



1. Introducción

La información hidrológica básica se usa para mejorar la comprensión de los procesos hidrológicos, por lo que, en la etapa de producción del dato, la garantía de la calidad de la información es importante, ya que el control de calidad pretende asegurar la mayor estandarización posible de los datos primarios antes de que estén disponibles para el usuario. El componente de calidad participa a lo largo del proceso continuo que va desde las actividades de terreno como son, recolección de datos, mantenimiento de los instrumentos, procesamiento, evaluación y difusión de datos e información. El dato como producto se obtiene al procesar la información y análisis en DHIME, este programa informático versátil tiene sistemas operativos, programas y controles de almacenamiento, para comparar registros entre estaciones y visualizar en pantalla gráfica los registros capturados para validarlos.

El procesamiento de datos de niveles, caudales y sedimentos que se realiza en programas de validación desde la plataforma (DHIME) proporcionan objetividad, uniformidad y oportunidad de la información, haciendo que los datos sean sometidos a verificación en poco tiempo. Esto implica transformar los datos brutos de tal forma que sean útiles y manipulables para el usuario. Los datos primarios registrados por el observador voluntario o por sensores automáticos se capturan en el sistema y deben estar sujetos a una variedad de revisiones de calidad en las etapas correspondientes, para mantener un estándar de operaciones que no degrade la calidad de estos.

2. Objetivo

Documentar a las directivas, coordinadores, funcionarios y contratistas, involucrados en las diferentes fases del flujo de información hidrológica, desde la captura, revisión, verificación, procesamiento, aprobación y publicación en el

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

Sistema de Información para la gestión de datos Hidrológicos y Meteorológicos del Ideam - DHIME, en los procesos que garanticen la calidad del dato.

3. Alcance

Describir las actividades de recolección, verificación, validación, evaluación, aprobación y difusión de la información hidrológica, generada en la red básica nacional de estaciones hidrológicas en las diferentes fases de procesamiento, para el control y seguimiento a la calidad del dato.

4. Definiciones

Aforo Líquido o de caudales: Conjunto de operaciones para determinar el caudal en un curso de agua para un nivel observado (OMM, 2012).

Aforo Sólido: Conjunto de actividades para determinar la cantidad de sedimentos por unidad de tiempo que un caudal puede transportar en un cauce (OMM, 2012).

Altitud: Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar. (OMM, 2012).

Balance Hídrico: Evaluación de los aportes y descargas de agua de un acuífero o una cuenca hidrográfica para un período de tiempo determinado (OMM, 2012). Cálculo numérico basado en el principio que el flujo de salida de una cuenca hidrográfica o masa de agua determinadas debe ser igual al flujo de entrada más o menos la variación en el almacenamiento. (OMM, 2012).

Cauce Natural: Canal por el que circula el agua de una corriente. En el cauce de un río se distinguen el fondo y las paredes. (Ideam & INVEMAR, 2021)

Cota (BM): Es un punto de referencia materializado en una estación hidrológica, georreferenciado a coordenadas y altura arbitraria o real. Marca permanente,

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

natural o artificial, en una cota conocida respecto de un valor de referencia adoptado (OMM, 2012).

Caudal Líquido: Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un río o canal en una unidad de tiempo. (OMM, 2012).

Caudal Sólido: Caudal de sedimentos en una sección transversal dada de una corriente de agua. (OMM, 2012).

Control de calidad de los datos: Procedimiento para comprobar la compatibilidad de la exactitud de las medidas con la precisión supuesta de los resultados. (OMM, 2012).

Cota Cero (0) LM: Es el plano a partir del cual se inicia las lecturas de los niveles en un Limnómetro o mira hidrométrica. (Ideam & INVEMAR, 2021). Cota a la que se encuentra el nivel cero de la mira Limnimétrica. (OMM, 2012)

Cota Maxímetro (0): Es el plano desde el que se inician las lecturas de los niveles máximos alcanzados por el agua (Ideam & INVEMAR, 2021).

Cuerpos o cursos de agua: Corresponden aquellos cauces o almacenamientos de agua como: arroyos, quebradas, ríos, lagos, lagunas, pantanos, humedales y acuíferos que conforman el sistema hidrográfico de una cuenca geográfica. Son las aguas corrientes superficiales y subterráneas, lagos, lagunas, ciénagas, manantiales, humedales, embalses de formación natural o artificial, chucuas o madre vieja o antiguos cauces con flujos estacionales, esteros, bahías, lagunas costeras, golfos y las aguas marinas. (Ideam & INVEMAR, 2021)

Curva de Gasto: Curva que muestra la relación entre la altura o nivel y el caudal de un curso de agua en una estación hidrométrica (OMM, 2012).

Estación Hidrológica: Emplazamiento o lugar donde se efectúan observaciones y se obtienen datos sobre los cuerpos o cursos de agua, referidos a uno o más parámetros como: nivel, caudal, transporte de sedimentos, temperatura del

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

agua, otras propiedades físicas y químicas necesarias para realizar estudios e investigaciones Hidrológicas (OMM, 2012).

Estación Automática: Estación cuyos instrumentos registran y en algunos casos, transmiten observaciones automáticamente. (OMM, 2012).

Eventos extremos (crecida o avenida): 1) Elevación, generalmente rápida, del nivel de agua de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor. 2) Flujo relativamente alto medido como nivel o caudal. (OMM, 2012).

Exactitud: Grado de aproximación entre los cálculos, estimaciones o mediciones y los valores exactos o verdaderos (OMM, 2012).

Gradiente Hidráulico: Disminución de la carga hidráulica por unidad de longitud en la dirección del flujo en una conducción, un cauce abierto o un medio poroso. En un cauce abierto, coincide con la pendiente de la superficie de agua y, en un acuífero, con la pendiente de la superficie piezométrica (OMM, 2012).

Hidrología Estocástica: Enfoque metodológico para la descripción y análisis de fenómenos hidrológicos que utiliza conceptos probabilísticos (OMM, 2012).

Hidrometría: Ciencia que se ocupa de la medición y del análisis del ciclo del agua, incluidos los métodos, las técnicas y los instrumentos utilizados en hidrología (OMM, 2012).

Limnómetro o Mira (LM): Regla graduada dispuesta generalmente en tramos de un (1) metro, que se utiliza para medir las fluctuaciones de los niveles de la superficie de una corriente o cuerpo de agua en un punto determinado.

Maxímetro (MX): Dispositivo asociado a una mira Limnimétrica, que permita con posterioridad determinar el nivel máximo alcanzado por el agua. Según el tipo de Máximo, el agua puede depositarse en un conjunto de recipientes dentro de un tubo con perforaciones laterales que permiten la entrada del agua,

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

borra una señal previamente pintada o deja una huella (corcho) adherida a las paredes interiores del tubo (Ideam & INVEMAR, 2021).

Molinete: Instrumento medidor de velocidad en el agua en un punto específico, el cual puede ser de cazoletas o de hélice (Ideam & INVEMAR, 2021).

Perfilador Acústico de Corriente Doppler (ADCP): Dispositivo usado para medir la velocidad y dirección del flujo de agua, por medio del efecto Doppler producido por ondas de sonido que rebotan con las partículas que viajan en el agua (Ideam & INVEMAR, 2021).

Red Hidrológica: Es el conjunto de estaciones hidrométricas (Limnimétricas, Limnigráficas y Automáticas), convenientemente distribuidas, en las que se observan, miden y/o registran los diferentes fenómenos y elementos que ocurren en una cuenca hidrográfica y que son necesarios en la determinación del estado del recurso hídrico en una región, para su posterior aplicación a diversos usos y objetivos (Ideam & INVEMAR, 2021) y (Guide to Hydrological Practices. Volumen I. OMM No. 168. 2012).

Régimen Hidrológico: Variaciones del estado y de las características de una masa de agua que se repiten de forma regular en el tiempo y en el espacio y que muestran patrones estacionales o de otros tipos (OMM, 2012).

Sección transversal: Sección perpendicular a la dirección principal del flujo delimitada por la superficie libre y el perímetro mojado de la corriente o del cauce (OMM, 2012).

Sedimentos en suspensión: Material que permanece en suspensión por la turbulencia del agua en movimiento durante un período de tiempo considerable, sin entrar en contacto con el lecho (OMM, 2012).

Sensor: Dispositivo que registra automáticamente el nivel de agua detectado, ya sea de forma continua o en intervalos de tiempo regulares. (OMM, 2012).

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

Serie Temporal: Conjunto de observaciones ordenadas, tomadas sucesivamente en el tiempo, generalmente a intervalos fijos (OMM, 2012).

Tratamiento primario de datos: Contraste, verificación y corrección de datos crudos para su uso en análisis y cálculos (OMM, 2012).

Tratamiento secundario de datos: Análisis, después del tratamiento primario, de una única serie o de una combinación de series de datos (OMM, 2012).

Variable Hidrológica: Valor resultante de una medición hidrológica que varía en el espacio y en el tiempo. (OMM, 2012).

Velocímetro Acústico Doppler: Instrumento de medición y de caudal que usa el efecto Doppler para recolectar datos de velocidad del agua y es utilizado particularmente en cuerpos de agua de baja profundidad (Ideam & INVEMAR, 2021).

5. Siglas

- ADCP: Acoustic Doppler Current Profiler
- AQTS: Aquarius Time Series
- CS: Concentración superficial
- CM: Concentración media
- DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia
- DHIME: Datos Hidrológicos y Meteorológicos
- GMH: Grupo de Monitoreo Hidrológico
- LM: Limnómetro
- MX: Maxímetro
- OMM: Organización Meteorológica Mundial
- PR: Punto de referencia
- SEN: Sistema Estadístico Nacional
- QS: Caudal sólido

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

- RAN: Registrador Automático de Niveles
- TM: Transporte de sedimentos
- INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

6. Marco Normativo

Ley 1753 de 2015 - Artículo 160 creó el Sistema Estadístico Nacional SEN y designó al DANE como ente rector, coordinador y regulador del SEN. La Ley establece las condiciones y características que deberán cumplir las estadísticas oficiales en Colombia, respetando los estándares internacionales de las entidades productoras. De igual forma, se establecen las obligaciones de los integrantes del SEN para implementar lineamientos, buenas prácticas, estándares y normas técnicas que el DANE define para producir y difundir estadísticas oficiales y para aprovechar estadísticas de los registros administrativos.

Ley 2335 DE 2023 "POR LA CUAL SE EXPIDEN DISPOSICIONES SOBRE LAS ESTADÍSTICAS OFICIALES EN EL PAÍS", esta Ley establece el marco jurídico general para la planificación, producción, difusión y administración de las estadísticas oficiales del país. Esta Ley deroga las normas que le sean contrarias, en especial, el Decreto 1633 de 1960, la Ley 79 de 1993, excepto su artículo 5; el artículo 160 de la Ley 1753 de 2015 y el artículo 155 de la Ley 1955 de 2019.

El 6 de noviembre de 2018 el DANE mediante certificado NTC PE1000:2017 evaluó la calidad estadística de las variables hidrológicas desarrolladas por el Ideam, vigente hasta el 6 de noviembre de 2023. La certificación se asocia al registro de la información hidrológica de las principales variables nivel y caudal líquido de las cuencas hidrográficas del país.

7. Proceso de validación de datos hidrológicos

Para validar datos hidrológicos se divide el proceso en cinco fases: lecturas en campo, actividades hidrométricas, captura y procesamiento; verificación y validación y por último difusión. Adicionalmente durante el proceso hay dos etapas de tratamiento de datos: tratamiento primario y tratamiento secundario. A continuación, se presenta el diagrama con las fases y etapas del proceso de validación de datos:

Figura 1. Fases del Proceso de Validación de Datos Hidrológicos.



Fuente: GMH - Ideam.

En las dos primeras fases del proceso se listan actividades necesarias para obtener los datos primarios, así como en las tres siguientes se mencionan las variables hidrológicas objeto de tratamiento secundario de datos. Igualmente se menciona el personal involucrado y que es responsable por la información en cada fase.

7.1 Personal que interviene en el levantamiento de la información hidrológica y ejecución de la operación estadística

Para el levantamiento de la información hidrológica intervienen:

- Observadores voluntarios
- Técnicos, Auxiliares y Operarios en hidrometría
- Profesionales Áreas Operativas
- Coordinador Áreas Operativas
- Profesionales Grupo Monitoreo Hidrológico - Subdirección de Hidrología

7.1.1 Observador voluntario

El observador con un lápiz, un reloj, linterna y la libreta, todos los días va a la estación hidrológica, toma los datos del Limnómetro (dato de nivel de agua), realizando dos lecturas directas, a las 6 a.m. y 6 p.m., (06:00 y 18:00 HLC) y lecturas extraordinarias si ocurren crecientes registrándolas en el formato M-GDI-H-F031 formato para observaciones mensuales.

Para las estaciones incluidas en el programa de alertas hidrológicas de datos diarios, el observador debe contestar la llamada diaria del personal del Ideam en turno, para transmitir el dato de nivel tomado a las 18:00 del día anterior y a las 06:00 del día. También puede transmitirse el dato por medios electrónicos.

En las estaciones con el programa de sedimentos, el observador voluntario debe recoger en las botellas plásticas tres muestras de agua superficial en las distancias a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$, respecto al ancho de la corriente superficial monitoreada, posteriormente filtrar las muestras, anotar el volumen filtrado de cada muestra en el formato M-GDI-H-F024 muestras diarias de sedimentos, poner a secar los filtros y al final del día empacarlos individualmente en bolsas plásticas para su envío o recolección por parte de los Técnicos del Ideam.

Tabla 1. Lectura del nivel de agua con Limnómetro

ACTIVIDAD	RECURSO	PRODUCTO	TIEMPO	RESPONSABLE	ROL
Toma de los datos de nivel de agua	Libreta, lápiz, linterna y reloj	Dato preliminar de nivel del agua con la lectura del Limnómetro	6:00 y 18:00	Observador voluntario de la estación	Lectura de los datos del Limnómetro (dato de nivel)

Fuente: GMH - Ideam.

PERFIL DEL OBSERVADOR VOLUNTARIO

Los requisitos para ser seleccionado como observador voluntario son los siguientes:

- A) Vivir cerca a la estación hidrológica
- B) Saber leer y escribir.
- C) Contar con móvil celular.
- D) Disposición y condiciones para desplazarse hasta la estación y habilidad para realizar las lecturas del nivel de agua, una vez se capacite sobre las técnicas de observación del Limnómetro.
- E) Tener buena y constante comunicación con los funcionarios del Ideam.

Para hacerle seguimiento y garantizar la calidad de la información del nivel de agua registrado por el observador voluntario se estableció el siguiente indicador (ver tabla 2):

Tabla 2. Indicador lectura del nivel por el Observador Voluntario

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Dato de nivel de agua observado	Dato lectura directa	(Número de datos de lectura directa en un mes / total de datos del mes) *100	Cuando se visita la estación	Técnico	Eficiencia

Fuente: Ideam.

ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL OBSERVADOR VOLUNTARIO

El observador voluntario participa en la fase uno de la operación estadística de la información hidrológica (ver tabla 3) para recopilar, obtener y transmitir datos confiables, oportunos y de calidad basados en la observación de las estaciones hidrológicas que forman parte de la red; especificando y estandarizando los instrumentos y métodos de observación.

Tabla 3. Roles del Observador Voluntario en la Fase 1 de la operación estadística

ROLES OBSERVADOR VOLUNTARIO	RESPONSABLE	PRODUCTOS
A. Hacer las anotaciones en la libreta para observaciones mensuales de niveles, diariamente a las 06:00 y 18:00 HLC, del nivel del río escrito en centímetros (cm). Cuando se realicen lecturas extraordinarias debe registrar la hora y minutos de ocurrencia del evento. B. Cuando se presenten crecientes que superen el nivel de la altura de las miras, es necesario anotarlo en la libreta como lectura extraordinaria, registrando la fecha y hora de ocurrencia de la crecida. C. Cuando no pueda leer la mira, debe limpiar alrededor de la mira de la acumulación de basura, hierba, barro o material acumulado para hacer una buena lectura. D. Debe asegurarse que la mira este en posición vertical y que se pueda ver con facilidad para evitar error de paralelismo. Si presenta inclinación lo debe informar a los Técnicos del Ideam.	Observador Voluntario	Datos preliminares de nivel a intervalos determinados (6:00 y 18:00 HLC). En caso de eventos extremos (crecidas) tomar lecturas extraordinarias. Datos preliminares de muestras diarias de sedimentos - volumen filtrado en tres verticales ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$).

ROLES OBSERVADOR VOLUNTARIO	RESPONSABLE	PRODUCTOS
E. Cuando se presenta oleaje en el río, se escribe el valor de la lectura intermedia que queda entre el punto más alto y el punto más bajo del nivel del agua en la mira. F. Cuando la mira quede en seco o sedimentada, debe despejar, limpiar y hacer un canal de acceso para que el agua llegue hasta la mira y pueda realizar la lectura del dato de nivel. G. Si olvidó escribir el dato del nivel o lectura, no debe inventar el dato. H. Cuando sea una estación del programa de Sedimentos, debe recolectar las tres muestras de agua superficial a ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$), filtrarlas, secar los filtros y empacarlos para su entrega o envío. I. Anotar los datos de hora, nivel y volumen de filtrado de las tres muestras de agua superficial, en el formato M-GDI-H-F024 muestras diarias de sedimentos. J. Para las estaciones incluidas en el programa de alertas hidrológicas de datos diarios, debe transmitir o enviar el dato de nivel tomado a las 18:00 del día anterior y a las 06:00 del día.		

Fuente: GMH - Ideam.

7.1.2 Técnicos, auxiliares y operarios en hidrometría

ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LOS TÉCNICOS, AUXILIARES Y OPERARIOS DE LAS ÁREAS OPERATIVAS

El propósito principal de Técnicos, Auxiliares y Operarios en las Áreas Operativas es: *“Planear, implementar y supervisar las actividades técnicas y administrativas*

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

en el Área Operativa, para garantizar el correcto mantenimiento y operación de las estaciones hidrometeorológicas; así como la generación, recolección, velar por la calidad y oportunidad de los datos generados en ellas”, también intervienen en las fases uno y dos de la operación estadística de la información hidrológica.

Dentro de las principales responsabilidades que tienen los Técnicos, Auxiliares y Operarios en las Áreas Operativas del Ideam están: la recolección de la información, la realización de mediciones hidrométricas, labores de limpieza y mantenimiento periódico y preventivo a las estaciones y el suministro de papelería e insumos a los observadores voluntarios. A continuación, se describe la periodicidad en la recolección de la información y en la realización de las mediciones:

PERIODICIDAD EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información de niveles de las estaciones hidrológicas automáticas que generan datos en tiempo real (horarios) es transmitida y almacenadas temporalmente en Polaris o GPRs cada 2, 15 y 60 minutos (De acuerdo con la frecuencia en que se presentan los eventos).

Las estaciones Limnimétricas y las incluidas en el programa de alertas (estos datos son recibidos por un funcionario vía radio, telefónicamente o por mensajería instantánea en las áreas operativas para cargarlos en la plataforma DHIME) suministran datos horarios puntuales (06:00 -18:00 HLC).

Adicionalmente, existen otras estaciones que, debido a la dificultad de comunicaciones y de acceso al sitio de monitoreo, los datos de niveles se recopilan directamente de la libreta del observador voluntario (formato M-GDI-H-F031 formato para observaciones mensuales), quien ha estado tomando el dato horario (06:00 -18:00 HLC y datos extraordinarios) y los consigna en la mencionada libreta. Además, hay estaciones con registradores automáticos de

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

nivel solo de almacenamiento, por lo tanto, esa información debe ser descargada directamente en la estación.

Otra información que se debe recolectar en las estaciones con el programa de sedimentos, son los filtros de las muestras diarias de sedimentos y los formatos M-GDI-H-F024 muestras diarias de sedimentos diligenciados por el observador voluntario.

El retiro de información en campo se realiza periódicamente, según la programación anual de operación y mantenimiento a la red de estaciones hidrometeorológicas de cada Área Operativa. No obstante, algunos observadores voluntarios envían esta información por correo postal y los que no tienen esa posibilidad guardan la información hasta que los Técnicos del Ideam los visiten.

PERIODICIDAD DE LAS MEDICIONES HIDROMÉTRICAS

De acuerdo con los requerimientos mínimos establecidos por el Grupo de Monitoreo Hidrológico y las Áreas Operativas, para cada estación hidrológica se deben programar entre 2 a 4 visitas al año. Lo anterior, para caracterizar adecuadamente el régimen hidrológico de la corriente monitoreada por la estación.

Las mediciones hidrométricas en campo que realiza el personal técnico del Ideam son:

- A. Aforos líquidos para estimar los caudales de las corrientes superficiales, utilizando correntómetros, molinetes, micromolinetes, perfiladores acústicos ADCP o velocímetros acústicos.
- B. Topobatimetrías para conocer las profundidades en la sección de la corriente que se está monitoreando, utilizando instrumentos específicos de topografía (Nivel de precisión, teodolito y/o estación total).
- C. Chequeo de Cotas Cero "0" para verificar la nivelación y empalme de los Limnímetros.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

- D. Gradiente Hidráulico para conocer la pendiente de la lámina de agua.
- E. Aforos Sólidos para determinar el transporte de sedimentos en las corrientes superficiales, utilizando escandallos o tocadores de fondo, o muestreadores de sedimentos.
- F. Granulometrías para conocer la concentración de los materiales sólidos en suspensión.

Cada estación hidrológica tiene definidas previamente las actividades hidrométricas que deben realizarse, según la necesidad del monitoreo, las condiciones físicas existentes en el sitio y la viabilidad de acceso para la medición.

En ese sentido, existen estaciones hidrológicas para el control de niveles, en donde sólo se realiza el chequeo de Cota Cero, siempre que el técnico visite la estación. Hay estaciones para el monitoreo de caudales, en las que se hacen anualmente de 2 a 4 mediciones de aforos líquidos y chequeo de Cota Cero, de 2 a 3 Topobatimetrías y de 1 a 2 gradientes hidráulicos. En las estaciones para el monitoreo de sedimentos, en las que se realizan aforos sólidos y granulometrías, de 2 a 3 al año, según la programación anual de operación y mantenimiento de la red de estaciones de las Áreas Operativas.

Los formatos que deben diligenciar los Técnicos del Ideam en campo son los siguientes:

- M-GDI-H-F036 formato inspección de estaciones hidrológicas
- M-GDI-H-F025 formato lecturas fluviométricas
- M-GDI-H-F028 formato cartera de aforos
- M-GDI-H-F027 formato cartera de nivelacion
- M-GDI-H-F038 formato aforo de sedimentos en suspensión
- M-GDI-H-F026 formato medición de gradiente hidráulico

De manera detallada en la Tabla 4 se mencionan los roles de los Técnicos, Auxiliares y Operarios del Ideam.

Tabla 4. Roles de los Técnicos, Auxiliares y Operarios en la fase 2 y 3 de la operación estadística

ROLES TÉCNICOS, AUXILIARES Y OPERARIOS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
ACTIVIDADES EN CAMPO A. Diligenciar las Hojas de Inspección en el formato M-GDI-H-F036 formato inspección de estaciones HIDROLÓGICAS y describir de manera detallada las actividades realizadas durante la visita de operación y mantenimiento. B. Capacitar a los nuevos observadores y re-instruir a los antiguos. C. Pre-verificar los datos de nivel de la libreta M-GDI-H-F031 formato para observaciones mensuales y transcribirlos al formato M-GDI-H-F025 formato lecturas fluviométricas en el sitio de la estación, en original y copia (Papel carbón), esta última debe permanecer en la carpeta del observador. D. Inspeccionar estado del Limnómetro: limpiar los numerales de la mira, verificar que la mira tenga una posición vertical nivelada y correctamente instalado. E. Inspeccionar los Máxímetros de tubo: retirar la tapa superior y sacar el soporte con los recipientes, identificar el frasco superior que contenga agua, determinar el nivel máximo alcanzado por la corriente, lavar los recipientes. F. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos e instrumentos instalados en las estaciones hidrológicas. G. Descargar la información de registradores automáticos de nivel – RAN, sensores automáticos o	Técnicos, Auxiliares y Operarios en las Áreas Operativas	Hoja de inspección Datos de nivel transcritos en el Formato de Lecturas Fluviométricas Aforo Líquido Aforo Sólido Muestras de fondo Topografía (Perfil Transversal, chequeo Cota Cero y Máxímetro) Gradiente Hidráulico

ROLES TÉCNICOS, AUXILIARES Y OPERARIOS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
medidores electrónicos e indexar a la plataforma Polaris. H. Verificar y ajustar el registro del sensor automático respecto al nivel actual de la mira. I. Al realizar la medición del aforo Líquido con molinete, diligenciar el formato M-GDI-H-F028 Formato cartera de aforos. J. Al realizar la medición de Aforo Líquido con perfilador acústico ADCP, se debe calibrar el equipo, anotar la distancia a la orilla, nivel inicio y nivel final de la medición en la hoja de inspección. K. Realizar la topobatimetría diligenciando el formato M-GDI-H-F027 formato cartera de nivelacion, anotar el valor de la Cota Cero y del Máximo. L. Al realizar la medición de Aforo Sólido, se diligencia en el formato M-GDI-H-F038 formato aforo de sedimentos en suspensión. M. Al realizar la medición de Gradiente Hidráulico se diligencia en el formato M-GDI-H-F026 formato medición de gradiente hidráulico. N. Recoger el formato M-GDI-H-F024 formato muestras diarias de sedimentos y los filtros secados y embalados para llevarlos a procesamiento. O. En caso de presentarse novedades o eventos extraordinarios Informar al jefe inmediato del estado de los equipos instalados en las estaciones hidrológicas y el funcionamiento de los instrumentos. ACTIVIDADES EN OFICINA P. Verificar la calibración del molinete.		Etiqueta de niveles en DHIME. Topobatimetría en DHIME. Cota Cero actualizada en DHIME. Gradiente Hidráulico en DHIME.

ROLES TÉCNICOS, AUXILIARES Y OPERARIOS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
Q. Revisar y verificar la calidad de la información generada en campo. R. Capturar los datos de nivel del Limnómetro del formato M-GDI-H-F025 formato lecturas fluviométricas en la plataforma DHIME. S. Digitar y procesar el formato M-GDI-H-F027 formato cartera de nivelacion, el sondeo en la plataforma DHIME y descargar el reporte en Excel. T. Capturar la Cota Cero (LM y MX) obtenida en el perfil transversal en DHIME (especificar si corresponde a Cota real o arbitraria). U. Entregar al verificador de hidrología del Área Operativa los archivos crudos de los aforos líquidos realizados con el perfilador acústico ADCP y/o Velocímetro Acústico. V. Capturar el formato M-GDI-H-F026 formato medición de gradiente hidráulico en la plataforma DHIME. W. Procesar las muestras del aforo sólido en la Unidad de Apoyo, registrar los resultados en el formato M-GDI-H-F038 formato aforo de sedimentos en suspensión y capturar. Tener en cuenta que primero se debe obtener el resultado del aforo líquido en DHIME. X. Procesar las muestras diarias de sedimentos, en la Unidad de Apoyo, registrar los resultados en el formato GDI-H-F024 formato muestras diarias de sedimentos y capturar en DHIME. Y. Archivar todos los formatos de la operación y mantenimiento de la Red Hidrológica en su respectiva carpeta física, que reposa en el archivo técnico del Área Operativa.		Muestras Diarias de Sedimentos en DHIME. Aforo sólido Grabado en DHIME. Archivo Técnico actualizado y organizado. Acta de reunión de transferencia de conocimiento. Informe técnico de comisión.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

ROLES TÉCNICOS, AUXILIARES Y OPERARIOS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
Z. Transferir el conocimiento relacionado con la operación, mantenimiento de la Red y procesamiento de información hidrológica entre los funcionarios del Área Operativa.		

Fuente: GMH - Ideam.

Cuando hay ausencia de Observador se debe reemplazar por otra persona y capacitar para las observaciones hidrométricas. De no encontrar sustituto y si la estación cuenta con sensor de niveles, se tienen en cuenta solamente los datos del sensor, realizando los respectivos controles, para garantizar la continuidad de las series históricas y la calidad de la información.

PERFIL DE LOS TÉCNICOS, AUXILIARES Y OPERARIOS ¹

Para realizar las labores técnicas y operativas en las estaciones hidrológicas, se debe contar con personal capacitado y conocimiento en hidrometría, topografía y conceptos Técnicos del comportamiento morfodinámico de los ríos para desarrollar capacidades de apoyo en la identificación de necesidades de instrumental, equipos su instalación y mantenimiento, y la de insumos y papelería técnica necesaria para realizar el monitoreo. Además, de poseer habilidad para verificar vías de acceso y su estado, tiempos de desplazamientos y los necesarios para el trabajo de campo, apoyo local para almacenar y transportar materiales de toma de muestras, llegada de embarcaciones (como puertos), evaluación de posibles limitaciones o interferencias, apoyo al

¹ Ideam, “Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua”. Bogotá. 2015.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

procesamiento de las muestras diarias, y los aforos sólidos y líquidos en trabajo de campo, para emitir los informes técnicos, según el protocolo.

Para la operación y mantenimiento de las estaciones automáticas se requiere que los Técnicos tengan formación y/o conocimientos en electrónica.

Para hacerle seguimiento y garantizar la calidad de la información generada tanto en campo como en oficina, el Coordinador y el Verificador de Hidrología del Área Operativa son los responsables de evaluar el desempeño de las actividades de Técnicos, Auxiliares y Operarios. Se establece el siguiente indicador (ver tabla 5):

Tabla 5. Indicador Técnicos, auxiliares y Operarios áreas operativas

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Etiqueta de niveles en DHIME.	Pre-verificación y captura de niveles (LM)	(número de datos por estación en un semestre / total de estaciones asignadas al funcionario en un semestre) *100	Semestral	Técnicos, Auxiliares y Operarios Áreas Operativas	Eficiencia
Topobatimetría en DHIME.	Digitación y procesamiento de datos de la cartera de topografía y sondeo.	(Número de Topobatimetrías digitadas por estación en un semestre/ total de estaciones asignadas al funcionario en un semestre) *100	Semestral	Técnicos, Auxiliares y Operarios Áreas Operativas	Eficiencia

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Cota Cero actualizada en DHIME.	Captura y proceso de cota "0", en Limnímetros y Maxímetro	(Número de cotas cero digitadas por estación en un semestre/ total de estaciones asignadas al funcionario en un semestre) *100	Semestral	Técnicos, Auxiliares y Operarios Áreas Operativas	Eficiencia
Gradiente Hidráulicos en DHIME.	Captura y proceso de Gradiente Hidráulico	(Número de gradientes hidráulicos por estación en un semestre/ total de estaciones asignadas al funcionario en un semestre) *100	Semestral	Técnicos, Auxiliares y Operarios Áreas Operativas	Eficiencia
Muestras Diarias de Sedimentos en DHIME	Procesamiento y captura de Muestras Diarias de Sedimento	(Número de muestras diarias por estación en un semestre/ total de estaciones asignadas al funcionario en un semestre) *100	Semestral	Técnicos, Auxiliares y Operarios Áreas Operativas	Eficiencia
Aforo sólido Grabado en DHIME.	Procesamiento y captura de Aforo Sólido	(Número de Aforos sólidos por estación en un semestre/ total de estaciones asignadas al funcionario en	Semestral	Técnicos, auxiliares y Operarios áreas operativas	Eficiencia

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
		un semestre) *100			
Archivo Técnico actualizado y organizado	Archivo de todos los formatos de la operación y mantenimiento de la Red Hidrológica.	(Número de estaciones archivadas por semestre/ total de estaciones asignadas al funcionario en un semestre) *100	Semestral	Técnicos, auxiliares y Operarios áreas operativas	Eficiencia
Informe técnico de comisión	Informe técnico de comisión	(Número de informes por comisión/ total de comisiones realizadas por el funcionario) *100	Fecha de Comisión	Técnicos, Auxiliares y Operarios Áreas Operativas	Eficiencia

Fuente: Ideam.

7.1.3 Coordinadores áreas operativas

Los coordinadores son los que planean, implementan y supervisan las actividades técnicas y administrativas en el Área Operativa, para garantizar el correcto mantenimiento y operación de las estaciones hidrometeorológicas, e intervienen en la fase dos de la operación estadística de la información hidrológica, ver tabla 6.

Tabla 6. Roles de los Coordinadores

ROLES COORDINADORES	RESPONSABLE	PRODUCTOS
ACTIVIDADES EN CAMPO A) Ejercer la supervisión, control y seguimiento detallado a las comisiones que se realizan durante la operación y mantenimiento de las estaciones hidrológicas, verificando también el cumplimiento del protocolo para las mediciones hidrológicas, manual de validación de la información hidrológica y los itinerarios en la jurisdicción del Área Operativa.	Coordinador Área Operativa	Informe de Comisión
ACTIVIDADES EN OFICINA B) Coordinar las actividades técnicas administrativas y financieras para el funcionamiento de las instalaciones y las estaciones del Área Operativa. C) Coordinar con las Oficinas Centrales el pago de los servicios públicos, vigilancia, aseo y demás servicios relacionados con el funcionamiento de las instalaciones. D) Coordinar con el Grupo de Planeación Operativa el presupuesto, la operación, el mantenimiento, las mediciones, la captura y proceso de información de las estaciones hidrometeorológicas a cargo del Área Operativa. E) Programar las comisiones de campo para la operación y mantenimiento de la red hidrometeorológica y ambiental asignada al Área Operativa. F) Coordinar con el Grupo de Planeación Operativa la implementación y seguimiento a las estrategias de mejoramiento continuo para la operación de las estaciones, la sistematización de procedimientos, pago, recolección, captura, proceso y envío de la información.	Coordinador Área Operativa	Informe de Gestión



GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN

Manual de Validación de la Información Hidrológica

Código: GCI-VH-M028

Versión: 03

Fecha: 10/07/2025

ROLES COORDINADORES	RESPONSABLE	PRODUCTOS
G) Adelantar actividades de reparación, instalación y construcción de las de estaciones hidrometeorológicas y ambientales, en coordinación con el Grupo de Planeación Operativa.		
H) Elaborar el anteproyecto de presupuesto para la operación de la red de estaciones hidrológicas, meteorológicas y ambientales. I) Emitir conceptos Técnicos y preparar pliegos de condiciones para la adquisición de equipos e instrumental hidrológicos, meteorológicos, ambientales y de comunicaciones. J) Realizar control y seguimiento a los procesos y procedimientos que se realizan desde la captura, procesamiento y verificación de la información hidrológica en la plataforma DHIME. K) Realizar las estadísticas de operación de las estaciones hidrológicas pertenecientes a la jurisdicción del Área Operativa, conforme a los lineamientos establecidos por el Ideam. L) Revisar la aplicación de las normas y criterios de diseño, instalación, operación y mantenimiento de las estaciones para verificar que se cumplan los estándares de la OMM. M) Coordinar y supervisar la ejecución de las actividades operativas involucradas en los Convenios y Contratos, que se les asignen. N) Coordinar y supervisar los procedimientos de administración del Recurso Humano y Logístico asignado al Área Operativa. O) Evaluar a los empleados de carrera administrativa que hagan parte del grupo interno de trabajo.		

ROLES COORDINADORES	RESPONSABLE	PRODUCTOS
P) Preparar los informes técnicos y administrativos requeridos por la Administración Central del Instituto. Q) Asistir en representación del Ideam a reuniones con entidades gubernamentales y no gubernamentales, previa consulta y autorización de la Secretaría General y presentar al jefe del Grupo de Planeación Operativa el informe correspondiente. R) Coordinar con el Servicio de Información Ambiental los requerimientos de la Defensa Civil y la Oficina de Atención y Prevención de Desastres de la zona. S) Seguir y aplicar las directrices y lineamientos Técnicos de las Subdirecciones Técnicas del Instituto T) Coordinar y supervisar cursos de instrucción, capacitación y transferencia de conocimiento a los funcionarios en las capacitaciones internas periódicas y cuando se presentan cambios de personal. U) Responder por el avance de la validación de la información hidrológica cuando hay ausencia del validador. V) Buscar alternativas para solucionar la ausencia personal tanto técnico y profesional involucrado en la validación de la información hidrológica.		

Fuente: GMH - Ideam.

PERFIL DE LOS COORDINADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVAS

Los coordinadores deben tener la capacidad técnica, administrativa y financiera, para gestionar los recursos necesarios y la formación profesional en áreas afines a la hidrología y/o meteorología, para guiar, dirigir, ejercer la supervisión, control

y seguimiento a las comisiones que se realizan durante la operación y mantenimiento de las estaciones hidrológicas, meteorológicas y ambientales.

El subdirector de Hidrología es el encargado de evaluar el desempeño de las actividades de los coordinadores de las áreas operativas y hacer el seguimiento, para garantizar la calidad de la información generada tanto en campo como en oficina y se estableció el siguiente indicador (ver tabla 7).

Tabla 7. Indicador Coordinador Área Operativa

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Estadísticas Hidrológicas Preliminares	Cumplimiento metas	Promedio (Actividades en la red + captura información de estaciones convencionales al DHIME + recepción información estaciones automáticas al DHIME) *100	Semestral	Coordinador	Cumplimiento

Fuente: Ideam.

7.1.4 Profesionales en áreas afines a la ingeniería

Los profesionales con experiencia en evaluación y procesamiento de información hidrológica se encuentran en los siguientes grupos:

- Áreas Operativas
- Subdirección de Hidrología.

ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LOS PROFESIONALES ÁREA OPERATIVA

Las funciones esenciales de los profesionales de las áreas operativas dependen del grado y la denominación del empleo, donde se planean, implementan y supervisan las actividades técnicas y administrativas en el Área Operativa, para garantizar el correcto mantenimiento y operación de las estaciones hidrometeorológicas y ambientales; así como captura, verificación, evaluación y procesamiento de los datos generados en ellas. Intervienen en la fase tres y cuatro de la operación estadística de la información hidrológica (ver tabla 8).

Tabla 8. Roles de los profesionales de Áreas Operativas en la fase 3 y 4 de la operación estadística.

ROLES PROFESIONALES DE ÁREAS OPERATIVAS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
ACTIVIDADES EN CAMPO A. Supervisión a las visitas que realizan los Técnicos en la operación y mantenimiento de las estaciones hidrometeorológicas, para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y la generación del dato (Entrevista con el observador voluntario y revisión de la libreta, copia de las hojas de inspección y de las lecturas Fluviométricas). B. Supervisión a las mediciones (Caudal, Topobatimetría, verificación de Cotas Cero del Limnómetro y Maxímetro, Gradiente Hidráulico, Aforo Sólido y Toma de Muestras de Fondo) que se realizan en cada visita a las estaciones hidrometeorológicas. C. Acompañamiento en los casos que se requiera para el emplazamiento, instalación y/o reubicación de estaciones hidrológicas.	Profesionales Áreas Operativas	Informes de visitas de supervisión a las estaciones Hidrológicas del Área Operativa. Aforos líquidos grabados en AQTS Etiqueta de niveles evaluadas y verificadas (nivel de aprobación En Revisión) Perfil Transversal

ROLES PROFESIONALES DE ÁREAS OPERATIVAS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
ACTIVIDADES EN OFICINA D. Verificar los datos de nivel y resultados de la Topobatimetría, chequeo Cota Cero del Limnímetro y Máxímetro, Gradiente Hidráulico, Aforo Sólido, Muestras Diarias de Sedimentos y Toma de Muestras de Fondo que se realizan en cada visita a las estaciones hidrológicas. E. Capturar los Aforos líquidos en el Programa Aquarius Time Series – AQTS. F. Cargar en AQTS los archivos crudos y el resumen de Aforo líquido generados por los equipos ADCP y Velocímetros Acústicos. G. Cargar los datos de niveles de estaciones automáticas al banco de datos de AQTS (cuando no se cuenta con transmisión en tiempo real). H. Verificar que la ecuación de la hélice del molinete corresponda con el equipo utilizado para la medición del caudal. I. Verificar que el caudal parcial (entre verticales) en la sección del aforo realizado con molinete no supere el 10% del caudal total. J. Transcribir en el formato M-GDI-H-F021 resumen de aforos los datos obtenidos en la medición de caudal y plotear el aforo líquido en la curva de gastos. K. Revisar si existe tendencia de cambio en la curva de gastos. L. Definir si se construye una nueva curva y actualizar la tabla. Realizar la extrapolación (mínimos y máximos) de las curvas.		enviado AQTS. Curvas de gasto actualizadas en DHIME. Etiqueta de concentración evaluadas y verificadas (nivel de aprobación En Revisión) Etiqueta de transporte de sedimentos evaluadas y verificadas (nivel de aprobación En Revisión) Reportes de Cota Cero, Perfil Transversal, Gradiente Hidráulico, Aforo Líquido, Aforo Sólido, Granulometrías y Muestras Diarias de Sedimentos.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

ROLES PROFESIONALES DE ÁREAS OPERATIVAS	RESPONSABLE	PRODUCTOS
M. Definir grupos de balance hidrológico en Subzonas Hidrográficas, construir esquemas o diagramas gráficos de los balances de niveles y caudales. N. Verificar el caudal diario a través del balance de caudales. Análisis de curvas (máximos y mínimos). O. Revisar, corregir y validar la información capturada de Aforos Sólidos y Muestras Diarias de Sedimentos. P. Corroborar el ploteo del Aforo Sólido en la curva de transporte de sedimentos. Q. Revisar las observaciones en las hojas de inspección de las estaciones del Área Operativa, en caso de inconsistencias en las mediciones hidrométricas. R. Realizar las estadísticas hidrológicas de las estaciones pertenecientes a la jurisdicción del Área Operativa, conforme a los lineamientos dados para ello.		

Fuente: GMH - Ideam.

El Coordinador del Área Operativa es el encargado de evaluar el desempeño de las actividades de los profesionales de las Áreas Operativas y hacer el seguimiento para garantizar la calidad de la información hidrológica generada tanto en campo como en oficina y se estableció el siguiente indicador (ver tabla 9):

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

Tabla 9. Indicador Profesionales Áreas Operativas

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Informes de visitas de supervisión a las estaciones Hidrológicas del Área Operativa.	Informe	(Número de informes presentados / Número visitas realizadas) *100	Fecha de Comisión	Profesionales Áreas Operativas	Cumplimiento
Aforos líquidos grabados en AQTS	Aforos Líquidos	(Cantidad de aforos grabados en AQTS/ Cantidad de Aforos Líquidos realizados) *100	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia
Etiqueta de niveles evaluadas y verificadas (nivel de aprobación En Revisión)	Etiqueta de Nivel	(Cantidad de estaciones con niveles evaluados y verificados/ Cantidad de estaciones con niveles) *100	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia
Perfil Transversal enviado AQTS.	Perfil Transversal	(Cantidad de Perfiles enviados a AQTS/ Cantidad de Perfiles	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
		realizados) *100			
Curvas de gasto actualizadas en DHIME.	Curvas de Gasto	(Cantidad de Curvas de Gasto actualizadas / Cantidad de Curvas de Gasto existentes) *100	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia
Etiqueta de concentración evaluadas y verificadas (nivel de aprobación En Revisión)	Etiqueta de Concentración	(Cantidad de estaciones con Muestras Diarias de Sedimentos evaluadas y verificadas/ Cantidad de estaciones con Muestras Diarias de Sedimentos) *100	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia
Etiqueta de transporte de sedimentos evaluadas y verificadas (nivel de aprobación En Revisión)	Etiqueta de Transporte	(Cantidad de estaciones con Aforos Sólidos evaluados y verificados/ Cantidad de estaciones con Aforos Sólidos) *100	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Reportes de Cota Cero, Perfil Transversal, Gradiente Hidráulico, Aforo Líquido, Aforo Sólido, Granulometrías y Muestras Diarias de Sedimentos.	Reporte General	(Cantidad de actividades del reporte / Cantidad de actividades de operación de la red Hidrológica) * 100	Semestral	Profesionales Áreas Operativas	Eficiencia

Fuente: Ideam.

ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LOS PROFESIONALES DE LA SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA

Los profesionales de la Subdirección de Hidrología del Grupo de Monitoreo Hidrológico - GMH (ver tabla 10), dependiendo de las nominaciones del empleo tienen funciones como: Proponer, desarrollar planes, programas y proyectos relacionados con el proceso de verificación y validación de la información hidrometeorológica generada en la red de estaciones, para fortalecer y garantizar el funcionamiento, confiabilidad, oportunidad y calidad de los datos hidrológicos, de acuerdo con los criterios Técnicos, políticas, objetivos y procedimientos definidos por la Entidad. También es el encargado de la revisión y aprobación de la información.

Los profesionales del Grupo de Planeación Operativa son los que planean, implementan y supervisan las actividades técnicas y administrativas en el Área Operativa, para garantizar el correcto mantenimiento y operación de las estaciones hidrometeorológicas y ambientales.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

Tabla 10. Roles de los profesionales del Grupo de Monitoreo Hidrológico en las fases 4 y 5 de la operación estadística.

ROLES Profesionales GMH	RESPONSABLE	PRODUCTOS
ACTIVIDADES EN CAMPO Los profesionales de la Subdirección de Hidrología -GMH apoyan a las áreas operativas que lo requieran en: A. Emplazamiento, instalación y/o reubicación de estaciones hidrológicas. B. Capacitaciones a nivel técnico y profesional en mediciones hidrométricas. C. Capacitaciones en metodologías y protocolos de monitoreo y seguimiento del agua. ACTIVIDADES EN OFICINA D. Revisar la información de las etiquetas de niveles, caudales y sedimentos y llevar su grado de aprobación a DEFINITIVO en DHIME, este proceso siempre debe ser concertado con el verificador del Área Operativa. E. Verificar el error de los aforos líquidos utilizados en la elaboración de la curva de gastos, corregir la información en caso de ser necesario. F. Revisar y aprobar la extrapolación (mínimos y máximos) de las nuevas curvas de gasto. G. Verificar la distribución de los aforos sólidos utilizados en la elaboración de la curva de concentración, corregir la información en caso de ser necesario. H. Comprobar y validar las series derivadas de niveles, caudales, concentración y transporte de sedimentos.	Profesionales Grupo de Monitoreo Hidrológico	Informes de visitas de Auditoría / acompañamiento a las Áreas Operativas Etiquetas de niveles, caudales y sedimentos y con grado de aprobación DEFINITIVO en DHIME. Consolidado de Estadísticas de variables hidrológicas del año validado. Informes mensuales de avance en la validación de información Hidrológica. Resumen de variables Hidrológicas sobre completitud de la información por Área Operativa. Actas de reunión y memorias de capacitación.

ROLES Profesionales GMH	RESPONSABLE	PRODUCTOS
I. Investigar sobre metodologías que permitan mejorar los protocolos de monitoreo y seguimiento del agua. Transferencia del conocimiento. J. Realizar capacitación a los funcionarios de las Áreas Operativas en el funcionamiento y manejo de los módulos del DHIME.		

Fuente: GMH - Ideam.

El Coordinador del GMH es el encargado de evaluar el desempeño de las actividades de los profesionales y hacer el seguimiento, para garantizar la calidad de la información generada tanto en campo como en oficina y se estableció el siguiente indicador (ver tabla 11)

Tabla 11. Indicador Profesionales GMH

PRODUCTO O ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE ALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
Informes de visitas de Auditoría / acompañamiento a las Áreas Operativas	Informe	(Número de informes presentados / Número visitas realizadas) *100	Fecha de Comisión	Profesionales GMH	Cumplimiento

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE ALUACIÓ	RESPONSABLE	TIPO
Etiquetas de niveles, caudales y sedimentos y con grado de aprobación DEFINITIVO en DHIME.	Etiqueta de niveles, caudales y sedimentos	(Cantidad de estaciones con niveles, caudales y sedimentos grado de aprobación (DEFINITIVO)/ Cantidad de estaciones con niveles, caudales y sedimentos) *100	Anual	Profesionales GMH	Eficiencia
Consolidado de Estadísticas de variables hidrológicas del año validado	Cumplimiento cronograma de la validación de estadísticas hidrológicas	Entrega oportuna	Anual	Profesionales GMH	Cumplimiento
Informes mensuales de avance en la validación de información Hidrológica.	Informe mensual	(Número de informes presentados / Número de informes programados) *100	Mensual	Profesionales GMH	Cumplimiento
Resumen de variables Hidrológicas sobre completitud	Informe Anual	(Número de meses validados/ Número de meses	Anual	Profesionales GMH	Cumplimiento

PRODUCTO ESPERADO	NOMBRE INDICADOR	ESTIMACIÓN	PERIODO DE ALUACIÓN	RESPONSABLE	TIPO
de la información por Área Operativa.		generados) *100			
Actas de reunión y memorias de capacitación.	Informes y memorias	(Número de Informes y memorias presentados / Número de capacitaciones realizadas) *100	Fecha del evento	Profesionales GMH	Cumplimiento

Fuente: Ideam.

PERFILES DE LOS PROFESIONALES DEL ÁREA OPERATIVA Y DE LA SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA

Para monitorear cantidad de agua hay que contar con profesionales de la Ingeniería o las Ciencias Naturales, con conocimientos en cálculos de la cantidad (niveles, caudales, sedimentos) de aguas superficiales.

Los profesionales deben evaluar el estado, dinámicas y tendencias de los sistemas hídricos, evaluar los datos hidrológicos, apoyar y realizar las actividades propuestas dentro del monitoreo y conocimiento de la cantidad, realizar procedimientos de calibración de equipos de medición, medir parámetros en campo, seguir técnicas de recolección establecidas, preservar las muestras obtenidas, realizar mediciones de caudal y registrar datos actuales.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

7.2 DISEÑO Y PRUEBAS DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS DE LA INFORMACION HIDROLÓGICA

Los procedimientos que realiza el Ideam, para el control de la calidad de la información se dividen en:

- Tratamiento primario
- Tratamiento secundario

7.2.1 Tratamiento primario

Las actividades que se realizan en el tratamiento primario son las siguientes:

- A) Revisión de la libreta de datos diarios que diligencia el observador de la estación hidrológica.

Esta primera revisión permite determinar si hay cumplimiento o no en la toma completa y correcta de datos. Si el observador voluntario está llevando adecuadamente el proceso, en caso contrario se deben adelantar acciones correctivas para evitar que se consignen datos que no corresponden a la realidad. Además, se verifica la fecha del dato y se compara con el régimen de lluvias de la zona, para determinar la variación de los niveles con respecto a las características hidráulicas de la corriente o cuerpo de agua sobre la cual está emplazada la estación. Se realizan averiguaciones con los pobladores de la zona de influencia de la estación hidrológica. Esta actividad la desempeña el técnico del Área Operativa que realiza el retiro de información.

- B) Transcripción de datos de la libreta del observador al M-GDI-H-F025 formato lecturas fluviométricas. Con el fin que el técnico realice una pre-verificación y control de la calidad del dato registrado por el observador. Allí puede anotar observaciones respecto la homogeneidad, consistencia y coherencia de los datos anotados por el Observador Voluntario.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

Actividad a cargo del técnico y que debe realizarse en el sitio de la estación.

C) Evaluación de la calidad de las lecturas.

En la oficina, el Profesional Verificador revisa la secuencia de variación de los niveles con respecto a las características hidráulicas (pendiente, tipo de régimen (monomodal o bimodal) de la corriente de agua donde está ubicada la estación.

En los registros automáticos de nivel – RAN y de sensores de nivel, se debe verificar si los datos concuerdan con la lectura del Limnómetro, caso en el cual, el dato es correcto y debe aceptarse. Pero si los datos son diferentes, se deben realizar balances con datos de otras estaciones dentro de la misma cuenca ya sea de precipitación y/o nivel.

D) Captura de las lecturas de mira en el Módulo Personalizado de DHIME y captura de los datos de niveles obtenidos mediante RAN y sensores de nivel en AQTS. La captura de niveles del Limnómetro la realiza el técnico del Área Operativa, mientras que el Profesional Verificador captura los datos del sensor automático. A partir de un análisis gráfico de la serie de niveles horarios en AQUARIUS Web Portal puede identificar:

- Puntos de la serie que indican descensos y/o ascensos bruscos de nivel, los cuales pueden presentarse por error en la transcripción del dato o registro de un evento extremo.
- Saltos o desplazamientos en la serie de niveles que pueden presentarse por cambios en la Cota Cero y/o desempalme de los tramos de miras.

Los niveles medios diarios son estimados, tal como se indica en la ecuación 2.

$$H_d = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n} \quad (2)$$

Donde:

H_d - Nivel medio diario

H_i - Nivel Horario

n - número de registros de niveles horarios 2 < n < 24. 2, para los datos de observador y 24, para los datos las estaciones automáticas.

- E) El Aforo Líquido realizado con molinete se captura en AQTS, diligenciando los campos que muestra el formulario. Se debe elegir el método de cálculo para el aforo (segmentos) y el cálculo del caudal (sección media). Verificar la ecuación de la hélice, y el método y tipo de aforo empleado, orilla de inicio, novedades y comentarios. Seguido se deben ingresar los datos de tiempo, número de revoluciones, profundidad y distancia en el programa. Se verifica la incertidumbre (tipo A) que no debe ser mayor al 10% y que el porcentaje de caudal entre verticales sea inferior al 10%.

Los caudales parciales son estimados, tal como se indica en la ecuación 3.

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \quad (3)$$

Donde:

q - caudal parcial

Q - Caudal Total

n - número de verticales.

El aforo líquido realizado con equipos ADCP se captura en AQTS, de forma similar al realizado con molinete. Se deben diligenciar los mismos formularios, y adicionalmente agregar información sobre descripción, tecnología, técnicas de cálculo de aforo y observaciones del cauce. Seguido de esto se debe agregar los datos de altura de nivel del agua y anexar los respectivos archivos crudos de la medición y el resumen de Aforo líquido².

² Consultar Guía para captura aforo líquido ADCP

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

- F) Las muestras obtenidas durante el Aforo Sólido deben ser procesadas en la Unidad de Apoyo del Área Operativa, por el personal a cargo de esta actividad³. Una vez obtenidos los volúmenes de filtrado y el peso de las muestras superficiales, el aforo sólido debe ser capturado por los Técnicos en Módulo Personalizado de DHIME, después que el Verificador haya capturado el Aforo Líquido en AQTS. Dependiendo el tipo de aforo sólido realizado, el programa está diseñado para escoger dos opciones: Aforo tipo detallado Integrado o tipo Bolsa Plegable. Debe fijarse que la fecha del Aforo Sólido coincida con la del Aforo Líquido. Al finalizar la captura, el Verificador debe revisar en AQTS que se hayan calculado los parámetros⁴.
- G) Las carteras de nivelación deben ser capturadas por los Técnicos en el Módulo Personalizado de DHIME, en la sección de Perfiles transversales, completando el formulario inicial con los datos solicitados, lectura del nivel de agua durante la medición, orilla de inicio, Técnicos que realizaron la actividad y observaciones importantes. Adicionalmente se debe agregar la cota de Maxímetros y Limnímetros que se requieran, descripción de cada punto tomado según corresponda (ejemplo terreno natural o puntos de referencia) y el nivel del agua en la orilla. Para los sondeos obtenidos con molinete, se agregan manualmente las distancias y profundidades; mientras que para sondeos realizados con ADCP se carga un archivo tipo .csv, y se guarda el Perfil. Finalmente, el Verificador del Área Operativa comprueba los resultados y envía a AQTS⁵.

³ Consultar el protocolo M-GDI-H-PC002 protocolo análisis de muestras diarias de sedimentos y aforos sólidos.

⁴ Consultar Guía para captura Aforo Sólido Integrado Detallado y Guía para captura de Aforo Sólido Bolsa Plegable.

⁵ Consultar guía de Captura de Perfil Transversal en DHIME

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

- H) El técnico debe capturar en el módulo Personalizado de DHIME, apartado Cotas Cero, los valores del Maxímetro y del Limnómetro, ingresando la fecha del Perfil Transversal para enlazarlos. También se puede digitar manualmente el chequeo de Cotas Cero, cuando corresponda, aclarando si se trata de una cota real o arbitraria⁶.
- I) Las carteras de Gradiente Hidráulico deben ser capturadas por los Técnicos en el Módulo Personalizado de DHIME, en la sección del mismo nombre, ingresando la fecha del Perfil Transversal para conectarlos. Seguido de ello se agregan los Puntos de Control, distancias entre puntos de control, las medidas, lecturas de Limnómetro y de nivel de agua de la mira topográfica. Se calcula el gradiente y se guarda en DHIME⁷.
- I) A las muestras de sedimentos obtenidas en el aforo sólido o en muestreos de fondo (requeridos en proyectos específicos) se les realiza el análisis granulométrico en las Unidades de Apoyo de las Áreas Operativas. Una vez procesadas las muestras se realiza la captura en el DHIME. Desde el módulo Personalizado en el apartado de Capturas-Hidrología-Granulometría, se ingresa el código de la estación y la fecha de la medición, si coincide con la información de un aforo sólido, el sistema llenará algunas celdas (equipo muestreador, nivel inicial y nivel final). Seguidamente se debe diligenciar: fecha de análisis, tipo de sedimento, peso total de la muestra, y todas las celdas de las columnas D1 (tamaño del grano en micras) y Peso (gramos). Al terminar de capturar los campos requeridos, se debe dar clic en el botón “Ejecutar gráfica” para que internamente el sistema haga los cálculos respectivos y se muestre de forma gráfica la distribución de los granos, finalmente dar clic en el botón “Guardar”.

⁶ Consultar Guía captura de Cota Cero.

⁷ Consultar Guía de captura de Gradiente Hidráulico.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	--

- J) Las muestras diarias de sedimentos recolectadas en comisiones, o recibidas por correo postal, deben ser procesadas en la Unidad de Apoyo del Área Operativa, por el personal a cargo de esta actividad⁸. El técnico debe capturar en el módulo Personalizado de DHIME, sección muestras diarias, la fecha de procesamiento, nombre del analista e inspector, y grados de calcinación (temperatura). Luego se ingresan los resultados del análisis (peso y tara) y el volumen filtrado de las tres verticales (distancia PR $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$), en las fechas correspondientes. Se guarda el mes capturado y se continúa con el mes siguiente.

7.2.2 Tratamiento secundario

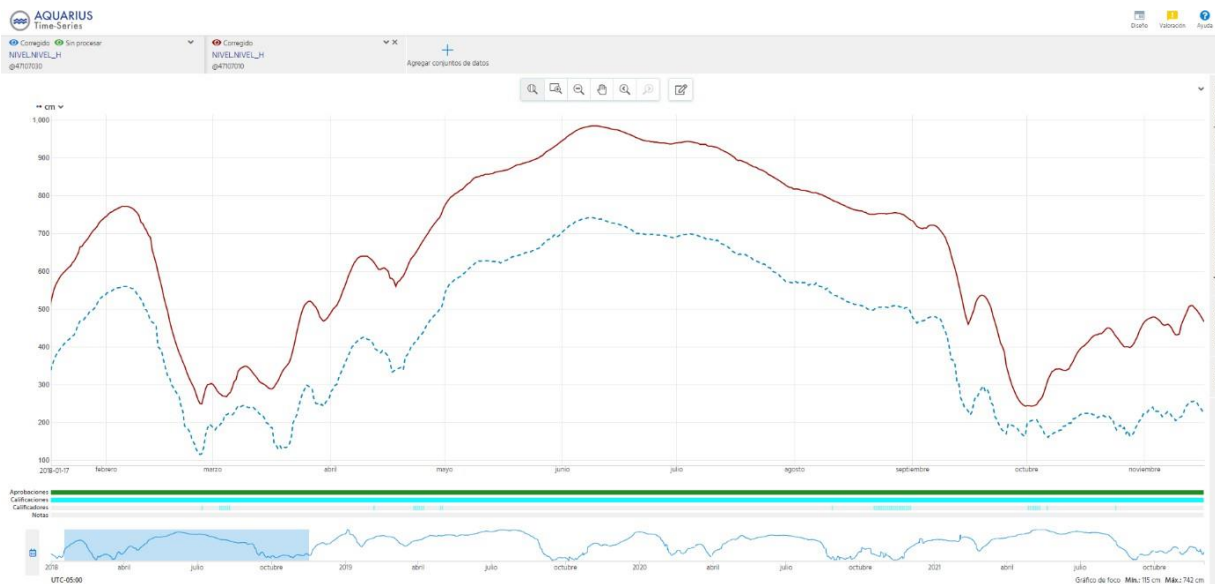
Las actividades que se realizan en el tratamiento secundario son las siguientes:

VALIDACIÓN DE NIVELES HORARIOS

- A) En las estaciones hidrométricas donde se obtienen datos de nivel, se deben comparar los datos de nivel del observador voluntario versus el sensor de nivel automático para establecer la confiabilidad de la información, visualizado en AQTS.
- B) El proceso de validación se realiza a partir del análisis de balances de niveles en los que se comparan con datos de otras estaciones ubicadas en la misma corriente superficial que debe tener la misma tendencia. Para ello se debe contrastar la gráfica de los niveles observados en la plataforma AQTS, ver Figura 2.

⁸ Consultar el protocolo M-GDI-H-PC002 protocolo análisis de muestras diarias de sedimentos y aforos sólidos.

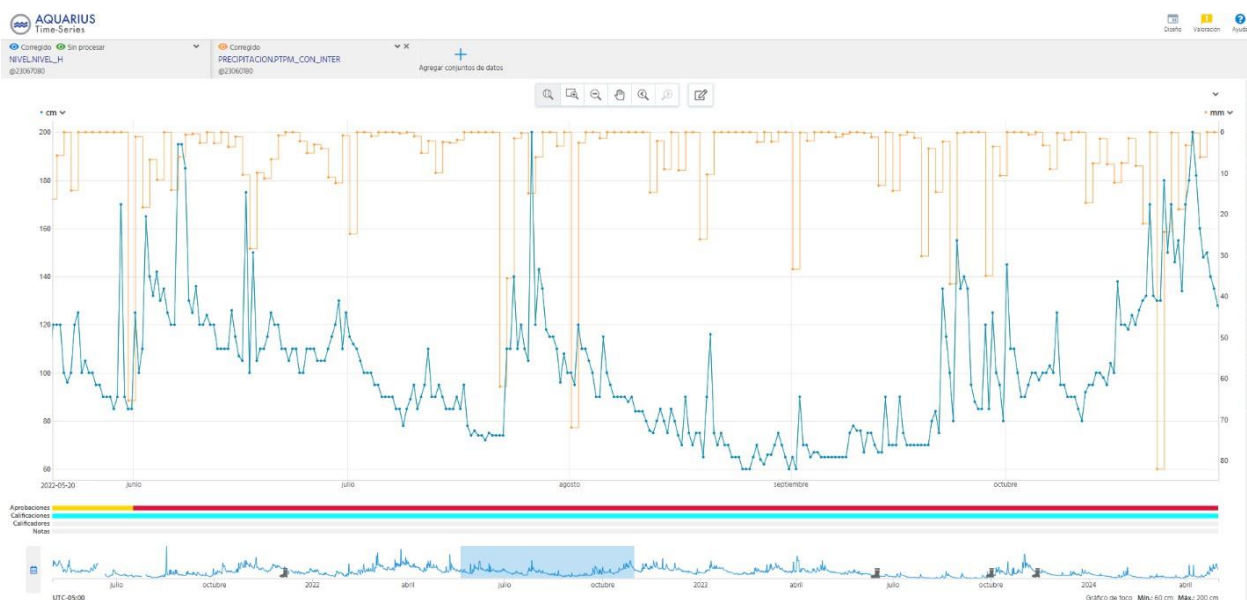
Figura 2. Comparación de datos de niveles en la misma corriente.



Fuente: AQTs.

C) ANÁLISIS DE COHERENCIA: Comparación de los niveles observados o registrados de manera gráfica en AQTs versus los datos de precipitación de las estaciones cercanas (aguas arriba), teniendo en cuenta el desfase en tiempo por el escurrimiento del agua por la cuenca, ver figura 3. Esta actividad se realiza cuando no existen estaciones en la misma corriente superficial.

Figura 3. Comparación de datos de nivel con precipitación.



Fuente: AQTs.

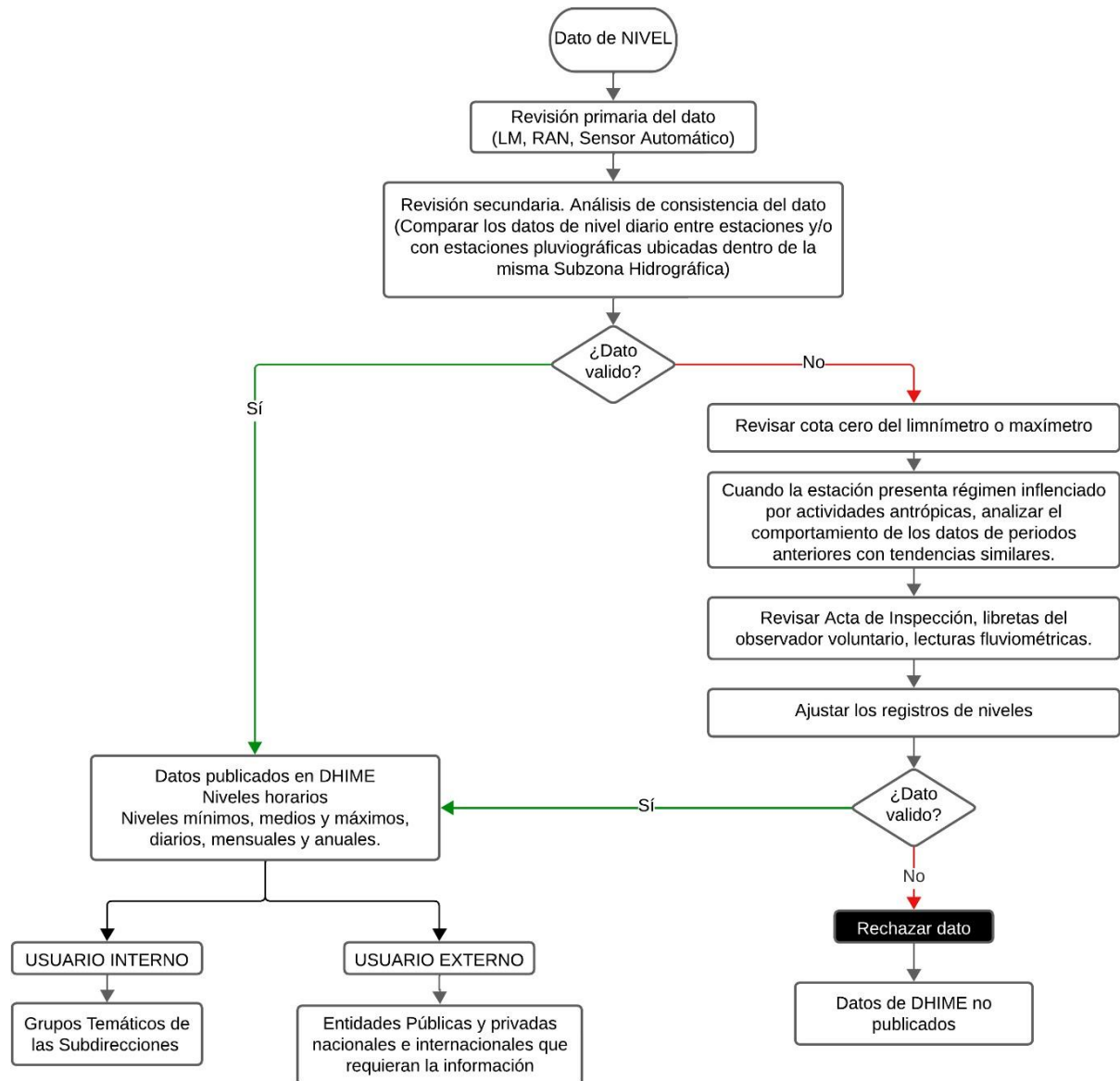
- D) **ANÁLISIS DE CONTEXTO:** En los puntos de monitoreo donde solo se miden niveles, y no se puedan realizar balances con estaciones de la misma corriente, se pueden realizar comparaciones entre estaciones que tengan correlaciones estadísticas superiores a 0,7.
- E) Se debe realizar un análisis del comportamiento de los datos de años o periodos anteriores con tendencias similares, cuando la estación presenta régimen influenciado por actividades antrópicas (afluentes, captaciones, vertimientos, embalses, extracción de materiales).
- F) De encontrar inconsistencias, confrontar con los históricos de la Cota Cero del Limnómetro, Maxímetro, hojas de inspección, libreta del observador voluntario, formato de lecturas Fluviométricas y se realizan los ajustes pertinentes del caso usando las herramientas de corrección de datos de AQTs. Si se determina que las inconsistencias en los datos revisados no son subsanables, se deben eliminar y dejar la justificación en AQTs.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH- M028 Versión: 03 Fecha: 10/07/2025
---	--	---

- G) En las estaciones con caudales y sedimentos se debe cambiar en AQTS el nivel de aprobación de las etiquetas básicas de nivel a “EN REVISIÓN” (a cargo de verificadores Áreas Operativas) una vez se haya surtido el proceso de verificación.
- H) Una vez sean aprobados los balances de niveles en las estaciones con el programa de solo niveles, se cambia el nivel de aprobación a “DEFINITIVO” (a cargo de los profesionales del GMH).

El monitoreo de las variables hidrológicas en cuencas transfronterizas se hace bajo los protocolos establecidos en los lineamientos de la Organización Meteorológica Mundial – OMM y la Guía de Prácticas Hidrológicas, para generar los datos que se almacenan en DHIME y quedarán disponibles para los usuarios.

Figura 4. Procedimiento de verificación datos de nivel.



Fuente: GMH - Ideam

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha: 14/05/2024
---	--	--

EVALUACIÓN DE LA CURVA DE GASTO

La fase de análisis de los aforos líquidos comienza después de plotear todos los puntos en una gráfica, donde se revisa la tendencia media de los aforos realizados y luego se comprueban de manera visual los puntos que presentan mayor dispersión.

La variación en la tendencia de los aforos con molinete puede ser el resultado de usar un instrumento dañado, la ecuación de otro equipo, obstrucción de la hélice por material vegetal arrastrado por la corriente, mal procedimiento cuando se mide, el caudal que pasa entre vertical y vertical en la sección de aforos supera el 10% del caudal total, cuando no se afora en la sección habitual de aforos. Estas fallas se consideran errores de procedimiento metodológico.

En aforos con ADCP o velocímetro acústico, la dispersión de los puntos respecto a la curva de gasto puede ocurrir por mala calibración, por incorrecto montaje del equipo al medio desplazamiento en el agua, bajo número de transectos o verticales (velocímetro acústico), software desactualizado o mal uso del equipo.

La dispersión que se presenta entre los caudales aforados, que son definidos por la relación $H = f(Q)$ es ocasionada por los siguientes factores:

- Error en el procedimiento metodológico.
- Error sistemático de la metodología de aforo.
- Factores Hidráulicos.
- Factores Morfológicos.

La dispersión a causa del error sistemático de la metodología de aforo tiene un carácter aleatorio y por lo tanto su influencia es balanceada ya que se presenta, alternadamente, con signos positivos y negativos.

La influencia de factores hidráulicos y morfológicos puede ocasionar una alta dispersión en la curva $H = f(Q)$, esto se debe a que las condiciones hidráulicas y morfológicas, no acordes con el régimen de flujo uniforme, corrompen la monovalencia de la relación $H = f(Q)$, y produce la aparición del fenómeno de

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha: 14/05/2024
---	--	--

histéresis de la curva, lo que ocasiona que para un mismo nivel se relacionen, como mínimo, dos caudales.

Para determinar qué factores producen la dispersión en la curva $H = f(Q)$ es necesario obtener su magnitud y compararla contra el error sistemático de los aforos. La dispersión de la curva $H = f(Q)$ se calcula como:

$$\sigma_q = \sqrt{\frac{1}{N-K} \sum_{i=1}^N \left(\frac{Q_i - Q_i}{Q_i} \right)^2} \quad (3)$$

Donde:

σ_q = error de procedimiento

N = número de aforos utilizados para construir la curva

K = grado de libertad de la ecuación de regresión $H = f(Q)$

Q_i = caudal aforado en el nivel H_i

Q_i = caudal obtenido de la curva $H = f(Q)$ bajo nivel H_i

La curva $H = f(Q)$ se considera estable sí:

$$\sigma_Q \geq \sigma_q \quad (4)$$

Donde σ_Q es el error de la metodología aplicada para aforar.

El error para la validación de la curva de gasto no debe superar el 10% en cauces estables, y el 15% en cauces inestables, por lo tanto, si:

$$10\% \geq \sigma_q \quad (5) \text{ Secciones estables}$$

$$15\% \geq \sigma_q \quad (6) \text{ Secciones inestables}$$

Se considera que la curva $H = f(Q)$ es estable y se puede usar para generar caudales con base en los niveles diarios observados.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

- A) Se plotea el aforo líquido en la curva de gastos (plantilla Excel archivo de trabajo) para revisar si existe tendencia clara en la curva vigente o hay cambios para definir si se construye una nueva curva de gastos, se extrapola la curva de gastos (hacia arriba y hacia abajo) y se evalúa su estabilidad.

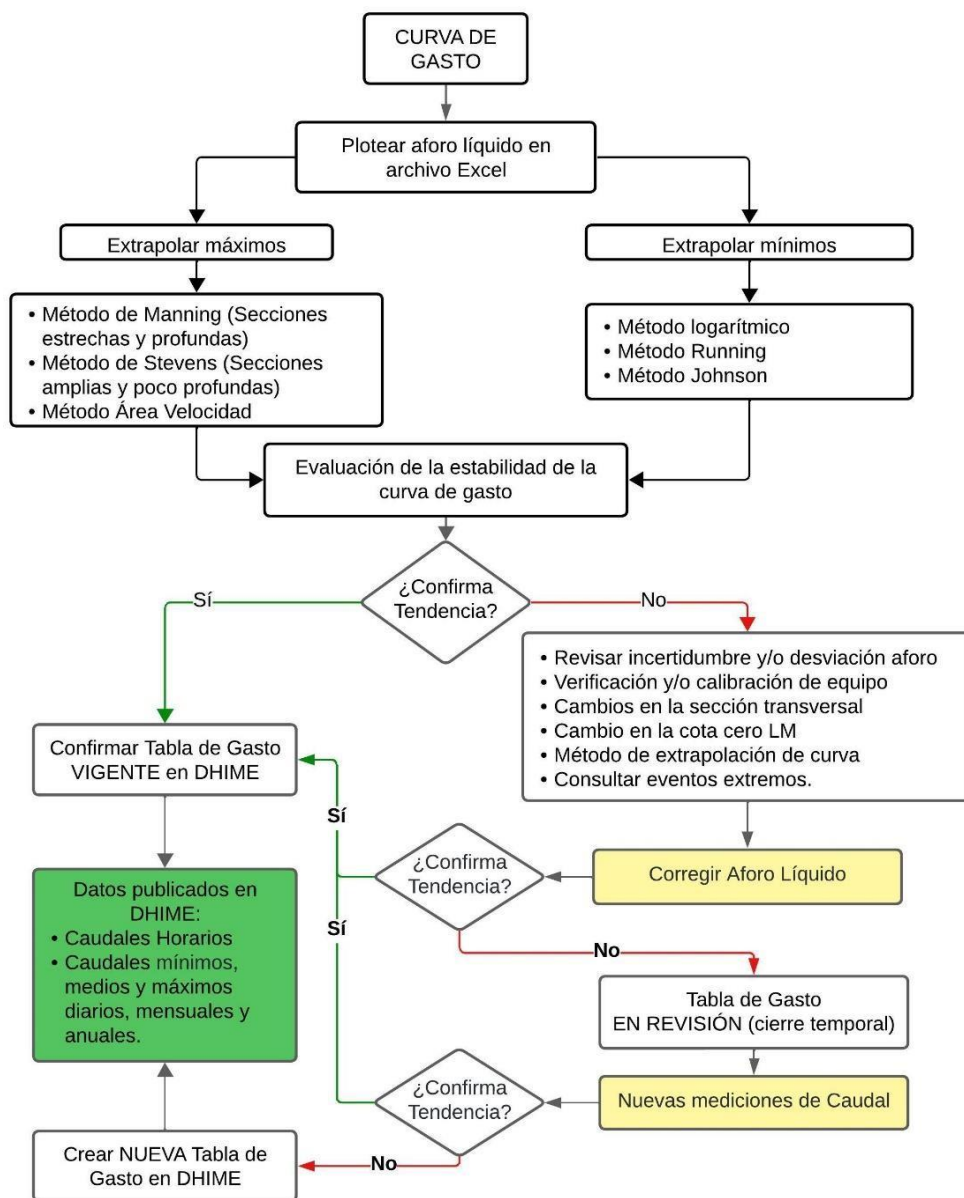
- B) Se deben revisar los datos de caudal obtenidos en los aforos líquidos, y que no tengan un porcentaje de error mayor al 10% respecto a la tendencia de la curva. Si se presenta esta situación se debe acudir a la revisión de los perfiles transversales históricos para constatar cambios en la sección, consultar con los Técnicos del Área Operativa para conocer la ocurrencia de eventos extremos presentados sobre el cauce, cambios en la Cota Cero del LM, verificación y/o calibración del equipo utilizado en la medición.

- C) Cuando la mitad o más de los aforos realizados en el periodo que se está validando no confirma la vigencia de la curva, se debe dejar “en revisión” y se cierra temporalmente en AQTS, hasta que haya nuevas mediciones.

- D) En caso de persistir un cambio en la tendencia de los aforos, se debe construir una nueva tabla de gasto, a criterio del Verificador del Área Operativa con apoyo de los profesionales del grupo de Monitoreo Hidrológico, cuyos aforos deben cubrir el rango de niveles (bajos – medios – altos). Esta nueva tabla será cargada al AQTS – Herramienta DESARROLLO DE GASTO.

NOTA: Si dentro del itinerario de comisiones anuales no es posible visitar una estación hidrológica de caudales o por motivos ajenos al personal del Ideam, no se realizan aforos líquidos en el periodo de validación, no se deben generar caudales para dicho periodo.

Figura 5. Procedimiento Validación de curvas de gasto.



Fuente: GMH - Ideam

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

E) Luego de generadas las series de caudal, se analizan los balances de caudal entre estaciones de la misma corriente, para determinar sobreestimación o subestimación de datos. Así mismo se pueden usar estaciones de otras cuencas con características similares, cuya correlación sea superior a 0,7. Este análisis se hace volumétricamente, considerando los aportes y desviaciones de caudales de los afluentes y efluentes, se establecen balances de entradas y salidas registradas en las estaciones ubicadas dentro de la cuenca, lo que permite conformar el modelo de drenaje de esta.

F) Si los caudales revisados mediante el balance de caudal presentan inconsistencias, se vuelven a revisar los niveles y la tabla de gasto. Seguido de esto, se realizan las correcciones a que haya lugar y se verifica nuevamente el balance.

G) A las series de tiempo nivel y caudal (etiqueta ANUAL), se les cambia el nivel de aprobación en DHIME a "DEFINITIVO", mientras que las estaciones con programa de sedimentos se cambia la aprobación a "EN REVISION". Esto para encadenar las demás etiquetas (horarias, diarias y mensuales).

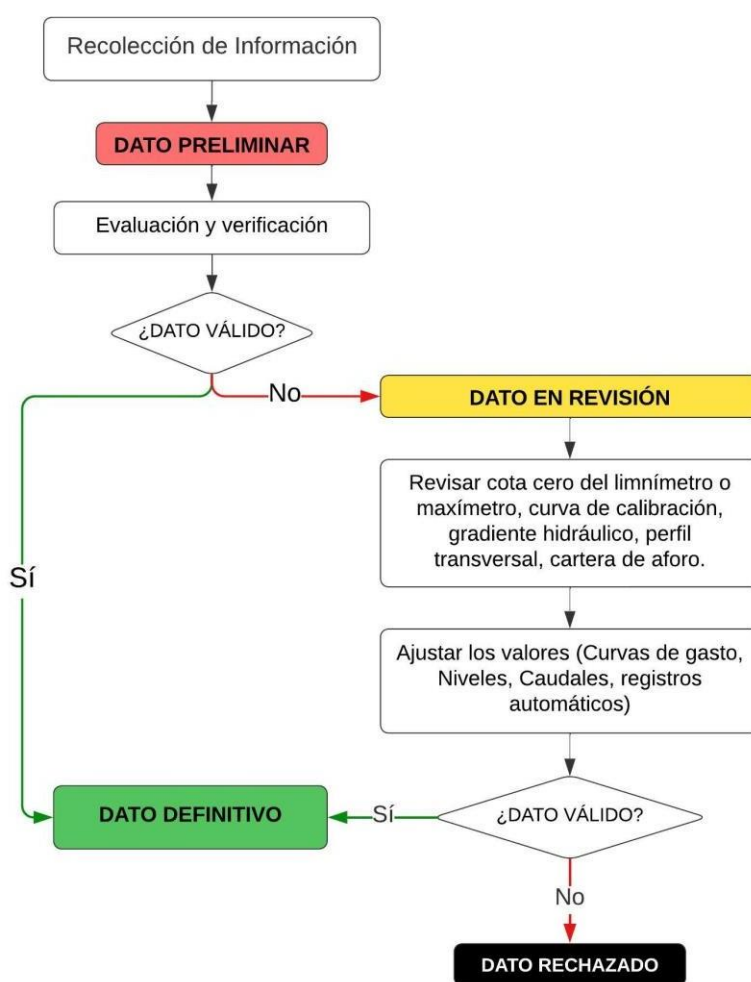
En la plataforma DHIME se registra el estado de los datos hidrológicos de acuerdo con el procedimiento de validación de la calidad de la información (ver figura 6), es la siguiente:

- Dato PRELIMINAR: Es el dato crudo que no ha surtido el proceso de validación, está sujeto a modificaciones y se resalta con color rojo (código 900 – usuario externo). Estos datos no pueden usarse para tomar decisiones.
- Dato EN REVISIÓN: Es el dato pre-verificado que se encuentra en evaluación por los profesionales del Área Operativa y del GMH y se

resalta con color amarillo (código 1100 – usuario externo). Estos datos no pueden usarse para tomar decisiones.

- **Dato DEFINITIVO:** Es el dato verificado que ha surtido el proceso de validación y se resalta con color verde (código 1200 – usuario externo). Estos datos se pueden usar para toma de decisiones.

Figura 6. Estado del dato de acuerdo con el procedimiento de validación de la calidad de la información hidrológica.



Fuente: GMH - Ideam

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha: 14/05/2024
---	--	--

CONCENTRACIÓN Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

A) Revisión de las muestras diarias de sedimentos

- Se debe identificar las estaciones con el programa de muestras diarias y descargar los registros del periodo a evaluar desde el módulo personalizado de DHIME.
- Determinar el porcentaje de variación adecuado para cada estación según el coeficiente de correlación de la curva de concentración (concentración superficial Vs. concentración media) y las condiciones propias del sitio. Si la correlación es superior al 0,7 la estación tiene una distribución homogénea y si es inferior la distribución es heterogénea.
- Verificar los registros de muestras diarias en la macro SEDINCO (plantilla Excel archivo de trabajo), en donde se compara el porcentaje de variación de cada muestra tomada a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ respecto al ancho de la sección. Chequear el volumen de la muestra que esté entre el 60% y 90% del volumen total (500 ml) de la botella.
- Identificar posibles errores de digitación en los registros de volumen, peso y tara en cada punto de muestreo a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$.
- En AQTs realizar la comparación gráfica de los registros de volumen, peso y tara en cada punto de muestreo a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$; además, se debe comparar la concentración superficial calculada para cada punto respecto a la concentración superficial promedio.
- De encontrar registros con inconsistencias, se debe apoyar con los verificadores y funcionarios de las Áreas Operativas para confrontar la información capturada en DHIME con la reportada en los formatos de campo de muestras diarias de sedimentos M-GDI-H-F024.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

B) Actualización de las curvas de concentración y transporte de sedimentos

- Revisar la información de los aforos sólidos procesados y capturados en la plataforma DHIME de acuerdo con el tipo de aforo realizado. Además, corroborar que el aforo sólido quede guardado en AQTS y se pueda visualizar en el Rating Model de AQTS.
- Verificar que la información (nivel, caudal) del aforo sólido coincida con la del aforo líquido realizado en la misma fecha y sección de aforos.
- Chequear la continuidad y vigencia de las ecuaciones de concentración de sedimentos (concentración superficial Vs. concentración media) y de transporte de sedimentos (gasto sólido Vs. caudal) ploteando los aforos sólidos en la plantilla Excel archivo de trabajo, realizados en el periodo que se está validando.
- De encontrar registros con inconsistencias, se debe apoyar con los verificadores de las Áreas Operativas para confrontar la información capturada en DHIME con la reportada en los formatos de campo de aforo de sedimentos en suspensión M-GDI-H-F038.

C) Verificación de la generación de las series de concentración y transporte de sedimentos

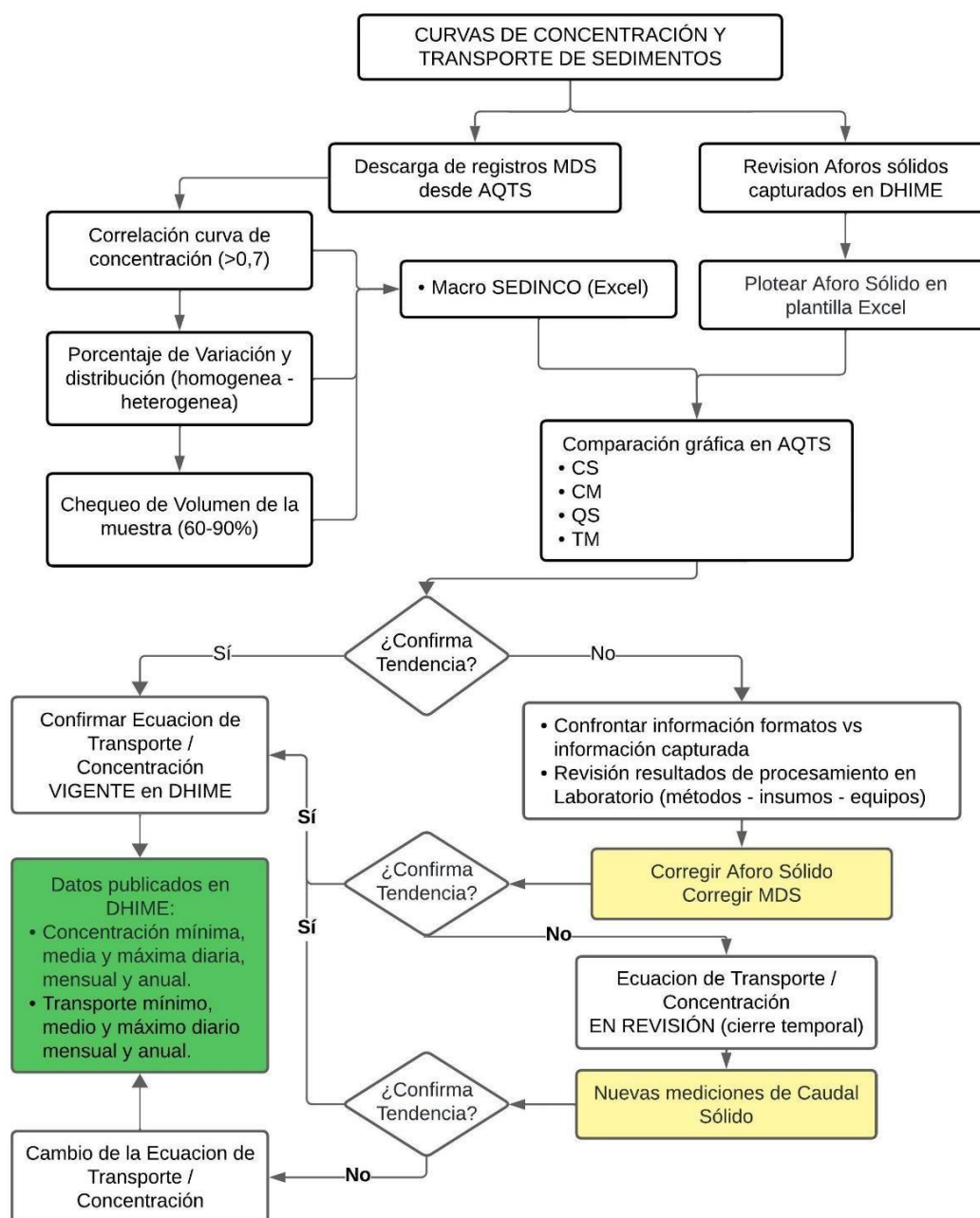
- Comprobar que las series de tiempo de los parámetros concentración superficial (CS), concentración media (CM), caudal sólido obtenido de la ecuación (QS) y transporte de sedimentos (TM) estén correctamente configuradas en AQTS.
- Realizar comparación gráfica entre las series de concentración superficial y concentración media por estación, para identificar posibles errores en los cálculos.
- Analizar los balances de caudal Vs. transporte diario por cada estación para verificar que se conserve el mismo comportamiento, es decir, en

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

donde exista un mayor caudal habrá un mayor transporte de los sedimentos en suspensión.

- De encontrar registros con inconsistencias, se debe apoyar con los verificadores de las Áreas Operativas para revisar nuevamente los registros de muestras diarias de sedimentos, aforos sólidos y los resultados del procesamiento en la Unidad de Apoyo.
- A las series de tiempo de los parámetros CM y TM (etiqueta ANUAL), se les cambia el nivel de aprobación en DHIME a “DEFINITIVO”, para encadenar las demás etiquetas (diarias y mensuales).

Figura 7. Procedimiento Validación de Curvas de Concentración y Transporte de Sedimentos.



Fuente: GMH – Ideam.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha: 14/05/2024
---	--	--

7.3 Difusión

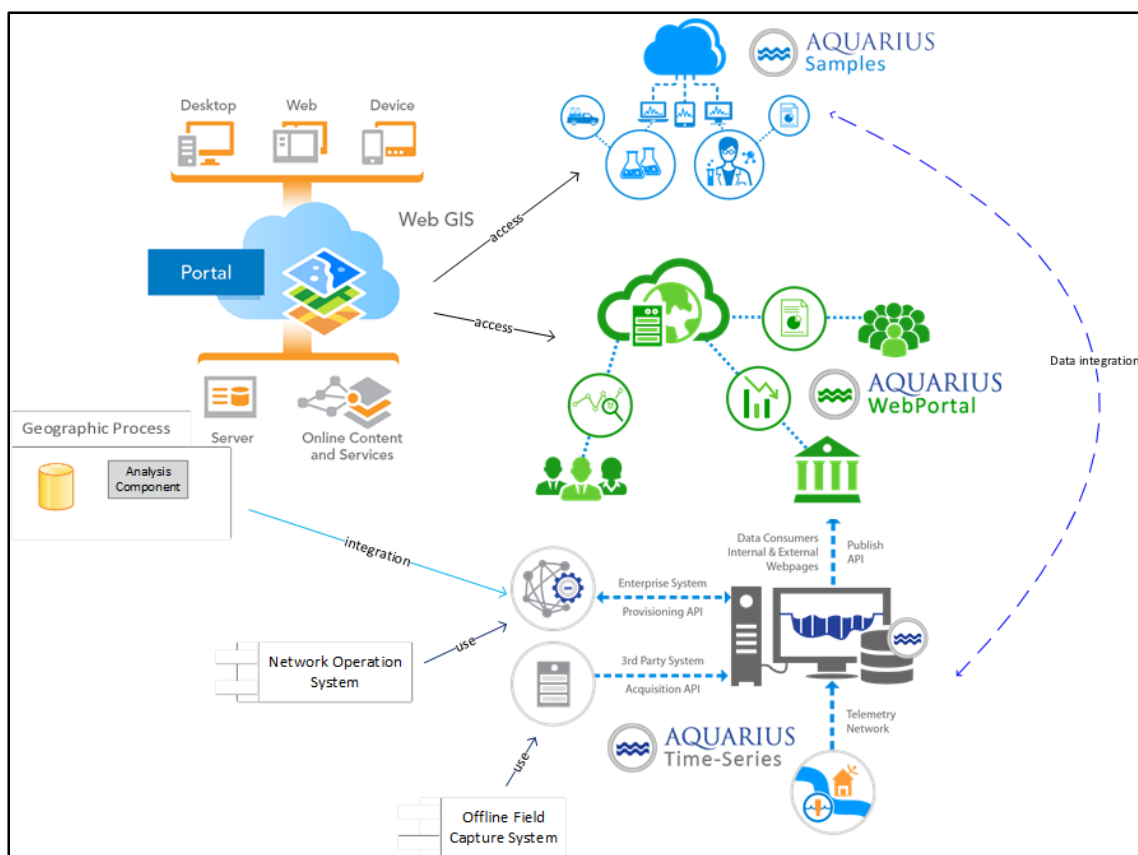
La información es administrada por la Oficina de Informática del Ideam, la cual se encarga de gestionar el almacenamiento y operatividad de la base de datos a través de la infraestructura que soporta el DHIME.

Los microdatos y metadatos se centralizan en bases de datos localizadas en un servidor virtual del Ideam y se someten a copias de respaldo periódicas a cargo de la Oficina de Informática de la Entidad.

La Plataforma DHIME cuenta con un módulo de consulta que permite la difusión de la información. El control y acceso están definidos por los requerimientos y bajo las Políticas de seguridad y privacidad de la información con que cuenta el instituto.

El DHIME cuenta con un Portal Geográfico que sirve como punto de encuentro de usuarios donde se accede a la información de microdatos y metadatos de la operación estadística, consultas que pueden ser realizadas de acuerdo con diferentes criterios de selección temporales y geográficos, que pueden ser descargadas en archivos planos para facilitar el uso por parte de los usuarios finales. Ver figura 8.

Figura 8. Esquema flujo Información DHIME



Fuente: "2.4.01_DocArquitectura v1.5.docx"

7.3.1 Productos e instrumentos de difusión

Los productos hidrológicos disponibles para los usuarios del Sistema Nacional Ambiental, sector Académico y al público en general son los siguientes:

- NIVEL_H Niveles Horarios (usuarios internos)
- NV_MEDIA_D Niveles Medios Diarios
- NV_MEDIA_M Niveles Medios Mensuales
- NV_MX_M Niveles Máximos Mensuales
- NV_MN_M Niveles Mínimos Mensuales
- NV_MEDIA_A Niveles Medios Anuales
- NV_MX_A Niveles Máximos Anuales
- NV_MN_A Niveles Mínimos Anuales

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

- CAUDAL_H Caudales horarios (usuarios internos)
 - Q_MEDIA_D Caudales Medios Diarios
 - Q_MEDIA_M Caudales Medios Mensuales
 - Q_MX_M Caudales Máximos Mensuales
 - Q_MN_M Caudales Mínimos Mensuales
 - Q_MEDIA_A Caudales medios Anuales
 - Q_MX_A Caudales Máximos Anuales
 - Q_MN_A Caudales Mínimos Anuales
-
- CS_PROMEDIO_D Concentración superficial promedio diaria de sedimentos
 - CM_KG/M3_D Concentración media diaria en Kg/m3
 - CM_M Concentración media mensual
 - CM_MX_M Concentración media máxima mensual
 - CM_MN_M Concentración media mínima mensual
 - CM_A Concentración media anual
 - CM_MX_A Concentración media máxima anual
 - CM_MN_A Concentración media mínima anual
 - TR_CM_M Transporte medio mensual
 - TR_CM_MX_M Transporte medio máximo mensual
 - TR_CM_A Transporte medio anual
 - TR_CM_MX_A Transporte medio anual mensual
 - TR_KT/D_QS_D Transporte medio diario se obtiene con la curva EQ_QS-QL en KT/día

Los productos de las variables de Niveles y Caudales pueden ser consultados en la plataforma institucional del Ideam – DHIME, en el enlace: <http://dhime.Ideam.gov.co/atencionciudadano/> igualmente, mediante solicitud de los datos en el Formulario PQRS a través del enlace: <http://sgdorfeo.Ideam.gov.co/orfeo-6.1/formularioWeb/>

El Ideam publica y difunde en tiempo real los datos adquiridos de las estaciones de la red de alertas hidrológicas, a través de la plataforma FEWS: <http://fews.Ideam.gov.co/colombia/MapaEstacionesColombiaEstado.html>, donde se cargan temporalmente los datos diarios de niveles, caudal y

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

precipitación de la red de monitoreo nacional. Igualmente, en el portal institucional: www.Ideam.gov.co/Boletines, se puede consultar la información que difunde la Oficina del Servicio de Pronóstico de Alertas.

8. Documentos relacionados en el SGI

- M-GCI-M-M017 documento metodológico estadísticas variables hidrológicas SGI V2
- M-GCI-M-M018 ficha metodológica variables hidrológicas
- M-GDI-H-F020 formato resumen de medición detallada de materiales en suspensión.
- M-GDI-H-F021 resumen de aforos.
- M-GDI-H-F023 formato nivel horario
- M-GDI-H-F024 formato muestras diarias de sedimentos
- M-GDI-H-F025 formato lecturas fluviométricas.
- M-GDI-H-F026 formato medición de gradiente hidráulico
- M-GDI-H-F027 formato cartera de nivelacion.
- M-GDI-H-F028 formato cartera de aforos.
- M-GDI-H-F029 formato aforo integrado liquido y solido
- M-GDI-H-F030 formato aforo por suspensión y calculo de caudal.
- M-GDI-H-F031 formato para observaciones mensuales
- M-GDI-H-F036 formato inspección de estaciones hidrológicas
- M-GDI-H-F038 formato aforo de sedimentos en suspensión
- M-GDI-H-PC002 protocolo análisis de muestras diarias de sedimentos y aforos solidos
- M-GDI-H-PC003 protocolo análisis granulometrico de sedimentos
- M-GDI-H-PC007 protocolo de instalación y puesta en marcha de estaciones hidrometeorológicas –:
- M-GDI-H-PC015 protocolo operación y mantenimiento de la red hidrometeorológica y ambientales

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código:GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha:14/05/2024
---	--	--

- M-GDI-H-PC017 protocolo captura, procedimiento y validación de datos y mediciones hidrológicas
- M-GDI-H-PC022 protocolo diseño estaciones hidrometeorológica
- M-GDI-H-PC023 protocolo de instalación y nivelación de limnómetros en una estación hidrológica – (cota real)
- M-GDI-H-G001 guía diseño de la red hidrometeorológica nacional

9. BIBLIOGRAFÍA

- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (2006). Guía y protocolos del monitoreo y seguimiento del agua, Informe final Contrato de servicios de Consultoría C-0427 -05, Sánchez F. Bogotá.
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (2014). Estudio Nacional del Agua. Bogotá: IDEAM
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (2007). Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Recurso Hídrico. Bogotá: IDEAM
- IDEAM, INVEMAR (2021). Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Agua. Bogotá, D. C., 2021. 631 páginas.
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (2017). Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Recurso Hídrico. Bogotá: IDEAM
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá: IDEAM.
- EPAM S.A ESP. Protocolos y procedimientos monitoreo de niveles y caudales. Bogotá: 2011.
- OMM - Organización Meteorológica Mundial (2012). Standardized Precipitation Index User Guide. WMO N°1090. Ginebra.
- OMM - Organización Meteorológica Mundial (2010). Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Hidrológicos. Genève.
- OMM - Organización Meteorológica Mundial (2011). Guía de Prácticas Hidrológicas. Genève.
- OMM- Organización Meteorológica Mundial. (2015). El valor del tiempo y el clima: evaluación económica de los servicios meteorológicos e hidrológicos. OMM-Nº 1153. Ginebra.

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN Manual de Validación de la Información Hidrológica	Código: GCI-VH-M028 Versión: 02 Fecha: 14/05/2024
---	--	--

- OMM Organización Meteorológica Mundial & Unesco - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2012). International Glossary of Hydrology. WMO-No. 385 Ginebra, WMO.
- Unesco - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1982). Guía metodológica para la elaboración del balance hídrico de América del Sur. Montevideo: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe ROSTLAC.

10. Control de cambios

Versión	Fecha	Descripción
1	04/12/2020	Creación del documento
2	06/05/2024	Actualización y complementación de conceptos del proceso de validación y roles de desempeño. Actualización tratamiento primario y secundario de la información hidrológica. Se elimina la descripción del software para el procesamiento.
3	10/07/2025	Se actualiza el Formato de acuerdo con el memorando enviado por la OAP memorando 20251100097283 lineamientos para la actualización documental en el marco de la implementación del aplicativo suite visión. Pasa de M-GCI-H-M028 a GCI-VH-M028.