

De los objetivos a la acción: fortaleciendo las capacidades regionales para los servicios meteorológicos aeronáuticos

ET-AVI



Raquel Salazar Víquez

Co-chair Expert Team on [RA IV Expert team on Aviation Services (ET-AVI)]



“El Grupo de Expertos en Servicios en la Aviación de la RA IV ya cuenta con una estructura y coordinación establecidas; el siguiente paso es *fortalecer* las Capacidades Regionales y transformar los avances logrados en *Resultados* concretos mediante la **colaboración** y el **apoyo** de todas las partes interesadas..”





El grupo AVI-TI puede vincular las necesidades prioritarias de los Servicios Aeronáuticos con acciones regionales de capacitación, cooperación técnica y fortalecimiento de capacidades, promoviendo soluciones prácticas, sostenibles y orientadas a resultados concretos.

- Los miembros de la RA IV acceden a un boletín que les permite estar mejor informados sobre las actividades y oportunidades en meteorología de la aviación.
- Expertos de la RA IV coordinados, actualizados y con capacidades mejoradas para brindar servicios de aviación.
- Dar prioridad a los miembros de RA IV para recibir visitas de expertos y apoyo para mejorar sus servicios para la aviación.
- SGC.
- Los expertos de la RA IV coordinan acciones para desarrollar y mantener competencias y experiencia para la prestación de servicios meteorológicos para la aviación.

¿Qué hacemos?

1

Reuniones mensuales
Artículos de Revista
Propuesta de ideas
Coordinación con CRF CR

Boletín nº 6, Junio de 2025

Objetivo 1:

Los miembros de la RA IV acceden a un boletín que les permite estar mejor informados sobre las actividades y oportunidades en meteorología de la aviación.

Acción realizada:

OMM AR IV ET-AVI Boletín No. 6 – Junio 2026 y se contribuyó con el artículo “Sistemas de gestión de la calidad”.

Propuesta en proceso:

Dos artículos por año

Noticias Destacadas

Nuevo trimestre; nueva lista de socios

- ✦ Raquel Enid SALAZAR VÍQUEZ (Costa Rica) – Co-Lead
- ✦ Juan Carlos RAMOS SOTO (Mexico) – Co-Lead
- ✦ Cécil MITCHELL – British Caribbean Territories
- ✦ Claudine LAROCQUE – Canada
- ✦ Alice WOOD – Canada
- ✦ Rafael CABRERE CLASE (Dominican Republic)
- ✦ Carrie Chapman DUMAS (Trinidad and Tobago)
- ✦ Crystol Fayola CAESAR (Trinidad and Tobago)
- ✦ Tigahna BACCHUS (Trinidad and Tobago)
- ✦ Trevis GARDINER (Trinidad and Tobago)
- ✦ Lora WILSON (USA)
- ✦ Kristie SMITH (USA)



Con el valioso apoyo de:

- ✦ Rodney Martinez Guingla (WMO Representative for North America, Central America, and the Caribbean).
- ✦ Barbara Tapia Cortes (Technical Coordinator, Services, WMO Regional Office).
- ✦ Federico Gomez-Delgado (WMO NCAC Office).
- ✦ Jose Noboa (Administrative Assistant, WMO NCAC Office).

Sistemas de gestión de la calidad (SGC)

Introducción

La meteorología aeronáutica es un pilar importante en la seguridad operacional y eficiencia en aeronáutica. El brindar servicios y productos de calidad y de manera oportuna es de suma relevancia para contribuir dado que algunos riesgos que enfrentan las aeronaves están asociados ya sea de manera directa o indirecta con algunos eventos atmosféricos que podrían influir en las decisiones de los controladores aéreos, pilotos y otras partes interesadas involucradas (OACI, 2018a).

Objetivo 2:

Expertos de la RA IV coordinados, actualizados y con capacidades mejoradas para brindar servicios de aviación.

Acción realizada:

Taller sobre tiempo severo.

Webinar introductorio sobre IA en la meteorología.



CENTRO REGIONAL DE FORMACIÓN COSTA RICA/ ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

WEBINAR

IA en la Meteorología

Para fortalecer los Servicios Meteorológicos,
Hidrológicos y Climáticos



FECHA
24 de junio, 2026
16:00 UTC
10:00 am hora Costa Rica

IMPARTIDO POR
MSc. Daniel Poleo B
Instituto Meteorológico Nacional, CR

MODALIDAD
En línea

Centro Regional de Formación CR • OMM / WMO

Actividades futuras 3



WMO
REGIONAL ASSOCIATION IV
América del Norte,
América Central
y el Caribe



Conectamos
Colaboramos
Protegemos

Webinar práctico: Inteligencia Artificial aplicada a la Meteorología

Organizado por la Asociación Regional IV de la OMM

MAPA DE PRECIPITACIÓN (IA)



mm/h 0.1 1 5 10 20 50 100

IMAGEN SATELITAL (IR)



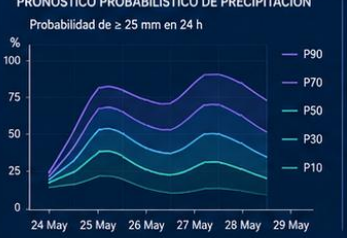
RADAR METEOROLÓGICO



dBZ 0 15 30 45 60

PRONÓSTICO PROBABILÍSTICO DE PRECIPITACIÓN

Probabilidad de ≥ 25 mm en 24 h



24 May 25 May 26 May 27 May 28 May 29 May

P90
P70
P50
P30
P10

MODELO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Predicción de precipitación

Entradas: Satélite, Radar, Estaciones, Reanálisis, Índices

Red neuronal

Salida: Precipitación (mm/h)

ASISTENTE IA - WMO AI WEATHER ASSISTANT

Hola, soy tu asistente de IA.
¿En qué puedo ayudarte hoy?

¿Cuál es el riesgo de lluvias fuertes en el Caribe en los próximos 48 horas?

Existe una alta probabilidad (70-90%) de lluvias fuertes en porciones del Caribe central y occidental durante los próximos 48 horas, asociadas a una vaguada en niveles medios y alta humedad atmosférica. Se recomienda monitoreo continuo.

Sugerencias: Tormentas, Huracanes, Aviación

LIVE Webinar en vivo

64 Participantes

Chat Preguntas Levantar la mano Grabar

Compartiendo pantalla



Presentador - OMM



IA para mejores decisiones y servicios meteorológicos

Datos + Modelos + IA = Pronósticos más precisos

Colaboración regional para un impacto real

Meteorología para la aviación: cielos más seguros

METEOROLOGÍA AERONÁUTICA



TAF/METAR SIGMET CENIZAS TURBULENCIA

TIEMPO SEVERO



Tormentas Rayos Granizo Vientos fuertes Inundaciones

METEOROLOGÍA TROPICAL



Ciclones tropicales Vigilancia Pronóstico de trayectoria Impactos

GESTIÓN DE LA CALIDAD / SGC



planificar
SGC
verificar

- Normas y procesos
- Mejora continua
- Competencia del personal
- Satisfacción del usuario
- Confianza y credibilidad



WMO
REGIONAL ASSOCIATION IV
América del Norte, América Central,
el Caribe y América del Sur

3 días de webinars regionales

meteorología aeronáutica, SGC, tiempo severo y otros temas

DÍA 1
CONOCER
Compartimos ciencia, herramientas y experiencias

DÍA 2
COLABORAR
Fortalecemos capacidades y servicios para una mejor toma de decisiones

DÍA 3
INNOVAR
Miramos al futuro con servicios integrados y de calidad

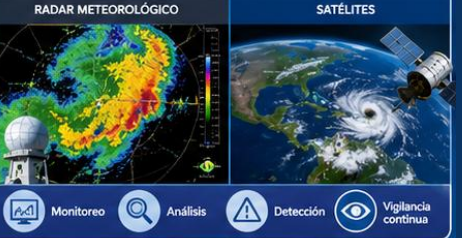
UNA REGIÓN, UN OBJETIVO

MEJORES SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA SALVAR VIDAS Y PROTEGER MEDIOS DE VIDA



OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS

RADAR METEOROLÓGICO SATELITES



Monitoreo Análisis Detección Vigilancia continua

CLIMA Y PERSPECTIVAS ESTACIONALES



Variabilidad climática Pronósticos estacionales Sequías Temperaturas Precipitación

PRONÓSTICO Y SERVICIOS



- Pronóstico del tiempo
- Alertas tempranas
- Impactos basados en impacto
- Comunicación efectiva

REGIÓN IV:
Unidos por el tiempo, el clima y el agua

Cooperación Intercambio de conocimientos Fortalecimiento de capacidades Innovación Servicios de calidad



Objetivo 3: Propuesta futura

Dar prioridad a los miembros de RA IV para recibir visitas de expertos y apoyo para mejorar sus servicios para la aviación.

Identificación de necesidades regionales



- ✓ Recopilar necesidades de los Servicios Aeronáuticos
- ✓ Identificar áreas críticas de apoyo
- ✓ Consultar a los países de la Región
- ✓ Establecer un panorama regional

Objetivo 3 – Visitas de expertos y apoyo regional



Priorización de visitas técnicas



Definir criterios de prioridad



Seleccionar países o servicios prioritarios



Programar al menos una visita por año



Atender primero las necesidades más urgentes



Objetivo 3 – Visitas de expertos y apoyo regional

Planificación de las visitas



-  Definir expertos en meteorología
-  Confirmar países beneficiarios
-  Gestionar financiamiento
-  Elegir modalidad presencial o híbrida
-  Preparar agenda y plan de trabajo



Objetivo 3 – Visitas de expertos y apoyo regional



Seguimiento y temas prioritarios



- Dar seguimiento después de cada visita
- Evaluar avances y recomendaciones
- Fortalecer capacidades en áreas críticas

Temas prioritarios:



SIGMET



Vigilancia



Pronóstico



Comunicación
regional



SGC

Objetivo 3 – Visitas de expertos y apoyo regional

Objetivo 4: SGC

Acciones realizadas:

Se contribuyó al boletín regional con el artículo “Sistemas de Gestión de la Calidad”, promoviendo la difusión de conocimientos y la sensibilización sobre la importancia de los SGC para los Servicios Meteorológicos Aeronáuticos de la RA IV.

Programa de webinarios ISO 9001:2026

Webinar	Tema propuesto	Aplicación práctica
1	Nueva ISO 9001:2026 y transición	Principales cambios respecto a ISO 9001:2015, terminología actualizada, periodo de transición y elaboración de un diagnóstico inicial de brechas.
2	Contexto, partes interesadas y enfoque por procesos	Identificación de usuarios y partes interesadas; definición del alcance del SGC; elaboración del mapa de procesos de un Servicio Meteorológico Aeronáutico.
3	Liderazgo, responsabilidades y cultura de calidad	Política y objetivos de calidad; responsabilidades de la alta dirección; funciones del personal; fortalecimiento de la cultura de calidad.
4	Riesgos, oportunidades y planificación	Identificación de riesgos operativos; planificación de objetivos; gestión de cambios y acciones para reducir fallas en los servicios.
5	Recursos, competencias, comunicación y documentación	Competencias del personal, capacitación, comunicación interna y regional, control documental, procedimientos y registros.
6	Control operacional de los servicios meteorológicos para la aviación	Aplicación del SGC a productos y procesos como METAR, TAF, SIGMET, vigilancia meteorológica, pronóstico, comunicación y coordinación regional.
7	Evaluación, auditoría y mejora continua	Indicadores, satisfacción de los usuarios, auditorías internas, revisión por la dirección, no conformidades, acciones correctivas y seguimiento.

Propuesta de entrenamiento Regional

Training Programme · WMO Regional Association IV						
Courses aligned with the most-voted topics in the training-needs survey (≥ 2 responses)						
No	Programme line	Objective	Target audience	Modality	Expected outcome	Associated WMO topic (survey)
1	Quality Management Systems in Meteorology	Implement quality management systems aligned with ISO 9001 and the WMO Strategic Framework in National Meteorological and Hydrological Services (NMHSs).	Coordinators, area managers and quality officers of NMHSs.	Virtual	NMHSs with documented, traceable processes ready for ISO certification.	Meteorological Data (4) · Other (2)
2	Course for Aeronautical Meteorological Observers	Train aeronautical observers in METAR/SPECI and procedures in accordance with ICAO Annex 3 and WMO recommended practices.	Meteorological observers at airports.	Virtual	Accurate, timely aeronautical observations compliant with the international standard.	Aeronautical Meteorology (2) · Meteorological Instruments (4)
3	Severe weather analysis and forecasting	Detect, analyze and forecast severe phenomena (thunderstorms, hail, tornadoes, microbursts) using radar, satellite and numerical models.	Operational forecasters and analysts.	Hybrid	More timely, accurate and well-verified severe weather warnings.	Synoptic Meteorology (2) · Climate Change (5)
4	Cold front dynamics and forecasting	Analyze the dynamics, evolution and regional impacts of cold fronts over Central America, the Caribbean and northern South America.	Forecasters and synoptic meteorologists.	Hybrid	Better forecasting of cold-front-related events: temperatures, rainfall and winds.	Synoptic Meteorology (2) · Climate Change (5)
5	Tropical cyclone analysis and forecasting	Understand the genesis, evolution, structure and impacts of tropical cyclones in the Atlantic and eastern Pacific basins.	Forecasters and emergency managers.	Hybrid	Greater technical capacity to respond effectively during the hurricane season.	Tropical Meteorology (3) · Climate Change (5)
6	Operational forecasting in tropical latitudes	Apply modern conceptual and operational forecasting techniques in tropical latitudes, integrating observations, satellite imagery and model output.	Forecasters in tropical and Caribbean countries.	Hybrid	Tropical forecasts that are more reliable, consistent and verified.	Tropical Meteorology (3) · Meteorological Data (4)

Training Programme · WMO Regional Association IV						
Courses aligned with the most-voted topics in the training-needs survey (≥ 2 responses)						
No	Programme line	Objective	Target audience	Modality	Expected outcome	Associated WMO topic (survey)
7	Multi-hazard early warning systems	Design and communicate multi-hazard early warning systems aligned with the Early Warnings for All (EW4All) initiative.	NMHSs, communicators and emergency managers.	Virtual	Timely, clear and actionable warnings that reduce human and material losses.	Meteorological Communications (3) · Climate Change (5)
8	Climate services and climate change adaptation	Develop climate products and services within the Global Framework for Climate Services (GFCS) and national adaptation plans.	Climatology technicians, climate services coordinators and sectoral liaisons.	Virtual	NMHSs with a portfolio of climate services co-designed with user sectors.	Climate Change (5) · Meteorological Data (4)
9	Applied agrometeorology	Strengthen the generation of agrometeorological products for planning and risk reduction in the agricultural sector.	Agrometeorologists, NMHS technicians and liaisons with agriculture ministries.	Virtual	Operational agrometeorological bulletins and tools that are useful for farmers.	Agrometeorology (4) · Climate Change (5)
10	Meteorological data management and quality	Implement best practices in capture, quality control, archiving and publication of meteorological data, aligned with WMO WIS 2.0.	Database technicians and information managers of NMHSs.	Virtual	Reliable, interoperable databases available to internal and external users.	Meteorological Data (4) · Other (2)
11	Operation and maintenance of meteorological instruments	Train staff in the operation, calibration and preventive maintenance of the surface and upper-air observing network.	Electronics technicians and field observers.	Hybrid	A more stable observing network, with fewer outages and higher-quality data.	Meteorological Instruments (4) · Meteorological Data (4)

Inversión Estratégica para Fortalecer Capacidades Regionales

Modalidad de los cursos	Incluye	Resultado
Virtual	Instructores (con amplia experiencia) Materiales Evaluación Certificados Apoyo académico Seguimiento	Formación estructurada y medible.
Presencial	Instructores (con amplia experiencia) Logística Materiales Laboratorios o sesiones prácticas Apoyo a los participantes.	Desarrollo profundo de habilidades técnicas.
Instructores Expertos	Identificación de expertos Tarifas Coordinación técnica Preparación del módulo Tutoría o mentoría.	Sostenibilidad técnica y regional.
Grupo de apoyo para tiempo severo/ Centro de Apoyo para el Pronóstico Regional	Sesiones técnicas semanales Estudios de caso con la región Simulaciones Herramientas Talleres de coordinación.	Mejora directa de las capacidades de vigilancia operativa y alerta.

CONSOLIDATED PROGRAM SUMMARY

Comparison of the 4 programs. Modifiable parameters

#	Program	Type of Program	Number of Persons	Fees (excluding VAT)	Instructor Per Diem	Participant Per Diem	Total Per Diem	TOTAL A Without fees (including VAT)	TOTAL B With fees (including VAT)
1	1. QMS in Meteorology	Virtual	18	\$2 812,50	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$3 178,13
2	2. (CMAO) Course for Aeronautical observers	Virtual	18	\$10 000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$11 300,00
3	3. Cold Front (Oct)	Presencial	14	\$0,00	\$0,00	\$23 100,00	\$23 100,00	\$26 103,00	\$26 103,00
4	4. Tropical cyclones (Jun)	Presencial	14	\$0,00	\$6 600,00	\$23 100,00	\$29 700,00	\$33 561,00	\$33 561,00
GRAND TOTAL (USD)				\$12 812,50	\$6 600,00	\$46 200,00	\$52 800,00	\$59 664,00	\$74 142,13

“Sumarse al fortalecimiento de estas iniciativas representa una oportunidad para ampliar las capacidades regionales, impulsar servicios meteorológicos de mayor calidad y contribuir a una aviación más segura y eficiente.”

