
VALORES HABITUALES	magnitud	0,51	M1	Magnitud de las aportaciones anuales					
		0,65	M2	Magnitud de las aportaciones mensuales					
	variabilidad	0,98	V1	Variabilidad de las aportaciones anuales					
		0,81	V2	Variabilidad de las aportaciones mensuales					
		0,67	V4	Variabilidad extrema					
	estacionalidad	0,17	E1	Estacionalidad de máximos					
		0,83	E2	Estacionalidad de mínimos					



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

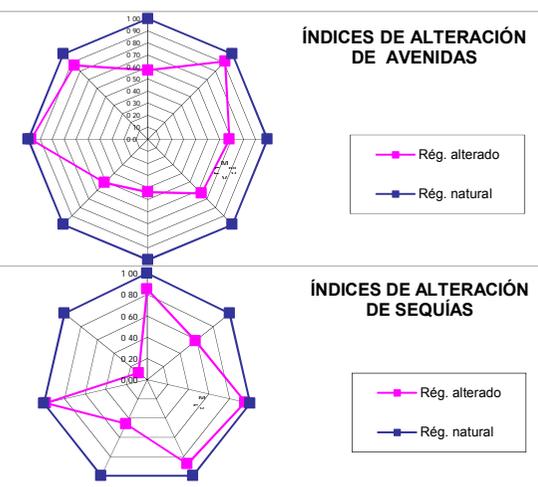
ASPECTO	MES	ÍNDICE HABITUAL M3 MAGNITUD DE LAS APORTACIONES DEL MES	ÍNDICE HABITUAL V3 VARIABILIDAD DE LAS APORTACIONES DEL MES
VALORES HABITUALES	Oct	0,80	0,64
	Nov	0,62	0,81
	Dic	0,93	0,82
	Ene	* 0,75	0,96
	Feb	0,73	0,94
	Mar	0,36	0,90
	Abr	0,35	0,75
	May	0,52	0,85
	Jun	0,76	0,74
	Jul	* 0,51	* 0,94
Ago	* 0,62	0,64	
Sep	* 0,83	0,66	

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL				NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO		VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
VALORES HABITUALES (M1, M2, V1, V2, V4, E1, E2)		0,42	IAG _H					

IDENTIFICADOR DEL PUNTO: G3070N-
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: G3070A-
FECHA: 26/08/2004

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2	
AVENIDAS	magnitud	0,57	IAH7	Magnitud de las avenidas máximas					
		0,91	IAH8	Magnitud del caudal generador del lecho					
		0,68 *	IAH9	Frecuencia del caudal de conectividad					
		0,63	IAH10	Magnitud de las avenidas habituales					
	variabilidad	0,44 *	IAH11	Variabilidad de las avenidas máximas					
		0,51 *	IAH12	Variabilidad de las avenidas habituales					
	duración	0,98	IAH13	Duración de avenidas					
estacionalidad	0,87	IAH14	Estacionalidad de avenidas						
SEQUÍAS	magnitud	0,85	IAH15	Magnitud de las sequías extremas					
		0,59	IAH16	Magnitud de las sequías habituales					
	variabilidad	0,95	IAH17	Variabilidad de las sequías extremas					
		0,88	IAH18	Variabilidad de las sequías habituales					
	duración	0,46 *	IAH19	Duración de sequías					
		0,98	IAH20	Nº de días con Q=0					
	estacionalidad	0,10	IAH21	Estacionalidad de sequías					



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN MENSUALES			
	MES	IAH14	IAH20	IAH21
AVENIDAS Y SEQUÍAS (duración y estacionalidad)	Octubre	0,94	1,00	0,07
	Noviembre	0,92	1,00	0,00
	Diciembre	0,96	0,94	0,00
	Enero	0,99	0,95	0,00
	Febrero	0,80	0,97	0,00
	Marzo	0,34	1,00	0,00
	Abril	0,61	1,00	0,00
	Mayo	0,94	1,00	0,00
	Junio	0,99	0,94	0,00
	Julio	0,93	1,00	0,25
	Agosto	0,99	1,00	0,34
	Septiembre	1,00	1,00	0,56

En estos índices no se indica si se ha invertido el cálculo

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
AVENIDAS	0,45	IAG _A					
SEQUÍAS	0,46	IAG _S					

INFORMES DE IAHRIS

- Efecto del embalse de Santillana



Versión 2.2

Abril 2010

IAHRIS

IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO
FECHA: 05/11/2015

(El identificador tanto del punto como de la alteración está compuesto por el código y la descripción introducidos por el usuario a la hora de declarar cada uno de ellos)

INFORMES REALIZADOS:

MES DE INICIO DE AÑO HIDROLÓGICO:

Octubre

- INFORME 1: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 2: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 4: PARÁMETROS RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 4b: PARÁMETROS HABITUALES RÉGIMEN NATURAL (SIN COETANEIDAD)
- INFORME 5c: PARÁMETROS RÉGIMEN ALTERADO (SIN COETANEIDAD)
- INFORME 6: CURVAS DE CAUDALES CLASIFICADOS. RÉGIMEN NATURAL Y ALTERADO
- INFORME 7c: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE VALORES HABITUALES (SIN COETANEIDAD)
- INFORME 7d: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE AVENIDAS Y SEQUIAS
- INFORME 8: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR P10-P90)
- INFORME 8b: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR IAH)
- INFORME 9: RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC)

DATOS DISPONIBLES Y DATOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS INFORMES:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS				
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado	
1944-45	X	X				X	X			
1945-46	X	X				X	X			
1946-47	X	X				X	X			
1947-48	X	X				X	X			
1948-49	X	X				X	X			
1949-50	X	X				X	X			
1950-51	X	X				X	X			
1951-52	X	X				X	X			
1952-53										
1953-54	X	X				X	X			
1954-55	X	X				X	X			
1955-56										
1956-57	X	X				X	X			
1957-58	X	X				X	X			
1958-59	X	X				X	X			
1959-60	X	X				X	X			
1960-61	X	X				X	X			
1961-62	X	X				X	X			
1962-63	X	X				X	X			
1963-64	X	X				X	X			
1964-65										
1965-66	X	X				X	X			
1966-67	X	X				X	X			
1967-68	X	X				X	X			
1968-69	X	X				X	X			
1969-70										
1970-71			X	X				X	X	
1971-72			X	X				X	X	
1972-73			X	X				X	X	
1973-74			X	X				X	X	
1974-75			X	X				X	X	
1975-76			X	X				X	X	
1976-77			X	X				X	X	
1977-78			X	X				X	X	
1978-79			X	X				X	X	
1979-80			X	X				X	X	
1980-81			X	X				X	X	
1981-82			X	X				X	X	
1982-83			X	X				X	X	
1983-84			X	X				X	X	
1984-85			X	X				X	X	
1985-86			X	X				X	X	
Total	22	22	16	16	0	22	22	16	16	0



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

Año húmedo si aportación anual (hm³) ≥ 131,168
 Año medio si aportación anual (hm³) < 131,168 y > 83,980
 Año seco si aportación anual (hm³) ≤ 83,980

DATOS	
AÑO	APORTACIÓN
	hm ³
1944-45	23,803
1945-46	196,408
1946-47	123,334
1947-48	103,283
1948-49	36,703
1949-50	22,043
1950-51	116,873
1951-52	90,609
1953-54	105,042
1954-55	90,711
1956-57	46,406
1957-58	78,880
1958-59	94,185
1959-60	128,850
1960-61	119,879
1961-62	199,986
1962-63	138,120
1963-64	152,226
1965-66	171,584
1966-67	117,035
1967-68	91,931
1968-69	85,679

TIPOS DE AÑO					
HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1945-46	196,408	1946-47	123,334	1944-45	23,803
1961-62	199,986	1947-48	103,283	1948-49	36,703
1962-63	138,120	1950-51	116,873	1949-50	22,043
1963-64	152,226	1951-52	90,609	1956-57	46,406
1965-66	171,584	1953-54	105,042	1957-58	78,880
		1954-55	90,711		
		1958-59	94,185		
		1959-60	128,850		
		1960-61	119,879		
		1966-67	117,035		
		1967-68	91,931		
		1968-69	85,679		



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

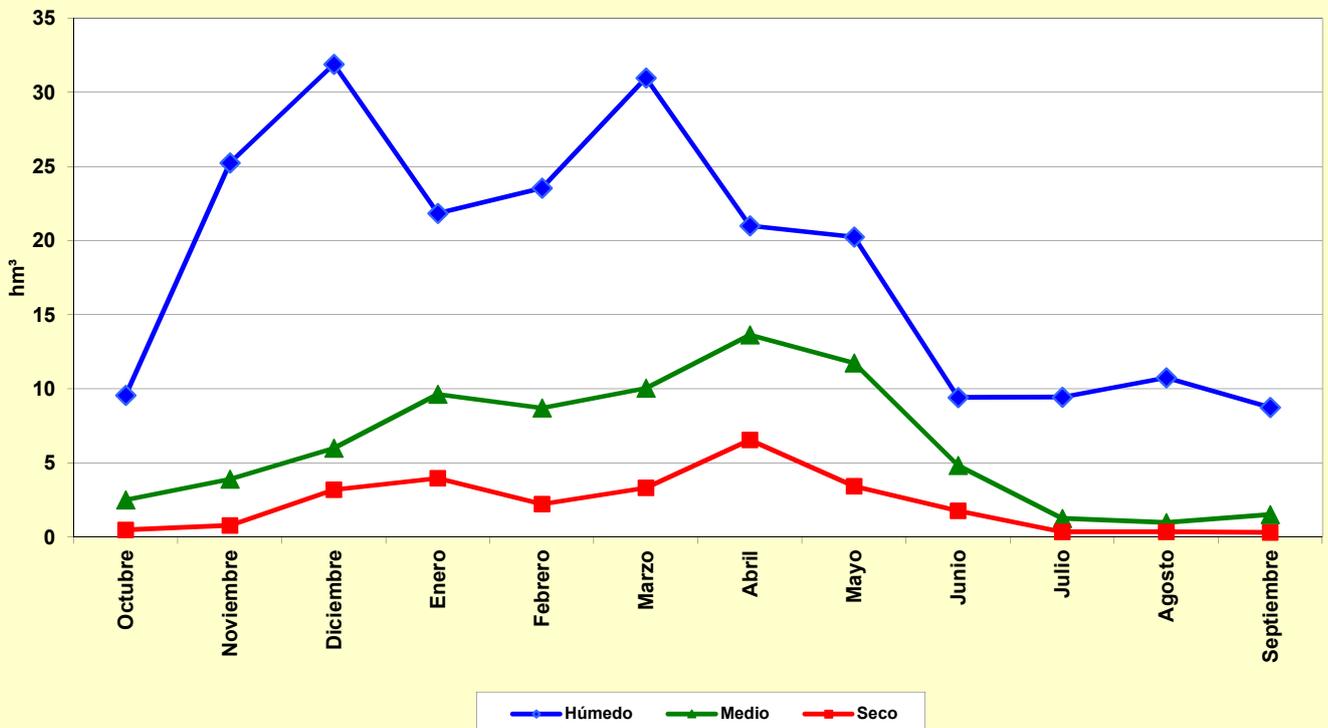
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

TIPO DE AÑO MES	APORTACIONES MENSUALES (hm ³)			CAUDALES DIARIOS MENSUALES (m ³ /s)		
	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	9,570	2,515	0,497	3,573	0,939	0,185
Noviembre	25,257	3,926	0,798	9,744	1,515	0,308
Diciembre	31,892	6,013	3,205	11,907	2,245	1,197
Enero	21,858	9,640	3,987	8,161	3,599	1,489
Febrero	23,555	8,721	2,246	9,737	3,605	0,928
Marzo	30,975	10,043	3,337	11,565	3,750	1,246
Abril	21,011	13,637	6,558	8,106	5,261	2,530
Mayo	20,258	11,751	3,439	7,564	4,387	1,284
Junio	9,426	4,843	1,778	3,636	1,868	0,686
Julio	9,447	1,270	0,358	3,527	0,474	0,134
Agosto	10,771	0,993	0,354	4,022	0,371	0,132
Septiembre	8,769	1,517	0,325	3,383	0,585	0,126

APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN NATURAL, SEGÚN TIPO DE AÑO





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

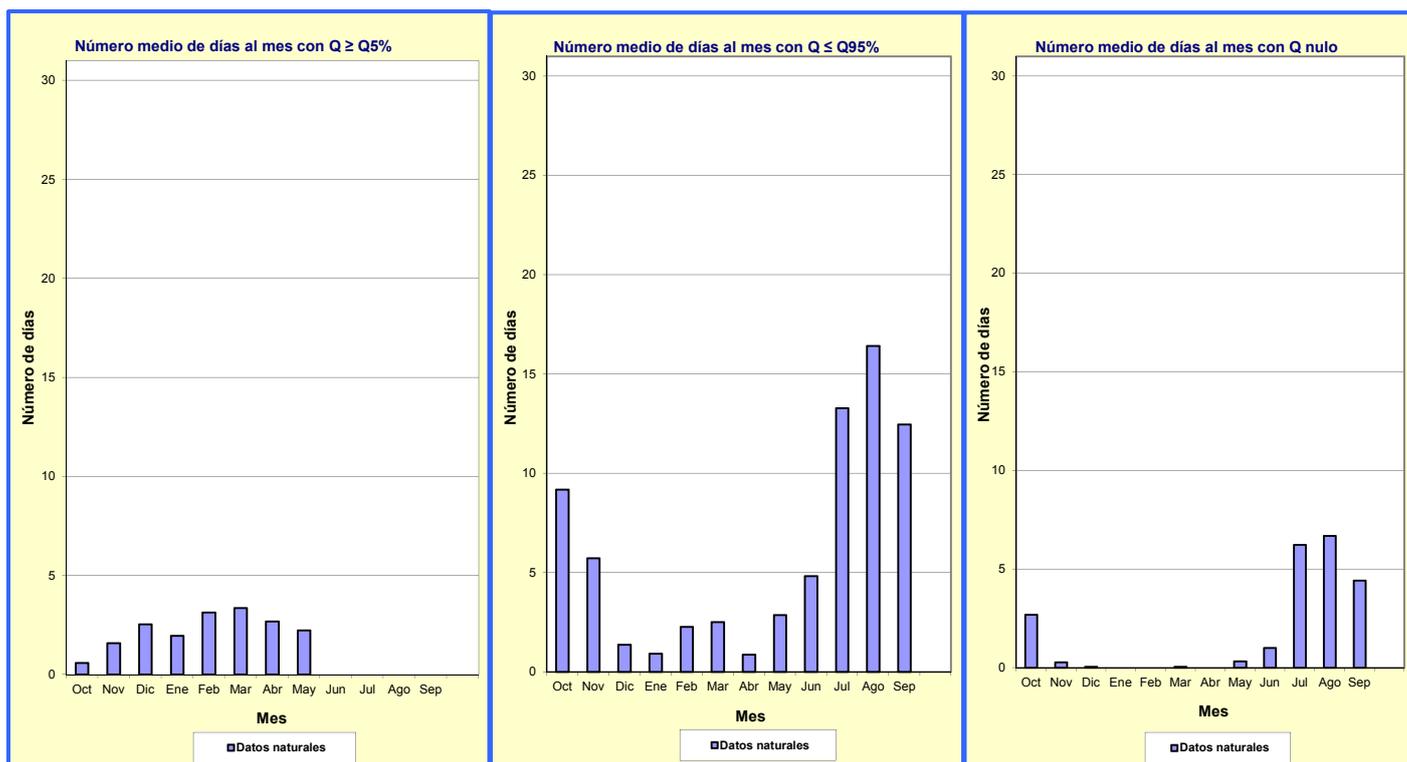
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO		
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)	
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo	171,66
				Año medio	105,62
				Año seco	41,57
	Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año húmedo	40,48	
			Año medio	26,04	
			Año seco	8,99	
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmedo	DIC-SEP		
		Año medio	ABR-AGO		
		Año seco	ABR-SEP		
Caudales diarios	Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q 10%	6,92	
			Q 90%	0,53	
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	Qc	46,26
			Caudal generador del lecho; Período de retorno	QGL; T	69,4 3
			Caudal de conectividad; Período de retorno	QCONEC; T	107,1 7
			Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q 5%	10,81
		Variabilidad	Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Qc)	1,33
			Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q 5%)	0,61
			Número medio de días al mes con caudal medio diario $\geq Q5\%$	Ver tabla y gráfico al pie	
VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Qs	0,06
			Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q 95%	0,35
		Variabilidad	Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	CV(Qs)	1,95
			Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV(Q 95%)	1,77
			Número medio de días al mes con caudal medio diario $\leq Q95\%$	Ver tabla y gráfico al pie	
Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario $\geq Q5\%$		8,86		
	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario $\leq Q95\%$		29,68		
			Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie	

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON $Q \geq Q5\%$	0,6	1,6	2,5	2,0	3,1	3,4	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON $Q \leq Q95\%$	9,2	5,7	1,4	0,9	2,3	2,5	0,9	2,9	4,8	13,3	16,4	12,5
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	2,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	6,2	6,7	4,4





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO	
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³)
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	106,07
			Mediana de las aportaciones anuales	104,16
			Coefficiente de variación de las aportaciones anuales	0,46
	Aportaciones mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Mediana de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Coefficiente de variación de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Variabilidad extrema	25,64
	Estacionalidad	Frecuencia relativa de máximos para cada mes	Ver tabla al pie	
		Frecuencia relativa de mínimos para cada mes	Ver tabla al pie	

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
APORTACION MEDIA (hm³)	11,08	12,04	13,98	16,23	11,61	5,50	3,39	3,32	3,10	5,08	8,76	11,99
APORTACION MEDIANA (hm³)	8,85	6,81	9,19	12,44	11,35	4,97	1,02	0,85	1,45	2,30	3,49	5,98
COEF DE VARIACION DE LA APORTACION	0,71	0,82	0,82	1,05	0,71	0,53	1,17	1,28	1,05	1,23	1,40	0,93
FRECUENCIA RELATIVA DE MAXIMOS	0,05	0,18	0,18	0,14	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,09	0,14
FRECUENCIA RELATIVA DE MINIMOS	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,43	0,17	0,13	0,09	0,00

IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

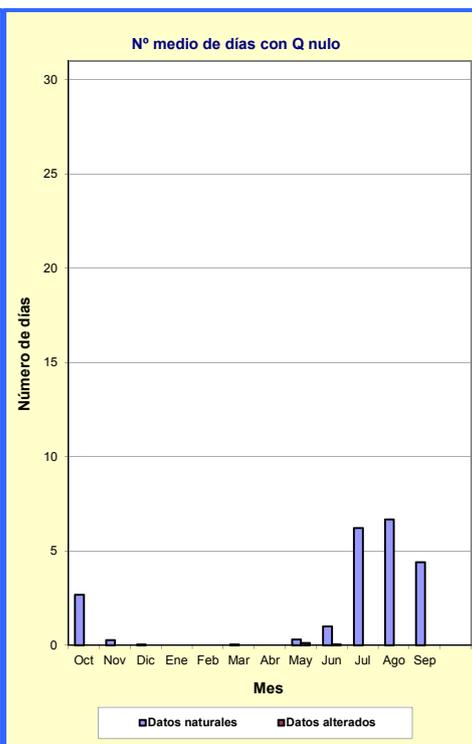
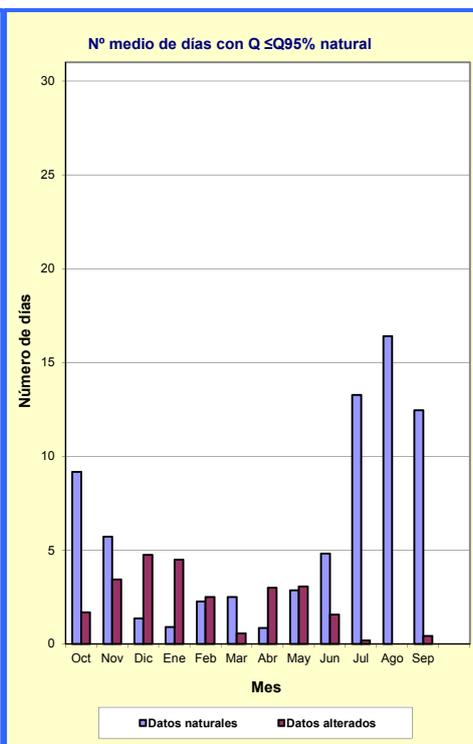
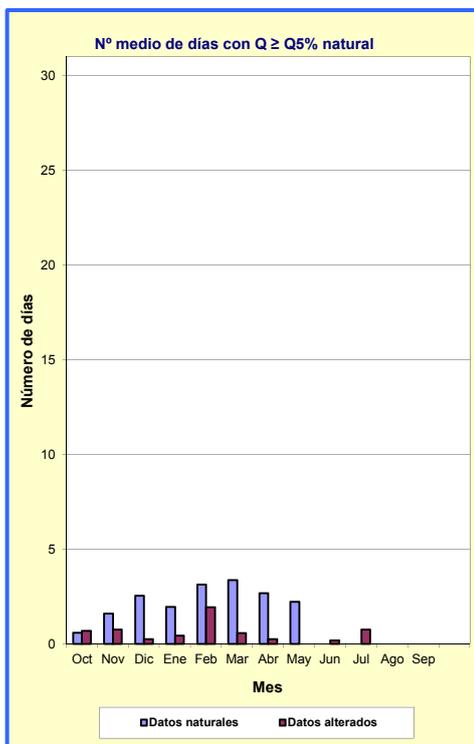
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN ALTERADO		ASPECTO	PARÁMETRO	
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	Magnitud y variabilidad	Media de las aportaciones anuales	84,10
			Mediana de las aportaciones anuales	75,50
			Coefficiente de variación de las aportaciones anuales	0,50
	Aportaciones mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Mediana de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Coefficiente de variación de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Variabilidad extrema	12,81
	Caudales diarios	Estacionalidad	Frecuencia relativa de máximos para cada mes	Ver tabla al pie
			Frecuencia relativa de mínimos para cada mes	Ver tabla al pie
			Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%
Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales		Q _c 24,26
		Caudal generador del lecho		Q _{GL} 34,71
		Caudal de conectividad	Q _{CONEC} 52,82	
	Variabilidad	Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q _{5%} 6,22	
		Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Q _c) 1,22	
		Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q _{5%}) 0,90	
Caudales mínimos (sequías)	Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≥ Q _{5%} natural	Ver tabla y gráfico al pie	
		Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≥ Q _{5%} natural	3	
	Duración	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Q _s 0,38
Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)			Q _{95%} 0,88	
Variabilidad			Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	CV(Q _s) 0,74
	Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV(Q _{95%}) 0,77		
Caudales mínimos (sequías)	Estacionalidad	Núm. medio de días al mes con caudal medio diario ≤ Q _{95%} natural	Ver tabla y gráfico al pie	
		Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≤ Q _{95%} natural	14,063	
	Duración	Magnitud y frecuencia	Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
APORTACION MEDIA (hm ³)	5,6	8,9	8,3	6,0	5,3	7,0	9,2	7,1	5,8	7,0	7,0	6,9
APORTACION MEDIANA (hm ³)	5,5	5,2	6,2	5,9	6,5	6,7	8,1	7,0	6,0	6,6	6,0	6,0
COEF DE VARIACIÓN DE LA APORTACION	0,7	1,2	0,9	0,8	0,6	0,5	0,7	0,3	0,4	0,8	1,1	1,0
FRECUENCIA RELATIVA DE MAXIMOS	0,00	0,13	0,13	0,00	0,06	0,06	0,19	0,06	0,00	0,25	0,06	0,06
FRECUENCIA RELATIVA DE MINIMOS	0,19	0,19	0,00	0,13	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,06	0,13
Nº MEDIO DIAS CON Q ≥ Q _{5%} natural	0,7	0,8	0,3	0,4	1,9	0,6	0,3	0,0	0,2	0,8	0,0	0,0
Nº MEDIO DIAS CON Q ≤ Q _{95%} natural	1,7	3,4	4,8	4,5	2,5	0,6	3,0	3,1	1,6	0,2	0,0	0,4
Nº MEDIO DIAS CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

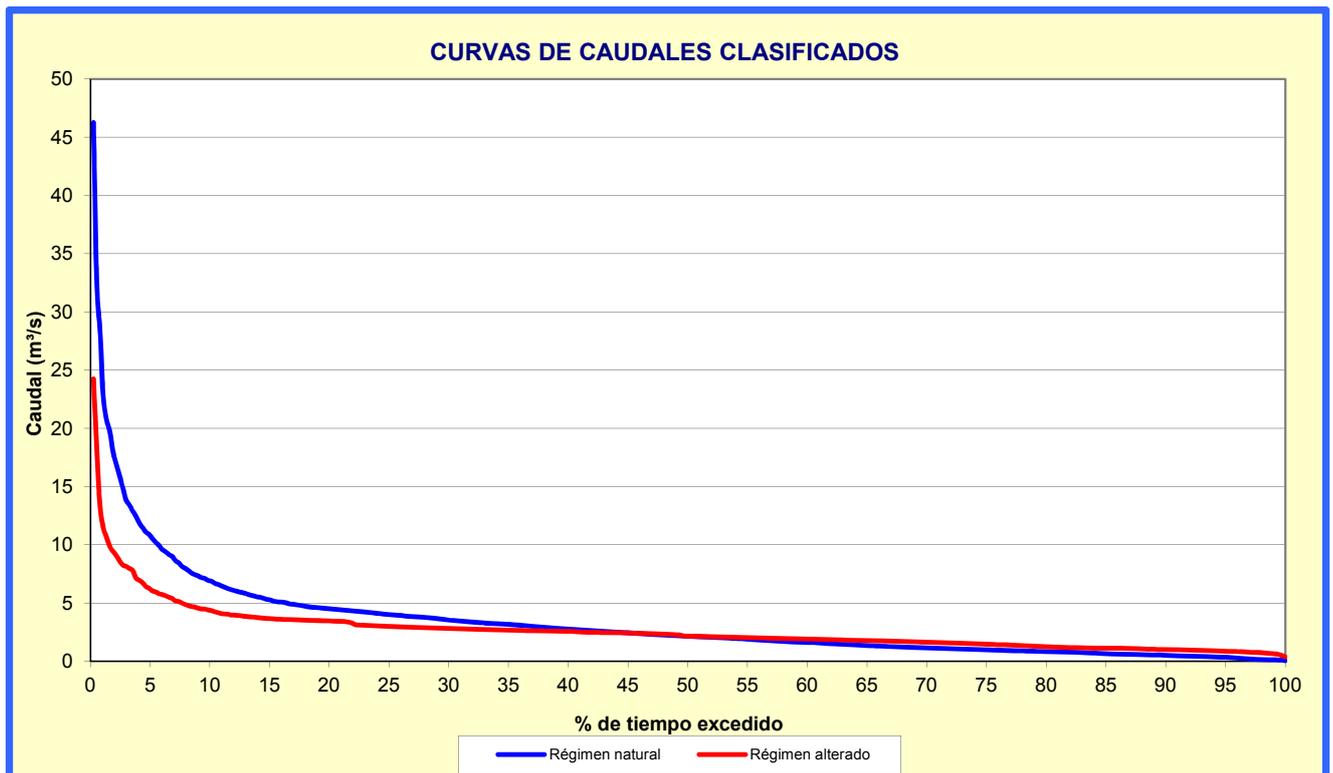
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Nº DIAS EN LOS QUE EL CAUDAL ES EXCEDIDO	PERCENTIL DE EXCEDENCIA	CAUDAL (m ³ /s)	
		REG. NATURAL	REG. ALTERADO
18	5	10,89	6,28
37	10	6,89	4,35
55	15	5,28	3,67
73	20	4,52	3,47
91	25	4,02	3,01
110	30	3,52	2,82
128	35	3,17	2,68
146	40	2,76	2,57
164	45	2,45	2,44
183	50	2,15	2,16
201	55	1,90	2,05
219	60	1,62	1,92
237	65	1,36	1,78
256	70	1,15	1,64
274	75	0,99	1,46
292	80	0,84	1,25
310	85	0,66	1,13
329	90	0,53	1,01
347	95	0,35	0,88
365	100	0,06	0,39

(SEGÚN PERCENTILES DE EXCEDENCIA)



1

0,3

46,26

24,26



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

2	0,5	32,50	18,33
3	0,8	28,40	13,34
4	1,1	22,63	11,48
5	1,4	20,72	10,64
6	1,6	19,74	9,85
7	1,9	17,95	9,42
8	2,2	16,87	9,09
9	2,5	15,93	8,60
10	2,7	14,84	8,26
11	3,0	13,83	8,15
12	3,3	13,42	7,97
13	3,6	12,88	7,79
14	3,8	12,45	7,15
15	4,1	11,87	6,96
16	4,4	11,48	6,75
17	4,7	11,10	6,42
18	4,9	10,89	6,28
19	5,2	10,56	6,05
20	5,5	10,22	5,96
21	5,8	9,96	5,81
22	6,0	9,60	5,73
23	6,3	9,42	5,64
24	6,6	9,18	5,50
25	6,8	9,02	5,41
26	7,1	8,66	5,19
27	7,4	8,47	5,14
28	7,7	8,15	5,01
29	7,9	7,99	4,88
30	8,2	7,80	4,79
31	8,5	7,57	4,70
32	8,8	7,45	4,66
33	9,0	7,33	4,56
34	9,3	7,19	4,51
35	9,6	7,11	4,48
36	9,9	6,94	4,42
37	10,1	6,89	4,35
38	10,4	6,72	4,27
39	10,7	6,61	4,18
40	11,0	6,50	4,11
41	11,2	6,39	4,07
42	11,5	6,26	4,05
43	11,8	6,14	3,98
44	12,1	6,09	3,96
45	12,3	6,00	3,95
46	12,6	5,92	3,92
47	12,9	5,87	3,87
48	13,2	5,78	3,84
49	13,4	5,68	3,82
50	13,7	5,62	3,80
51	14,0	5,53	3,77
52	14,2	5,50	3,73
53	14,5	5,42	3,70
54	14,8	5,32	3,69
55	15,1	5,28	3,67
56	15,3	5,17	3,65



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

57	15,6	5,11	3,62
58	15,9	5,10	3,61
59	16,2	5,08	3,59
60	16,4	5,01	3,59
61	16,7	4,92	3,58
62	17,0	4,90	3,58
63	17,3	4,85	3,56
64	17,5	4,81	3,55
65	17,8	4,78	3,54
66	18,1	4,72	3,54
67	18,4	4,67	3,51
68	18,6	4,64	3,51
69	18,9	4,62	3,50
70	19,2	4,60	3,50
71	19,5	4,56	3,49
72	19,7	4,55	3,48
73	20,0	4,52	3,47
74	20,3	4,49	3,46
75	20,5	4,46	3,45
76	20,8	4,43	3,43
77	21,1	4,40	3,42
78	21,4	4,38	3,39
79	21,6	4,35	3,38
80	21,9	4,33	3,29
81	22,2	4,30	3,15
82	22,5	4,28	3,13
83	22,7	4,26	3,11
84	23,0	4,24	3,07
85	23,3	4,21	3,06
86	23,6	4,18	3,05
87	23,8	4,13	3,05
88	24,1	4,11	3,04
89	24,4	4,08	3,03
90	24,7	4,04	3,02
91	24,9	4,02	3,01
92	25,2	3,99	3,00
93	25,5	3,98	2,98
94	25,8	3,95	2,96
95	26,0	3,94	2,95
96	26,3	3,90	2,94
97	26,6	3,87	2,94
98	26,8	3,85	2,93
99	27,1	3,83	2,92
100	27,4	3,81	2,91
101	27,7	3,81	2,89
102	27,9	3,78	2,89
103	28,2	3,76	2,88
104	28,5	3,73	2,87
105	28,8	3,71	2,86
106	29,0	3,68	2,86
107	29,3	3,64	2,84
108	29,6	3,59	2,84
109	29,9	3,56	2,84
110	30,1	3,52	2,82
111	30,4	3,50	2,81



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

112	30,7	3,47	2,81
113	31,0	3,46	2,81
114	31,2	3,44	2,80
115	31,5	3,41	2,80
116	31,8	3,39	2,77
117	32,1	3,37	2,76
118	32,3	3,34	2,75
119	32,6	3,32	2,74
120	32,9	3,31	2,73
121	33,2	3,27	2,73
122	33,4	3,26	2,72
123	33,7	3,25	2,71
124	34,0	3,23	2,70
125	34,2	3,21	2,69
126	34,5	3,20	2,69
127	34,8	3,18	2,68
128	35,1	3,17	2,68
129	35,3	3,16	2,67
130	35,6	3,14	2,67
131	35,9	3,10	2,66
132	36,2	3,09	2,65
133	36,4	3,07	2,64
134	36,7	3,03	2,63
135	37,0	3,01	2,63
136	37,3	2,98	2,63
137	37,5	2,97	2,62
138	37,8	2,94	2,62
139	38,1	2,91	2,61
140	38,4	2,89	2,61
141	38,6	2,87	2,60
142	38,9	2,86	2,60
143	39,2	2,83	2,59
144	39,5	2,80	2,59
145	39,7	2,78	2,58
146	40,0	2,76	2,57
147	40,3	2,74	2,57
148	40,5	2,73	2,56
149	40,8	2,71	2,54
150	41,1	2,69	2,51
151	41,4	2,66	2,50
152	41,6	2,66	2,50
153	41,9	2,64	2,50
154	42,2	2,63	2,49
155	42,5	2,61	2,48
156	42,7	2,60	2,48
157	43,0	2,58	2,47
158	43,3	2,56	2,47
159	43,6	2,55	2,47
160	43,8	2,53	2,46
161	44,1	2,52	2,45
162	44,4	2,50	2,44
163	44,7	2,46	2,44
164	44,9	2,45	2,44
165	45,2	2,43	2,43
166	45,5	2,42	2,43



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

167	45,8	2,39	2,42
168	46,0	2,38	2,41
169	46,3	2,36	2,39
170	46,6	2,35	2,38
171	46,8	2,31	2,38
172	47,1	2,30	2,37
173	47,4	2,29	2,36
174	47,7	2,28	2,36
175	47,9	2,26	2,32
176	48,2	2,24	2,31
177	48,5	2,23	2,30
178	48,8	2,22	2,29
179	49,0	2,21	2,28
180	49,3	2,20	2,26
181	49,6	2,17	2,18
182	49,9	2,16	2,17
183	50,1	2,15	2,16
184	50,4	2,13	2,15
185	50,7	2,13	2,14
186	51,0	2,12	2,14
187	51,2	2,10	2,14
188	51,5	2,09	2,13
189	51,8	2,08	2,12
190	52,1	2,06	2,11
191	52,3	2,04	2,11
192	52,6	2,03	2,10
193	52,9	2,02	2,10
194	53,2	2,00	2,09
195	53,4	1,99	2,08
196	53,7	1,98	2,07
197	54,0	1,97	2,07
198	54,2	1,96	2,06
199	54,5	1,93	2,06
200	54,8	1,92	2,06
201	55,1	1,90	2,05
202	55,3	1,89	2,04
203	55,6	1,87	2,04
204	55,9	1,85	2,02
205	56,2	1,82	2,00
206	56,4	1,81	1,99
207	56,7	1,79	1,98
208	57,0	1,77	1,98
209	57,3	1,74	1,97
210	57,5	1,72	1,97
211	57,8	1,71	1,96
212	58,1	1,70	1,96
213	58,4	1,69	1,95
214	58,6	1,68	1,95
215	58,9	1,67	1,94
216	59,2	1,66	1,94
217	59,5	1,64	1,93
218	59,7	1,63	1,93
219	60,0	1,62	1,92
220	60,3	1,62	1,92
221	60,5	1,60	1,90



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

222	60,8	1,59	1,89
223	61,1	1,58	1,89
224	61,4	1,57	1,88
225	61,6	1,54	1,88
226	61,9	1,52	1,87
227	62,2	1,49	1,86
228	62,5	1,48	1,86
229	62,7	1,47	1,84
230	63,0	1,46	1,84
231	63,3	1,45	1,82
232	63,6	1,44	1,82
233	63,8	1,42	1,81
234	64,1	1,40	1,81
235	64,4	1,39	1,80
236	64,7	1,38	1,80
237	64,9	1,36	1,78
238	65,2	1,35	1,78
239	65,5	1,34	1,77
240	65,8	1,33	1,77
241	66,0	1,31	1,77
242	66,3	1,29	1,77
243	66,6	1,28	1,75
244	66,8	1,27	1,74
245	67,1	1,26	1,74
246	67,4	1,25	1,72
247	67,7	1,24	1,70
248	67,9	1,23	1,70
249	68,2	1,22	1,70
250	68,5	1,21	1,69
251	68,8	1,20	1,69
252	69,0	1,19	1,68
253	69,3	1,18	1,68
254	69,6	1,17	1,65
255	69,9	1,16	1,65
256	70,1	1,15	1,64
257	70,4	1,14	1,64
258	70,7	1,14	1,64
259	71,0	1,13	1,62
260	71,2	1,12	1,62
261	71,5	1,10	1,59
262	71,8	1,09	1,58
263	72,1	1,08	1,57
264	72,3	1,07	1,56
265	72,6	1,06	1,56
266	72,9	1,05	1,55
267	73,2	1,05	1,55
268	73,4	1,04	1,54
269	73,7	1,03	1,53
270	74,0	1,03	1,52
271	74,2	1,02	1,49
272	74,5	1,01	1,48
273	74,8	1,00	1,47
274	75,1	0,99	1,46
275	75,3	0,98	1,45
276	75,6	0,97	1,45



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

277	75,9	0,96	1,44
278	76,2	0,94	1,43
279	76,4	0,93	1,42
280	76,7	0,92	1,42
281	77,0	0,91	1,41
282	77,3	0,91	1,39
283	77,5	0,90	1,38
284	77,8	0,90	1,36
285	78,1	0,89	1,35
286	78,4	0,89	1,33
287	78,6	0,88	1,31
288	78,9	0,87	1,30
289	79,2	0,86	1,29
290	79,5	0,85	1,28
291	79,7	0,85	1,26
292	80,0	0,84	1,25
293	80,3	0,84	1,24
294	80,5	0,82	1,23
295	80,8	0,82	1,23
296	81,1	0,81	1,23
297	81,4	0,81	1,22
298	81,6	0,80	1,21
299	81,9	0,79	1,19
300	82,2	0,79	1,19
301	82,5	0,78	1,19
302	82,7	0,77	1,18
303	83,0	0,75	1,16
304	83,3	0,74	1,16
305	83,6	0,72	1,15
306	83,8	0,71	1,15
307	84,1	0,71	1,14
308	84,4	0,69	1,13
309	84,7	0,68	1,13
310	84,9	0,66	1,13
311	85,2	0,66	1,12
312	85,5	0,63	1,12
313	85,8	0,62	1,12
314	86,0	0,62	1,12
315	86,3	0,61	1,11
316	86,6	0,60	1,11
317	86,8	0,60	1,11
318	87,1	0,59	1,11
319	87,4	0,59	1,09
320	87,7	0,58	1,07
321	87,9	0,58	1,06
322	88,2	0,57	1,06
323	88,5	0,57	1,05
324	88,8	0,56	1,05
325	89,0	0,56	1,04
326	89,3	0,55	1,03
327	89,6	0,54	1,01
328	89,9	0,53	1,01
329	90,1	0,53	1,01
330	90,4	0,50	1,00
331	90,7	0,48	1,00



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

332	91,0	0,47	1,00
333	91,2	0,46	0,99
334	91,5	0,46	0,99
335	91,8	0,45	0,99
336	92,1	0,45	0,98
337	92,3	0,44	0,97
338	92,6	0,43	0,95
339	92,9	0,42	0,94
340	93,2	0,41	0,94
341	93,4	0,40	0,92
342	93,7	0,40	0,91
343	94,0	0,39	0,91
344	94,2	0,38	0,91
345	94,5	0,37	0,90
346	94,8	0,36	0,89
347	95,1	0,35	0,88
348	95,3	0,33	0,86
349	95,6	0,32	0,86
350	95,9	0,30	0,85
351	96,2	0,28	0,82
352	96,4	0,24	0,82
353	96,7	0,22	0,81
354	97,0	0,21	0,78
355	97,3	0,18	0,77
356	97,5	0,17	0,77
357	97,8	0,16	0,76
358	98,1	0,16	0,74
359	98,4	0,15	0,71
360	98,6	0,14	0,69
361	98,9	0,14	0,66
362	99,2	0,13	0,64
363	99,5	0,12	0,60
364	99,7	0,11	0,50
365	100,0	0,06	0,39

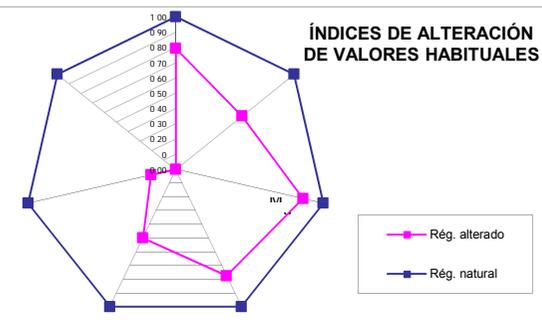
(SEGÚN Nº DE DÍAS DE EXCEDENCIA)



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2
VALORES HABITUALES	magnitud	0,79	M1	Magnitud de las aportaciones anuales				
		0,56	M2	Magnitud de las aportaciones mensuales				
	variabilidad	0,86	V1	Variabilidad de las aportaciones anuales				
		0,78 *	V2	Variabilidad de las aportaciones mensuales				
		0,50	V4	Variabilidad extrema				
	estacionalidad	0,17	E1	Estacionalidad de máximos				
		0,00	E2	Estacionalidad de mínimos				



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ASPECTO	MES	ÍNDICE HABITUAL M3 MAGNITUD DE LAS APORTACIONES DEL MES	ÍNDICE HABITUAL V3 VARIABILIDAD DE LAS APORTACIONES DEL MES
VALORES HABITUALES	Oct	* 0,99	* 0,82
	Nov	0,58	* 0,81
	Dic	0,42	* 0,71
	Ene	0,37	* 0,72
	Feb	0,54	* 0,64
	Mar	0,43	* 0,71
	Abr	0,27	* 0,78
	May	0,33	* 0,75
	Jun	0,92	* 0,73
	Jul	* 0,51	* 0,84
Ago	* 0,64	* 0,94	
Sep	* 0,73	* 0,86	

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
VALORES HABITUALES (M1, M2, V1, V2, V4, E1, E2)	0,26	IAG _H					

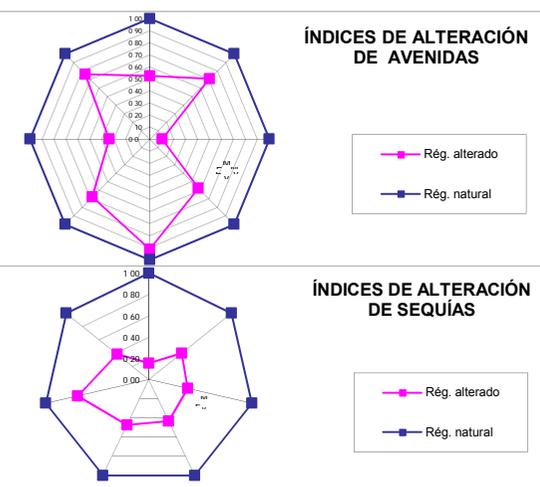
IDENTIFICADOR DEL PUNTO: S3069N-SANTILLANA NAT

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: S3069A-SANTILLANA ALTERADO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2	
AVENIDAS	magnitud	0,52	IAH7	Magnitud de las avenidas máximas					
		0,71	IAH8	Magnitud del caudal generador del lecho					
		0,10 *	IAH9	Frecuencia del caudal de conectividad					
		0,58	IAH10	Magnitud de las avenidas habituales					
	variabilidad	0,91	IAH11	Variabilidad de las avenidas máximas					
		0,68 *	IAH12	Variabilidad de las avenidas habituales					
	duración	0,34	IAH13	Duración de avenidas					
estacionalidad	0,76	IAH14	Estacionalidad de avenidas						
SEQUÍAS	magnitud	0,15 *	IAH15	Magnitud de las sequías extremas					
		0,40 *	IAH16	Magnitud de las sequías habituales					
	variabilidad	0,38	IAH17	Variabilidad de las sequías extremas					
		0,43	IAH18	Variabilidad de las sequías habituales					
	duración	0,47	IAH19	Duración de sequías					
		0,69	IAH20	Nº de días con Q=0					
	estacionalidad	0,38	IAH21	Estacionalidad de sequías					



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN MENSUALES			
	MES	IAH14	IAH20	IAH21
AVENIDAS Y SEQUÍAS (duración y estacionalidad)	Octubre	0,98	0,46	0,00
	Noviembre	0,83	0,95	0,54
	Diciembre	0,54	0,99	0,32
	Enero	0,70	1,00	0,28
	Febrero	0,76	1,00	0,95
	Marzo	0,44	0,99	0,61
	Abril	0,51	1,00	0,57
	Mayo	0,55	0,96	0,96
	Junio	0,96	0,81	0,35
	Julio	0,85	0,00	0,00
	Agosto	1,00	0,00	0,00
	Septiembre	1,00	0,12	0,00

En estos índices no se indica si se ha invertido el cálculo

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
AVENIDAS	0,29	IAG _A					
SEQUÍAS	0,17	IAG _S					

INFORMES DE IAHRIS

- Efecto del embalse de El Pardo



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO
FECHA: 05/11/2015

(El identificador tanto del punto como de la alteración está compuesto por el código y la descripción introducidos por el usuario a la hora de declarar cada uno de ellos)

INFORMES REALIZADOS: **MES DE INICIO DE AÑO HIDROLÓGICO:** Octubre

- INFORME 1: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 2: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 4: PARÁMETROS RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 4b: PARÁMETROS HABITUALES RÉGIMEN NATURAL (SIN COETANEIDAD)
- INFORME 5c: PARÁMETROS RÉGIMEN ALTERADO (SIN COETANEIDAD)
- INFORME 6: CURVAS DE CAUDALES CLASIFICADOS. RÉGIMEN NATURAL Y ALTERADO
- INFORME 7c: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE VALORES HABITUALES (SIN COETANEIDAD)
- INFORME 7d: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE AVENIDAS Y SEQUIAS
- INFORME 8: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR P10-P90)
- INFORME 8b: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR IAH)
- INFORME 9: RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC)

DATOS DISPONIBLES Y DATOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS INFORMES:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS				
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado	
1969-70										
1970-71	X	X				X	X			
1971-72	X	X				X	X			
1972-73	X	X				X	X			
1973-74	X	X				X	X			
1974-75	X	X				X	X			
1975-76	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1976-77	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1977-78	X	X				X	X			
1978-79	X	X				X	X			
1979-80	X	X				X	X			
1980-81	X	X				X	X			
1981-82	X	X				X	X			
1982-83	X	X				X	X			
1983-84	X	X				X	X			
1984-85	X	X				X	X			
1985-86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87			X	X				X	X	
1987-88			X	X				X	X	
1988-89			X	X				X	X	
1989-90			X	X				X	X	
1990-91			X	X				X	X	
1991-92			X	X				X	X	
1992-93			X	X				X	X	
1993-94			X	X				X	X	
1994-95			X	X				X	X	
1995-96			X	X				X	X	
1996-97			X	X				X	X	
1997-98			X	X				X	X	
1998-99			X	X				X	X	
1999-00			X	X				X	X	
Total	16	16	17	17	3	16	16	17	17	3



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

Año húmedo si aportación anual (hm³) ≥ 108,316
 Año medio si aportación anual (hm³) < 108,316 y > 50,772
 Año seco si aportación anual (hm³) ≤ 50,772

DATOS	
AÑO	APORTACIÓN hm ³
1970-71	50,290
1971-72	122,386
1972-73	182,734
1973-74	64,667
1974-75	76,618
1975-76	45,603
1976-77	104,646
1977-78	109,539
1978-79	151,534
1979-80	77,872
1980-81	33,250
1981-82	64,918
1982-83	52,218
1983-84	35,704
1984-85	99,277
1985-86	74,375

TIPOS DE AÑO					
HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1971-72	122,386	1973-74	64,667	1970-71	50,290
1972-73	182,734	1974-75	76,618	1975-76	45,603
1977-78	109,539	1976-77	104,646	1980-81	33,250
1978-79	151,534	1979-80	77,872	1983-84	35,704
		1981-82	64,918		
		1982-83	52,218		
		1984-85	99,277		
		1985-86	74,375		



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

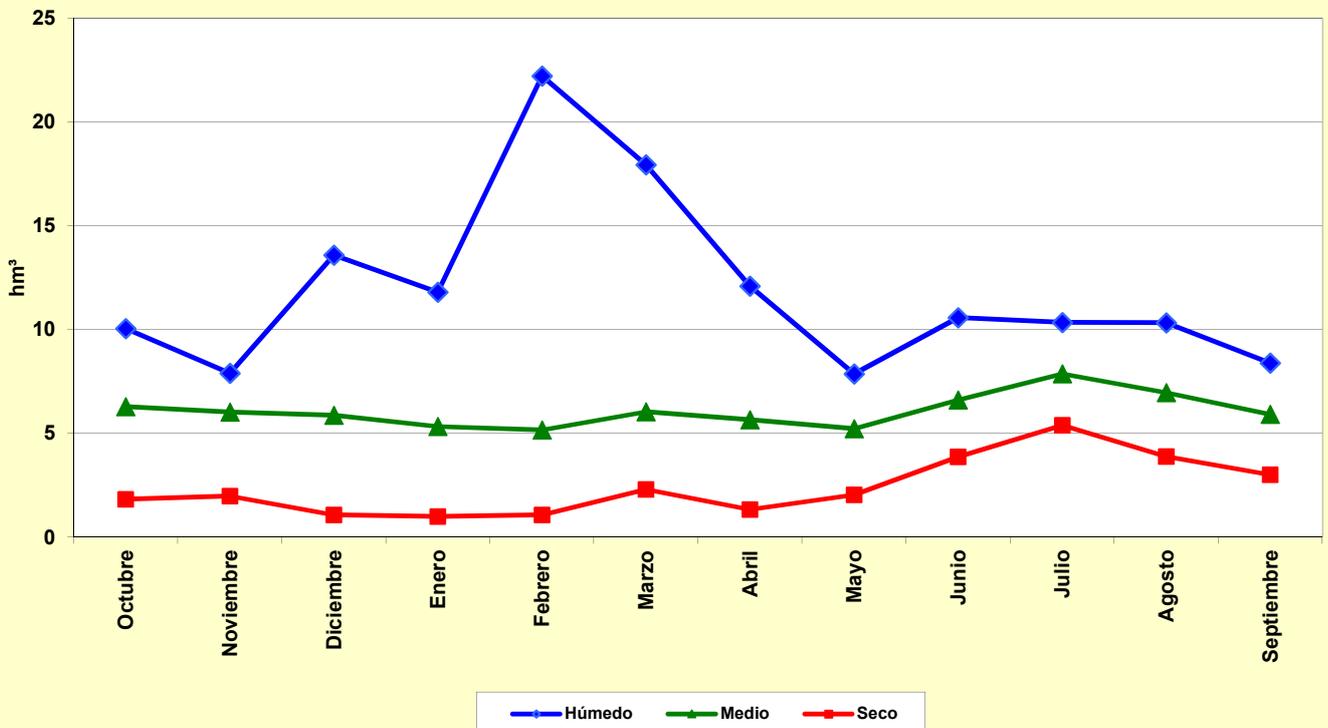
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

TIPO DE AÑO MES	APORTACIONES MENSUALES (hm ³)			CAUDALES DIARIOS MENSUALES (m ³ /s)		
	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	10,056	6,295	1,827	3,754	2,350	0,682
Noviembre	7,901	6,020	1,978	3,048	2,322	0,763
Diciembre	13,584	5,871	1,070	5,072	2,192	0,400
Enero	11,806	5,329	0,992	4,408	1,990	0,370
Febrero	22,214	5,173	1,078	9,182	2,138	0,446
Marzo	17,941	6,046	2,305	6,699	2,257	0,860
Abril	12,096	5,653	1,338	4,667	2,181	0,516
Mayo	7,864	5,233	2,044	2,936	1,954	0,763
Junio	10,576	6,605	3,880	4,080	2,548	1,497
Julio	10,343	7,871	5,388	3,862	2,939	2,012
Agosto	10,325	6,960	3,882	3,855	2,599	1,449
Septiembre	8,401	5,921	3,007	3,241	2,284	1,160

APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN NATURAL, SEGÚN TIPO DE AÑO





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

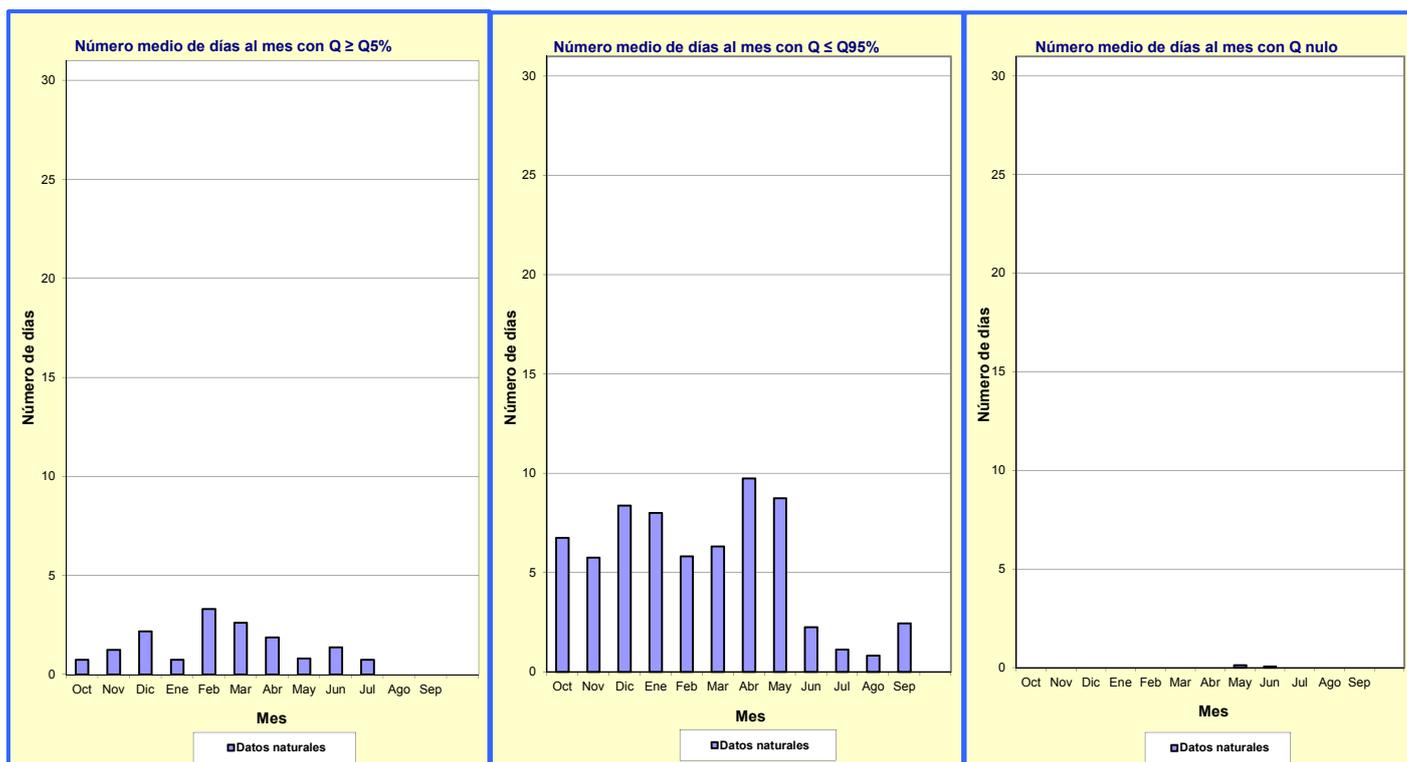
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO			
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)		
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo	141,55	
				Año medio	76,82	
				Año seco	41,21	
	Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año húmedo	25,02		
			Año medio	9,86		
			Año seco	7,35		
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmedo	FEB-MAY			
		Año medio	JUL-FEB			
		Año seco	JUL-ENE			
Caudales diarios	Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q 10%	4,39		
			Q 90%	1,01		
			Qc	24,26		
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	QGL; T	34,7	
			Caudal generador del lecho; Periodo de retorno	QCONEC;T	52,8	
			Caudal de conectividad; Periodo de retorno	Q 5%	6,22	
		Variabilidad	Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	CV(Qc)	1,22	
				CV(Q 5%)	0,90	
				Número medio de días al mes con caudal medio diario ≥ Q5%	Ver tabla y gráfico al pie	
Estacionalidad	Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≥ Q5%	Ver tabla y gráfico al pie	6,50		
			Media de los mínimos caudales diarios anuales	Qs	0,38	
			Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q 95%	0,88	
VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	CV(Qs)	0,74	
			Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	CV(Q 95%)	0,77	
			Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	Ver tabla y gráfico al pie		
		Estacionalidad	Duración	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≤ Q95%	Ver tabla y gráfico al pie	47,19
					Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≤ Q95%	Ver tabla y gráfico al pie
					Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q ≥ Q5%	0,8	1,3	2,2	0,8	3,3	2,6	1,9	0,8	1,4	0,8	0,0	0,0
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q ≤ Q95%	6,8	5,8	8,4	8,0	5,8	6,3	9,8	8,8	2,3	1,1	0,8	2,4
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO	
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³)
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	84,10
			Mediana de las aportaciones anuales	75,50
			Coefficiente de variación de las aportaciones anuales	0,50
	Aportaciones mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Mediana de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Coefficiente de variación de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie
			Variabilidad extrema	12,81
	Estacionalidad	Frecuencia relativa de máximos para cada mes	Ver tabla al pie	
		Frecuencia relativa de mínimos para cada mes	Ver tabla al pie	

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
APORTACION MEDIA (hm³)	5,56	8,90	8,27	5,97	5,33	6,98	9,18	7,12	5,84	7,05	6,97	6,93
APORTACION MEDIANA (hm³)	5,52	5,19	6,20	5,92	6,48	6,70	8,09	6,97	6,05	6,62	6,04	6,03
COEF DE VARIACION DE LA APORTACION	0,72	1,18	0,88	0,82	0,57	0,48	0,69	0,34	0,41	0,83	1,08	0,99
FRECUENCIA RELATIVA DE MAXIMOS	0,00	0,13	0,13	0,00	0,06	0,06	0,19	0,06	0,00	0,25	0,06	0,06
FRECUENCIA RELATIVA DE MINIMOS	0,19	0,19	0,00	0,13	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,06	0,13



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

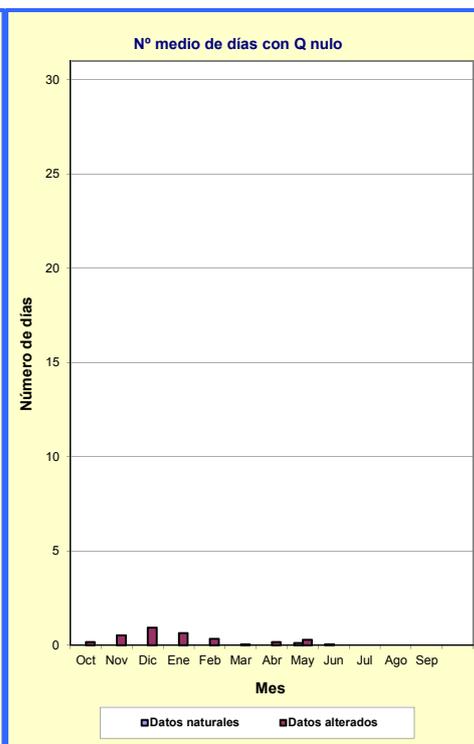
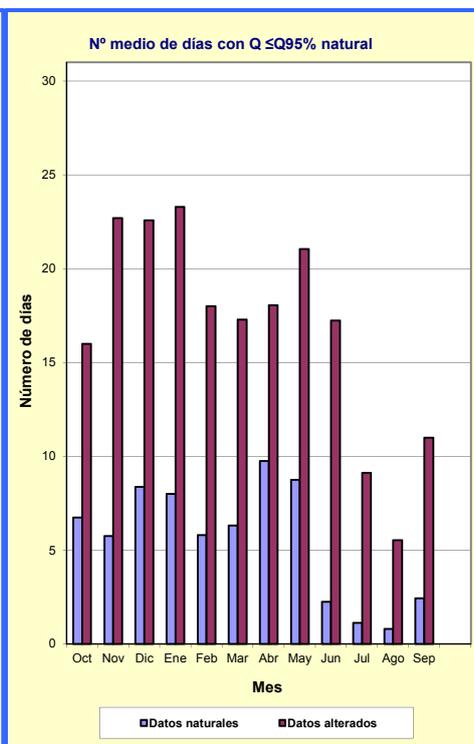
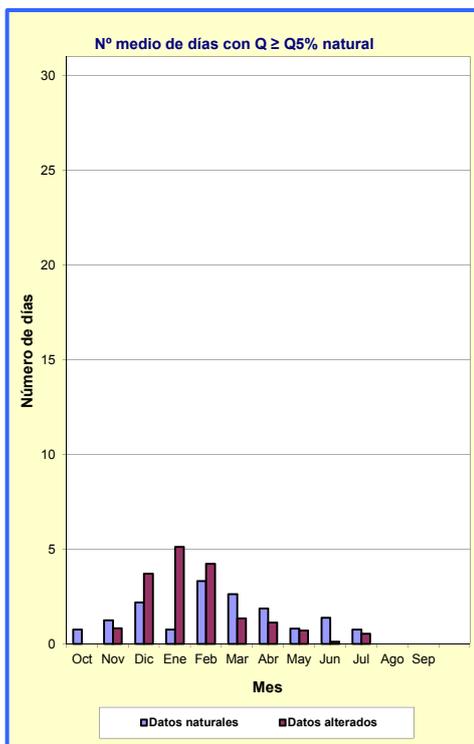
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN ALTERADO		ASPECTO	PARÁMETRO			
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)		
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	Magnitud y variabilidad	Media de las aportaciones anuales	65,59		
			Mediana de las aportaciones anuales	35,73		
			Coefficiente de variación de las aportaciones anuales	1,04		
	Aportaciones mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie		
			Mediana de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie		
			Coefficiente de variación de las aportaciones mensuales	Ver tabla al pie		
			Variabilidad extrema	22,12		
	Caudales diarios	Estacionalidad	Frecuencia relativa de máximos para cada mes	Ver tabla al pie		
			Frecuencia relativa de mínimos para cada mes	Ver tabla al pie		
			Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q _{10%} 4,32	
	Q _{90%} 0,31					
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	Q _c 32,90		
			Caudal generador del lecho	Q _{GL} 50,94		
			Caudal de conectividad	Q _{CONEC} 79,31		
			Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q _{5%} 6,74		
		Variabilidad	Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Q _c) 1,41		
			Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q _{5%}) 1,15		
		Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≥ Q _{5%} natural	Ver tabla y gráfico al pie		
			Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≥ Q _{5%} natural	12,412	
		VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Q _s 0,19
					Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q _{95%} 0,24
Variabilidad	Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales			CV(Q _s) 1,73		
	Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales			CV(Q _{95%}) 1,45		
Estacionalidad	Núm. medio de días al mes con caudal medio diario ≤ Q _{95%} natural			Ver tabla y gráfico al pie		
	Duración			Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≤ Q _{95%} natural	139,82	
		Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie			

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
APORTACION MEDIA (hm ³)	12,3	9,3	4,4	3,7	3,4	3,0	4,2	4,0	3,3	2,9	2,4	12,7
APORTACION MEDIANA (hm ³)	1,6	0,8	2,5	1,7	2,1	2,1	4,3	4,0	3,1	2,4	1,0	1,0
COEF DE VARIACIÓN DE LA APORTACION	1,8	1,6	1,3	1,2	1,3	0,8	0,7	0,4	0,6	0,7	1,4	2,3
FRECUENCIA RELATIVA DE MAXIMOS	0,18	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,12	0,24	0,00	0,18	0,00	0,12
FRECUENCIA RELATIVA DE MINIMOS	0,00	0,18	0,12	0,12	0,12	0,06	0,06	0,00	0,00	0,06	0,18	0,12
Nº MEDIO DÍAS CON Q ≥ Q _{5%} natural	0,0	0,8	3,7	5,1	4,2	1,4	1,1	0,7	0,1	0,5	0,0	0,0
Nº MEDIO DÍAS CON Q ≤ Q _{95%} natural	16,0	22,7	22,6	23,3	18,0	17,3	18,1	21,1	17,2	9,1	5,5	11,0
Nº MEDIO DÍAS CON Q NULO	0,2	0,5	0,9	0,6	0,4	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

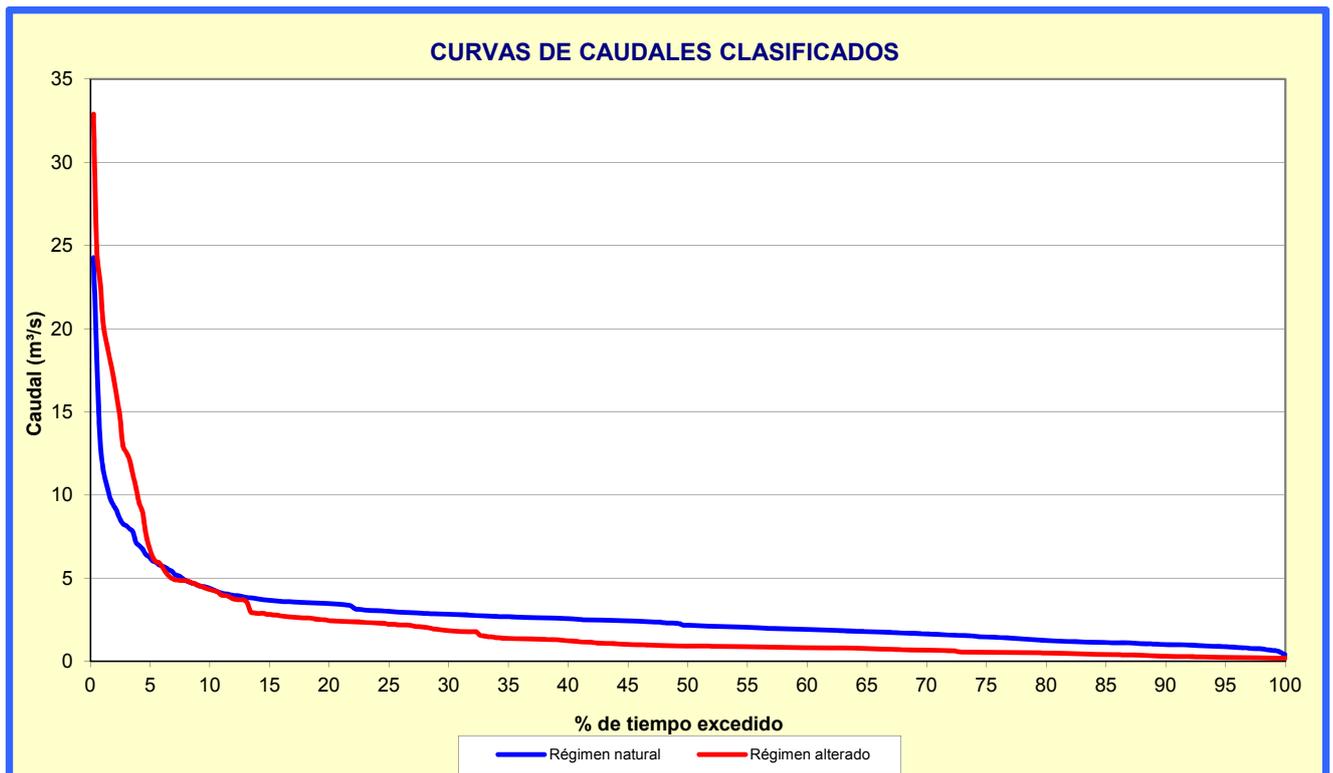
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Nº DIAS EN LOS QUE EL CAUDAL ES EXCEDIDO	PERCENTIL DE EXCEDENCIA	CAUDAL (m ³ /s)	
		REG. NATURAL	REG. ALTERADO
18	5	6,28	6,89
37	10	4,35	4,29
55	15	3,67	2,82
73	20	3,47	2,45
91	25	3,01	2,23
110	30	2,82	1,83
128	35	2,68	1,38
146	40	2,57	1,24
164	45	2,44	1,02
183	50	2,16	0,92
201	55	2,05	0,88
219	60	1,92	0,82
237	65	1,78	0,77
256	70	1,64	0,67
274	75	1,46	0,54
292	80	1,25	0,51
310	85	1,13	0,42
329	90	1,01	0,31
347	95	0,88	0,24
365	100	0,39	0,19

(SEGÚN PERCENTILES DE EXCEDENCIA)



1	0,3	24,26	32,90
---	-----	-------	-------



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

2	0,5	18,33	24,75
3	0,8	13,34	22,90
4	1,1	11,48	20,24
5	1,4	10,64	19,15
6	1,6	9,85	18,18
7	1,9	9,42	17,21
8	2,2	9,09	16,02
9	2,5	8,60	14,85
10	2,7	8,26	12,98
11	3,0	8,15	12,57
12	3,3	7,97	12,13
13	3,6	7,79	11,25
14	3,8	7,15	10,43
15	4,1	6,96	9,48
16	4,4	6,75	8,96
17	4,7	6,42	7,66
18	4,9	6,28	6,89
19	5,2	6,05	6,31
20	5,5	5,96	6,00
21	5,8	5,81	5,93
22	6,0	5,73	5,68
23	6,3	5,64	5,36
24	6,6	5,50	5,13
25	6,8	5,41	4,98
26	7,1	5,19	4,90
27	7,4	5,14	4,88
28	7,7	5,01	4,85
29	7,9	4,88	4,85
30	8,2	4,79	4,81
31	8,5	4,70	4,72
32	8,8	4,66	4,66
33	9,0	4,56	4,55
34	9,3	4,51	4,51
35	9,6	4,48	4,41
36	9,9	4,42	4,34
37	10,1	4,35	4,29
38	10,4	4,27	4,23
39	10,7	4,18	4,17
40	11,0	4,11	3,99
41	11,2	4,07	3,95
42	11,5	4,05	3,93
43	11,8	3,98	3,82
44	12,1	3,96	3,73
45	12,3	3,95	3,71
46	12,6	3,92	3,70
47	12,9	3,87	3,69
48	13,2	3,84	3,51
49	13,4	3,82	2,98
50	13,7	3,80	2,91
51	14,0	3,77	2,89
52	14,2	3,73	2,89
53	14,5	3,70	2,89
54	14,8	3,69	2,83
55	15,1	3,67	2,82
56	15,3	3,65	2,78



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

57	15,6	3,62	2,78
58	15,9	3,61	2,74
59	16,2	3,59	2,71
60	16,4	3,59	2,68
61	16,7	3,58	2,67
62	17,0	3,58	2,67
63	17,3	3,56	2,64
64	17,5	3,55	2,61
65	17,8	3,54	2,61
66	18,1	3,54	2,61
67	18,4	3,51	2,61
68	18,6	3,51	2,58
69	18,9	3,50	2,53
70	19,2	3,50	2,51
71	19,5	3,49	2,51
72	19,7	3,48	2,49
73	20,0	3,47	2,45
74	20,3	3,46	2,44
75	20,5	3,45	2,42
76	20,8	3,43	2,42
77	21,1	3,42	2,40
78	21,4	3,39	2,40
79	21,6	3,38	2,38
80	21,9	3,29	2,38
81	22,2	3,15	2,37
82	22,5	3,13	2,37
83	22,7	3,11	2,35
84	23,0	3,07	2,35
85	23,3	3,06	2,33
86	23,6	3,05	2,31
87	23,8	3,05	2,30
88	24,1	3,04	2,30
89	24,4	3,03	2,29
90	24,7	3,02	2,28
91	24,9	3,01	2,23
92	25,2	3,00	2,23
93	25,5	2,98	2,23
94	25,8	2,96	2,19
95	26,0	2,95	2,19
96	26,3	2,94	2,18
97	26,6	2,94	2,18
98	26,8	2,93	2,16
99	27,1	2,92	2,11
100	27,4	2,91	2,10
101	27,7	2,89	2,07
102	27,9	2,89	2,05
103	28,2	2,88	2,02
104	28,5	2,87	2,00
105	28,8	2,86	1,94
106	29,0	2,86	1,93
107	29,3	2,84	1,91
108	29,6	2,84	1,87
109	29,9	2,84	1,86
110	30,1	2,82	1,83
111	30,4	2,81	1,81



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

112	30,7	2,81	1,80
113	31,0	2,81	1,79
114	31,2	2,80	1,79
115	31,5	2,80	1,79
116	31,8	2,77	1,78
117	32,1	2,76	1,78
118	32,3	2,75	1,77
119	32,6	2,74	1,57
120	32,9	2,73	1,53
121	33,2	2,73	1,49
122	33,4	2,72	1,48
123	33,7	2,71	1,46
124	34,0	2,70	1,42
125	34,2	2,69	1,42
126	34,5	2,69	1,38
127	34,8	2,68	1,38
128	35,1	2,68	1,38
129	35,3	2,67	1,37
130	35,6	2,67	1,36
131	35,9	2,66	1,36
132	36,2	2,65	1,35
133	36,4	2,64	1,35
134	36,7	2,63	1,35
135	37,0	2,63	1,35
136	37,3	2,63	1,34
137	37,5	2,62	1,34
138	37,8	2,62	1,33
139	38,1	2,61	1,32
140	38,4	2,61	1,31
141	38,6	2,60	1,31
142	38,9	2,60	1,31
143	39,2	2,59	1,29
144	39,5	2,59	1,26
145	39,7	2,58	1,25
146	40,0	2,57	1,24
147	40,3	2,57	1,23
148	40,5	2,56	1,21
149	40,8	2,54	1,19
150	41,1	2,51	1,16
151	41,4	2,50	1,16
152	41,6	2,50	1,16
153	41,9	2,50	1,15
154	42,2	2,49	1,12
155	42,5	2,48	1,10
156	42,7	2,48	1,09
157	43,0	2,47	1,08
158	43,3	2,47	1,07
159	43,6	2,47	1,07
160	43,8	2,46	1,07
161	44,1	2,45	1,06
162	44,4	2,44	1,03
163	44,7	2,44	1,02
164	44,9	2,44	1,02
165	45,2	2,43	1,02
166	45,5	2,43	1,00



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

167	45,8	2,42	1,00
168	46,0	2,41	0,99
169	46,3	2,39	0,99
170	46,6	2,38	0,98
171	46,8	2,38	0,97
172	47,1	2,37	0,96
173	47,4	2,36	0,96
174	47,7	2,36	0,96
175	47,9	2,32	0,95
176	48,2	2,31	0,94
177	48,5	2,30	0,93
178	48,8	2,29	0,93
179	49,0	2,28	0,92
180	49,3	2,26	0,92
181	49,6	2,18	0,92
182	49,9	2,17	0,92
183	50,1	2,16	0,92
184	50,4	2,15	0,92
185	50,7	2,14	0,92
186	51,0	2,14	0,92
187	51,2	2,14	0,92
188	51,5	2,13	0,92
189	51,8	2,12	0,92
190	52,1	2,11	0,91
191	52,3	2,11	0,91
192	52,6	2,10	0,91
193	52,9	2,10	0,91
194	53,2	2,09	0,91
195	53,4	2,08	0,90
196	53,7	2,07	0,90
197	54,0	2,07	0,89
198	54,2	2,06	0,89
199	54,5	2,06	0,89
200	54,8	2,06	0,88
201	55,1	2,05	0,88
202	55,3	2,04	0,88
203	55,6	2,04	0,86
204	55,9	2,02	0,86
205	56,2	2,00	0,86
206	56,4	1,99	0,85
207	56,7	1,98	0,85
208	57,0	1,98	0,85
209	57,3	1,97	0,85
210	57,5	1,97	0,84
211	57,8	1,96	0,84
212	58,1	1,96	0,84
213	58,4	1,95	0,84
214	58,6	1,95	0,83
215	58,9	1,94	0,83
216	59,2	1,94	0,83
217	59,5	1,93	0,83
218	59,7	1,93	0,82
219	60,0	1,92	0,82
220	60,3	1,92	0,82
221	60,5	1,90	0,82



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

222	60,8	1,89	0,81
223	61,1	1,89	0,81
224	61,4	1,88	0,81
225	61,6	1,88	0,81
226	61,9	1,87	0,81
227	62,2	1,86	0,80
228	62,5	1,86	0,80
229	62,7	1,84	0,80
230	63,0	1,84	0,80
231	63,3	1,82	0,80
232	63,6	1,82	0,80
233	63,8	1,81	0,79
234	64,1	1,81	0,78
235	64,4	1,80	0,78
236	64,7	1,80	0,78
237	64,9	1,78	0,77
238	65,2	1,78	0,76
239	65,5	1,77	0,76
240	65,8	1,77	0,75
241	66,0	1,77	0,75
242	66,3	1,77	0,74
243	66,6	1,75	0,73
244	66,8	1,74	0,73
245	67,1	1,74	0,73
246	67,4	1,72	0,71
247	67,7	1,70	0,70
248	67,9	1,70	0,70
249	68,2	1,70	0,70
250	68,5	1,69	0,69
251	68,8	1,69	0,69
252	69,0	1,68	0,68
253	69,3	1,68	0,67
254	69,6	1,65	0,67
255	69,9	1,65	0,67
256	70,1	1,64	0,67
257	70,4	1,64	0,67
258	70,7	1,64	0,67
259	71,0	1,62	0,66
260	71,2	1,62	0,65
261	71,5	1,59	0,65
262	71,8	1,58	0,64
263	72,1	1,57	0,64
264	72,3	1,56	0,63
265	72,6	1,56	0,58
266	72,9	1,55	0,57
267	73,2	1,55	0,57
268	73,4	1,54	0,56
269	73,7	1,53	0,56
270	74,0	1,52	0,56
271	74,2	1,49	0,56
272	74,5	1,48	0,55
273	74,8	1,47	0,54
274	75,1	1,46	0,54
275	75,3	1,45	0,54
276	75,6	1,45	0,54



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

277	75,9	1,44	0,54
278	76,2	1,43	0,54
279	76,4	1,42	0,54
280	76,7	1,42	0,53
281	77,0	1,41	0,53
282	77,3	1,39	0,53
283	77,5	1,38	0,53
284	77,8	1,36	0,53
285	78,1	1,35	0,52
286	78,4	1,33	0,52
287	78,6	1,31	0,52
288	78,9	1,30	0,51
289	79,2	1,29	0,51
290	79,5	1,28	0,51
291	79,7	1,26	0,51
292	80,0	1,25	0,51
293	80,3	1,24	0,50
294	80,5	1,23	0,50
295	80,8	1,23	0,50
296	81,1	1,23	0,49
297	81,4	1,22	0,49
298	81,6	1,21	0,48
299	81,9	1,19	0,47
300	82,2	1,19	0,46
301	82,5	1,19	0,45
302	82,7	1,18	0,45
303	83,0	1,16	0,44
304	83,3	1,16	0,43
305	83,6	1,15	0,42
306	83,8	1,15	0,42
307	84,1	1,14	0,42
308	84,4	1,13	0,42
309	84,7	1,13	0,42
310	84,9	1,13	0,42
311	85,2	1,12	0,41
312	85,5	1,12	0,41
313	85,8	1,12	0,40
314	86,0	1,12	0,40
315	86,3	1,11	0,39
316	86,6	1,11	0,39
317	86,8	1,11	0,39
318	87,1	1,11	0,39
319	87,4	1,09	0,39
320	87,7	1,07	0,38
321	87,9	1,06	0,37
322	88,2	1,06	0,35
323	88,5	1,05	0,34
324	88,8	1,05	0,34
325	89,0	1,04	0,34
326	89,3	1,03	0,32
327	89,6	1,01	0,31
328	89,9	1,01	0,31
329	90,1	1,01	0,31
330	90,4	1,00	0,30
331	90,7	1,00	0,29



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

332	91,0	1,00	0,29
333	91,2	0,99	0,29
334	91,5	0,99	0,29
335	91,8	0,99	0,28
336	92,1	0,98	0,28
337	92,3	0,97	0,28
338	92,6	0,95	0,27
339	92,9	0,94	0,27
340	93,2	0,94	0,27
341	93,4	0,92	0,27
342	93,7	0,91	0,26
343	94,0	0,91	0,25
344	94,2	0,91	0,25
345	94,5	0,90	0,24
346	94,8	0,89	0,24
347	95,1	0,88	0,24
348	95,3	0,86	0,24
349	95,6	0,86	0,24
350	95,9	0,85	0,23
351	96,2	0,82	0,23
352	96,4	0,82	0,23
353	96,7	0,81	0,22
354	97,0	0,78	0,22
355	97,3	0,77	0,22
356	97,5	0,77	0,21
357	97,8	0,76	0,21
358	98,1	0,74	0,21
359	98,4	0,71	0,20
360	98,6	0,69	0,20
361	98,9	0,66	0,20
362	99,2	0,64	0,20
363	99,5	0,60	0,19
364	99,7	0,50	0,19
365	100,0	0,39	0,19

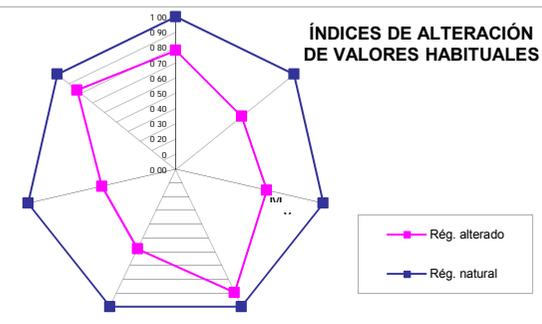
(SEGÚN Nº DE DÍAS DE EXCEDENCIA)



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2
VALORES HABITUALES	magnitud	0,78	M1	Magnitud de las aportaciones anuales				
		0,56	M2	Magnitud de las aportaciones mensuales				
	variabilidad	0,62 *	V1	Variabilidad de las aportaciones anuales				
		0,90 *	V2	Variabilidad de las aportaciones mensuales				
	estacionalidad	0,58 *	V4	Variabilidad extrema				
		0,50	E1	Estacionalidad de máximos				
		0,83	E2	Estacionalidad de mínimos				



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ASPECTO	MES	ÍNDICE HABITUAL M3 MAGNITUD DE LAS APORTACIONES DEL MES	ÍNDICE HABITUAL V3 VARIABILIDAD DE LAS APORTACIONES DEL MES
VALORES HABITUALES	Oct	0,43	0,91
	Nov	0,37	* 0,96
	Dic	* 0,52	* 0,69
	Ene	* 0,43	* 0,74
	Feb	* 0,90	* 0,92
	Mar	0,57	* 0,93
	Abr	0,66	* 0,94
	May	0,67	* 0,85
	Jun	0,46	* 0,97
	Jul	0,49	0,94
Ago	0,60	0,95	
Sep	0,60	0,97	

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
VALORES HABITUALES (M1, M2, V1, V2, V4, E1, E2)	0,46	IAG _H					

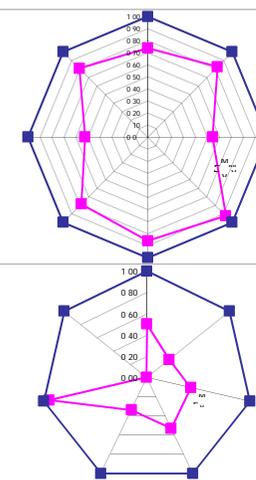
IDENTIFICADOR DEL PUNTO: P3069N-ENTRADA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: P3243A-SALIDA PARDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2	
AVENIDAS	magnitud	0,74 *	IAH7	Magnitud de las avenidas máximas					
		0,83 *	IAH8	Magnitud del caudal generador del lecho					
		0,54	IAH9	Frecuencia del caudal de conectividad					
		0,92 *	IAH10	Magnitud de las avenidas habituales					
	variabilidad	0,86 *	IAH11	Variabilidad de las avenidas máximas					
		0,78 *	IAH12	Variabilidad de las avenidas habituales					
	duración	0,52 *	IAH13	Duración de avenidas					
estacionalidad	0,81	IAH14	Estacionalidad de avenidas						
SEQUÍAS	magnitud	0,50	IAH15	Magnitud de las sequías extremas					
		0,27	IAH16	Magnitud de las sequías habituales					
	variabilidad	0,43 *	IAH17	Variabilidad de las sequías extremas					
		0,53 *	IAH18	Variabilidad de las sequías habituales					
	duración	0,34 *	IAH19	Duración de sequías					
		0,95	IAH20	Nº de días con Q=0					
estacionalidad	0,00	IAH21	Estacionalidad de sequías						



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN MENSUALES			
	MES	IAH14	IAH20	IAH21
AVENIDAS Y SEQUÍAS (duración y estacionalidad)	Octubre	0,85	0,96	0,00
	Noviembre	0,91	0,89	0,00
	Diciembre	0,70	0,81	0,00
	Enero	0,13	0,87	0,00
	Febrero	0,82	0,93	0,00
	Marzo	0,75	0,99	0,00
	Abril	0,85	0,96	0,00
	Mayo	0,98	0,97	0,00
	Junio	0,75	0,99	0,00
	Julio	0,96	1,00	0,00
	Agosto	1,00	1,00	0,06
	Septiembre	1,00	1,00	0,00

En estos índices no se indica si se ha invertido el cálculo

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
AVENIDAS	0,55	IAG _A					
SEQUÍAS	0,17	IAG _S					

INFORMES DE IAHRIS

- Efecto del arroyo de la Trofa



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO
FECHA: 05/11/2015

(El identificador tanto del punto como de la alteración está compuesto por el código y la descripción introducidos por el usuario a la hora de declarar cada uno de ellos)

INFORMES REALIZADOS: **MES DE INICIO DE AÑO HIDROLÓGICO:** Octubre

- INFORME 1: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 1a: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN ALTERADO
- INFORME 2: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 3: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN ALTERADO
- INFORME 4: PARÁMETROS RÉGIMEN NATURAL
- INFORME 5: PARÁMETROS RÉGIMEN ALTERADO
- INFORME 6: CURVAS DE CAUDALES CLASIFICADOS. RÉGIMEN NATURAL Y ALTERADO
- INFORME 7a: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE VALORES HABITUALES
- INFORME 7d: RÉGIMEN ALTERADO; ÍNDICES DE AVENIDAS Y SEQUIAS
- INFORME 8: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR P10-P90)
- INFORME 8a: CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA SEGÚN IPH (INDICADOR IAH)
- INFORME 9: RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC)

DATOS DISPONIBLES Y DATOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS INFORMES:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS				
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado	
1973-74										
1974-75			X					X		
1975-76	X					X				
1976-77	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1977-78			X					X		
1978-79										
1979-80			X					X		
1980-81			X					X		
1981-82										
1982-83										
1983-84										
1984-85										
1985-86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1987-88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	X					X				
1990-91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X					X				
2000-01	X					X				
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2007-08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total	25	21	25	21	21	25	21	25	21	21



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

Año húmedo si aportación anual (hm³) ≥ 97,428
 Año medio si aportación anual (hm³) < 97,428 y > 14,975
 Año seco si aportación anual (hm³) ≤ 14,975

DATOS	
AÑO	APORTACIÓN hm ³
1976-77	46,948
1985-86	14,144
1986-87	25,055
1987-88	104,474
1988-89	35,730
1990-91	41,213
1991-92	14,660
1992-93	13,220
1993-94	43,156
1994-95	10,483
1995-96	143,619
1996-97	196,281
1997-98	202,942
1998-99	34,330
2001-02	14,294
2002-03	71,059
2003-04	105,904
2004-05	17,975
2005-06	15,290
2006-07	90,382
2007-08	29,721

TIPOS DE AÑO					
HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1987-88	104,474	1976-77	46,948	1985-86	14,144
1995-96	143,619	1986-87	25,055	1991-92	14,660
1996-97	196,281	1988-89	35,730	1992-93	13,220
1997-98	202,942	1990-91	41,213	1994-95	10,483
2003-04	105,904	1993-94	43,156	2001-02	14,294
		1998-99	34,330		
		2002-03	71,059		
		2004-05	17,975		
		2005-06	15,290		
		2006-07	90,382		
		2007-08	29,721		



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

DATOS	
AÑO	APORTACIÓN
	hm ³
1976-77	113,430
1985-86	21,586
1986-87	23,193
1987-88	212,602
1988-89	32,390
1990-91	46,188
1991-92	14,869
1992-93	12,938
1993-94	41,790
1994-95	11,653
1995-96	178,914
1996-97	252,562
1997-98	229,948
1998-99	24,874
2001-02	18,232
2002-03	91,305
2003-04	118,799
2004-05	22,931
2005-06	15,777
2006-07	97,402
2007-08	34,738

**CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
REALIZADA EN FUNCIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL**

TIPOS DE AÑO					
HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1987-88	212,602	1976-77	113,430	1985-86	21,586
1995-96	178,914	1986-87	23,193	1991-92	14,869
1996-97	252,562	1988-89	32,390	1992-93	12,938
1997-98	229,948	1990-91	46,188	1994-95	11,653
2003-04	118,799	1993-94	41,790	2001-02	18,232
		1998-99	24,874		
		2002-03	91,305		
		2004-05	22,931		
		2005-06	15,777		
		2006-07	97,402		
		2007-08	34,738		



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

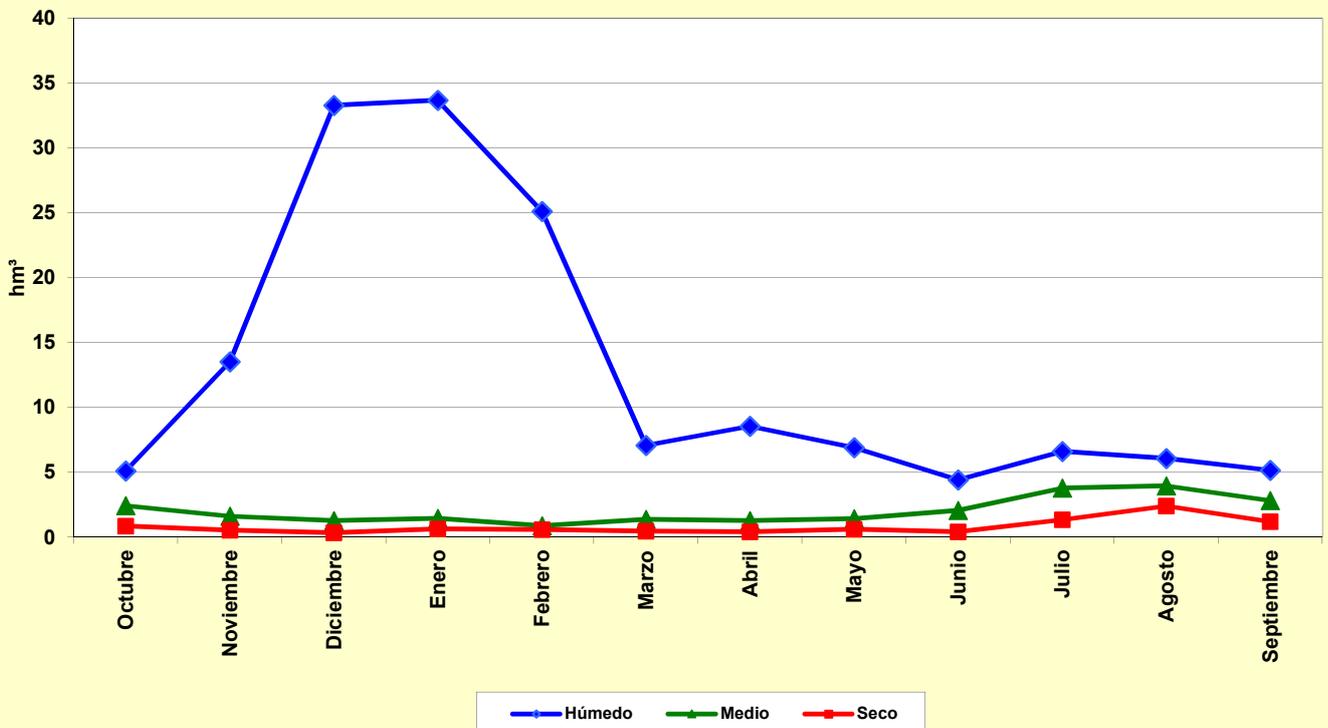
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

TIPO DE AÑO MES	APORTACIONES MENSUALES (hm ³)			CAUDALES DIARIOS MENSUALES (m ³ /s)		
	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	5,121	2,438	0,868	1,912	0,910	0,324
Noviembre	13,535	1,624	0,546	5,222	0,627	0,210
Diciembre	33,296	1,287	0,337	12,431	0,480	0,126
Enero	33,687	1,438	0,633	12,578	0,537	0,236
Febrero	25,119	0,881	0,578	10,383	0,364	0,239
Marzo	7,094	1,379	0,459	2,649	0,515	0,172
Abril	8,556	1,267	0,418	3,301	0,489	0,161
Mayo	6,904	1,435	0,609	2,578	0,536	0,227
Junio	4,438	2,076	0,407	1,712	0,801	0,157
Julio	6,624	3,779	1,357	2,473	1,411	0,507
Agosto	6,082	3,965	2,416	2,271	1,480	0,902
Septiembre	5,164	2,828	1,203	1,992	1,091	0,464

APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN NATURAL, SEGÚN TIPO DE AÑO





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

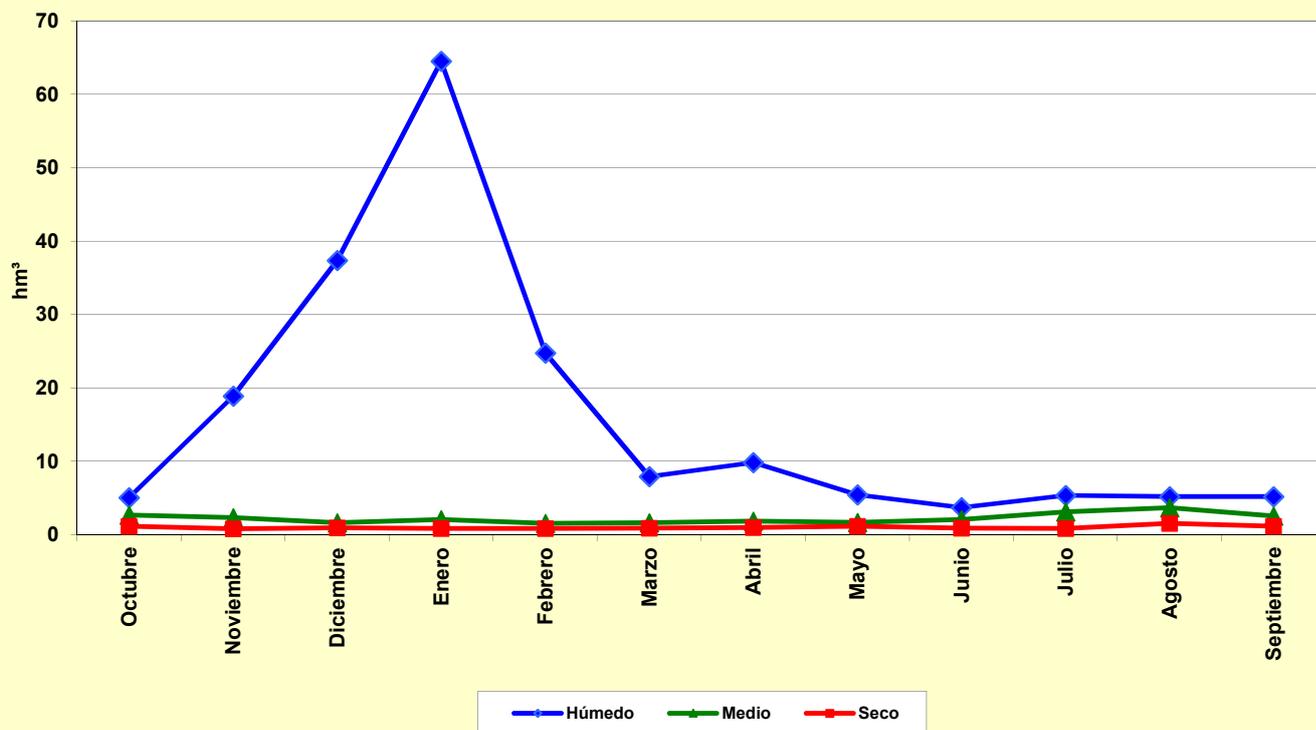
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

TIPO DE AÑO MES	APORTACIONES MENSUALES (hm ³)			CAUDALES DIARIOS MENSUALES (m ³ /s)		
	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	5,064	2,678	1,132	1,891	1,000	0,422
Noviembre	18,900	2,328	0,809	7,292	0,898	0,312
Diciembre	37,406	1,598	0,923	13,966	0,597	0,345
Enero	64,525	2,036	0,840	24,091	0,760	0,314
Febrero	24,780	1,548	0,858	10,243	0,640	0,355
Marzo	7,912	1,610	0,874	2,954	0,601	0,326
Abril	9,822	1,832	0,962	3,789	0,707	0,371
Mayo	5,460	1,683	1,140	2,038	0,628	0,426
Junio	3,723	2,055	0,875	1,436	0,793	0,337
Julio	5,376	3,118	0,828	2,007	1,164	0,309
Agosto	5,199	3,663	1,546	1,941	1,368	0,577
Septiembre	5,174	2,533	1,131	1,996	0,977	0,436

APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN ALTERADO, SEGÚN TIPO DE AÑO





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

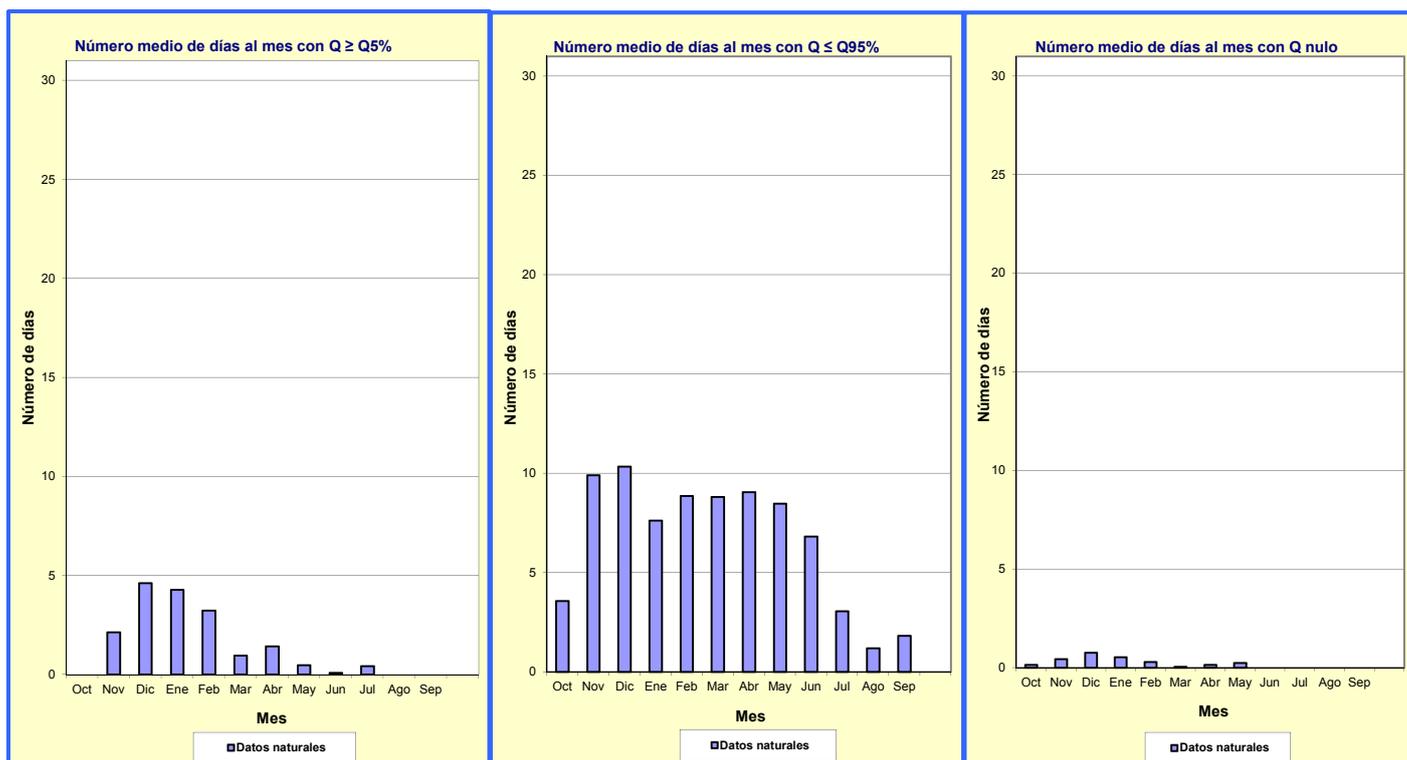
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO		
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)	
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo 150,64 Año medio 40,99 Año seco 13,36 Año pond. 60,52	
		Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año húmedo 48,97 Año medio 10,26 Año seco 2,54 Año pond. 17,64	
		Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmedo ENE-JUN Año medio AGO-FEB Año seco AGO-DIC	
	Caudales diarios	Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q 10% 4,62 Q 90% 0,36	
	VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	Qc 21,69
				Caudal generador del lecho; Periodo de retorno	QGL; T 33,7 3
Caudal de conectividad; Periodo de retorno				QCONEC;T 52,6 7	
Variabilidad			Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q 5% 6,95	
			Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Qc) 1,43	
			Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q 5%) 1,09	
VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≥ Q5%	Ver tabla y gráfico al pie	
			Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≥ Q5%	13,43
		Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Qs 0,25	
			Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q 95% 0,31	
Variabilidad	Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	CV(Qs) 1,24			
	Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV(Q 95%) 1,08			
Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≤ Q95%	Ver tabla y gráfico al pie			
	Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario ≤ Q95%	55,38		
			Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie	

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q ≥ Q5%	0,0	2,1	4,6	4,3	3,2	1,0	1,4	0,5	0,1	0,4	0,0	0,0
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q ≤ Q95%	3,6	9,9	10,3	7,6	8,9	8,8	9,0	8,5	6,8	3,0	1,2	1,8
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	0,1	0,4	0,8	0,5	0,3	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

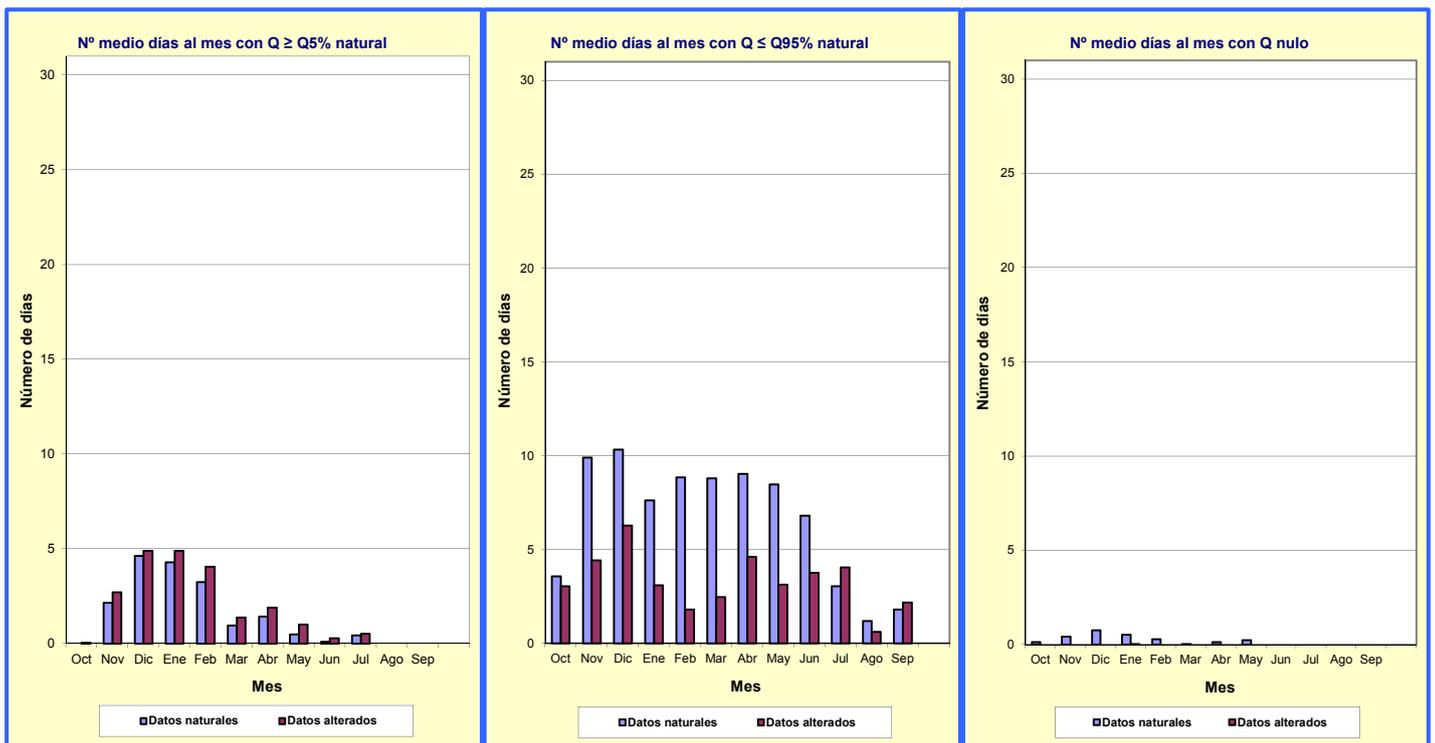
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN ALTERADO		ASPECTO	PARÁMETRO		
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm ³ ó m ³ /s)	
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo	198,56
				Año medio	49,46
				Año seco	15,86
	Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año húmedo	82,21	
			Año medio	14,11	
			Año seco	1,87	
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmedo	ENE-JUN		
		Año medio	AGO-FEB		
		Año seco	AGO-NOV		
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales Caudal generador del lecho Caudal de conectividad Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q _{10%}	5,75
				Q _{90%}	0,45
				Q _c	41,58
Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q _{GL}	63,96		
		Q _{CONEC}	99,38		
		Q _{5%}	11,76		
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	CV(Q _c)	1,40		
		CV(Q _{5%})	1,33		
		Ver tabla y gráfico al pie			
VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q _s	0,29
				Q _{95%}	0,39
				CV(Q _s)	0,87
Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	CV(Q _{95%})	0,63		
		Ver tabla y gráfico al pie			
		Ver tabla y gráfico al pie			
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Número medio de días al mes con caudal medio diario \geq Q5% natural		14,62	
		Máximo nº días consecutivos con caudal medio diario \geq Q5% natural		14,62	
		Número medio de días al mes con caudal medio diario \leq Q95% natural		16,76	
		Máximo nº días consecutivos con caudal medio diario \leq Q95% natural		16,76	
		Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo		Ver tabla y gráfico al pie	

** Parámetro que no se ha podido calcular

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DIAS CON Q _≥ Q5% natural	0,0	2,7	4,9	4,9	4,0	1,4	1,9	1,0	0,3	0,5	0,0	0,0
Nº MEDIO DIAS CON Q _≤ Q95% natural	3,0	4,4	6,3	3,1	1,8	2,5	4,6	3,1	3,8	4,0	0,6	2,2
Nº MEDIO DIAS CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

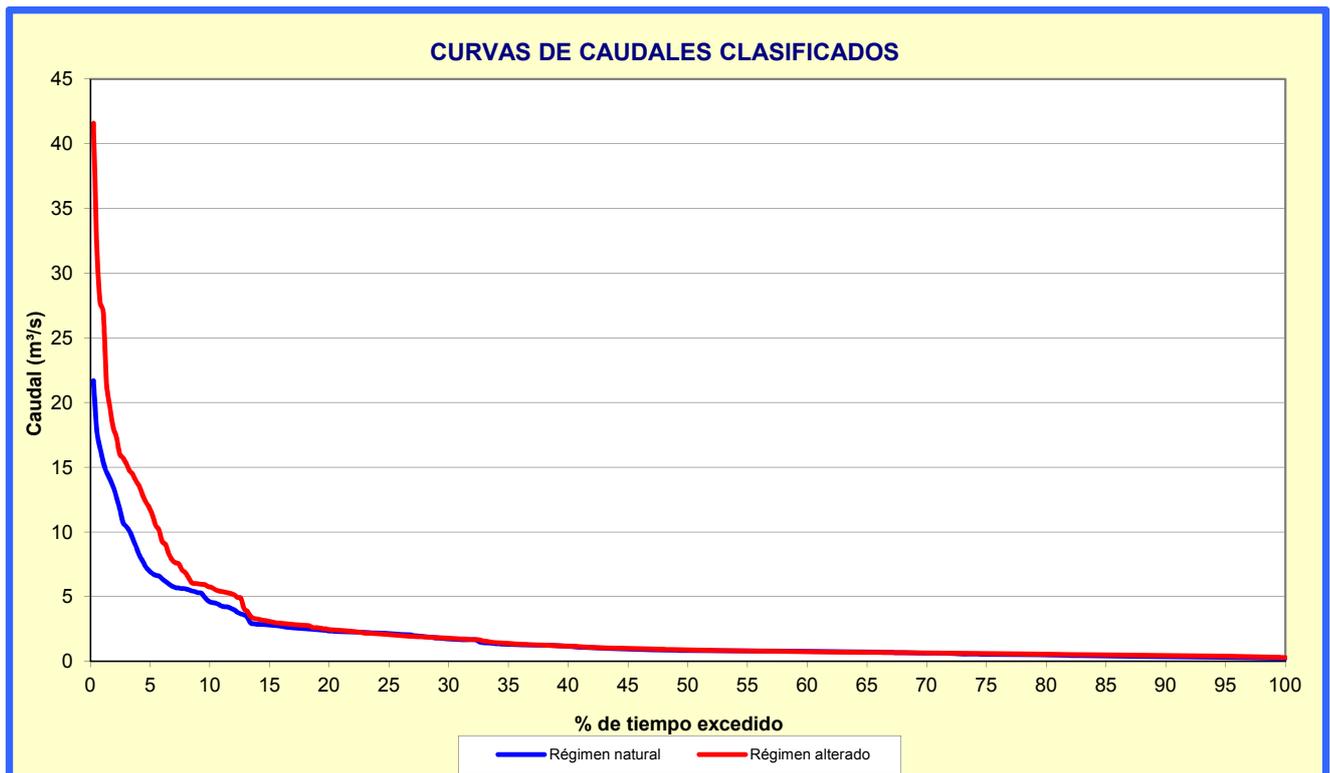
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Nº DIAS EN LOS QUE EL CAUDAL ES EXCEDIDO	PERCENTIL DE EXCEDENCIA	CAUDAL (m ³ /s)	
		REG. NATURAL	REG. ALTERADO
18	5	7,00	11,91
37	10	4,56	5,72
55	15	2,81	3,08
73	20	2,34	2,45
91	25	2,14	2,08
110	30	1,73	1,79
128	35	1,30	1,37
146	40	1,16	1,18
164	45	0,95	1,00
183	50	0,85	0,88
201	55	0,81	0,80
219	60	0,77	0,75
237	65	0,72	0,69
256	70	0,65	0,64
274	75	0,54	0,61
292	80	0,50	0,55
310	85	0,42	0,51
329	90	0,36	0,45
347	95	0,31	0,39
365	100	0,25	0,29

(SEGÚN PERCENTILES DE EXCEDENCIA)



1

0,3

21,69

41,58



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

2	0,5	17,80	32,18
3	0,8	16,53	27,78
4	1,1	15,39	26,98
5	1,4	14,60	21,46
6	1,6	14,10	19,68
7	1,9	13,52	18,08
8	2,2	12,72	17,36
9	2,5	11,80	16,03
10	2,7	10,73	15,73
11	3,0	10,43	15,29
12	3,3	10,07	14,74
13	3,6	9,50	14,46
14	3,8	8,88	13,93
15	4,1	8,19	13,53
16	4,4	7,77	12,86
17	4,7	7,28	12,30
18	4,9	7,00	11,91
19	5,2	6,79	11,32
20	5,5	6,65	10,51
21	5,8	6,59	10,16
22	6,0	6,37	9,24
23	6,3	6,17	9,03
24	6,6	5,99	8,31
25	6,8	5,81	7,84
26	7,1	5,70	7,62
27	7,4	5,67	7,55
28	7,7	5,62	7,08
29	7,9	5,61	6,87
30	8,2	5,54	6,48
31	8,5	5,44	6,07
32	8,8	5,39	6,02
33	9,0	5,30	5,99
34	9,3	5,26	5,95
35	9,6	4,93	5,93
36	9,9	4,68	5,77
37	10,1	4,56	5,72
38	10,4	4,52	5,58
39	10,7	4,43	5,46
40	11,0	4,29	5,41
41	11,2	4,22	5,36
42	11,5	4,21	5,30
43	11,8	4,09	5,23
44	12,1	3,98	5,14
45	12,3	3,79	4,93
46	12,6	3,67	4,88
47	12,9	3,59	4,07
48	13,2	3,42	3,87
49	13,4	2,96	3,47
50	13,7	2,91	3,32
51	14,0	2,86	3,28
52	14,2	2,86	3,22
53	14,5	2,86	3,16
54	14,8	2,82	3,14
55	15,1	2,81	3,08
56	15,3	2,77	3,01



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

57	15,6	2,76	2,97
58	15,9	2,73	2,96
59	16,2	2,69	2,91
60	16,4	2,64	2,88
61	16,7	2,61	2,88
62	17,0	2,60	2,85
63	17,3	2,57	2,83
64	17,5	2,55	2,80
65	17,8	2,53	2,80
66	18,1	2,52	2,77
67	18,4	2,51	2,74
68	18,6	2,47	2,61
69	18,9	2,44	2,61
70	19,2	2,42	2,59
71	19,5	2,42	2,53
72	19,7	2,39	2,51
73	20,0	2,34	2,45
74	20,3	2,34	2,44
75	20,5	2,32	2,42
76	20,8	2,31	2,40
77	21,1	2,28	2,39
78	21,4	2,27	2,37
79	21,6	2,26	2,34
80	21,9	2,26	2,33
81	22,2	2,26	2,30
82	22,5	2,26	2,24
83	22,7	2,24	2,23
84	23,0	2,23	2,17
85	23,3	2,21	2,16
86	23,6	2,19	2,14
87	23,8	2,19	2,14
88	24,1	2,19	2,13
89	24,4	2,18	2,12
90	24,7	2,17	2,09
91	24,9	2,14	2,08
92	25,2	2,13	2,04
93	25,5	2,12	2,03
94	25,8	2,09	2,00
95	26,0	2,08	1,99
96	26,3	2,06	1,97
97	26,6	2,06	1,94
98	26,8	2,04	1,93
99	27,1	1,99	1,92
100	27,4	1,98	1,89
101	27,7	1,95	1,89
102	27,9	1,91	1,89
103	28,2	1,89	1,87
104	28,5	1,87	1,86
105	28,8	1,82	1,84
106	29,0	1,81	1,82
107	29,3	1,80	1,82
108	29,6	1,76	1,81
109	29,9	1,74	1,79
110	30,1	1,73	1,79
111	30,4	1,70	1,77



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

112	30,7	1,69	1,76
113	31,0	1,68	1,74
114	31,2	1,68	1,73
115	31,5	1,68	1,72
116	31,8	1,68	1,69
117	32,1	1,67	1,69
118	32,3	1,65	1,68
119	32,6	1,49	1,66
120	32,9	1,45	1,58
121	33,2	1,42	1,55
122	33,4	1,40	1,52
123	33,7	1,40	1,47
124	34,0	1,36	1,47
125	34,2	1,35	1,45
126	34,5	1,33	1,41
127	34,8	1,33	1,39
128	35,1	1,30	1,37
129	35,3	1,30	1,36
130	35,6	1,28	1,35
131	35,9	1,28	1,34
132	36,2	1,28	1,31
133	36,4	1,28	1,30
134	36,7	1,27	1,29
135	37,0	1,27	1,29
136	37,3	1,27	1,27
137	37,5	1,27	1,26
138	37,8	1,25	1,25
139	38,1	1,24	1,25
140	38,4	1,23	1,24
141	38,6	1,23	1,24
142	38,9	1,22	1,22
143	39,2	1,21	1,20
144	39,5	1,19	1,19
145	39,7	1,17	1,19
146	40,0	1,16	1,18
147	40,3	1,15	1,17
148	40,5	1,12	1,16
149	40,8	1,11	1,15
150	41,1	1,08	1,13
151	41,4	1,08	1,12
152	41,6	1,08	1,09
153	41,9	1,07	1,08
154	42,2	1,05	1,06
155	42,5	1,03	1,06
156	42,7	1,02	1,05
157	43,0	1,01	1,04
158	43,3	1,00	1,03
159	43,6	1,00	1,03
160	43,8	1,00	1,03
161	44,1	0,99	1,02
162	44,4	0,97	1,01
163	44,7	0,96	1,00
164	44,9	0,95	1,00
165	45,2	0,94	1,00
166	45,5	0,93	1,00



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

167	45,8	0,92	0,99
168	46,0	0,92	0,98
169	46,3	0,91	0,98
170	46,6	0,90	0,97
171	46,8	0,90	0,96
172	47,1	0,89	0,95
173	47,4	0,88	0,94
174	47,7	0,88	0,93
175	47,9	0,88	0,93
176	48,2	0,87	0,92
177	48,5	0,86	0,92
178	48,8	0,86	0,91
179	49,0	0,86	0,91
180	49,3	0,85	0,91
181	49,6	0,85	0,90
182	49,9	0,85	0,89
183	50,1	0,85	0,88
184	50,4	0,85	0,88
185	50,7	0,85	0,87
186	51,0	0,85	0,87
187	51,2	0,85	0,86
188	51,5	0,85	0,85
189	51,8	0,84	0,85
190	52,1	0,84	0,85
191	52,3	0,84	0,84
192	52,6	0,84	0,83
193	52,9	0,84	0,83
194	53,2	0,83	0,83
195	53,4	0,82	0,82
196	53,7	0,82	0,82
197	54,0	0,82	0,81
198	54,2	0,81	0,81
199	54,5	0,81	0,81
200	54,8	0,81	0,81
201	55,1	0,81	0,80
202	55,3	0,81	0,80
203	55,6	0,80	0,79
204	55,9	0,80	0,79
205	56,2	0,80	0,78
206	56,4	0,79	0,78
207	56,7	0,79	0,78
208	57,0	0,79	0,78
209	57,3	0,79	0,77
210	57,5	0,78	0,77
211	57,8	0,78	0,77
212	58,1	0,78	0,77
213	58,4	0,78	0,77
214	58,6	0,78	0,77
215	58,9	0,78	0,76
216	59,2	0,77	0,76
217	59,5	0,77	0,75
218	59,7	0,77	0,75
219	60,0	0,77	0,75
220	60,3	0,76	0,75
221	60,5	0,76	0,74



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

222	60,8	0,76	0,74
223	61,1	0,76	0,74
224	61,4	0,76	0,73
225	61,6	0,76	0,73
226	61,9	0,76	0,71
227	62,2	0,75	0,71
228	62,5	0,75	0,71
229	62,7	0,75	0,71
230	63,0	0,75	0,70
231	63,3	0,74	0,70
232	63,6	0,74	0,70
233	63,8	0,74	0,70
234	64,1	0,73	0,70
235	64,4	0,73	0,69
236	64,7	0,73	0,69
237	64,9	0,72	0,69
238	65,2	0,71	0,69
239	65,5	0,71	0,69
240	65,8	0,71	0,69
241	66,0	0,70	0,69
242	66,3	0,70	0,69
243	66,6	0,69	0,68
244	66,8	0,69	0,68
245	67,1	0,69	0,68
246	67,4	0,68	0,67
247	67,7	0,67	0,67
248	67,9	0,67	0,67
249	68,2	0,66	0,66
250	68,5	0,66	0,66
251	68,8	0,66	0,66
252	69,0	0,65	0,66
253	69,3	0,65	0,65
254	69,6	0,65	0,65
255	69,9	0,65	0,65
256	70,1	0,65	0,64
257	70,4	0,65	0,64
258	70,7	0,65	0,64
259	71,0	0,64	0,64
260	71,2	0,63	0,64
261	71,5	0,63	0,63
262	71,8	0,63	0,63
263	72,1	0,62	0,63
264	72,3	0,62	0,63
265	72,6	0,58	0,63
266	72,9	0,56	0,62
267	73,2	0,56	0,62
268	73,4	0,56	0,62
269	73,7	0,56	0,61
270	74,0	0,56	0,61
271	74,2	0,56	0,61
272	74,5	0,55	0,61
273	74,8	0,54	0,61
274	75,1	0,54	0,61
275	75,3	0,54	0,61
276	75,6	0,54	0,61



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

277	75,9	0,54	0,61
278	76,2	0,54	0,60
279	76,4	0,53	0,60
280	76,7	0,53	0,60
281	77,0	0,53	0,59
282	77,3	0,53	0,58
283	77,5	0,53	0,57
284	77,8	0,53	0,57
285	78,1	0,52	0,57
286	78,4	0,52	0,56
287	78,6	0,52	0,56
288	78,9	0,51	0,56
289	79,2	0,51	0,56
290	79,5	0,51	0,56
291	79,7	0,50	0,55
292	80,0	0,50	0,55
293	80,3	0,50	0,55
294	80,5	0,49	0,55
295	80,8	0,49	0,54
296	81,1	0,48	0,54
297	81,4	0,48	0,54
298	81,6	0,47	0,54
299	81,9	0,46	0,53
300	82,2	0,45	0,53
301	82,5	0,45	0,53
302	82,7	0,44	0,52
303	83,0	0,44	0,52
304	83,3	0,43	0,52
305	83,6	0,43	0,52
306	83,8	0,43	0,51
307	84,1	0,42	0,51
308	84,4	0,42	0,51
309	84,7	0,42	0,51
310	84,9	0,42	0,51
311	85,2	0,41	0,50
312	85,5	0,41	0,49
313	85,8	0,41	0,49
314	86,0	0,41	0,49
315	86,3	0,40	0,48
316	86,6	0,40	0,48
317	86,8	0,40	0,48
318	87,1	0,40	0,48
319	87,4	0,39	0,47
320	87,7	0,39	0,47
321	87,9	0,39	0,47
322	88,2	0,39	0,47
323	88,5	0,38	0,47
324	88,8	0,37	0,47
325	89,0	0,37	0,46
326	89,3	0,36	0,46
327	89,6	0,36	0,46
328	89,9	0,36	0,46
329	90,1	0,36	0,45
330	90,4	0,35	0,45
331	90,7	0,35	0,45



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

332	91,0	0,35	0,44
333	91,2	0,35	0,44
334	91,5	0,35	0,44
335	91,8	0,34	0,44
336	92,1	0,34	0,44
337	92,3	0,34	0,43
338	92,6	0,33	0,43
339	92,9	0,33	0,43
340	93,2	0,33	0,42
341	93,4	0,33	0,42
342	93,7	0,32	0,41
343	94,0	0,32	0,41
344	94,2	0,32	0,41
345	94,5	0,31	0,41
346	94,8	0,31	0,40
347	95,1	0,31	0,39
348	95,3	0,30	0,39
349	95,6	0,30	0,39
350	95,9	0,30	0,39
351	96,2	0,29	0,38
352	96,4	0,29	0,38
353	96,7	0,29	0,37
354	97,0	0,28	0,37
355	97,3	0,28	0,37
356	97,5	0,28	0,36
357	97,8	0,27	0,35
358	98,1	0,27	0,35
359	98,4	0,26	0,35
360	98,6	0,26	0,35
361	98,9	0,25	0,34
362	99,2	0,25	0,33
363	99,5	0,25	0,31
364	99,7	0,25	0,30
365	100,0	0,25	0,29

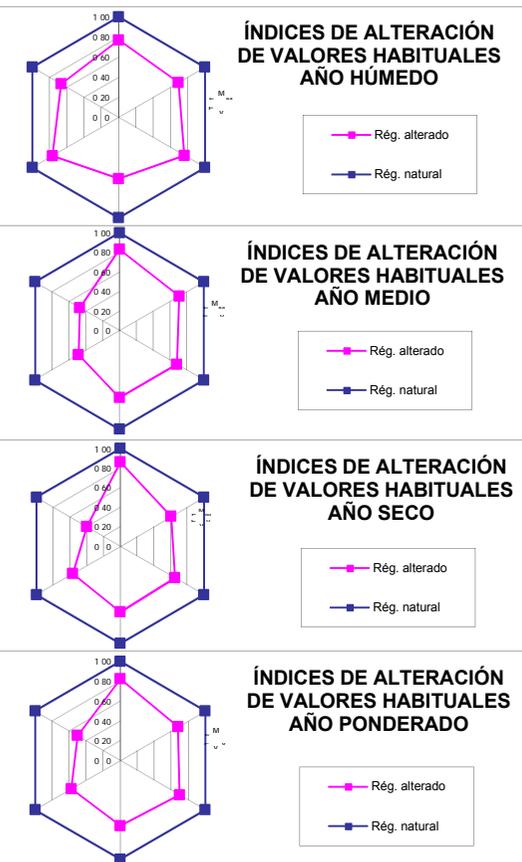
(SEGÚN Nº DE DÍAS DE EXCEDENCIA)



IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO
FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2
VALORES HABITUALES AÑO HÚMEDO	magnitud	0,77 *	IAH1 húm	Magnitud de las aportaciones anuales				
		0,69 *	IAH2 húm	Magnitud de las aportaciones mensuales				
	variabilidad	0,76 *	IAH3 húm	Variabilidad habitual				
		0,61 **	IAH4 húm	Variabilidad extrema				
	estacionalidad	0,77	IAH5 húm	Estacionalidad de máximos				
		0,67	IAH6 húm	Estacionalidad de mínimos				
VALORES HABITUALES AÑO MEDIO	magnitud	0,83 *	IAH1 med	Magnitud de las aportaciones anuales				
		0,71 *	IAH2 med	Magnitud de las aportaciones mensuales				
	variabilidad	0,68	IAH3 med	Variabilidad habitual				
		0,68 **	IAH4 med	Variabilidad extrema				
	estacionalidad	0,48	IAH5 med	Estacionalidad de máximos				
		0,47	IAH6 med	Estacionalidad de mínimos				
VALORES HABITUALES AÑO SECO	magnitud	0,86 *	IAH1 sec	Magnitud de las aportaciones anuales				
		0,61 *	IAH2 sec	Magnitud de las aportaciones mensuales				
	variabilidad	0,65	IAH3 sec	Variabilidad habitual				
		0,68 **	IAH4 sec	Variabilidad extrema				
	estacionalidad	0,57	IAH5 sec	Estacionalidad de máximos				
		0,40	IAH6 sec	Estacionalidad de mínimos				
VALORES HABITUALES AÑO PONDERADO	magnitud	0,82	IAH1 pon	Magnitud de las aportaciones anuales				
		0,68	IAH2 pon	Magnitud de las aportaciones mensuales				
	variabilidad	0,70	IAH3 pon	Variabilidad habitual				
		0,66	IAH4 pon	Variabilidad extrema				
	estacionalidad	0,58	IAH5 pon	Estacionalidad de máximos				
		0,50	IAH6 pon	Estacionalidad de mínimos				



* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
VALORES HABITUALES AÑO HÚMEDO	0,50	IAG _H AÑO HÚMEDO					
VALORES HABITUALES AÑO MEDIO	0,41	IAG _H AÑO MEDIO					
VALORES HABITUALES AÑO SECO	0,39	IAG _H AÑO SECO					
VALORES HABITUALES AÑO PONDERADO	0,43	IAG _H AÑO PONDERADO					



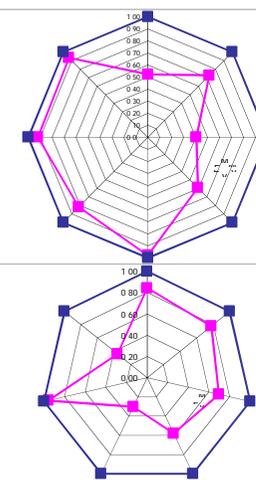
IDENTIFICADOR DEL PUNTO: T3243N-SALIDA PARDO

IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN: T3070A-SALIDA PT S FERNANDO

FECHA: 05/11/2015

RESULTADOS

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	
	VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	0,8 < I ≤ 1	0,6 < I ≤ 0,8	0,4 < I ≤ 0,6	0,2 < I ≤ 0,4	0 < I ≤ 0,2	
AVENIDAS	magnitud	0,52 *	IAH7	Magnitud de las avenidas máximas					
		0,73 *	IAH8	Magnitud del caudal generador del lecho					
		0,41	IAH9	Frecuencia del caudal de conectividad					
		0,59 *	IAH10	Magnitud de las avenidas habituales					
	variabilidad	0,98	IAH11	Variabilidad de las avenidas máximas					
		0,82 *	IAH12	Variabilidad de las avenidas habituales					
		0,92 *	IAH13	Duración de avenidas					
estacionalidad	0,93	IAH14	Estacionalidad de avenidas						
SEQUÍAS	magnitud	0,84 *	IAH15	Magnitud de las sequías extremas					
		0,78 *	IAH16	Magnitud de las sequías habituales					
	variabilidad	0,70	IAH17	Variabilidad de las sequías extremas					
		0,58	IAH18	Variabilidad de las sequías habituales					
		0,30	IAH19	Duración de sequías					
	duración	0,96	IAH20	Nº de días con Q=0					
	estacionalidad	0,36	IAH21	Estacionalidad de sequías					



ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE AVENIDAS

— Rég. alterado
— Rég. natural

ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE SEQUÍAS

— Rég. alterado
— Rég. natural

* Inverso ** Indeterminación *** Inverso e Indeterminación # No se puede calcular

ASPECTO	ÍNDICES DE ALTERACIÓN MENSUALES			
	MES	IAH14	IAH20	IAH21
AVENIDAS Y SEQUÍAS (duración y estacionalidad)	Octubre	0,99	0,97	0,90
	Noviembre	0,89	0,91	0,00
	Diciembre	0,94	0,85	0,19
	Enero	0,88	0,90	0,10
	Febrero	0,84	0,94	0,00
	Marzo	0,91	0,99	0,00
	Abril	0,90	0,97	0,11
	Mayo	0,90	0,95	0,00
	Junio	0,96	1,00	0,39
	Julio	0,98	1,00	0,80
	Agosto	1,00	1,00	0,89
	Septiembre	1,00	1,00	0,92

En estos índices no se indica si se ha invertido el cálculo

ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	0,64 < I ≤ 1	0,36 < I ≤ 0,64	0,16 < I ≤ 0,36	0,04 < I ≤ 0,16	0 < I ≤ 0,04
AVENIDAS	0,50	IAG _A					
SEQUÍAS	0,41	IAG _S					