

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 1 de 9



**Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales**

GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA “INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE”

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 2 de 9

1. OBJETIVO

El propósito fundamental de la siguiente guía es dar las directrices para preparar técnica y conceptualmente al personal que trabajara en la gestión de la información de la radiación global.

2. ALCANCE

El presente documento aplica para el entrenamiento desde la instalación del sensor, pasando por el mantenimiento, la calibración, la descarga de datos desde la plataforma receptora, así como también contempla todo el proceso de validación de datos y análisis de la información, hasta la generación de los productos y estadísticas que se publican en la página web institucional y el portal DHIME del IDEAM.

3. DESARROLLO DEL ENTRENAMIENTO

3.1. Requisitos profesionales y experiencia

El profesional que trabaje en la gestión de la información de la radiación global, deberá cumplir con el siguiente perfil:

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Profesional en Meteorología, Ingeniería Meteorológica, Física o ciencias afines, Estadística, Matemáticas, Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental y/o Sanitaria, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Agrícola o disciplinas afines.
- Título de postgrado en la modalidad de especialización en áreas relacionadas con las funciones del empleo.
- Tarjeta profesional en los casos reglamentados por la Ley.

EXPERIENCIA

- Diez (10) meses de experiencia profesional.

ALTERNATIVA

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Profesional en Meteorología, Ingeniería Meteorológica, Física o ciencias afines, Estadística, Matemáticas, Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental y/o Sanitaria, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Agrícola o disciplinas afines.

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 3 de 9

EXPERIENCIA

- Treinta y cuatro (34) meses de experiencia profesional.

Para el caso de contratistas, estos requisitos están previstos en los Estudios Previos.

Para el entrenamiento personalizado se debe estudiar los requisitos para cada participante con el fin de identificar insuficiencias temáticas y prácticas, con el fin de hacer énfasis en ellas durante el entrenamiento. Una reunión previa en la que se identifiquen inhabilidades contribuirá al éxito del entrenamiento.

3.2. Duración y programa de entrenamiento

Los profesionales que trabajen en la gestión de la información de la radiación global, recibirán la siguiente capacitación durante cuatro días en cuatro bloques cada día, con un quinto día de trabajo de capacitación en campo. Cada bloque tendrá una duración aproximada de dos (2) horas.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Bloque 1	Presentación sobre generalidades meteorológicas e indicación de material bibliográfico de consulta.	Introducción a los sistemas de información del IDEAM tales como Polaris y DHIME.	Explicación de los formatos empleados para la generación de las estadísticas.	Ejercicio práctico: Análisis de resultados estadísticos obtenidos.
Bloque 2	Explicación de los principios físicos relacionados con la medición de la variable radiación global.	Explicación de como descargar la información de las bases de datos o la plataforma de recolección de datos.	Ejercicio práctico: Descarga de información de Polaris y diagnóstico del estado del sensor.	Ejercicio práctico: Migración de datos validados al sistema DHIME.
Bloque 3	Explicación del funcionamiento del piranómetro y de otros instrumentos que miden directa o indirectamente la variable.	Presentación y explicación de los criterios de validación de datos de radiación global.	Ejercicio práctico: Validación de datos de radiación global y aplicación del factor de ajuste de los datos, generado en la calibración.	Retroalimentación.

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 4 de 9

Bloque 4	Instalación, mantenimiento y calibración de los sensores de radiación global.	Explicación de las herramientas para el cálculo de los promedios y agregados estadísticos.	Ejercicio práctico: Cálculo de promedios y agregados estadísticos.	Evaluación de la capacitación.
-----------------	---	--	--	--------------------------------

Además, la(s) persona(s) que se encuentren en entrenamiento durante dichos días, deberán complementar los temas vistos, con la revisión de material bibliográfico sugerido por el profesional encargado en dar la capacitación.

3.3. Materiales y equipos

El entrenamiento personalizado se realizará en la Sede principal del IDEAM en Bogotá, D.C.:

Para desarrollar las actividades concernientes a la capacitación se deberá disponer:

- Salón con TV, PC portátil (con el software Microsoft Office), proyector y conexión a internet para el uso de las plataformas Polaris y DHIME.
- Presentación de diapositivas con las temáticas del entrenamiento.
- Código de Visual Basic.

Para el día de la capacitación en campo:

- Estación meteorológica.
- Piranómetro subpatrón.
- Voltímetro.

3.4. Temáticas

Estación meteorológica
Tipos de radiación global (global, difusa y directa)
Procesos de atenuación de la radiación solar en la atmosfera
Constante y ciclo solar
Unidades de medición
Equipos de medición
Red de nacional de medición de la radiación global en superficie
Transmisión de datos
Plataformas manejadas por el IDEAM
Criterios de validación de datos de radiación global
Generación de resultados estadísticos
Aplicaciones de la radiación global
Brillo solar

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 5 de 9

Medición del brillo solar
 Relación entre brillo solar y radiación global
 Modelación de brillo solar a radiación global
 Fenómenos de variabilidad climática (El Niño y La Niña)
 Cambio climático

El(la) entrenador(a) tendrá en cuenta durante la jornada de capacitación en el Instituto:

- Preparación minuciosa de cada temática utilizando para ellos los archivos disponibles en la institución (fotografías, videos, gráficas, informes, etc).
- Divulgar previamente el contenido, programación y material de lectura del entrenamiento.
- Controlar adecuadamente el desarrollo de los ejercicios prácticos de la capacitación.
- Utilizar para los ejercicios prácticos de capacitación, los datos institucionales reales históricos de la radiación global medida en superficie y evaluar resultados finales.
- Evaluar el entrenamiento en el Instituto mediante un formato de pregunta-respuesta.

3.5. Evaluación

La evaluación del entrenamiento es realizada por parte del profesional especializado y líder temático de la operación estadística, mediante la aplicación de la siguiente lista de chequeo. Para lograr el aprobado, el entrenado(a) debe lograr un puntaje mínimo de 5.

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 6 de 9

LISTA DE CHEQUEO DE EVALUACIÓN DEL ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE

Nombre de la persona a entrenar:

Fecha de entrenamiento:

Fecha de evaluación:

	Criterio	Si	No
1	Comprensión de generalidades meteorológicas		
2	Manejo básico de los conceptos de la radiación global y su medición		
3	Comprensión de los criterios de validación de datos de radiación global		
4	Manejo de software de cálculo y plataformas Institucionales		
5	Generación de resultados estadísticos propuestos para la radiación global		
6	Análisis y comprensión de resultados obtenidos		
7	Publicación de productos y resultados estadísticos		

Calificación: ____ / 7

Aprobó: Si ____ No ____

Observaciones Generales

Nombre del entrenador:

Cargo:

Firma:

4. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Guía N.º 8 de la OMM: Este documento presenta recomendaciones para establecer el sistema de capacitación relacionado a la instalación, mantenimiento e inclusive calibración de los sensores que miden la radiación global con piranómetros. Esta Guía tiene por objeto: *“presentar las mejores prácticas, los procedimientos y las capacidades básicas de los instrumentos y sistemas a fin de ayudar a los Servicios Meteorológicos y a otros usuarios interesados que operan sistemas de observación a elaborar sus manuales y procedimientos”* (OMM, 2017, p. vii). Específicamente se solicita la revisión del Capítulo 1 y 7 de dicha guía, en donde se abordan las generalidades y la medición de la variable.
- Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia: documento de carácter técnico que incluye tanto aspectos relacionados con la explicación de los instrumentos de medición empleados, así como la metodología general para la calibración de los piranómetros, criterios de validación de los datos, presentación de resultados y mapas, normatividad relacionada, entre otros aspectos.
- Metodología de la Operación Estadística Información de la Radiación Global Recibida en Superficie: el presente documento muestra el proceso general para obtener información confiable de radiación solar global, desde la toma del dato, hasta la publicación de los resultados estadísticos finales, especificando todas las gestiones que se realizan, como también los recursos humanos y tecnológicos ligados a cada fase.

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 7 de 9

- Normas ISO: Compendio de normas enfocadas a la medición de la radiación global y la calibración de los piranómetros en campo. Estas normas están enfocadas hacia el profesional que se vincule para realizar las calibraciones, pues para su contratación debe demostrar conocimiento y experiencia de trabajo en las mismas. Las normas asociadas son:
 - ISO 9059 (1990). Energía Solar - Calibración de pirheliómetros en campo por comparación con un pirheliómetro de referencia.
 - ISO/TR 9901(1990). Energía Solar - Piranómetros en campo: práctica recomendada de uso.
 - ISO 9847 (1992). Energía Solar - Calibración de piranómetros en campo por comparación con un piranómetro de referencia.
 - ISO 9846 (1993). Energía Solar - Calibración de un piranómetro usando un pirheliómetro.
 - ISO 9060 (2018). Energía Solar - Especificación y clasificación de instrumentos para medir la radiación solar hemisférica y la radiación solar directa.
- Guía para la operación y mantenimiento de Estaciones Meteorológicas Convencionales (IDEAM, 2021a): contiene en un lenguaje claro las normas y procedimientos necesarios para realizar las actividades antes, durante y después de las visitas de inspección a las estaciones meteorológicas. Dentro de cada rutina se involucran todas las actividades inherentes a la consecución del objetivo fundamental en el manejo de la red de estaciones: su óptima operación y mantenimiento.

5. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

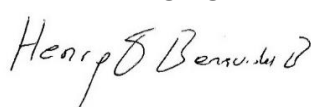
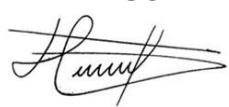
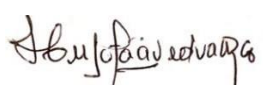
- DANE, (2013). *Plan de Mejoramiento variables meteorológicas* - IDEAM. Bogotá.
- DANE, (2020a), *Plan Estadístico Nacional, Actualización 2020-2022 (versión 2), Anexo B*, Bogotá, D.C.
- DANE, (2020b), *Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional, Actualización 2020-2022 (versión 2)*, Bogotá, D.C.
- IDEAM (2000). *Manual de formación de IDEAM para el software de aplicación HYDRAS 3*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2005a). *Atlas Climático de Colombia*. Bogotá D. C.: IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.
- IDEAM, (2005b). *Atlas de Radiación Solar de Colombia*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2018). *Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2019a). *Guía metodológica de la operación estadística variables meteorológicas*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2019b). *Manual de Usuario Proyecto DHIME*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2019c). *Manual de Usuario Consulta y Descarga de datos hidrometeorológicos*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2020b). *Acerca de la Entidad*. Recuperado desde: <http://www.ideam.gov.co/web/entidad/acerca-entidad>
- IDEAM, (2021a). *Guía para la operación y mantenimiento de las estaciones meteorológicas convencionales*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, (2021b). *Caracterización de usuarios 2020*. Bogotá, D.C.

	GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL RECIBIDA EN SUPERFICIE	Código: GCI-RG-G002
		Versión: 02
		Fecha: 11/07/2025
		Página: 8 de 9

- ISO 9059 (1990a). *Solar Energy – Calibration of Field Pyrheliometers by Comparison to a Reference Pyrheliometer*. Ginebra.
- ISO/TR 9901 (1990b). *Solar Energy – Field Pyranometers – Recommended Practice for Use*. Ginebra.
- ISO 9847 (1992). *Solar Energy – Calibration of Field Pyranometers by Comparison to a Reference Pyranometer*. Ginebra.
- ISO 9846 (1993). *Solar Energy – Calibration of a Pyranometer Using a Pyrheliometer*. Ginebra.
- ISO 9060, (2018). *Solar Energy – Specification and Classification of Instruments for Measuring Hemispherical Solar and Direct Solar Radiation*. Ginebra.
- Mudelsee, M. (2010). *Climate time series analysis*. Nueva York: Springer.
- OCDE, (2020). *Glossary of Statistical Terms*. Recuperado desde: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4622>
- OMM, (1989). *Cálculo de las normales estándares mensuales y anuales para un período de 30 años* (WMO/TD-No. 341). Ginebra.
- OMM, (1998). *Baseline Surface Radiation Network (BSRN): Operations Manual* (WMO/TD-No. 879). Ginebra. Recuperado desde: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=8885; <https://www.kippzonen.com/Download/418/BSRN-Operations-Manual-WCRP>.
- OMM, (2010). *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM N° 488), Genève, Suiza.
- OMM, (2017). *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM N.º 8), Genève, Suiza.
- OTT MESSTECHNIK GmbH & Co. KG., (1999). *Introducción a HYDRAS 3*, Kempten, Alemania. Recuperado desde: <https://www.ott.com/es-la/productos/soluciones-de-software-82/ott-hydras-3-510/>
- OTT MESSTECHNIK GmbH & Co. KG. *Software Description Application Software OTT Hydras 3 net*, Kempten, Alemania. Recurado desde: <https://www.ott.com/download/software-description-application-software-ott-hydras-3-net-2/>
- UPME, (2015). *Plan Energético Nacional Colombia: Ideario energético 2050*. Bogotá, D.C.

6. HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
1	10/11/2022	Creación del documento
2	11/07/2025	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-G004 a GCI-RG-G002.

ELABORÓ:  Henry Oswaldo Benavides Ballesteros Profesional Especializado del Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología	REVISÓ:  Helmer Alexis Guzmán López Coordinador del Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología	APROBÓ:  Hugo Armando Saavedra Umba Subdirector de Meteorología Subdirección de Meteorología
---	---	--

**GUÍA DE ENTRENAMIENTO PARA LA OPERACIÓN
ESTADÍSTICA INFORMACIÓN DE LA RADIACIÓN GLOBAL
RECIBIDA EN SUPERFICIE**

Código: M-GCI-G004

Versión: 01

Fecha: 30/11/022

Página: 9 de 9