

Conceptos básicos sobre Huella Hídrica y Huella de Agua

Huella Hídrica de Productos,
Servicios y Organizaciones



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria de Medi Ambient,
Aigua, Infraestructures i Territori

CONTENIDO

HUELLA HÍDRICA.....	2
CONCEPTO DE HUELLA HÍDRICA	2
METODOLOGÍA.....	2
COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA.....	2
FASES DE LA HUELLA HÍDRICA	3
PERIODO DE CÁLCULO.....	4
UNIDAD DE MEDIDA	4
PERSPECTIVA DEL CICLO DE VIDA	4
¿CÓMO SE CALCULA?	4
Huella hídrica Azul (HHA)	4
Huella hídrica Verde (HHV).....	5
Huella hídrica Gris (HHG).....	5
HUELLA DE AGUA.....	5
CONCEPTO DE HUELLA DE AGUA.....	5
METODOLOGÍA.....	6
COMPONENTES DE LA HUELLA DE AGUA	6
FASES DE LA HUELLA DE AGUA.....	6
PERIODO DE CÁLCULO.....	6
UNIDAD DE MEDIDA Y UNIDAD FUNCIONAL.....	7
PERSPECTIVA DEL CICLO DE VIDA	7
¿CÓMO SE CALCULA?	7

HUELLA HÍDRICA

CONCEPTO DE HUELLA HÍDRICA

La huella hídrica es un **indicador del uso de agua dulce**, medido a lo largo de toda la cadena de suministro, siguiendo el enfoque de Análisis de Ciclo de Vida.

La huella hídrica se basa en la apropiación de los recursos hídricos, en lugar del concepto tradicional utilizado hasta el momento, basado en la extracción de agua.

Muestra los volúmenes de agua consumidos por origen y los volúmenes de agua contaminados por tipo de contaminación.

Además, no se centra únicamente en el uso directo del agua, sino también en su uso indirecto.

METODOLOGÍA

La metodología de cálculo que se detalla en el presente documento es la propuesta por la **Water Footprint Network**¹ a través del Manual “Manual de Evaluación de la huella hídrica” en el que se detallan todos los conceptos a tener en cuenta para el cálculo de la huella hídrica.

COMPONENTES DE LA HUELLA HÍDRICA

La huella hídrica se divide en 3 componentes según la metodología desarrollada por la Water Footprint Network:

- **Huella hídrica Azul (HHA):** consumo de agua “azul”, esto es, el volumen de agua superficial o subterránea consumido a lo largo de la cadena de suministro de un producto o servicio. Hace referencia a la pérdida de agua disponible en una cuenca hidrográfica. Esta pérdida se produce cuando el agua se evapora, se devuelve a otra cuenca hidrográfica o al mar, o se incorpora a un producto o servicio.
- **Huella hídrica Verde (HHV):** consumo de agua “verde”, esto es, el volumen de agua de lluvia que se evapora y evapotranspira por las plantas y que por tanto no se convierte en escorrentía.
- **Huella hídrica Gris (HHG):** se refiere a la contaminación de agua y se define como el volumen de agua dulce requerido para diluir la carga contaminante contenida en un vertido dadas las concentraciones de fondo naturales y las normas de calidad ambiental.

Además, la Huella Hídrica puede ser directa e indirecta:

- **Huella hídrica directa:** se refiere al consumo de agua dulce y a la contaminación asociada al uso de agua realizado directamente en el desarrollo de la actividad de una organización, en la prestación de un servicio o en todas las fases de producción de un producto.

¹ Plataforma de colaboración entre compañías para resolver las crisis mundiales del agua mediante el avance del uso justo e inteligente del agua <https://waterfootprint.org/en/about-us/>

- **Huella hídrica indirecta:** se refiere al consumo de agua dulce y a la contaminación asociados con la producción de los bienes y servicios (exceptuando el agua) consumidos en el sistema analizado.

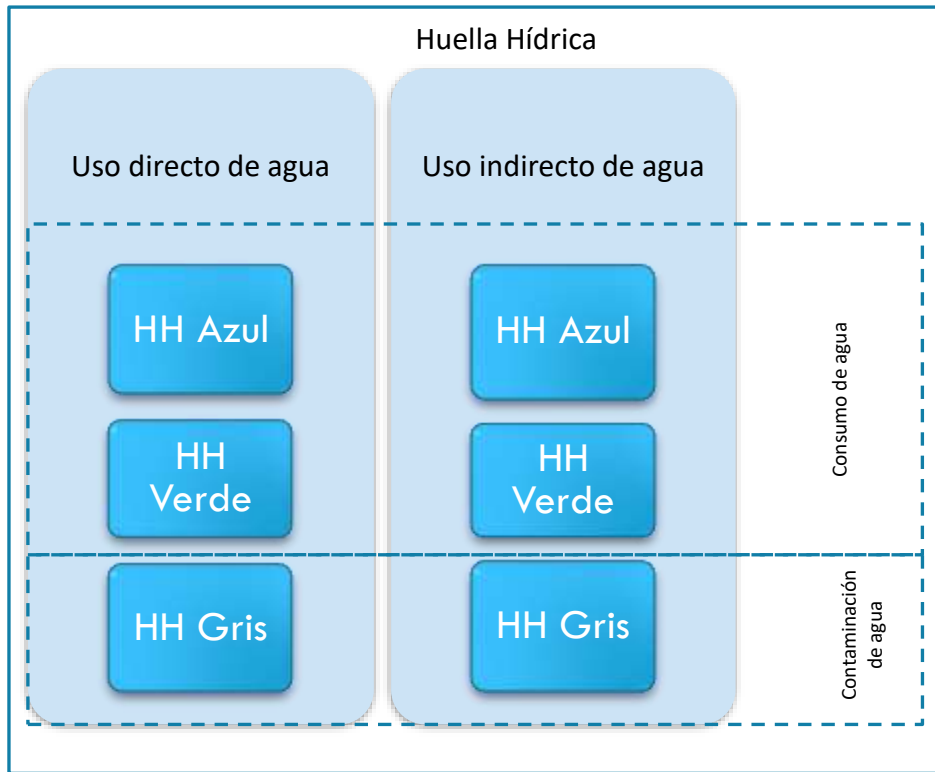


Figura 1. Representación gráfica de los componentes de la huella hídrica.

FASES DE LA HUELLA HÍDRICA

Un estudio completo de huella hídrica comprende las siguientes fases:

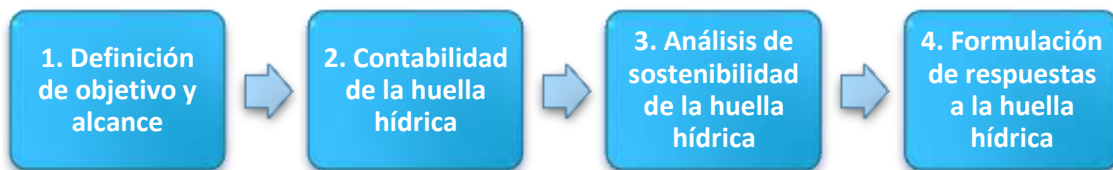


Figura 2. Fases de un análisis completo de huella hídrica.

En la primera fase, se deben **establecer los objetivos y alcance del estudio**, es decir, especificar por qué y para qué se quiere realizar el estudio, y definir el alcance y los límites del sistema. Definir los límites del inventario consiste en explicar que procesos se van a incluir.

La fase 2 de **contabilidad de la huella hídrica** es la fase en la que se recopilan datos y se aplica el método de cálculo. El alcance y el nivel de detalle del cálculo dependen de las decisiones tomadas en la fase 1.

En la fase 3 de **análisis de sostenibilidad** se evalúa la huella hídrica desde una perspectiva social, ambiental y económica.

Finalmente, la fase 4 de **formulación de respuestas**, se basa en proponer una estrategia o política destinada a reducir la huella hídrica y por ende a hacerla más sostenible.

PERIODO DE CÁLCULO

Es necesario especificar el período de tiempo al que corresponden los datos utilizados, ya que el periodo elegido afectará al resultado de huella hídrica.

UNIDAD DE MEDIDA

La huella hídrica se expresa en términos de **volumen de agua por unidad de tiempo**. Si se quiere referir a un producto, la huella hídrica se expresa en forma de **volumen de agua por unidad de producto**.

PERSPECTIVA DEL CICLO DE VIDA

Para el cálculo de la huella hídrica se consideran **todas las etapas del ciclo de vida** del sistema de producto, en el caso de una organización, referido a los procesos o actividades que se llevan a cabo en dicha organización y teniendo en cuenta los flujos de referencia que los integran.

¿CÓMO SE CALCULA?

La huella hídrica de una organización, servicio o producto es la suma de las huellas hídricas de todos los procesos que tienen lugar para el correcto desarrollo de una actividad o servicio, o para elaborar un producto (considerando toda la cadena de producción y de suministro).

A su vez, la huella hídrica es la suma de las tres componentes de la huella hídrica mencionadas con anterioridad:

$$HH = HHA + HHV + HHG$$

Cada una de ellas tiene una fórmula de cálculo diferente. Se detalla a continuación:

Huella hídrica Azul (HHA)

La huella hídrica azul se obtiene mediante la suma de todos los **usos consuntivos** del agua dulce. El término “consuntivo” se refiere a los siguientes conceptos:

1. El agua se evapora.
2. El agua se incorpora a un producto.
3. El agua se devuelve a otra cuenca, o al mar.
4. El agua se devuelve a la misma cuenca, pero no en el mismo periodo temporal.



Figura 3. Huella hídrica azul.

En relación con la huella hídrica azul indirecta, tendremos **consumo de agua indirecto** asociado a los consumos principales de materia y energía. Esto significa que, al consumir determinados productos en nuestro sistema, estos llevan asociados un consumo de agua como consecuencia de su propio proceso productivo o de su análisis del ciclo de vida.

La huella hídrica azul indirecta se calcula multiplicando cada consumo de materia o energía por su factor de conversión (cantidad de agua consumida para la producción de ese insumo).

Para obtener la **huella hídrica azul total** se suman los consumos indirectos y directos.

Huella hídrica Verde (HHV)

La huella hídrica verde es la suma del agua de lluvia evapotranspirada (**AVe**) desde los campos y las plantaciones y el agua de lluvia incorporada (**AVi**) a los cultivos o madera recolectados. Esto es:

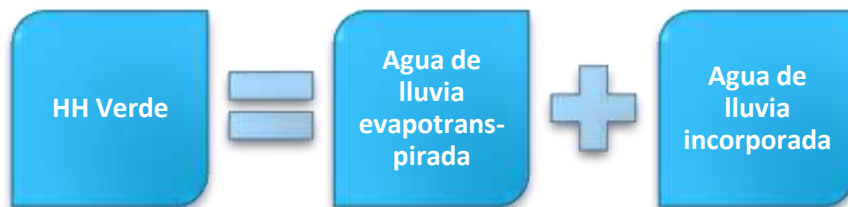


Figura 4. Huella Hídrica Verde.

Huella hídrica Gris (HHG)

La huella hídrica gris se define como el volumen de agua dulce requerido para asimilar la carga contaminante vertida, basado en las concentraciones en condiciones naturales (C_{nat}) y en los estándares de calidad de agua existentes (C_{max}).

La fórmula utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$HHv = \frac{L}{C_{max} - C_{nat}}$$

Dónde:

- L, es la carga contaminante (masa y tiempo).
- C_{max} , es la concentración máxima aceptable.
- C_{nat} , es la concentración natural del medio receptor.

HUELLA DE AGUA

CONCEPTO DE HUELLA DE AGUA

La huella de agua es un indicador o conjunto de indicadores que cuantifican **los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua**.

La evaluación de la huella de agua se basa en la recopilación y evaluación de las entradas, salidas y los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua asociados con una organización, producto o proceso.

METODOLOGÍA

La huella de agua es desarrollada por la norma **ISO 14046:2014**, que establece una metodología para la evaluación del uso de agua, a partir de un análisis de ciclo de vida.

Por tanto, la metodología de la huella de agua también se basa en la metodología del análisis de ciclo de vida estandarizada por la ISO 14040 y la ISO 14044.

COMPONENTES DE LA HUELLA DE AGUA

La Huella de agua puede ser directa e indirecta:

- **Huella de agua directa:** se refiere al consumo de agua dulce y a la contaminación asociada al uso de agua realizado directamente en el desarrollo de la actividad de una organización, en la prestación de un servicio o en todas las fases de producción de un producto.
- **Huella de agua indirecta:** se refiere al consumo de agua dulce y a la contaminación asociados con la producción de los bienes y servicios (exceptuando el agua) consumidos en el sistema analizado.

FASES DE LA HUELLA DE AGUA

La evaluación de la huella de agua de acuerdo con la norma ISO 14046:2014 debe incluir las cuatro fases de todo análisis de ciclo de vida:



Figura 5. Fases de una evaluación de la huella de agua.

En la primera fase, se deben **establecer los objetivos y alcance del estudio**, es decir, especificar por qué y para qué se quiere realizar el estudio, y definir el alcance y límites del sistema.

La fase 2 de **análisis del inventario** incluye la identificación y cuantificación de todas las entradas y salidas directas e indirectas de agua generadas a lo largo del ciclo de vida. En esta fase se procede a recopilar y/o cuantificar los datos necesarios para realizar los cálculos.

En la fase 3 de **evaluación del impacto** se cuantifican los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua. Para ello, primeramente deberán definirse las categorías de impacto objeto de estudio.

Finalmente, la fase 4 de **interpretación de los resultados**, se basa en identificar las cuestiones significativas y conclusiones de los resultados obtenidos en la fase de evaluación del impacto.

PERIODO DE CÁLCULO

Es necesario especificar el período de tiempo al que corresponden los datos utilizados, ya que el periodo elegido afectará al resultado de huella de agua.

UNIDAD DE MEDIDA Y UNIDAD FUNCIONAL

La unidad de medida varía en función de las categorías de impacto objeto de estudio. A continuación, se muestran algunos ejemplos:

<i>Categoría de impacto</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Descripción</i>
Eutrofización del agua dulce	kg P eq	Expresada como el grado en que los nutrientes emitidos llegan al agua dulce (el fósforo es considerado como factor limitante en agua dulce): Emisión de fósforo equivalente al agua dulce.
Eutrofización marina	kg N eq	Expresada como el grado en que los nutrientes emitidos llegan al mar (el nitrógeno es considerado como factor limitante en el agua marina): Emisión de nitrógeno equivalente al mar.
Ecotoxicidad del agua dulce	kg 1,4-DB eq	Expresada como los impactos tóxicos que afectan al agua dulce, provocados por la liberación de sustancias con un efecto directo sobre la salud del ecosistema: Liberación de 1,4-diclorobenceno al agua dulce
Ecotoxicidad marina	kg 1,4-DB eq	Expresada como los impactos tóxicos que afectan al agua marina, provocados por la liberación de sustancias con un efecto directo sobre la salud del ecosistema: Liberación de 1,4-diclorobenceno al agua marina
Agotamiento de los recursos hídricos	m ³ eq	Expresada como la escasez de agua dulce: Cantidad escasa de agua utilizada, medido en m ³ de agua equivalente.

Tabla 1. Unidad de medida según categoría de impacto.

Una evaluación de la huella de agua se relaciona con su **unidad funcional**, de modo que, todos los datos empleados para el cálculo, así como, los resultados obtenidos deben estar referidos a la unidad funcional seleccionada.

PERSPECTIVA DEL CICLO DE VIDA

Para el cálculo de la huella de agua se consideran **todas las etapas del ciclo de vida** del sistema de producto, desde la extracción, procesamiento y obtención de materias primas, la producción del producto, el transporte, aguas arriba y aguas abajo, hasta su gestión como residuo al final de la vida útil.

¿CÓMO SE CALCULA?

El primer paso es seleccionar las **categorías de impacto e indicadores de categoría** objeto de estudio. La selección de las categorías e indicadores de impacto debe ser coherente con el objetivo y el alcance definido, teniendo en cuenta los impactos ambientales potenciales ocasionados por los cambios en la cantidad y/o calidad del agua.

Cada categoría de impacto, ejemplo eutrofización del agua dulce, precisa de una representación cuantitativa denominada indicador de categoría, ejemplo emisión de fósforo equivalente (kg P eq).

Una vez definidos las categorías e indicadores de impacto, debe describirse el **modelo de caracterización** que relaciona los datos recopilados en el inventario de huella hídrica con el indicador de cada categoría y proporciona la base para los factores de caracterización.

Mediante los **factores de caracterización**, se convierten los datos de actividad (referenciados a la unidad funcional establecida) a unidades del indicador.