



DOCUMENTO METODOLÓGICO

**Gestión Sostenible y Conservación
de los Recursos Hídricos**

BWS0005

**Cuantificación de Beneficios Hídricos
Volumétricos Derivados de la Eficiencia en el
Uso del Agua y la Reducción de Pérdidas**

BIOCARBON CERT[®]

VERSIÓN DE CONSULTA PÚBLICA 1.0 | 13 DE OCTUBRE DE 2026

© 2026 BioCarbon Cert®. Todos los derechos reservados. Este documento se pone a disposición exclusivamente para fines de consulta pública. La reproducción o distribución de este documento, total o parcial, solo está permitida para fines de revisión, evaluación técnica y presentación de comentarios durante el proceso de consulta pública, siempre que el documento no sea alterado, utilizado con fines comerciales ni presentado como una metodología final, aprobada o exigible. Cualquier otro uso, reproducción, distribución, publicación o adaptación requiere la autorización previa y expresa por escrito de BioCarbon Cert.

BioCarbon Cert®. 2026. Cuantificación de Beneficios Hídricos Volumétricos Derivados de la Eficiencia en el Uso del Agua y la Reducción de Pérdidas. BWS0005. Borrador para Consulta Pública. 13 de octubre de 2026. 56 p. <http://www.biocarbonstandard.com>.

Tabla de contenido

1	Introducción	7
2	Objetivos	7
3	Versión	8
4	Alcance	9
4.1	Alcance técnico	10
4.2	Límites del alcance	11
4.3	Relación con otras metodologías	11
4.4	Escala de aplicación	12
4.5	Procedimiento de aplicación	12
5	Supuestos y limitaciones de la metodología	13
5.1	Supuestos generales de aplicación	13
5.2	Limitaciones de aplicabilidad	14
5.3	Limitaciones de cuantificación	15
5.4	Permanencia del beneficio y enfoque conservador	16
6	Términos y definiciones	17
7	Condiciones de aplicabilidad	24
7.1	Contexto hídrico	24
7.2	Límite de medición definido y sistema medido	24
7.3	Ahorro medido y medible	25
7.4	Derechos sobre el beneficio hídrico	25
7.5	Ausencia de doble contabilización	25
7.6	Conexión entre los ahorros medidos y la extracción de agua dulce	25
8	Actividades elegibles	26
8.1	Actividades de reducción de pérdidas	27
8.2	Actividades de eficiencia en el uso del agua	27
8.3	Actividades complementarias	27

8.4	Control automatizado y optimización.....	28
8.5	Caracterización de las actividades y evidencia	28
9	Escenario de línea base y adicionalidad	29
9.1	Identificación del escenario de línea base.....	29
9.1.1	Validez y reevaluación de la línea base.....	32
9.2	Adicionalidad.....	32
10	Cuantificación de beneficios hídricos volumétricos	33
10.1	Principio general de cuantificación	33
10.2	Selección de la métrica del beneficio hídrico.....	34
10.3	Ahorro bruto de agua.....	35
10.4	Línea base ajustada	35
10.5	Jerarquía de medición y opción del IPMVP	37
10.6	Cuantificación de la reducción de pérdidas.....	38
10.7	Cuantificación de la eficiencia en el uso del agua de riego.....	40
10.8	Emisión de créditos y periodos	42
10.9	Co-beneficios	42
10.10	Prevención de la doble contabilización.....	42
10.11	Requisitos de trazabilidad de la cuantificación	43
11	Permanencia del beneficio hídrico y ajustes de desempeño	44
11.1	Operación y mantenimiento	44
11.2	Ajustes de desempeño	44
12	Fugas.....	45
12.1	Diferencia entre pérdidas del sistema y fugas.....	45
12.2	Identificación de fuentes potenciales de fuga.....	46
12.3	Límite espacial para la evaluación de fugas	46
12.4	Materialidad y deducción	47
13	Gestión de la incertidumbre	47

14	Monitoreo de las actividades del proyecto	49
14.1	Plan de monitoreo.....	49
14.2	Variables de monitoreo.....	50
14.3	Fuentes de datos.....	51
14.4	Frecuencia y métodos de monitoreo	51
14.5	Reporte de monitoreo y registros	52
15	Gestión documental, control de calidad y aseguramiento de la información .	53
16	Referencias.....	54

Siglas y abreviaturas

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
AWWA	American Water Works Association
CARL	Pérdidas reales anuales actuales
CV(RMSE)	Coefficiente de variación de la raíz del error cuadrático medio
DMA	Distrito hidrométrico
EVO	Efficiency Valuation Organization
FAVAD	Descarga de área fija y variable
GUM	Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida
ILI	Índice de fugas en la infraestructura
IPMVP	Protocolo Internacional de Medida y Verificación del Desempeño
IWA	Asociación Internacional del Agua
JCGM	Comité Conjunto de Guías en Metrología
MNF	Caudal mínimo nocturno
NMBE	Error de sesgo medio normalizado
NRW	Agua no facturada
NWB	Beneficio hídrico neto
SIV	Volumen de entrada al sistema
UARL	Pérdidas reales anuales inevitables
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VWBA	Contabilidad de Beneficios Hídricos Volumétricos
VWC	Crédito de Agua Verificado
WRI	Instituto de Recursos Mundiales
WSUP	Water and Sanitation for the Urban Poor

1 Introducción

La disponibilidad de agua dulce se ve afectada por el aumento de la demanda, la variabilidad climática, la contaminación y una gestión ineficiente. Mejorar la eficiencia en el uso del agua y reducir las pérdidas físicas puede disminuir la presión sobre las fuentes de agua dulce cuando los ahorros resultantes se traducen en una menor extracción.

Las pérdidas en los sistemas de distribución requieren una interpretación cuidadosa. Las fugas físicas representan agua perdida de la red, mientras que las pérdidas aparentes se originan en usos no autorizados, inexactitudes de medición o errores en el manejo de datos. Una reducción del agua no facturada reportada no demuestra, por sí misma, una reducción de la extracción de agua dulce.

Esta metodología establece los procedimientos para identificar las actividades elegibles, definir las unidades de gestión y los límites de medición, establecer la línea base sin proyecto, monitorear el uso de agua y calcular los beneficios hídricos netos bajo el BioCarbon Water Standard. Aplica a proyectos de eficiencia en el uso del agua y de reducción de pérdidas en instalaciones, redes de distribución, sistemas de riego y portafolios de unidades de gestión.

La cuantificación compara el uso de agua medido durante el periodo de reporte con una línea base reexpresada a condiciones comparables. El enfoque sigue los principios de medición y ajuste del IPMVP, con métodos estadísticos y de incertidumbre aplicados cuando sean pertinentes para el enfoque de línea base seleccionado. El titular del proyecto deberá demostrar la atribución, la conexión con la extracción de agua dulce y el tratamiento de las fugas y de la incertidumbre.

Los resultados se expresan en metros cúbicos (m³) de beneficio hídrico neto para cada periodo de monitoreo. Sustentan la emisión ex post de Créditos de Agua Verificados únicamente después de concluir el proceso aplicable de auditoría y determinación de la conformidad del BWS.

2 Objetivos

El objetivo de esta metodología es proporcionar procedimientos prácticos y reproducibles para cuantificar los beneficios hídricos netos derivados de actividades de eficiencia en el uso del agua y de reducción de pérdidas bajo el BioCarbon Water Standard.

Esta metodología establece:

- (a) las actividades de proyecto elegibles y las condiciones de aplicabilidad;
- (b) la caracterización de las unidades de gestión, los límites de medición y los esquemas de suministro de agua;
- (c) los requisitos de línea base y de adicionalidad;
- (d) los procedimientos de medición, ajuste y cálculo;
- (e) el tratamiento de las fugas, la incertidumbre y los cambios en el desempeño; y
- (f) los requisitos de monitoreo, reporte y evidencia que sustentan la auditoría y la emisión ex post de créditos.

Los requisitos deberán aplicarse de acuerdo con la actividad, las condiciones de medición y el riesgo de sobreestimar el beneficio hídrico.

3 Versión

Este documento corresponde a la versión Borrador para Consulta Pública de la metodología BWS0005 – Cuantificación de Beneficios Hídricos Volumétricos Derivados de la Eficiencia en el Uso del Agua y la Reducción de Pérdidas, emitida por BioCarbon Cert el 13 de octubre de 2026.

Esta versión se ha elaborado para recibir comentarios, observaciones y aportes técnicos de partes interesadas, titulares de proyectos, Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC), expertos en recursos hídricos, comunidades, entidades públicas, instituciones académicas y otros actores involucrados en la gestión sostenible del agua.

Durante el periodo de consulta pública, BioCarbon Cert podrá recibir, revisar y considerar comentarios sobre el alcance, las condiciones de aplicabilidad, las actividades elegibles, el escenario de línea base, la adicionalidad, la cuantificación, el monitoreo, la gestión de la incertidumbre, las fugas, la permanencia del beneficio hídrico y demás requisitos establecidos en esta metodología.

Una vez concluido el periodo de consulta pública, BioCarbon Cert podrá ajustar, complementar o modificar el contenido de esta metodología antes de emitir la versión final aprobada.

Salvo que BioCarbon Cert indique expresamente lo contrario, esta versión de consulta pública no deberá utilizarse como versión final aprobada para la evaluación de la conformidad, el registro de proyectos o la emisión de Créditos de Agua Verificados (VWC).

Los titulares de proyectos, los OEC y demás usuarios deberán asegurarse de aplicar la versión vigente de esta metodología publicada por BioCarbon Cert al momento del proceso correspondiente.

BioCarbon Cert podrá actualizar periódicamente esta metodología para reflejar avances científicos, desarrollos técnicos, mejoras metodológicas, cambios regulatorios, lecciones aprendidas de la implementación de proyectos o ajustes derivados de los procesos de consulta pública y de evaluación de la conformidad.

4 Alcance

Esta metodología establece los requisitos y procedimientos técnicos para la cuantificación, el monitoreo y el reporte de los beneficios hídricos volumétricos derivados de actividades de eficiencia en el uso del agua y de reducción de pérdidas implementadas en sistemas de agua medidos.

La metodología es aplicable a proyectos que reduzcan el uso de agua medido en una instalación o sistema de uso, o que reduzcan el volumen de entrada al sistema o las pérdidas dentro de una zona de distribución definida, mediante intervenciones de eficiencia del lado de la demanda o del lado de la oferta, siempre que el proyecto cumpla las condiciones de aplicabilidad de este documento y los requisitos del BioCarbon Water Standard.

La metodología es neutral respecto del esquema contractual, de financiamiento o de propiedad utilizado para ejecutar las actividades. Los proyectos podrán ser implementados directamente por un usuario del agua, por una empresa de servicios públicos, por un proveedor de servicios o bajo cualquier modelo de financiamiento, siempre que se cumplan los requisitos de elegibilidad, adicionalidad y cuantificación y que los derechos sobre el beneficio hídrico estén claramente establecidos.

La metodología tiene alcance global y podrá aplicarse en cualquier país o región geográfica, siempre que el proyecto cumpla las condiciones de aplicabilidad establecidas en este documento y los requisitos aplicables del BioCarbon Water Standard.

4.1 Alcance técnico

Esta metodología cuantifica las reducciones de la extracción de agua dulce atribuibles a actividades de eficiencia en el uso del agua y de reducción de pérdidas.

Se distinguen tres magnitudes: el cambio medido en el uso de agua; el ahorro bruto atribuible al proyecto después de ajustar la línea base a las condiciones del periodo de reporte; y el beneficio hídrico neto después de aplicar las deducciones correspondientes. Estas magnitudes no deberán tratarse como intercambiables.

Las actividades elegibles podrán reducir las pérdidas físicas en una red de distribución, reducir el agua suministrada a una instalación o sistema de uso, o reducir las pérdidas aparentes cuando se demuestre una reducción efectiva de la extracción de agua dulce. La reutilización o el reciclaje internos son elegibles únicamente en la medida en que reduzcan el aporte externo de agua dulce.

La medición podrá realizarse en el punto de captación, en la entrada de una instalación, en un subsistema aislado o en los puntos de entrada y salida de una zona de distribución. Cuando la medición se realice aguas abajo del punto de captación, el titular del proyecto deberá demostrar la conexión entre el ahorro medido y la reducción de la extracción de agua dulce de acuerdo con la sección 7.6.

En toda esta metodología, “uso de agua medido” significa el volumen de agua dulce extraído o suministrado dentro del límite de medición. No se refiere al uso consuntivo del agua. Las referencias al consumo autorizado en el balance hídrico de un sistema de distribución conservan su significado dentro del marco del balance hídrico de la IWA.

Los resultados deberán expresarse como beneficios hídricos netos volumétricos, en metros cúbicos (m³), para el periodo de monitoreo correspondiente. Las reducciones del consumo de agua que no puedan demostrarse por la vía de la extracción quedan fuera del alcance de esta versión.

4.2 Límites del alcance

Esta metodología no cubre:

- (a) las actividades de mejora del suministro hídrico, que incrementan la disponibilidad, el almacenamiento, la infiltración o el caudal regulado, y que se cuantifican bajo la metodología correspondiente del lado de la oferta;
- (b) las actividades de mejora de la calidad del agua cuyo beneficio principal sea una reducción de la carga contaminante y no un ahorro volumétrico; las mejoras de calidad podrán reportarse como co-beneficios, pero no deberán cuantificarse como beneficios hídricos bajo esta metodología;
- (c) la sustitución de fuentes que simplemente traslade la extracción entre fuentes de agua dulce. Cuando la reutilización u otra sustitución del suministro reduzca de manera demostrable la extracción de agua dulce, solo podrá cuantificarse dicha reducción, con sujeción a la sección 7.6 y a las salvaguardas aplicables. El volumen suministrado por la fuente alternativa no deberá tratarse, por sí mismo, como el beneficio hídrico;
- (d) las actividades que se basen únicamente en simulación, sin ninguna medición posterior a la implementación.

Una misma unidad de beneficio hídrico no deberá contabilizarse, reconocerse ni emitirse más de una vez: dentro de esta metodología, entre las categorías de actividades del Estándar o frente a cualquier otra declaración de agua, de carbono o de un mecanismo de cumplimiento.

4.3 Relación con otras metodologías

Cuando un proyecto incluya actividades que puedan generar beneficios bajo más de una metodología del BioCarbon Water Standard, el titular del proyecto deberá separar claramente los límites espaciales, temporales y volumétricos de cada actividad.

Un mismo volumen de agua no deberá contabilizarse simultáneamente bajo esta metodología y bajo otra metodología del BioCarbon Water Standard.

Cuando exista una posible superposición con otra metodología del Estándar, el titular del proyecto deberá aplicar un enfoque conservador y asignar cada volumen a una sola categoría metodológica.

4.4 Escala de aplicación

Esta metodología no establece una escala mínima de proyecto. Los proyectos podrán comprender una sola instalación, un subsistema aislado, una zona de distribución, un área bajo riego o un portafolio de dichas unidades.

Para efectos de esta metodología, una unidad de gestión es la instalación, el subsistema, la zona de distribución o el área bajo riego para la cual el límite de medición, la línea base, las actividades del proyecto y el beneficio hídrico pueden identificarse y evaluarse por separado.

Cada unidad de gestión deberá contar con un identificador único y con puntos de medición documentados. Su descripción deberá identificar el esquema de suministro de agua, las actividades implementadas, las condiciones de línea base y los registros utilizados para la cuantificación.

Un proyecto podrá combinar varias actividades dentro de una misma unidad de gestión. Su efecto combinado podrá cuantificarse en un límite de medición común, siempre que el beneficio sea atribuible al proyecto y se contabilice una sola vez.

En el caso de los portafolios, los cálculos deberán mantenerse por unidad de gestión y por periodo de monitoreo. La agregación deberá excluir los volúmenes superpuestos y tener en cuenta las transferencias de uso de agua entre unidades. Cuando las unidades estén anidadas dentro de un sistema medido de mayor tamaño, el titular del proyecto deberá utilizar el límite que las abarca o una asignación documentada que evite que un mismo ahorro se contabilice en ambos niveles.

4.5 Procedimiento de aplicación

La metodología deberá aplicarse mediante la siguiente secuencia.

Etapa	Resultado requerido
Caracterización del proyecto	Descripción de las actividades, las unidades de gestión, las fuentes de agua, los límites de medición y las fechas de implementación pertinentes.

Línea base y adicionalidad	Línea base documentada, enfoque de cuantificación seleccionado y evidencia que sustente el escenario sin proyecto.
Implementación y monitoreo	Registros que demuestren la implementación, la operación de las medidas y la recopilación de los datos requeridos.
Cuantificación y reporte	Cálculos reproducibles de los ahorros brutos, los ajustes, las deducciones y los beneficios hídricos netos para cada periodo de monitoreo.
Auditoría y determinación de la conformidad	Presentación de la documentación aplicable del proyecto y del monitoreo para la auditoría independiente del OEC y la determinación de BioCarbon bajo el BWS.

El titular del proyecto prepara la documentación y los cálculos. El OEC evalúa la evidencia y reporta las conclusiones de su auditoría. BioCarbon realiza la determinación de la conformidad y adopta las decisiones aplicables de registro y de emisión.

La expresión “medición y verificación” se refiere a los enfoques técnicos del IPMVP. No establece procesos separados de validación y verificación bajo el BWS.

5 Supuestos y limitaciones de la metodología

Esta metodología se basa en supuestos técnicos y operativos necesarios para cuantificar los beneficios hídricos volumétricos derivados de actividades de eficiencia y de reducción de pérdidas.

El titular del proyecto deberá evaluar, documentar y justificar estos supuestos de acuerdo con las características del sistema medido, la escala del proyecto y la disponibilidad de datos.

Cuando un supuesto no pueda demostrarse con evidencia suficiente, el titular del proyecto deberá aplicar un enfoque conservador, limitar el volumen considerado para la cuantificación o excluir el componente afectado.

5.1 Supuestos generales de aplicación

La aplicación de esta metodología parte de los siguientes supuestos:

- (a) los datos de uso de agua previos a la implementación, provenientes de medidores utilizados para facturación, registros de facturación o registro de datos, son suficientemente completos y exactos para construir una línea base representativa;

- (b) el límite de medición puede delimitarse aguas abajo de un medidor definido;
- (c) los factores rutinarios del uso de agua pueden identificarse y, cuando sean materiales, ajustarse de acuerdo con el procedimiento de construcción de la línea base y el procedimiento de cuantificación de esta metodología, en consonancia con el IPMVP;
- (d) los eventos no rutinarios del periodo de línea base o del periodo de reporte pueden identificarse y ajustarse;
- (e) el ahorro cuantificado corresponde a una reducción demostrable de la extracción de agua dulce, teniendo en cuenta el esquema de suministro, el desplazamiento del uso de agua y los flujos de retorno pertinentes;
- (f) las deducciones por fugas, incertidumbre y otros ajustes conservadores evitan la sobreestimación del beneficio hídrico neto.

Una reducción del uso de agua registrado puede deberse a las actividades del proyecto, a cambios en las condiciones de operación, a correcciones de la medición o a una combinación de estos efectos. El titular del proyecto deberá identificar su contribución al resultado. Los cambios no relacionados con el proyecto deberán abordarse mediante la línea base y sus ajustes, mientras que los efectos causados por el proyecto deberán permanecer en el resultado medido o contabilizarse mediante las deducciones aplicables. La sola mejora de la medición o de la facturación no deberá generar un ahorro susceptible de emisión de créditos.

Cuando una actividad tarde en incidir en el uso de agua, el titular del proyecto deberá documentar el inicio de la operación de la medida y el periodo durante el cual puede demostrarse su efecto. No deberá cuantificarse ningún beneficio antes de que se disponga de mediciones suficientes posteriores a la implementación.

5.2 Limitaciones de aplicabilidad

Esta metodología no será aplicable cuando:

- (a) la actividad no demuestre una reducción de la extracción de agua dulce conforme a los procedimientos de esta metodología, sino que simplemente sustituya o desplace el uso de agua;

- (b) el beneficio hídrico no pueda cuantificarse, monitorearse o verificarse de manera robusta y conservadora;
- (c) la actividad sea exigida por ley, reglamento o política pública vinculante y el titular del proyecto no cumpla la Salvaguarda de adicionalidad del Estándar;
- (d) la intervención restrinja el acceso al agua de usuarios vulnerables de una manera incompatible con el derecho de acceso a agua suficiente.

Esta metodología no cuantifica beneficios asociados a la mejora de la calidad del agua. Cualquier mejora de la calidad podrá reportarse como co-beneficio, pero no deberá utilizarse para incrementar el volumen de beneficios hídricos cuantificado bajo esta metodología.

5.3 Limitaciones de cuantificación

La cuantificación de beneficios hídricos bajo esta metodología puede estar limitada por:

- (a) la ausencia, la baja calidad o la resolución insuficiente de la medición del consumo o del volumen de entrada al sistema;
- (b) series históricas cortas o incompletas de datos medidos durante el periodo de línea base;
- (c) la incertidumbre de la línea base y del modelo de línea base;
- (d) la dificultad para separar el efecto del proyecto de la variación de los factores rutinarios, como el clima, la ocupación o la producción;
- (e) la dificultad para atribuir los cambios en el uso de agua medido o en las pérdidas exclusivamente al proyecto, y no a cambios operativos, tarifarios o de comportamiento concurrentes;
- (f) los cambios en los factores estáticos durante el periodo de reporte que requieran un ajuste no rutinario;
- (g) la incertidumbre en los parámetros y en la estructura del modelo de línea base, incluida la bondad de ajuste medida mediante el CV(RMSE) y el NMBE;

- (h) la ausencia de puntos de medición representativos, de submedición o de distritos hidrométricos;
- (i) en las actividades de reducción de pérdidas, la incertidumbre del balance hídrico y de la estimación de las pérdidas reales y aparentes, incluida la confiabilidad de los análisis de caudal mínimo nocturno y por componentes;
- (j) la incertidumbre sobre el tiempo requerido para que una medida se manifieste en los datos medidos;
- (k) la dificultad para cuantificar las fugas o los efectos que ocurren fuera del límite de medición.

Cuando existan estas limitaciones, el titular del proyecto deberá aplicar supuestos conservadores, deducciones por incertidumbre, enfoques alternativos de medición o la exclusión de los volúmenes no demostrables.

Cuando se utilice un modelo de línea base, su idoneidad deberá evaluarse frente a los requisitos de la sección 9.1, incluidos la representatividad de los datos, el tratamiento de los factores materiales y la incertidumbre del ahorro resultante. Podrá utilizarse una tasa de línea base documentada en lugar de un modelo estadístico cuando se cumplan las condiciones establecidas en la sección 9.1. Una deducción por incertidumbre no deberá utilizarse para justificar un modelo o una línea base que no pueda representar de manera confiable la condición sin proyecto.

5.4 Permanencia del beneficio y enfoque conservador

Esta metodología no asume que una reducción del uso de agua o de las pérdidas alcanzada en un periodo persista indefinidamente. El beneficio hídrico consiste en la reducción alcanzada durante cada periodo de monitoreo y depende de la operación y el mantenimiento continuos de la medida.

Por tanto, la permanencia del beneficio hídrico deberá evaluarse con base en la continuidad funcional de la medida y en la existencia demostrable de la reducción durante el periodo de monitoreo correspondiente. Cuando la medida se deshabilite, se eluda, se degrade o retorne a la condición previa al proyecto, no deberán emitirse créditos por el beneficio más allá de los volúmenes efectivamente medidos.

Cuando la incertidumbre, la ausencia de información o las limitaciones técnicas puedan conducir a la sobreestimación del beneficio hídrico, el titular del proyecto deberá aplicar supuestos conservadores.

El uso de supuestos conservadores podrá incluir:

- (a) la selección de valores mínimos razonables para el ahorro bruto de agua;
- (b) la selección de valores máximos razonables para las pérdidas del sistema, las fugas o las reducciones no elegibles;
- (c) el uso de estimaciones de límite inferior;
- (d) las deducciones por incertidumbre;
- (e) la exclusión de periodos o componentes con información insuficiente;
- (f) la asignación del beneficio únicamente al volumen que pueda demostrarse de manera robusta;
- (g) la selección del método mejor sustentado de acuerdo con la jerarquía de medición, con un tratamiento conservador de las diferencias no resueltas que puedan afectar de manera material el beneficio hídrico.

Todos los supuestos conservadores deberán documentarse, justificarse y aplicarse de manera consistente durante el periodo de monitoreo correspondiente.

6 Términos y definiciones

Los términos definidos en el glosario del Estándar aplican según se definen allí y no se reproducen en esta metodología. Cuando un término se utilice en ambos documentos, prevalecerá la definición del Estándar. Para los fines de esta metodología, y en complemento de dicho glosario, se adoptan las siguientes definiciones.

Adicionalidad

Requisito según el cual el beneficio hídrico no habría ocurrido en ausencia de la actividad del proyecto, en comparación con el escenario de línea base.

Agua no facturada (NRW)

Diferencia entre el volumen de agua que ingresa al sistema de distribución y el volumen de agua facturado a los usuarios; corresponde a la suma de las pérdidas reales, las pérdidas aparentes y el consumo autorizado no facturado. (IWA, 2016)

Ajustes no rutinarios

Ajustes que tienen en cuenta los cambios en los factores estáticos entre el periodo de línea base y el periodo de reporte que no son capturados por los factores rutinarios. (IPMVP, EVO 2022)

Ajustes rutinarios

Ajustes que tienen en cuenta las diferencias en los factores rutinarios entre las condiciones del periodo de línea base y las del periodo de reporte, incorporados mediante el modelo de línea base seleccionado u otro método de ajuste documentado. Cada efecto rutinario deberá contabilizarse una sola vez, de acuerdo con la sección 10.4.

Balance hídrico

Contabilidad estructurada del volumen de entrada al sistema en sus componentes de consumo autorizado y de pérdidas de agua, de acuerdo con el formato estándar de la IWA. (IWA, 2016)

Beneficio hídrico neto

Reducción adicional y demostrable de la extracción de agua dulce atribuible al proyecto durante un periodo de monitoreo, expresada en metros cúbicos (m³), después de aplicar las deducciones establecidas en esta metodología.

Beneficio hídrico volumétrico

Volumen de agua, por unidad de tiempo, resultante de una actividad de gestión responsable del agua que modifica de manera beneficiosa la hidrología o contribuye a reducir un desafío hídrico compartido. (VWBA, WRI, 2025)

Calificación de datos

Principio según el cual se asigna a cada componente del balance hídrico un grado de confianza de acuerdo con la calidad de su fuente de datos; es un principio obligatorio

de la auditoría, sin que sea obligatorio el uso de una herramienta o de un software específico. (AWWA M36)

Caudal mínimo nocturno (MNF)

Caudal más bajo que ingresa a una zona, normalmente en las primeras horas de la mañana; al restarle el consumo nocturno legítimo estimado de los usuarios conectados se obtiene, de manera predominante, el componente de pérdidas reales, a partir del cual se deriva el nivel diario de fugas mediante el principio FAVAD. (Liemberger & Farley, 2004)

Crédito de Agua Verificado (VWC)

Unidad de emisión bajo el Estándar, en la que un (1) VWC representa un (1) metro cúbico (m^3) de beneficio hídrico neto verificado.

CV(RMSE)

Coefficiente de variación de la raíz del error cuadrático medio del modelo de línea base; medida de qué tan bien se ajusta el modelo a los datos, utilizada como criterio de bondad de ajuste y de incertidumbre. (ASHRAE Guideline 14-2014)

Distrito hidrométrico (DMA)

Área de suministro aislada hidráulicamente, con caudales de entrada y de salida medidos, que permite estimar las pérdidas de agua dentro de ella. (WSUP, 2017)

Doble contabilización

Situación en la que un mismo volumen de beneficio hídrico se contabiliza más de una vez, ya sea entre métricas, periodos, participantes o programas; el titular del proyecto deberá evitar la doble contabilización en toda cuantificación y emisión.

Enfoque conservador

Selección consistente, en condiciones de incertidumbre, de supuestos, valores y métodos que tiendan a subestimar, y no a sobreestimar, el beneficio hídrico, con el fin de evitar la emisión excesiva de créditos.

Escenario de línea base

Uso de agua o volumen de entrada al sistema que razonablemente ocurriría sin las actividades del proyecto, incluidos los cambios y mejoras esperados de manera independiente, ajustado a las condiciones del periodo de reporte.

Factor de cobertura

Multiplicador numérico aplicado a la incertidumbre estándar combinada para obtener la incertidumbre expandida. El factor de cobertura utilizado y su probabilidad de cobertura asociada deberán declararse y justificarse; podrá utilizarse un valor de $k = 2$ cuando proporcione una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 % bajo los supuestos de distribución aplicables. (GUM, JCGM 100:2008)

Factores estáticos

Características dentro del límite de medición que no se espera que cambien de manera rutinaria y que, si cambian, requieren un ajuste no rutinario. (IPMVP, EVO 2022)

FAVAD / exponente de presión N_1

Relación de descarga de área fija y variable (FAVAD) que describe cómo varía el caudal de fuga en función de la presión:

$$\frac{L_1}{L_0} = \left(\frac{P_1}{P_0} \right)^{N_1}$$

donde L_0 y L_1 son los caudales de fuga a las presiones P_0 y P_1 , respectivamente, y N_1 es el exponente de presión. (Liemberger & Farley, 2004).

El exponente deberá sustentarse con evidencia específica del sistema o con un valor justificado y apropiado para la red. Cuando se desconozca, $N_1=1$ solo podrá utilizarse cuando su efecto sobre la evaluación de pérdidas de soporte se evalúe y se trate de manera conservadora, de acuerdo con la sección 10.6.

Fugas

Efectos negativos sobre la disponibilidad del agua que ocurren fuera del límite de cuantificación del proyecto como consecuencia de las actividades implementadas y que pueden reducir, desplazar o anular parte de los beneficios hídricos reportados.

Incertidumbre estándar combinada

Incertidumbre estándar de un resultado calculado, obtenida mediante la propagación y combinación de las incertidumbres de entrada pertinentes, incluidas las correlaciones significativas cuando existan.

Incertidumbre fraccional del ahorro

Incertidumbre expandida del ahorro cuantificado dividida entre dicho ahorro, expresada como una fracción al nivel de confianza declarado. Su determinación deberá tener en cuenta los componentes de incertidumbre pertinentes para el enfoque de cuantificación seleccionado. La deducción correspondiente deberá aplicarse de acuerdo con la sección 13.

Índice de fugas en la infraestructura (ILI)

Razón entre las pérdidas reales anuales actuales (CARL) y las pérdidas reales anuales inevitables (UARL); indicador adimensional de la eficacia con que se gestionan las pérdidas físicas, independiente de la presión. (Liemberger & Farley, 2004)

Límite de medición

Límite de la instalación, el subsistema, la zona de distribución o el área bajo riego dentro del cual se miden, o se contabilizan de otro modo, los caudales de entrada de agua, los caudales de salida pertinentes y los cambios en el almacenamiento, para determinar el ahorro atribuible al proyecto. (IPMVP, EVO 2022)

Línea base ajustada

Uso de agua o volumen de entrada al sistema esperado sin el proyecto, reexpresado a la duración y a las condiciones del periodo de reporte mediante el enfoque de línea base seleccionado y los ajustes aplicables.

NMBE

Error de sesgo medio normalizado del modelo de línea base; medida del sesgo sistemático entre los valores modelados y los medidos. (ASHRAE Guideline 14-2014)

Opciones del IPMVP (A, B, C y D)

Los cuatro enfoques de medición y verificación del IPMVP: las opciones A y B aíslan el sistema afectado mediante la medición de parámetros clave o de todos los

parámetros; la opción C utiliza la medición de la instalación completa; y la opción D utiliza simulación calibrada. (IPMVP, EVO 2022)

Pérdidas aparentes (comerciales)

Volumen anual de agua perdido por consumo no autorizado e inexactitudes de medición, incluidos los errores en el manejo de datos. (IWA, 2016)

Pérdidas del sistema

Término utilizado como denominación de conveniencia para los componentes del volumen de entrada al sistema que no contribuyen al beneficio hídrico neto cuantificable. De acuerdo con el balance hídrico estándar, el volumen de entrada al sistema comprende el consumo autorizado y las pérdidas de agua, y las pérdidas de agua comprenden las pérdidas reales (físicas) y las pérdidas aparentes (comerciales); el agua no facturada incluye, además, el consumo autorizado no facturado. Esta denominación no introduce una nueva categoría contable y es distinta de las fugas, que ocurren fuera del límite de cuantificación. (Liemberger & Farley, 2004)

Pérdidas reales (físicas)

Volumen anual de agua perdido por fugas, roturas y reboses en las redes principales, las acometidas y los tanques de almacenamiento, hasta el medidor del usuario. (IWA, 2016)

Pérdidas reales anuales inevitables (UARL)

Nivel más bajo de pérdidas reales técnicamente alcanzable para un sistema determinado, calculado a partir de la longitud de las redes principales, el número de acometidas, la longitud de la tubería privada y la presión media de operación. (Liemberger & Farley, 2004)

Periodo de línea base

Periodo representativo, previo a la implementación de la actividad del proyecto, durante el cual se mide el consumo o el volumen de entrada al sistema para caracterizar la condición previa al proyecto. (IPMVP, EVO 2022)

Periodo de reporte

Periodo posterior a la implementación durante el cual se monitorean el uso de agua y las condiciones de operación pertinentes para determinar el ahorro alcanzado. Su inicio deberá sustentarse con evidencia de que la medida se encontraba en operación. Su duración y su relación con el periodo de monitoreo deberán cumplir con el BWS.

Permanencia

Para efectos de esta metodología, la continuidad funcional de la medida de eficiencia o de reducción de pérdidas y la existencia demostrable del beneficio hídrico durante el periodo de monitoreo para el cual se cuantifica. El bajo desempeño deberá reflejarse en el uso de agua medido y en el ahorro resultante. Solo se requiere una corrección o deducción adicional para un efecto que no esté ya capturado por las mediciones o por los ajustes existentes, de acuerdo con la sección 11.

Sistema de control automatizado

Sistema que gobierna la operación de una medida de eficiencia o de reducción de pérdidas, como la temporización, el caudal, la presión, la sectorización o la programación del uso, la conducción o la distribución del agua, mediante lógica automatizada, ya sea basada en reglas, guiada por sensores o de otro tipo. El sistema de control es el medio para ejecutar la medida; el beneficio hídrico se origina en la reducción medida del uso de agua o de las pérdidas, y no en la tecnología de control en sí misma.

Variables independientes (factores rutinarios)

Factores que inciden de manera rutinaria en el uso de agua, como el clima, la ocupación, la producción o la demanda del servicio. Cuando son materiales, sus efectos se representan mediante el modelo de línea base o el método de ajuste seleccionado.

Volumen de entrada al sistema (SIV)

Volumen de agua que ingresa al sistema o zona de distribución definidos durante el periodo de medición especificado, corregido por los sesgos de medición conocidos. Las exportaciones pertinentes y los cambios en el almacenamiento deberán tenerse en cuenta al interpretar el volumen para la cuantificación de los ahorros.

7 Condiciones de aplicabilidad

Las condiciones de aplicabilidad establecen los requisitos mínimos que un proyecto deberá cumplir para aplicar esta metodología. Cuando un proyecto comprenda varias unidades de gestión, cada unidad deberá cumplirlas de manera independiente.

Los titulares de proyectos deberán cumplir las siguientes condiciones.

7.1 Contexto hídrico

El proyecto deberá identificar el desafío relacionado con el agua que aborda la actividad y explicar por qué la reducción de la extracción de agua dulce es un resultado pertinente en ese contexto.

La evidencia podrá incluir evaluaciones existentes de la empresa de servicios públicos o de la cuenca, planes oficiales de gestión del agua, registros de captación, pérdidas físicas documentadas o registros del uso de agua de la instalación. No se requiere un estudio de estrés hídrico independiente cuando la evidencia existente establezca adecuadamente el desafío y la pertinencia de la intervención.

Un nivel alto de agua no facturada o un uso final ineficiente podrán sustentar la identificación del proyecto, pero no deberán sustituir la demostración del beneficio susceptible de emisión de créditos.

7.2 Límite de medición definido y sistema medido

El proyecto deberá contar con un límite de medición definido y con puntos de medición identificables que permitan comparar sobre una base consistente el uso de agua antes y después de la implementación.

El Documento de Proyecto deberá incluir un diagrama o mapa que identifique la unidad de gestión, las entradas de agua, las salidas pertinentes, los medidores, las instalaciones de almacenamiento cuando aplique y las intervenciones implementadas. Las entradas múltiples, las exportaciones a otras unidades o los cambios en el almacenamiento deberán medirse o contabilizarse de manera conservadora cuando afecten el ahorro.

En el caso del reciclaje o la reutilización internos, la cuantificación deberá basarse en la reducción del aporte externo de agua dulce. Los volúmenes recirculados internamente no deberán sumarse al beneficio hídrico.

Cuando se instale, reemplace o corrija un medidor, el titular del proyecto deberá demostrar la comparabilidad de las mediciones del periodo de línea base y del periodo de reporte. Un cambio en el volumen registrado que resulte únicamente de una mayor exactitud del medidor no deberá dar lugar a la emisión de créditos.

7.3 Ahorro medido y medible

El beneficio hídrico deberá poder medirse en el medidor que define el límite o, cuando se utilice el aislamiento de un subsistema, en el sistema aislado, de manera que el uso de agua previo y posterior a la implementación pueda compararse bajo un conjunto común de condiciones. En el caso del riego y de actividades similares que no cuenten con un medidor como los que utilizan las empresas de servicios públicos, el volumen de agua aplicado podrá medirse mediante medición de caudal en línea o un método equivalente, siempre que la medición sea verificable y consistente entre el periodo de línea base y el periodo de reporte.

7.4 Derechos sobre el beneficio hídrico

El titular del proyecto deberá poseer los derechos para reclamar como VWC el beneficio hídrico verificado, o estar debidamente autorizado respecto de dichos derechos. Cuando intervengan varias partes, deberá documentarse la cadena de titularidad.

7.5 Ausencia de doble contabilización

El ahorro no deberá reclamarse bajo ningún otro mecanismo de créditos de agua o de cumplimiento para la misma intervención y el mismo periodo.

7.6 Conexión entre los ahorros medidos y la extracción de agua dulce

El titular del proyecto deberá identificar la fuente de agua dulce o el sistema de abastecimiento asociado a cada unidad de gestión y demostrar de qué manera el ahorro medido reduce la extracción de agua dulce.

Cuando el límite de medición incluya el punto de captación, la demostración podrá basarse en las mediciones de captación, ajustadas a las condiciones del periodo de reporte.

Cuando el agua sea suministrada por una empresa de servicios públicos u otro operador, la demostración podrá utilizar registros de la fuente o del sistema de abastecimiento, un balance hídrico documentado o información operativa que muestre cómo la reducción de la demanda incide en la captación. Una declaración documentada del proveedor podrá sustentar la evaluación cuando explique la relación operativa e identifique los registros o procedimientos en los que se basa. Una declaración que simplemente confirme un menor consumo de los usuarios es insuficiente.

La evaluación deberá considerar las transferencias pertinentes, los cambios en el almacenamiento y la reasignación del agua ahorrada. Cuando el ahorro medido se utilice, total o parcialmente, para abastecer una demanda adicional sin reducir la extracción, esa porción no deberá dar lugar a la emisión de créditos como extracción reducida bajo esta metodología.

Si la reducción sustentada de la extracción de agua dulce es inferior al ahorro bruto medido en el límite del proyecto, la diferencia deberá excluirse mediante D_O en la ecuación 1. Un efecto ya incluido en esta exclusión no deberá deducirse nuevamente como fuga.

La evidencia deberá ser proporcional al esquema de suministro y al riesgo de sobreestimación. No se requiere un modelo hidrológico a escala de cuenca cuando las mediciones y la información operativa documentada sean suficientes. Cuando no pueda demostrarse la conexión, deberá excluirse el volumen no sustentado.

8 Actividades elegibles

Las actividades elegibles deberán generar una reducción adicional de la extracción de agua dulce que pueda atribuirse al proyecto, medirse y cuantificarse de acuerdo con esta metodología. La inclusión en las siguientes categorías no establece, por sí misma, la elegibilidad.

8.1 Actividades de reducción de pérdidas

Las intervenciones elegibles podrán incluir la detección activa y la reparación de fugas, la gestión de presiones, el reemplazo focalizado de tuberías o componentes de almacenamiento con fugas y los controles operativos que reduzcan las pérdidas físicas.

Las medidas orientadas al uso no autorizado o a las pérdidas aparentes son elegibles únicamente cuando produzcan una reducción demostrable de la extracción de agua dulce. La mejora de la facturación, de la exactitud de los medidores de los usuarios o del manejo de datos no deberá generar créditos por el solo hecho de que disminuya el agua no facturada reportada.

La gestión de presiones deberá mantener los requisitos de servicio aplicables. No deberán emitirse créditos por reducciones que resulten de un suministro inadecuado, de la interrupción del servicio o de restricciones incompatibles con las salvaguardas del BWS.

8.2 Actividades de eficiencia en el uso del agua

Las intervenciones elegibles podrán incluir dispositivos y equipos eficientes, mejoras de procesos, programas operativos o de comportamiento, la gestión del riego y la reutilización o el reciclaje internos del agua que reduzcan el aporte externo de agua dulce.

El titular del proyecto deberá distinguir las ganancias de eficiencia de los cambios en la producción, la ocupación, el clima, la prestación del servicio u otras condiciones no relacionadas con el proyecto. Las actividades de riego deberán cumplir, además, la sección 10.7.

8.3 Actividades complementarias

Los medidores, los distritos hidrométricos, la telemetría, el registro de datos y los equipos de monitoreo podrán sustentar la implementación y la cuantificación del proyecto. Su instalación no genera, por sí misma, un beneficio hídrico.

Cuando dichos equipos permitan una intervención operativa, el beneficio deberá atribuirse a la reducción demostrada del uso de agua o de las pérdidas, y no a la instalación en sí misma.

8.4 Control automatizado y optimización

Las medidas elegibles podrán implementarse mediante el control automatizado de la presión, el caudal, la programación, el riego, el aislamiento de fugas o el uso de agua en procesos.

El sistema de control es el medio para implementar la medida. La cuantificación deberá basarse en el uso de agua monitoreado y en la línea base aplicable, y no en los ahorros pronosticados por el sistema de control. Los registros operativos deberán identificar los cambios materiales en la configuración de control, los periodos de desvío (bypass) y las fallas del sistema.

8.5 Caracterización de las actividades y evidencia

El Documento de Proyecto deberá describir qué cambia, cómo el cambio reduce la extracción de agua dulce y cómo se demostrará el resultado. Los siguientes requisitos aplican según corresponda a la actividad.

Actividad	Mecanismo de ahorro	Evidencia mínima de soporte y principales exclusiones
Reparación de fugas o reemplazo de tuberías	Reducción de las pérdidas físicas	Registros de la intervención, mediciones comparables del volumen de entrada y un balance hídrico o una evaluación de pérdidas adecuada. Excluir los cambios causados por errores de medición, por reducciones de la demanda no relacionadas o por la reducción del servicio.
Gestión de presiones	Reducción de las fugas con una presión de servicio apropiada	Registros de presión y de caudal, configuración de control y evidencia de que se mantienen los requisitos de servicio. Tener en cuenta los cambios en la demanda legítima.
Dispositivos o equipos de proceso eficientes	Menor aporte de agua dulce en condiciones de operación comparables	Descripción de los equipos o procesos, registros de instalación, mediciones de agua y datos pertinentes de ocupación o de producción.
Medidas operativas o de comportamiento	Cambios en las prácticas que reducen la demanda de agua dulce	Descripción y registros de implementación de las medidas, mediciones de agua y evidencia que separe sus efectos de los cambios no relacionados.

Actividad	Mecanismo de ahorro	Evidencia mínima de soporte y principales exclusiones
Reutilización o reciclaje internos	Sustitución del aporte externo de agua dulce	Mediciones del aporte externo de agua dulce y un balance hídrico del proceso. No emitir créditos por los volúmenes recirculados; evaluar los cambios pertinentes en los vertimientos o en los flujos de retorno recuperables.
Gestión del riego	Reducción de la extracción en la fuente en condiciones de cultivo y climáticas comparables	Mediciones del agua aplicada o de la captación, registros de cultivos y de áreas, ajuste climático y evaluación de los flujos de retorno conforme a la sección 10.7.

9 Escenario de línea base y adicionalidad

9.1 Identificación del escenario de línea base

La línea base deberá representar el uso de agua o el volumen de entrada al sistema que razonablemente ocurriría sin el proyecto. Deberá tener en cuenta las condiciones históricas y los cambios o mejoras que se espera que ocurran de manera independiente del proyecto.

La línea base deberá establecerse para cada unidad de gestión mediante los siguientes pasos.

Paso 1. Definir el límite de medición.

Identificar la unidad de gestión, los puntos de medición, el esquema de suministro, los caudales de salida pertinentes y los cambios en el almacenamiento. Documentar su relación con las actividades del proyecto y con la fuente de agua dulce o el sistema de abastecimiento.

Paso 2. Establecer un periodo de línea base representativo.

Utilizar mediciones confiables previas a la implementación que abarquen las condiciones de operación y climáticas pertinentes para el uso de agua. Normalmente deberían utilizarse doce meses consecutivos cuando la estacionalidad anual sea material. Podrá utilizarse un periodo diferente cuando se demuestre su

representatividad. Cuando el ciclo de producción o de cultivo pertinente sea superior a doce meses, los datos deberán abarcar al menos un ciclo completo.

Si no se dispone de mediciones históricas adecuadas, recopilar mediciones representativas de línea base antes de implementar la medida de ahorro de agua. Los datos recopilados después de la implementación no deberán presentarse como mediciones de la condición previa al proyecto.

Paso 3. Seleccionar el enfoque de línea base.

Identificar los factores que inciden de manera material en el uso de agua, incluidos el clima, la ocupación, la producción, la demanda del servicio o las condiciones de cultivo, según corresponda.

Podrá utilizarse una tasa de línea base documentada cuando la evidencia demuestre condiciones suficientemente estables y ningún efecto material de las variaciones de estos factores. La justificación deberá abordar la variabilidad observada y su contribución a la incertidumbre del ahorro.

Cuando varíen factores rutinarios materiales, utilizar un modelo u otro método de ajuste documentado que represente su efecto sobre el uso de agua de la línea base. Un factor material no deberá omitirse únicamente porque su relación estadística sea difícil de establecer.

En el caso de los modelos de regresión, reportar las variables, los coeficientes, el número y la frecuencia de las observaciones, el comportamiento de los residuos y los estadísticos de bondad de ajuste. Los criterios de aceptación predeterminados son un NMBE absoluto que no supere el 5 % y un CV(RMSE) que no supere el 15 % para datos mensuales; para datos horarios, los valores correspondientes son el 10 % y el 30 %¹.

Estos umbrales son criterios metodológicos de aceptación adoptados para este documento. Para otra frecuencia de datos, o cuando un modelo no cumpla los umbrales predeterminados, el titular del proyecto deberá justificar los criterios utilizados y demostrar que el enfoque permite determinar de manera confiable el ahorro esperado. La aceptación deberá sustentarse en comprobaciones del desempeño

¹ Los umbrales predeterminados de bondad de ajuste son adoptados por esta metodología con referencia a la ASHRAE Guideline 14-2014. Aplican a la evaluación del modelo descrita en la sección 9.1 y no exigen un modelo de regresión cuando sea apropiada una tasa de línea base documentada.

predictivo apropiadas para los datos disponibles y en la evaluación de la incertidumbre. Un modelo no confiable no deberá aceptarse únicamente mediante el aumento de la deducción por incertidumbre.

Paso 4. Identificar los cambios esperados de manera independiente y los eventos no rutinarios.

Documentar los cambios pertinentes en infraestructura, regulación, operaciones, tarifas o mantenimiento planificado que ocurrirían sin el proyecto. Incluir su efecto esperado en la línea base cuando esté sustentado por evidencia.

Identificar los cambios en los factores estáticos y los eventos excepcionales que requieran un ajuste no rutinario. Los aumentos de la demanda de agua inducidos por el proyecto no deberán eliminarse de los resultados mediante un ajuste al alza de la línea base.

Paso 5. Calcular la línea base y evaluar la incertidumbre.

Determinar la tasa o el modelo de línea base y su incertidumbre de acuerdo con la sección 13. Especificar cómo se reexpresará la línea base a la duración y a las condiciones de cada periodo de reporte.

Cuando las condiciones del periodo de reporte se encuentren fuera del rango representado por los datos de línea base, demostrar la idoneidad de la extrapolación o aplicar una alternativa conservadora sustentada. Cuando ninguna de las dos opciones sea posible, excluir el ahorro no sustentado.

Paso 6. Documentar la línea base seleccionada.

Proporcionar los datos, cálculos, supuestos, ajustes y razones para la selección del enfoque. Aplicar la jerarquía de medición y utilizar el método mejor sustentado. Cuando no pueda resolverse una diferencia material entre alternativas igualmente sustentadas, utilizar la alternativa que arroje el menor ahorro.

Paso 7. Presentar la línea base para su evaluación.

Incluir la línea base en el Documento de Proyecto y presentarla para la auditoría del OEC y la determinación de la conformidad de BioCarbon bajo el BWS. Documentar y

presentar los cambios materiales posteriores mediante los procedimientos del proyecto aplicables.

9.1.1 Validez y reevaluación de la línea base

Reevaluar la línea base de acuerdo con la sección 15.2 del BWS, o antes si un cambio afecta de manera material su representatividad. La reevaluación deberá preservar la condición sin proyecto; no deberá sustituir dicha condición por un uso de agua ya reducido por el proyecto. Las actualizaciones deberán aplicarse de manera prospectiva, salvo las correcciones de errores materiales que se rigen por el BWS.

9.2 Adicionalidad

El titular del proyecto deberá demostrar que el beneficio hídrico es atribuible al proyecto y que no ocurriría en el escenario sin proyecto.

La demostración deberá identificar la intervención, explicar la condición sin proyecto esperada y aportar evidencia que sustente la diferencia entre ambas. La evidencia pertinente podrá incluir registros históricos del uso de agua, planes de inversión y mantenimiento, presupuestos aprobados, cronogramas de reemplazo, requisitos operativos y obligaciones legales aplicables.

Las reparaciones, los reemplazos o las mejoras de eficiencia que ocurrirían de manera independiente del proyecto deberán reflejarse en la línea base. Un plan o compromiso existente deberá evaluarse según su alcance, su estado de implementación y la evidencia que lo sustente; su existencia no deberá establecer ni descartar automáticamente la adicionalidad.

En el caso de actividades exigidas por ley, reglamento o política pública vinculante, el titular del proyecto deberá demostrar el cumplimiento de la Salvaguarda de adicionalidad establecida en la sección 10.3.1.1 del BWS.

La evidencia deberá ser proporcional a la actividad y a la incertidumbre del escenario sin proyecto. Solo se requiere un análisis financiero independiente cuando la demostración de adicionalidad se base en condiciones financieras o cuando el BWS lo exija de otro modo.

Las solicitudes retroactivas siguen sujetas a los mismos requisitos de adicionalidad. La disponibilidad de un periodo retroactivo no establece la adicionalidad ni permite incluir reducciones que ocurrirían sin el proyecto.

10 Cuantificación de beneficios hídricos volumétricos

10.1 Principio general de cuantificación

El ahorro bruto es la diferencia entre el uso de agua de la línea base reexpresado a las condiciones del periodo de reporte y el uso de agua medido durante dicho periodo. El beneficio hídrico neto se obtiene después de aplicar las deducciones correspondientes.

Los ajustes rutinarios tienen en cuenta las variaciones de los factores que inciden de manera regular en el uso de agua. Los ajustes no rutinarios tienen en cuenta los cambios documentados en los factores estáticos no relacionados con el proyecto. Cuando la evidencia demuestre que un ajuste es innecesario, su valor podrá ser cero y deberá documentarse la justificación.

Una comparación antes-después solo es aceptable cuando se haya demostrado la comparabilidad y se hayan abordado todas las diferencias materiales. Los ajustes rutinarios y no rutinarios se incorporan en la línea base ajustada y no deberán aplicarse nuevamente al calcular el ahorro bruto.

$$NWB = S_{gross} - D_L - D_U - D_O \quad \text{Ecuación 1}^2$$

Donde:

NWB = Beneficios hídricos netos atribuibles al proyecto durante el periodo de reporte; m^3

S_{gross} = Ahorro bruto de agua, según la ecuación 2 o la ecuación 5; m^3

D_L = Deducción por fugas cuantificadas, determinada según lo establecido para las fugas; m^3

D_U = Deducción por incertidumbre, determinada según lo establecido para la gestión de la incertidumbre; m^3

² El beneficio hídrico neto y sus deducciones siguen la forma establecida por el BWS. La determinación del ahorro del cual se restan sigue el principio general de medición y verificación del IPMVP (EVO, 2022).

D_0 = Otras exclusiones documentadas o deducciones conservadoras requeridas para determinar el beneficio hídrico neto elegible, incluidas las porciones no sustentadas del ahorro medido conforme a la sección 7.6. Los efectos ya incluidos en la línea base, en el uso de agua medido, en D_L o en D_U no deberán incluirse nuevamente; m^3 .

La comparación con la línea base se incorpora en S_{gross} . D_0 incluye las exclusiones necesarias para limitar el resultado a la reducción sustentada de la extracción de agua dulce, incluida la exclusión exigida por la sección 7.6.

Todas las deducciones deberán ser no negativas. Cada efecto deberá contabilizarse una sola vez, ya sea mediante la línea base ajustada, el uso de agua medido durante el periodo de reporte o una deducción. El cálculo deberá identificar dónde se ha abordado cada efecto material.

Cuando el NWB sea cero o negativo, no deberán emitirse VWC por el resultado afectado. Un VWC representa un metro cúbico (m^3) de beneficio hídrico neto.

10.2 Selección de la métrica del beneficio hídrico

La métrica principal deberá seleccionarse de acuerdo con el límite de medición:

- (a) la reducción del aporte medido de agua dulce a una instalación o a un subsistema aislado, para las actividades de eficiencia en el uso del agua; o
- (b) la reducción del volumen de entrada al sistema en una zona de distribución definida, para las actividades de reducción de pérdidas.

Ambas métricas deberán cumplir la conexión con la extracción de agua dulce exigida por la sección 7.6.

En el caso de las zonas de distribución, el volumen de entrada al sistema de la línea base deberá ajustarse por la demanda legítima y por otras condiciones pertinentes. No deberán emitirse créditos por una reducción causada por cambios de la demanda no relacionados con el proyecto o por un servicio inadecuado.

Los componentes del balance hídrico, el caudal mínimo nocturno y los indicadores de fugas podrán corroborar la atribución. No deberán generar un volumen adicional

susceptible de emisión de créditos distinto del ahorro medido en el límite seleccionado.

Cuando varias actividades afecten el mismo volumen medido, deberá cuantificarse su efecto combinado una sola vez. La cuantificación por separado solo se permite cuando los límites y los cálculos demuestren que los volúmenes no se superponen.

10.3 Ahorro bruto de agua

El ahorro bruto es la diferencia entre el uso de agua de la línea base ajustada y el uso de agua medido durante el periodo de reporte:

$$S_{gross} = C_{BL,adj} - C_R \quad \text{Ecuación 2}^3$$

Donde:

- $C_{BL,adj}$ = Uso de agua de la línea base ajustada, según la ecuación 3 o la ecuación 4, según corresponda; m³
- C_R = Uso de agua medido dentro del límite de medición durante el periodo de reporte; m³

Dado que $C_{BL,adj}$ ya incorpora los ajustes rutinarios y no rutinarios conforme a la ecuación 3 o a la ecuación 4, según corresponda, no deberá aplicarse ningún ajuste adicional en esta ecuación. Cuando S_{gross} sea menor o igual a cero, no deberá cuantificarse ningún beneficio hídrico para el periodo. El ahorro deberá determinarse para el periodo de monitoreo en su conjunto, y los subperiodos con resultados negativos no deberán excluirse ni igualarse a cero con el fin de incrementar el beneficio agregado.

10.4 Línea base ajustada

La línea base ajustada deberá representar el uso de agua que ocurriría sin el proyecto durante la duración y en las condiciones del periodo de reporte.

Cuando se utilice una tasa de línea base, calcular:

³ Derivada de: IPMVP Core Concepts (EVO, 2022) y ASHRAE Guideline 14-2014, Measurement of Energy, Demand, and Water Savings.

$$C_{BL,adj} = B_{rate} \times d_R + A_R + A_{NR} \quad \text{Ecuación 3}^4$$

Donde:

- $C_{BL,adj}$ = Uso de agua de la línea base ajustada para el periodo de reporte; m³
- B_{rate} = Tasa documentada de uso de agua de la línea base; m³/día
- d_R = Duración del periodo de reporte; días
- A_R = Ajuste con signo por las diferencias en los factores rutinarios respecto de las condiciones de referencia representadas por la tasa de línea base; m³
- A_{NR} = Ajuste con signo por los cambios documentados en los factores estáticos no relacionados con el proyecto; m³

Cuando un modelo de línea base pronostique directamente el uso de agua en las condiciones del periodo de reporte, calcular:

$$C_{BL,adj} = \sum_{t=1}^n \hat{C}_{BL,t}(X_{R,t}) + A_{NR} \quad \text{Ecuación 4}$$

Aquí, $\hat{C}_{BL,t}(X_{R,t})$ es el pronóstico del modelo de línea base, en m³, para el intervalo de reporte (t), utilizando los valores observados de los factores rutinarios durante el periodo de reporte, $X_{R,t}$. Los intervalos deberán cubrir el periodo de reporte sin vacíos ni superposiciones y deberán tener en cuenta su duración real.

El ajuste rutinario ya está incluido en estos pronósticos. No deberá sumarse un A_R por separado cuando se utilice la ecuación 4.

Los ajustes podrán ser positivos o negativos. Los cambios que reduzcan la línea base deberán abordarse con el mismo rigor que los cambios que la incrementen. Cada ajuste deberá contar con una causa, un método de cálculo, una fuente de datos y un signo documentados.

⁴ Las ecuaciones 3 y 4 implementan el enfoque de línea base ajustada descrito en la sección 10.4, en consonancia con los principios de ajuste del IPMVP (EVO, 2022). La ecuación 3 aplica ajustes explícitos a una tasa de línea base; la ecuación 4 incorpora el ajuste rutinario en los pronósticos del modelo. Los dos tratamientos no deberán combinarse de manera que el mismo ajuste se contabilice dos veces.

Los aumentos del uso de agua inducidos por el proyecto deberán permanecer en el resultado del proyecto y no deberán eliminarse mediante un ajuste de la línea base. Los ajustes positivos no sustentados no deberán incrementar la línea base.

Cuando un ajuste no pueda determinarse de manera confiable, utilizar un valor conservador justificado o excluir el ahorro que dependa de dicho ajuste. A_R o A_{NR} podrán ser iguales a cero cuando se demuestre que no se requiere un ajuste material.

10.5 Jerarquía de medición y opción del IPMVP

La medición directa deberá tener prioridad. La opción del IPMVP aplicable deberá seleccionarse de acuerdo con el límite de medición:

- (a) Opción C, Instalación completa. Enfoque principal, aplicable cuando el límite corresponde a una instalación completa o a una zona de distribución medida en un medidor utilizado para facturación o en un macromedidor;
- (b) Opciones A y B, Aislamiento de la mejora. Aplicables cuando solo se ve afectada una parte de un sistema y el subsistema aislado puede medirse. La opción A solo podrá utilizarse cuando el titular del proyecto demuestre que los parámetros estimados tienen un efecto menor sobre el ahorro resultante y los trate de manera conservadora.

Las estimaciones basadas en modelos o los valores por defecto solo podrán utilizarse cuando no sea razonablemente posible obtener datos de mayor calidad; su uso deberá justificarse, y sus entradas y resultados deberán tratarse de manera conservadora. La opción D (simulación calibrada) no se acepta como base única para la emisión de créditos, porque la emisión de créditos requiere mediciones posteriores a la implementación, según lo establecido en los límites del alcance.

Cuando un sistema de control automatizado ejecute la medida de eficiencia o de reducción de pérdidas, dicho sistema es el medio para ejecutar la medida y no constituye, por sí mismo, una base para la cuantificación. El beneficio hídrico deberá cuantificarse a partir de la reducción medida del uso de agua o de las pérdidas del sistema conforme a la opción del IPMVP aplicable, y no a partir de estimaciones, pronósticos, recomendaciones u otros resultados generados por el sistema de control. Por tanto, el uso de dichos sistemas no activa la exclusión de los enfoques basados

únicamente en simulación establecida en los límites del alcance, siempre que se disponga de mediciones del consumo o del volumen de entrada al sistema posteriores a la implementación.

10.6 Cuantificación de la reducción de pérdidas

En los proyectos de reducción de pérdidas, el ahorro bruto es la reducción del volumen de entrada al sistema en la zona definida. El volumen de entrada al sistema de la línea base deberá ajustarse mediante la ecuación 3 o la ecuación 4, según corresponda, y el ahorro bruto deberá calcularse de la siguiente manera:

$$S_{gross} = SIV_{BL,adj} - SIV_R \quad \text{Ecuación 5}^5$$

Donde:

- $SIV_{BL,adj}$ = Volumen de entrada al sistema de la zona en la línea base ajustada, construido conforme al procedimiento de construcción de la línea base y ajustado según la ecuación 3 o la ecuación 4, según corresponda; m³
- SIV_R = Volumen de entrada al sistema de la zona medido durante el periodo de reporte; m³

La reducción del volumen de entrada al sistema deberá sustentarse en un balance hídrico que identifique el consumo autorizado, las exportaciones y los cambios en el almacenamiento pertinentes, y las pérdidas reales y aparentes. La evaluación deberá demostrar que el ahorro es atribuible al proyecto, y no a cambios de la demanda no relacionados, a la reducción del servicio o a cambios en la exactitud de la medición.

Cuando sea necesario para resolver una incertidumbre material en la atribución, deberán utilizarse el análisis por componentes, el caudal mínimo nocturno u otros métodos de campo adecuados. El caudal mínimo nocturno solo se requiere cuando las condiciones de operación nocturnas permitan una evaluación representativa. Cuando

⁵ La ecuación aplica el principio general de medición y verificación del IPMVP (EVO, 2022) al volumen de entrada al sistema medido de la zona definida. La desagregación de dicho volumen en sus componentes de consumo autorizado y de pérdidas de agua sigue el balance hídrico estándar de la Asociación Internacional del Agua (IWA), según se presenta en Liemberger & Farley (2004).

el suministro sea intermitente o la demanda nocturna legítima no pueda distinguirse de manera confiable, el titular del proyecto deberá utilizar otro método documentado.

Cuando se utilice el caudal mínimo nocturno, restar la demanda nocturna legítima y tener en cuenta el perfil de presiones al estimar las pérdidas físicas diarias. Deberán investigarse las diferencias entre los métodos de soporte. Las diferencias materiales no resueltas deberán tratarse de manera conservadora.

La exactitud de los medidores deberá evaluarse de acuerdo con la sección 14.4. La falla o el reemplazo de un medidor deberá dar lugar a una evaluación de la comparabilidad de los datos y de cualquier corrección requerida. No deberá tratarse automáticamente como un cambio en la demanda real de agua.

Como indicadores de desempeño de soporte, y no como base directa para la emisión de créditos, que sigue siendo el volumen de entrada al sistema medido, el proyecto podrá reportar el índice de fugas en la infraestructura (ILI) y las pérdidas reales anuales inevitables (UARL), definidos de la siguiente manera:

$$ILI = \frac{CARL}{UARL}$$

Ecuación 6

$$UARL^6 \text{ (litros/día)} = (18 \times L_m + 0.8 \times N_c + 25 \times L_p) \times P$$

Donde:

CARL = Pérdidas reales anuales actuales, obtenidas del balance hídrico de la zona;

UARL = pérdidas reales anuales inevitables, calculadas según lo indicado anteriormente;

L_m = longitud de las redes principales (km);

N_c = número de acometidas;

L_p = longitud total de tubería privada entre el límite del predio y el medidor del usuario (km);

P = presión media de operación (m).

⁶ Fuente: Liemberger & Farley (2004), con base en los indicadores de desempeño del Grupo de Trabajo sobre Pérdidas de Agua de la IWA.

Antes de calcular el ILI, expresar las CARL y las UARL en la misma unidad de volumen y con la misma base temporal. La ecuación de las UARL anterior arroja litros por día. Para compararlas con las CARL anuales expresadas en $\text{m}^3/\text{año}$, multiplicar las UARL diarias por el número de días que representa la evaluación anual y dividir entre 1000. Deberán declararse la conversión y el periodo de evaluación.

Cuando se utilice la relación FAVAD, el exponente de presión N_1 deberá sustentarse con evidencia específica del sistema o con un valor justificado y apropiado para la red. Si se desconoce N_1 , solo podrá utilizarse $N_1 = 1$ cuando su efecto sobre la evaluación de pérdidas de soporte se evalúe y se trate de manera conservadora. Deberá realizarse una evaluación de sensibilidad cuando la elección del exponente afecte de manera material la atribución. Esta evaluación de soporte no deberá sustituir el cálculo basado en el volumen de entrada al sistema medido.

La confianza asignada a cada componente del balance hídrico deberá seguir un principio de calificación de datos, según el cual cada entrada se califica de acuerdo con la calidad de su fuente de datos. La calificación de datos es un principio obligatorio de la auditoría; no es obligatorio el uso de un software o de una herramienta específicos (AWWA M36).

10.7 Cuantificación de la eficiencia en el uso del agua de riego

Esta versión cuantifica los beneficios del riego únicamente mediante la reducción de la extracción de agua dulce. Las actividades de riego deberán cumplir los siguientes requisitos.

Medición y conexión con la fuente

Medir la captación o el agua aplicada mediante puntos de medición identificables y verificables. Cuando el agua aplicada se mida aguas abajo del punto de captación, tener en cuenta las pérdidas de conducción, las transferencias y los cambios en el almacenamiento pertinentes, y demostrar la conexión exigida por la sección 7.6.

Comparabilidad de la línea base

Documentar el área bajo riego, el cultivo o el patrón de cultivos, el método de riego, el calendario de cultivos y las condiciones de operación pertinentes para el periodo de línea base y el periodo de reporte.

Reexpresar el uso de agua de la línea base a las condiciones climáticas del periodo de reporte mediante un método documentado basado en la precipitación efectiva y, cuando sean materiales, en la evapotranspiración de referencia y en los coeficientes de cultivo. El método podrá utilizar un modelo de línea base adecuado o un balance hídrico del cultivo sustentado en mediciones en sitio y en datos climáticos representativos.

El cálculo deberá preservar las características del sistema de riego de la línea base al estimar la extracción sin proyecto. No deberá sustituir en la línea base la eficiencia mejorada del sistema del proyecto. Deberán documentarse las fuentes de datos, el método de precipitación efectiva, los coeficientes y la conversión de los requerimientos hídricos del cultivo a extracción.

La normalización climática constituye el ajuste climático rutinario. No deberá aplicarse una segunda vez mediante otro término de ajuste.

Flujos de retorno recuperables

Identificar si la filtración, la percolación o la escorrentía de la línea base contribuyen a un volumen de agua recuperable disponible para el sistema de la fuente o para otros usuarios. Utilizar mediciones, registros de drenaje o de riego, o una evaluación específica del sitio sustentada en evidencia técnica adecuada.

La vía de la extracción solo es aplicable cuando el proyecto no reduce de manera material los flujos de retorno recuperables. Una reducción es material cuando supera el 5 % del ahorro bruto del periodo de monitoreo.

Una reducción cuantificada igual o inferior a este umbral deberá excluirse mediante D_O, salvo que ya se haya contabilizado en otro ajuste o deducción. Si no puede descartarse una reducción material ni acotarse de manera conservadora, el volumen afectado no es elegible bajo esta versión. No se requiere un modelo de agua subterránea independiente cuando la evidencia disponible sea suficiente para sustentar la evaluación.

Expansión y efecto rebote

La expansión del área bajo riego o los aumentos de la demanda de agua inducidos por el proyecto no deberán eliminarse mediante un ajuste al alza de la línea base. Los

efectos dentro del límite de medición deberán permanecer en el resultado medido. Los efectos fuera de dicho límite deberán evaluarse conforme a la sección 12. Cada efecto deberá contabilizarse una sola vez.

Reporte

Proporcionar los volúmenes medidos, el ajuste climático, la evaluación de los flujos de retorno, las exclusiones aplicables y el cálculo del beneficio hídrico neto. No deberá reclamarse ningún beneficio cuando el resultado no sea positivo o dependa de supuestos no sustentados.

Las actividades que requieran un cálculo basado en el consumo consuntivo del agua quedan fuera del alcance de esta versión.

Base técnica: WRI, Volumetric Water Benefit Accounting 2.0, Apéndice D-2; FAO Irrigation and Drainage Paper 56; y Perry, Steduto y Karajeh (2017).

10.8 Emisión de créditos y periodos

Los VWC deberán emitirse ex post para cada periodo de monitoreo, con base en beneficios hídricos netos auditados y declarados conformes. Los periodos de monitoreo deberán ser continuos, no superpuestos y de la duración establecida por el Estándar. No deberá haber emisión anticipada de créditos, y los beneficios no auditados no deberán trasladarse a periodos posteriores. Cuando un proyecto solicite beneficios de manera retroactiva, la ventana de retroactividad se rige por las disposiciones de retroactividad del Estándar, que el titular del proyecto deberá constatar en la versión vigente del Estándar; en todos los casos, cada periodo de monitoreo deberá cumplir los límites de duración antes establecidos.

10.9 Co-beneficios

Las reducciones del uso de energía para bombeo y tratamiento, así como cualquier mejora de la calidad del agua, podrán reportarse como co-beneficios, pero no deberán dar lugar a la emisión de créditos bajo esta metodología.

10.10 Prevención de la doble contabilización

El titular del proyecto deberá demostrar que los beneficios hídricos cuantificados bajo esta metodología no se han contabilizado, reconocido ni emitido bajo otra

metodología, programa, mecanismo de reconocimiento, instrumento financiero o iniciativa de compensación.

Un mismo volumen de agua no deberá contabilizarse simultáneamente como:

- (a) agua ahorrada mediante eficiencia del lado de la demanda bajo esta metodología;
- (b) agua recuperada mediante reducción de pérdidas del lado de la oferta bajo esta metodología.

Cuando exista una posible superposición entre actividades, métricas o metodologías, el titular del proyecto deberá separar claramente los límites espaciales, temporales y volumétricos de cada beneficio. En caso de incertidumbre, deberá aplicarse el enfoque más conservador y el volumen deberá asignarse a una sola categoría metodológica (WRI, 2025).

10.11 Requisitos de trazabilidad de la cuantificación

El titular del proyecto deberá conservar y poner a disposición para la auditoría toda la información utilizada en la cuantificación, incluidos:

- (a) los datos de medición de campo y de los medidores;
- (b) la tasa o el modelo de línea base seleccionados, sus datos de soporte y su justificación y, cuando se utilice un modelo, sus variables independientes y los estadísticos de desempeño aplicables;
- (c) los registros de operación y mantenimiento del sistema;
- (d) los supuestos y parámetros utilizados;
- (e) los cálculos intermedios;
- (f) el balance hídrico y, cuando aplique, el análisis del caudal mínimo nocturno;
- (g) la evidencia de la calibración o verificación de los instrumentos;
- (h) la justificación de las deducciones, los factores de ajuste y los supuestos conservadores;
- (i) la documentación del control de calidad de los datos.

La información deberá ser suficiente para permitir la reproducción independiente de los cálculos y la evaluación de la conformidad por parte del Organismo de Evaluación de la Conformidad.

El beneficio hídrico cuantificado deberá calcularse utilizando el enfoque de línea base, las mediciones, los ajustes y las deducciones exigidos por esta metodología. Las cifras

reportadas en inventarios de gases de efecto invernadero, informes corporativos de huella hídrica o auditorías elaboradas para otros fines no deberán adoptarse directamente como el beneficio hídrico susceptible de emisión de créditos. Sus registros subyacentes podrán utilizarse como evidencia de soporte cuando se demuestren su calidad, sus límites, su temporalidad y su aplicabilidad.

11 Permanencia del beneficio hídrico y ajustes de desempeño

Los ahorros de agua dan lugar a la emisión de créditos ex post para el periodo de monitoreo en el que se demuestran. Se requiere un desempeño continuo para generar beneficios en los periodos posteriores.

Una disminución posterior del desempeño no anula, por sí misma, un volumen de agua que de manera demostrable no se extrajo durante un periodo anterior. Cuando nueva evidencia identifique una sobreestimación de beneficios emitidos previamente, u otro evento comprendido en las disposiciones de reversión del BWS, deberá seguirse el procedimiento de corrección o de reversión del BWS aplicable.

11.1 Operación y mantenimiento

El titular del proyecto deberá mantener registros que demuestren que las medidas y el sistema de medición operaron durante el periodo de monitoreo. Los arreglos de operación y mantenimiento deberán ser proporcionales a la actividad y podrán incorporarse en los procedimientos existentes de la instalación o de la empresa de servicios públicos.

Los registros deberán identificar las fallas materiales, los desvíos, los cambios en la configuración de control, las reparaciones y los problemas de los medidores. Las medidas automatizadas deberán contar con registros suficientes para demostrar su estado operativo.

11.2 Ajustes de desempeño

El bajo desempeño dentro de un periodo de monitoreo deberá reflejarse en el uso de agua medido y en el ahorro resultante. Cuando su efecto ya esté incorporado en el cálculo, no deberá aplicarse ninguna deducción adicional por el mismo efecto.

Solo se requiere una corrección o deducción adicional para un efecto que no esté capturado por las mediciones o por los ajustes existentes. Deberán documentarse su cálculo y su ubicación dentro del cálculo del beneficio hídrico neto.

Los cambios no relacionados con el proyecto que afecten de manera material los supuestos de la línea base deberán abordarse mediante un ajuste no rutinario o una reevaluación de la línea base, según corresponda. Los aumentos de la demanda inducidos por el proyecto deberán permanecer en el resultado o abordarse como fugas cuando ocurran fuera del límite de medición.

12 Fugas

Las fugas corresponden a un aumento del uso de agua inducido por el proyecto, u otro efecto adverso sobre la disponibilidad del agua, fuera del límite de medición, que reduce el beneficio hídrico neto del proyecto. Las fugas físicas de las tuberías de distribución son un concepto distinto: su reducción puede generar un ahorro dentro del límite del proyecto.

El titular del proyecto deberá identificar las vías de fuga plausibles, evaluar su pertinencia y cuantificar los efectos materiales. La evaluación deberá centrarse en las conexiones, los sitios, los usuarios y las fuentes de agua hacia los cuales el proyecto podría razonablemente desplazar o inducir demanda. Los efectos ya incluidos en el uso de agua medido, en los ajustes de la línea base o en D_0 no deberán deducirse nuevamente mediante D_L .

12.1 Diferencia entre pérdidas del sistema y fugas

El titular del proyecto deberá diferenciar claramente entre los componentes de pérdidas del balance hídrico y las fugas. De acuerdo con el balance hídrico estándar, el volumen de entrada al sistema comprende el consumo autorizado y las pérdidas de agua, y las pérdidas de agua comprenden las pérdidas reales (físicas) y las pérdidas aparentes (comerciales). Estos componentes corresponden a volúmenes de agua que ingresan al sistema de distribución o de uso, pero que no contribuyen al beneficio hídrico elegible dentro del límite de cuantificación, incluidas las pérdidas reales (físicas), las pérdidas aparentes (comerciales) y el consumo autorizado no elegible. Estos componentes se encuentran dentro del límite de cuantificación: su reducción es la fuente del ahorro en las actividades de reducción de pérdidas, y los volúmenes remanentes se abordan durante el cálculo del ahorro bruto o ajustado. Las fugas, en

cambio, corresponden a efectos negativos indirectos o desplazados que ocurren fuera del límite de cuantificación como consecuencia de las actividades implementadas.

12.2 Identificación de fuentes potenciales de fuga

El titular del proyecto deberá realizar una evaluación sistemática para identificar las posibles fuentes de fuga asociadas a las actividades del proyecto. Las fuentes potenciales de fuga podrán incluir, entre otras:

- (a) el desplazamiento del consumo hacia una conexión, un sitio o un usuario ubicado fuera del límite de medición, pero bajo control del mismo usuario o propietario del activo;
- (b) un aumento inducido o por efecto rebote del uso de agua, posibilitado por la ganancia de eficiencia, incluida la expansión del área bajo riego o atendida, la intensificación del uso o el aumento de la frecuencia de operación, ya sea que la medida se ejecute o no mediante un sistema de control automatizado. Cuando el aumento inducido ocurra dentro del límite de medición, queda capturado por el valor medido del periodo de monitoreo y no deberá deducirse nuevamente. No deberá aplicarse un ajuste no rutinario por un cambio en un factor estático inducido por la actividad del proyecto. Cuando el aumento inducido ocurra fuera del límite de medición, deberá cuantificarse para las conexiones o sitios pertinentes identificados de acuerdo con la sección 12.3 y deducirse, cuando sea material, de acuerdo con la sección 12.4;
- (c) la transferencia del uso de agua, de la captación o de la presión hacia otras fuentes, zonas o periodos;
- (d) la reasignación del agua ahorrada a actividades demandantes de agua, nuevas o ampliadas, que no habrían ocurrido en ausencia del proyecto;
- (e) los cambios operativos indirectos que reduzcan el beneficio hídrico neto reportado dentro del límite de cuantificación;

12.3 Límite espacial para la evaluación de fugas

El límite de la evaluación de fugas deberá abarcar las ubicaciones y los esquemas de suministro en los que razonablemente podrían ocurrir un desplazamiento o una demanda adicional inducidos por el proyecto.

El titular del proyecto deberá identificar las conexiones o sitios pertinentes bajo el control del mismo usuario o propietario del activo en los que exista una vía de fuga plausible. El monitoreo podrá utilizar registros de medidores, registros de producción

o de áreas, información operativa u otro método documentado adecuado para estimar el efecto.

La sola propiedad o proximidad no exige medición adicional cuando la ausencia de una vía pertinente esté sustentada con evidencia. A la inversa, la evaluación deberá incluir una vía pertinente aunque la ubicación afectada no sea adyacente o sea operada por otra parte.

Revisar la evaluación en cada periodo de monitoreo y aplicar las disposiciones del BWS relativas a las condiciones no permitidas.

12.4 Materialidad y deducción

Las fugas podrán considerarse insignificantes cuando el efecto combinado de todas las vías pertinentes sea inferior al 5 % del ahorro bruto y esta conclusión esté sustentada con evidencia documentada o con una estimación conservadora de límite superior.

El umbral deberá aplicarse al efecto combinado, y no por separado a cada vía. No deberá utilizarse para desestimar los efectos adversos sobre los caudales ecológicos, los ecosistemas sensibles, los usuarios vulnerables o los derechos de uso existentes.

Cuando las fugas sean materiales, deducir la totalidad de su volumen cuantificado mediante D_L . Si no pueden cuantificarse de manera confiable, utilizar una estimación conservadora defendible o excluir el ahorro afectado. Cuando las fugas no puedan evaluarse razonablemente ni cuantificarse de manera conservadora, aplicar las restricciones de elegibilidad del BWS.

Un efecto contabilizado en otra parte del cálculo no deberá deducirse nuevamente.

13 Gestión de la incertidumbre

El titular del proyecto deberá evaluar la incertidumbre del ahorro cuantificado con un nivel de confianza del 95 %.

La evaluación deberá incluir las contribuciones pertinentes de las mediciones de agua, la tasa o el modelo de línea base, los ajustes rutinarios y no rutinarios, el muestreo, los datos reconstruidos y las estimaciones de soporte que afecten de manera material la atribución. Cuando se utilice una estimación para excluir volúmenes no sustentados, también deberá abordarse su incertidumbre.

Deberá aplicarse el siguiente procedimiento:

- (a) identificar las fuentes de incertidumbre y documentar el fundamento de cada estimación;
- (b) expresar las incertidumbres de entrada como incertidumbres estándar y propagar sus efectos al ahorro en m³, utilizando el modelo de medición o de línea base aplicable;
- (c) combinar las contribuciones independientes en cuadratura y tener en cuenta las correlaciones significativas cuando existan;
- (d) obtener la incertidumbre expandida mediante un factor de cobertura justificado o un método estadístico apropiado; y
- (e) dividir la incertidumbre expandida entre el ahorro bruto positivo para obtener la incertidumbre relativa expandida u .

Los componentes ya incluidos en la incertidumbre del modelo de línea base no deberán contabilizarse nuevamente. Los porcentajes referidos a diferentes magnitudes de entrada no deberán combinarse directamente sin propagarlos a un resultado común.

Podrá utilizarse un factor de cobertura $k = 2$ cuando los supuestos aplicables sustenten una cobertura de aproximadamente el 95 %. Cuando dichos supuestos no se cumplan, utilizar un factor o método adecuado y documentar su fundamento.

Cuando la incertidumbre sea material, calcular:

$$D_U = u \times S_{gross} \quad \text{Ecuación 7}^7$$

Donde:

D_U = Deducción por incertidumbre; m³

u = Incertidumbre relativa expandida del ahorro bruto con un nivel de confianza del 95 %; adimensional

⁷ La evaluación de la incertidumbre utiliza métodos apropiados para el enfoque de línea base y de medición seleccionado. La ASHRAE Guideline 14-2014 proporciona métodos estadísticos pertinentes cuando aplican, y la JCGM 100:2008 proporciona el marco para la propagación y combinación de la incertidumbre. El tratamiento de la deducción y de la materialidad se establece en la sección 13 de esta metodología.

S_{gross} = Ahorro bruto positivo calculado conforme a la ecuación 2 o a la ecuación 5; m³

Cuando la incertidumbre relativa expandida total sea inferior al 5 %, D_U podrá igualarse a cero solo si se han corregido los sesgos de medición conocidos, la evaluación incluye todas las contribuciones pertinentes y el uso del umbral está justificado de manera conservadora. La justificación deberá considerar el efecto sobre el beneficio remanente después de las demás deducciones. Cuando no se cumplan estas condiciones, aplicar la ecuación 7.

El umbral del 5 % no deberá aplicarse por separado a componentes individuales con el fin de omitir una incertidumbre combinada material. Cuando u sea igual o superior al 5 %, aplicar la deducción completa calculada conforme a la ecuación 7.

Si una estimación conservadora de límite inferior ya incorpora una contribución de incertidumbre, identificar dicha contribución y no deducirla nuevamente. Una deducción por incertidumbre no deberá hacer aceptable una línea base no sustentada, la falta de evidencia de la atribución o una actividad no elegible.

Cuando las deducciones no dejen un beneficio neto positivo, no deberán emitirse créditos por el resultado afectado.

Revisar la evaluación en cada periodo de monitoreo y actualizarla cuando cambien los datos, los instrumentos, las condiciones de operación o los métodos de cálculo pertinentes. La exactitud de los medidores deberá abordarse de acuerdo con la sección 14.4.

14 Monitoreo de las actividades del proyecto

14.1 Plan de monitoreo

El plan de monitoreo deberá estructurarse en torno al límite de medición, la opción del IPMVP seleccionada y el sistema medido, y deberá presentarse en el Documento de Proyecto junto con los periodos de monitoreo, de acuerdo con el Estándar. El plan de monitoreo aprobado deberá implementarse durante todo el proyecto. Deberá permitir comparar el consumo del periodo de reporte con la línea base ajustada y demostrar que los ahorros son adicionales, atribuibles y verificables.

14.2 Variables de monitoreo

El plan de monitoreo deberá identificar los parámetros requeridos para la actividad y el enfoque de cuantificación seleccionados. Para cada parámetro, especificar la unidad de gestión, el punto de medición o la fuente de datos, la unidad, la frecuencia de recopilación, el procedimiento de control de calidad y el tratamiento de los datos faltantes.

Parámetro o registro	Unidad o formato	Requisito de monitoreo
Uso de agua o volumen de entrada al sistema	m ³	Registrar para cada límite de medición al menos con frecuencia mensual, con una mayor resolución temporal cuando sea necesaria para distinguir los efectos de la actividad o realizar el ajuste.
Factores rutinarios	Unidades apropiadas para el factor	Recopilar con una frecuencia compatible con el enfoque de línea base y con los intervalos de reporte.
Caudales de salida, transferencias y cambios en el almacenamiento pertinentes	m ³	Monitorear cuando afecten la interpretación de los caudales de entrada medidos o la conexión con la extracción en la fuente.
Presión e indicadores de pérdidas de soporte	m, unidades de caudal o m ³	Recopilar cuando se requieran para la atribución de las pérdidas o para la evaluación de campo seleccionada.
Área bajo riego, cultivos, clima y evidencia de los flujos de retorno	ha, registros de cultivos, mm, m ³ u otras unidades pertinentes	Recopilar según lo exigido por la sección 10.7.
Parámetros de fugas	m ³ o insumos de estimación documentados	Monitorear las vías pertinentes identificadas conforme a la sección 12.
Eventos operativos y no rutinarios	Registros fechados	Registrar los eventos que afecten la atribución, la comparabilidad de la línea base o el desempeño de la medida.

Exactitud y estado de los medidores	Resultados de ensayos, certificados y registros de mantenimiento	Evaluar de acuerdo con la sección 14.4.
-------------------------------------	--	---

No es necesario monitorear los parámetros que no apliquen al proyecto. Su exclusión deberá explicarse cuando su falta de pertinencia no sea evidente.

14.3 Fuentes de datos

Los datos primarios son los registros del medidor que define el límite y los datos de facturación asociados, complementados con datos de intervalo cuando se implemente medición automatizada, lecturas manuales de los medidores como respaldo y verificación, registros operativos de la instalación e informes de ensayos independientes de los medidores.

14.4 Frecuencia y métodos de monitoreo

Los registros de volumen de agua deberán recopilarse al menos con frecuencia mensual. Cuando se utilicen sistemas automatizados, conservar los registros de intervalo con la resolución necesaria para el cálculo y los controles de calidad seleccionados. La frecuencia de recopilación deberá capturar las variaciones operativas y estacionales que sean materiales para el ahorro.

Los métodos de soporte deberán seleccionarse de acuerdo con la actividad y las condiciones de medición. El caudal mínimo nocturno solo deberá utilizarse cuando se requiera y sea aplicable conforme a la sección 10.6⁸.

Exactitud de los medidores

Al establecer la línea base y durante cada periodo de monitoreo, demostrar que los medidores siguen siendo adecuados para el rango de caudal y las condiciones de operación, y que su exactitud sustenta la evaluación de la incertidumbre.

La evidencia podrá incluir certificados vigentes de calibración o de ensayo, registros de metrología legal, registros de ensayos del proveedor o una comparación

⁸ Cuando aplique, la evaluación del caudal mínimo nocturno se basa en Liemberger y Farley (2004). WSUP (2017) y USAID-WBI (2010) proporcionan orientación operativa de soporte. La selección y la aplicabilidad de los métodos de campo se rigen por la sección 10.6.

independiente con un instrumento de referencia adecuado. No se requiere una nueva calibración de laboratorio por el solo hecho de que haya finalizado un periodo de monitoreo cuando la evidencia vigente siga siendo válida y el estado y el desempeño del medidor estén sustentados.

Obtener ensayos independientes de exactitud cuando la evidencia existente sea insuficiente, se presente una discrepancia no explicada, el medidor opere fuera de su rango especificado, o una falla, un reemplazo u otro evento pueda afectar de manera material la comparabilidad. Registrar y corregir los sesgos conocidos cuando sea posible; de lo contrario, aplicar un tratamiento conservador sustentado.

Datos faltantes

El plan de monitoreo deberá definir métodos de reconstrucción apropiados para el sistema. La reconstrucción podrá utilizar medidores redundantes, lecturas acumuladas, registros operativos correlacionados u otra fuente documentada independiente del ahorro reclamado.

Reportar la duración y la ubicación de cada vacío de datos, los datos utilizados, el volumen reconstruido y su incertidumbre. Un vacío es material cuando su efecto potencial podría cambiar de manera material el ahorro reportado o impedir la demostración de la atribución, independientemente de su duración.

Si una reconstrucción conservadora está sustentada, incluirla con el tratamiento de la incertidumbre correspondiente. De lo contrario, excluir el ahorro no sustentado. La exclusión no deberá eliminar una posible contribución negativa de una manera que incremente el resultado del periodo.

Valores atípicos

Investigar los valores inusuales antes de excluirlos. Distinguir los errores de medición de las condiciones reales de operación. Conservar las observaciones reales, incluidos los periodos de bajo desempeño. Documentar cualquier corrección o exclusión y su efecto sobre el cálculo.

14.5 Reporte de monitoreo y registros

Para cada periodo de monitoreo, el titular del proyecto deberá elaborar un Reporte de Monitoreo que contenga:

- (a) las unidades de gestión, las actividades y las fechas de reporte;
- (b) la evidencia de implementación y operación, incluidas las fallas o los cambios materiales;
- (c) los volúmenes de agua medidos, los factores pertinentes y la evaluación de la calidad de los datos;
- (d) la versión de la línea base y su reexpresión a las condiciones del periodo de reporte;
- (e) la conexión entre los ahorros medidos y la extracción de agua dulce;
- (f) el ahorro bruto, cada ajuste y deducción, y el beneficio hídrico neto resultante;
- (g) las evaluaciones de fugas y de incertidumbre; y
- (h) el tratamiento de los datos faltantes, los cambios de medidores y otros eventos materiales.

En el caso de los portafolios, presentar los resultados por unidad de gestión y explicar su agregación y cualquier ajuste por superposición o transferencia.

Presentar los archivos de cálculo y los registros de soporte en una forma suficiente para su reproducción independiente. Identificar dónde se contabiliza cada efecto material, de manera que no se omita ni se contabilice dos veces.

15 Gestión documental, control de calidad y aseguramiento de la información

El titular del proyecto deberá mantener registros trazables que vinculen los datos de origen, los datos procesados, los cálculos de la línea base, los ajustes, las deducciones y los beneficios hídricos netos reportados.

Los procedimientos de gestión documental y de control de calidad deberán ser proporcionales al proyecto. Podrán utilizarse los sistemas existentes de la instalación o de la empresa de servicios públicos cuando cumplan estos requisitos; no se requiere un sistema de gestión ni una plataforma de software independientes.

El control de calidad deberá incluir la revisión documentada de los cálculos por una persona distinta de quien los elaboró, la conciliación de las mediciones primarias con los registros de soporte disponibles y las comprobaciones de los medidores exigidas por la sección 14.4.

Conservar los registros originales de medición, las versiones de la línea base, los archivos de cálculo, la evidencia operativa y los reportes presentados durante el periodo exigido por las reglas aplicables del BWS. Las correcciones deberán preservar el registro original e identificar el motivo, la fecha, la persona responsable y el efecto del cambio.

En el caso de los portafolios, incluir en la documentación presentada los identificadores de las unidades de gestión, los identificadores de los medidores y las referencias de los activos, con el fin de sustentar la trazabilidad en el registro y las comprobaciones de superposición. El reemplazo de un medidor deberá preservar el vínculo entre el identificador anterior y el del reemplazo.

Toda la evidencia de soporte deberá estar disponible para el OEC y para BioCarbon para la evaluación y la revisión aplicables.

16 Referencias

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

American Water Works Association (2024). M36 Water Audits and Loss Control Programs (5.^a ed.). AWWA, Denver.

ASHRAE (2014). Guideline 14-2014: Measurement of Energy, Demand, and Water Savings. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

BioCarbon Cert. (2026). BioCarbon Water Standard (BWS). Gestión Sostenible y Conservación de los Recursos Hídricos. Versión 2.1. BioCarbon Cert.

Bluerisk & Kilimo (2025). Application of the Volumetric Water Benefit Accounting (VWBA) Withdrawal Method to Incorporate Precipitation Variability for Agricultural Activities that Reduce Water Applied to Crops. Bluerisk and Kilimo.

Efficiency Valuation Organization (2022). International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP); Core Concepts. EVO.

Global Water Partnership. (2000). Integrated Water Resources Management. TAC Background Paper No. 4. Global Water Partnership.

International Water Association (2016). Manual of Best Practice for Non-Revenue Water Management. IWA Publishing.

Joint Committee for Guides in Metrology (2008). Evaluation of measurement data; Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). JCGM 100:2008. JCGM.

Liemberger, R. & Farley, M. (2004). Developing a Non-Revenue Water Reduction Strategy, Part 1: Investigating and Assessing Water Losses. Proceedings of the IWA 4th World Water Congress and Exhibition, 19–24 de septiembre de 2004, Marrakech, Marruecos, pp. 1–10. (Basado en Farley, M. & Trow, S. (2003). Losses in Water Distribution Networks. IWA Publishing.)

Perry, C., Steduto, P. & Karajeh, F. (2017). Does Improved Irrigation Technology Save Water? A Review of the Evidence. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Cairo.

United States Agency for International Development & World Bank Institute (2010). The Manager's Non-Revenue Water Handbook for Africa: A Guide to Understanding Water Losses.

Water & Sanitation for the Urban Poor (2017). A Guide to Non-Revenue Water Reduction. WSUP.

World Resources Institute. (2025). Volumetric Water Benefit Accounting 2.0: Guidance for implementing, evaluating, and claiming volumetric water benefits of water stewardship projects. <https://www.wri.org/research/volumetric-water-benefit-accounting-2-0>

Wyatt, A. (2010). Non-Revenue Water: Financial Model for Optimal Management in Developing Countries. RTI Press, MR-0018-1006.

Historial del Documento

Tipo de documento. Documento metodológico.

Versión	Fecha	Descripción
Versión 1.0 para Consulta Pública	13 de octubre de 2026	Versión inicial para consulta pública que establece los procedimientos de elegibilidad, línea base, cuantificación, monitoreo y reporte de los beneficios hídricos netos derivados de actividades de eficiencia en el uso del agua y de reducción de pérdidas.