



Complementariedad entre la huella hídrica y la Verificación de Tecnologías Ambientales (ETV): optimizando la sostenibilidad industrial

En un contexto global donde la sostenibilidad ambiental es una prioridad, la gestión eficiente del agua emerge como uno de los mayores desafíos para la industria. La medición y reducción del consumo de agua a través del cálculo de la huella hídrica (HH) se ha vuelto esencial para garantizar un uso responsable de los recursos hídricos a lo largo del ciclo de vida de tecnologías, productos y servicios. El objetivo del presente estudio consiste en explorar cómo la integración del cálculo de la HH en la Verificación de Tecnología Ambiental (ETV) puede ofrecer ventajas significativas a las empresas que buscan mejorar su sostenibilidad industrial.

*Ioanna Karakatsanidou - Investigadora Cetaqua - Centro Tecnológico del Agua
 Albert Serra Compte - Investigador Cetaqua - Centro Tecnológico del Agua*

IMPORTANCIA DE LA HUELLA HÍDRICA EN LA SOSTENIBILIDAD INDUSTRIAL

La huella hídrica (HH) es un indicador que mide el impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos, considerando el consumo y la contaminación del agua. Tiene una dimensión geográfica y temporal, ya que se enfoca en una cuenca hidrográfica específica y en los puntos de captación, consumo y devolución del agua.

La HH es clave para evaluar la sostenibilidad de las operaciones industriales y cadenas de suministro. Durante el proceso de cálculo de HH se considera:

1.- Huella hídrica verde: Este tipo implica el consumo de agua de lluvia, ya sea evaporada o incorporada en productos.

2.- Huella hídrica azul: Aquí se hace referencia al uso de agua dulce superficial o subterránea, ya sea a través de la evaporación o la incorporación en productos.

3.- Huella hídrica gris: Este tipo de agua necesaria para que el medio receptor asimile los contaminantes vertidos por la actividad (se relaciona con la calidad de los vertidos)

Además, el proceso de elaboración del cálculo de la HH permite identificar oportunidades para mejorar la eficiencia en el uso del agua, lo que genera beneficios ambientales y económicos y también permite establecer metas de reducción de consumo de agua acordes con los objetivos de sostenibilidad. Esto es cada vez más im-



portante debido a la creciente presión regulatoria, las demandas de consumidores por productos y servicios respetuosos con el medio ambiente y los riesgos relacionados con la escasez de agua y la competencia por los recursos hídricos.

ROL DE LA VERIFICACIÓN DE TECNOLOGÍA AMBIENTAL (ETV) EN LA SOSTENIBILIDAD

En el contexto ambiental actual, las innovaciones tecnológicas verdes enfrentan una alta demanda. Deben satisfacer tanto las necesidades actuales como las futuras de las industrias, alineándose con los objetivos de sostenibilidad. Estas tecnologías desempeñan un papel fundamental para poder lograr los objetivos marcados por políticas y regulaciones ambientales, climáticas y de innovación. Su contribución se refleja por ejemplo, en:

- La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La preservación de recursos cruciales como el agua, la energía y las materias primas.
- La promoción de la economía circular.
- La protección del entorno mediante la eliminación de sustancias tóxicas.

Este impacto no sólo mitiga la degradación ambiental, sino que también genera nuevas oportunidades económicas para el desarrollo sostenible.

Estas innovaciones se manifiestan a través de avances en diversos aspectos, como el diseño, las materias primas utilizadas, los procesos de producción, el funcionamiento, la reciclabilidad y la disposición final. Su contribución se demuestra mediante un rendimiento tecnológico que reduce significativamente el impacto ambiental en comparación con las soluciones convencionales.

La ETV (Verificación de tecnologías ambientales, por sus siglas en inglés) se presenta como un sistema de verificación confiable y transparente diseñado para demostrar el rendimiento de tecnologías innovadoras y verdes de manera imparcial y creíble (resumen del proceso ETV en la figura 1).

La ETV garantiza que las afirmaciones sobre el rendimiento ambiental de una tecnología estén respaldadas por datos de prueba generados en condiciones controladas de calidad, y además promueve tecnologías innovadoras y verdes (Figura 2). Su alcance abarca tanto tecnologías emergentes como aquellas ya presentes en el mercado, todas destinadas a reducir impactos ambientales o mejorar la monitorización de parámetros que los reflejen.

Figura 1. Esquema del proceso de verificación con ETV



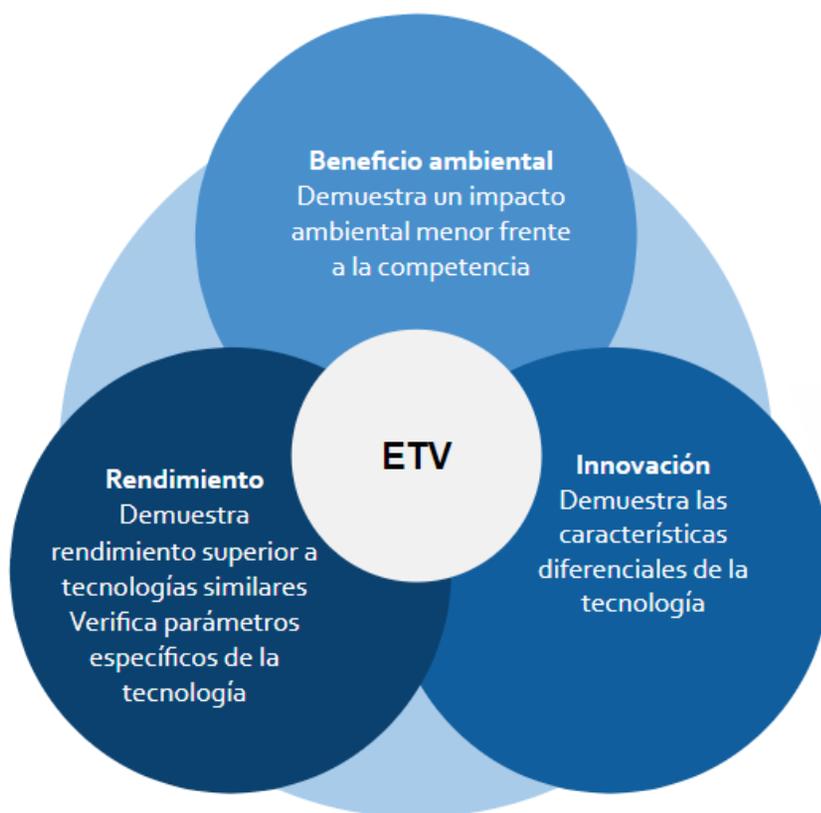


Figura 2. Representación esquemática de los beneficios de la verificación por ETV

INTEGRACIÓN DEL CÁLCULO DE HUELLA HÍDRICA EN LA ETV

El análisis de la HH y la ETV desempeña un rol crucial en la evaluación y adopción de tecnologías ambientales. En el contexto de la gestión del agua, la HH se ha convertido en un indicador clave para comprender y abordar el impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos. La ETV, por otro lado, proporciona una validación objetiva de la eficacia y sostenibilidad de las tecnologías propuestas.

Para poder vincular la ETV con la HH, se tienen que integrar las evaluaciones del uso del agua y los impactos ambientales en el proceso de verificación de ETV. El proceso de verificación de ETV incluye la verificación de parámetros operacionales de la tecnología, parámetros relacionados con el impacto ambiental y parámetros adicionales. Todos éstos parámetros son flexibles y los desarrolladores de tecnologías pueden escoger aquellos que más se adapten a su tecnología innovadora.

Durante la definición y evaluación de los parámetros a evaluar dentro de la verificación por ETV, se pueden incluir aquellos que sean relevantes para la HH. Por lo tanto, un proveedor puede, antes de la verificación, incorporar criterios de eficiencia del agua incluyendo análisis de la HH, como, por ejemplo:

- 1.- La incorporación de criterios de eficiencia del agua como parámetro ambiental en el proceso de ETV. Esto puede implicar evaluar la capacidad de la tecnología para minimizar el consumo de agua o maximizar la eficiencia en su uso durante el proceso de verificación.
- 2.- La evaluación de medidas de prevención de la contaminación o reducción de la carga de contaminantes vertidos en el agua derivados de la tecnología como parámetro operacional de la tecnología, algo que podría ser un aspecto esencial de la HH. Así se puede asegurar que la tecnología minimiza los impactos negativos en la calidad del agua durante el proceso de verificación.
- 3.- La inclusión de análisis de la HH como parámetro adicional en la verificación de ETV, evaluando tanto el consumo directo como indirecto de agua a lo largo del ciclo de vida de la tecnología como parte de la verificación.

Después del proceso de verificación, el desarrollador de la tecnología puede usar los datos generados destacando los resultados de la ETV sobre la eficiencia en el uso del agua al comparar con tecnologías alternativas.

Una vez una tecnología ha sido verificada por ETV y se han incluido algunos de los parámetros relevantes que

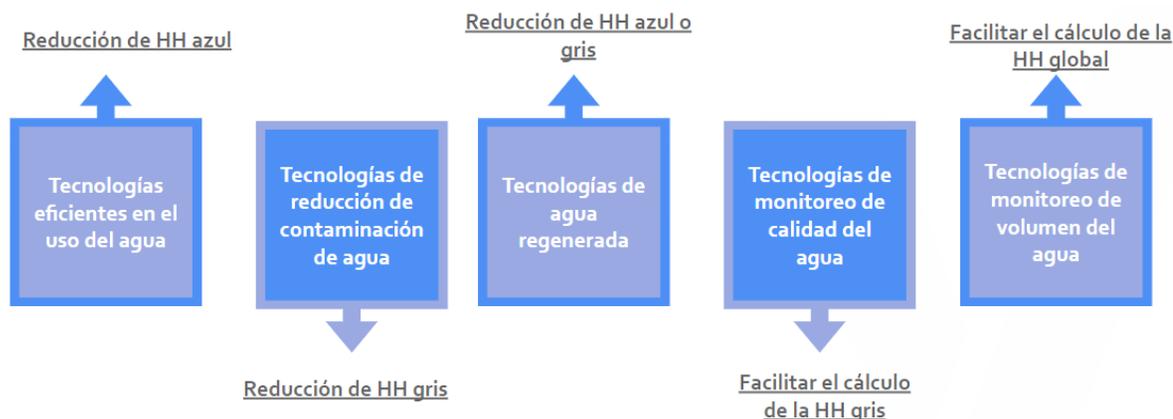


Figura 3. Representación esquemática de la complementariedad entre tecnologías verificadas por ETV y la reducción de la huella hídrica de procesos industriales.

contribuyan a reducir la HH, estas tecnologías pueden ser incorporadas en procesos industriales, de modo que contribuyan por ejemplo a la reducción de la HH global, azul, gris, o al cálculo de la HH (Figura 3), mediante acciones como:

- 1.- La reducción de la huella hídrica azul a través de la promoción de tecnologías que contribuyan a mejorar la eficiencia en el consumo de agua
- 2.- La reducción de la huella hídrica gris a través de la promoción e incorporación de tecnologías que reduzcan significativamente la carga de contaminantes de un efluente de agua determinado.
- 3.- La reducción de la huella hídrica global de un proceso a través de tecnologías cuyo cálculo de huella hídrica se haya incorporado en su proceso de verificación por ETV.
- 4.- Facilitar el cálculo de la huella hídrica a través de la promoción e incorporación de tecnologías verificadas por ETV que faciliten la monitorización del volumen y calidad del agua.

Los puntos anteriormente mencionados pueden ser relevantes para todas aquellas industrias con interés en la reducción de la HH, permitiéndoles identificar nuevas tecnologías verificadas por ETV para incorporarlas en

sus instalaciones y que les pueden ayudar en la optimización del uso del análisis de la HH.

CONCLUSIONES

La gestión eficiente del agua y la sostenibilidad en la industria se ven favorecidas por el uso y la integración del cálculo de la HH en la ETV. La HH, que evalúa el impacto del uso y contaminación del agua, junto con la ETV, que valida tecnologías ambientales innovadoras, ofrece beneficios clave: identifica oportunidades para mejorar la eficiencia hídrica y promueve prácticas sostenibles. Esta integración asegura decisiones informadas y sostenibles en la gestión del recurso hídrico, fortaleciendo la responsabilidad ambiental y económica en la industria.

REFERENCIAS

- <https://eqmconsulting.com/impactos-de-huella-del-agua-en-industrias/>
- <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/05/importancia-huella-hidrica-sostenibilidad-empresa>
- <https://www.iagua.es/noticias/aqualogy/15/07/01/huella-hidrica-gestion-sostenible-recursos-hidricos>
- <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0651>

