



PROTOCOLO

“INTEGRACIÓN DE LA RED PÚBLICA Y PRIVADA DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS”

Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Eduardo José González
Director Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD

Juan Carlos Orrego Ocampo
Subdirector General Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD

Lina Dorado González
Subdirectora para el Conocimiento de Riesgo

Yolanda González Hernández
Directora General Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM

Nelson Omar Vargas Martínez
Subdirector de Hidrología-IDEAM

José Franklin Ruiz Murcia
Subdirector (E) de Meteorología-IDEAM

Christian Felipe Euscátegui Collazos
Jefe de la Oficina de Pronóstico y Alertas-IDEAM

Autores:

María Teresa Martínez Gómez
Subdirección para el Conocimiento de Riesgo - UNGRD
Jorge A. González Rojas
Coordinador Área Operativa 11- Grupo de redes- IDEAM

Revisión técnica:

Lina Dorado González
Subdirectora para el Conocimiento de Riesgo – UNGRD
Joana Pérez Betancourt
Subdirección para el Conocimiento de Riesgo – UNGRD
Gabriel Saldarriaga Orozco
Asesor Dirección Redes Hidrometeorológicas-IDEAM

Revisión de estilo:

Stephany Salgado
Oficina Asesora de Comunicaciones - UNGRD

Fotografía
Oficina Grupo de Redes - IDEAM

ISBN: 978-958-5509-09-2(Digital)

© Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación con fines comerciales. Para utilizar información contenida en ella se requiere citar la fuente.

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha de Modificación	Observaciones
1.0			Versión Original
2.0			

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
ALCANCE.....	13
OBJETIVOS	13
1. ANTECEDENTES.....	15
1.1 Red Hidrometeorológica en Colombia.....	15
1.2 El papel del IDEAM en la red hidrometeorológica nacional	17
1.3 Importancia de la integración de la red pública y privada de estaciones hidrometeorológicas	20
2. LÍNEA BASE RED HIDROMETEOROLÓGICA.....	24
2.1 Monitoreo Hidrometeorológico	24
2.2 Diagnóstico de la red Hidrometeorológica del IDEAM	28
2.3 Otras entidades que poseen redes hidrometeorológicas y consideraciones a tener en cuenta	32
2.3 Sistemas de información para integrar la información	35
3. MARCO NORMATIVO.....	39
3.1 Revisión de la normatividad para la integración de las redes hidrometeorológicas	39
4. PROTOCOLO.....	45
4.1 Pasos a seguir para la integración de la red pública y privada de estaciones Hidrometeorológicas.....	45
5. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL ACCESO DE LA INFORMACIÓN.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Línea de tiempo conformación de la red básica nacional, fuente: adaptado de (IDEAM, Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico, 2016)	16
Figura 2: Estructura grupos operación de redes ambientales, fuente: IDEAM	19
Figura 3: Esquema de un sistema de información hidrometeorológica. Fuente OMM.	25
Figura 4: Esquema del análisis de una Red y su rediseño.	27
Figura 5 : Distribución de las estaciones por áreas operativas, fuente: IDEAM	29
Figura 6: Porcentaje de las estaciones por áreas operativas, fuente: IDEAM	29
Figura 7: Entidades que cuentan con estaciones Hidrometeorológicas. Fuente: IDEAM	33
Figura 8: Esquema primera fase, elaboración propia con base en información IDEAM	36
Figura 9: Esquema segunda fase, elaboración propia con base en información IDEAM	37
Figura 10 : Escalas de frecuencias y horarios de acuerdo a las necesidades, fuente: IDEAM ..	46
Figura 11: Esquema sobre la etapa 1 del Protocolo, elaboración propia	49
Figura 12: Esquema sobre la etapa 2 del protocolo, elaboración propia	52
Figura 13: Esquema completo sobre el protocolo	53

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Áreas Operativas, fuente: IDEAM.....	20
Mapa 2: Red pluviométrica: pluviómetros y pluviógrafos, fuente: IDEAM	30
Mapa 3: Red Climatológica, estaciones con variables meteorológicas adicionales a lluvia, fuente: IDEAM.....	31
Mapa 4: Red hidrológica: limnímetros y limnígrafo, fuente: IDEAM	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Beneficios al compartir las redes, fuente: IDEAM	22
Tabla 2: Áreas Operativas y ciudades sede, fuente: IDEAM	28
Tabla 3 : Inventario de estaciones hidrometeorológicas de entidades públicas y privadas.....	34
Tabla 4: Normatividad para la integración de las redes hidrometeorológicas.....	43
Tabla 5: Formato de solicitud, fuente: IDEAM.....	48
Tabla 6: Alternativas jurídicas para integrar las redes, fuente: UNGRD, 2017	51

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
SNGRD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
PNGRD	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
OMM	Organización Meteorológica Mundial
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
DIMAR	Dirección General Marítima
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
SGC	Servicio Geológico Colombiano
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda
CORPOCHIVOR	Corporación Autónoma Regional de Chivor
CORPOGUAVIO	Corporación Autónoma Regional del Guavio
CORPOBOYACÁ	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CORTOLIMA	Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORPOCALDAS	Corporación Autónoma Regional de Caldas
CORPOCESAR	Corporación Autónoma Regional del Cesar
IDIGER	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
SIATA	Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburrá
SDA	Secretaría de Ambiente
EAB	Empresa de Acueducto de Bogotá
EPM	Empresas Públicas de Medellín
FEDEARROZ	Federación Nacional de Arroceros
PNNC	Parques Nacionales Naturales de Colombia
SIMAC	Sistema de Monitoreo Automatización y Control

INTRODUCCIÓN

El Decreto 308 de 2016 “Por el cual se adopta el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres” como una estrategia de desarrollo 2015-2025, se constituye como el instrumento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-SNGRD- que define los objetivos, programas, acciones, responsables y presupuesto, mediante los cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres en el marco de la planificación del desarrollo nacional¹.

La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres-UNGRD- adelantó un proceso con los diferentes actores del SNGRD, en donde se formularon y consolidaron las iniciativas y propuestas de quienes participaron en dichos procesos, los cuales hacen parte del PNGRD, siendo este el instrumento que marcará el horizonte de las acciones que se deben adelantar en materia de gestión del riesgo en los próximos 10 años.

En el PNGRD, el objetivo estratégico 1: Mejorar el conocimiento del riesgo de desastres en el territorio nacional contiene el Programa 1.1: Conocimiento del Riesgo de Desastres por Fenómeno de Origen Natural, en donde está planteado el proyecto Fortalecimiento de la Red Nacional de Estaciones Hidrometeorológicas² y tiene como meta el “Protocolo de integración establecido de la red pública y privada de estaciones hidrometeorológicas”.

En el año 2015 la UNGRD formuló el proyecto de inversión “Fortalecimiento de políticas e instrumentos financieros del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SNGRD de Colombia 2016-2018. El objetivo 2 de este proyecto plantea: “Establecer la responsabilidad de las entidades públicas, privadas y comunitarias sobre las formas y mecanismos de participación en la gestión del riesgo de desastres”.

Para el logro de este objetivo se han desarrollado varios documentos dentro de los cuales durante el último semestre de 2017 se desarrollaron:

1. Lineamientos de Política de Corresponsabilidad Pública, Privada, Comunitaria en Gestión del Riesgo de Desastres.
2. Diagnóstico de lecciones aprendidas post-desastre últimos 30 años.

¹ Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: una estrategia para el desarrollo-(2015-2025).

² Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: una estrategia para el desarrollo (2015-2025), página 48

Uno de los compromisos para el año 2018 es la elaboración del “**Protocolo de integración de la red pública y privada de estaciones hidrometeorológicas**”, el cual se planteó en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PNGRD como se mencionó anteriormente. Este es un tema de responsabilidad de las entidades públicas, privadas y comunitarias sobre las formas y mecanismos de participación en la gestión del riesgo de desastres.

El IDEAM por ser la fuente oficial de información científica en las áreas de su competencia y autoridad máxima en las áreas de hidrología y meteorología³, tiene un papel preponderante en la consolidación y articulación de las diferentes fuentes de información, a fin de contar con registros confiables de las diferentes variables meteorológicas e hidrológicas, lo que implica un seguimiento continuo de las redes de observación, siendo estas el punto de partida para cumplir con una de las funciones: *“Prestar en la medida de su capacidad técnica los servicios de pronósticos, avisos y alertas de índole hidrometeorológico para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, transporte aéreo, marítimo, fluvial y terrestre, sectores agrícola, energético, industrial y aquellos que lo requieran”*⁴.

En el cumplimiento de dichas competencias, le cabe **la responsabilidad de coordinar la operación de la red Hidrometeorológica de su propiedad**, y propender por su mejoramiento lo que conlleva a ampliar su cobertura geográfica y la modernización de su infraestructura, mediante un trabajo coordinado con entidades gubernamentales (Corporaciones Autónomas Regionales, entidades de gestión del riesgo y del Sistema Nacional Ambiental) así como con sectores productivos y agremiaciones que por sus necesidades implementan sus propias redes.

Ante el incremento de los requerimientos de información hidrometeorológica como insumo básico para soportar la toma de decisiones en múltiples aspectos, desde el desarrollo de modelos productivos, hasta la elaboración de diferentes tipo de pronósticos para diferentes horizontes de tiempo, y usos; los sectores productivos han desarrollado sus propias redes de observación, en algunos casos desconociendo la existencia de información hidrometeorológica consolidada, lo anterior se traduce en generación de información redundante y desarticulada de programas de monitoreo conjunto.

3 Decreto 1277 de 1994, Ministerio del Medio Ambiente

4 Decreto 1277 de 1994, Ministerio del Medio Ambiente, artículo 15

Como punto de partida para construir este protocolo se realizó junto con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM el taller “Socialización de método de trabajo para aplicación de instrumento para identificar competencias pública y privada, para intercambio de información hidrometeorológica”, para lo cual se invitaron a las entidades públicas y privadas que cuentan con estaciones hidrológicas y/o meteorológicas. Las opiniones de los participantes se tuvieron en cuenta para desarrollar el Protocolo.

De esta forma el propósito del Protocolo se concentra en la definición de las actividades que deben desarrollarse a fin de hacer integración de diferentes sistemas de recolección y generación de información hidrometeorológica, a la red Nacional actualmente operada por el IDEAM. Teniendo claro que los procesos de integración abarcan dos niveles, primero incorporación al catálogo nacional de estaciones y un segundo nivel donde la información sería evaluada e integrada a los diferentes procesos misionales de la entidad, siempre y cuando se cumplan con los requerimientos técnicos mínimos establecidos. El alcance del presente documento, abarca las condiciones generales para cubrir el primer nivel.

Participaron de este taller varias entidades públicas y privadas tales como: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, Corporación Autónoma Regional de la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR, Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO, Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena – CORMACARENA, Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC, Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA, Corporación Autónoma Regional de Caldas – CORPOCALDAS, Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR, Federación Nacional de Arroceros – FEDEARROZ, ISAGEN, EMGESA, Empresas Públicas de Medellín – EPM, Empresa de Acueducto de Bogotá – EAB, Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, CORPOICA, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR, Dirección General Marítima – DIMAR, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNNC, Secretaría Distrital de Ambiente, Sistema de Monitoreo Automatización y Control – SIMAC, Unidad Administrativa Especial para la Gestión del Riesgo de Cundinamarca.

Este protocolo es un trabajo conjunto entre el IDEAM y la UNGRD a partir de mesas de trabajo con entidades que operan redes hidrometeorológicas de manera

participativa, que busca afianzar los conocimientos desde su experticia para llevar a un buen término este instrumento de trabajo en beneficio de todos.

Este documento consta de: 1. Antecedentes: en donde se hace un recuento de la conformación inicial de la red hidrometeorológica en Colombia, el papel del IDEAM y la importancia de la integración de la red pública y privada. 2. Línea base de la red hidrometeorológica: consta de un diagnóstico teniendo en cuenta las entidades que poseen dichas redes. 3. Marco Normativo: aquí se hace una revisión de la normatividad que regula la integración de las redes. 4. Protocolo: es la parte principal del documento en donde se explican los pasos a seguir para la integración. Por último, algunas consideraciones que se deben tener en cuenta para el acceso a la información.

ALCANCE

El Protocolo define las actividades que deben llevarse a cabo para integrar diferentes sistemas de recolección y generación de información hidrometeorológica, a la red Nacional operada por el IDEAM mediante la incorporación al Catálogo Nacional de Estaciones -CNE; siempre y cuando se cumpla con los requerimientos técnicos mínimos establecidos por el Instituto.

OBJETIVOS

Disponer de un instrumento que oriente la integración de estaciones hidrometeorológicas de la red pública y privada a la red Nacional operada por el IDEAM encaminada al fortalecimiento de la red Nacional de monitoreo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer los pasos o requisitos mínimos que deben cumplir las redes de estaciones hidrometeorológicas de las entidades públicas y privadas, para ser incorporadas al Catálogo Nacional de Estaciones -CNE.
- Generar mecanismos de coordinación con las entidades que poseen estaciones hidrometeorológicas, con el fin de aunar esfuerzos que permitan aumentar el cubrimiento de monitoreo hidrometeorológico en el territorio nacional.
- Generar recomendaciones a las entidades públicas y privadas que poseen redes de observación una vez aplicado este protocolo, para continuar con el proceso de certificación de la red.

1. ANTECEDENTES



08.12.2014 11:39

Fotografía IDEAM

1. ANTECEDENTES

1.1 Red Hidrometeorológica en Colombia

De acuerdo a las reseñas históricas, José Celestino Mutis, trajo en 1760 instrumentos tales como termómetros, barómetros, pluviómetros e higrógrafos y realizaron mediciones en varios puntos del territorio nacional, posteriormente estos equipos fueron usados por Francisco José de Caldas ya ubicados en el observatorio astronómico nacional.

Con el decreto 1100 de 1931 se creó la Sección de Meteorología del Ministerio de Agricultura y Comercio y en 1958 por medio del decreto 622 se reorganiza el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, asumiendo las funciones de establecer, operar y coordinar la prestación de servicios meteorológicos en el país.

Con la creación del Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología-SCMH en 1968, como organismo público, independiente, con personería jurídica y patrimonio propio, cuyos estatutos fueron aprobados en 1969⁵, se consolida una red básica nacional de estaciones hidrometeorológicas que pertenecían a otras instituciones que por su actividad desarrollaban la meteorología en Colombia, tales como: el Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil- DAAC que operaba 39 estaciones meteorológicas, la Federación Nacional de Cafeteros, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y algunas corporaciones regionales. Es así como la Organización Meteorológica Mundial-OMM apoyó a Colombia enviando una misión entre 1962 y 1967 para impartir capacitación técnica, investigación e instalación de nuevas estaciones.

El SCMH reordena y planifica el desarrollo de la red básica nacional tomando en cuenta las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial –OMM (El 5 de enero de 1962 Colombia ingresa a la OMM) cuyos criterios se aplicaron en la optimización de la red para fines múltiples, intereses específicos de los diferentes sectores (agrícola, aeronáutico energético, ambiental, entre otros), como también para fines investigativos.

⁵ Tomado de Reseña histórica de la Meteorología en Colombia, HIMAT, 1982

Es así como la red básica nacional desde sus inicios, incluyó estaciones sinópticas, climatológicas, agrometeorológicas, hidrológicas y pluviométricas. Posteriormente, en el año 1976 cuando el SCMH se convierte en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras - HIMAT, la red se fortalece en procura de atender los requerimientos de los diferentes sectores productivos del país, pero con énfasis en el sector agrícola orientado a los programas de adecuación de tierras particularmente a los distritos de riesgo.

En el año 1993 con la Ley 99 se crea el Ministerio del Medio Ambiente y los institutos de investigación entre ellos el IDEAM y mediante Decreto 1277 de 1994 se le asignaron, entre otras funciones, la de planificar, diseñar, construir, operar y mantener las redes de estaciones o infraestructuras hidrológicas, meteorológicas, oceanográficas, mareográficas, de calidad del aire y agua o de cualquier otro tipo, necesarias para el cumplimiento de sus objetivos. Figura 1.

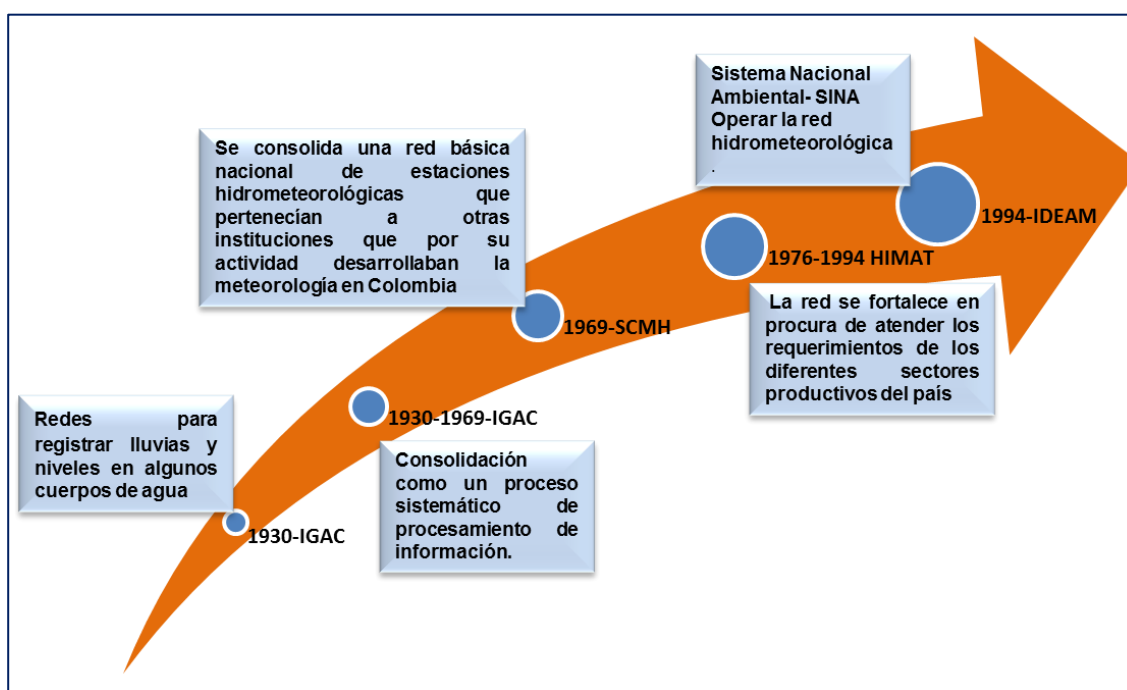


Figura 1: Línea de tiempo conformación de la red básica nacional, fuente: adaptado de (IDEAM, Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico, 2016)

Vale la pena mencionar que las directrices sobre la implementación de las redes hidrológicas y meteorológicas están a cargo de IDEAM, y de la red oceanográfica están encargadas la DIMAR e INVEMAR.

1.2 El papel del IDEAM en la red hidrometeorológica nacional

La operación y mantenimiento de la red de observaciones y mediciones hidrometeorológicas se le encarga al IDEAM desde su creación el 1 de marzo de 1995, orienta sus esfuerzos en el fortalecimiento de la red, consolidando un sistema de observación y medición de todos los componentes del medio natural, que obedece al cumplimiento del objeto 4 del Artículo 2o del Decreto 1277 de 1994. *“Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la Nación, en especial las que en estos aspectos, con anterioridad a la Ley 99 de 1993 venían desempeñando el Instituto Colombiano de Hidrología Meteorología y Adecuación de Tierras -HIMAT-; el Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química -INGEOMINAS-; y la Subdirección de Geografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC”*, y *“Establecer y poner en funcionamiento las infraestructuras oceanográficas, mareográficas, meteorológicas e hidrológicas nacionales para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad”*, objeto 5.

El IDEAM por ser la fuente oficial de información científica en las áreas de su competencia y autoridad máxima en las áreas de hidrología y meteorología⁶, tiene un papel fundamental en el fortalecimiento y modernización de los sistemas de observación, a fin de garantizar la generación de registros confiables de las variables meteorológicas e hidrológicas, mediante un mejoramiento continuo de las redes de observación, siendo estas el punto de partida para *“Prestar en la medida de su capacidad técnica los servicios de pronósticos, avisos y alertas de índole hidrometeorológico para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, transporte aéreo, marítimo, fluvial y terrestre, sectores agrícola, energético, industrial y aquellos que lo requieran”*⁷.

La necesidad creciente de información hidrometeorológica ante la ocurrencia cada vez más frecuente de eventos hidrometeorológicos extremos, y para la incorporando de estas en la planificación de actividades para un mejor conocimiento de las condiciones de tiempo y clima, el IDEAM con el apoyo del Gobierno Nacional se dio en la tarea de modernizar y ampliar paulatinamente su infraestructura tecnológica como soporte a la obtención de mejores registros de información que sirvieran de insumo básico y

⁶ Decreto 1277 de 1994, Ministerio del Medio Ambiente

⁷ Decreto 1277 de 1994, Ministerio del Medio Ambiente, artículo 15

fundamental para los productos y trabajos de investigación que la entidad genera continuamente de acuerdo a su competencia; documentos que se constituyen en referentes para los tomadores de decisión.

Es así, como se llevaron a cabo proyectos para el fortalecimiento de la red tales como:

- ✓ **Proyecto de fortalecimiento de la red ambiental en Colombia, instrumental y equipos para adquisición:** línea de crédito suizo en 1998-FORAC I. En el marco de este proyecto en el año 2001 se adquirieron 245 estaciones automáticas satelitales, 355 registradores automáticos de niveles, equipos de recepción y aplicativos para visualizar los registros de las variables climatológicas e hidrológicas en tiempo real.
- ✓ **Proyecto de Fortalecimiento de la Red de Alertas Tempranas de Origen Hidrometeorológico** como componente técnico de apoyo al Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres-SNGRD en Colombia, que busca el diseño e implementación de una red hidrometeorológica para alertas tempranas como medida de reducción del riesgo en las cuencas afectadas por el Fenómeno de la Niña 2010-2011.
- ✓ **Proyecto de Formulación e implementación de acciones para reducir la vulnerabilidad ante eventos extremos de origen hidrometeorológico en el Departamento del Choco.**
- ✓ **Proyectos de inversión forzosa del 1%, de acuerdo al Decreto 2099 de 2016.**
- ✓ **Documento CONPES** Estrategia institucional y financiera de la red hidrológica, meteorológica y oceanográfica del país, DNP (*proceso de aprobación*).

Dentro de la estructura del IDEAM, se encuentra el grupo de operación de redes, que depende de la Subdirección de Hidrología, y es la que se encarga de todas las actividades que hacen parte de la operación en tres procesos: 1. Planeación operativa, 2. Instrumentos y metalmecánica y 3. Automatización. Figura 2.

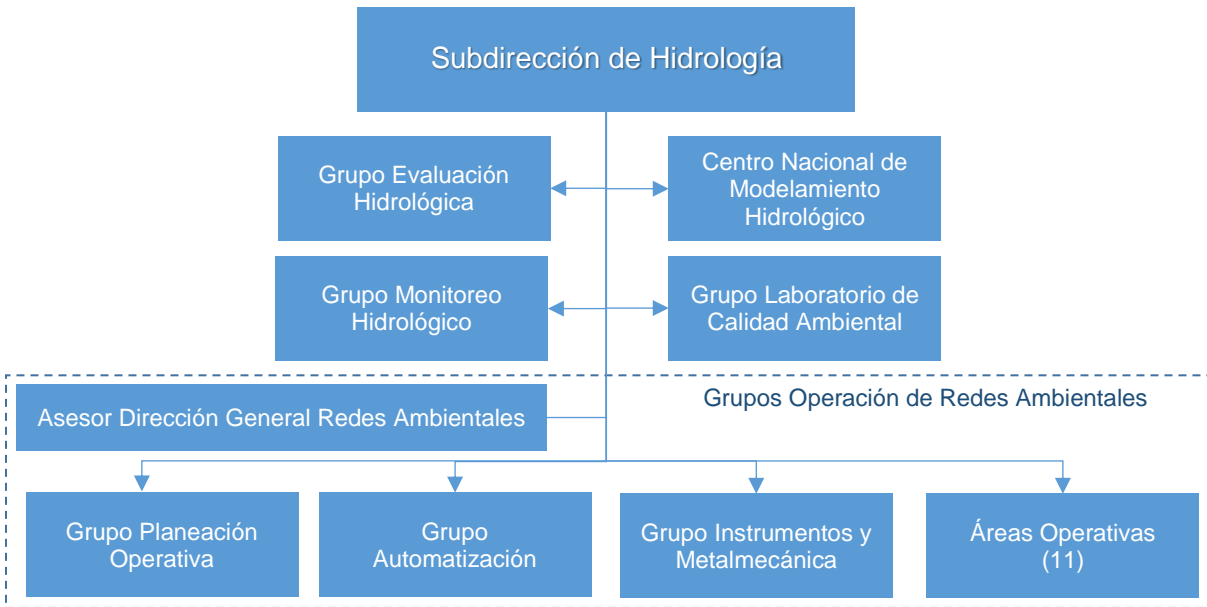
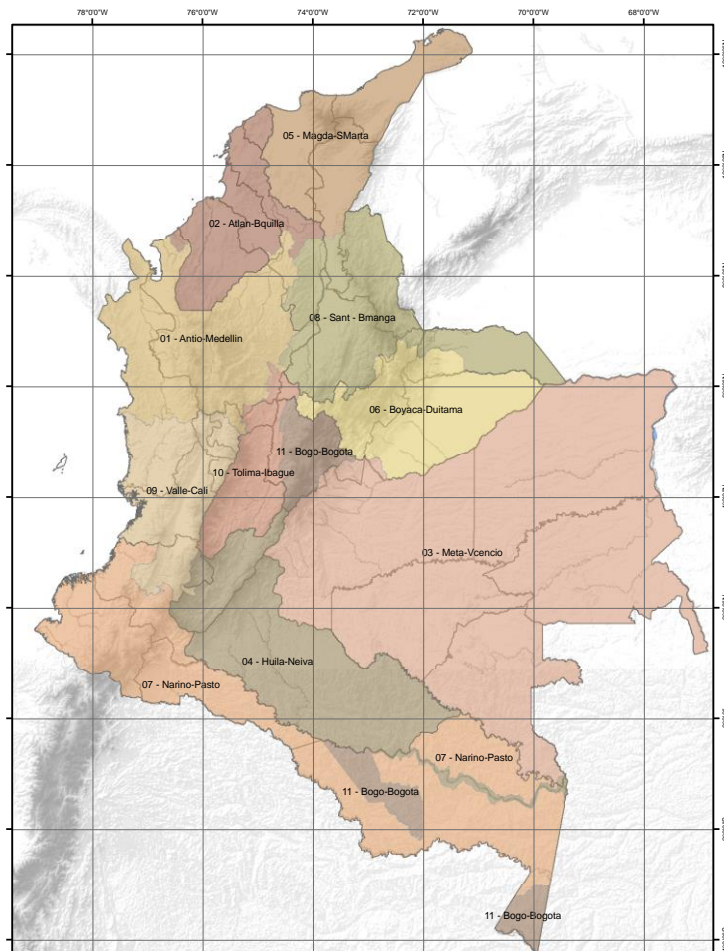


Figura 2: Estructura grupos operación de redes ambientales, fuente: IDEAM

Para efectos administrativos, la red es operada a través de 11 Áreas Operativas, las cuales obedecen a zonas geográficas, cuyas sedes se encuentran localizadas en la principal ciudad de la zona. Estas áreas se encargan de la operación y mantenimiento de la red hidrometeorológica y ambiental ubicada en su jurisdicción⁸. Mapa 1.

Es así, como el grupo de redes coordina y administra los recursos técnicos y financieros que permiten a sus 11 áreas operativas cumplir con funciones de monitoreo de las variables hidrometeorológicas en su jurisdicción, garantizando el continuo flujo de información que transmiten hacia la sede central en Bogotá, siendo este el insumo básico para la generación de pronósticos y alertas de origen hidrometeorológico, boletines especiales para los sectores productivos (agrícola, energético), salud, ambiental, trabajos de investigación de la comunidad académica y de las entidades estatales, privadas, gremiales que tienen estas competencias.

⁸ Tomado del documento diagnóstico de la red hidrometeorológica del IDEAM, fuente: IDEAM



Mapa 1: Áreas Operativas, fuente: IDEAM

1.3 Importancia de la integración de la red pública y privada de estaciones hidrometeorológicas

La integración de estaciones hidrometeorológicas de redes regionales y locales a la red nacional permite mejorar la resolución espacial y temporal; fundamental para profundizar en las investigaciones y aplicaciones relacionadas con el tiempo, el clima, la variabilidad climática y el cambio climático; adicionalmente para complementar sistemas de alerta temprana, monitoreo del recurso hídrico, monitoreo de ecosistemas, entre otros.

Para este propósito, es necesario considerar la distribución espacial y el cumplimiento de las recomendaciones establecidas por la Organización Meteorológica Mundial -OMM en cuanto a: procedimientos para el emplazamiento de estaciones, de

tratamiento de la información, generación de productos, especificaciones técnicas de instrumental, incertidumbre de las mediciones, codificación (cifrado) e intercambio de información entre otras.

Con base en lo anterior, los diseños de las redes regionales y locales, deben tener en cuenta la ubicación de las estaciones de la red nacional, de esta manera la integración beneficia a las redes regionales y locales a fin de generar modelos de correlación con las estaciones de referencia de la red nacional para complementar y verificar sus series.

Otras redes implementadas en el sector público y privado con propósitos especiales pertenecientes a entidades de gestión del riesgo de desastres que están encaminadas a la generación de alertas hidrometeorológicas o redes del sector energético que se basan en hacer seguimiento a las fuentes tributarias de los embalses, también poseen registros de muchos años que al integrarlas a una red básica nacional, aportan conocimientos del comportamiento estadístico de las diferentes variables de origen meteorológico e hidrológico y sirven para soportar estudios e investigaciones con fines específicos.

La importancia de integrar las redes hidrometeorológicas desde el punto de vista de los usuarios de la información, es que son un elemento clave para el desarrollo del país, en donde cada uno hace uso de esta información de manera diferencial. Se destacan procesos de planeación, programación de actividades del sector productivo (agrícolas, turismo, energético), desarrollo de proyectos de investigación, implementación de sistemas de alerta temprana para monitoreo de las variables hidrometeorológicas en tiempo real, por mencionar algunos.

De acuerdo con la experiencia del IDEAM algunos beneficios que se logran al integrar las redes se verán reflejados en la Tabla 1.

Tipo de beneficio	Detalles
Técnicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecimiento de correlaciones con estaciones de largo periodo 2. Homogenización de series de estaciones
Tecnológicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrenamiento y capacitación de funcionarios y operarios 2. Intercambio y cooperación tecnológica
Económicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de costos por rediseño de la red óptima 2. Reducción de costos por distribución de responsabilidades en la instalación y operación de estaciones
Socio-ambientales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilidad oportuna de datos para la prevención y atención de desastres

Tabla 1: Beneficios al compartir las redes, fuente: IDEAM

El Grupo de Operación de Redes Ambientales del IDEAM, gestiona convenios y acuerdos con entidades públicas y privadas que apoyan el fortalecimiento de la red básica nacional, pero a la vez estas entidades se benefician de acuerdo con sus necesidades y propósitos que son relevantes a la hora de incorporarlos en el desarrollo de actividades propias que les permita cumplir con sus funciones.

Por último, vale la pena mencionar que deben existir compromisos y lazos fuertes de cooperación entre las entidades públicas y privadas, del orden nacional, regional, departamental y local, sectorial, gremial y comunitario con el convencimiento de que será para el beneficio de todos.

2. LÍNEA BASE RED HIDROMETEOROLÓGICA



Fotografía IDEAM– Estación Meteorológica

2. LÍNEA BASE RED HIDROMETEOROLÓGICA

2.1 Monitoreo Hidrometeorológico

Una red hidrometeorológica es definida como un conjunto de estaciones en las cuales se hacen observaciones sobre variables hidrometeorológicas en función del tiempo, y son un medio para obtener información que soporte la toma de decisiones en lo concerniente a la administración y manejo de los recursos.

En este marco y dado que dentro de las funciones que por ley le han sido delegadas al IDEAM, el Instituto realiza el monitoreo hidrometeorológico y ambiental del país con el establecimiento de una red de estaciones ubicada en todo el territorio nacional y que son atendidas a través de 11 Áreas Operativas, las cuales obedecen a zonas geográficas, cuyas sedes se encuentran en Medellín, Barranquilla, Villavicencio, Neiva, Santa Marta, Duitama, Pasto, Bucaramanga, Cali, Ibagué y Bogotá. Están encargadas del mantenimiento y operación de las estaciones (instrumental e infraestructura); recolección, verificación y transmisión de datos y de los programas de aforos líquidos y sólidos.

El desarrollo de la red de monitoreo se ha establecido en función de necesidades de información, las cuales deben ser suplidas de acuerdo a las funciones asignadas al IDEAM, por ello la red de estaciones no cumple con una sola finalidad, sino que han sido instaladas con diferentes fines que de manera general se cuenta con tres tipos:

Red de alertas: instalada específicamente para soportar la elaboración de modelos de pronósticos diarios y monitorear zonas donde la ocurrencia de eventos extremos de origen hidrometeorológico puedan causar afectaciones sobre la población e infraestructura.

Red básica: Esta Red tiene como función principal alimentar las estadísticas hidrometeorológicas a fin de soportar los estudios regionales y nacionales que dan cuenta de los comportamientos de las diferentes variables a nivel nacional, por ello deben tener una larga serie de registros y ubicarse preferiblemente en zonas con poca influencia antropogénica.

Redes específicas: Son redes que se encuentran ubicadas en zonas de influencia de proyectos específicos y obedecen a estudios sobre zonas particulares con necesidades de monitoreo puntuales. Son establecidas con el propósito de evaluar impactos o desarrollo de estudios e investigaciones de orden local.

Es importante destacar que las estaciones de las diferentes redes se pueden complementar y aumentan la densidad de información en algunos sitios. Las estaciones que pertenecen a corporaciones autónomas podrían clasificarse como Redes específicas; con ellas se busca caracterizar el comportamiento de las variables hidrometeorológicas en una región en particular, pero adicionalmente pueden complementar la red nacional (IDEAM) mejorando la resolución espacial y temporal.

El proceso de generación de la información hidrometeorológica inicia con los datos medidos en la estación, el proceso subsiguiente es el que comprende la recolección y análisis, que para el caso de IDEAM es adelantado por los técnicos de las Áreas Operativas quienes se encargan de la operación y mantenimiento de las estaciones; el flujo de información comprende captura, verificación, validación y disposición en la base de datos institucional, en donde ya se encuentra disponible para uso por parte de los usuarios bien sean externos o internos.

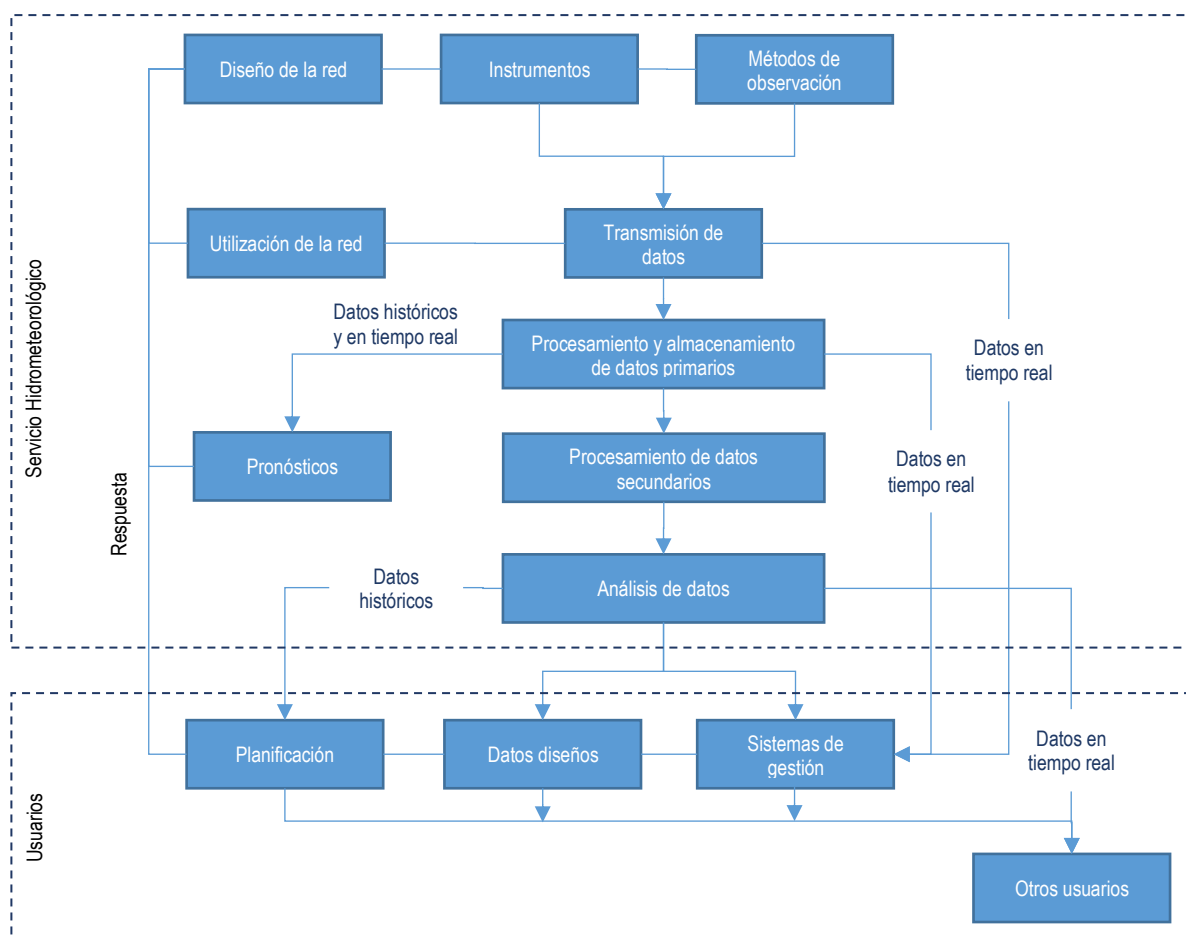


Figura 3: Esquema de un sistema de información hidrometeorológica. Fuente OMM.

La *Figura 3* evidencia la forma como se debe realizar el proceso desde la generación de información hidrometeorológica y la forma como fluye la información en las diferentes dependencias que conforman un servicio hidrometeorológico, cuyo origen son las estaciones de los diferentes sistemas de observación, hasta sus diversos usos en el desarrollo de diferentes estudios aplicados o su entrega a usuarios que requieren la información.

Los primeros eslabones se concentran en la producción y generación de la información hidrometeorológica que es la materia prima que da vida a la cadena, y que tiene su origen en las estaciones y redes de observación; posteriormente se trata de los procesos de: transmisión (comunicaciones y telemetría), concentración y procesamiento de la información (informática); en todo caso se debe garantizar que los datos cumplan con las características de calidad necesarias (aseguramiento y control de calidad). Una vez suplidos los pasos anteriores los datos son incorporados en los esquemas conceptuales que interpretan el comportamiento y la evolución hidroclimatológica. Durante el proceso final se hace la conversión de los datos a productos de información en función de las necesidades de cada tipo de usuarios a los que van destinados; por último, debe existir una retroalimentación con los usuarios para establecer procesos de mejoramiento en pro de hacer seguimiento al cumplimiento de las necesidades de información de los usuarios, con el propósito de definir nuevas necesidades de información y estaciones para complementar y afinar la información requerida.

En la *Figura 4* se establece el proceso que se debe surtir en el análisis de una red hidrometeorológica, según lo establecido en la Guía de Prácticas hidrológicas de la OMM.⁹

⁹ Descrita en la sección 20.1.5. Guía de Prácticas Hidrológicas de la OMM (5ª edición 1994).

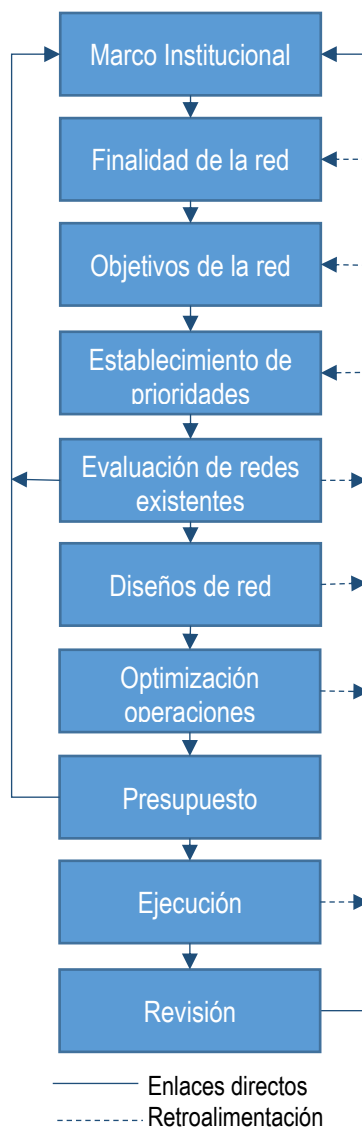


Figura 4: Esquema del análisis de una Red y su rediseño.

Para cumplir con sus funciones, el IDEAM dispone en la actualidad de una red hidrometeorológica que se encarga de ejercer monitoreo sobre el comportamiento de las variables de precipitación, temperatura, humedad, brillo solar, evaporación, velocidad y dirección del viento, entre otras variables en las estaciones climatológicas, y nivel, caudal, concentración de sedimentos, perfil transversal, en las estaciones hidrológicas.

Alguna parte de la red ha sido establecida con el objeto de dar cuenta de los comportamientos a nivel regional y en gran parte obedece su emplazamiento al desarrollo de proyectos en áreas específicas; en este sentido, la red ha sido trabajada

en su sentido estricto de generadora de información hidrometeorológica y en el marco de las funciones que al IDEAM le corresponden.

2.2 Diagnóstico de la red Hidrometeorológica del IDEAM

La red hidrometeorológica del IDEAM de acuerdo con sus funciones opera una red básica nacional con fines de estudios para proyecciones a mediano y largo plazo y una red básica específica (tiempo real y cuasi real) con fines de pronóstico y alertas hidrometeorológicas distribuidas en las 11 áreas operativas cuyas sedes se encuentran en las principales ciudades del país. Tabla 2.

No. Área	Ciudad Sede	Departamentos
1	Medellín	Antioquia, Centro y Norte del Chocó
2	Barranquilla	Atlántico, Centro y Norte de Bolívar, Sucre y Córdoba
3	Villavicencio	Meta, Sur de Casanare, Vichada, Guainía, Vaupés y Guaviare.
4	Neiva	Huila y Caquetá
5	Santa Marta	Magdalena, La Guajira, Norte y Centro de Cesar
6	Duitama	Boyacá, Norte y Centro de Casanare
7	Pasto	Nariño, Putumayo y Sur de Cauca
8	Bucaramanga	Santanderes, Arauca, Sur de Cesar, Sur de Bolívar y Norte de Boyacá
9	Cali	Valle, sur de Chocó, Eje Cafetero y Norte de Cauca
10	Ibagué	Tolima y Occidente de Cundinamarca
11	Bogotá	Cundinamarca, San Andrés y Amazonas

Tabla 2: Áreas Operativas y ciudades sede, fuente: IDEAM

La red hidrometeorológica actual está compuesta por 2884 estaciones hidrometeorológicas activas; de las cuales 2241 son estaciones convencionales (cuentan con observador voluntario en el sitio y algunas de ellas cuentan con registradores continuos en papel), de estas estaciones 440 son climatológicas, es decir, monitorean variables atmosféricas (precipitación, temperatura, viento, humedad

relativa, brillo solar); 1271 estaciones pluviométricas y pluviográficas (solo miden la precipitación); 530 hidrológicas que monitorean niveles de los ríos. Las restantes estaciones corresponden a 643 Estaciones automáticas con almacenamiento digital de la información generada por los sensores o con transmisión remota (a través de satélite GOES e INMARSAT o por vía celular GPRS)(IDEAM, 2018).

En la Figura 5, se puede observar la distribución de las estaciones por áreas operativas.

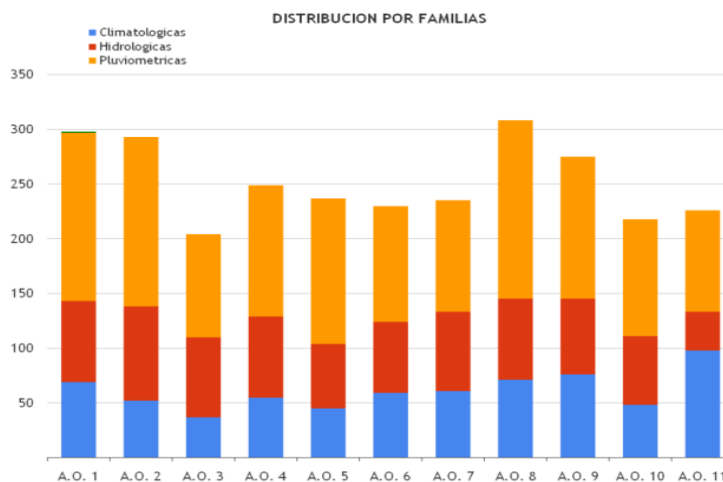


Figura 5 : Distribución de las estaciones por áreas operativas, fuente: IDEAM

Como se puede observar, las áreas operativas -AO con mayor número de estaciones son: AO1 (Antioquia, Centro y Norte del Chocó), AO2 (Atlántico, Centro y Norte de Bolívar, Sucre y Córdoba), AO8 (Santanderes, Arauca, Sur de Cesar, Sur de Bolívar y Norte de Boyacá) y el AO9 (Valle, sur de Chocó, Eje Cafetero y Norte de Cauca). El porcentaje de las estaciones por área operativa se muestra en la Figura 6.

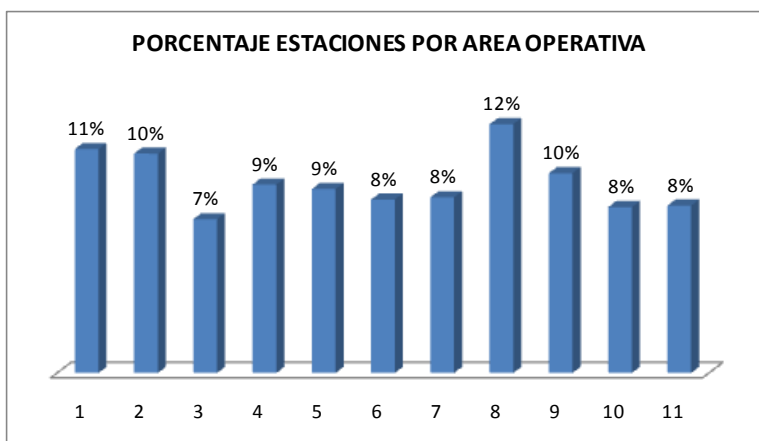
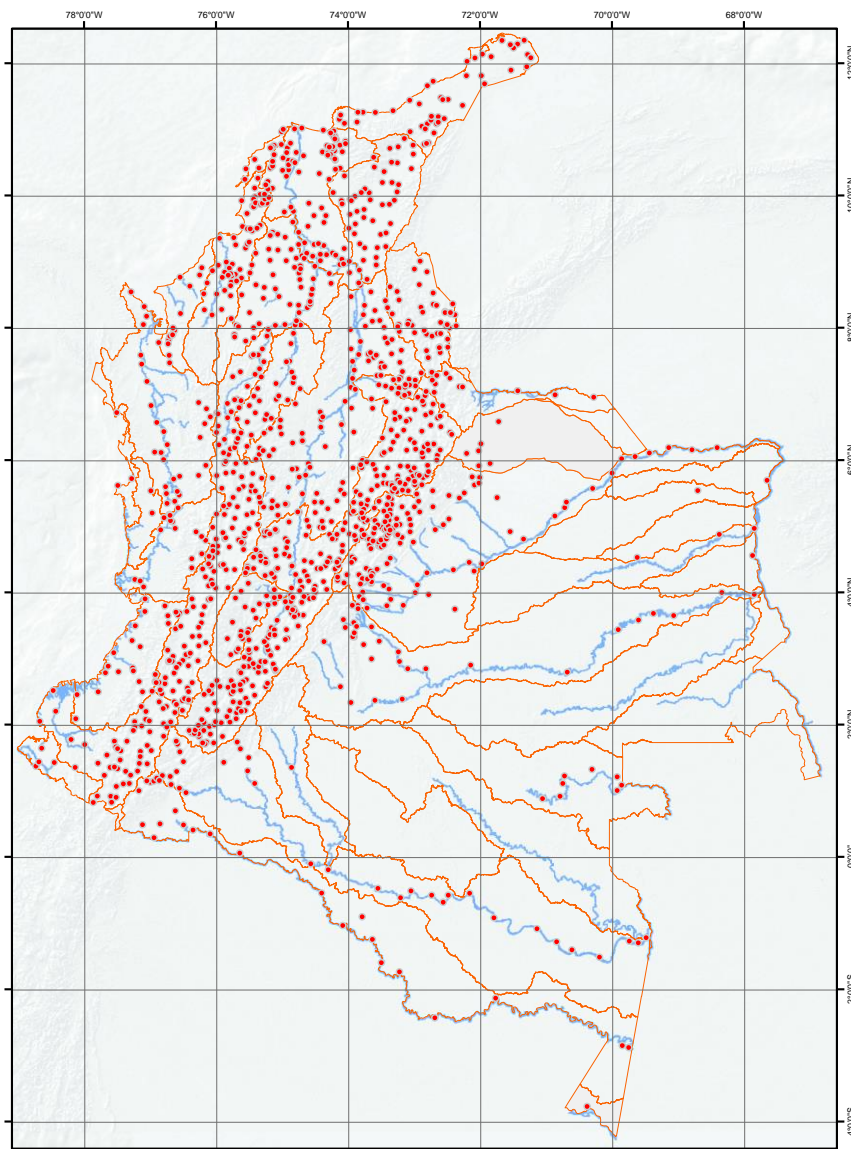


Figura 6: Porcentaje de las estaciones por áreas operativas, fuente: IDEAM

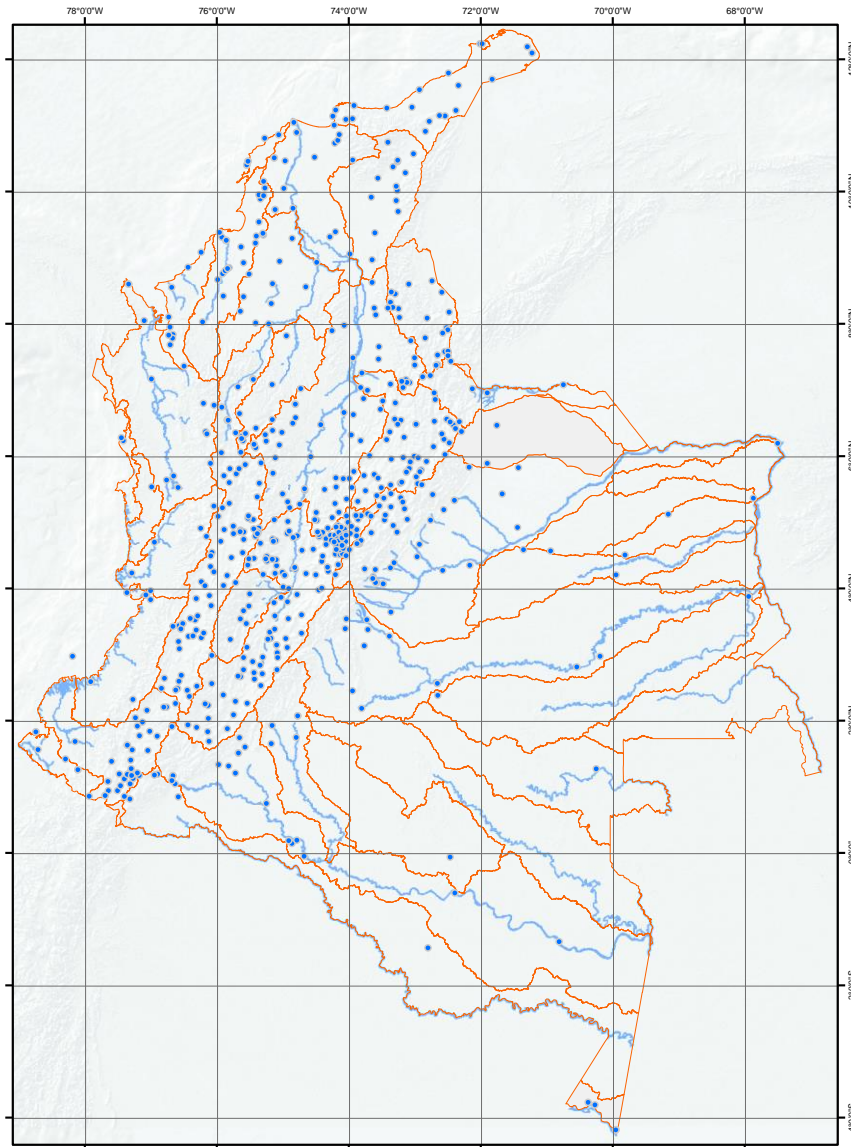
Los siguientes mapas muestran la ubicación de las diferentes redes de estaciones: La red pluviométrica compuesta por pluviógrafos y pluviómetros que corresponde cerca del 49% del total de la red entre convencionales y automáticas con transmisión satelital y/o celular . Mapa 2.



Mapa 2: Red pluviométrica: pluviómetros y pluviógrafos, fuente: IDEAM

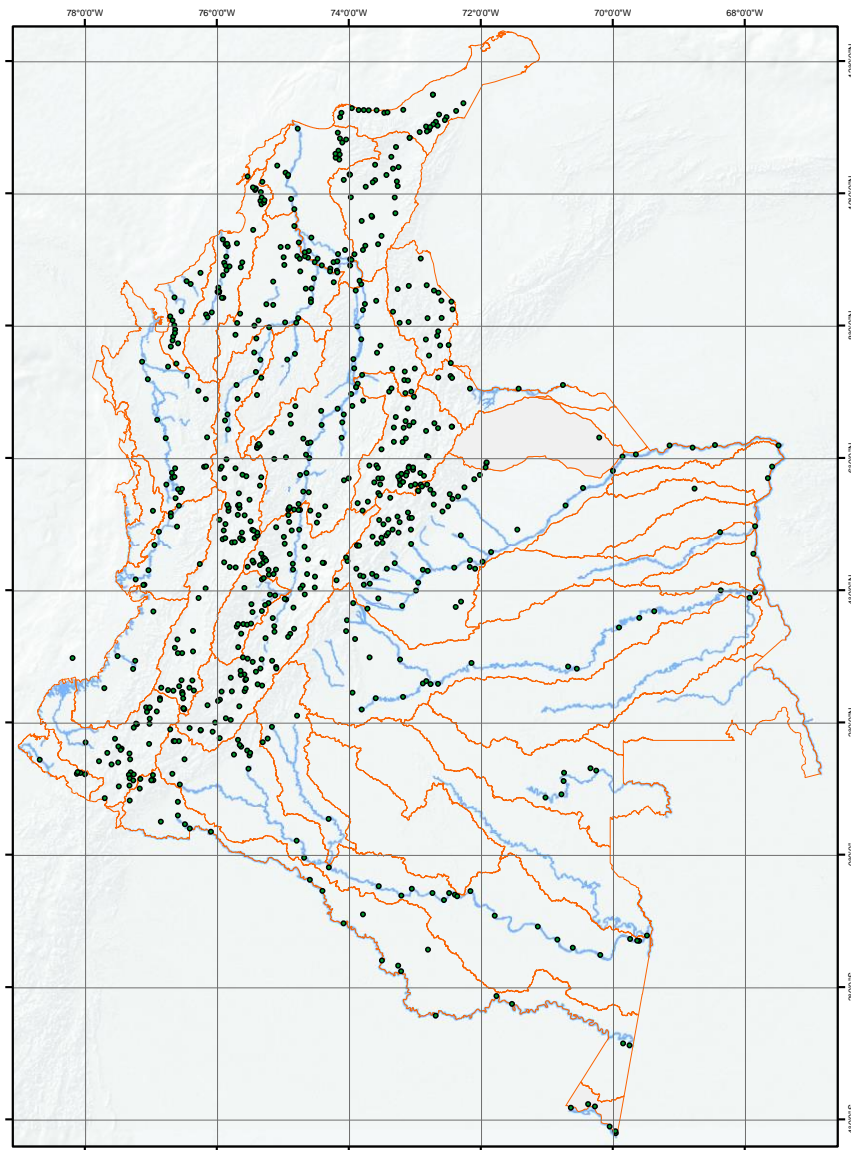
La red climatológica la conforman estaciones que miden además de la precipitación todas las variables atmosféricas como presión atmosférica, temperatura, humedad relativa, radiación solar, dirección y velocidad del viento

entre otras; las cuales corresponden al 24% total de la red entre convencionales y automáticas con transmisión satelital y/o celular. Mapa 3.



Mapa 3: Red Climatológica, estaciones con variables meteorológicas adicionales a lluvia, fuente: IDEAM

- La red hidrológica está compuesta por limnímetros y limnigrafos para monitorear los niveles de los ríos, corresponde al 27% de la red nacional, entre estaciones convencionales y automáticas con transmisión satelital y/o celular. Mapa 4.



Mapa 4: Red hidrológica: limnímetros y limnógrafo, fuente: IDEAM

2.3 Otras entidades que poseen redes hidrometeorológicas y consideraciones a tener en cuenta

En el país hay otras instituciones que operan redes hidrológicas, meteorológicas y oceanográficas que obedecen a proyectos especiales tales como: la DIMAR y el INVEMAR que operan la red oceanográfica y meteorológica marina, algunas autoridades ambientales regionales -CARs, la Fuerza Aérea Colombiana -FAC, la

Aeronáutica Civil, entidades de Gestión del Riesgo, las agremiaciones agrícolas y los municipios, además de algunos titulares de licencias ambientales. Ver Figura 7.

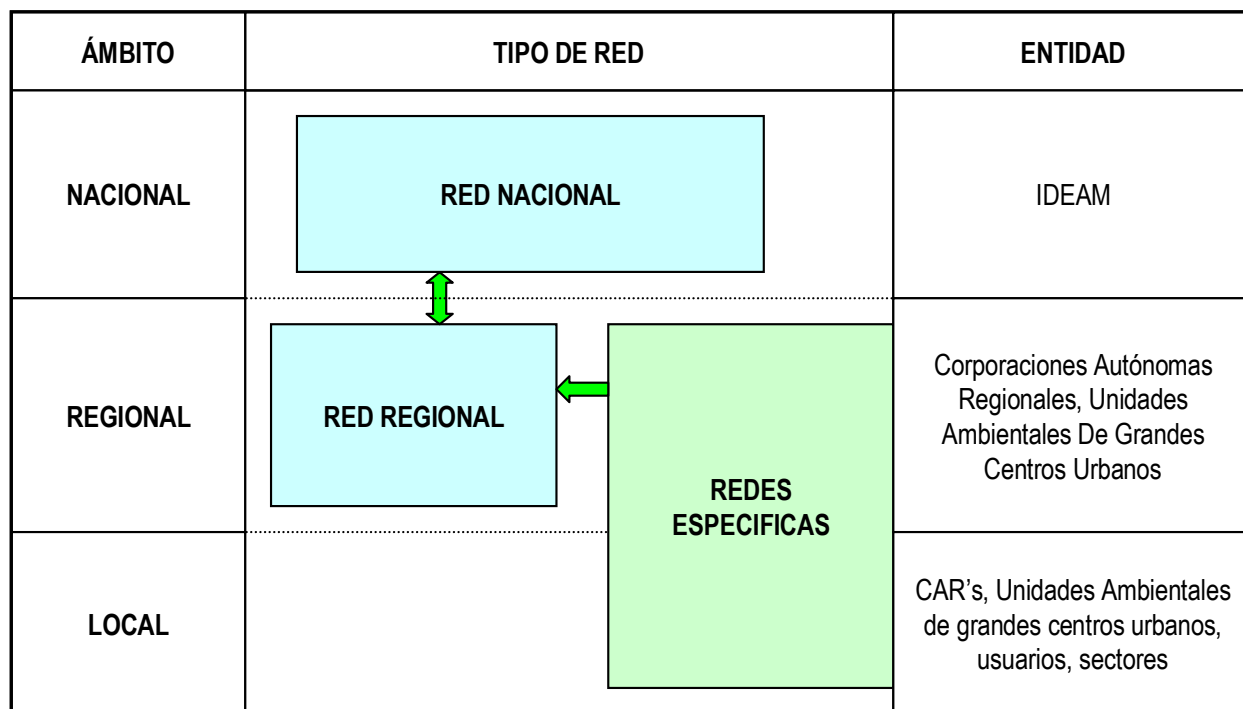


Figura 7: Entidades que cuentan con estaciones Hidrometeorológicas. Fuente: IDEAM

Como se mencionaba anteriormente, el IDEAM es un referente a nivel nacional, es por esto que muchas entidades públicas y privadas desde antes de la creación del SCMH en 1969, empezaron a implementar sus redes propias para fines específicos.

Dentro de las consideraciones que hay que tener en cuenta, es que estas redes han sido implementadas de acuerdo a unas necesidades o por la obligación de obtener información para el cumplimiento de sus funciones, o por requerimientos de orden legal en el marco del cumplimiento de requerimientos de licenciamiento ambiental.

La coordinación entre las entidades nacionales, regionales y locales a la hora de crear estaciones no ha sido clara en cuanto a la espacialidad y la densidad de dichas redes debido a los diferentes propósitos de monitoreo, por ello los datos que registran las estaciones no son interoperables entre ellos ni con la red nacional debido a la diversidad de sistemas de registro, de estándares y de tecnologías de transmisión.

Con base en lo anterior, antes de integrarlas a la red nacional, estas redes deben estar armonizadas y jerarquizadas y los procedimientos de generación de información deben estar homologados para que la información sea comparable y pueda ser articulada en diferentes sistemas, por esto se hace necesario **el protocolo de**

integración de la red pública y privada de estaciones hidrometeorológicas. Tabla 3.

ENTIDADES QUE TIENEN ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS	PÚBLICA	PRIVADA	COMPORTE INFORMACIÓN CON IDEAM	COBERTURA	NÚMERO DE ESTACIONES
AES CHIVOR		X	No	Boyacá-C/marca	10
CAR	X		Parcial	Cundinamarca	36
REDH -UTP - CARDER	X		No	Risaralda	59
CENICAÑA		X	No	Risaralda-Valle del Cauca	38
CHEC		X	No	Antioquia-Caldas-Risaralda-Chocó-Tolima	195 suspendidas 64
CORPOCALDAS	X		En proceso	Caldas	50 suspendida 1
CORPOCHIVOR	X		En proceso	Boyacá	5
CORPOGUAJIRA	X		No	La Guajira	25
CORPONOR	X		No	Norte de Santander	24 suspendidas 13
CVC	X		SI	Valle del Cauca-Cauca	270
EAAB		X	En proceso	Bogotá-Cundinamarca-Meta	117
EMGESA		X	Se hizo solicitud	Cundinamarca-Huila	42
EMPOPASTO		X	No	Nariño	14
EPM		X	No	Antioquia	199 suspendidas 5
FEDEARROZ		X	No	Córdoba-Antioquia-Bolívar-Cesar-Magdalena-Norte de Santander-Huila-Meta-Casanare	36
INVEVAR	X		No	Bolívar-Magdalena-La Guajira-San Andrés	4
PNNC	X		No	Cauca-Valle-Boyacá-Norte de Santander-Arauca-Casanare-Magdalena-Córdoba	18
IDIGER o FOPAE	X		SI	Bogotá D. C.	40
CORPOGUAVIO	X		No	Cundinamarca	35
SDA o DAMA	X		No	Bogotá D. C.	26
CDMB	X		No	Bucaramanga	13
CENICAFÉ		X		Chocó, Meta, Antioquia, C/marca, Huila, Cesar, Magdalena, Boyacá, Casanare, Cauca, Putumayo, Caquetá, Cauca, Nariño, Norte de Santander, Santander, Caldas, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Tolima, Cundinamarca	104
CRQ	X		En proceso	Quindío	25
DIMAR	X		No	Costa Caribe y Costa Pacífica	13
EEEEB-EMGESA		X	No	Huila	20 suspendidas 4

Tabla 3 : Inventario de estaciones hidrometeorológicas de entidades públicas y privadas

2.3 Sistemas de información para integrar la información

El IDEAM, cuenta con diferentes sistemas de información desde bases de datos hasta aplicativos para el procesamiento de la información para obtener productos y aplicativos para visualizar la información.

Para hablar de la integración de la información es importante mostrar la cadena del dato: Primero que todo se parte de la **obtención del dato** a través de los instrumentos ubicados en las estaciones hidrológicas y meteorológicas; bien puede ser colectada por los observadores en forma manual de los registros propios de los instrumentos, o las que llegan directamente al sistema de recepción de las oficinas centrales y que son transmitidas por las estaciones automáticas.

También se presenta el caso de las estaciones hidrológicas en donde es necesario que se realicen mediciones como aforos líquidos y sólidos, entre otras, y que se realizan por funcionarios del IDEAM en las visitas programadas a las estaciones.

La segunda parte de esta cadena corresponde a la **validación de los datos**, la cual es realizada en cada una de las áreas operativas de acuerdo a su jurisdicción como un procesamiento primario bajo los lineamientos de las subdirecciones de hidrología y meteorología, es aquí en donde se constituyen como la fuente primaria de la información¹⁰. Figura 8.

¹⁰ Resumen del documento de IDEAM, Diagnóstico de la red hidrometeorológica a cargo del IDEAM.

PRIMERA FASE

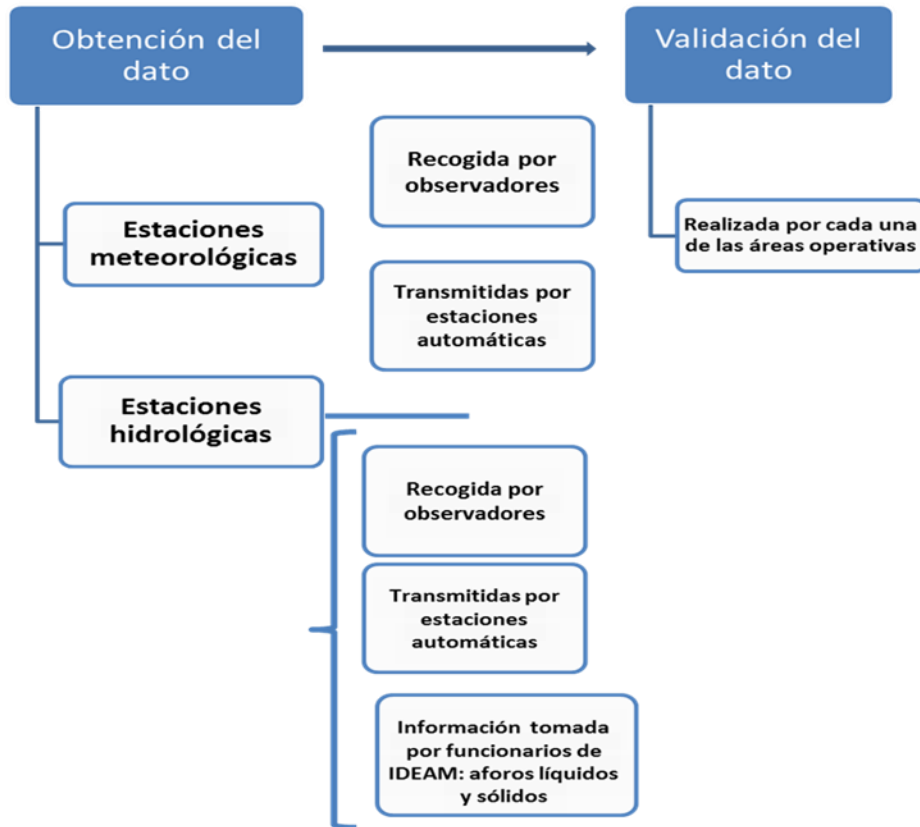


Figura 8: Esquema primera fase, elaboración propia con base en información IDEAM

Una segunda fase es el **almacenamiento de los datos y la generación de la información**, partiendo de la validación de los datos desde las áreas operativas los incorporan a sus bases de datos y luego los **transmiten** a la sede central del IDEAM para que sean incluidos en la base de datos de manera preliminar, luego las áreas temáticas (Hidrología y Meteorología) realizan una verificación de los datos y determinan cuáles harán parte del Banco de Datos IDEAM con carácter definitivo.

Es importante tener en cuenta el destino de la información; a nivel interno del IDEAM, esta información es ingresada a los aplicativos para obtener modelos numéricos de pronóstico del tiempo, predicción climática, escenarios de cambio climático, pronóstico de inundaciones, mapas temáticos a través de programas de

Modelación como FEWS, SMARTMET, sistemas de modelación GFS, MM5, WRF o en visores como Sistema SCADA, Geoportal institucional. Figura 9.



Figura 9: Esquema segunda fase, elaboración propia con base en información IDEAM

3. MARCO NORMATIVO



Fotografía IDEAM– Heliógrafo

3. MARCO NORMATIVO

3.1 Revisión de la normatividad para la integración de las redes hidrometeorológicas

LEY O DECRETO	NORMATIVIDAD
<p>DECRETO 2811 DE 1974</p>	<p>DECRETO 2811 DE 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Artículo 20º.- Se organizará y mantendrá al día un sistema de información ambiental, con los datos físicos, económicos, sociales, legales, y en general, concernientes a los recursos naturales renovables y al medio ambiente.</p> <p>Artículo 21º.- Mediante el sistema de informaciones ambientales se procesarán y analizarán, por lo menos las siguientes especies de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Cartográfica b) Hidrometeorológica, hidrológica, hidrogeológica y climática c) Edafológica d) Geológica e) Sobre usos no agrícolas de la tierra f) El inventario forestal g) El inventario fáunico h) La información legal a que se refiere el Título VI, Capítulo I, Parte I del Libro II i) Los niveles de contaminación por regiones j) El inventario de fuentes de emisión y de contaminación <p>Artículo 22º.- Las entidades oficiales suministrarán la información de que dispongan o que se les solicite, en relación con los datos a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Artículo 23º.- Los propietarios, usuarios, concesionarios, arrendatarios y titulares de permiso de uso sobre recursos naturales renovables y elementos ambientales, están obligados a recopilar y suministrar, sin costo alguno, con destino al sistema de informaciones ambientales, la información sobre materia ambiental, y especialmente, sobre la cantidad consumida de recursos naturales y elementos ambientales.</p> <p>Artículo 24º.- Los datos del sistema serán de libre consulta y deberán difundirse periódicamente por medios eficaces, cuando fuere de interés general.</p>
<p>Ley 99 de 1993</p>	<p>"Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones" Art. 16. Se crea el IDEAM como el encargado de establecer y poner en funcionamiento las infraestructuras oceanográficas, mareográficas, meteorológicas e hidrológicas nacionales para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad.</p>
<p>Decreto 1277 de 1994</p>	<p>Por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM</p> <p>Artículo 8o. Articulación con el Sistema Nacional Ambiental. Al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- como</p>

LEY O DECRETO	NORMATIVIDAD
	<p>integrante del Sistema Nacional Ambiental, le corresponde ejercer las siguientes funciones:</p> <p>a) Promover y realizar estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables, conjuntamente con las entidades científicas vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente, con los centros de investigación ambientales, con las universidades públicas y privadas, así como con las demás entidades y sectores económicos y sociales que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental -SINA-.</p> <p>b) Asesorar, en colaboración con las Corporaciones a las entidades territoriales y a los centros poblados en materia de investigación, toma de datos y manejo de información.</p> <p>c) Suministrar información científica y técnica de carácter ambiental para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial.</p> <p>d) Servir de organismo de enlace y coordinación entre el Sistema de Información Ambiental y los sistemas de información sectoriales para dar cumplimiento a la Ley 99 de 1993.</p>
Decreto 1323 de 2007	<p>Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH-</p> <p>Artículo 5°. Áreas temáticas. Las áreas temáticas del Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH- son la disponibilidad hídrica, calidad hídrica, estado actual del recurso hídrico y gestión integral del recurso hídrico. Estas áreas estarán conformadas así:</p> <p>a) Disponibilidad hídrica: Estará conformada como mínimo por la información generada por las redes hidrometeorológicas y/o estaciones de medición de caudales y de aforos, la estimación de la oferta hídrica superficial y subterránea, la información sistematizada y georreferenciada de concesiones de agua otorgadas vigentes, el registro de usuarios del agua, la caracterización de usuarios de acuerdo al sector ya la actividad, la demanda actual de agua por los usuarios y módulos de consumo.</p> <p>b) Calidad hídrica: Estará conformada como mínimo por la información referente a la calidad del recurso hídrico, la información sistematizada y georreferenciada de los vertimientos actuales, su caracterización y los correspondientes instrumentos de manejo y control de vertimientos, especificando el tipo de actividad; y además, por los objetivos de calidad definidos para las distintas unidades hidrológicas o tramos.</p> <p>c) Estado actual del recurso hídrico: Contendrá el cálculo de los indicadores que permiten determinar el estado actual del recurso tales como índices de escasez, perfiles de calidad, conflictos de uso o calidad.</p> <p>d) Gestión integral del recurso hídrico: Contendrá indicadores de gestión que incluyan información sobre el grado de implementación de los diferentes instrumentos de gestión del recurso.</p>
Decreto Ley 2324 de 1984	<p>Se reorganiza la DIMAR y le da como funciones: - Regular, autorizar y controlar la construcción y el uso de islas y estructuras artificiales en las áreas de su jurisdicción.</p> <p>Decreto 5057 de 2009. Por el cual se modifica parcialmente la estructura del Ministerio de Defensa Nacional — Dirección General Marítima y se dictan otras disposiciones. Artículo 6. El CIOH tiene como función: Estudiar y ejecutar proyectos de investigación y evaluación de fenómenos oceanográficos, hidrográficos y de contaminación marina, de acuerdo con los programas de la Dirección General Marítima.</p> <p>La DIMAR es la autoridad marítima en el país, encargada de regular, promover y controlar las actividades marítimas y tiene entre sus</p>

LEY O DECRETO	NORMATIVIDAD
	funciones las de “promover el desarrollo de la investigación científica marina y el aprovechamiento de los recursos del mar” y “controlar, vigilar y administrar los sistemas de medición de parámetros oceanográficos y de meteorología marina” así como realizar investigación científica marina en todas sus disciplinas, la seguridad de la navegación, la seguridad de la vida humana en el mar y la búsqueda y salvamento marítimos.
Decreto 1640 de 2012	<p>Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación.</p> <p>Artículo 16°. Campo de acción y definición de competencias. El Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico se adelantará a nivel de las Zonas Hidrográficas definidas en el mapa de zonificación ambiental del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM, las cuales serán el espacio para monitorear el estado del recurso hídrico que sobre este tiene las acciones desarrolladas en el marco de la Política de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.</p> <p>Artículo 17°. De la Red Regional de Monitoreo del Recurso Hídrico. La autoridad ambiental competente, implementará en su respectiva jurisdicción de la Red Regional de Monitoreo, con el apoyo de IDEAM y el INVEMAR, en el marco del Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico.</p>
Decreto 1600 de 1994	<p>“Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental – SINA en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental”.</p> <p>Declara que la información relativa a la calidad ambiental, a la oferta y estado de los recursos naturales renovables es de utilidad pública, además, reitera la obligación de los usuarios de recursos naturales renovables de recopilar y suministrar, este tipo de información a solicitud del IDEAM y establece que esta entidad debe acopiar y manejar la información ambiental y difundirla de manera sistemática para la toma de decisiones y la formulación de políticas y normas.</p>
Ley 1523 de 2012	<p>Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”</p> <p>Artículo 8°. Integrantes del Sistema Nacional. Son integrantes del Sistema Nacional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las entidades públicas. Por su misión y responsabilidad en la gestión del desarrollo social, económico y ambiental sostenible, en los ámbitos sectoriales, territoriales, institucionales y proyectos de inversión. 2. Entidades privadas con ánimo y sin ánimo de lucro. Por su intervención en el desarrollo a través de sus actividades económicas, sociales y ambientales. 3. La Comunidad. Por su intervención en el desarrollo a través de sus actividades económicas, sociales, ambientales, culturales y participativas. <p>Artículo 31. Las Corporaciones Autónomas Regionales en el Sistema Nacional. Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible, que para efecto de la presente ley se denominarán las corporaciones autónomas regionales, como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen. Apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en</p>

LEY O DECRETO	NORMATIVIDAD
	<p>todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo</p>
<p>Ley 1712 del 6 de marzo de 2014</p>	<p>Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones". Define los procedimientos para el ejercicio y garantía de este derecho, las excepciones a la publicidad de información y los principios para el acceso: transparencia, buena fe, facilitación, no discriminación, gratuidad, celeridad, eficacia, calidad de la información, divulgación proactiva y responsabilidad en el uso. Como parte del principio de máxima publicidad, define que "toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal".</p>
<p>Decreto 1076 de 2015</p>	<p>Compilatorio del Decreto 1277 de 1994 por medio del cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, le asigna a la entidad en el numeral 6 del artículo 2.2.8.8.1.15 la función de prestar, en la medida de su capacidad técnica, los servicios de pronósticos, avisos y alertas de índole hidrometeorológico para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, transporte aéreo, marítimo, fluvial y terrestre, sectores agrícola, energético, industrial y aquellos que lo requieran, en concordancia con lo anterior el artículo 2.2.8.8.1.29 del citado decreto, indica que el IDEAM, es la fuente oficial de información científica en hidrología y meteorología del país.</p>
<p>Decreto 2099 de 2016</p>	<p>Artículo 2.2.9.3.1.9. Destinación de los recursos de la inversión de no menos del 1%. 1. Cuando se haya adoptado el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca, en desarrollo del párrafo 1° del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 216 de la Ley 1450 de 2011, en las actividades que se señalan a continuación: c. Acciones de vigilancia del recurso hídrico a través de la instrumentación y monitoreo de variables climatológicas e hidrológicas con estaciones hidrometeorológicas y/o con radares, según la tecnología que defina el IDEAM. Esta acción podrá proponerse siempre y cuando el titular del proyecto y el IDEAM aseguren el financiamiento de la operación de dicha instrumentación. Párrafo 1°. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) suministrará la información relacionada con la ubicación de los equipos y los costos asociados a su instalación. Para el caso de las estaciones hidrometeorológicas, estas se registrarán en el Catálogo Nacional de Estaciones Hidrometeorológicas.</p>
<p>Decreto 1207 de 2018</p>	<p>Por el cual se reglamenta el artículo 164 de la Ley 142 de 1994 y se adiciona una sección al Decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con las inversiones ambientales de las empresas de servicios del sector de agua potable y saneamiento básico, y se dictan otras disposiciones</p>

LEY O DECRETO	NORMATIVIDAD
	<p>ARTÍCULO 2.3.1.5.1. Objeto. El presente capítulo tiene por objeto establecer el mecanismo para la inclusión de costos adicionales a los establecidos por las normas ambientales, destinados a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua, por parte de las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.</p> <p>ARTÍCULO 2.3.1.5.2. Ámbito de aplicación. El presente Capítulo aplica a todas las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el territorio nacional, a la Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento Básico y a la Superintendencia de Servicios Publicas Domiciliarios.</p> <p>ARTÍCULO 2.3.1.5.3. Inversiones ambientales. Para los efectos del presente capítulo, se permitirá reconocer los costos de protección de las fuentes de agua tendientes a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua.</p> <p>PARÁGRAFO 1. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio señalará a través de acto administrativo de carácter general, las inversiones que permitan reconocer los costos de que trata el presente artículo.</p> <p>Los costos así reconocidos deberán estar articulados con los instrumentos de planificación ambiental del recurso hídrico.</p> <p>PARÁGRAFO 2. También se podrán reconocer las inversiones en las modalidades de pagos por servicios ambientales, enfocadas directamente a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua, de acuerdo con las reglas contenidas en el Decreto Ley 870 de 2017 y sus normas reglamentarias.</p> <p>PARÁGRAFO 3. Las inversiones que en el marco de este decreto se realicen en monitoreo de cuencas y fuentes abastecedoras de agua, serán coordinadas con el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales -IDEAM. La información generada por dicho monitoreo deberá ser reportada al IDEAM.</p>

Tabla 4: Normatividad para la integración de las redes hidrometeorológicas

4. PROTOCOLO



4. PROTOCOLO

4.1 Pasos a seguir para la integración de la red pública y privada de estaciones Hidrometeorológicas

ETAPA 1: INTEGRACIÓN DE LA RED AL CATÁLOGO NACIONAL DE ESTACIONES

Paso 1: Identificación de la red hidrometeorológica para integrarla al Catálogo Nacional de Estaciones-CNE

- ✓ **Tener claro el propósito específico de la red:** hay que tener en cuenta la existencia de redes a nivel nacional, regional y local; cada una con fines específicos. Se han implementado redes en el sector energético para el monitoreo de los ríos tributarios de los embalses, en el sector agrícola para la planificación de las siembras, en el sector ambiental para monitoreo de bosques, en las entidades de gestión del riesgo para monitoreo de inundaciones, crecientes súbitas, deslizamientos de tierra, incendios de la cobertura vegetal etc.
- ✓ **Tipología de la red:** las redes pueden ser climatológicas, pluviométricas, hidrológicas y mareográficas, en donde cada una de estas redes cumplen una función específica, por mencionar alguna existen redes pluviométricas para monitorear la lluvia como detonante de los deslizamientos de tierra.
- ✓ **Ubicación geográfica de cada una de las estaciones:** es claro que una red básica nacional como la del IDEAM la cual está destinada al conocimiento de la climatología y la hidrología, como también debe ser referencia para otros tipos de redes, implica un cubrimiento nacional de la mejor manera posible. En contraste con otro tipo de redes a nivel regional las cuales son implementadas en subzonas hidrológicas como las de las CARs¹¹, o las de autoridades locales o empresas prestadoras de servicios que se establecen para proyectos específicos o aprovechamiento de los recursos del clima e hídricos.

Paso 2: Verificar el tipo de datos que generan las estaciones

- ✓ **Descripción de las variables a medir:** es importante para la integración de las estaciones de observación, tener en cuenta el tipo de variables a medir para programar la integración a las bases de datos.

¹¹ Corporaciones Autónomas Regionales.

- ✓ **Tipo de sensores para cada una de las variables:** en este punto es necesario conocer si se trata de estaciones convencionales o automáticas, conocer el tipo de instrumentación de las estaciones es fundamental para hacer una evaluación de la calidad del instrumento en términos de registrar datos confiables.
- ✓ **Unidades de medida:** la incorporación de la información a las bases de datos requiere de unidades de medida estandarizadas para que sean comparables.

Paso 3: Analizar la temporalidad de la información procedente de las estaciones

- ✓ **Descripción de las frecuencias y horarios de las lecturas del registro de la información:** las frecuencias y horarios de las lecturas depende de las necesidades técnicas, tal es el caso de las redes con fines de alertas hidrometeorológicas en donde la información debe ser en tiempo real, es decir debe ser una estación automática con transmisión continua, o las estaciones convencionales o automáticas con fines de pronóstico en donde las lecturas se hacen cada hora, cada tres horas o lecturas diarias. Ver Figura 10.

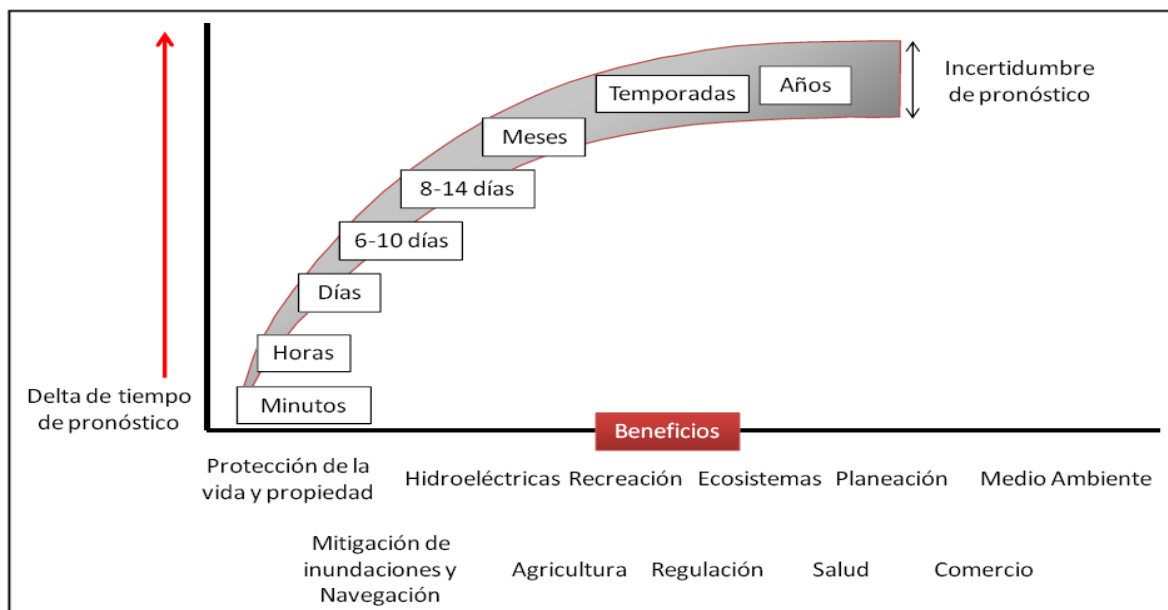


Figura 10 : Escalas de frecuencias y horarios de acuerdo a las necesidades, fuente: IDEAM

Hay estaciones convencionales o automáticas (sin transmisión) para fines investigativos o estadísticas en donde las lecturas se hacen continuamente o por

horarios estandarizados de acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial, pero la información se obtiene cada tres meses.

- ✓ **Metodología para que los sensores registren la información:** es necesario tener en cuenta como se ha dispuesto la configuración para la toma de datos, como ejemplo se puede mencionar que el pluviómetro esté configurado para registrar cada quince minutos, pero lo almacena totalizando cada hora, al igual que las temperaturas, las va registrando continuamente, pero almacena cuando se presente un cambio notorio del comportamiento de dicha variable.

Paso 4: Analizar la complementariedad de las estaciones para integrar en una zona específica

- ✓ **Analizar la densidad de las estaciones por zonas:** la densidad depende del objetivo y nivel del programa de monitoreo, sin embargo para ser integrada a una red básica nacional se debe buscar que sea un complemento, suele suceder que al integrarlas se encuentre con varias estaciones en un mismo punto de observación, se deberá hacer un análisis más exhaustivo para tomar una decisión adecuada.
- ✓ **Verificar si hay redundancia o hacen falta estaciones:** después de analizar la densidad de las estaciones por zonas geográficas, hidrográficas, ecosistemas, se analiza si es necesario optimizar la red mediante reubicación de estaciones que puedan cubrir zonas de interés de monitoreo.
- ✓ **Determinar si las estaciones se pueden integrar a la red nacional:** en este sentido el IDEAM después de haber analizado la espacialidad de las estaciones, se toma la decisión de la pertinencia de integrarla a la red nacional. Es posible que se seleccione algunas estaciones de la red que se está analizando en el caso de que haya redundancia o cuando hay más estaciones en el mismo punto de observación. El siguiente formato es el que se debe diligenciar para integración al catálogo nacional de estaciones. Tabla 5.



	FORMATO DE SOLICITUD DE ACTUALIZACIONES DEL CATALOGO NACIONAL DE ESTACIONES		Código: A-GI-F005	
			Versión: 02	
			Fecha: 2014/11/27	
			Página 1 / 1	
IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE			TIPO DE ACTUALIZACIÓN	
Nombre entidad:	IDEAM		Tipo de Modificación:	
Nombre Solicitante:	JORGE GONZALEZ		Justificación de la solicitud:	
Dependencia/Área Operativa:	REDES		INSTALACION ESTACION NUEVA PROYECTO FONDO DE ADAPTACION	
Fecha Solicitud:	11/04/2018			
Correo Electrónico:	jagonzalez@ideam.gov.co			
Firma Solicitante:				
FUENTE GENERADORA DE DATOS AMBIENTALES				
Nombre Entidad Propietaria de Datos:	IDEAM			
Descripción:		Sigla:		
Tipo Entidad:		Sector:		Estado Entidad:
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				
Nombre del Punto:	CHEMESQUEMENA	Descripción:	UBICADA EN EL PUENTE VEHICULAR SOBRE LA	
Altitud:	Área Operativa:	Tipo:		Estado:
Latitud:	Cardinalidad:	Longitud:		W
Area H:	Zona H:	Subzona:		Corriente:
Dpto:		Municipio:		
ESTACIÓN				
Nombre:				
Código Catálogo:		Código Interno:	00	Código IATA:
Código Nesdis:		Código OACI:		Código WMO:
Tipo Estación:		Tipo Transm:		Clase Estac:
Escala:		Estado:		Fecha Aplicación Estado:
AUTORIZÓ		DEVOLUCIÓN		VoBo. Administrador CNE
Nombre:	Omar Vargas	Fecha:		Nombre:
Cargo:	Subdirector Hidrología	Causa:		Fecha:
Firma:			Firma:	
Información Opcional:				

Tabla 5: Formato de solicitud, fuente: IDEAM

Se ha construido un esquema de resumen de la primera etapa del protocolo con los distintos pasos para facilitar su aplicación. Figura 11.



Figura 11: Esquema sobre la etapa 1 del Protocolo, elaboración propia

ETAPA 2: GESTIÓN DE DATOS

Paso 1: Validación de la información

- ✓ **Analizar el formato de la lectura de los registros de la información:** la entidad poseedora de la red deberá entregar el archivo en donde se consigna los registros de la información para ser analizados en el IDEAM y de esta manera se puede determinar la pertinencia de estos formatos.
- ✓ **Verificar que cumplan con los estándares de la OMM:** en el tema de gestión de datos, es muy importante que la entidad poseedora de la red que se va a integrar cumpla con los protocolos de medición, procesamiento y control de calidad definidos por el IDEAM, en caso de no cumplir con este requerimiento se le solicita a la entidad adoptarlos.
- ✓ **Aplicar metodologías para determinar la calidad de los datos:** la entidad que requiere integrar la red debe suministrar las metodologías que se han venido aplicando para verificar la calidad de la información, El IDEAM verificará la calidad de la información con procesos para detectar los datos anómalos que se encuentra en los algoritmos de la base de

datos institucional dispuesta para la integración de la información de otras entidades diferentes a IDEAM con límites gruesos.

Si lo que se pretende es certificar la red de estaciones propuesta para integrar a la red nacional, además deberá cumplir con un control de calidad de la información más exhaustivo que contenga: a) Análisis de la homogeneidad de las series de datos, en donde los procedimientos de generación de la información deben ser homologados para que la información sea comparable; b) Depuración de la información en donde será analizada por cada área temática, es decir las subdirecciones de Hidrología y Meteorología para una base de datos definitiva que es la que se almacenará

Cabe destacar que cada subdirección temática, cuenta con protocolos y metodologías muy específicas que aplican a los datos para que sean integrados a la base de datos del IDEAM.

- ✓ **Almacenamiento de la información:** el proceso de la gestión de datos termina con el almacenamiento de la información en la **Base de datos del IDEAM.**

Paso 2: Cómo compartir la información

En los casos de estaciones de otras entidades que se vayan a integrar a la red nacional, se deben tener claras las responsabilidades por medio de:

- ✓ Suscripción de convenios entre el IDEAM y la entidad que posee las estaciones en donde consten las obligaciones de cada una.
- ✓ Firma de acuerdo de voluntades o memorandos de entendimiento.

En la Tabla 6, se hace un resumen sobre las alternativas jurídicas y su descripción que permitiría la integración de las redes sin importar que sean de entes públicos o privados.

ALTERNATIVA JURÍDICA	DESCRIPCIÓN
Convenio interadministrativo	El Convenio Interadministrativo es el negocio jurídico en el cual están presentes dos entidades públicas en desarrollo de relaciones interadministrativas cuyo objeto es coordinar, cooperar, colaborar o distribuir competencias en la realización de funciones administrativas de interés común a las entidades públicas.
Convenio especial	Los Convenios Especiales de Cooperación permiten a las entidades estatales asociarse entre sí con entidades descentralizadas y/o particulares para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

ALTERNATIVA JURÍDICA	DESCRIPCIÓN
De cooperación	De acuerdo con la identificación de las entidades públicas y privadas con intereses y competencias en el área donde se desarrollará el trabajo coordinado, en este tipo de convenio podrían participar todas las entidades siempre y cuando se precise su aporte concreto.
Memorando de entendimiento	Es un documento escrito entre las partes interesadas, en el cual a partir del reconocimiento expreso de la importancia de consolidar la gobernanza mediante la formulación y adopción de un plan de manejo integrado, manifiestan la voluntad y el interés de realizar un trabajo conjunto y coordinado para viabilizar el desarrollo de los programas y proyectos identificados a la posibilidad de ejercer sus funciones de manera independiente, pero se comprometen a contribuir en la consolidación del proyecto mediante el desarrollo conjunto y coordinación de actividades.

Tabla 6: Alternativas jurídicas para integrar las redes, fuente: UNGRD, 2017

En el marco de los acuerdos que se suscriba con las diferentes entidades, se debe contemplar el seguimiento a los equipos de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial deben ser confiables, se les debe hacer calibración y mantenimiento, para garantizar que los datos de las variables hidrológicas y meteorológicas se estén registrando bien.

En el siguiente esquema se resume la etapa 2 del protocolo que comprende la gestión de datos.

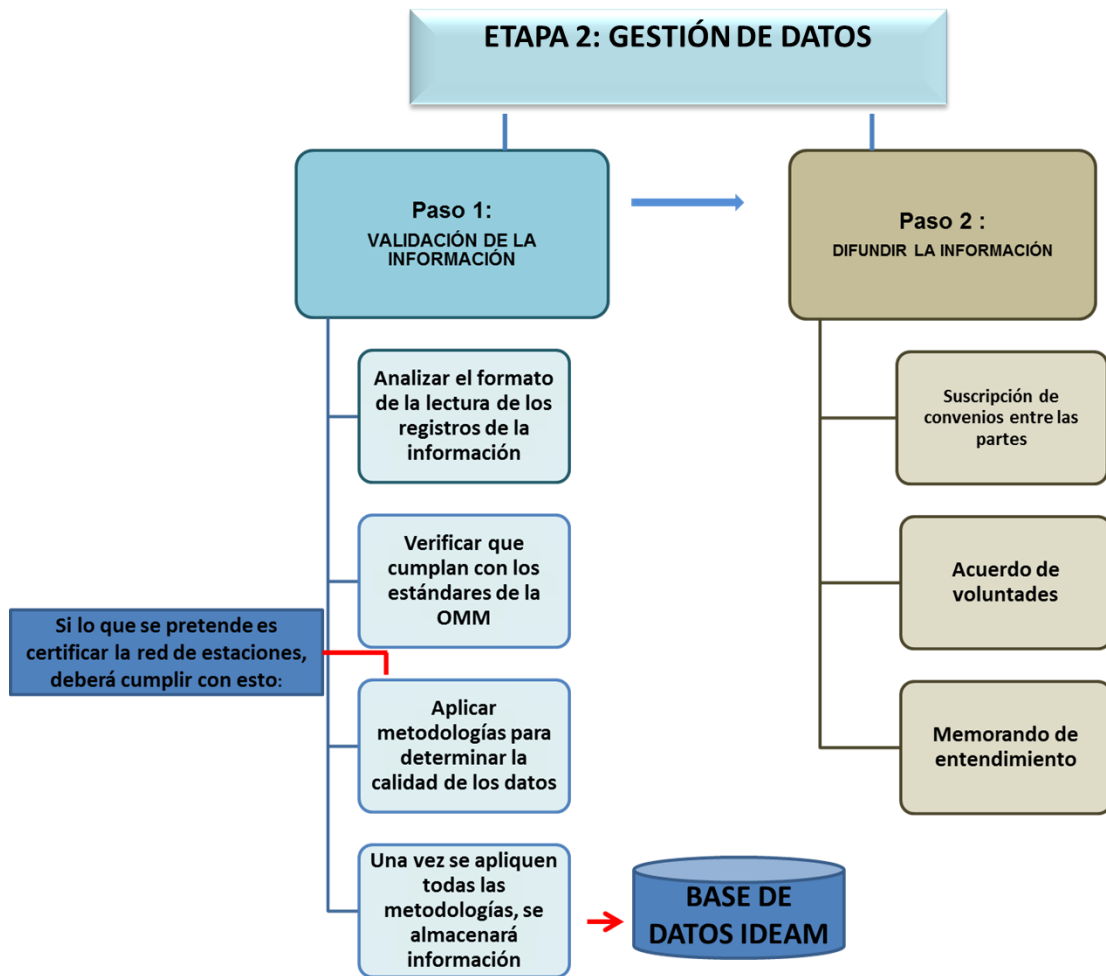


Figura 12: Esquema sobre la etapa 2 del protocolo, elaboración propia

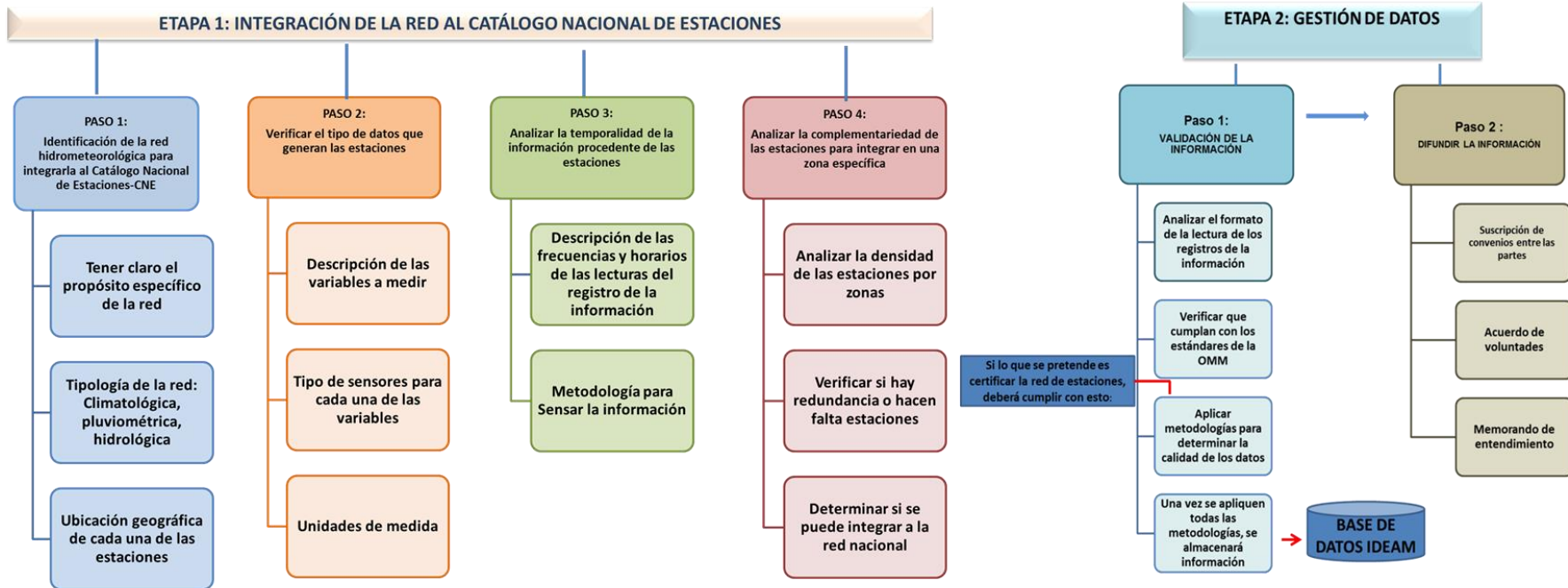


Figura 13: Esquema completo sobre el protocolo

El esquema anterior representa la integración de las redes hidrometeorológicas como un todo, con un alcance más concreto en cuanto a la integración al catálogo Nacional de estaciones; la etapa 2 de gestión de datos, se contempla de manera general, ya que este aparte es de competencia de las dos subdirecciones temáticas, es decir la de Meteorología y la de Hidrología, en donde cada una de estas subdirecciones, establece sus protocolos específicos con metodologías propias de cada una de las variables y así determinar la calidad de los datos dentro de los procesos necesarios propios del IDEAM.

Contemplado el paso anterior, se evalúa la pertinencia o no de incorporar la información a la base de datos del IDEAM.



5. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL ACCESO DE LA INFORMACIÓN

Medición de caudales y sedimentos: aforo desde bote cautivo

5. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL ACCESO DE LA INFORMACIÓN

Es importante mencionar en este protocolo el tema del acceso a la información. La integración de las redes públicas y privadas obedece a fortalecer la información sobre el estado de la atmósfera, los ríos, el medio ambiente, los océanos, los ecosistemas etc., para que esta información sea útil a todos los sectores del país en pro de un mayor desarrollo del territorio nacional.

Una de las dificultades que se presenta es el acceso a la información, cuya causa radican en una deficiencia en la articulación de las redes de monitoreo existentes a nivel nacional, regional y local (de carácter público y privado), que se manifiesta desconocimiento técnico que lleva a consecuencias de descoordinación institucional, duplicidad de esfuerzos, uso y manejo inapropiado de la información, conllevando a una causa indirecta como lo es la falta de información oportuna.

Se hacen esfuerzos para plantear soluciones que indiquen el camino a seguir para la integración de la información.

La Ley 1712 del 6 de marzo de 2014, por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones”, define los procedimientos para el ejercicio y garantía de este derecho, las excepciones a la publicidad de información y los principios para el acceso: transparencia, buena fe, facilitación, no discriminación, gratuidad, celeridad, eficacia, calidad de la información, divulgación proactiva y responsabilidad en el uso. Como parte del principio de máxima publicidad define que “toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal”.

Sin embargo, algunas entidades poseedoras de información hidrometeorológica guardan reserva para compartirla, aún deben concientizarse de los beneficios que se lograrían.

BIBLIOGRAFÍA

- HIMAT. (1982). Reseña Histórica de la Meteorología en Colombia. Bogotá D. C., Colombia
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. (2011). Plan estratégico de la red hidrológica, meteorológica y ambiental del IDEAM. Bogotá, D.C., Colombia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. (2011). Ajuste del programa nacional de monitoreo del recurso hídrico y la determinación de la estrategia de su implementación. Bogotá, D.C., Colombia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. (2017). Protocolo de Modelación hidrológica e Hidráulica. Bogotá, D. C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & IDEAM. (2011). Convenio Interadministrativo, Propuesta para la gestión integral ambiental del recurso suelo (GIARS). Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá. D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C., Colombia.
- Organización Meteorológica Mundial. (2010). Guía del Sistema Mundial de Observación, Ginebra, Suiza.
- Organización Meteorológica Mundial. (2007). Directrices sobre la gestión de datos climáticos, Ginebra, Suiza.
- UNGRD. (2017). Lineamientos de Política de corresponsabilidad pública, privada y comunitaria en la gestión del riesgo de desastres. Bogotá D. C., Colombia.
- UNGRD. (2016). Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres. Bogotá D. C., Colombia.



Unidad Nacional para la Gestión
del Riesgo de Desastres
Avenida Calle 26 No. 92-32
Edificio Gold 4 - piso 2, Bogotá, Colombia
PBX: **+571 5529696**
Línea de atención: 01 8000 11 32 00
Horario de Atención: lunes-viernes de 8 am a 6 pm
contactenos@gestiondelriesgo.gov.co

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
Cl. 25D #96B – 70
PBX **+5713527160**
Línea nacional 018000110012
Pronóstico y Alertas **+571 3075625**
Atención 24 horas
Horario de oficina: lunes a viernes 8:00 AM a 5:00 PM
atencionalciudadano@ideam.gov.co