



**Cuestión 4 del
Orden del Día:**

Seguimiento de la implementación de las actividades de instrucción en materia de navegación aérea en la Región

Requerimientos de formación del personal que presta servicio meteorológico para la navegación aérea internacional (MET)

(Nota presentada por Secretaría)

RESUMEN	
Esta nota de estudio presenta información sobre los requerimientos de formación del personal que presta servicio meteorológico para la navegación aérea internacional (MET).	
Referencias: <ul style="list-style-type: none">• Anexo 3 – <i>Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional</i>, Decimosétima edición, julio de 2010.• <i>Modus vivendi concertado entre la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM)</i>, Doc 7475/2, Segunda edición, enero de 1963• Informe de la Reunión del Grupo de gestión de la comisión de meteorología aeronáutica de la OMM (CAeM), que se llevó a cabo del 3 al 6 de octubre de 2011 en Montreal, Canadá.• Carta a los Miembros de la OMM y a los Estados contratantes de la OACI, WDS/AN/COMP, del 2 de septiembre de 2011	
Objetivos Estratégicos de la OACI:	<i>A - Seguridad operacional C - Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo</i>

1. Introducción

1.1 De acuerdo con las disposiciones generales del Anexo 3, (Capítulo 2), la finalidad del servicio meteorológico para la navegación aérea internacional (MET) será contribuir a la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la navegación aérea internacional, para lo cual deberá proporcionar a los explotadores, miembros de la tripulación de vuelo, dependencias de los servicios de tránsito aéreo, dependencias de los servicios de búsqueda y salvamento, administraciones de los aeropuertos y demás interesados en la explotación o desarrollo de la navegación aérea internacional, la información meteorológica necesaria para el desempeño de sus respectivas funciones.

1.2 De acuerdo con la Norma 2.1.5 del Anexo 3, cada Estado contratante se asegurará de que la autoridad meteorológica designada por el Estado contratante cumple con los requisitos de la Organización Meteorológica Mundial en cuanto a cualificaciones e instrucción del personal meteorológico que suministra servicios para la navegación aérea internacional, los mismos que se presentan en la publicación núm. 49 de la OMM, Reglamento técnico, Volumen I — Normas y métodos recomendados meteorológicos generales, Capítulo B.4 — Formación e instrucción.

2. **Discusión**

2.1 La Reunión podría tomar nota que el Decimosexto Congreso de la OMM (mayo 2011) aprobó la incorporación, en el Reglamento Técnico (OMM-Nº 49), Volumen I, las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica y el aprendizaje previsto en el Paquete de instrucción básica para meteorólogos (PIB-M) y en el Paquete de instrucción básica para técnicos en meteorología (PIB-TM), las cuales fueron elaboradas y posteriormente respaldadas por la Comisión de Meteorología Aeronáutica CMAe) de la OMM, en respuesta al requisito establecido en el párrafo 2.1.5 del Anexo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI.

2.2 En este contexto, los prestadores de servicios MET deberán demostrar:

- a) que, al 1 de diciembre de 2013, su personal MET cumple con las Normas sobre competencias; y
- b) que, al 1 de diciembre de 2016, sus pronosticadores meteorológicos aeronáuticos satisfacen los requisitos de cualificación del BIP-M.

2.3 En el **Apéndice** a esta nota de estudio, se incluyen las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica (Anexo I), las orientaciones para la aplicación de las sobre competencias para los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos (Anexo II), y las orientaciones para la aplicación de las sobre competencias para los observadores meteorológicos aeronáuticos (Anexo III), así como una lista de preguntas frecuentes sobre la aplicación de las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica (Anexo VI) preparados por la OMM.

2.4 Asimismo, la Comisión de Meteorología Aeronáutica de la OMM (CMAe) ha elaborado orientaciones sobre mejores prácticas para ayudar a los proveedores de servicios MET a evaluar las competencias del personal de meteorología aeronáutica. Este material, junto con muchos otros recursos, pueden consultarse en la página web sobre educación y formación profesional de la CMAe: <http://www.caem.wmo.int/moodle>, en la sección “Regulatory and Reference Material”. Para acceder a ese material debe conectarse como invitado (“Login as a guest”).

2.5 El cumplimiento de las Normas sobre competencias también forma parte integral del sistema de gestión de calidad exigido por la OACI y, en consecuencia, debe ser debidamente documentado y registrado.

2.6 La Secretaría de la OMM, con la ayuda de sus Miembros, ha organizado una serie de cursos sobre la aplicación de mejores prácticas para la evaluación de las competencias en varias regiones, y está disponible para responder preguntas sobre este importante tema. Para obtener más información pueden ponerse en contacto con el señor H. Puempel (hpuempel@wmo.int).

3. **Acción sugerida**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información presente en esta nota de estudio y su Apéndice; y
- b) considerar en la planificación nacional de los recursos humanos y capacitación los aspectos indicados en la sección 2 y el Apéndice a esta nota de estudio.

APÉNDICE

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

=====

WDS/AN/COMP, ANEXO I

Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica aprobadas por el Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial (2011)

Pronosticador meteorológico aeronáutico

Todo pronosticador meteorológico aeronáutico,

- A. respecto del área y espacio aéreo bajo su responsabilidad,
- B. en consideración a los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas, y
- C. de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales en materia de aviación,

debería¹, teniendo en cuenta las condiciones establecidas en los puntos A a C, haber completado satisfactoriamente el Paquete de instrucción básica para meteorólogos (PIB-M)² y debería³ ser capaz de:

- 1. analizar y controlar continuamente la situación meteorológica;
- 2. predecir fenómenos y parámetros meteorológicos aeronáuticos;
- 3. emitir avisos sobre fenómenos adversos;
- 4. velar por la calidad de la información y los servicios meteorológicos, y
- 5. comunicar información meteorológica a usuarios internos y externos.

Observador meteorológico aeronáutico

Todo observador meteorológico aeronáutico,

- A. respecto del área y espacio aéreo bajo su responsabilidad,
- B. en consideración a los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas, y
- C. de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales en materia de aviación,

debería³, teniendo en cuenta las condiciones establecidas en los puntos A a C, ser capaz de:

¹ El término "debería" se sustituirá por "deberá" en la enmienda del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, de noviembre de 2016.

² Conforme se define en la versión revisada del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I.

³ El término "debería" se sustituirá por "deberá" en la enmienda del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, de noviembre de 2013.

1. controlar continuamente la situación meteorológica;
2. observar y registrar fenómenos y parámetros meteorológicos aeronáuticos;
3. velar por un rendimiento óptimo de los sistemas y por la calidad de la información meteorológica; y
4. comunicar información meteorológica a usuarios internos y externos.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

=====

WDS/AN/COMP, ANEXO II

Orientaciones para la aplicación de las normas sobre competencias para los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos

Estas Orientaciones completan las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica, que el Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial aprobó en su reunión de mayo de 2011 en Ginebra. Los conocimientos básicos y las aptitudes que se exigen a los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos llevan implícito el requisito de que los pronosticadores, teniendo cuenta de las condiciones establecidas en los puntos A a C de las Normas sobre competencias, deben haber completado satisfactoriamente el Paquete de instrucción básica para meteorólogos (PIB-M). Este requisito pasará a ser obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2016. No obstante, es importante destacar que un país puede exigir a los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos requisitos de cualificación más estrictos, por ejemplo, la obtención de un título. La información que se brinda en estas Orientaciones reemplaza la que existía previamente en las *Directrices de orientación para la enseñanza y formación profesional del personal de meteorología e hidrología operativa* (OMM-N° 258), suplemento 1: Requisitos de formación y cualificación para el personal de meteorología aeronáutica.

Formato de las descripciones

El texto está estructurado según el siguiente formato:

Título del puesto: pronosticador meteorológico aeronáutico u observador meteorológico aeronáutico

Condiciones de aplicación: (proceden del *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I)

- A. respecto del área y espacio aéreo bajo su responsabilidad,
- B. en consideración a los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas, y
- C. de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales en materia de aviación.

Normas sobre competencias de máximo nivel (proceden también del *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I)

- Descripciones de las competencias para cada norma
- Criterios de desempeño para cada norma

Conocimientos básicos y aptitudes
Variaciones regionales

Conviene destacar la importancia del preámbulo a las normas sobre competencias de máximo nivel. Las funciones legítimas de las oficinas meteorológicas aeronáuticas variarán considerablemente de un país a otro; por ello, no es posible elaborar un documento que refleje exactamente las funciones de cada oficina. En consecuencia, los criterios de desempeño se aplicarán teniendo en cuenta esas variaciones. Por ejemplo, se ha convenido que no incumbirá a las oficinas meteorológicas de los trópicos elaborar predicciones de ventisca alta de nieve (criterio de desempeño 2.1). Las condiciones establecidas en los puntos A, B y C contemplan esta situación.

Por otra parte, está prevista la realización de proyectos coordinados a nivel regional sobre gestión del tránsito aéreo, como el NextGen en Estados Unidos de América y el SESAR en Europa. Es posible que pronto tendencias similares se impongan en Asia para espacios aéreos muy congestionados. Asimismo se están produciendo varios cambios en el suministro de servicios meteorológicos aeronáuticos en respuesta a los adelantos en el sector de la aviación civil internacional.

Es probable que nuevos conceptos completen o con el tiempo remplacen los servicios basados en productos, prescritos actualmente en el Anexo 3 de la OACI. Este es el caso, por ejemplo, de conceptos como los servicios especializados para áreas terminales más amplias y la transmisión de datos por enlaces ascendentes con frecuencia elevada de actualización que contienen información sobre fenómenos meteorológicos extremos, como información meteorológica de satélites o de radares. Estos cambios requerirán un examen frecuente de las competencias exigidas a los pronosticadores que trabajan en una oficina de vigilancia meteorológica tradicional o en una oficina meteorológica de aeródromo, y es probable que se apliquen criterios más estrictos a los expertos que trabajan en centros regionales de avisos.

La función de los pronosticadores continuará evolucionando en respuesta a las cambiantes necesidades tecnológicas y de los usuarios. Es probable que esa evolución exija competencias más avanzadas y mayores conocimientos básicos. Las Orientaciones que se presentan en este documento prevén, en la medida de lo posible, cambios inminentes, pero se aconseja enérgicamente establecer ciclos de examen de no más de tres a cinco años como parte de la política general de gestión de la calidad y de gestión de riesgos.

1. ANALIZAR Y CONTROLAR CONTINUAMENTE LA SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Descripción de las competencias

Las observaciones y los pronósticos de parámetros meteorológicos y fenómenos meteorológicos significativos se controlan continuamente para determinar la necesidad de emitir, cancelar o modificar/actualizar pronósticos y avisos conforme a los valores de umbral documentados y los reglamentos.

Criterios de desempeño

1. Analizar¹ la situación meteorológica y formular un diagnóstico al respecto según lo exija la elaboración de pronósticos y avisos.
2. Controlar los parámetros meteorológicos y la evolución de los fenómenos meteorológicos significativos y validar los pronósticos y avisos de actualidad en función de esos parámetros.
3. Evaluar la necesidad de modificar los pronósticos y las actualizaciones de los avisos en función de los criterios y los umbrales documentados.

2. PREDECIR FENÓMENOS Y PARÁMETROS METEOROLÓGICOS AERONÁUTICOS

Descripción de las competencias

Los pronósticos de los parámetros y fenómenos meteorológicos se elaboran y emiten de conformidad con las necesidades, las prioridades y los plazos documentados.

¹ El término "análisis" puede definirse como la respuesta a la pregunta "¿qué está sucediendo?" y el término "diagnóstico" como la respuesta a la pregunta "¿por qué está sucediendo?".

Criterios de desempeño

1. Predecir los fenómenos y parámetros meteorológicos siguientes:
 - temperatura y humedad;
 - viento, incluida la variabilidad temporal y espacial (cizalladura del viento, variabilidad direccional y ráfagas);
 - QNH;
 - nubes (tipos, cantidad, altura de la base y extensión vertical);
 - precipitación (intensidad y variación temporal, inicio/cese y/o duración, cantidad y tipos) y visibilidad asociada;
 - niebla o neblina, incluidos su inicio/cese y/o duración, y visibilidad reducida asociada;
 - otros tipos de oscurecimiento, a saber, el polvo, el humo, la calina, las tempestades de arena, las tempestades de polvo, la ventisca alta de nieve, y visibilidad asociada;
 - fenómenos meteorológicos adversos enumerados en el criterio de desempeño 3.1;
 - advección y dispersión de estelas turbulentas, según sea necesario.
2. Velar por que los pronósticos se elaboren y emitan de conformidad con lo dispuesto en el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49, los formatos regionales y nacionales, las claves y los reglamentos técnicos sobre contenido, precisión y oportunidad.
3. Velar por que los pronósticos de parámetros y fenómenos meteorológicos guarden conformidad (espacial y temporal) más allá de las fronteras del área de responsabilidad siempre que sea factible, al tiempo que se mantiene la integridad de la información meteorológica. Ello supondrá controlar los pronósticos y avisos emitidos para otras regiones y desempeñar funciones de enlace con las regiones adyacentes, según sea necesario.

3. *EMITIR AVISOS DE FENÓMENOS ADVERSOS*

Descripción de las competencias

Se emiten avisos de fenómenos adversos de forma oportuna cuando se predicen condiciones adversas o parámetros que alcanzan los valores de umbral documentados, y se actualizan o cancelan de conformidad con los criterios documentados para la emisión de avisos.

Criterios de desempeño

1. Predecir los fenómenos meteorológicos adversos que se citan a continuación, con inclusión de su extensión espacial, inicio/cese, duración, intensidad y variación temporal:
 - tormentas, en particular sistemas organizados, y específicamente fenómenos conexos: turbulencia, engelamiento en vuelo, granizo, precipitación intensa con mala visibilidad, fenómenos eléctricos, ráfagas descendentes/microrráfagas o frentes de ráfagas y tornados;
 - turbulencia (moderada y fuerte), incluido el tipo de turbulencia (orográfica, mecánica, convectiva o en aire claro);
 - cizalladura del viento a poca altura (moderada y fuerte);
 - engelamiento (moderado y fuerte) de la aeronave, incluidos la tasa de acumulación, la extensión espacial, el tipo (cancellada blanca o hielo opaco, cancellada transparente o hielo liso, lluvia engelante, escarcha, hielo mixto);
 - fenómenos adversos que afectan los aeródromos, como los vientos de superficie intensos, incluidos los vientos de costado y las turbonadas, las heladas, las precipitaciones engelantes, las nevadas, los relámpagos y las estelas turbulentas;

- tempestades de arena y polvo;
 - cenizas volcánicas sobre la base de observaciones y/o advertencias;
 - ciclones tropicales.
2. Velar por que los avisos se elaboren y emitan de conformidad con los valores de umbral establecidos para condiciones meteorológicas adversas, el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49, los formatos regionales y nacionales, las claves y los reglamentos técnicos sobre contenido, precisión y oportunidad.
 3. Velar por que los avisos de fenómenos meteorológicos adversos guarden conformidad (espacial y temporal) más allá de las fronteras del área de responsabilidad siempre que sea factible, al tiempo que se mantiene la integridad de la información meteorológica. Ello supondrá controlar los pronósticos y avisos emitidos para otras regiones y desempeñar funciones de enlace con las regiones adyacentes según sea necesario.

4. VELAR POR LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS

Descripción de las competencias

Se vela por la calidad de los pronósticos, avisos y productos meteorológicos conexos en los niveles requeridos mediante la aplicación de procesos de gestión de la calidad documentados.

Criterios de desempeño

1. Aplicar el sistema y los procedimientos de gestión de la calidad de la organización.
2. Evaluar los efectos de las características de los errores de observación corrientes (por ejemplo, los errores sistemáticos, la exactitud que puedan alcanzar las observaciones y los métodos de detección) en los pronósticos y avisos.
3. Validar los datos, productos, pronósticos y avisos meteorológicos aeronáuticos (oportunidad, completitud, precisión) a través de verificaciones en tiempo real.
4. Controlar el funcionamiento de los sistemas operacionales y adoptar medidas correctivas cuando sea necesario.

5. COMUNICAR INFORMACIÓN METEOROLÓGICA A USUARIOS INTERNOS Y EXTERNOS

Descripción de las competencias

Las necesidades de los usuarios, una vez plenamente entendidas, se satisfacen mediante la comunicación de pronósticos/avisos concisos, completos y fácilmente comprensibles por los usuarios.

Criterios de desempeño

1. Velar por que todos los pronósticos/avisos se comuniquen a los grupos de usuarios designados a través de los medios y canales de comunicación autorizados.
1. Explicar² la información y los datos meteorológicos aeronáuticos, realizar exposiciones verbales meteorológicas y brindar asesoramiento para satisfacer necesidades específicas de los usuarios.

² Puede hacerse referencia a los requisitos relativos al dominio del inglés que figuran en el Anexo 1 de la OACI cuando se requieran conocimientos de ese idioma para utilizarlo como medio de comunicación.

Conocimientos básicos y aptitudes exigidos a los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos

Los criterios de desempeño aplicables a los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos se apoyan en los conocimientos básicos y las aptitudes que se citan a continuación:

- exigencias del PIB-M, que figurarán en la próxima revisión del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, tienen en cuenta las condiciones establecidas en los puntos A a C de las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica y pueden consultarse en el documento PINK06-2_ETR_en_2.doc del Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial en:
<ftp://ftp.wmo.int/Documents/SESSIONS/Cg-XVI/English/Approved%26Corrected/>;
- mecanismos de generación de corrientes en chorro a baja altura, de turbulencias de la capa límite y de ráfagas, y sus efectos en la aeronave;
- formación y disipación, características, presencia y efectos de la niebla y otras formas de oscurecimiento, así como de nubes bajas, y parámetros de diagnóstico y pronóstico asociados;
- mecanismos de generación de distintos tipos de nubes y precipitación y métodos para el aumento de la nubosidad y la intensificación de las precipitaciones en el ámbito local;
- desplazamiento y dispersión de nubes de cenizas volcánicas;
- mecanismos de formación y características de otros fenómenos meteorológicos aeronáuticos, como las tempestades de polvo, las tempestades de arena, los remolinos de polvo y las trombas marinas;
- atmósfera tipo internacional;
- fenómenos meteorológicos adversos a los que está expuesto el sector de la aviación, entre ellos las tormentas y otros fenómenos asociados: el engelamiento de la aeronave, las turbulencias, la mala visibilidad, las nubes bajas, los ciclones tropicales, la cizalladura del viento y las cenizas volcánicas;
- topografía local y sus efectos en las condiciones meteorológicas, como los flujos canalizados, los ventarrones de ladera descendentes, las turbulencias orográficas, la brisa marina y la niebla de ladera;
- efectos de la topografía en las nubes, la precipitación, la niebla y la mala visibilidad en regímenes de vientos e higrométricos típicos;
- zonas de actividad volcánica ubicadas en el área de responsabilidad (para las oficinas encargadas de emitir avisos de cenizas volcánicas y las ubicadas cerca de los volcanes);
- interpretación de:
 - las imágenes de radar y de satélite para localizar niebla y stratus, ondas gravitatorias en cirrus y corrientes en chorro, y para inferir el potencial de engelamiento en nubes estratiformes y la presencia de cenizas volcánicas y de cizalladura del viento;
 - las directrices sobre predicción numérica del tiempo y otras formas de orientación objetiva, que deberán incorporarse en la elaboración de pronósticos/avisos;
 - los parámetros observados cuando se constatan diferencias entre los valores obtenidos mediante tecnologías de detección automática y los derivados de técnicas manuales de observación;
- interpretación de todos los productos de observación (por ejemplo, METAR) y cifrado de productos de predicción (por ejemplo, TAF y SIGMET) en claves alfanuméricas tradicionales (CAT);
- climatología del aeropuerto, incluida la presencia de nubes significativas, tormentas, precipitaciones, vientos fuertes, cizalladura del viento a poca altura, visibilidad reducida, niebla y, cuando proceda, cenizas volcánicas;
- guías y técnicas locales, entre otras de parámetros de diagnóstico y pronóstico, para la predicción de nubes significativas, tormentas, turbulencias, engelamiento de la aeronave, precipitaciones, vientos fuertes, cizalladura del viento a poca altura, visibilidad reducida, niebla y, cuando proceda, cenizas volcánicas;

- capacidad de autoinformación rutinaria de calidad (que puede incluir exposiciones verbales durante el cambio de equipo) respecto de la situación meteorológica reciente y actual, y de integración de todos los datos disponibles para elaborar un diagnóstico unificado;
- procedimientos, directrices e instrucciones internacionales, nacionales y locales para la predicción, los avisos y el control aeronáuticos;
- herramientas de predicción y diagnóstico locales y sistemas de elaboración de pronósticos aeronáuticos, incluidas las funciones básicas de los sistemas operativos, el proceso de datos y las tecnologías de visualización;
- capacidad para explicar las razones meteorológicas y procedimentales que justifican una decisión sobre un pronóstico o un aviso;
- posibles efectos de los pronósticos de fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas;
- importancia de los valores de umbral establecidos para la emisión de avisos en las operaciones aeronáuticas y capacidad para describir los posibles efectos de los avisos de fenómenos adversos en esas operaciones;
- sistema(s) de verificación de pronósticos de aeródromo (TAF) y estadísticas de verificación aplicables;
- avances tecnológicos en materia de vigilancia y observación meteorológicas aeronáuticas y técnicas utilizadas por el proveedor de servicios para la elaboración de pronósticos aeronáuticos;
- sistemas de gestión de la calidad;
- sistemas de gestión de la seguridad aérea, según corresponda;
- normas (establecidas en el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49) y procedimientos del sistema de gestión de la calidad (definidos en las normas ISO 9001 y en los reglamentos nacionales) para:
 - detectar y verificar errores y omisiones;
 - detectar diferencias significativas entre los datos reales y los pronósticos;
 - decidir cuándo debe ignorarse cierta información y para saber qué fuentes consultar para resolver desacuerdos;
 - determinar la precisión conveniente de los pronósticos, según se define en el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49 y en los reglamentos nacionales;
 - fijar prioridades y calendarios;
 - adoptar medidas ante repetidos casos de discrepancias, inconsistencias y fallas;
 - establecer procedimientos alternativos en caso de falla del equipo informático;
 - definir planes de contingencia en caso de emergencias, como incendios, alertas de bomba y desastres naturales;
- documentos pertinentes de la OACI y la OMM, incluidos el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49, el *Manual de claves* (OMM-Nº 306) y el *Manual of Aeronautical Meteorological Practice* (Doc 8896). Véase la lista de documentos pertinentes de la OACI y la OMM que figuran en el apéndice;
- claves y formas de representación de datos aeronáuticos de la OACI, la OMM y de aplicación en el ámbito nacional;
- necesidades de los usuarios del sector aeronáutico, en particular respecto de:
 - los efectos de la densidad del aire, la humedad, el engelamiento, la cizalladura del viento a poca altura, la turbulencia y el viento en el rendimiento de las aeronaves, y los factores meteorológicos que afectan el consumo de combustible;
 - la predicción del viento, la temperatura y el tiempo significativo en ruta, así como los pronósticos de aeródromo, para la planificación previa al vuelo y la replanificación en vuelo;
 - los aspectos meteorológicos de la planificación de los vuelos; las definiciones; los procedimientos de los servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional; los tipos de información meteorológica requerida por los servicios de tránsito aéreo (ATS); las torres de control; el control de aproximación/área, y los centros de información de vuelo;

- los procedimientos de utilización de las pistas en condiciones de mala visibilidad;
- los efectos de condiciones meteorológicas adversas en las operaciones aeronáuticas, incluidas la perturbación del tránsito aéreo, las esperas y las desviaciones;
- los efectos meteorológicos en los servicios de tierra del aeródromo, como los servicios de despeje de nieve, las consecuencias de las pistas mojadas y los efectos de las tormentas y los ventarrones en las operaciones de plataforma;
- los mínimos de utilización de aeródromo, las necesidades de aeródromos de alternativa y los efectos en el consumo de combustible;
- los procedimientos de reglaje del altímetro;
- términos comunes utilizados en el ámbito de la meteorología aeronáutica, entre ellos:
 - reglas y condiciones (especiales) de vuelo visual y por instrumentos;
 - región de información de vuelo (FIR)/bloque funcional de espacio aéreo (FAB);
 - aproximación final, aproximación frustrada;
 - nivel de crucero, nivel de transición, capa de transición, altitud de transición, nivel de vuelo;
 - altitud mínima de seguridad, altitud indicada, altitud verdadera;
 - operaciones de las categorías II y III y publicación de información aeronáutica;
 - avisos NOTAM y ASHTAM;
 - Servicio automático de información terminal (ATIS)/ información meteorológica para aeronaves en vuelo (VOLMET);
- uso e interpretación de productos del sistema mundial de pronósticos de área (WAFS); productos elaborados por los Centros de avisos de cenizas volcánicas, los Centros de avisos de ciclones tropicales y otros centros conexos;
- medios de difusión de información y datos meteorológicos aeronáuticos;
- telecomunicaciones meteorológicas aeronáuticas locales.

Variaciones regionales

- Criterios y valores de umbral convenidos localmente y documentados;
 - Gama de fenómenos meteorológicos;
 - Evaluación de riesgos y estimación de la incertidumbre de los pronósticos;
 - Tipos y uso de directrices para la elaboración de pronósticos;
 - Oficinas designadas para la emisión de avisos de cenizas volcánicas, ciclones tropicales y otros fenómenos;
 - Reglamentos regionales;
 - Límites de las zonas de predicción;
 - Ámbito de aplicación y exclusiones del sistema de gestión de la calidad;
 - Idioma(s) de comunicación;
 - Tecnología de las comunicaciones para la difusión de pronósticos y avisos y para las exposiciones verbales meteorológicas.
-

(

(

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

=====

WDS/AN/COMP, ANEXO III

Orientaciones para la aplicación de las normas sobre competencias para los observadores meteorológicos aeronáuticos

Formato de las descripciones

El texto está estructurado según el siguiente formato:

Título del puesto: Observador meteorológico aeronáutico

Condiciones de aplicación: (proceden del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I)

- A. respecto del área y espacio aéreo bajo su responsabilidad,
- B. en consideración a los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas, y
- C. de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales en materia de aviación.

Normas sobre competencias de máximo nivel (proceden también del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I)

- Descripciones de las competencias para cada norma
- Criterios de desempeño para cada norma

Conocimientos básicos y aptitudes
Variaciones regionales

Conviene destacar la importancia del preámbulo a las normas sobre competencias de máximo nivel. Las funciones legítimas de las oficinas meteorológicas aeronáuticas variarán considerablemente de un país a otro; por ello, no es posible elaborar un documento que refleje exactamente las funciones de cada oficina. En consecuencia, los criterios de desempeño se aplicarán teniendo en cuenta esas variaciones. Por ejemplo, se ha convenido que no incumbirá a las oficinas meteorológicas de los trópicos elaborar predicciones de ventisca alta de nieve (criterio de desempeño 2.1). Las condiciones establecidas en los puntos A, B y C contemplan esta situación.

La función de los observadores continuará evolucionando en respuesta a las cambiantes necesidades tecnológicas y de los usuarios. Las Orientaciones que se presentan en este documento prevén, en la medida de lo posible, cambios inminentes, pero se aconseja enérgicamente establecer ciclos de examen de no más de tres a cinco años como parte de la política general de gestión de la calidad y de gestión de riesgos.

1. CONTROLAR CONTINUAMENTE LA SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Descripción de las competencias

Los parámetros meteorológicos se evalúan para detectar fenómenos meteorológicos significativos y en evolución que están afectando o afectarán probablemente el área de responsabilidad durante el período de vigilancia.

Criterios de desempeño

1. Analizar y describir las condiciones meteorológicas locales existentes.

2. *OBSERVAR Y REGISTRAR FENÓMENOS Y PARÁMETROS METEOROLÓGICOS AERONÁUTICOS*

Descripción de las competencias

Las observaciones de fenómenos y parámetros meteorológicos, así como de cambios significativos, se realizan de acuerdo con los valores de umbral documentados y los reglamentos.

Criterios de desempeño

1. Realizar y registrar observaciones ordinarias y extraordinarias de:

- la dirección y la velocidad de los vientos de superficie, incluidas las variaciones espaciales y temporales;
- la visibilidad con fines aeronáuticos, incluidas las variaciones espaciales y temporales;
- el alcance visual en la pista (RVR), incluidas las variaciones espaciales y temporales;
- los fenómenos del tiempo significativo (conforme a la definición establecida en el Anexo 3 de la OACI);
- la cantidad, la altura de la base y el tipo de nubes, incluidas las variaciones espaciales y temporales;
- la visibilidad vertical;
- la temperatura y la humedad;
- la presión atmosférica: determinar la presión atmosférica a la elevación del aeródromo (QFE) y el reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra (QNH);
- información complementaria, la cizalladura del viento y los fenómenos meteorológicos especiales.

2. Interpretar parámetros observados mediante instrumentos automáticos con el fin de velar por que esas observaciones sean representativas de las condiciones locales cuando se producen diferencias entre los valores obtenidos mediante tecnologías de detección automática y los derivados de técnicas manuales de observación;

3. Velar por que la información sobre observaciones se elabore y difunda conforme a lo dispuesto en el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49, los formatos regionales y nacionales, las claves y los reglamentos técnicos sobre contenido, representatividad y oportunidad.

3. *VELAR POR UN RENDIMIENTO ÓPTIMO DE LOS SISTEMAS Y POR LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA*

Descripción de las competencias

Se vela por la calidad de las observaciones meteorológicas en el nivel requerido mediante la aplicación de procesos de gestión de la calidad documentados.

Criterios de desempeño

1. Aplicar el sistema y los procedimientos de gestión de la calidad de la organización.

2. Verificar y confirmar la calidad de las observaciones meteorológicas antes de su difusión, incluida la pertinencia del contenido, el período de validez y la localización del fenómeno.
3. De conformidad con los procedimientos prescritos:
 - detectar errores y omisiones en las observaciones meteorológicas;
 - corregir errores y omisiones e informar al respecto;
 - realizar correcciones y difundirlas oportunamente.

4. COMUNICAR INFORMACIÓN METEOROLÓGICA A USUARIOS INTERNOS Y EXTERNOS

Descripción de las competencias

Toda la información y los datos meteorológicos son concisos, completos y se comunican de forma tal que sean fácilmente comprensibles por los usuarios.

Criterios de desempeño

1. Velar por que todas las observaciones se comuniquen a los grupos de usuarios designados a través de los medios y canales de comunicación autorizados.
2. Presentar² la información y los datos meteorológicos aeronáuticos de forma clara y concisa y usando la terminología adecuada.
3. Alertar a los pronosticadores sobre cambios significativos observados o inminentes de las condiciones meteorológicas en el área local.

Conocimientos básicos y aptitudes exigidos a los observadores meteorológicos aeronáuticos

Los criterios de desempeño aplicables a los observadores meteorológicos aeronáuticos se basan en los conocimientos básicos y las aptitudes que se citan a continuación:

- características fundamentales de la troposfera y la tropopausa;
- propiedades de la presión, la temperatura, la densidad y el vapor de agua del aire;
- estabilidad atmosférica, inversiones;
- mecanismos de generación del viento;
- formación y disipación de niebla y nubes;
- tipos e intensidad de precipitación;
- circulación atmosférica terrestre general;
- atmósfera tipo internacional;
- presencia, características y efectos de los fenómenos meteorológicos adversos a los que está expuesto el sector de la aviación, entre ellos techo bajo de nubes, mala visibilidad, tormentas y fenómenos asociados: engelamiento de la aeronave, precipitaciones congelantes, turbulencias, ciclones tropicales, cizalladura del viento y cenizas volcánicas;
- interpretación de los mapas del tiempo en superficie y de las imágenes de satélite y de radar;
- fenómenos meteorológicos específicos de la región y sucesión de situaciones meteorológicas que se prevé afecten la región;
- topografía y climatología locales;

² Puede hacerse referencia a los requisitos relativos al dominio del inglés que figuran en el Anexo 1 de la OACI cuando se requieran conocimientos de ese idioma para utilizarlo como medio de comunicación.

- procedimientos para realizar observaciones e informes meteorológicos aeronáuticos ordinarios y extraordinarios;
- efectos del tiempo en las aeronaves y las operaciones aeroportuarias;
- aspectos positivos y negativos de las observaciones manuales y los sistemas automáticos de observación;
- directrices, procedimientos e instrucciones para los observadores;
- fuentes de información meteorológica validadas operativamente;
- sistemas de gestión de la calidad;
- sistemas de gestión de la seguridad aérea, según corresponda;
- normas (establecidas en el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49) y procedimientos del sistema de gestión de la calidad (definidos en las normas ISO 9001 y en los reglamentos nacionales) para:
 - detectar y verificar errores y omisiones (en datos obtenidos de forma automática y manual);
 - detectar diferencias significativas entre los datos de observación y los pronósticos;
 - decidir cuándo debe ignorarse cierta información y para saber qué fuentes consultar para resolver desacuerdos;
 - determinar la precisión conveniente de las mediciones y observaciones, según se define en el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49 y en los reglamentos nacionales;
 - definir tareas prioritarias y limitaciones de tiempo;
 - adoptar medidas ante repetidos casos de discrepancias, inconsistencias y fallas;
 - definir procedimientos alternativos en caso de falla del equipo informático;
 - establecer planes de contingencia en caso de emergencias, como incendios, alertas de bomba y desastres naturales;
- documentos pertinentes de la OACI y la OMM, incluidos el Anexo 3 de la OACI/OMM-Nº 49, el *Manual de claves* (OMM-Nº 306), el *Manual of Aeronautical Meteorological Practice* (Doc 8896) y el *Manual sobre sistemas automáticos de observación meteorológica en los aeródromos* (Doc 9837). Véase la lista de documentos pertinentes de la OACI y la OMM que figuran en el apéndice;
- definiciones de la OACI de terminología pertinente;
- claves alfanuméricas tradicionales de la OMM y claves y formas de representación de datos aeronáuticos en vigencia en el ámbito nacional;
- modos de difusión de la información meteorológica en el aeródromo;
- telecomunicaciones meteorológicas aeronáuticas locales;
- necesidades meteorológicas locales de los servicios de tránsito aéreo;
- necesidades meteorológicas locales para la planificación de los vuelos.

Variaciones regionales

- Gama de fenómenos del tiempo significativo;
- Grado de automatización de los sistemas de observación y detección;
- Valores de umbral para cambios del tiempo significativo;
- Climatología local;
- Ámbito de aplicación y exclusiones del sistema de gestión de la calidad;
- Reglamentos regionales;
- Idioma(s) de comunicación;
- Tecnologías de la comunicación disponibles.

Preguntas Frecuentes

1. *¿Cuáles son las competencias exigidas para un puesto específico y quién las define?*

Por lo general, los puestos se describen mediante una descripción de funciones, que enumera las tareas y las responsabilidades del puesto. Las competencias asociadas (o "normas sobre competencias") se refieren a los conocimientos, las aptitudes y las conductas requeridos para desempeñar el puesto en cuestión. Por ejemplo, un observador meteorológico aeronáutico debe ser capaz de observar y registrar fenómenos y parámetros meteorológicos aeronáuticos.

2. *¿Qué función desempeñan los representantes permanentes en la definición de las cualificaciones académicas?*

Durante la reunión del Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial se decidió que incumbiría a los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) decidir sobre la categoría o categorías de personal que suministraría servicios meteorológicos a la aviación civil internacional. En consecuencia, se espera que los representantes permanentes tomen la iniciativa de consultar con los organismos nacionales y regionales pertinentes para definir las cualificaciones académicas que se exigen a los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos. Para ello se tendrá presente que los pronosticadores, teniendo en cuenta las condiciones establecidas en los puntos A a C de las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica, deben satisfacer un requisito básico: completar satisfactoriamente el Paquete de instrucción básica para meteorólogos (PIB-M) (véase la pregunta 8). Es posible que algunos Miembros deseen imponer un nivel superior de formación, por ejemplo, un diploma de meteorólogo, pero esta será una decisión que adopte la organización y/o el país.

3. *¿Quién puede certificar la competencia del personal?*

Compete a cada suministrador de servicios meteorológicos aeronáuticos, basándose en los reglamentos nacionales y los procedimientos organizativos, determinar quién puede certificar la competencia del personal. Es importante que los procesos utilizados estén plenamente integrados en el sistema de gestión de la calidad y la estrategia de desarrollo del personal de la organización, así como cuidadosamente documentados, y que existan pruebas claras de que el proceso tiene continuidad. Cuando un miembro del personal no esté en condiciones de demostrar las competencias exigidas, deberán adoptarse medidas correctivas, como una preparación individual, asesoramiento o más formación.

Para la evaluación de competencias convendrá seleccionar personal con experiencia y formarlo en la materia. El kit de evaluación de las competencias elaborado por el Equipo especial sobre el kit de evaluación de las competencias de la Comisión de Meteorología Aeronáutica (CMAe) será de utilidad en esta tarea.

4. *¿Qué registros deben llevarse para demostrar que el personal ha adquirido las competencias y cualificaciones exigidas?*

Cuando se pide a un suministrador de servicios meteorológicos aeronáuticos que demuestre el cumplimiento de las Normas sobre competencias, el suministrador deberá dar muestras de que esas Normas se han adaptado a las circunstancias locales y nacionales y de que todo el personal:

- i) satisface los requisitos pertinentes de las Normas sobre competencias, y
- ii) respecto de los pronosticadores meteorológicos aeronáuticos, que han completado satisfactoriamente el PIB-M conforme a lo dispuesto en las Normas sobre competencias para el personal de meteorología aeronáutica (condiciones establecidas en los puntos A a C) y a los requisitos de cualificación académica nacionales/regionales. Los Miembros que ya han sido auditados han informado que se trata de un proceso riguroso. Los equipos encargados de la auditoría han exigido documentación exhaustiva y han hecho preguntas minuciosas sobre los procesos y procedimientos puestos en práctica por los Miembros.

5. *¿Qué sucede si un suministrador de servicios meteorológicos aeronáuticos no puede demostrar, al 1 de diciembre de 2013, que su personal cumple las Normas sobre competencias?*

Se planteará el incumplimiento del requisito pertinente de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) (véase el párrafo 2.1.5 del Anexo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI).

6. *¿Con qué frecuencia deben evaluarse las competencias del personal?*

Las Normas sobre competencias no especifican la frecuencia con que deben evaluarse las competencias del personal. Esta frecuencia debería determinarse mediante el proceso de examen del sistema de gestión de la calidad y en función de factores como la contratación de personal, cambios en los sistemas operativos, los productos y servicios, y los resultados de evaluaciones anteriores.

7. *¿Se dispone de financiación para desarrollar las competencias?*

Los Miembros no deben esperar que la OMM preste asistencia financiera en este ámbito. Los suministradores de servicios meteorológicos aeronáuticos deberían negociar con los usuarios y las autoridades pertinentes para que estos financien una parte del costo de enseñanza y formación profesional en materia de aviación. No se ha previsto en el presupuesto ordinario de la OMM ninguna partida para financiar estas actividades de los Miembros. Sin embargo, el Equipo especial sobre el kit de evaluación de las competencias y el Equipo de expertos sobre enseñanza y formación profesional de la CMAe han elaborado material de orientación y organizan talleres financiados con recursos extrapresupuestarios.

8. *¿Qué medidas deberían adoptarse para garantizar que el personal que suministra servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional tiene las competencias y cualificaciones exigidas?*

a) Al 1 de diciembre de 2013

- Adaptar las Normas sobre competencias a las circunstancias locales usando el material de orientación disponible en la página web sobre enseñanza y formación profesional de la CMAe <http://www.caem.wmo.int/moodle/> (todo el personal puede estar clasificado al mismo nivel o pueden aplicarse distintas Normas sobre competencias según los puestos y empleos);
- Evaluar las competencias del personal y documentar los resultados;
- Integrar los procedimientos de evaluación de competencias en los procesos del sistema de gestión de la calidad y, posteriormente, examinar y actualizar esos procedimientos de conformidad con los principios del sistema de gestión de la calidad;
- Ofrecer cursos de actualización y repaso apropiados a los miembros del personal que no puedan demostrar el cumplimiento de una o más Normas sobre competencias y evaluarlos nuevamente si fuese necesario.

b) Al 1 de diciembre de 2016

Velar por que todos los **pronosticadores meteorológicos aeronáuticos**,

- A. respecto del área y espacio aéreo bajo su responsabilidad,
- B. en consideración a los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas,
- C. de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales en materia de aviación, y

teniendo cuenta las condiciones establecidas en los puntos A a C de las Normas sobre competencias, hayan completado satisfactoriamente el Paquete de instrucción básica para meteorólogos.

(

(