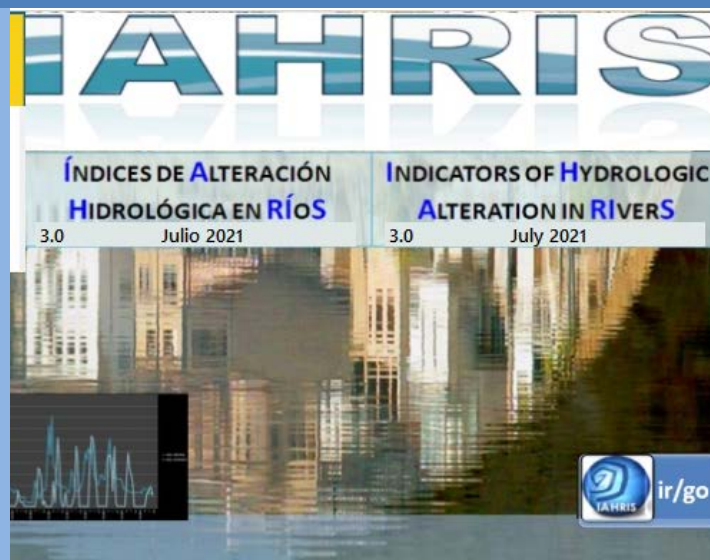


*Julio 2021*

# IAHRIS 3.0

## ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA

# MANUAL DE USUARIO



**CAROLINA MARTÍNEZ SANTA-MARÍA**

**JOSÉ A. FERNÁNDEZ YUSTE**

**Título:**

Índices de Alteración Hidrológica (IAHRIS 3.0): Manual de Usuario

Catálogo de publicaciones oficiales: <http://www.060.es>

NIPO:

**Autores:***Metodología:*

Carolina Martínez Santa-María (Universidad Politécnica de Madrid)  
José Anastasio Fernández Yuste (Universidad Politécnica de Madrid)

*Software:*

Eduardo García Salete (Inclam). Versiones previas.  
David Tabernero Pérez (Inclam). Versiones previas  
Jorge Alberto Pascual David (Tragsatec). Versión 3.0

*Manual de Referencia:*

Carolina Martínez Santa-María (Universidad Politécnica de Madrid)  
José Anastasio Fernández Yuste (Universidad Politécnica de Madrid)

**Edita:**

Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico.

**Diseño y maquetación:**

**Software gratuito:** Cualquier operación comercial con el software IAHRIS 3.0 está expresamente prohibida. Los autores y editores no se responsabilizan de los errores y/o fallos del software. El usuario deberá verificar los resultados obtenidos con IAHRIS 3.0, y será de su exclusiva responsabilidad su uso y aplicación

**Difusión del texto:** Este documento puede ser usado, copiado y distribuido citando la procedencia:

Martínez Santa-María, C. & Fernández Yuste, J.A. 2021 Índices de alteración hidrológica en ríos (IAHRIS 3.0). Manual de referencia metodológica. Ed. Dirección General del Agua (MITECORD). Madrid. p.

## **AGRADECIMIENTOS**

---

Tenemos que empezar por dar las gracias a Inmaculada García Cob, que sentó las bases de este software, y supo interpretar nuestras ideas y atender siempre con una sonrisa nuestro continuo afán de "*más y más*".

Nuestro agradecimiento a D. Fernando Magdaleno Mas y a D. Francisco Javier Sánchez Martínez (Dirección General del Agua. Mº de Transición Ecológica y Reto Demográfico), que habiendo propiciado la publicación del libro que recoge los fundamentos de los Índices de Alteración Hidrológica en Ecosistemas Fluviales, entendieron la conveniencia de complementarlo con una herramienta informática que facilitara su aplicación. Sin su decidido apoyo IAHRIS no hubiera sido posible.

# ÍNDICE

CAPÍTULO	EPÍGRAFE	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	¿POR QUÉ EVALUAR LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES?	2
	¿QUÉ ES IAHRIS?	3
	¿QUÉ CRITERIOS SE HAN UTILIZADO PARA SELECCIONAR LOS PARÁMETROS?	4
	¿CÓMO CUANTIFICAR LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES?	6
	¿QUÉ INFORMACIÓN ES NECESARIA?	10
	¿QUE RESULTADOS SE OBTIENEN?	12
	¿PARA QUÉ PUEDE SERVIR?	16
	PARA SABER MÁS	17
INSTALACIÓN	QUÉ REQUISITOS DEBE TENER EL SISTEMA?	19
	DESCARGAR Y EJECUTAR EL INSTALABLE	19
	¿QUÉ FICHEROS INSTALA Y DÓNDE?	20
DATOS	¿QUÉ TIPOS DE DATOS PUEDEN EMPLEARSE?	22
	LA APLICACIÓN Y LA BASE DE DATOS ASOCIADA	23
	¿QUÉ ESTRUCTURA DEBEN TENER LOS FICHEROS DE DATOS?	25
	¿CÓMO GENERAR FÁCILMENTE FICHEROS DE DATOS?	28

CAPÍTULO	EPÍGRAFE	PÁGINA
LA APLICACIÓN	PRIMER CONTACTO	33
	ÁREA DE DECLARACIÓN DE DATOS	37
	ÁREA DE SELECCIÓN DE PUNTO Y SERIES	46
	ÁREA DE INFORMACIÓN DE DATOS	48
	ÁREA DE RESULTADOS	52
LOS RESULTADOS	RESULTADOS: UNA VISIÓN GENERAL	55
	¿CÓMO INFLUYEN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS EN LOS RESULTADOS QUE OFRECE IAHRIS?	60
	¿CÓMO SE OFRECEN LOS RESULTADOS?	62
	¿CÓMO SE VINCULAN LOS INFORMES CON LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LOS DATOS?	62
	¿CÚAL ES EL CONTENIDO DE LOS INFORMES?	64
	<b>ANEXO: BREVE GUÍA DE USO DE IAHRIS</b>	<b>70</b>



# INTRODUCCIÓN

*¿POR QUÉ EVALUAR LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES?*

*¿QUÉ ES IAHRIS?*

*¿QUÉ CRITERIOS SE HAN UTILIZADO PARA SELECCIONAR LOS PARÁMETROS?*

*¿CÓMO CUANTIFICAR LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES?*

*¿QUÉ INFORMACIÓN ES NECESARIA?*

*¿QUÉ RESULTADOS SE OBTIENEN?*

*¿PARA QUÉ PUEDEN SERVIR?*

**i** PARA SABER MÁS

## ¿POR QUÉ EVALUAR LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES?

Se puede contestar a esta pregunta considerando tres puntos de vista: legal, científico y de gestión.

Desde el punto de vista **legal**, es necesario evaluar la alteración del régimen de caudales porque así lo establece la Directiva Marco del Agua (DMA). Esta Directiva plantea como objetivo prioritario que la gestión de los recursos hídricos debe alcanzar el buen estado ecológico de los ecosistemas vinculados. Para conseguir este objetivo es necesario disponer de protocolos que permitan conocer de manera objetiva y eficiente el estado ecológico de los ríos, y la DMA, en su anejo V, recoge una serie de componentes del ecosistema fluvial que necesariamente deben considerarse para valorar su estado ecológico. Entre esos elementos, se cita expresamente el régimen hidrológico.

Desde una óptica **científica**, la trascendencia del régimen de caudales como elemento articulador y vertebrador del ecosistema fluvial ha tenido un reconocimiento relativamente reciente, alcanzando su cenit con la formulación del paradigma del régimen natural de caudales: *“el rango completo de variación intra e interanual del régimen hidrológico con sus características asociadas de magnitud, estacionalidad, duración, frecuencia y tasa de cambio, son críticas para sustentar la biodiversidad natural y la integridad de los ecosistemas acuáticos”* (Poff et al., 1997). El corolario de este axioma es inmediato: el éxito en la conservación de la biodiversidad y funcionalidad de nuestros ríos depende de nuestra capacidad de conocer, proteger y/o restaurar los principales aspectos del régimen natural de caudales.

Para los responsables públicos de la **gestión** de los ríos, es necesario conocer en qué situación se encuentran los aspectos del régimen de caudales más relevantes desde el punto de vista ambiental. Sólo desde ese conocimiento es posible formular diagnósticos adecuados sobre los que cimentar políticas de uso y gestión que permitan avanzar hacia el objetivo del *“buen estado ecológico”*. También para las masas de agua que puedan resultar calificadas como *“fuertemente modificadas”*, es necesario caracterizar tanto la situación que actualmente presenta su régimen de caudales como el óptimo potencial hidrológico compatible con los condicionantes que obliguen a asignar esa condición.



## ¿QUÉ ES IAHRIS?

Índices de **A**lteración **H**idrológica en **R**íos es una **aplicación informática** que permite obtener:

- **Parámetros** con los que **caracterizar el régimen hidrológico**, tanto natural<sup>1</sup> como alterado<sup>2</sup>, en un punto de un río. Estos parámetros valoran aspectos hidrológicos del régimen con marcada trascendencia ambiental (duración de las sequías, estacionalidad de las avenidas... ).
- Si el usuario facilita datos de los dos regímenes, natural y alterado, la aplicación, además, calcula unos **índices** que permiten **valorar el grado de alteración del régimen** hidrológico en aquellos aspectos de mayor significación ambiental.
- La aplicación ofrece también la interpretación ambiental de la alteración anteriormente evaluada, resumiendo su trascendencia sobre los principales componentes del ecosistema afectado: morfología, ictiofauna, macroinvertebrados bentónicos, habitat fluvial y vegetación de ribera.
- En las circunstancias anteriores, es decir disponiendo de datos en régimen natural y alterado, la aplicación asigna la **condición de masa de agua muy alterada** según dos criterios complementarios<sup>3</sup> (criterio P10-90 y criterio IAH-MMA).
- Para un régimen natural dado, la aplicación permite obtener aplicando la Metodología RAC<sup>4</sup> un **conjunto de escenarios de regímenes ambientales** especificados a nivel de aportación mensual para distintos tipos de año.
- Complementando esos escenarios ambientales, y tomando como referencia el régimen natural, la aplicación propone un patrón de

---

<sup>1</sup> Un régimen de caudales es **NATURAL** cuando sus características -magnitud, frecuencia, estacionalidad, duración y tasas de cambio- no están sensiblemente alteradas por la acción del hombre.

<sup>2</sup> Un régimen de caudales es **ALTERADO** cuando el hombre ha modificado el natural mediante regulación, detracción y/o incorporación de caudales. También se incluyen en esta categoría las propuestas de regímenes ambientales o ecológicos.

<sup>3</sup> Consultar “Indicador de masas de agua muy alteradas: Manual de referencia metodológica”

<sup>4</sup> Consultar “Régimen Ambiental de Caudales: Manual de referencia metodológica”

avenidas ambientales con distintas funciones y un escenario para sequías excepcionales.

RECUERDA:

- ✓ **PARÁMETRO:** Cada una de las variables que, numéricamente, permite caracterizar los aspectos de mayor transcendencia ambiental del régimen de caudales.
- ✓ **ÍNDICE:** Relación entre los valores del mismo parámetro, uno en régimen natural y en régimen alterado. Permite cuantificar las diferencias entre el estado de referencia –régimen natural- y cualquier otro –régimen alterado-.

## ¿QUÉ CRITERIOS SE HAN UTILIZADO PARA SELECCIONAR LOS PARÁMETROS?

El paradigma del régimen de caudales ya indica los principales aspectos del régimen de caudales que poseen una mayor significación ambiental. La vinculación de esos aspectos del régimen con factores clave del ecosistema fluvial puede sintetizarse en:

- **Magnitud:** ya que determina la **disponibilidad** general de agua en el ecosistema.
- **Frecuencia** con la que un evento se produce en un intervalo de tiempo dado: indicativa de la variabilidad en el régimen de caudales y condicionante de la dinámica geomorfológica y ecológica, y por ende de la **diversidad**.
- **Duración** o intervalo de tiempo asociado con unas determinadas condiciones de flujo: en situaciones extremas, avenidas y sequías, la duración está íntimamente ligada a los umbrales de **resiliencia** de las diferentes especies.
- **Estacionalidad** o regularidad con la que ese evento acontece en una época determinada del año: es un aspecto vinculado estrechamente y en **sincronía** con los ciclos de vida de las especies (fluviales, de estuarios y marinas).
- **Tasas de cambio:** referente a la rapidez con la que se producen los cambios de unas magnitudes a otras, afectando a la **capacidad de respuesta** de la biota.

Por tanto, el proceso de caracterización del régimen de caudales debe contemplar esos cinco aspectos, y debe hacerlo atendiendo tanto a los valores medios o habituales, como determinantes de la disponibilidad general de agua en el ecosistema, como a los valores extremos –avenidas y sequías-, al definir éstos las condiciones más críticas que soporta el ecosistema, y considerando la variabilidad tanto interanual como estacional.

La tabla nº1 resume, para cada componente del régimen, los aspectos considerados y el parámetro propuesto para su caracterización.

En el *Manual de Referencia Metodológica* pueden consultarse los detalles de la definición y formulación utilizada para la cuantificación de cada uno de los parámetros.

Con esta batería de parámetros –cuatro para los valores habituales, ocho para las avenidas y siete para las sequías- puede obtenerse una caracterización cuantitativa del régimen que recoge los aspectos con mayor significación y repercusión ambiental. Esa caracterización puede obtenerse para cualquier régimen del que se disponga de información suficiente, ya sea natural o alterado bien como resultado real de un aprovechamiento y/o regulación o resultado de una simulación como respuesta a distintos escenarios de gestión.

COMPONENTE DEL RÉGIMEN	ASPECTO	PARÁMETRO
VALORES HABITUALES	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
VALORES EXTREMOS	ESTACIONALIDAD	Mes de máxima y mínima aportación del año
		Por tipo de año
		año húmedo año medio año seco
	VARIABILIDAD	Diferencia entre los caudales medios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%
		Por tipo de año
		año húmedo año medio año seco
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)
		CV (Qc) (P9) CV (Q5%) (P10)
	VARIABILIDAD	Coefficiente de variación de máximos caudales diarios anuales Coefficiente de variación de la serie de avenidas habituales
		Duración avenidas (P11)
		CV (Qc) (P9) CV (Q5%) (P10)
	DURACION	Máximo nº de días consecutivos al año con q> Q5%
		12 valores (uno para cada mes) (P12)
		Nº medio de días al mes con q> Q5%
	ESTACIONALIDAD	Media de los mínimos caudales diarios anuales Caudal de la sequía habitual (Q 95%)
		Qs (P13) Q 95% (P14)
		CV (Qs) (P15) CV (Q95%) (P16)
VALORES MÍNIMOS de caudales diarios (SEQUÍAS)	MAGNITUD Y FRECUENCIA	Coefficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales Coefficiente de variación de la serie de sequías habituales
		Duración sequías (P17)
		CV (Qs) (P15) CV (Q95%) (P16)
	VARIABILIDAD	Máximo nº de días consecutivos al año con q< Q 95%
		12 valores (uno para cada mes) (P18)
		Nº medio de días al mes con caudal diario nulo
VALORES MÍNIMOS de caudales diarios (SEQUÍAS)	DURACION	Número medio de días al mes con caudal diario nulo
		12 valores (uno para cada mes) (P19)
		Nº medio de días al mes con q< Q95%
	ESTACIONALIDAD	Nº medio de días al mes con q< Q95%
		12 valores (uno para cada mes) (P19)
		Nº medio de días al mes con q< Q95%

**Tabla nº1: Relación de parámetros (P1-P19) para la caracterización del régimen de caudales.**

Como se puede apreciar, en la relación de parámetros que ofrece IAHRIS no hay ninguno vinculado con las tasas de cambio. Es de esperar que en próximas versiones pueda incorporarse algún parámetro que permita recoger este aspecto.

El lector interesado puede encontrar una propuesta para caracterizar las tasas de cambio, tanto en la fase de crecida del hidrograma como en la de decrecida, en el libro *“ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA EN ECOSISTEMAS FLUVIALES”* (Martínez Santa-maría, C. & Fernández Yuste, J.A. 2006. CEDEX. Mº de Fomento; Mº de Medio Ambiente), así como en el Manual de Referencias Metodológicas IAHRIS v3.0 descargable con la aplicación.

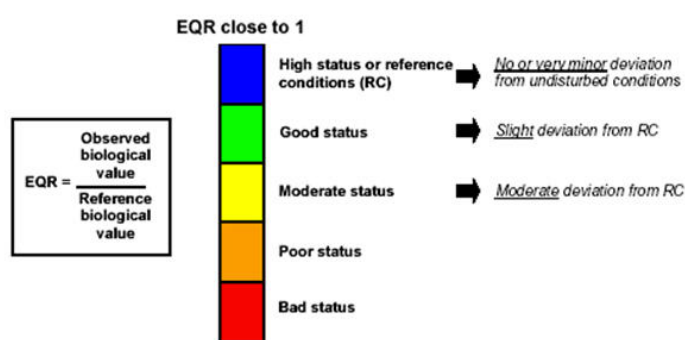
## ¿CÓMO CUANTIFICAR LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES?

La DMA establece que la caracterización del estado ecológico debe plantearse mediante la comparación de la situación que se quiere analizar con la de referencia. Para cada uno de los elementos a considerar –régimen hidrológico; macroinvertebrados; fitobentos; ictiofauna...- se debe:

- 1) Definir las variables a medir en atención a su capacidad para reflejar la integridad ambiental del elemento analizado.
- 2) Establecer el estado de referencia, esto es, los valores que esas variables tomarían para unas condiciones de mínima alteración del ecosistema fluvial.
- 3) Calcular los Ecological Quality Ratios (EQR) como cociente entre el valor de la variable para las condiciones actuales y el que le corresponde en el estado de referencia.

Aceptado que el régimen natural de caudales es el factor que en mayor medida determina la integridad del ecosistema fluvial, y disponiendo de herramientas –parámetros- que permiten cuantificar los aspectos ambientalmente más trascendentes del régimen, se formulan unos índices que permiten valorar de manera objetiva en qué grado el régimen actualmente circulante, distinto del natural –régimen alterado-, o cualquier otro propuesto –por ejemplo un régimen ambiental de caudales-, difiere o se asemeja al natural, dado que esa analogía o diferencia determinarán la integridad actual o potencial del río

Atendiendo a las recomendaciones del CIS-WDF (2003) referentes a los EQR (figura nº1), la mayor parte de los **ÍNDICES DE ALTERACIÓN** se han definido como **cociente entre el valor del parámetro en régimen alterado y el valor de ese mismo parámetro en régimen natural**.



**Figura nº1:** Recomendación del CIS-WDF para los Ecological Quality Ratios.

La tabla nº2 muestra la correspondencia entre los Índices de Alteración Hidrológica que puede calcular IAHRIS y los componentes del régimen cuya alteración evalúa, así como el parámetro que se utiliza para calcular el índice. En el *Manual de*

Referencia Metodológica pueden consultarse los detalles de la definición y formulación utilizada para cada índice. Si la alteración se evalúa con series coetáneas de régimen natural y alterado, los índices utilizados son los recogidos en la tabla nº2.

ASPECTO		CÓDIGO	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
	DURACIÓN	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
	DURACIÓN	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

**Tabla nº2:** Relación de Índices de Alteración Hidrológica (IAH1 – IAH21) en regímenes coetáneos

Si las series de régimen natural y alterado no tienen un periodo coetáneo igual o superior a 15 años, se emplean los índices recogidos en la tabla nº3.

ASPECTO		CODIGO	DENOMINACIÓN	Parámetro del que proviene
VALORES HABITUALES	MAGNITUD	M1	Magnitud de las aportaciones anuales	P1
		M2	Magnitud de las aportaciones mensuales	
		M3	Magnitud de las aportaciones de cada mes: 12 valores	
	VARIABILIDAD	V1	Variabilidad de las aportaciones anuales	P2
		V2	Variabilidad de las aportaciones mensuales	
		V3	Variabilidad de las aportaciones de cada mes: 12 valores	
		V4	Variabilidad extrema	
	ESTACIONALIDAD	IAH 3	Variabilidad habitual	P4
		E1	Estacionalidad de máximos	P3
		E2	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

## 24 ÍNDICES

Índices similares a los ya definidos para series coetáneas

Índice especificado a nivel mensual, como resumen se ofrece la media anual

Tabla nº3: Relación de Índices de Alteración Hidrológica en regímenes no coetáneos

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. Siguiendo las recomendaciones para los EQR, se han



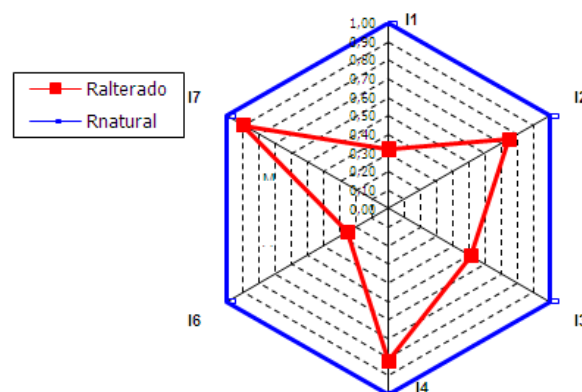
establecido cinco niveles o Estatus Hidrológicos distribuidos linealmente en el rango en el que se mueven los índices –cero⇒uno-, asignando el código de colores recomendado para los EQR (figura n°2).

<i>ESTATUS HIDROLÓGICO: INDICES PARCIALES (IAH)</i>				
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
$0,8 < IAH \leq 1$	$0,6 < IAH \leq 0,8$	$0,4 < IAH \leq 0,6$	$0,2 < IAH \leq 0,4$	$0 \leq IAH \leq 0,2$

**Figura n°2:** Criterio de asignación de categorías cualitativas a los Índices de Alteración.  
(Valor del Índice muy bajo⇒Alteración hidrológica muy alta⇒Estatus muy deficiente;  
Valor del Índice muy alto⇒Alteración hidrológica muy baja⇒Estatus excelente)

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 gráfica en malla que permite ver simultáneamente los valores de los índices implicados en el aspecto evaluado (figura n°3). En esta gráfica cada eje representa un índice y se puede apreciar con facilidad cuán lejos o cerca está el valor actual que alcanza cada índice –en rojo en la figura- de su cada su valor natural, que siempre, por la convención asumida, es uno (1.00).



**Figura n°3:** Diagrama para la representación conjunta de los índices de valores habituales.

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 valorar 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 n°3), 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 n°3)-. También para estos índices de alteración global se establece un código de colores (figura n°4).

Es importante tener presente que los índices globales comparan superficies, y por tanto consideran los cuadrados de los valores de los índices del componente considerado –habituales, avenidas o sequías– y por eso el rango al que se asigna un determinado estatus es distinto –sigue una ley cuadrática–, del utilizado para los índices individuales.

ESTATUS HIDROLÓGICO: INDICES GLOBALES (IAG)				
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
$0,64 < IAG \leq 1$	$0,36 < IAG \leq 0,64$	$0,16 < IAG \leq 0,36$	$0,04 < IAG \leq 0,16$	$0 \leq IAG \leq 0,04$

**Figura nº4:** Criterio de asignación de categorías cualitativas a los Índices de Alteración Global.

## ¿QUÉ INFORMACIÓN ES NECESARIA?

La aplicación se ha diseñado de manera que sólo genera resultados si el usuario suministra, como **mínimo, quince años completos** de registros, ya sean caudales diarios, ya sean aportaciones mensuales. Se ha establecido ese umbral entendiendo que son necesarios al menos quince años para poder asegurar un mínimo de información con la que poder obtener conclusiones razonablemente aceptables relacionadas con la variabilidad y con los valores extremos.

### IMPRESCINDIBLE:

- ✓ Para que la aplicación funcione hay que facilitar, como **mínimo, una serie** de caudales diarios o aportaciones mensuales en **régimen natural** y abarcando **quince años completos**, que no tienen por qué ser consecutivos.

Los datos que deben contener las series pueden ser caudales diarios ( $m^3/s$ ) o aportaciones mensuales ( $hm^3$ ). Si se aportan series diarias y mensuales del mismo régimen y que abarcan el mismo período de tiempo, la aplicación sólo considerará la información obtenida de la lectura de los caudales diarios. Por tanto, sólo deben aportarse series con caudales diarios y aportaciones mensuales si los registros cubren fechas distintas.

Los datos se agrupan en dos tipos:

- Serie en régimen **NATURAL**: Contiene registros correspondientes al régimen natural de caudales. En cada punto de análisis sólo es posible aportar a la aplicación un



**máximo de dos series**, una con aportaciones mensuales y otra con caudales diarios. La **aplicación requiere** que el usuario facilite **siempre quince años** completos, con registros mensuales y/o diarios, correspondientes al **régimen natural**.

- Serie en régimen **ALTERADO**: Contiene registros correspondientes a un régimen distinto del natural. Ese régimen puede ser el resultado de:
  - a) Un aprovechamiento y/o regulación que ha venido sufriendo el río.
  - b) Una simulación, resultado de aplicar unos protocolos de gestión de una infraestructura, un escenario de régimen ambiental de caudales o cualquier otra hipótesis derivada de la planificación hidrológica del sistema.

La aplicación admite en cada punto de análisis tantos regímenes alterados como el usuario quiera analizar, aportando para cada uno de esos regímenes un máximo de dos series, una con aportaciones mensuales y otra con caudales diarios.

El tipo de información suministrada a la aplicación determina los resultados obtenidos. En particular, esos resultados dependen de la periodicidad de los registros – diario o mensual-, y de si los datos de los regímenes natural y alterado que se comparan son o no coetáneos. En el apartado que sigue se detallan los informes que la aplicación genera en función de las características –periodicidad y coetaneidad- de los datos facilitados.

## ¿QUÉ RESULTADOS SE OBTIENEN?

Como se acaba de indicar, los **resultados** que la aplicación ofrece **dependen de la información suministrada**. Cuando en un punto de cálculo se aporta la información más completa -series de caudales diarios en régimen natural y alterado, siendo los registros coetáneos-, la aplicación facilita:

### 1. La caracterización de los regímenes natural y alterado:

Este proceso se realiza de modo independiente para cada régimen en estudio, permitiendo caracterizar y/o obtener:

- Variabilidad interanual, clasificando los años en húmedos, medios o secos según su aportación anual esté en el cuartil que corresponde a los valores más altos -húmedos-, en el cuartil de los más bajos -secos- o en los dos intermedios -medios-. La aplicación ofrece también un conjunto de estadísticos descriptivos de la serie de aportaciones anuales calculada a partir de los datos facilitados.
- Variabilidad intranual, haciendo una clasificación en cada mes (octubre, noviembre, ...) siguiendo un proceso similar al realizado anteriormente a nivel anual. De este modo los registros de cada mes se clasifican en húmedos, medios o secos según su aportación mensual esté en el cuartil que corresponde a los valores más altos de ese mes -húmedos-, en el cuartil de los más bajos de ese mes -secos- o en los dos intermedios -medios-. La aplicación ofrece también un conjunto de estadísticos descriptivos de la serie de aportaciones mensuales.
- Diecinueve parámetros (variables que, numéricamente, permiten caracterizar los aspectos de mayor trascendencia ambiental del régimen de caudales):
  - Cuatro para la caracterización de los valores habituales del régimen.
  - Ocho para la caracterización de las avenidas.
  - Siete para la caracterización de las sequías.
- Curva de caudales clasificados para el año medio y para cada uno de los doce meses

2. La evaluación de **la alteración hidrológica, mediante los Índices de alteración, IAH** (calculados generalmente como cociente entre el valor del parámetro en régimen alterado y el valor de ese mismo parámetro en régimen natural) ofrecen para registros coetáneos(opción más favorable):

- Veintiún índices individuales -cada uno evalúa la alteración de un parámetro-:
  - Seis para la caracterización de los valores habituales del régimen.

- o Ocho para la caracterización de las avenidas.
  - o Siete para la caracterización de las sequías.
- Tres Índices globales –cada uno evalúa la alteración de un componente; considera conjuntamente la alteración de los parámetros utilizados para la caracterización de ese componente-. Resumen la información facilitada por los veintiún índices individuales:
  - o Índice de alteración de valores habituales
  - o Índice de alteración de avenidas
  - o Índice de alteración de sequías

3. La **interpretación ambiental de la alteración detectada** anteriormente, indicando su trascendencia sobre los principales componentes del ecosistema fluvial: morfología, ictiofauna, macroinvertebrados, hábitat y vegetación de ribera.

4. La **catalogación como masa de agua muy alterada**:

- Un informe obtenido según el criterio P10-90: El epígrafe 3.4.2 de la IPH (pg. 38514 del BOE de 22-09-08) indica: ...Se entenderá que una masa de agua está muy alterada hidrológicamente cuando presenta una desviación significativa en la magnitud de los parámetros que caracterizan las condiciones mensuales y anuales del régimen hidrológico... Se considerará que la desviación es significativa cuando la magnitud del parámetro anual o mensual se desvía significativamente de los valores del percentil del 10% al 90% de la serie en régimen natural.

En este INFORME de IAHRIS se asume que una masa de agua está hidrológicamente **muy alterada cuando el % del nº total de meses o el % del nº total de años que cumple es inferior al 50%**. Si no se cumple este requisito, IAHRIS no asigna clasificación

- Un informe obtenido según el criterio IAH-MMA. El epígrafe 3.4.2 de la IPH (BOE de 22-09-08) indica: ... En los ríos identificados como masas de agua se analizará su grado de alteración hidrológica mediante el cálculo de índices de alteración hidrológica... con estos índices se comparan las condiciones del régimen natural de referencia con las condiciones actuales... los parámetros utilizados deben basarse en las características fundamentales de los regímenes hidrológicos, como magnitud, duración, frecuencia, estacionalidad y tasas de cambio....

En este INFORME de IAHRIS se asume que una masa de agua está hidrológicamente **muy alterada si más del 50% de los indicadores seleccionados muestran una alteración  $\geq$  al 50% (es decir, el índice toma un valor  $\leq$  0,5)**. Si no se cumple este requisito, IAHRIS no asigna clasificación

5. La **generación de escenarios de regímenes ambientales**:

- Aportaciones mensuales ( $\text{hm}^3$ ) y caudales medios diarios mensuales ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) del RAC: El usuario puede generar mediante una hoja de cálculo activa diferentes escenarios ambientales, disponiendo en cada uno de ellos de las magnitudes correspondientes a aportaciones mensuales y caudales medios diarios por mes y tipo de año considerado (húmedo, medio y seco)
- Aportación anual ( $\text{hm}^3$ ): para el régimen natural y el escenario ambiental seleccionado. Estos valores se ofrecen igualmente desglosados por tipo de año.
- 12 parámetros para la caracterización de umbrales de aportaciones mínimas mensuales: si el usuario facilita datos del régimen natural a nivel diario, IAHRIS determina un conjunto de 12 parámetros representativos de umbrales de mínimos observados en ese régimen y que pueden ser utilizados como referencia en el establecimiento de aportaciones o caudales mínimos mensuales en el RAC.
- Patrones para la generación de avenidas con distintas funciones ambientales: geomorfológicas, de limpieza del lecho y de conectividad con la ribera, definiendo su magnitud, frecuencia, duración y estacionalidad
- Escenarios ambientales para periodos de sequías extremas, incluyendo patrones de cese de caudal en ríos temporales, estacionales o efímeros.

Todos estos resultados, con tablas numéricas y gráficos, IAHRIS los ofrece ordenados en informes como hojas contenidas en un **libro Excel**. La tabla nº4 presenta la relación de todos los informes que puede ofrecer IAHRIS. Será la casuística de los datos facilitados la que determinará los informes presentados para un caso concreto.

## RELACIÓN DE INFORMES

Caracterización de la variabilidad	<b>1</b>	RN: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
	<b>1a</b>	RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
	<b>1b</b>	RN y RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
	<b>2</b>	RN: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (estadísticos)
	<b>2a</b>	RN: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (medianas)
	<b>3</b>	RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (estadísticos)
	<b>3a</b>	RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (medianas)
Parámetros para la caracterización del régimen	<b>3b</b>	RN y RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (medianas)
	<b>4</b>	RN: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS DIARIOS
	<b>4a</b>	RN: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS MENSUALES
	<b>5</b>	RA: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS DIARIOS
	<b>5a</b>	RA: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS MENSUALES
Curvas de caudales clasificados	<b>5b</b>	RA: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS DIARIOS (Régimen Natural no disponible)
	<b>6</b>	RN: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6a</b>	RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6b</b>	RN y RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6c</b>	RN: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS MENSUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6d</b>	RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS MENSUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
Índices de alteración hidrológica	<b>6e</b>	RN y RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS MENSUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>7a</b>	RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos diarios coetáneos)
	<b>7b</b>	RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos mensuales coetáneos)
	<b>7c</b>	RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos no coetáneos)
Indicador global según IPH para Masas Muy alteradas	<b>7d</b>	RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: AVENIDAS Y SEQUÍAS
	<b>8</b>	RA: INDICADOR P10-90 PARA MASAS MUY ALTERADAS (IPH)
	<b>8a</b>	RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos diarios coetáneos)
	<b>8b</b>	RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos diarios no coetáneos)
	<b>8c</b>	RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos mensuales coetáneos)
Régimen ambiental de caudales	<b>8d</b>	RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos mensuales no coetáneos)
	<b>9</b>	RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC). ESCENARIOS (RÉGIMEN NATURAL CON DATOS DIARIOS)
	<b>9a</b>	RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC). ESCENARIOS (RÉGIMEN NATURAL CON DATOS MENSUALES)
Significación ambiental de la alteración hidrológica	<b>9b</b>	RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC). AVENIDAS Y SEQUÍAS
	<b>10a</b>	SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES, AVENIDAS Y SEQUÍAS (datos diarios coetáneos)
	<b>10b</b>	SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos mensuales coetáneos)
	<b>10c</b>	SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES, AVENIDAS Y SEQUÍAS (datos diarios no coetáneos)
	<b>10d</b>	SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos mensuales no coetáneos)

**Tabla nº4:** Relación de todos los informes que puede ofrecer IAHRIS con referencia a la información contenida en cada uno de ellos. El número de informes que ofrece en un análisis concreto depende de los datos suministrados por el usuario. Para conocer con más detalle los resultados que facilita la aplicación según las características de la información suministrada por el usuario, consultar el Capítulo 5 “RESULTADOS”.

## ¿PARA QUÉ PUEDE SERVIR?

Aunque serán el tiempo, la experiencia y aportaciones de los usuarios quienes mejor puedan dar una respuesta a la pregunta que encabeza este epígrafe, se incluyen a continuación algunas cuestiones a las que esta aplicación, eso esperamos, pueda contribuir a abordar con rigor y objetividad.

¿Para qué IAHRIS? Para:

- Poner a disposición de la comunidad científica y de los gestores de recursos hídricos un instrumento que permite cumplir lo exigido por la DMA para la **caracterización del estado hidrológico de las masas de agua**.
- Cuantificar objetivamente la **alteración que inducen los aprovechamientos** de los recursos hídricos sobre el régimen natural de caudales.
- Interpretar las **consecuencias de la alteración** del régimen de caudales en la integridad del ecosistema fluvial.
- Trabajar como **banco de pruebas**:
  - Valorar la alteración que sobre el régimen natural de caudales producirían **distintos escenarios de usos y gestión** de los recursos hídricos.
  - En el caso de masas de agua fuertemente modificadas, puede utilizarse para **caracterizar el óptimo potencial hidrológico** como el régimen que resultaría de considerar las alteraciones derivadas de contemplar de manera estricta los condicionantes que obligan a la consideración de masa de agua fuertemente modificada.
- Identificar los aspectos del régimen actual que en mayor medida condicionan la **rehabilitación o recuperación** del tramo estudiado.
- Fijar criterios objetivos para **establecer prioridades** en la restauración de ecosistemas fluviales.
- Definir escenarios de regímenes ambientales tomando como referencia el régimen natural. Estos escenarios se definen tanto a nivel mensual como para avenidas y sequías excepcionales.
- Conocer la condición de masa de agua muy alterada con criterios objetivos

## PARA SABER MÁS

Con las indicaciones que se van a presentar en los epígrafes siguientes, es fácil, eso esperamos, preparar unos datos y ejecutar la aplicación, obteniendo los correspondientes informes.

Sin embargo, es muy aconsejable invertir el tiempo necesario en conocer con detalle los principios y conceptos básicos en los que este trabajo se basa, los cómo y por qué de los parámetros seleccionados para caracterizar los distintos componentes y aspectos del régimen de caudales, así como su formulación y la de los índices correspondientes, y las singularidades que pueden aparecer y los criterios planteados para abordarlas. Sólo así se dispondrá de un bagaje adecuado para poder hacer una buena interpretación, valoración y aplicación de los resultados obtenidos.

### RECUERDA:

- ✓ Para poder hacer una buena interpretación, aplicación y valoración de los resultados obtenidos con los **Índices de Alteración Hidrológica en Ríos**, es necesario dedicar tiempo suficiente para familiarizarse con los detalles conceptuales y metodológicos presentados en el *Manual de Referencia Metodológica*.

IAHRIS nace como software libre, con la esperanza de ofrecer a la comunidad científica, técnica y de gestión, una herramienta con la que contribuir al conocimiento del estado del régimen hidrológico de nuestros ríos. Mejorar los fundamentos en los que se apoya IAHRIS, y mejorar también el software para facilitar el trabajo a todos los interesados, debe ser un objetivo permanente en el que pueden integrarse todos los usuarios.

# INSTALACIÓN

2

*¿ QUÉ REQUISITOS DEBE TENER EL SISTEMA?*



*DESCARGAR Y EJECUTAR EL INSTALABLE*

*¿ QUÉ FICHEROS INSTALA Y DÓNDE?*



## QUÉ REQUISITOS DEBE TENER EL SISTEMA?

### IMPRESINDIBLE:

- ✓ .NET Framework 4.0

Todos los informes generados por IAHRIS se presentan en archivos con formato \*.xlsx, pero no es necesario tener instalado Microsoft Excel para que IAHRIS funcione.

Todos los datos de entrada utilizados por la aplicación se almacenan en un archivo con formato \*.mdb. IAHRIS se ejecuta sin necesidad de tener instalado Microsoft Access, permitiendo exportar e importar bases de datos.



## DESCARGAR Y EJECUTAR EL INSTALABLE

La instalación de la aplicación se efectúa a través del fichero instalable

## ¿QUÉ FICHEROS INSTALA Y DÓNDE?

El instalable se encarga de colocar en el directorio escogido por el usuario todos los ficheros requeridos por la aplicación.



Al pulsar el icono aparece una ventana de presentación con un botón de acceso (Ir/Go) a la ventana principal



Los archivos colocados en el directorio de la aplicación no deben manipularse para garantizar un correcto funcionamiento.

# DATOS

*¿QUÉ TIPOS DE DATOS PUEDEN EMPLEARSE?*

**i** LA APLICACIÓN Y LA BASE DE DATOS ASOCIADA

*¿QUÉ ESTRUCTURA DEBEN TENER LOS FICHEROS DE DATOS?*

*¿CÓMO GENERAR FÁCILMENTE FICHEROS DE DATOS?*

## ¿QUÉ TIPOS DE DATOS PUEDEN EMPLEARSE?

La aplicación utiliza series temporales de datos correspondientes a **caudales diarios**, expresados en  $\text{m}^3/\text{s}$ , y/o a **aportaciones mensuales**, expresadas en  $\text{hm}^3$ . En ambos casos, cada registro –caudal o aportación– debe llevar **asociada la correspondiente fecha**, día, mes y año en el caso de caudal diario, y mes y año para la aportación mensual.

Para cada punto del río sólo se podrá disponer de hasta dos series en régimen natural, una con caudales diarios y otra con aportaciones mensuales.

En régimen alterado, el usuario podrá aportar tantas como disponga. Por ejemplo, si se trata de una presa que lleva años en explotación puede considerarse una única serie correspondiente al régimen alterado, o varias, si a lo largo de ese período los criterios de gestión han cambiado, de manera que cada una de las series de caudales correspondiente a cada uno de esos períodos se trataría como serie independiente, todas con el carácter de régimen alterado y asociadas al mismo punto del río. Otro caso para el que se dispondría de varias series en régimen alterado para el mismo punto del río sería aquel en el que se analicen distintas estrategias de gestión de una infraestructura hidráulica: para cada hipótesis, y con la misma o distinta ventana temporal, se generaría la correspondiente serie simulada, y cada una de esas series constituiría un régimen alterado distinto vinculado al mismo punto del río.

Esta posibilidad de que el usuario pueda disponer en un punto de un río de más de una serie asociada en régimen alterado hace que la aplicación prevea un tratamiento específico para estas series.

## LA APLICACIÓN Y LA BASE DE DATOS ASOCIADA

Para entender adecuadamente la estructura, la gestión de datos y el funcionamiento de la aplicación, es necesario tener presente que su núcleo central lo constituye la base de datos.

Hay tres conceptos fundamentales en torno a los que la aplicación organiza y gestiona la información, los cálculos y los resultados:

- **PROYECTO:** entidad o unidad de trabajo que engloba un conjunto de puntos, así como sus alteraciones y series asociadas.
- **PUNTO:** Se entiende por punto la sección o tramo de río para el que se dispone de datos de caudales diarios y/o aportaciones mensuales, bien en régimen natural, o en régimen alterado o en ambos regímenes. Todos los puntos a almacenar en la base de datos requieren un CÓDIGO identificativo y una DESCRIPCIÓN, pudiendo introducirse tantos puntos como se quiera, siempre que su CÓDIGO identificativo sea diferente de cualquier otro código utilizado para otro punto del mismo proyecto.
- **SERIE:** Serie de caudales medios diarios o aportaciones mensuales asociada a un determinado PUNTO. Todas las SERIES utilizadas por la aplicación requieren tener asignado:
  - ✓ **Tipo de periodicidad:** MENSUAL o DIARIO
  - ✓ **Tipo de régimen:** NATURAL o ALTERADO
  - ✓ **Código de PUNTO asociado**
  - ✓ **Código de ALTERACIÓN asociada** (sólo para las series correspondientes a un régimen alterado)

El máximo número de series asociadas a un determinado punto es de  $2 \times (1 + N^\circ \text{ alteraciones asociadas})$ , ya que cada punto puede llevar asociadas dos series diferentes (de aportaciones mensuales y de caudales medios diarios) para cada tipo de régimen.

- **ALTERACIÓN:** Como ya se ha señalado en el primer epígrafe de este capítulo, en un punto pueden considerarse varias series correspondientes a distintos regímenes alterados. Para facilitar la gestión de esta información, la aplicación exige que cualquier serie de régimen alterado vaya siempre asociada a un PUNTO y sea declarada en la base de datos con un CÓDIGO identificativo de la alteración y una DESCRIPCIÓN, pudiendo introducirse, para un determinado PUNTO, tantos regímenes alterados como se quiera, siempre que el CÓDIGO

identificativo sea diferente de cualquier otro utilizado para una alteración dentro del mismo proyecto, con independencia del punto al que esta última se encuentre asociada.

## ¿QUÉ ESTRUCTURA DEBEN TENER LOS FICHEROS DE DATOS?

La aplicación **sólo lee ficheros tipo csv** (comma separated values). Se trata de un tipo de fichero de texto sencillo, en el que las columnas se separan utilizando un determinado carácter (que, en el caso que nos ocupa, es el punto y coma), y las filas por saltos de línea.

Dichos ficheros pueden confeccionarse con distintos editores, pero se atienen a una estructura fácilmente manejada por **Microsoft Excel**, por lo que éste resulta ser un buen editor para su manejo, ya que permite organizar toda la información estructurada en columnas, y guardarlo como fichero tipo csv delimitado por comas.

Los ficheros de importación válidos deben incorporar una primera línea conteniendo la información necesaria para establecer a qué tipo de datos corresponden, cuál es la periodicidad de los mismos y a qué punto de cálculo y alteración –esta última, sólo en caso de corresponder a una serie de datos alterados- corresponden. El resto de las líneas –ninguna de ellas en blanco- contienen cada una el periodo (mes y año) o fecha (día, mes y año) al que corresponden, así como el valor correspondiente a la serie en cuestión para dicho periodo o fecha.

La **PRIMERA LÍNEA** de un archivo válido debe contener, por este orden:

- el tipo de periodicidad al que corresponde la serie: Solo se admiten, en mayúsculas, los tipos **MENSUAL** o **DIARIO**
- ; (punto y coma) que, como se ha indicado anteriormente, es el único carácter separador admitido.
- El tipo de régimen al que corresponde la serie: Solo se admiten, en mayúsculas, los tipos **NATURAL** o **ALTERADO**
- ; (punto y coma)
- El **CÓDIGO** correspondiente al **PUNTO** de cálculo asociado a la serie. Este código del punto deberá ser declarado en la base de datos antes de cargar la serie correspondiente -ver capítulo 4- .

Únicamente para las series correspondientes a un **régimen alterado**, se requiere la siguiente **información adicional**:

- ; (punto y coma)
- El **CÓDIGO** correspondiente a la **ALTERACIÓN** asociada a la serie (que debe estar declarado previamente en la base de datos -ver capítulo 4- para que la serie pueda ser incorporada con éxito)

El **RESTO DE LAS LÍNEAS**, conteniendo la información temporal de la serie, tienen diferente estructura, según cuál sea su periodicidad:

**SERIE DE VALORES DIARIOS:**

- **Fecha** asociada al valor, con formato **dd/MM/aaaa** (por ejemplo, 03/07/2007). No se admite suprimir el cero para los días o meses inferiores a 10, ni otro separador diferente de la barra /. Tampoco se admite ordenar los valores de día, mes y año de diferente forma
- ; (punto y coma)
- **Caudal** medio diario, expresado en m<sup>3</sup>/s (el separador decimal empleado -punto o coma-, debe coincidir con el utilizado en la configuración regional o de idioma a través del panel de control del equipo de trabajo)

**SERIE DE VALORES MENSUALES:**

- **Año** correspondiente al valor mensual asociado, con formato **aaaa** (por ejemplo, 2007)
- ; (punto y coma)
- **Mes** correspondiente al valor asociado, con formato **m** (un solo dígito para los nueve primeros meses: 1 para enero, 2 para febrero, ... 10 para octubre, etc.)
- ; (punto y coma)
- **Aportación** mensual, expresada en hm<sup>3</sup> (el separador decimal empleado -punto o coma-, debe coincidir con el utilizado en la configuración regional o de idioma a través del panel de control del equipo de trabajo)

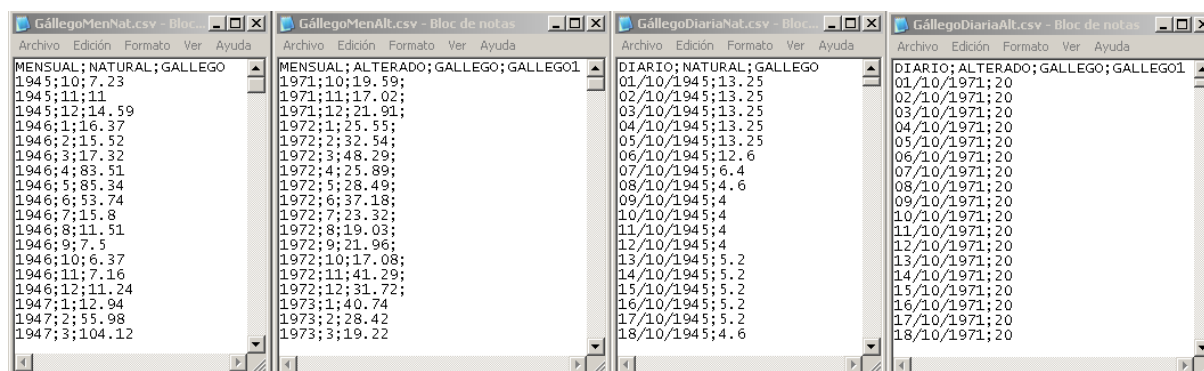
**OBSERVACIONES:**

- ✓ La información temporal contenida en un fichero de importación no tiene por qué estar ordenada en función de la fecha, ya que aquella se ordena posteriormente en la base de datos. Sin embargo, no se admiten fechas inexistentes ni tampoco fechas repetidas (dos o más líneas con fecha o periodo coincidente). Los años bisiestos deben incorporar el 29 de febrero.
- ✓ Los ficheros no pueden contener líneas en blanco, y cada línea debe contener toda la información requerida.
- ✓ La aplicación está preparada para **rechazar** cualquier **fichero** que **no se ajuste** estrictamente a **los requisitos de formato** expuestos.



- ✓ Si al cargar los ficheros en la aplicación, se detectan errores o fallos, la aplicación facilita un listado de los mismos.
- ✓ En el caso de utilizar Excel para generar los ficheros \*.csv de datos es recomendable leer con detalle el epígrafe siguiente *¿Cómo generar fácilmente ficheros de datos?*

En la figura nº5 se incluyen ejemplos de diferentes ficheros válidos para su importación, visualizados a través del bloc de notas.



**Figura nº5:** Ejemplos de ficheros tipo csv válidos para su importación a la aplicación. En el ejemplo mostrado se ha utilizado como código del punto GALLEGO y como código de la alteración GALLEGO1.

## ¿CÓMO GENERAR FÁCILMENTE FICHEROS DE DATOS?

Conviene recordar que los ficheros **csv** pueden crearse fácilmente con Excel. Basta con generar una hoja siguiendo las indicaciones del apartado anterior, teniendo en cuenta que NO es necesario introducir el punto y coma (;) como separador, ya que ese papel lo juegan cada una de las columnas de la hoja.

### RECUERDA:

- ✓ El usuario deberá analizar las características del fichero en el que reciba los datos, y decidir qué editor es el que más le conviene para generar los ficheros **csv** con la estructura necesaria para que puedan ser leídos por la aplicación.

Para que IAHRIS funcione correctamente, el usuario debe verificar que en el ordenador en el que trabaja el punto y coma (;) es el separador de listas y que la fecha está en el formato dd/MM/aaaa.

Para familiarizar al usuario con el proceso de creación de ficheros csv desde Excel, se muestra a continuación un ejemplo. En la figura nº6 se presenta la hoja de Excel que contiene los datos de una serie correspondiente a régimen natural:

	A	B	C
1	DIARIO	NATURAL	DIQUEPUENTE
2	01/06/1995	81.78	
3	02/06/1995	87.4	
4	03/06/1995	119.48	
5	04/06/1995	179	
6	05/06/1995	182.51	
7	06/06/1995	143.57	
8	07/06/1995	119.87	
9	08/06/1995	113.92	
10	09/06/1995	109.36	
11	10/06/1995	103.35	
12	11/06/1995	101.34	
13	12/06/1995	103.4	
14	13/06/1995	105.98	
15	14/06/1995	114.48	
16	15/06/1995	121.78	
17	16/06/1995	116.79	
18	17/06/1995	112.74	

Primera línea declarando Periodicidad de los datos, Tipo y Código del Punto, cada uno en una columna y en mayúsculas. En este caso se trata de datos de tipo DIARIO, en régimen NATURAL y para el punto de código DIQUEPUENTE.

Resto de líneas con los datos de fecha y caudal, cada uno en una columna.

**Figura nº6:** Ejemplos de fichero de datos en régimen natural preparado en Excel.



al final de la lista de datos. Si aparece una situación como la de la imagen, ese fichero NO será leído por IAHRIS, ya que interpreta que contiene líneas en blanco, que se identifican fácilmente porque sólo contienen punto y coma. Para solventar este posible problema, el usuario puede eliminar las filas en blanco directamente sobre el fichero **\*.csv** con el Bloc de Notas, o en Excel eliminar las filas que hay entre la que sigue a la última con datos y hasta agotar el recorrido de la barra de desplazamiento vertical; aparentemente se eliminan filas que no contienen ninguna información, pero que al convertirse a formato csv incorporan las líneas en blanco que dan problemas. El archivo **\*.csv** generado después de esa acción debería ser válido.

### RECUERDA:

- ✓ La aplicación se estructura en torno a una base de datos en la que el CÓDIGO del PUNTO es el elemento que permite relacionar toda la información disponible vinculada con ese punto de cálculo.
- ✓ Si desea crear un nuevo proyecto, lo deberá declarar en primer lugar. Si quiere trabajar en un proyecto ya existente, sólo deberá elegirlo entre los proyectos existentes cuando el software se lo solicite.
- ✓ Definido el proyecto, lo siguiente es declarar el PUNTO, y el CÓDIGO que le asigne deberá utilizarlo como información necesaria en todas las series que pretenda utilizar para estudiar el régimen de caudales en ese punto. Además, ese código es el que aparece en las distintas pantallas identificando el punto, y también en los informes que genera la aplicación. Por tanto, debe cuidarse la elección de ese Código, y tenerlo siempre presente cuando se generen los archivos de datos, puesto que en todos deberá introducirse en la primera línea. Así, una vez importados los ficheros a la base de datos, ésta, automáticamente, los vinculará con el punto correspondiente.
- ✓ Si disponemos de datos en régimen alterado es necesario declarar también un CÓDIGO para la ALTERACIÓN.
- ✓ La aplicación **sólo** lee ficheros tipo **csv**. Estos ficheros pueden generarse con distintos editores, y muy fácilmente con Excel, seleccionando la opción que hace referencia a este tipo de fichero en la pestaña *Guardar como Tipo* que aparece cuando se acciona la opción *Guardar Como*
- ✓ Es importante asegurarse de que no hay ninguna línea en blanco y que todas contienen la fecha y el valor correspondiente. Cuando se utiliza Excel es recomendable revisar los ficheros **csv** generados para verificar que presentan los requisitos adecuados para IAHRIS. En ocasiones Excel añade al final del fichero **csv** líneas en blanco que lo inhabilitan.

# LA APLICACIÓN

4

 *PRIMER CONTACTO*

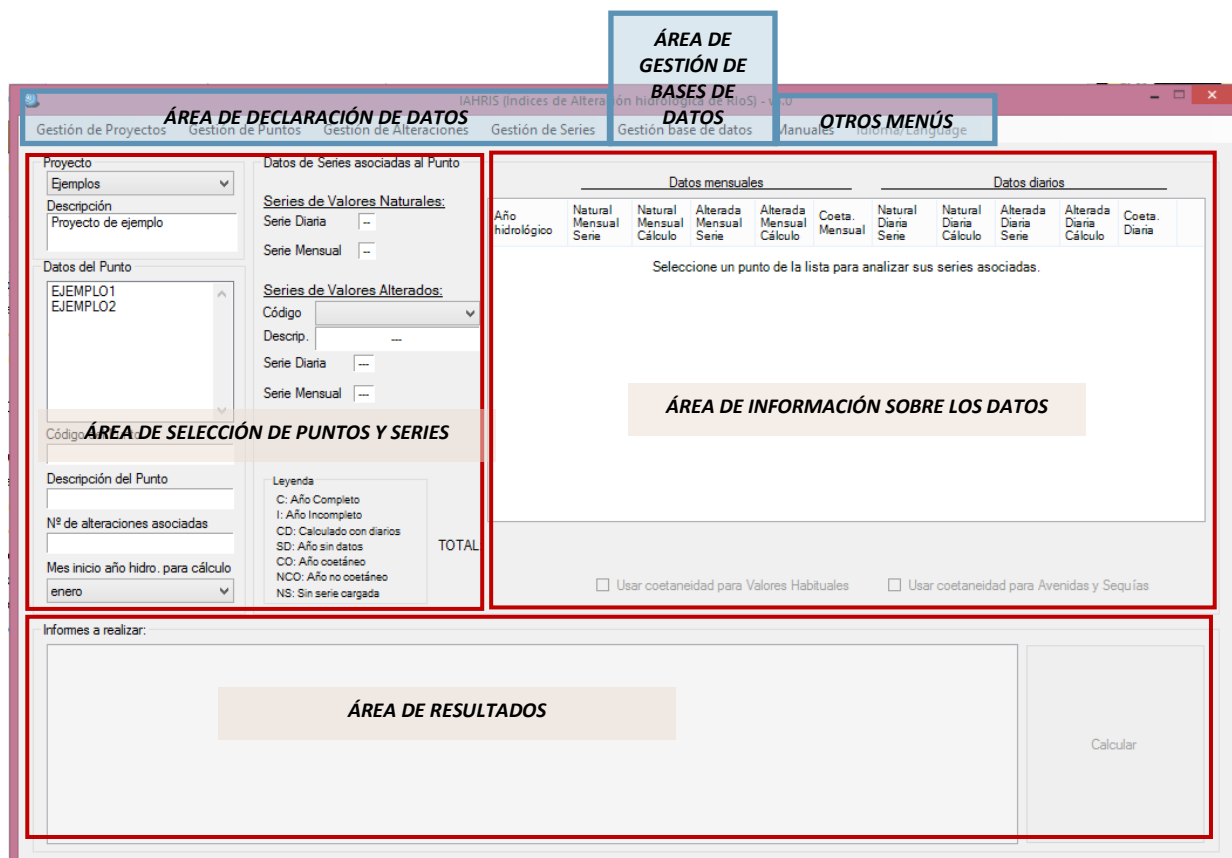
 *ÁREA DE DECLARACIÓN DE DATOS*

 *ÁREA DE SELECCIÓN DE PUNTO Y DE SERIES*

 *ÁREA DE INFORMACIÓN DE DATOS*

 *ÁREA DE RESULTADOS*

La pantalla principal de la aplicación presenta, al entrar, el siguiente aspecto:



The screenshot shows the main interface of the IAHRIS application. It features a top navigation bar with tabs: 'Gestión de Proyectos', 'Gestión de Puntos', 'Gestión de Alteraciones', 'Gestión de Series', 'Gestión base de datos', and 'Manuales'. A label 'ÁREA DE DECLARACIÓN DE DATOS' is placed over the first three tabs. Below the navigation bar, the interface is divided into several sections:

- Left Panel:** Contains a 'Proyecto' dropdown menu, a 'Descripción' text field, and a 'Datos del Punto' list with items 'EJEMPLO1' and 'EJEMPLO2'. Below this is a 'Código' dropdown and a 'Descripción del Punto' text field. Further down are fields for 'Nº de alteraciones asociadas' and 'Mes inicio año hidro. para cálculo' (set to 'enero').
- Center Panel:** Titled 'Datos de Series asociadas al Punto', it includes sections for 'Series de Valores Naturales' (with 'Serie Diaria' and 'Serie Mensual' dropdowns) and 'Series de Valores Alterados' (with a 'Código' dropdown, 'Descrip.' text field, and 'Serie Diaria'/'Serie Mensual' dropdowns). A 'TOTAL' label is at the bottom right of this section.
- Right Panel:** Titled 'Datos mensuales' and 'Datos diarios', it contains a table with columns for 'Año hidrológico', 'Natural Mensual Serie', 'Natural Mensual Cálculo', 'Alterada Mensual Serie', 'Alterada Mensual Cálculo', 'Coeta. Mensual', 'Natural Diaria Serie', 'Natural Diaria Cálculo', 'Alterada Diaria Serie', 'Alterada Diaria Cálculo', and 'Coeta. Diaria'. Below the table is a text prompt: 'Seleccione un punto de la lista para analizar sus series asociadas.' A label 'ÁREA DE INFORMACIÓN SOBRE LOS DATOS' is placed over this section.
- Bottom Panel:** Titled 'Informes a realizar:', it contains a large empty box and a 'Calcular' button. A label 'ÁREA DE RESULTADOS' is placed over this section.

Additional labels from the image include 'ÁREA DE SELECCIÓN DE PUNTOS Y SERIES' pointing to the left panel, 'ÁREA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS' pointing to the top navigation bar, and 'OTROS MENÚS' pointing to the 'Manuales' tab.

Hay que distinguir seis áreas que contienen menús habilitados para cubrir distintos aspectos:

## ÁREA DE DECLARACIÓN DE DATOS

Situada en la cabecera de la página, contiene cuatro pestañas –Gestión de Proyectos, Gestión de Puntos; Gestión de Alteraciones y Gestión de Series–, que habilitan las acciones necesarias para declarar a la base de datos los puntos a estudiar, las alteraciones consideradas y las series de datos disponibles.



La aplicación almacena en la base de datos todos los elementos declarados, y los mantienen en ella salvo que el usuario decida eliminarlos. El primer paso para cualquier análisis es una vez decidido nuestro proyecto de trabajo, hacer las declaraciones de punto, de series –ambas imprescindibles- y, en su caso, de alteraciones.

## ÁREA DE SELECCIÓN DE PUNTO Y DE SERIES

Ocupa la zona izquierda del cuerpo central de la pantalla. Permite que el usuario seleccione el punto que desea analizar, informa de las series disponibles para ese análisis y permite escoger, de entre las series de valores alterados, la deseada para hacer los cálculos.

The screenshot shows a web form with the following fields and controls:

- Proyecto:** A dropdown menu with 'PRUEBAS 3.0' selected.
- Descripción:** A text input field.
- Datos del Punto:** A section containing a list box with the following items: 'PRUEBA', 'TIPO\_5' (highlighted in blue), 'TIPO\_6', 'TIPO\_6A', and 'TIPO\_6B'.
- Código del Punto:** A text input field containing 'TIPO\_5'.
- Descripción del Punto:** A text input field.
- Nº de alteraciones asociadas:** A text input field containing '1'.
- Mes inicio año hidro. para cálculo:** A dropdown menu with 'octubre' selected.

La ventana de la izquierda permite escoger el punto que se desea analizar, marcándolo de entre los que la base de datos tenga declarados, y una vez escogido muestra el código correspondiente, su descripción y el número de series con régimen alterado vinculadas al punto.

La ventana inferior permite elegir el mes de comienzo del año hidrológico.



En el cuerpo intermedio, la aplicación, de manera automática, identifica la serie en régimen natural asociada al punto, indicando si los datos facilitados son diarios, mensuales o ambos, y también la(s) de régimen alterado. Es necesario que esas series, natural y alterada(s), estén previamente declaradas en la base de datos usando las pestañas Gestión de Series y, en su caso, Gestión de Alteraciones. En el caso de que el punto tenga vinculada más de una serie en régimen alterado, el usuario puede seleccionar la que desee utilizar en el análisis que pretenda efectuar. La aplicación presenta la descripción asociada a la serie seleccionada y el tipo de temporalidad de los datos.

**Datos de Series asociadas al Punto**

**Series de Valores Naturales:**  
 Serie Diaria   
 Serie Mensual

**Series de Valores Alterados:**  
 Código   
 Descripción   
 Serie Diaria   
 Serie Mensual

## ÁREA DE INFORMACIÓN DE DATOS

Ocupa la zona izquierda del cuerpo central de la pantalla. Se presenta como una rejilla que da cuenta detallada de los datos disponibles y de algunas de sus características. Las columnas terminadas en SERIE hacen referencia a la información recogida en el archivo facilitado por el usuario. Las terminadas en CÁLCULO informan de los datos que utilizará la aplicación para calcular parámetros e índices.

**Datos de Series asociadas al Punto**

**Series de Valores Naturales:**  
 Serie Diaria   
 Serie Mensual

**Series de Valores Alterados:**  
 Código   
 Descripción   
 Serie Diaria   
 Serie Mensual

Año hidrológico	Datos mensuales					Datos diarios				
	Natural Mensual Serie	Natural Mensual Cálculo	Alterada Mensual Serie	Alterada Mensual Cálculo	Coeta. Mensual	Natural Diaria Serie	Natural Diaria Cálculo	Alterada Diaria Serie	Alterada Diaria Cálculo	Coeta. Diaria
1973-1974	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1974-1975	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1975-1976	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
1976-1977	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1977-1978	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1978-1979	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1979-1980	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
1980-1981	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1981-1982	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1982-1983	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
1983-1984	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
1984-1985	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1985-1986	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
1986-1987	✓ CD	✓	✓ CD	✓	✓ CO	✓ C	✓	✓ C	✓	✓ CO
1987-1988	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
1988-1989	✗ SD		✗ SD		✗ NCO	✗ I		✗ I		✗ NCO
<b>TOTAL:</b>	29	18	18	18	18	18	18	18	18	18

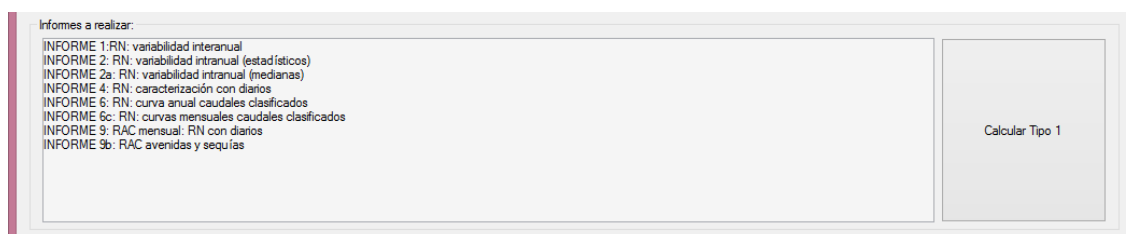
☒ Usar coetaneidad para Valores Habituales
 ☒ Usar coetaneidad para Avenidas y Sequías

**Leyenda**

C: Año Completo  
 I: Año Incompleto  
 CD: Calculado con diarios  
 SD: Año sin datos  
 CO: Año coetáneo  
 NCO: Año no coetáneo  
 NS: Sin serie cargada

## ÁREA DE RESULTADOS

Ocupa el tercio inferior de la pantalla se presenta la relación de informes que la aplicación puede realizar, relación que varía según la información disponible para el punto analizado.



A la derecha, y una vez que la aplicación comprueba la disponibilidad de los datos y vínculos necesarios para poder hacer los cálculos necesarios, se activa el botón de cálculo que el usuario debe pulsar para efectuarlos. En función de los datos facilitados se indica el Tipo de estudio (Tipos 1 a 8; ver epígrafe 5).

## ÁREA DE GESTIÓN DE BASE DATOS

### Gestión base de datos

Este menú permite importar o exportar bases de datos entre distintos usuarios. En el proceso de importación es posible seleccionar el proyecto a importar de entre los existentes en la base origen, así como realizar una importación selectiva de determinados puntos de ese proyecto. Por el contrario, en el proceso de exportación es la base fuente la que se exporta de modo global.

## OTROS MENÚS

### Manuales Idioma/Language

En este epígrafe se incluyen dos pestañas desplegables que posibilitan:

- La selección del idioma (Castellano/Ingles). Por defecto IAHRIS asume el idioma castellano. Si se selecciona el idioma inglés, automáticamente la ventana principal se traduce y con ellas todos los menús y botones de acceso. También aparecen en inglés los informes de resultados.
- El acceso a los manuales de referencia metodológica y de usuario, disponibles en castellano e inglés.

Como Manuales de Referencia Metodológica se ofrecen los siguientes:

**Índices de Alteración Hidrológica**, relativo a la caracterización del régimen de caudales y estimación de los Índices de Alteración Hidrológica.

**Indicador de masas de agua muy alteradas** relativo a la catalogación de una masa de agua como muy alterada siguiendo las indicaciones

recogidas en el epígrafe 3.4.2. de la Instrucción de Planificación Hidrológica (BOE de 22-09-08). El manual expone las bases conceptuales y la metodología de cálculo de dos indicadores para dicha catalogación cuya estimación realiza IAHRIS.

**Régimen ambiental de caudales**, relativo a la aplicación de IAHRIS para la obtención de escenarios de Regímenes Ambientales de Caudales (RAC). El manual recoge las bases conceptuales de dicha metodología, el proceso de generación de escenarios y de obtención de las aportaciones ambientales según la tipología del año en estudio.

## **ÁREA DE DECLARACIÓN DE DATOS**

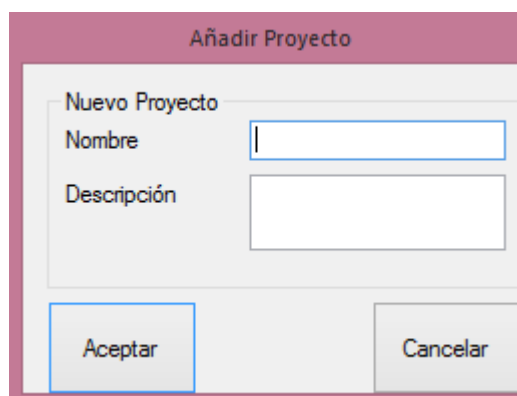
### **RECUERDA:**

- ✓ El primer paso es **seleccionar el proyecto de trabajo**, bien creando uno nuevo o eligiéndolo entre los ya existentes, a continuación, hay que **declarar el PUNTO** de cálculo (**Añadir Punto**). Si hay disponibles datos de régimen alterado (independientemente de que haya o no datos en régimen natural), el segundo paso es **declarar la ALTERACIÓN** (**Añadir Alteración**). A continuación, hay que **cargar las SERIES** (de régimen natural o/y alterado) en la base de datos de la aplicación (**Añadir Serie**).

## **GESTIÓN DE PROYECTOS**

Esta pestaña permitir elegir el proyecto de trabajo donde iremos guardando los puntos de estudios, sus alteraciones (si las hubiera) y las series asociadas.

Antes de declarar el punto, el usuario debe prever el proyecto donde quiere almacenar esta información. Si se trata de un proyecto ya existente \_ver el listado de proyectos en el listado desplegable\_ sólo deberá seleccionarlo cuando declare el punto. Si por el contrario desea crear un nuevo proyecto de trabajo, deberá activar



la opción **AÑADIR PROYECTO**.

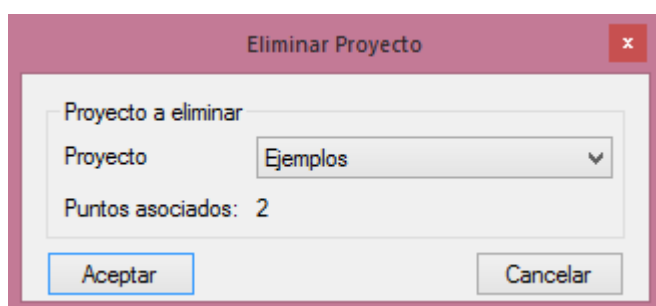
Al activarla, se despliega el menú siguiente:

- **Añadir proyecto:** permite introducir un Nuevo proyecto, introduciendo su nombre y una breve descripción del mismo.

Se admiten hasta 12 caracteres para la introducción del Nombre, y 20 para la introducción de la Descripción

Si el usuario desea eliminar un proyecto ya existente deberá activar la opción

- **Eliminar proyecto:** permite eliminar en la base de datos cualquier proyecto previamente declarado. Al seleccionar esta opción, el programa nos informa del número de puntos asociados a este proyecto y que también serán eliminados.



Eliminar Proyecto

Proyecto a eliminar

Proyecto: Ejemplos

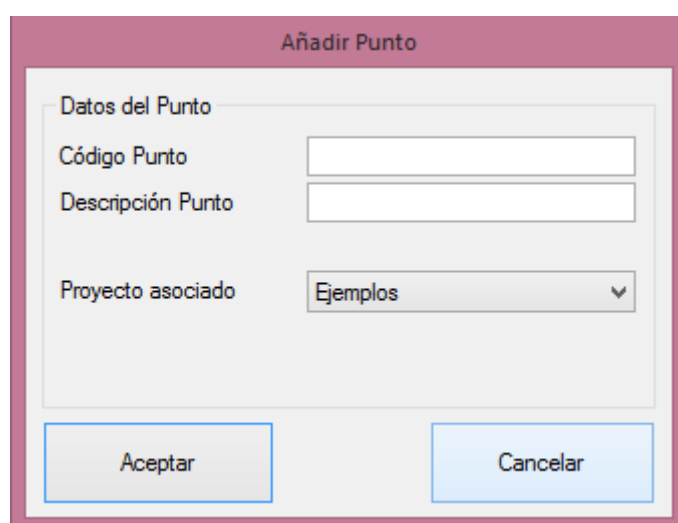
Puntos asociados: 2

Aceptar Cancelar

## GESTIÓN DE PUNTOS

Permite gestionar el conjunto de puntos de cálculo que se desee tratar. Al seleccionar el correspondiente menú se presentan las siguientes opciones:

- **Añadir punto:** Permite introducir un nuevo punto de cálculo. Seleccionada la opción, se presenta la siguiente pantalla emergente:



Añadir Punto

Datos del Punto

Código Punto

Descripción Punto

Proyecto asociado: Ejemplos

Aceptar Cancelar

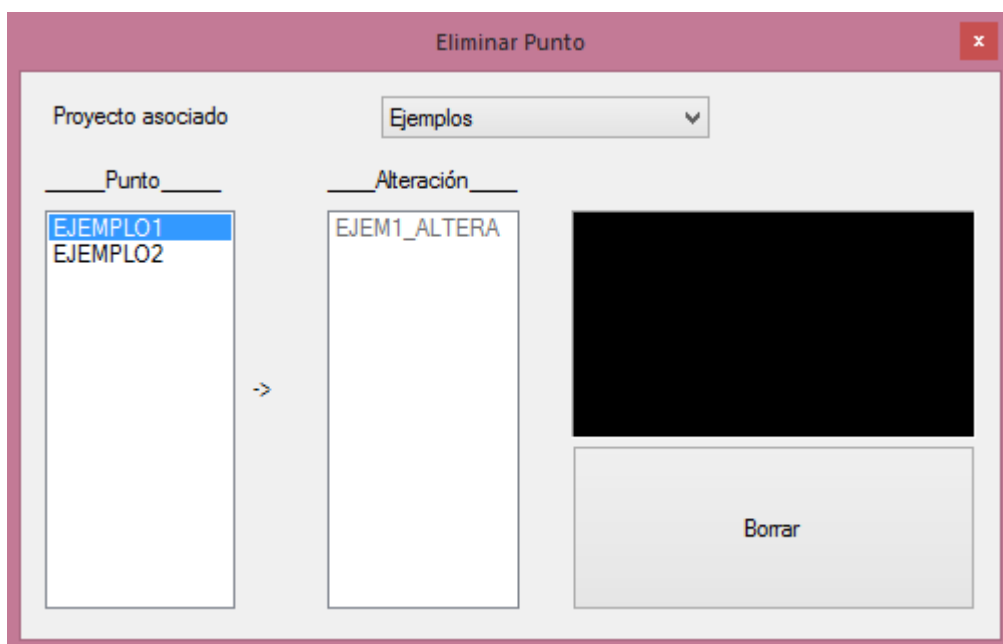
Está diseñada para introducir en dos cajas de texto el **Código** del **Punto**, así como su correspondiente **Descripción** y seleccionar el **proyecto** al que queremos vincular el punto declarado.

Disponiendo de dos botones para **Aceptar** el nuevo punto o **Cancelar** la operación. Se admiten hasta 12 caracteres para la introducción del **Código**, y 20 para la introducción de la **Descripción**.

En caso de introducir un **Código** de **Punto** ya registrado en el mismo proyecto, aparece un mensaje emergente indicando tal circunstancia y abortando su introducción. En caso contrario, el nuevo punto queda registrado para introducir posteriormente cuantas alteraciones y series asociadas se encuentren disponibles.

La aplicación permite repetir códigos de puntos siempre que pertenezcan a proyectos distintos.

- **Eliminar punto:** Permite eliminar de la base de datos cualquier punto de cálculo introducido previamente. Seleccionada la opción, se presenta la pantalla emergente que se presenta seguidamente.



Contiene a su izquierda una lista desplegable para seleccionar uno cualquiera de los **Puntos** previamente declarados. En el momento en que se actúe sobre uno de ellos, se destacará sobre fondo azul, presentándose en la lista de la derecha cuantas alteraciones tenga asociadas, si las hubiere. Asimismo, el botón de **Borrar**, situado en la parte inferior derecha de la pantalla, quedará habilitado para eliminar el punto seleccionado. Como se indica en la propia pantalla, la eliminación de un punto conlleva la de todas las alteraciones y series asociadas al punto en cuestión. Por último, en la parte superior derecha de la pantalla se encuentra un botón para abandonar la pantalla y regresar a la aplicación principal, que permanecerá inactiva mientras la de borrado se encuentre presente.

## GESTIÓN DE ALTERACIONES

De manejo similar al anterior, permite gestionar las alteraciones de régimen asociadas al conjunto de puntos de cálculo previamente declarados. Al seleccionar el correspondiente menú se presentan las siguientes opciones:

- **Añadir alteración:** Permite introducir una nueva alteración, que debe estar ligada a un determinado punto de cálculo. Seleccionada la opción, se presenta la siguiente pantalla emergente:

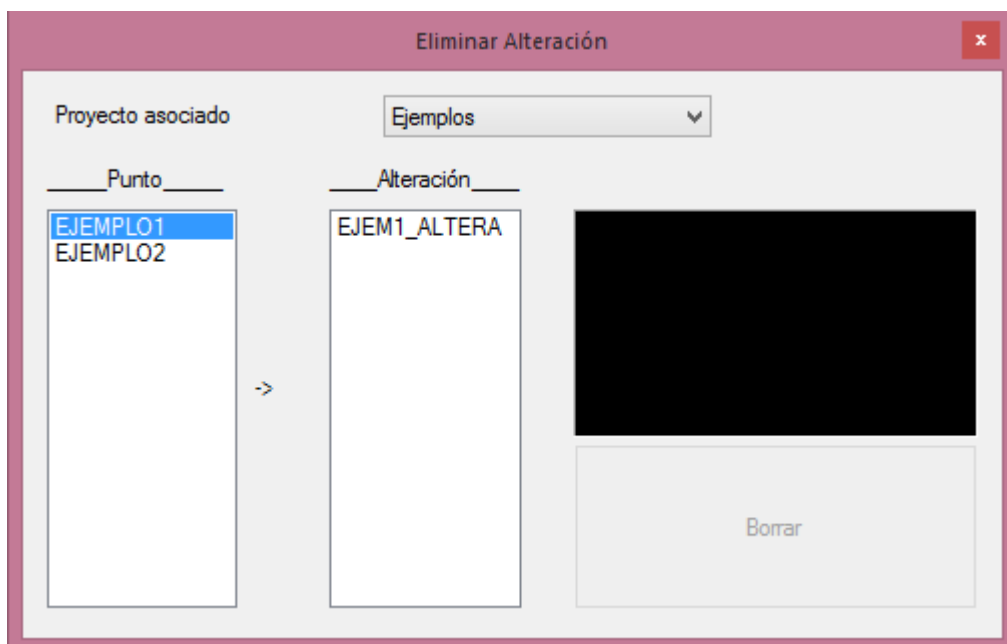
La imagen muestra una ventana emergente titulada "Añadir Alteración". Dentro, hay un recuadro "Datos de la Alteración" que contiene cuatro campos: "Código Alteración" (caja de texto), "Descripción Alteración" (caja de texto), "Proyecto asociado" (menú desplegable con "Ejemplos" seleccionado) y "Punto asociado" (menú desplegable). Debajo de estos campos hay dos botones: "Aceptar" y "Cancelar".

En primer lugar, se debe completar el **Código** de la **Alteración** y su **Descripción** a través de las cajas de texto incluidas al efecto. Se admiten hasta 12 caracteres para la introducción del **Código**, y 20 para la introducción de la **Descripción**.

A continuación, dispone de un combo para seleccionar el **Proyecto** y el **Punto asociado** entre el conjunto de puntos declarados previamente y dos botones de acción para **Aceptar** o **Cancelar** la operación de adición. El botón para **Aceptar** la operación sólo funcionará cuando se hayan completado todos los datos anteriores.

En el caso de que el **Código** de la alteración ya haya sido registrado anteriormente (bien para el propio punto, bien para otro punto del mismo proyecto), aparecerá un mensaje emergente rechazando la introducción de la alteración. En caso contrario, ésta se añadirá a la base de datos, regresando a la pantalla principal de la aplicación. La aplicación permite repetir el código de la alteración siempre que pertenezcan a proyectos diferentes.

- **Borrar alteración:** Permite eliminar de la base de datos cualquier alteración introducida previamente. Seleccionada la opción, se presenta la pantalla emergente que se presenta seguidamente:



### IMPORTANTE:

- ✓ El CÓDIGO asignado a cada PUNTO en su declaración, así como el CÓDIGO asignado a cada ALTERACIÓN, debe aparecer en la primera línea del fichero **csv** que contenga los datos correspondientes. Sólo así la base de datos puede asociar esos datos con el PUNTO o ALTERACIÓN correspondiente.

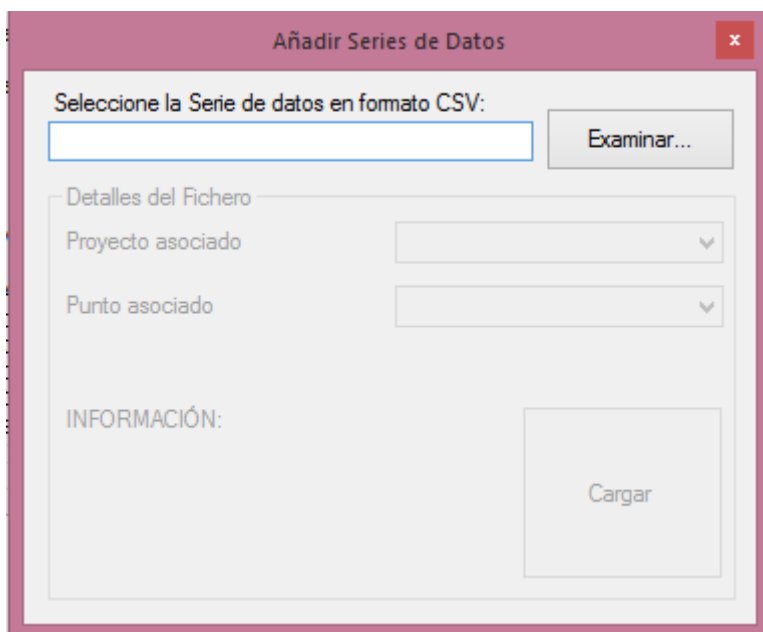
Contiene a su izquierda una lista desplegable para seleccionar un **Punto** de cálculo determinado: una vez seleccionado, se destaca en fondo azul y, en caso de tener asociado un conjunto de **Alteraciones** determinado, se presentan todas las declaradas en la lista desplegable del centro para seleccionar la que interese eliminar. Actuando sobre alguna, ésta también queda destacada en fondo azul, activándose el botón para **Borrarla** de la base de datos asociada. En caso de actuar sobre dicho botón, se eliminarán de la base tanto la alteración correspondiente como todas sus series asociadas. Por último, la pantalla dispone en su esquina superior derecha de un botón para salir de la misma y regresar a la pantalla principal de la aplicación.

## GESTIÓN DE SERIES

De manejo similar a los anteriores, está diseñado para añadir o eliminar de la base de datos una determinada serie temporal. Presenta las siguientes opciones:

- **Añadir serie:** Permite añadir una serie temporal a la base de datos, siempre que corresponda a alguno de los tipos de series posibles y esté asociada a alguno de

los puntos y alteraciones previamente declarados. Para ello, toda la información correspondiente a una determinada serie temporal debe encontrarse previamente en un fichero determinado, ubicado en el equipo de trabajo. Los ficheros a utilizar deberán llevar la extensión \*.csv, y además deberán acomodarse a los formatos ya descritos (ver Capítulo 3). Seleccionada la opción, aparecerá la pantalla emergente:



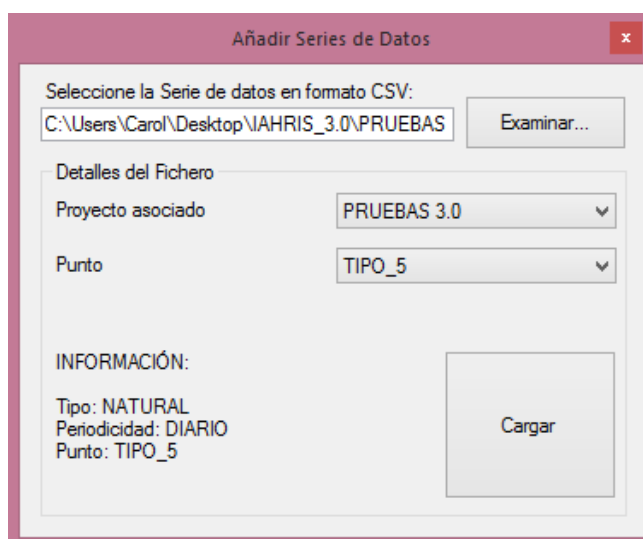
Presionando el botón para **Examinar** directorios, permite buscar y seleccionar el fichero tipo csv que contenga la serie temporal que pretenda importarse a la base de datos.

Al cargar una serie, las ventanas emergentes que muestra la aplicación son diferentes según se trate de una serie con registros del régimen natural o del régimen alterado.

a) Ventana de carga de datos de régimen natural:

El usuario debe seleccionar en los desplegables correspondientes, el proyecto y el punto asociados, los cuales habrán sido declarados previamente.

La aplicación se habrá encargado de leer la primera línea del archivo (donde se ha incluido la información sensible, tal y como se ya se ha comentado), mostrando en el bloque inferior de INFORMACIÓN, el tipo de régimen, su periodicidad y el código





del punto (que deberá coincidir con el seleccionado por el usuario en el combo superior).

b) Ventana de carga de datos de régimen alterado

El usuario debe seleccionar en los desplegables correspondientes, el proyecto y la alteración asociados, los cuales habrán sido declarados previamente.

La aplicación se habrá encargado de leer la primera línea del archivo (donde se ha incluido la información sensible, tal y como se ya se ha comentado), mostrando en el bloque inferior de INFORMACIÓN,

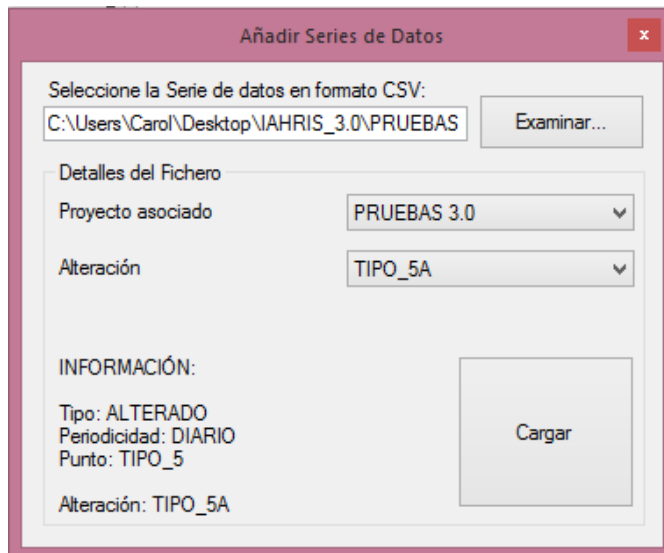
el tipo de régimen, su periodicidad, el código del punto y el código de la alteración (que deberá coincidir con el seleccionado por el usuario en el combo superior).

A continuación, se debe apretar el botón de **Cargar**.

En caso de que el fichero csv no cumpla determinadas condiciones (que incluya en la primera línea tipo de periodicidad y tipo de régimen, así como códigos registrados en la base relativos al punto y alteración de que se trate, o que las fechas correspondientes a los valores observados no resulten adecuadas), al cargar la serie aparecerá un mensaje emergente abortando la importación.

Una vez apretado el botón para **Cargar** la serie incluida en el archivo csv, se procederá primeramente a comprobar si ya se encuentra en el banco de datos la serie en cuestión (caracterizada por la información incluida en la primera línea del archivo). En caso de que ya se encuentre, aparecerá un mensaje emergente, indicando la citada circunstancia y presentando al usuario dos opciones posibles: bien suprimir toda la información cargada previamente e introducir a continuación toda la incluida en el fichero seleccionado, bien cancelar la operación de carga. En el resto de los casos, se procederá a introducir la información contenida en el fichero.

La carga de información desde un fichero csv se realiza trabajando línea por línea, comprobando formatos de fechas y valores, de acuerdo con lo que se indica más adelante. En caso de detectarse algún error durante el proceso de carga, aparecerá un mensaje emergente indicando que la importación no ha podido llevarse a efecto, dejando la base de datos en el mismo estado en que se encontraba antes de proceder a la correspondiente carga. La aplicación facilita



un fichero detallado de los errores detectados en la serie a cargar. De este modo el usuario puede acceder al fichero csv y corregir los errores detectados.

- **Eliminar serie:** Permite eliminar completamente una serie de datos temporales previamente cargada en la base asociada. Seleccionada la opción, aparecerá la pantalla emergente que se presenta seguidamente:

Actuando sobre la lista de la izquierda, preparada para que el usuario **Seleccione** un **Punto** para eliminar una o todas sus series asociadas, aquél quedará destacado sobre fondo azul, rellenándose el combo preparado para que se **Seleccione** una **alteración** con el conjunto de alteraciones asociadas al punto, si las hubiere, de manera que se pueda escoger la que se desee de entre todas ellas. Al mismo tiempo, se activarán todos los botones que permiten **Borrar** una **Serie Natural Diaria**, **Natural Mensual**, **Alteración Diaria** o **Alteración Mensual**.

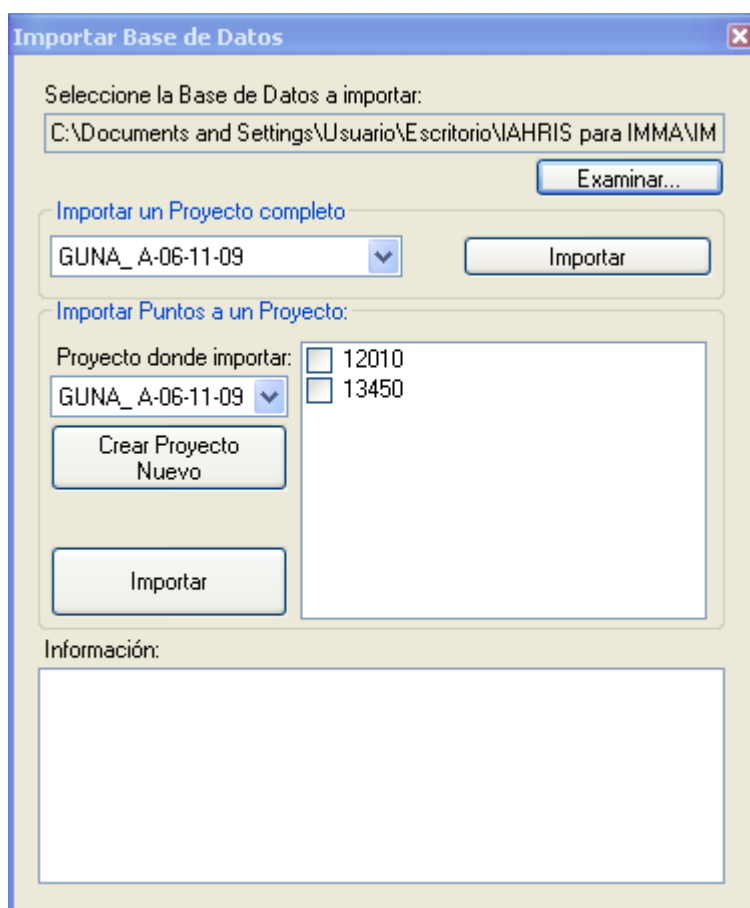
Al presionar cualquiera de ellos, la aplicación procederá a borrar toda la información correspondiente a dicha serie que se haya introducido previamente en la base de datos asociada. Por último, la pantalla dispone de un botón, situado en su esquina superior derecha, para abandonar la presente utilidad y regresar a la pantalla principal de la aplicación.

## GESTIÓN DE BASES DE DATOS

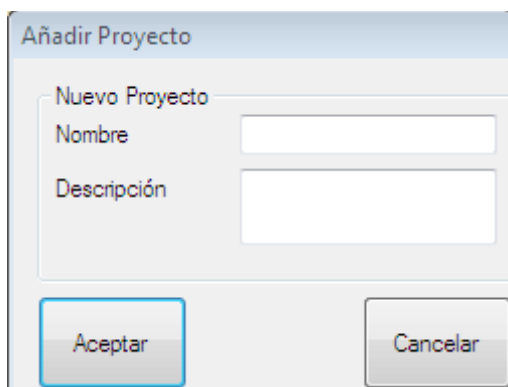
Este menú posibilita el intercambio de bases de datos entre distintos usuarios de IAHRIS, permitiendo la exportación e importación de los archivos de bases datos.

Si se selecciona **Importar Base de Datos**, se abre una ventana que permite:

- En primer lugar, **seleccionar la base de datos a importar**: dicha base de datos se encuentra en el ejecutable, siendo un archivo Access con una extensión **.mdb**



- Una vez seleccionada la base de datos a importar se habilitan dos opciones:
  - a) **Importar un proyecto completo:** Para ello en el desplegable se selecciona el proyecto que queremos importar y accionando el botón correspondiente se realiza la importación a la base de datos destino. En la ventana inferior *Información*, puede seguirse el proceso de importación, que en ocasiones y dependiendo del tamaño de la base de datos puede durar varios minutos. El proceso no debe darse por concluido hasta que el programa no mande el aviso de exportación finalizada.
  - b) **Importar Puntos a un Proyecto:** esta opción debe seleccionarse cuando el usuario no quiere importar un proyecto entero sino sólo alguno o algunos de sus puntos. Hay dos posibilidades:
    - El proyecto donde se quieren importar los puntos es un proyecto existente**, es decir podemos acceder a él en la lista desplegable "Proyecto donde importar". El usuario debe seleccionar el proyecto en cuestión, macar los puntos a importar y presionar "Importar"
    - Se desea crear un nuevo proyecto a donde importar los puntos.** Para ello el usuario debe presionar el botón "Crear nuevo proyecto" e introducir el nombre y la descripción del nuevo proyecto y presionar aceptar



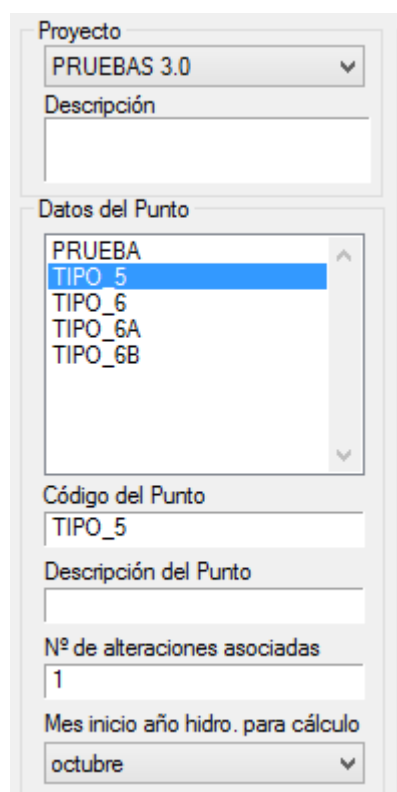
Automáticamente el nuevo proyecto creado aparece en la lista desplegable de "Proyecto donde importar". Los pasos siguientes son similares a los descritos con anterioridad, es decir seleccionar el punto o puntos a importar y presionar "Importar". Como ya se ha comentado, el proceso de importación no debe darse por concluido hasta que el programa no mande el aviso correspondiente.

Si se selecciona "**Exportar base de datos**", se realizará la exportación global de la base de datos existente en ese momento en la aplicación. El proceso es inmediato, pues automáticamente podemos seleccionar la ubicación de destino de la base a exportar, así como su denominación.

## ÁREA DE SELECCIÓN DE PUNTO Y DE SERIES

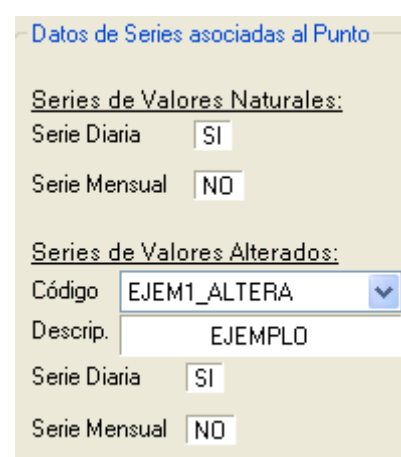
- ✓ Para cada **PUNTO** declarado en la base de datos, y una vez seleccionado, esta área:
  - **Informa** al usuario de las **series cargadas** en la base de datos que están **asociadas al PUNTO**.
  - **Permite seleccionar**, si hay más de una disponible, la **serie alterada** a utilizar en el cálculo de Índices y Parámetros.

El cuerpo central de la pantalla principal de la aplicación está preparado para el manejo de la información almacenada previamente en la base de datos. En su parte superior izquierda se encuentra en panel –denominado **Datos del Punto**– que permite seleccionar cualquiera de los puntos de cálculo. Antes de seleccionar ninguno de ellos, la pantalla presenta el aspecto de la muestra presentada en el epígrafe *primer contacto*. Una vez que el usuario haya seleccionado alguno de los puntos de cálculo, la pantalla presentará un aspecto similar al de la figura adjunta.



En primer lugar, la lista desplegable incluida en el panel presentará realizado en fondo azul el punto seleccionado, mientras que las etiquetas, denominadas **Código**, **Descripción** y **Nº de Alteraciones asociadas** al punto en cuestión, que se encuentran debajo de la lista, incluirán los datos registrados en la base. También se adjunta un box que permite seleccionar el mes de inicio del año hidrológico.

En lo que respecta a la información general correspondiente a las **Serie de Valores Naturales** asociadas al punto de cálculo, se indicara si se dispone, o no, de **Serie Diaria** y de **Serie Mensual** registradas en el banco, tal como se refleja en la figura anterior. Y en lo que concierne a las **Serie de Valores Alterados**, en caso de que el número de **Alteraciones asociadas** al punto sea superior a cero, los **Códigos** de las distintas alteraciones se incorporarán al combo incluido al efecto, quedando habilitado para su uso. Por defecto, no se seleccionará **Ninguna** alteración. En caso de que



el usuario actúe sobre dicho combo, seleccionando alguna de las alteraciones registradas, aparecerá su **Descripción** en la etiqueta correspondiente, indicando si se dispone, o no, de **Serie Diaria** y de **Serie Mensual** alteradas y registradas en el banco, tal como se refleja en la imagen adjunta.

## ÁREA DE INFORMACIÓN DE DATOS

- ✓ Para cada **PUNTO** declarado en la base de datos, y, si es el caso, seleccionada la alteración asociada, esta área INFORMA:
- De los **datos** contenidos en las series seleccionadas por el usuario para el análisis.
  - De los datos que finalmente se **utilizarán** para los **cálculos**.

Siempre que se haya seleccionado un determinado punto de cálculo y – opcionalmente– una alteración asociada y exista declarada en el banco alguna de las series temporales relacionadas, se presentará información relativa a los datos disponibles a través de la rejilla diseñada al efecto, situada en la parte derecha de la pantalla, tal y como se refleja en la figura adjunta.

Datos mensuales						Datos diarios				
Año hidrológico	Natural Mensual Serie	Natural Mensual Cálculo	Alterada Mensual Serie	Alterada Mensual Cálculo	Coeta. Mensual	Natural Diaria Serie	Natural Diaria Cálculo	Alterada Diaria Serie	Alterada Diaria Cálculo	Coeta. Diaria
1973-1974	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1974-1975	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1975-1976	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗ NCO	?	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	✗ NCO
1976-1977	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1977-1978	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1978-1979	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1979-1980	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗ NCO	?	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	✗ NCO
1980-1981	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1981-1982	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1982-1983	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗ NCO	?	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	✗ NCO
1983-1984	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗ NCO	?	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	✗ NCO
1984-1985	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CD	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ C	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ CO
1985-1986	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗ NCO	?	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	✗ NCO
29	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<input checked="" type="checkbox"/> Usar coetaneidad para cálculos mensuales						<input checked="" type="checkbox"/> Usar coetaneidad para cálculos diarios				

En dicha rejilla se indica, para todo el periodo de años hidrológicos y series disponibles, la información existente en el banco.

Para cada año hidrológico del periodo total, así como tipo de serie implicada – serie mensual o diaria correspondiente al régimen natural o alterado-, se indica si se dispone o no de todos los datos del año.

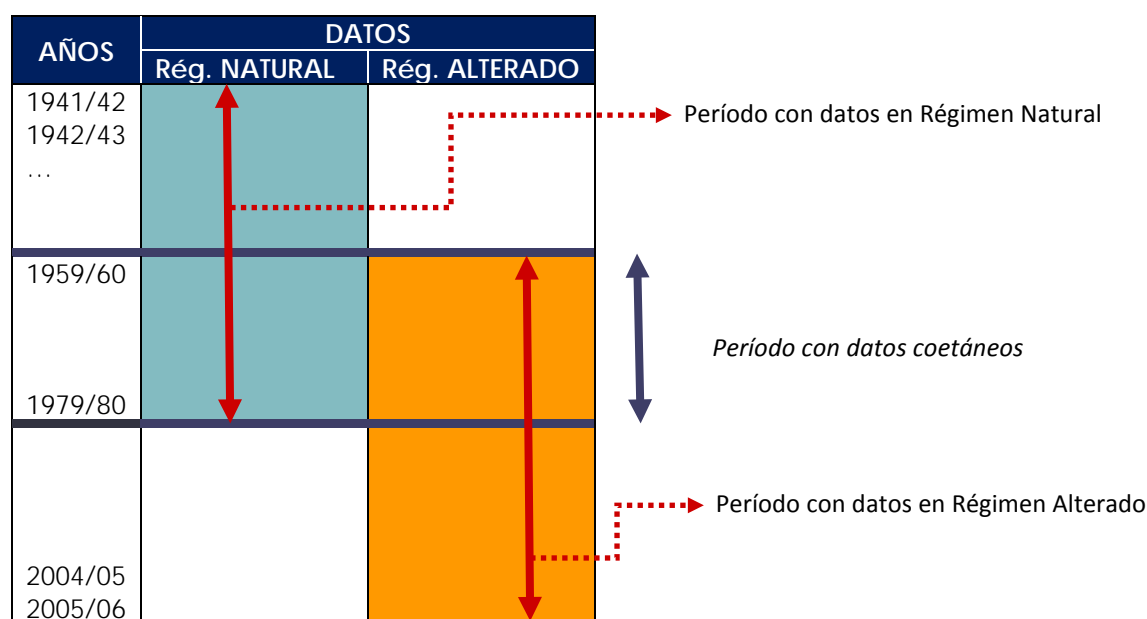
En lo que se refiere a las series mensuales –tanto de régimen natural como alterado-, los años señalados en la rejilla puede que no coincidan con los registrados en la base de datos (que sólo contienen los valores de aportaciones mensuales facilitados por el usuario). A efectos de cálculo, las series mensuales de un determinado régimen se confeccionan –por simple acumulación de aportaciones en función de los caudales medios diarios disponibles del citado régimen, para aquellos meses en que existen datos diarios en todos los días del mes. En el resto de los meses en que no se encuentren todos los datos diarios necesarios y, en cambio, sí exista dato mensual de la aportación acumulada, ésta se tomará de la serie mensual previamente registrada en el banco. Por este motivo, y en lo referente a los datos mensuales, se indica si se han obtenido todos los datos mensuales de un año hidrológico y si estos se han calculado a partir de los caudales diarios, de acuerdo con la leyenda –CD- que también se incluye en la pantalla de la aplicación.

**Leyenda**  
C: Año Completo  
I: Año Incompleto  
CD: Calculado con diarios  
SD: Año sin datos  
CO: Año coetáneo  
NCO: Año no coetáneo  
NS: Sin serie cargada

Además de los datos disponibles, en la rejilla también se indican los que se van a utilizar en los cálculos correspondientes (con un tic en las columnas natural diaria *calculo*, natural mensual *calculo*, ...). En primer lugar, para que los datos de una serie puedan utilizarse en un determinado cálculo, se exige la existencia de al menos 15 años completos, sean o no consecutivos.

La coetaneidad de las series en régimen natural y alterado es una característica muy importante que el usuario debe siempre conocer antes de hacer una interpretación de los resultados. Lo ideal sería que las series sometidas al análisis fuesen coetáneas; así las alteraciones puestas de manifiesto por los índices no tendrían ninguna componente relacionada con la variabilidad que pudiesen presentar los periodos de tiempo no comunes. Una alternativa es exigir coetaneidad para calcular los índices, pero esta opción podría dejar fuera el análisis de casos de interés, aun corriendo el riesgo de “contaminar” los índices con el “ruido” de comparar comportamientos en periodos de tiempo distintos. En IAHRIS se ha optado por ofrecer al usuario la posibilidad de obtener resultados incluso cuando las series no son coetáneas. Por eso, en la rejilla se incluye la indicación de los años coetáneos existentes, tanto para series mensuales como diarias.

En relación con la coetaneidad de las series, conviene señalar algunos detalles importantes que se comentarán a continuación, utilizando la figura que sigue para facilitar la interpretación.



Si el período de **datos coetáneos** es de **quince años o superior**, como en el ejemplo (21 años del 59/60 al 79/80), y **hay más registros no coetáneos**, se habilitarán los check situados debajo de la rejilla: **Usar Coetaneidad para Valores Habituales** y **Usar Coetaneidad para Avenidas y Sequías**.

1972-1973	✓ CD	☐	✗	☐	✗ NCO	✓ C	☐	✗ SD	☐	✗ NCO
1973-1974	✓ CD	☐	✗	☐	✗ NCO	✓ C	☐	✗ SD	☐	✗ NCO
1974-1975	✓ CD	☐	✓ CD	☐	✓ CO	✓ C	☐	✓ C	☐	✓ CO
1975-1976	✗	☐	✗	☐	✗ NCO	☐	☐	☐	☐	✗ NCO
	35	23	15	15	15	23	23	15	15	15

☒ Usar coetaneidad para Valores Habituales
 ☐ Usar coetaneidad para Avenidas y Sequías

Hay tres opciones de cálculo:

### RECUERDA:

- ✓ Se asume que los registros son **COETÁNEOS** cuando las series natural y alterada tienen **15 años completos comunes**, años que no tienen por qué ser consecutivos.

a) **Activar los dos check.** Esto supone que para el cálculo de parámetros e índices (habituales, avenidas y sequías) se utilizará únicamente el período con datos coetáneos. Ese mismo período se utilizará para la caracterización de la variabilidad interanual e intranual tanto del natural como del alterado. Es la

*opción más recomendable cuando el número de años coetáneos es sólo ligeramente inferior al número de años disponibles.*



- b) **Activar sólo Usar Coetaneidad para valores habituales.** La aplicación utilizará para el cálculo de parámetros e índices de valores habituales sólo los datos del periodo coetáneo. Ese mismo periodo se utilizará para la caracterización de la variabilidad interanual e intranual tanto del natural como del alterado. Para los parámetros e índices de avenidas y sequías utilizará todos los datos disponibles (en el ejemplo: 41/42 – 79/80 para régimen natural y 59/60 – 05/06 para régimen alterado). *Es la opción más recomendable cuando el número de años disponibles es sensiblemente superior al número de años coetáneos.*
- c) **Activar sólo Usar Coetaneidad para avenidas y sequías.** La aplicación utilizará sólo los años coetáneos para los cálculos de parámetros e índices relacionados con avenidas y sequías. Para valores habituales y para la caracterización de la variabilidad inter e intranual del régimen natural y alterado utilizará todos los años disponibles en cada régimen: en el ejemplo, para el régimen natural utilizaría el periodo 41/42 – 79/80, y 59/60-05/06 para régimen alterado.



- ✓ Cuando se activen los check, el usuario siempre podrá conocer el efecto que esa acción tiene, al poder ver en la rejilla tanto los años de las diferentes series empleados en el cálculo, como el conjunto de informes que la aplicación ofrece para la opción seleccionada.

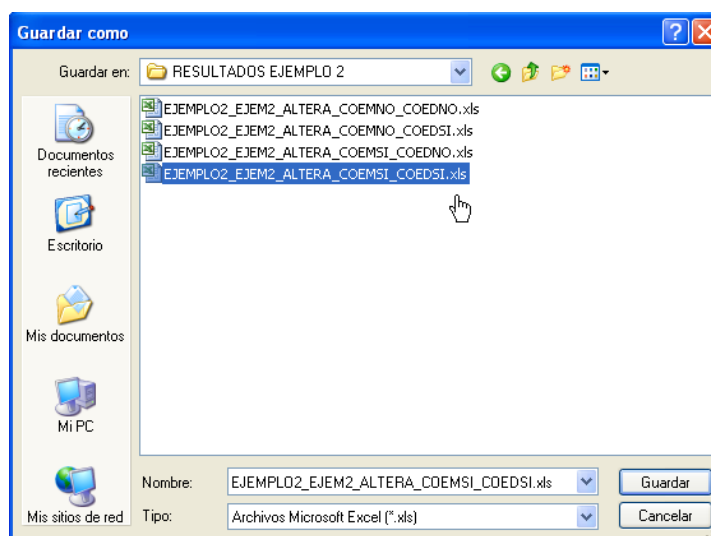
## ÁREA DE RESULTADOS



- ✓ Para cada cálculo realizado, la aplicación presenta los resultados en un libro Excel. Cada hoja del libro es el informe de un aspecto determinado del régimen, de los parámetros que lo caracterizan o de los índices de alteración.
- ✓ Todas las hojas de este libro están protegidas SIN CONTRASEÑA, para evitar que el usuario accidentalmente pueda provocar cambios en los procesos internos de cálculo. El usuario puede desproteger cada hoja accediendo en Excel al menú REVISIÓN; Desproteger hoja.
- ✓ El número y contenido de los informes depende de las características de los datos suministrados en las series –periodicidad (diario o mensual); coetaneidad; nº de años–.

En el panel denominado **Informes a realizar**, situado en la parte inferior izquierda de la pantalla, aparecerán en todo momento los informes que la aplicación pueda realizar, siempre en función de las opciones seleccionadas previamente.

En aquellos casos en que existan series adecuadas y el usuario las haya seleccionado, se activará el botón para Calcular y una vez presionado, la aplicación confecciona los correspondientes informes, que se almacenarán en un libro Excel, cuyo nombre, por defecto, se genera automáticamente en función de los códigos del punto de cálculo y de la alteración



asociada, así como si se ha exigido o no coetaneidad para los datos mensuales y diarios.

La ubicación del fichero, así como el nombre definitivo con que vaya a almacenarse, puede escogerla el usuario a través de la pantalla siguiente:

Los ficheros de resultados pueden consultarse e imprimirse a través de Microsoft Excel. Incluyen un conjunto de informes, cada uno en una hoja, y en todas ellas aparecen los datos identificativos del punto de cálculo y régimen alterado seleccionados. En la primera, se incluye, además, un listado con el conjunto de informes que se han podido calcular, así como una relación con los datos disponibles y los utilizados en los cálculos. En el resto se incluyen valores correspondientes a los diferentes parámetros e índices obtenidos, así como gráficos relacionados. Todas las hojas de este libro están protegidas SIN CONTRASEÑA, para evitar que el usuario accidentalmente pueda provocar cambios en los procesos internos de cálculo. El usuario puede desproteger cada hoja accediendo en Excel al menú REVISIÓN; Desproteger hoja.

### IMPORTANTE:

En el **Anejo I** se incluye una **Guía Breve del uso de IAHRIS**, donde esquemáticamente se recoge cada uno de los pasos que debe seguir el usuario para un correcto uso de la aplicación.

# LOS RESULTADOS

5

 **RESULTADOS: UNA VISIÓN GENERAL**

*¿CÓMO INFLUYEN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS EN LOS RESULTADOS QUE OFRECE IAHRIS?*

*¿CÓMO SE OFRECEN LOS RESULTADOS?*

*¿CÓMO SE VINCULAN LOS INFORMES CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS?*

## RESULTADOS: UNA VISIÓN GENERAL

IAHRIS permite obtener **PARÁMETROS** con los que **caracterizar el régimen hidrológico**, tanto natural como alterado, e **ÍNDICES** que permiten **valorar el grado de alteración del régimen** hidrológico en aquellos aspectos de mayor significación ambiental. Parámetros e índices constituyen los resultados fundamentales de IAHRIS. La aplicación permite también obtener un indicador global de masas de agua muy alteradas y la simulación a nivel mensual de escenarios de regímenes ambientales de caudales.

### PARÁMETROS E ÍNDICES

En la tabla nº1 se presentó la relación completa de los parámetros que la aplicación puede utilizar para la caracterización tanto del régimen natural como del alterado. Para comodidad del lector, se vuelven a presentar a continuación. En el *Manual de Referencia Metodológica* pueden encontrarse las definiciones y especificaciones de cálculo de cada uno de estos parámetros. Con independencia de la consulta que de esas especificaciones de cálculo se haga, conviene señalar que:

- Los parámetros **P1**, **P2** y **P4** caracterizan al denominado año ponderado.

Ello exige la caracterización independiente de estos parámetros para cada uno de los tipos de año considerados.

Por ejemplo, para estimar P1 se calculan P1 húmedo, P1 medio, P1 seco, que caracterizan respectivamente los años húmedos, medios y secos.

Estos tres valores concluyen en uno único, P1; obtenido al ponderar según el porcentaje de presencia de cada tipo de año en la serie (25 % para años húmedos y secos y 50% para los años medios).

$$P1 = 0,25*(P1 \text{ húmedo} + P1 \text{ seco}) + 0,50* P1 \text{ medio}$$

- Los parámetros **P12**, **P18** y **P19** se especifican a nivel mensual: P12 octubre, P12 noviembre...

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	AÑO PONDERADO (P1)	
				Por tipo de año	año húmedo año medio año seco
					AÑO PONDERADO (P2)
		ESTACIONALIDAD	Mes de máxima y mínima aportación del año	Por tipo de año (P3)	año húmedo año medio año seco
					AÑO PONDERADO (P4)
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)	
	VALORES MÍNIMOS de caudales diarios (SEQUÍAS)	MAGNITUD Y FRECUENCIA	Media de los mínimos caudales diarios anuales Caudal de la sequía habitual (Q 95%)	Qs (P13) Q 95% (P14)	
		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)	
		ESTACIONALIDAD	Número medio de días al mes con caudal diario nulo	12 valores (uno para cada mes) (P18)	
			Nº medio de días al mes con q< Q95%	12 valores (uno para cada mes) (P19)	

**Tabla nº1:** Relación de parámetros (P1-P19) para la caracterización del régimen de caudales (natural y alterado)

También se vuelve a presentar la tabla nº2, en la que se mostraron los Índices de Alteración que la aplicación ofrece al usuario, distinguiendo entre las situaciones de regímenes coetáneos o no coetáneos. Por otro lado, los índices de avenidas y sequías sólo pueden calcularse si el usuario ha facilitado datos a nivel diario.

A) PARA REGÍMENES COETÁNEOS:

ASPECTO		CÓDIGO	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
	DURACIÓN	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
	DURACIÓN	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	P19
			(12 valores, uno para cada mes)	

**Tabla nº2:** Relación de Índices de Alteración Hidrológica (IAH1 – IAH21) para regímenes coetáneos.

En el *Manual de Referencia Metodológica* pueden encontrarse especificaciones de cálculo de cada uno de estos índices, recogiendo a continuación dos indicaciones que conviene tener presentes:

- Todos los Índices de Valores Habituales se calculan desglosados por tipo de año. Como resumen de la alteración, se ofrece el valor ponderado.
- Los Índices IAH14, IAH20 e IAH21, se especifican a nivel mensual, y se ofrece, a modo de conclusión, la media anual de esos valores mensuales

a) PARA REGÍMENES NO COETÁNEOS, se mantienen los mismos índices para avenidas y sequías que en la opción de coetaneidad y sólo cambian los índices de valores habituales:

ASPECTO		CODIGO	DENOMINACIÓN	Parámetro del que proviene
VALORES HABITUALES	MAGNITUD	M1	Magnitud de las aportaciones anuales	P1
		M2	Magnitud de las aportaciones mensuales	
		M3	Magnitud de las aportaciones de cada mes: 12 valores	
	VARIABILIDAD	V1	Variabilidad de las aportaciones anuales	P2
		V2	Variabilidad de las aportaciones mensuales	
		V3	Variabilidad de las aportaciones de cada mes: 12 valores	
		V4	Variabilidad extrema	
	ESTACIONALIDAD	IAH 3	Variabilidad habitual	P4
		E1	Estacionalidad de máximos	P3
		E2	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

## 24 ÍNDICES

	Índices similares a los ya definidos para series coetáneas
	Índice especificado a nivel mensual, como resumen se ofrece la media anual

**Tabla nº3: Relación de Índices de Alteración Hidrológica en regímenes no coetáneos**

Como ha quedado puesto de manifiesto, los resultados que la aplicación ofrece en cada análisis solicitado dependen de la información suministrada a la aplicación. La casuística que se deriva de los datos proporcionados es relativamente



compleja, y los dos casos genéricos presentados en los párrafos anteriores no agotan las posibilidades, aunque si pueden servir como punto de partida para luego entrar en más detalle. Por eso, y para que el usuario pueda saber qué le ofrecerá IAHRIS, este manual, en los epígrafes que siguen:

1. Describe las distintas características que pueden tener los datos suministrados.
2. Presenta todos los informes que puede ofrecer la aplicación.
3. Indica los informes ofrecidos en función de la tipología de los datos facilitados
4. Resume el contenido de cada informe

## ¿CÓMO INFLUYEN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS EN LOS RESULTADOS QUE OFRECE IAHRIS?

Las series pueden caracterizarse atendiendo a tres aspectos: periodicidad, naturaleza y coetaneidad. A continuación, se presenta, de manera resumida, cómo esas características determinan los resultados ofrecidos por la aplicación.

**PERIODICIDAD:** Pueden contener dos tipos de registros: caudales medios diarios ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) o aportaciones mensuales ( $\text{hm}^3$ ). Cada serie sólo puede contener datos del mismo tipo.

¿Cómo influye la periodicidad en los resultados?

Disponer sólo de series de aportaciones mensuales limita los resultados a la obtención de tres parámetros –P1; P2 y P3–, y cinco índices –IAH1; IAH2; IAH4; IAH 5 e IAH6– vinculados, parámetros e índices, sólo a la componente de Valores Habituales. Por consiguiente, la obtención del índice global de masas muy alteradas se realizará exclusivamente en base a estos índices. Sin embargo, la definición del RAC que se presenta en valores de aportaciones mensuales no se ve afectada, aunque no pueden ofrecerse el conjunto de parámetros representativos de condiciones límite de sequía ni escenarios para avenidas ambientales.

**NATURALEZA:** Los registros, ya sean diarios o mensuales, pueden corresponder al régimen natural o a un régimen alterado. El régimen natural es único, aunque pueden disponerse de hasta dos series con datos de esa naturaleza, una con registros diarios y otra con registros mensuales. Pueden considerarse tantos regímenes alterados como de los que el usuario disponga de información. Son indispensables al menos 15 años de registros, no necesariamente consecutivos.

¿Cómo influye el tipo de régimen en los resultados?

La caracterización de los regímenes natural y alterado es independiente. Es decir, podemos caracterizar el régimen natural sin disponer de un régimen alterado asociado y viceversa.

Sin embargo, para la evaluación de la alteración es indispensable contar con los registros de ambos regímenes coetáneos o no y siempre de al menos 15 años.

La obtención de los escenarios de régimen ambiental exige la disponibilidad de una serie natural (diaria o mensual) de al menos 15 años.

**COETANEIDAD:** Cualidad común de las series natural y alterada de un punto que hace referencia al hecho de que la información contenida en dichas series corresponda a los mismos años.

¿Cómo influye la coetaneidad en los resultados?

La situación ideal, así calificada porque sería la que permitiría a IAHRIS ofrecer la información más completa, corresponde al caso en el que el usuario dispone de series natural y alterada coetáneas de quince años o más. Para ese caso, la aplicación facilitaría para cada uno de los regímenes los 19 parámetros (tabla nº1), así como los 21 Índices de Alteración (tabla nº2), más los tres Índices de Alteración Global (Índice de Alteración de valores habituales; Índice de Alteración de avenidas; Índice de Alteración de sequías).

Sin embargo, cuando las series natural y alterada tienen menos de quince años coetáneos, o teniendo más el usuario decide no considerar esa condición (en IAHRIS, y para las dos circunstancias, el caso se identifica con **NO COETANEIDAD**), la aplicación utiliza **Parámetros** e **Índices** específicos para ese caso (Véase *Manual de Referencia Metodológica*).

El índice global de masas muy alteradas se obtendrá a partir de los índices calculados en cada caso.

La casuística posible según los datos facilitados en función de los aspectos anteriormente citados da lugar a **8 TIPOLOGÍAS**, que se resumen en la Tabla nº5:

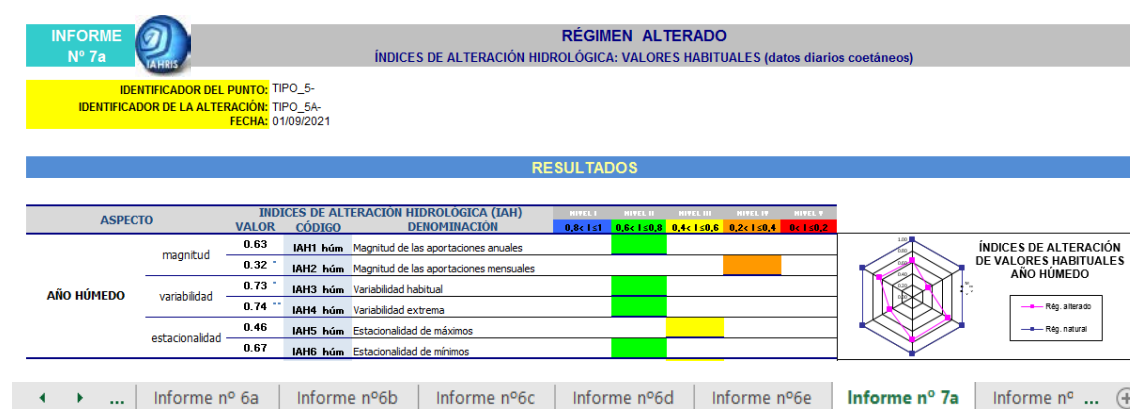
<b>TIPOLOGÍAS</b> <i>(en función de los datos disponibles)</i>			
<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>Régimen</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Coetaneidad</b>
<b>1</b>	RN	Datos diarios	-
<b>2</b>	RN	Datos mensuales	-
<b>3</b>	RA	Datos diarios	-
<b>4</b>	RA	Datos mensuales	-
<b>5</b>	RN y RA	Datos diarios	SÍ
<b>6</b>	RN y RA	Datos mensuales*	SÍ
<b>7</b>	RN y RA	Datos diarios	NO
<b>8</b>	RN y RA	Datos mensuales*	NO

*\*Es suficiente que uno de los regímenes no disponga de datos diarios*

**Tabla nº5:** *Tipología de casos de estudio en función de las características de los datos disponibles*

## ¿CÓMO SE OFRECEN LOS RESULTADOS?

Para facilitar la ordenación y sistematización de los resultados suministrados por la aplicación, éstos se estructuran en INFORMES, que no son más que HOJAS de un LIBRO EXCEL. Cada informe –hoja del libro–, agrupa aspectos sensiblemente homogéneos de resultados. A continuación, se muestra parte de una hoja (informe) de uno de esos libros (véanse las pestañas situadas en la parte inferior que dan acceso a cada uno de los informes del libro de resultados del análisis realizado).



## ¿CÓMO SE VINCULAN LOS INFORMES CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS?

### RECUERDA:

- ✓ La aplicación nunca ofrece simultáneamente todos los informes recogidos en la tabla n°3. Serán las características de los datos facilitados las que determinen, en cada caso, los informes generados por IAHRIS.

En la tabla n°4 se presentó – se repite de nuevo a continuación– la relación de todos los informes que la aplicación puede generar, tabla que se vuelve a incluir para facilitar al usuario el seguimiento de este capítulo. El usuario puede familiarizarse con el contenido de los informes utilizando los que genera IAHRIS con los datos que contienen los dos ejemplos que se facilitan incluidos en la base de datos de la aplicación.

En la tabla n°6 se presentan los informes generados para cada Tipología de estudio según los datos facilitados:

## RELACIÓN DE INFORMES

Resumen	Caratula
Caracterización de la variabilidad	<b>1</b> RN: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
	<b>1a</b> RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
	<b>1b</b> RN y RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
	<b>2</b> RN: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (estadísticos)
	<b>2a</b> RN: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (medianas)
	<b>3</b> RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (estadísticos)
	<b>3a</b> RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (medianas)
	<b>3b</b> RN y RA: CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL (medianas)
Parámetros para la caracterización del régimen	<b>4</b> RN: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS DIARIOS
	<b>4a</b> RN: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS MENSUALES
	<b>5</b> RA: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS DIARIOS
	<b>5a</b> RA: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS MENSUALES
	<b>5b</b> RA: PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN CON DATOS DIARIOS (Régimen Natural no disponible)
Curvas de caudales clasificados	<b>6</b> RN: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6a</b> RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6b</b> RN y RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6c</b> RN: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS MENSUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6d</b> RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS MENSUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
	<b>6e</b> RN y RA: VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS MENSUALES DE CAUDALES CLASIFICADOS
Índices de alteración hidrológica	<b>7a</b> RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos diarios coetáneos)
	<b>7b</b> RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos mensuales coetáneos)
	<b>7c</b> RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos no coetáneos)
	<b>7d</b> RA: ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: AVENIDAS Y SEQUÍAS
Indicador global según IPH para Masas Muy alteradas	<b>8</b> RA: INDICADOR P10-90 PARA MASAS MUY ALTERADAS (IPH)
	<b>8a</b> RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos diarios coetáneos)
	<b>8b</b> RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos diarios no coetáneos)
	<b>8c</b> RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos mensuales coetáneos)
	<b>8d</b> RA: INDICADOR IAH-MMA PARA MASAS MUY ALTERADAS según IPH (datos mensuales no coetáneos)
Régimen ambiental de caudales	<b>9</b> RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC). ESCENARIOS (RÉGIMEN NATURAL CON DATOS DIARIOS)
	<b>9a</b> RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC). ESCENARIOS (RÉGIMEN NATURAL CON DATOS MENSUALES)
	<b>9b</b> RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC). AVENIDAS Y SEQUÍAS
Significación ambiental de la alteración	<b>10a</b> SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES, AVENIDAS Y SEQUÍAS (datos diarios coetáneos)
	<b>10b</b> SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos mensuales coetáneos)
	<b>10c</b> SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES, AVENIDAS Y SEQUÍAS (datos diarios no coetáneos)
	<b>10d</b> SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA: VALORES HABITUALES (datos mensuales no coetáneos)

**Tabla n°4:** Relación de todos los informes que puede ofrecer IAHRIS.

<b>TIPOLOGÍAS</b> (en función de los datos disponibles)		<b>INFORMES FACILITADOS</b>
<b>1</b>	RN Datos diarios	1, 2, 2a, 4, 6, 6c, 9, 9b
<b>2</b>	RN Datos mensuales	1, 2, 2a, 4a, 9a
<b>3</b>	RA Datos diarios	1a, 3, 3a, 5b, 6a, 6d
<b>4</b>	RA Datos mensuales	1a, 3, 3a, 5a
<b>5</b>	RN y RA Datos diarios Coetáneos	1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4, 5, 6, 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 7a, 7d, 8, 8a, 9, 9b, 10a
<b>6</b>	RN y RA Datos mensuales * Coetáneos	<b>Tipología 6:</b> RN datos mensuales; RA datos mensuales. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4a, 5a, 7b, 8, 8c, 9a, 10b
		<b>Tipología 6A:</b> RN datos diarios; RA datos mensuales. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4, 5a, 6, 6c, 7b, 8, 8c, 9, 9b, 10b
		<b>Tipología 6B:</b> RN datos mensuales; RA datos diarios. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4a, 5b, 6a, 6d, 7b, 8, 8c, 9a, 10b
<b>7</b>	RN y RA Datos diarios No coetáneos	1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4, 5, 6, 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 7c, 7d, 8, 8b, 9, 9b, 10c
<b>8</b>	RN y RA Datos mensuales * No coetáneos	<b>Tipología 8:</b> RN datos mensuales; RA datos mensuales. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4a, 5a, 7c, 8, 8d, 9a, 10d
		<b>Tipología 8A:</b> RN datos diarios; RA datos mensuales. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4, 5a, 6, 6c, 7c, 8, 8d, 9, 9b, 10d
		<b>Tipología 8B:</b> RN datos mensuales; RA datos diarios. 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3, 3a, 3b, 4a, 5b, 6a, 6d, 7c, 8, 8d, 9a, 10d

\* basta con que uno de los dos regímenes no disponga de datos diarios

**Tabla n°6:** Informes facilitados según la tipología del caso de estudio

Todos los estudios, independiente de su tipología llevan además una página inicial o carátula.

## ¿CÚAL ES EL CONTENIDO DE LOS INFORMES?

En las páginas siguientes se presenta un breve resumen del contenido de cada uno de estos informes.

## CARÁTULA

RESUMEN DEL CONTENIDO	
<b>Datos generales del estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Códigos utilizados</li> <li>▪ Fecha de realizado</li> <li>▪ Listado de informes obtenidos</li> <li>▪ Mes de inicio del año hidrológico</li> <li>▪ Datos disponibles y datos utilizados para la realización de los informes con indicación del: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ año hidrológico</li> <li>○ periodicidad mensual o anual</li> <li>○ coetaneidad entre regímenes</li> <li>○ años completos o incompletos</li> <li>○ nº total de años utilizados</li> </ul> </li> </ul>

## CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
<b>1</b>	RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aportaciones anuales para cada año de la serie</li> <li>▪ Caracterización de la variabilidad interanual: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ umbrales de aportación para cada tipo de año (húmedo, medio y seco)</li> <li>○ Años pertenecientes a cada tipo</li> </ul> </li> </ul>
<b>1a</b>	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estadísticos descriptivos de las aportaciones anuales: mínimo, media, máximo, cuartiles (Q1, Q2, Q3), rango intercuartílico, coeficiente de variación y coeficiente de asimetría</li> <li>▪ Gráfico de aportaciones anuales</li> </ul>
<b>1b</b>	RN y RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aportaciones anuales para cada año de la serie en ambos regímenes</li> <li>▪ Caracterización de la variabilidad interanual: umbrales de aportación para cada tipo de año (húmedo, medio y seco) en ambos regímenes</li> <li>▪ Gráfica conjunta para ambos regímenes de aportaciones anuales</li> </ul>

## CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
2	RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportaciones mensuales para cada mes y año de la serie</li> <li>Caracterización de la variabilidad intranual:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Variabilidad extrema en cada año</li> <li>umbrales de aportación para cada mes correspondientes a cada tipo (húmedo, medio y seco)</li> </ul> </li> </ul>
3	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadísticos descriptivos de las aportaciones mensuales para cada mes: mínimo, media, máximo, cuartiles (Q1, Q2, Q3), rango intercuartílico, coeficiente de variación y coeficiente de asimetría</li> <li>Frecuencias relativas de las aportaciones mensuales máximas y mínimas (nº de veces que se presenta el máximo /mínimo en un mes determinado respecto al total de datos)</li> <li>Gráfico de estadísticos de aportaciones mensuales</li> </ul>
2a	RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportaciones medianas mensuales para cada mes y tipo (húmedo, medio y seco)</li> <li>Caudales medianos diarios mensuales para cada mes y tipo (húmedo, medio y seco)</li> <li>Aportaciones medianas y caudales medianos diarios mensuales medianas para el año ponderado con indicación – si la hubiera- de distribución atípica de la tipología mensual en ese mes.</li> </ul>
3a	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gráfica conjunta de las aportaciones medianas mensuales para los tres tipos (húmedo, medio y seco)</li> </ul>
3b	RN y RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportaciones medianas mensuales para cada mes y tipo (húmedo, medio y seco) en ambos regímenes</li> <li>Caudales medianos diarios mensuales para cada mes y tipo (húmedo, medio y seco) en ambos regímenes</li> <li>Para cada tipo (húmedo, medio y seco), gráfica conjunta de aportaciones medianas mensuales en ambos regímenes</li> </ul>

## PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
4	RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros para la caracterización de valores habituales</li> <li>Parámetros para la caracterización de avenidas</li> <li>Parámetros para la caracterización de sequías</li> </ul>
5	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabla del nº medio de días al mes con avenidas, sequías y caudales nulos</li> <li>Gráficas del nº medio de días al mes con avenidas, sequías y caudales nulos</li> </ul>
4a	RN	
5a	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros para la caracterización de valores habituales</li> </ul>
5b	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros para la caracterización de valores habituales</li> <li>Parámetros para la caracterización de avenidas</li> <li>Parámetros para la caracterización de sequías</li> <li>Tabla del nº medio de días al mes con avenidas, sequías y caudales nulos</li> <li>Gráficas del nº medio de días al mes con avenidas, sequías y caudales nulos</li> </ul>



## CURVAS DE CAUDALES CLASIFICADOS

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
<b>6</b>	<b>RN</b>	
<b>6a</b>	<b>RA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores medios de la curva anual (media) de caudales clasificados               <ul style="list-style-type: none"> <li>Percentiles estándar</li> <li>Gráfica</li> </ul> </li> </ul>
<b>6b</b>	<b>RN y RA</b>	
<b>6c</b>	<b>RN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores medios de las curvas mensuales de caudales clasificados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Percentiles estándar</li> <li>Gráfica conjunta</li> </ul> </li> </ul>
<b>6d</b>	<b>RA</b>	
<b>6e</b>	<b>RN y RA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores medios de las curvas mensuales de caudales clasificados</li> <li>Para cada mes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Tablas comparativas de ambos regímenes</li> <li>Gráfica conjunta de ambos regímenes</li> </ul> </li> </ul>

## ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
<b>7a</b>	<b>RA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índices de alteración hidrológica para valores habituales en regímenes coetáneos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Índices parciales por tipo de año (húmedo, medio, seco y ponderado)</li> <li>Índices globales para cada tipo</li> <li>Valoración cuantitativa (0-1) y cualitativa (5 niveles)</li> <li>Diagrama de tela de araña</li> </ul> </li> </ul>
<b>7b</b>	<b>RA</b>	
<b>7c</b>	<b>RA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índices de alteración hidrológica para valores habituales en regímenes no coetáneos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Índices parciales</li> <li>Índice global</li> <li>Valoración cuantitativa (0-1) y cualitativa (5 niveles)</li> <li>Diagrama de tela de araña</li> </ul> </li> </ul>
<b>7d</b>	<b>RA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índices de alteración hidrológica para avenidas y sequías               <ul style="list-style-type: none"> <li>Índices parciales</li> <li>Índices globales</li> <li>Valoración cuantitativa (0-1) y cualitativa (5 niveles)</li> <li>Diagrama de tela de araña</li> </ul> </li> </ul>

## INDICADOR GLOBAL SEGÚN IPH PARA MASAS MUY ALTERADAS

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
8	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador P10-90 para masas muy alteradas</li> <li>Régimen Natural: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensual: P10%, 50% y 90%</li> <li>Anual: P10%, 50% y 90%</li> </ul> </li> <li>Régimen alterado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensual: P50% y grado de cumplimiento</li> <li>Anual: P50% y grado de cumplimiento</li> </ul> </li> </ul>
8a		
8b		
8c	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador IAH-MMA para masas muy alteradas</li> <li>Valor de los indicadores y grado de cumplimiento</li> </ul>
8d		

## RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
9	RAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escenarios de régimen ambiental de caudales</li> <li>Parámetros para definir el escenario</li> <li>Para el escenario seleccionado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aportaciones mensuales para cada tipo (húmedo, medio y seco)</li> <li>Aportaciones anuales para cada tipo (húmedo, medio, seco y ponderado)</li> <li>Demanda ambiental</li> <li>Gráfica comparativa de las aportaciones mensuales en el RN y el RAC para cada tipo (húmedo, medio y seco)</li> <li>Gráfica de las aportaciones mensuales del RAC</li> </ul> </li> <li>Umbral de aportaciones mensuales mínimas en el RAC</li> </ul>
9a	RAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escenarios de régimen ambiental de caudales</li> <li>Parámetros para definir el escenario</li> <li>Para el escenario seleccionado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aportaciones mensuales para cada tipo (húmedo, medio y seco)</li> <li>Aportaciones anuales para cada tipo (húmedo, medio, seco y ponderado)</li> <li>Demanda ambiental</li> <li>Gráfica comparativa de las aportaciones mensuales en el RN y el RAC para cada tipo (húmedo, medio y seco)</li> <li>Gráfica de las aportaciones mensuales del RAC</li> </ul> </li> </ul>
9b	RAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patrones para avenidas (magnitud, duración, frecuencia y estacionalidad): <ul style="list-style-type: none"> <li>Geomorfológicas</li> <li>Habituales</li> <li>Conectividad</li> </ul> </li> <li>Patrones para sequías excepcionales (magnitud, duración, frecuencia y estacionalidad):</li> <li>Patrones para períodos de cese de flujo -Q=0-, (duración y estacionalidad)</li> </ul>

## SIGNIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ALTERACIÓN HIDROLÓGICA

INFORME	RÉGIMEN	RESUMEN DEL CONTENIDO
<b>10a</b>	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Significación ambiental de los Índices de alteración hidrológica para valores habituales, avenidas y sequías:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Componente del ecosistema afectado</i></li> <li>○ <i>Componentes y aspectos del régimen de caudales más directamente implicados</i></li> <li>○ <i>Índices de alteración hidrológica que los evalúan</i></li> <li>○ <i>Evaluación de alteración hidrológica significativa</i></li> <li>○ <i>Trascendencia ambiental</i></li> </ul> </li> </ul>
<b>10c</b>		
<b>10b</b>		
<b>10d</b>	RA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Significación ambiental de los Índices de alteración hidrológica para valores habituales</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Componente del ecosistema afectado</i></li> <li>○ <i>Componentes y aspectos del régimen de caudales más directamente implicados</i></li> <li>○ <i>Índices de alteración hidrológica que los evalúan</i></li> <li>○ <i>Evaluación de alteración hidrológica significativa</i></li> <li>○ <i>Trascendencia ambiental</i></li> </ul> </li> </ul>

## ANEXO: BREVE GUÍA DE USO DE IAHRIS

	ACCIÓN	COMENTARIO
FASE PREVIA	<p><b>Escoger</b> un <b>código</b> para el <b>Punto</b> (12 caracteres como máximo) y si fuera necesario también para la <b>Alteración</b> (12 caracteres como máximo). Para este ejemplo utilizaremos como Código del Punto JARAMA, y como Código de la Alteración JARAMA_A</p> <p><b>Ambos códigos deben escribirse siempre con mayúsculas</b></p>	<p>La aplicación se estructura en torno a una base de datos en la que el CÓDIGO del PUNTO es el elemento que permite relacionar toda la información disponible vinculada con ese punto de cálculo.</p> <p>El CÓDIGO del PUNTO deberá utilizarlo como información necesaria en todas las series que pretenda utilizar para estudiar el régimen de caudales en ese punto. Además, ese código es el que aparece en las distintas pantallas identificando el punto, y también en los informes que genera la aplicación. Por tanto, debe cuidarse la elección de ese Código, y tenerlo siempre presente cuando se generen los archivos de datos, puesto que en todos deberá introducirse en la primera línea. Así, una vez importados los ficheros a la base de datos, ésta, automáticamente, los vinculará con el punto correspondiente.</p>
PANEL DE CONTROL	<p><b>Revisar</b> la <b>configuración del sistema</b> en el que se trabaja, confirmando que el separador de listas es el punto y coma (;) y que el formato de fecha es dd/MM/aaaa.</p>	
EXCEL	<p><b>Abrir con Excel los archivos de datos y verificar que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El separador decimal que utiliza el sistema (punto o coma) es el mismo que el utilizado en los datos de caudales.</li> <li>• No hay líneas en blanco.</li> <li>• No hay celdas en blanco en ninguna de las dos columnas.</li> </ul>	<p>Esta verificación es muy importante porque si aparece alguno de los aspectos comentados, el archivo *.csv que se generase no sería válido para IAHRIS.</p>

	ACCIÓN	COMENTARIO
EXCEL	<p><b>Generar el fichero de datos en régimen natural con formato cvs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir el archivo Excel correspondiente a datos en RÉGIMEN NATURAL</li> </ul> <p><b>Si se dispone de datos diarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar el archivo Excel correspondiente a datos en RÉGIMEN NATURAL</li> <li>• Completar la 1º fila del modo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: DIARIO</li> <li>Columna B: NATURAL</li> <li>Columna C: JARAMA</li> </ul> </li> <li>• Resto de filas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: fecha /dd/mm/aaaa)</li> <li>Columna B: caudales medios diarios en m<sup>3</sup>/s</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Si se dispone de datos mensuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar la 1º fila del modo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: MENSUAL</li> <li>Columna B: NATURAL</li> <li>Columna C: JARAMA</li> </ul> </li> <li>• Resto de filas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: año (aaaa)</li> <li>Columna B: mes (mm)</li> <li>Columna C: aportaciones mensuales (hm<sup>3</sup>)</li> </ul> </li> <li>• Pulsar <i>Guarda Como</i> y seleccionar <i>Tipo CSV</i></li> <li>• Elegir la carpeta donde se desea guardar el archivo</li> <li>• El usuario puede asignar al archivo el nombre que le parezca oportuno.</li> </ul>	<p>Recuerda escribir la 1º fila en mayúsculas.</p>

	ACCIÓN	COMENTARIO
	<p><b>Generar el fichero de datos en régimen alterado con formato cvs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir el archivo Excel correspondiente a datos en RÉGIMEN ALTERADO</li> </ul> <p><b>Si se dispone de datos diarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar la 1ª fila del modo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: DIARIO</li> <li>Columna B: ALTERADO</li> <li>Columna C: JARAMA</li> <li>Columna D: JARAMA_A</li> </ul> </li> <li>• Resto de filas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: fecha /dd/mm/aaaa)</li> <li>Columna B: caudales medios diarios en m<sup>3</sup>/s</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Si se dispone de datos mensuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar la 1ª fila del modo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: MENSUAL</li> <li>Columna B: ALTERADO</li> <li>Columna C: JARAMA</li> <li>COLUMNA D: JARAMA_A</li> </ul> </li> <li>• Resto de filas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Columna A: año (aaaa)</li> <li>Columna B: mes (mm)</li> <li>Columna C: aportaciones mensuales (hm<sup>3</sup>)</li> </ul> </li> <li>• Pulsar <i>Guarda Como</i> y seleccionar <i>Tipo CSV</i></li> <li>• Elegir la carpeta donde se desea guardar el archivo</li> </ul> <p>El usuario puede asignar al archivo el nombre que le parezca oportuno.</p>	<p>Recuerda escribir la 1ª fila en mayúsculas.</p>
BLOC DE NOTAS	<p><b>Verificar los archivos *.csv:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ir a la carpeta donde se han guardado los archivos</li> <li>• Marcar uno de ellos con el botón derecho del ratón, y del desplegable que aparece seleccionar <i>Abrir Con</i> y buscar <i>Bloc de Notas</i>. Pulsar</li> <li>• Comprobar que los datos están separados por punto y coma, y que después de la última fila de datos no hay más filas.</li> <li>• Repetir la verificación con el otro archivo csv de datos</li> </ul>	
IAHRIS	<p><b>Lanzar la aplicación</b> pulsando el icono de IAHRIS en el escritorio, o entrando en <i>Archivos de programas</i>→<i>IAHRIS</i> y allí pulsar el ejecutable <i>IAHRIS.exe</i></p>	

ACCIÓN	COMENTARIO
<p><b>Elegir el proyecto</b> en el que vamos a trabajar.</p> <p>Hay dos opciones</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar un proyecto entre los ya existentes</li> <li>Crear un nuevo proyecto. Introducir su nombre y descripción Para este ejemplo, vamos a suponer que creamos un nuevo proyecto de nombre: CHTAJO</li> </ol>	
<p><b>Declarar el Punto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pulsar <i>Gestión de Puntos</i></li> <li>Pulsar <i>Añadir Punto</i></li> <li>Introducir Código del Punto: JARAMA</li> <li>Introducir Descripción (información adicional de interés para el usuario. Máximo 20 caracteres)</li> <li>Seleccionar el Proyecto donde queremos guardar este punto: CHTAJO</li> <li>Pulsar <i>Aceptar</i></li> </ul>	<p>Es muy importante asegurarse de que el Código del Punto introducido se corresponde exactamente con el declarado en la primera fila de los archivos de datos.</p>
<p><b>Declarar la Alteración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pulsar <i>Gestión de Alteraciones</i></li> <li>Pulsar <i>Añadir Alteración</i></li> <li>Introducir Código de Alteración: JARAMA_A</li> <li>Introducir Descripción (información adicional de interés para el usuario. Máximo 20 caracteres)</li> <li>Pulsar el desplegable de Proyecto y seleccionar el proyecto correspondiente: CHTAJO</li> <li>Pulsar el desplegable de <i>Punto Asociado</i> y seleccionar JARAMA</li> <li>Pulsar <i>Aceptar</i></li> </ul>	<p>Es muy importante asegurarse de que el Código de la Alteración introducido se corresponde exactamente con el declarado en la primera fila del archivo de datos del régimen alterado.</p>

	ACCIÓN	COMENTARIO
IAHRIS	<b>Declarar las series:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pulsar <i>Gestión de Series</i></li> <li>Pulsar <i>Añadir Series de Datos</i></li> <li>Pulsar <i>Examinar</i> y navegar hasta encontrar la carpeta que contiene los ficheros csv con los datos.</li> <li>Marcar uno a uno los ficheros a cargar,               <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la serie a cargar es natural: seleccionar el proyecto y el código del punto asociado</li> <li>Si la serie a cargar es alterada: seleccionar el proyecto y el código de la alteración</li> </ul> </li> <li>Verificar los códigos en la información facilitada en el visor</li> <li>Pulsar el botón <i>Cargar</i></li> <li>Cerrar la ventana.</li> </ul>	
	En la pantalla principal de IAHRIS: <b>Seleccionar el proyecto:</b>  En la lista de proyectos, seleccionar: CHTAJO	
	<b>Seleccionar Punto:</b>  En la ventana <i>Datos del Punto</i> marcar el punto JARAMA Seleccionar el mes de comienzo del año hidrológico, en este caso octubre	Las ventanas Código, Descripción y N° de alteraciones asociadas mostrarán la información pertinente
	<b>Seleccionar Alteración:</b> En la ventana <i>Datos de Series Asociadas al Punto.</i> , pulsar el desplegable que hay en la casilla <i>Código</i> . Seleccionar JARAMA_A	Una vez terminado este paso, el Área de Información de Datos y el Área de Información de Resultados se rellenan automáticamente ofreciendo esa información al usuario
	Pulsar <b>Calcular</b>	
	<b>Guardar</b> el informe facilitado por IAHRIS en la carpeta elegida por el usuario.	Como el informe es un Libro Excel, el usuario podrá hacer con los datos allí contenidos todas las acciones propias de Excel.