

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

1 PROPÓSITO:

Esta circular informativa se establece como una herramienta de orientación para el cumplimiento de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC, en lo relacionado con la Gestión del Riesgo de Seguridad Operacional; a partir de fenómenos atmosféricos adversos, particularmente “*la cizalladura del viento*”, que pueden constituirse en un peligro para la aviación.

Lo anterior de acuerdo con lo establecido por la Secretaria de Autoridad Aeronáutica (SAA) y se debe abordar en concordancia con lo estipulado en el RAC 203 “*Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea, Capítulo F: Información SIGMET y AIRMET, avisos de aeródromo y avisos y alertas de cizalladura del viento*”, en aplicación a las normas y métodos recomendados para la aviación civil internacional, en particular el Anexo 3 OACI, como del documento OACI 9859 “*Manual de Gestión de la Seguridad Operacional*”.

En este sentido, este documento se desarrolla atendiendo los siguientes objetivos específicos:

- a) Definir el enfoque que se debe dar desde el área de Meteorología Aeronáutica a un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en aeródromos.
- b) Especificar las técnicas para tener en cuenta en el Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional en el área de Meteorología Aeronáutica.
- c) Describir el contenido de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional en el área de Meteorología Aeronáutica.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

2 APLICABILIDAD:

Esta guía es una orientación técnica para quién provea el Servicio de Meteorología para la Navegación Aérea o el personal que así lo requiera, para evaluar “*la cizalladura del viento*” como factor de Riesgo de Seguridad Operacional en aeródromos, por medio de un documento de gestión pertinente.

3 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

Amenaza: Cosa o persona que constituye una posible causa de riesgo o perjuicio para alguien o algo. (RAE)

Factores: Elementos, circunstancias, influencias, que contribuye a producir un resultado. (RAE)

Hipótesis: Suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación. (RAE)

Peligro: Condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo. (RAC 219)

Riesgo de Seguridad Operacional: La probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro. (RAC 219, 1ª Enmienda.)

Nota. – Para cualquier definición que no figure en este documento, se consideran las determinadas en las normas RAC 1, RAC 203, RAC 211, RAC 215 y RAC 219.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

4 ANTECEDENTES:

El Estado colombiano como miembro de la Organización de Aviación Civil Internacional OACI, está obligado a proveer el Servicio Meteorológico según el artículo 28 del Convenio de Chicago; así mismo, de acuerdo con los artículos 37 y 38 debe darle cumplimiento a las normas y procedimientos internacionales o, en caso contrario, declarar su diferencia de no ser posible darle cumplimiento.

Como consecuencia de la auditoria USOAP del 2017 y su correspondiente seguimiento CMA realizada en el 2021, se identificó como deficiencia el hecho de que el proveedor del Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea (METP) no elabora avisos de aeródromo, avisos y alertas de cizalladura del viento y no hay Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional (evaluación y manejo) que determinen en qué aeropuertos se considera la cizalladura del viento un factor que afecta la Seguridad Operacional.

Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de una guía para quién provea el Servicio MET, o quién corresponda, donde se relacione qué contenido debe tenerse en cuenta para la elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en aeródromos.

5 REGULACIONES RELACIONADAS:

El Estado colombiano ha regulado todas las actividades de aviación civil en los RAC; los relacionados con la temática de esta circular son:

RAC 203 Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea.

RAC 211 Gestión de Tránsito Aéreo.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos "Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)"</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

6. OTRAS REFERENCIAS

Anexo 3 Servicio Meteorológica para la Navegación Aérea Internacional.

Anexo 11 Servicios de Tránsito Aéreo.

Documento 9859 OACI Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMM).

7. MATERIA:

El presente documento se deriva del RAC 203 *Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea* y cumple como texto de orientación y complementario para aquellos puntos que no están descritos explícitamente en el anterior reglamento.

7.1. Texto de orientación

7.1.1. Responsables del proceso.

Este texto de orientación será establecido a modo de listas de puntos a cumplir por quién elabore un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional, sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos desde el área de Meteorología Aeronáutica, alienados con el RAC 203 (MET). Existen diferentes razones para realizar una evaluación de este tipo; este documento es un material guía que se enfoca en la proyección o justificación de la elaboración de productos meteorológicos necesarios para la Seguridad Operacional, basado en la identificación de peligros, evaluación de los riesgos de Seguridad Operacional y la gestión de estos.

En este orden los responsables son las personas relacionadas en el flujo de revisión y aprobación del Sistema de Gestión de Calidad del proceso que contenga los autores de la evaluación.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

7.1.2. Establecimiento de plazos máximos de implementación y cumplimiento.

Dentro de los plazos de implementación de la presente circular, considerando que este texto busca estar alineado a los parámetros establecidos en el RAC 203 en su última versión, situación que puede ser muy dinámica, el plazo será determinado en el proceso de las diferentes inspecciones de seguimiento o de aceptación de dichos “*Documentos de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos*”.

7.1.3. Proceso de presentación por el Autor y aceptación por parte de la Secretaría de Autoridad Aeronáutica.

El Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional MET debe ser controlado, además que relacione los ítems del A al L del punto 7.1.4.4., y debe ser entregado por parte de los autores por medio de un oficio remisorio a la Secretaría de Aeronáutica, con copia a la Dirección de Autoridad a los Servicios a la Navegación Aérea (DASNA). Por lo tanto, el mismo debe ser conservado dentro de los documentos del sistema de gestión de calidad.

7.1.4. Definición de los puntos requeridos.

Este documento es un material guía que se enfoca en la proyección o justificación de la elaboración de productos meteorológicos necesarios para la Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos, basado en la identificación de peligros y gestión de riesgos de origen meteorológico, que puedan afectar las operaciones en algunos espacios aéreos como el aeródromo.

Por lo tanto, en el marco de la gestión de la Seguridad Operacional de la aviación, es necesario proporcionar una guía de orientación con los elementos que debe contener y técnicas de construcción de un Documento de Evaluación de Riesgos de Seguridad

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos en el área de Meteorología Aeronáutica.

A continuación, se establecen los puntos que deben ser atendidos por los autores del documento y el personal que sea concerniente:

1. ¿Qué enfoque se le debe dar desde el área de Meteorología Aeronáutica a una Evaluación de Riesgos de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos?
2. ¿En cuáles aeródromos o espacios aéreos aplica dicha evaluación?
3. ¿Cuál o cuáles fenómenos atmosféricos deben ser objeto de dicha evaluación?
4. ¿Qué ítems deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo de una Evaluación de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos en el área de Meteorología Aeronáutica?
5. ¿Cuál es el contenido mínimo de cada ítem?

A continuación, se desarrolla la metodología planteada para la elaboración de un Documento de Evaluación de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos en el área de Meteorología Aeronáutica con una explicación en cada punto:

- 7.1.4.1. ¿Qué enfoque se le debe dar desde el área de Meteorología Aeronáutica a un Documento de Riesgo de Seguridad Operacional?

Este documento proporciona un mecanismo para identificar los peligros potenciales y encontrar los modos de controlar el riesgo asociado con ellos, permitiendo identificar los fenómenos atmosféricos adversos que pueden constituirse en peligros para la aviación, estableciendo el enfoque que la SAA requiere con cada uno de componentes aquí enunciados para el tema puntual de la Cizalladura del Viento en Aeródromos.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

7.1.4.2. ¿En cuáles aeródromos o espacios aéreos aplica dicha evaluación?

Para tal fin se debe evaluar si el concepto que se va a desarrollar está enmarcado en algunos de los siguientes seis casos:

Primer caso:

Se debe evaluar en cuáles de los aeropuertos internacionales se han registrado al menos un reporte obligatorio de eventos de Seguridad Operacional MOR¹ en meteorología sobre Cizalladura del Viento. De igual manera, se deben considerar los aeropuertos internacionales donde no se haya registrado al menos un MOR en meteorología, pero que en los productos meteorológicos aeronáuticos (METAR/SPECI), se haya registrado la presencia del fenómeno meteorológico adverso para la aviación en cuestión.

Segundo caso:

Se deben evaluar los aeropuertos no internacionales controlados donde el volumen operacional sea mayor a 60 operaciones (aterrizaje y despegue) por día; siempre y cuando se haya registrado al menos un MOR en meteorología (sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos) o la presencia del fenómeno meteorológico adverso para la aviación en los productos meteorológicos aeronáuticos (METAR/SPECI).

Tercero caso:

En aquellos aeropuertos que siendo controlados no cumplan con los casos 1 y 2, se debe hacer una reunión entre los Servicios MET y ATS (los coordinadores o sus delegados) y, a solicitud de ellos, la SAA podrá acompañar dicha reunión con el fin de asesorar la toma de decisión si se elaborará o no un Documento de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos. Si la decisión de

¹ Mandatory Occurrence Reports (por sus siglas en inglés)

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos "Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)"</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

los proveedores es No elaborarlo, ésta debe ser comunicada mediante oficio a la SAA con la firma de las partes de los servicios, adjuntando la debida sustentación.

Cuarto caso:

En los espacios aéreos donde se haya registrado al menos un MOR referido a meteorología sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos.

Quinto caso:

Donde el proveedor de Servicio MET establezca que se presentan fenómenos meteorológicos adversos para la aviación (Cizalladura del Viento en aeródromos) o por su relevancia climatológica.

Sexto caso:

Donde la SAA que vigila al METP lo requiera.

7.1.4.3. ¿Cuáles fenómenos atmosféricos deben ser objeto de dicho documento?

Algunos fenómenos atmosféricos (meteorológicos) pueden definirse como parte de los peligros en la aviación, ya que éstos finalmente pueden ser un riesgo o materializarse en accidentes o incidentes aéreos. La característica principal de este tipo de fenómenos es la inestabilidad atmosférica que, sumada a una mezcla perfecta de variables del ambiente, desatan fenómenos meteorológicos adversos a la aviación; razón de ser de este documento en donde se trata la Cizalladura del Viento en Aeródromos, haciéndose necesario analizar la probabilidad de ocurrencia del mismo, ya sea por métodos como el de persistencia o de análisis numérico, entre otros.

Según un estudio realizado (Turbulence Related Accidents & Incidents) en 2014 por el Oficial de Seguridad Operacional Donald Eick de la National Transportation Safety Board USA (NTSB por sus siglas en inglés, ver información en:

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

<https://ral.ucar.edu/sites/default/files/public/events/2014/turbulence-impact-mitigation-workshop-2/docs/eick-turbulencerelatedaccidents.pdf>), los porcentajes de los fenómenos meteorológicos adversos que afectaron la aviación general (parte 91 FAA), se observan en la figura 1 y de la afectación del transporte de carga (parte 121 FAA) en la figura 2 durante el período 2000-2013, así:

Según los resultados estadísticos presentados en las figuras 1 y 2, los fenómenos atmosféricos que deben ser objeto de estudio son: viento cortante (wind shear), turbulencia, lluvia engelante, engelamiento, vientos adversos, nubosidad (techo bajo), tormenta eléctrica, niebla, tormenta de arena, obscurecimiento y precipitación copiosa.

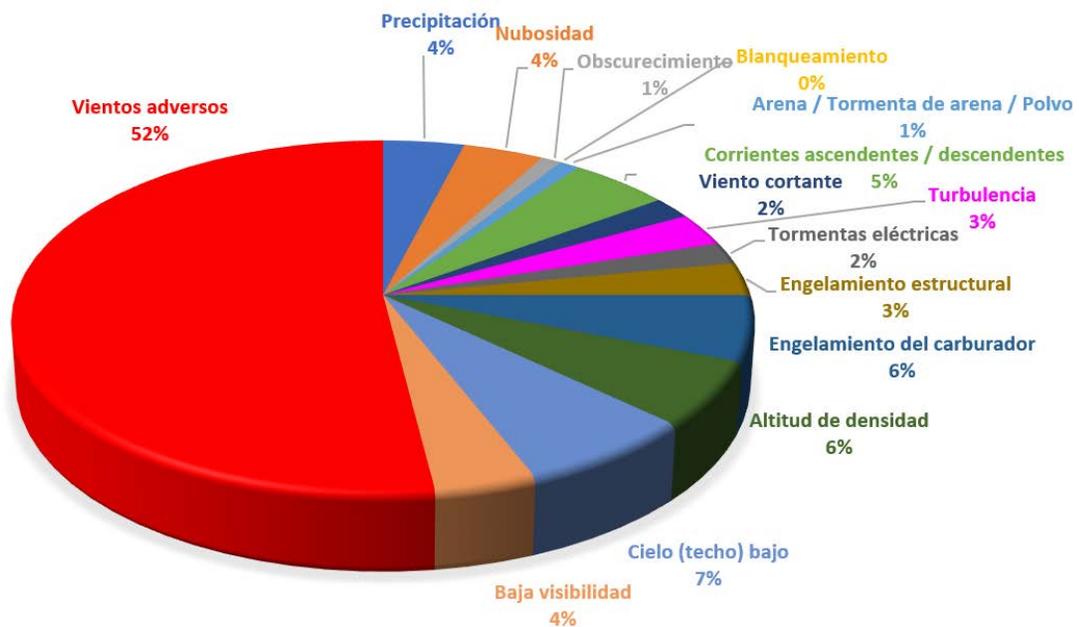


Figura 1. Afectación aviación general (parte 91 FAA) de 19.441 accidentes el 29% es relacionado con la meteorología

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

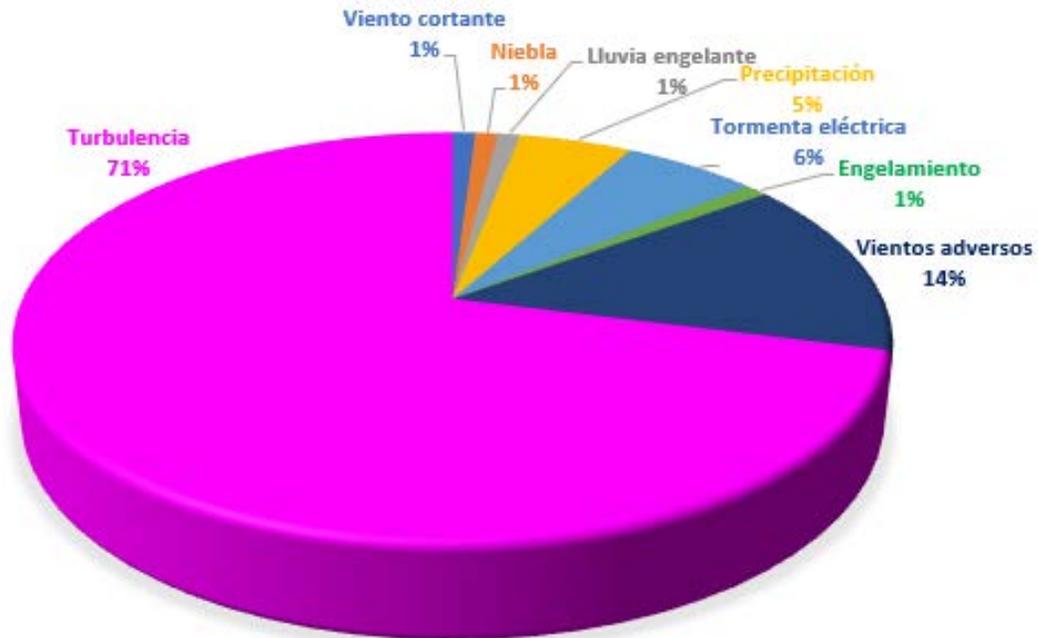


Figura 2. Afectación transporte de carga (parte 121 FAA) de 446 accidentes el 37% es relacionado a la meteorología

De acuerdo con el Manual de ejemplos de taxonomía y codificación de peligros del SRVSOP (Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional) M-GEN-003 (consultar en https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2019/12/SRVSOP_HazardsTaxonomyCodingExamplesManual_sp_Final_06Mar2020-1.pdf) los peligros ambientales son:

“END-01 Tormentas eléctricas y rayos, END-02 Granizo, END-03 Lluvia fuerte, END-04 Niebla (visibilidad reducida), END-05 Cizalladura o cortante de viento, END-06 Tormenta de arena, END-07 Tormentas de nieve o hielo, END-08 Vientos excesivos o cruzados, END-09 Huracanes, Tsunami, o tornados, END-10 Inundaciones, END-11 Cenizas (incluyendo volcánicas o incendios forestales), END-12 Terremotos, END-13 Temperaturas extremas y END-14 Condiciones de congelación.”

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Según los reportes obligatorios de eventos de seguridad operacional MOR nacionales, en Colombia se considerarán los siguientes fenómenos como peligro para la aviación (Eventos Meteorológicos):

Cizalladura o Viento cortante (wind shear), Vientos cruzados, Turbulencia (con intensidad moderada a fuerte/severa), Huracanes, Tsunami, o Tornados, Precipitación copiosa (lluvia fuerte), Precipitación constante (lluvia con un largo periodo de tiempo en duración), Nubosidad no convectiva, Niebla, Neblina, Granizo, Engelamiento (lluvia engelante/ baja temperatura), Tormenta Eléctrica, Sistemas de núcleos convectivos no asociados a tormenta eléctrica, Cenizas (incluyendo volcánicas o incendios forestales), y Temperaturas extremas.

Finalmente, la SAA, requiere bajo lo normado en el RAC 203, los Documentos de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre el particular de **Cizalladura del Viento** en Aeródromos.

7.1.4.4. ¿Qué ítems deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional en el área de meteorología?

- A) Título: Nombre del Documento de Seguridad Operacional en el área MET
- B) Índice de páginas.
- C) Alcance.
- D) Objetivos: General y específicos.
- E) Descripción del escenario aeronáutico del estudio.
- F) Identificación y análisis preliminar: peligros e hipótesis meteorológicas.
- G) Sesión de trabajo con grupo de expertos.
- H) Identificación de riesgos.
- I) Análisis de riesgos: clasificación, probabilidad, severidad y tolerabilidad
- J) Conclusiones
- K) Adjuntos
- L) Propuesta de mitigación del riesgo (sí se requiere)

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

7.1.4.5. ¿Cuál es el contenido mínimo de cada ítem?

- A) Título (Nombre del Documento de Riesgo de Seguridad Operacional en el área MET)

El título es un nombre para el Documento de Riesgo de Seguridad Operacional en el área MET, el cuál describe el contenido en forma específica, clara, exacta, breve y concisa; así mismo, debe ser capaz de recoger la idea principal del contenido. (ver Ejemplo 1 del Adjunto).

- B) Índice de paginas

En el índice de páginas debe ir una lista del contenido indicando la página donde se encuentra cada parte del estudio.

- C) Alcance

El alcance es un texto que sintetiza de forma breve, concisa y precisa, lo esencial o las ideas fundamentales y principales del documento. Se trata, de hacer un planteamiento claro y ordenado del tema de éste, de su importancia, de sus implicaciones, así como de la manera en que se ha creído conveniente abordar sus diferentes elementos, ha de tener una longitud por lo general entre 50 y 100 palabras, sin sangría (ver Ejemplo 2 del Adjunto).

El alcance puede obedecer a la formulación de las siguientes preguntas: ¿Cuál es el tema del documento? ¿Por qué se hace el documento? ¿Cuál es el método empleado en el documento? ¿Cuáles es la finalidad u objetivos del desarrollo del documento y cuáles son las limitaciones de éste?

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

D) **Objetivos: General y específicos**

Para plasmar el Objetivo General se puede tener en cuenta que éste tenga una longitud de un párrafo entre 50 y 100 palabras, sin sangría. El objetivo es una frase cuya redacción debe contener tres elementos principales: Condición, Desempeño y Norma (ver Ejemplo 3 del Adjunto).

Condición: Lugar, datos disponibles, herramientas, textos de referencia.

Desempeño: Cumplimiento esperado, es decir, producto o acción medible y observable.

Norma: Cómo debe desempeñarse el informe para demostrar el logro del objetivo.

Objetivos específicos: Primero se divide por partes el objetivo general (puntos críticos) con el fin de darle cumplimiento al mismo. Son escritos como párrafos entre 20 y 80 palabras cuya redacción puede iniciar con un verbo en infinitivo, éstos deben ser medibles, y escritos de manera concreta con la acción que ejercerá para lograr el cumplimiento de los puntos críticos del objetivo general; se sugiere tener de 2 a 5 objetivos puntuales (ver Ejemplo 4 del Adjunto).

E) **Descripción del escenario aeronáutico**

Se debe realizar una breve descripción de las circunstancias que dan origen al Documento de Riesgo de Seguridad Operacional, así como los antecedentes que se conozcan sobre los motivos que se han considerado para tomar la decisión de elaborar el documento.

En este sentido, se debe describir la caracterización del escenario donde se desarrolla el objeto del documento, indicando el espacio aéreo de influencia, la clasificación climática de este (según el autor seleccionado se pueden tener en cuenta a Vladimir Köppen, Thorthwaite, Caldas, Caldas-Lang, Hult, Von Ravenstein, Papadakis o

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Knoche, entre otros; así mismo, puede ser citado de otros documentos), unidades del Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea asociadas (oficina o dependencia), dependencia del Servicio de Tránsito Aéreo relacionadas (oficinas o unidades), infraestructura meteorológica aeronáutica al servicio de dicho escenario y los productos brindados. (De no existir Servicios ATS o MET o infraestructura meteorológica o productos asociados se debe realizar una nota que así lo indique - Ver Ejemplo 5 del Adjunto).²

F) Identificación y análisis preliminar: peligros e hipótesis meteorológicas

Para la identificación de peligros se debe partir de la recolección de datos que serán parte de la documentación de soporte; esta puede surgir de la revisión o estudio de los informes de investigación de Seguridad Operacional ya sea internos o externos, entre los cuales se puede incluir accidentes e incidentes, no cumplimientos, desvíos de reglamentación e informes de peligros o riesgos, notificaciones voluntarias de eventos de peligros, hallazgos de auditorías o discrepancias de inspecciones e investigaciones científicas, entre otros, fuentes directamente relacionadas con la meteorología aeronáutica o climatología.

Se puede tener Registros de Peligros (ver Ejemplo 9 del Adjunto), para lo cual se debe garantizar que se anima a todo el personal a buscar y reportar los problemas de seguridad y los peligros meteorológicos (en especial la Cizalladura de Viento) potenciales como parte del día a día del trabajo. Los peligros meteorológicos relevantes identificados de esta manera deben ser capturados en un registro. Para iniciar una gestión efectiva de peligros, los métodos para registrar e informar deberían ser procedimientos claramente definidos; por ejemplo, procedimientos establecidos

² La información aquí requerida es la mínima que se debe tener en cuenta y cualquier otra información que pudiese contener el preanálisis de las condiciones climatológicas que puede ser contempladas (ejemplo: Datos sinópticos, sistema de alertas ENSO (Niño/Niña), índices de cambio climático) sí y solo sí es de origen confiable.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

de cómo registrar un peligro y qué peligros deben ser reportados por parte de los autores.

Los datos anteriores pueden ser presentados en forma estadística, tasas, bases de datos, hojas de cálculos, formularios de recopilación de datos, mapas, gráficos, diagramas, muestreos, y pueden ser de carácter horario, diario, semanal, mensual, anual u ocasional, según venga al caso. Cada uno de ellos debe contar con sus respectivos metadatos, confidencialidad y, si es del caso, las prohibiciones en el uso no autorizado de los mismos. Cada dato debe ser recolectado bajo los parámetros de calidad como “validez, integridad, disponibilidad, usabilidad y protección”³

Posteriormente, estos datos deben tener un preanálisis tanto de forma cuantitativa como de forma cualitativa (según su naturaleza). Entre los métodos que pueden ser usados para el análisis están: análisis estadístico, análisis de tendencia, comparaciones normativas, grupo de expertos, correlaciones entre los indicadores proactivos y los resultados de Seguridad Operacional (accidentes e incidentes graves), entre otros.

Por lo tanto, se deben realizar las reuniones que se consideren necesarias, establecer grupos de trabajo, organizar las actividades a desarrollar y aplicar adecuadamente las discusiones y definición de los elementos para tener en cuenta como son: peligro e hipótesis. Siempre se debe mantener presente que el tipo de peligros que atañe a este documento son los de carácter atmosféricos meteorológico y por ende, son el objeto principal (en particular el de Cizalladura del Viento) debiendo ser atendidos sin desconocer que de éstos pueden partir otro tipo de peligros conocidos como peligros derivados.

³ Para mayor información, consultar documento OACI 9859 (4ª Edición) Capítulo 5 “Sistema de recopilación y procesamiento de datos sobre de Seguridad Operacional” ítem 5.5.4 “Gobernanza de los datos” y 5.5.5 “Gestión de metadatos”, como del Capítulo 7 “Protección de datos e información sobre Seguridad Operacional y fuentes conexas”.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Este preanálisis debe apuntar a identificar los peligros operacionales relacionados con el área de meteorología. Esta identificación se puede hacer bajo la premisa de que *un peligro es una condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo (Anexo 19 -1ª Enmienda)*; por lo tanto, para la identificación de peligro debería tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Ubicarse en el “escenario aeronáutico” donde se ha de realizar el análisis (ver punto 7.1.4.5. del literal E de este documento y el Ejemplo 5 del Adjunto).
2. Identificación de los factores meteorológicos aeronáuticos o climatológicos como fenómenos meteorológicos adversos (relacionados en el punto 7.1.4.3. de este documento), variables atmosféricas que contribuyen a la formación del fenómeno o la distribución geográfica que influye, etc. El tipo de fenómeno que será objeto corresponde a los Ambientales, en el que se evalúan las condiciones de inestabilidad atmosférica, que tienden a influir en la aviación particularmente la Cizalladura de Viento (ver Ejemplo 6 del Adjunto).
3. Identificación de los componentes específicos del peligro. Este ítem analiza el entorno, es decir las variables que favorecen al fortalecimiento de dicho fenómeno, como la dirección y velocidad del viento, quizá por encontrarse en una zona cercana a un cuerpo de agua o entre montañas, incluso a una determinada altitud o elevación como los microclimas y la presencia de sistemas sinópticos, entre otros. (ver Ejemplo 7 del Adjunto).

G) Sesión de trabajo con grupo de expertos

Se debe realizar una serie de reuniones pequeñas (mínimo 3 reuniones dejando lista de participación firmada), con objetivos puntuales. En cada una de éstas participan de dos a cuatro especialistas en los temas que tratan el estudio de seguridad en el área de meteorología. Estos expertos, aparte de los meteorólogos o técnicos en

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

meteorología aeronáutica, pueden ser controladores aéreos, pilotos, personal de Seguridad Operacional u otros perfiles que tengan conocimiento de dicho evento en análisis del Documento de Seguridad Operacional y que puedan aportar una opinión valiosa con un juicio de experto válido. El fin de las reuniones es lograr el análisis y consenso sobre toda la información necesaria para coadyuvar al cumplimiento de los objetivos específicos y objetivo general.

H) Identificación de riesgos

Para la identificación del riesgo se deben tener en cuenta básicamente los siguientes dos puntos:

1. Identificación de las posibles consecuencias que producen los fenómenos atmosféricos adversos (Cizalladura del Viento para el caso puntual) y su afectación o impacto en las operaciones aéreas (ver Ejemplo 8 del Adjunto).
2. Planteamiento de hipótesis: Se proponen supuestos de los fenómenos atmosféricos adversos (Cizalladura del Viento para el caso puntual), respondiendo a la pregunta ¿Qué ocurre si una aeronave atraviesa una zona donde se presenta la inestabilidad atmosférica, con una falencia del servicio MET? (ver Ejemplo 9 y 10 del Adjunto) y determinando las posibles consecuencias asociadas. Esta hipótesis puede ser alimentada con los datos obtenidos en la primera parte del estudio (ver Ejemplos 6, 7 y 8 del Adjunto)⁴.

I) Análisis de riesgos: clasificación, probabilidad, severidad y tolerabilidad.

⁴ Esta hipótesis debe contemplar dos hechos: “*el peligro meteorológico/atmosférico*”, sumado al “*peligro de la ausencia del Servicio MET (producto, personal, capacitación, equipo, reglamentación, procedimientos)*”

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

El análisis de riesgos consiste en realizar un estudio/análisis/indagación de las causas de los peligros (amenazas, factores y riesgos meteorológicos) con los probables eventos no deseados, así como los daños y consecuencias que estos puedan producir.⁵

A partir de la identificación de los peligros, se debe revisar los riesgos asociados (punto 7.1.4.5 del literal F de este documento) y definir cuál sería su impacto en la Seguridad Operacional; por ello es importante realizar una clasificación de dichos riesgos en una matriz para evaluar igualmente los factores de probabilidad, severidad (gravedad) y tolerabilidad.

Para evaluar la probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro, se deben desarrollar algunas tablas como son : Probabilidad de Riesgo de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 1 del Adjunto), Severidad o Gravedad del Riesgo de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 2 del Adjunto), Matriz de Riesgos de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 3 del Adjunto) y Tolerabilidad del Riesgo de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 4 del Adjunto).

La evaluación de la probabilidad de Riesgo de Seguridad Operacional debería estimar cuán probable es que ocurra un suceso peligroso; actividad que se puede hacer mediante discusiones estructuradas, empleando una clasificación normalizada como guía, en la cual se especifica la probabilidad como categorías cualitativas, pero también incluyendo valores numéricos para las probabilidades relacionadas con cada categoría.

La evaluación de la severidad debería considerar todas las posibles consecuencias relacionadas con un peligro según la hipótesis propuesta en el punto 7.1.4.5 del literal

⁵ Según el Anexo 19 -1ª Enmienda el “Riesgo de Seguridad Operacional” es la probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro.

Nota: Recordar que es sobre las consecuencias es que se hace la evaluación.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

E de este documento, teniendo en cuenta la peor condición previsible. En el Ejemplo 13 Tabla 1 del Adjunto, se presenta una clasificación típica de la gravedad del Riesgo de Seguridad Operacional.

Una vez se identifiquen los índices de la Probabilidad de Riesgo de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 1 del Adjunto) y la Severidad (ver Ejemplo 13 Tabla 2 del Adjunto), estos deben colocarse en forma conjunta para generar un nuevo índice (ver Ejemplo 13 Tabla 3 del Adjunto).

Una vez se obtiene el índice de Riesgos de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 3 del Adjunto), se debe identificar la zona donde se ubica el riesgo (según color de rangos establecidos por categorías) y posteriormente verificar la Tolerabilidad del Riesgo de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 13 Tabla 4 del Adjunto).

Las categorías establecidas para los rangos evaluados están definidas como aceptables, tolerables o intolerables. Los riesgos evaluados e identificados en la región intolerable resultan inaceptables bajo todo punto de vista. Es así, que el criterio del riesgo de Seguridad Operacional evaluado en la categoría de “intolerable” es inaceptable y, en consecuencia, deberá tener un tratamiento especial.

Lo anterior debe ser informado a la mayor brevedad al Director de Operaciones de Navegación Aérea (DONA) y a la SAA, específicamente a quien vigila la provisión Servicio MET, con la respectiva “propuesta de mitigación del riesgo” (ver punto 7.1.4.5. del literal L de este documento), dándole así un tratamiento especial al caso, en orden de tomar las medidas de control para reducir el riesgo:

- a) La exposición de la organización a un riesgo en particular, es decir reducir el componente de probabilidad del índice de riesgo a un nivel aceptable;

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

b) La gravedad de las consecuencias relacionadas con el peligro, es decir, reducir el componente de gravedad del índice de riesgo a un nivel aceptable;

c) La probabilidad para que el riesgo pueda gestionarse a un nivel aceptable.⁶

J) Conclusiones

Una conclusión sintetiza brevemente los puntos más relevantes, aportando los conocimientos explorados a lo largo del documento, teniendo cuidado de no repetir lo que ya se ha escrito, ni de anexar nueva información.

Lo primero que una conclusión debe contener es aclarar al lector cualquier duda que aún pueda tener sobre el asunto abordado. En ella se retoman los puntos principales, demostrando cómo se cumplieron los objetivos y se sintetiza los puntos más importantes que aborda el documento.

Puntualmente se deben sacar una o varias conclusiones del Documento de Gestión Riesgo de Seguridad Operacional, indicando si se recomienda implementar la elaboración de productos meteorológicos necesarios para la Seguridad Operacional, basado en la identificación de peligros y gestión de riesgos de origen atmosférico que puedan afectar las operaciones en los diferentes espacios aéreos o bien, indicar si cree que es incensario, dado que se da por sentada una operación segura. Adicionalmente, se debe indicar la existencia de limitaciones y carencias con las que está dispuesto a convivir.

Dado el caso que se concluya que deban establecer unas medidas que contribuyan para la mitigación de algunos riesgos, se debe incluir el ítem L “Propuesta de

⁶ La probabilidad o gravedad de las consecuencias de los peligros de la categoría “intolerable” tienen tal magnitud, y sus posibles daños representan tal amenaza para la Seguridad Operacional, que se requiere una medida de mitigación inmediata o la cancelación de la operación.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

mitigación de riesgo” y en el ítem K “cronograma de implementación de dichas medidas”.

K) Adjuntos

Son los documentos o datos (indistintamente de su formato de origen) que son necesarios para soportar el Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional en el área de meteorología aeronáutica, incluyendo el cronograma de implantación de medidas para la mitigación de los riesgos, sí es del caso. En este punto, se debe aportar las referencias bibliográficas y normativas que se utilizaron para estructurar el documento.

L) Propuesta mitigación del riesgo

Durante la redacción del Documento de Gestión de Seguridad Operacional, puede requerirse una estrategia de mitigación del riesgo, la cual debe ser planteada en el texto de este. La mitigación de riesgos de Seguridad Operacional se conoce a menudo como control de riesgos de Seguridad Operacional. Los riesgos de Seguridad Operacional deberían gestionarse a un nivel aceptable, mitigándolos mediante la aplicación de adecuados controles de riesgos de Seguridad Operacional.

Dicha estrategia se presenta a través de una propuesta que debería equilibrarse con respecto al tiempo, costos y dificultades de adopción de las medidas para reducir o eliminar el riesgo. El nivel de riesgo de Seguridad Operacional puede disminuirse mediante la reducción de la gravedad de las posibles consecuencias, la probabilidad de que el suceso ocurra o la reducción de la exposición a ese riesgo de Seguridad Operacional (es más sencillo y común reducir dicha probabilidad que reducir la gravedad).

Las mitigaciones de riesgos de Seguridad Operacional son medidas que resultan a menudo en cambios de los procedimientos operacionales, equipo o infraestructura.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Las estrategias de mitigación de riesgo de Seguridad Operacional corresponden a tres categorías:

- a) Evitar: Se cancela o evita la operación o actividad debido a que los riesgos de Seguridad Operacional superan los beneficios de continuarla, eliminado así el riesgo de Seguridad Operacional en su totalidad.
- b) Reducir: Se reduce la frecuencia de la operación o actividad o se adoptan medidas para reducir la magnitud de las consecuencias del riesgo.
- c) Segregar: Se toman medidas para aislar los efectos de las consecuencias del riesgo o se introduce capas redundantes de protección contra los riesgos.

En consecuencia, la eficacia de cada estrategia alternativa debe evaluarse antes de adoptar las decisiones. Cada alternativa de mitigación de riesgos de Seguridad Operacional propuesta debería examinarse a partir de las perspectivas descritas en el documento 9859 (4ª Edición) Capítulo 2. Estrategias de mitigación de riesgos de Seguridad Operacional (ver Ejemplo 12 del Adjunto).

7.1.5. Resultado esperado por la SAA.

El resultado esperado por la SAA se materializa en el momento de realización de las inspecciones de seguimientos a los METP, en donde se evidencie una reducción considerable de las deficiencias identificadas como una de las causas raíz de las discrepancias, que a la fecha se tienen en el cumplimiento de la Normativa RAC 203, o incrementar los niveles de Seguridad Operacional. De igual manera, documentar los esfuerzos que realiza el país en pro de la Seguridad Operacional para las correspondientes responsabilidades ante la OACI.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

7.1.6. Relación con otros procedimientos.

Los establecidos en los Procedimientos y Cartas de Acuerdo o Acuerdos de Nivel de Servicios con los Servicios ANS, Operadores, Explotadores e Industria Aeronáutica para la provisión y obtención del Servicio MET.

7.2. Socialización de la Circular Informativa / Texto de Orientación

La socialización se realizará con el personal que provee al Servicio MET a la DONA y/o a quien la Aerocivil determine para brindar el Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea; así mismo dicha actividad se realizará con Operadores, Explotadores e Industria Aeronáutica, una vez se realice la publicación en la página web de la Aerocivil (en el enlace de Biblioteca Técnica, <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/biblioteca-tecnica> en el ítem Circulares Informativas y en <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/vigilancia/vigilancia-de-los-servicios-de-navegacion-aerea> Texto de Orientación).

7.3. Retroalimentación del proceso de socialización

Conforme a lo establecido en la guía Textos de Orientación, se dispone del siguiente correo electrónico (DASNA@aerocivil.gov.co) para facilitar la retroalimentación de los usuarios sobre el proceso de socialización.

8. VIGENCIA:

La Vigencia de la presente Circular rige a partir de la publicación por parte de la Aerocivil.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

9. CONTACTO PARA MÁS INFORMACIÓN:

Los contactos para más información de la presente Circular son:

Ingeniero Ferney Ancizar Galindo Ruiz.

Director de Autoridad a los Servicios de Navegación Aérea.

ferney.galindo@aerocivil.gov.co

Ingeniera Ingrid Tatiana Sierra Giraldo.

Inspectora de Seguridad Operacional.

ingrid.sierra@aerocivil.gov.co

De igual manera, conforme a lo establecido en la guía Textos de Orientación, se dispone del siguiente correo electrónico (DASNA@aerocivil.gov.co) para más información.

FRANCISCO OSPINA RAMIREZ

Secretario de Autoridad Aeronáutica

Proyectó: Ingrid Tatiana Sierra G y Rafael Ignacio Gil R/ Inspectores de Seguridad Operacional

Revisó: Ferney Ancizar Galindo Ruiz / Director Autoridad Aeronáutica a los Servicios a la Navegación Aérea

Ruta electrónica:

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

ADJUNTO

Ejemplo 1: Título

Gestión de Riego de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en el Aeropuerto Internacional Eldorado en la época de octubre y noviembre, para la generación de producto de meteorológico aeronáutico.

Ejemplo 2:

Alcance:

¿Cuál es el tema del documento?: *El presente documento referente a la Seguridad Operacional desde la óptica del área MET, se puede definir como_____ . La característica principal de este tipo de estudio _____ . Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es _____ .*

¿Por qué se hace el documento?: *El documento se realizó por el interés de conocer por qué _____ . Por otra parte, _____ . Además, profundizar en _____ . En el ámbito de aeronáutico el interés es _____ . Lo que trae implicaciones en el contexto de la Seguridad Operacional _____ .*

¿Cuál es el método empleado en el documento?: *La metodología aquí desarrollada remite a la teoría, la técnica e instrumentos, la muestra, de la evaluación de seguridad aeronáutica en el área MET propuestos en los documentos _____ .*

¿Cuáles es la finalidad u objetivos del desarrollo del documento y cuáles son las limitaciones de ésta?: *Con el fin de _____ , el alcance de esta evaluación solo es _____ .*

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

El presente documento referente a la Seguridad Operacional desde la óptica del área MET, se puede definir como una verificación del impacto del Viento Cortante en el Aeropuerto Internacional Eldorado. La característica principal de éste es documentar la afectación de dicho fenómeno en el área de aproximación final y en el aeródromo según las aeronaves que por ahí transitan. Para analizar esta problemática es necesario de mencionar sus causas. Una de ellas es la inestabilidad atmosférica en las montañas cerca de la zona de estudio.

El documento se realizó por el interés de conocer qué producto MET sería necesario durante la época de octubre y noviembre donde se aumentan los desvíos operacionales aludiendo el fenómeno de Cizalladura del Viento debido a Tormenta Eléctrica en el área de aproximación final y el Aeropuerto Internacional Eldorado. Por otra parte, se analiza que características debe tener dicho producto aeronáutico para que aumente la conciencia situacional durante este evento.

En el ámbito aeronáutico el interés es tener información meteorológica que sea útil para la toma de decisiones tácticas y pre-tácticas de mayor manera al control de tránsito aéreo. Lo que trae implicaciones en el contexto de la Seguridad Operacional contribuyendo en la regularidad y eficiencia de la navegación aérea.

La metodología aquí desarrollada remite a la teoría, la técnica e instrumentos, la muestra, de la evaluación de seguridad aeronáutica en el área MET propuestos en los documentos RAC 203 “Servicio meteorológico para la navegación aérea”, RAC 219 “Gestión de Seguridad Operacional”, Guía de referencia para la elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)” de la Secretaría de Autoridad Aeronáutica y en la aplicación de la normativa internacional, en particular del documento OACI 9859 “Manual de gestión de la Seguridad Operacional”.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Con el fin de proyectar un producto meteorológico aeronáutico (de ser necesario), el alcance de este documento solo es analizar desde el enfoque de Seguridad Operacional las Tormentas eléctricas de octubre y noviembre (de la muestra objetiva) que generan afectación en las aeronaves que transitan en el sector de aproximación final y el aeródromo.

Ejemplo 3:

Objetivo general:

En el marco de las actividades desarrolladas por el Servicio Meteorológico para la Aviación Aérea, el Grupo MET realiza la verificación del fenómeno atmosférico de la Cizalladura del Viento para establecer si se hace necesario o no la generación de un nuevo producto meteorológico basado en la identificación de peligros y gestión de riegos meteorológicos que puedan afectar las operaciones en tanto en aproximación como en el aeródromo según la circular “Guía de referencia para la elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”.

Condición: En el marco de las actividades desarrolladas por el Servicio Meteorológico para la Aviación Aérea, el Grupo MET.

Desempeño: Realiza la verificación del fenómeno atmosférico de la Cizalladura del Viento para establecer si se hace necesario o no la generación de un nuevo producto meteorológico.

Norma: Basado en la identificación de peligros y gestión de riegos meteorológicos que puedan afectar las operaciones en tanto en aproximación como en el aeródromo según la circular “Guía de referencia para la elaboración de un Documento de Gestión

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos
 “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”.

Ejemplo 4:

Objetivos específicos

1. *Identificar estadísticamente la época de formación de Cizalladura del Viento que afectan las operaciones aéreas en el Aeropuerto Internacional Eldorado y la aproximación final de su área terminal.*
2. *Identificar los peligros e hipótesis metrológicas que conlleva una Cizalladura del Viento en el área de estudio.*
3. *Analizar el riesgo que conlleva la de formación de Cizalladura del Viento en el TMA y el Aeródromo de Bogotá (clasificación, probabilidad, severidad y tolerabilidad).*
4. *Proponer un producto meteorológico aeronáutico para mitigación del riesgo si se identifica un riesgo asociado al fenómeno de estudio.*

Ejemplo 5:

Escenario

ESPACIO AÉREO DE INFLUENCIA

Área terminal de control “TMA” de Bogotá (incluye el Aeródromo) ver Figura 1 (tomada de <https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/servicio-de-informacion-aeronautica-ais/Documents/46%20TMA%20BOGOTA.pdf>)



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CIRCULAR INFORMATIVA

Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos
“Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”

Clave: GIVC-1.0-22-013

Versión: 01

Fecha de aprobación:
21/07/2022

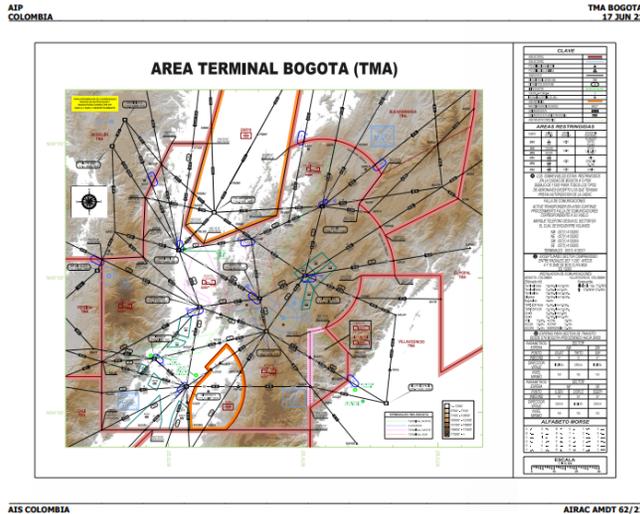


Figura 1. TMA SKBO

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

La zonificación climática es **C1 C2 B1 B2 B3 B4 A** y es tomada del “Estudio de la caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del Rio Tunjuelo” (consultada en: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21135/CARACTERIZACION+CLIMATIC+A+BOGOTA.pdf/d7e42ed8-a6ef-4a62-b38f-f36f58db29aa>), la cual se realizó con base en la clasificación y método de C. W. Thornthwaite, dando como resultado (negrilla fuera de contexto):

Zonas Semisecas: C1 (En esta zona climática, la precipitación media anual oscila entre 600 a 700mm, y se encuentra localizada al oeste de Bogotá, las estaciones que representan dicha zona son: Bosa Barreno, Quiba, Techo y Santa Lucía, destacándose Quiba con características más secas que las demás en la zona. Se presentan dos períodos de menores precipitaciones o llamados secos; el primero, de diciembre a marzo y el segundo de junio a septiembre, las mayores oscilaciones de temperaturas extremas (máxima y mínima), se presentan en el primer período, indicando la alta probabilidad de bajas temperaturas en la zona, especialmente para los meses de diciembre, enero y febrero). ...

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Zonas Semihúmedas: C₂ *(En esta zona la precipitación media anual, se encuentra entre los 700 y 800mm y corresponde a las zonas centro – occidente, occidente y nor-occidente, estas zonas son representadas por Fontibón, Engativá, área del Aeropuerto El Dorado, El Cortijo y el sector de Guaymaral; además, al sector sur – occidental, por la zona correspondiente a Doña Juana. Igualmente, se presentan dos períodos de lluvias bajas en el año, diciembre a marzo y junio a septiembre; las máximas temperaturas pueden ocurrir en el período de diciembre a marzo, cuando son las condiciones de más horas sol, menor nubosidad y menor humedad, siendo esta zona, además, la más propensa para la ocurrencia de los fenómenos de nieblas y, por consiguiente, dando lugar a que se registren también significativas bajas de temperatura y hasta la ocurrencia de heladas). ...*

Zonas Ligeramente Húmedas: B₁ *(Las precipitaciones oscilan entre 700 y 900mm, a todo lo largo de la zona de estudio donde se enmarca este tipo de clima. Presenta dos períodos secos en Bogotá, y un período en el sector de la cuenca alta del río Tunjuelo, en los meses de diciembre a marzo, donde se aprecia la influencia del régimen de los Llanos Orientales. Las estaciones o localidades que caracterizan esta zona en la ciudad son: sector noroccidental en La Conejera (Suba), sector de la Escuela de Ingeniería al norte, Centro Nariño en el centro, hasta La Picota en el sur; y en la cuenca del río Tunjuelo, sectores de Pasquilla y El Hato. ...*

Zonas Moderadamente Húmedas: B₂ *(Caracterizado con precipitaciones entre 900 a 1000mm y constituye una banda longitudinal en sentido norte – sur, extendida a todo lo largo del centro de la ciudad, un poco más recargada hacia el flanco oriental; al igual que la anterior, penetra hasta la parte alta de la cuenca del río Tunjuelo. Entre las localidades y estaciones que representan esta zona climática se pueden enumerar: Contador y Usaquén en el sector norte; Jardín Botánico, Ciudad Universitaria y San Diego, en el centro de la ciudad; y por su eje central hacia el sur, en Cantarrana hasta la Escuela La Unión, en la parte alta de la cuenca del río Tunjuelo). ...*

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Zonas Húmedas: B3 (Caracterizada con lluvias altas entre 1000 y 1100mm; la conforman un sector aislado en el Cerro de Suba al noroccidente, y luego una banda estrecha y alargada sobre las laderas de montaña por el sector oriental, que va desde la altura del sector de Serrezuela al norte de la ciudad, quebrada La Vieja, sector de Los Rosales, Venado de Oro (estribaciones de Guadalupe y Monserrate), Vitelma, parte media de las quebradas Chiguaza, Santa Librada y Yomasa, el barrio Olarte, La Regadera y parte alta de la cuenca del río Tunjuelo. Se caracteriza también en la parte urbana dos períodos secos; en tanto que, en la parte rural, hacia la cuenca media y alta del Tunjuelo, se aprecia un período seco entre diciembre y marzo). ...

Zonas Muy Húmedas: B4 (La precipitación media anual se sitúa con valores que fluctúan entre los 1100 y 1300mm. Esta zona se sitúa sobre los cerros orientales en cotas entre 2800 hasta los 3400 msnm aproximadamente. Comprende desde el sector de la parte alta de Usaquén, a través de la cadena montañosa de Bogotá, hasta la parte alta de la cuenca del río Tunjuelo. El área representativa de la zona está definida al norte, por la parte alta en el nacimiento de la quebrada Molinos, sectores de Monterredondo, parte alta del río Chuza, Guadalupe, San Francisco Salitre km 9 (carretera a Chipaque), parte alta del río San Cristóbal Norte, sector El Delirio en Monserrate y Juan Rey; extendiéndose por el flanco oriental de la cuenca del río Tunjuelo y el sector de Australia, hasta alcanzar la parte alta del río Tunjuelo, en cota aproximada de los 3500 msnm). ...

Zonas Superhúmedas: A (Caracterizada por lluvias anuales que se sitúan entre los 1200 a 1400mm o más. La identifican sectores más detallados al norte de Bogotá, como: Torca, el sector correspondiente a la parte central sobre los cerros orientales y límite de la divisoria de aguas en el Verjón (carretera a Chipaque), sector de La Alemana (nacimiento de la quebrada Yomasa), hasta el sector de El Bosque, al sur (carretera antigua a Villavicencio); igualmente, en la zona más alta del nacimiento del río Tunjuelo (río Chisacá), entre cotas superiores a 3400 msnm y las estaciones de Bocagrande, Salitre y la Laguna de Los Tunjos). ...

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	<p>Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”</p>		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

UNIDADES, OFICINA O DEPENDENCIA ASOCIADAS

Servicio MET: OVM, OMA, CNAP. Servicio ATS: TWR, APP, ACC.

INFRAESTRUCTURA METEOROLÓGICA AERONÁUTICA

Imágenes satelitales GOES, Radar MET, Radiometro y AWOS Software METCONSOLE III.

PRODUCTOS BRINDADOS

Imágenes satelitales, Página WEB, METAR, SPECI, TAF, SIGMET, Tendencias, Carpetas MET de vuelo y Briefing.

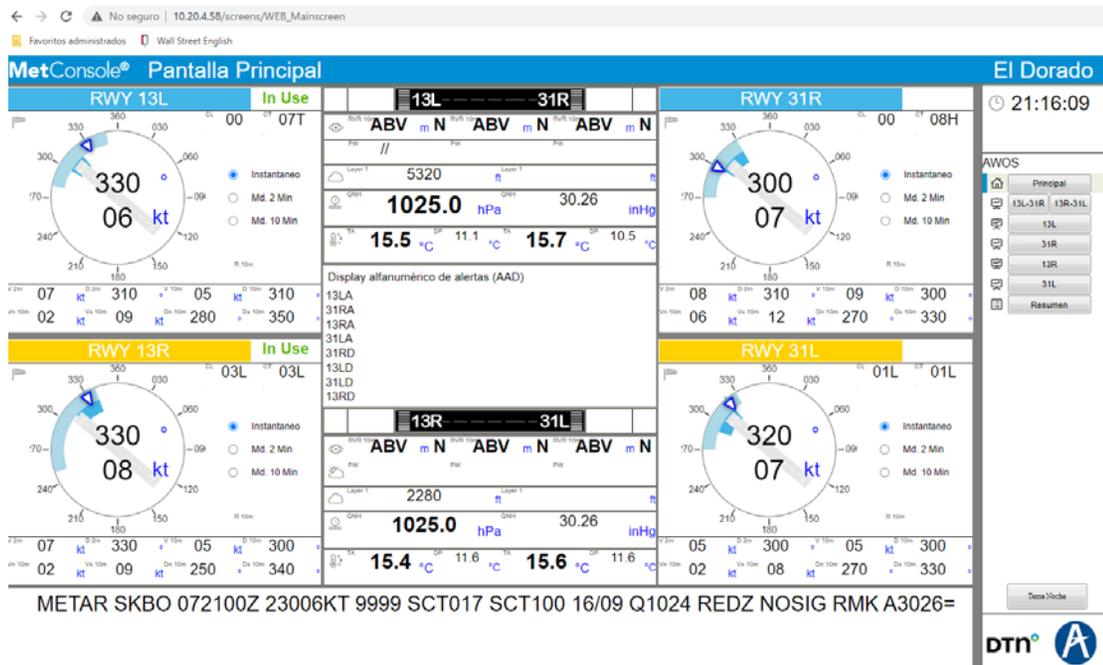


Figura 2. DATOS MET SKBO (AWOS)

Ejemplo 6:

Identificación del fenómeno meteorológico adverso (uno o varios) o variables atmosféricas que contribuyen a la formación la situación adversa:

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Para este Documento Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional se tomará en cuenta el fenómeno de Cizalladura del Viento y se enfoca éste en el segundo periodo de tormentas eléctricas en el cual se presenta el fenómeno en cuestión, ya que la persistencia del fenómeno de Tormenta Eléctrica es menor en los meses de marzo, abril y mayo frente a los meses de septiembre, octubre y noviembre, comprobado en la estadística operacional de paradas en tierra “ground stop” del Aeropuerto Internacional Eldorado”, y los reportes MOR de una compañía aérea (se reserva su nombre por protección de la fuente de información, resolución asamblea A35/17 OACI y Anexo 13 OACI).

Ejemplo 7:

Identificación de los componentes específicos del peligro:

*Dichos componentes son resaltados en negrilla en lo corrido de este punto. La ocurrencia de la Cizalladura del Viento está asociada a las Tormentas Eléctricas ocurridas por el paso de la Zona de confluencia intertropical “ITCZ” y la ubicación geográfica de Bogotá entre **valle** y **montaña** que fortalece la circulación del viento que acrecienta la actividad convectiva, basados en el juicio de expertos, en el artículo científico “Análisis de las condiciones que favorecen el desarrollo de la actividad convectiva de las tormentas eléctricas en la sabana de Bogotá” (consultada en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/esrj/article/view/31245/31276>) de la revista Geofísica Colombiana de la UNAL, como en la Tesis de maestría de la UNAL “Análisis de tormentas eléctricas en el área de influencia del Aeropuerto Internacional Eldorado con fines de pronóstico” (consultada en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68940>).*

*La Cizalladura del Viento que subyace de la Tormenta Eléctrica es un evento meteorológico donde el **aire es suficientemente húmedo e inestable** y las condiciones de la atmósfera son favorables para la evolución de las nubes de*

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

desarrollo vertical llamadas Cúmulos, Torrecúmulos que conllevan al Cúmulonimbus, nubes en las cuales evolucionan diferentes fenómenos atmosféricos.

Según la Tesis de Maestría anteriormente nombrada son cinco las condiciones propicias para la Tormenta Eléctrica en Bogotá de la temporada de estudio son las nombradas a continuación, estas condiciones son asociadas a las componentes específicas del peligro de la Cizalladura del Viento:

Incidencia del viento del Oeste: *Partiendo de la formulación previamente hecha por Montoya G& J. Eslava en el 2000, se confirma que el mayor número de tormentas eléctricas ocurre bajo vientos del Oeste (SW y NW), que generalmente se presentan entre el medio día y tarde sobre Bogotá, propiciados por la fase de circulación valle-montaña que se configura en este intervalo del día desde el valle del Magdalena hacia la Sabana de Bogotá.*

Influencia de la temperatura ambiente: *Además, gran parte de las tormentas en el aeropuerto de estudio, ocurren cuando la temperatura es superior a 11°C entre las 15Z y las 00Z, o en el rango de 16°C a 20°C entre 15Z-21Z.*

Porcentaje de humedad ambiente: *La humedad relativa en superficie en las horas más próximas al evento meteorológico, prácticamente en todos los casos supero el 55%, posteriormente la humedad aumenta; de la misma manera en el periodo de la mañana el porcentaje de humedad supera el 70% de humedad relativa.*

Variabilidad climática prevalente: *El análisis de la frecuencia de las tormentas en relación con las fases extremas de la variabilidad climática asociada a los fenómenos de El Niño y de La Niña mostró que en la fase neutral (año 2012) se registró el 75%, bajo La Niña (2011 y 2010 respectivamente) el 68-69% y durante El Niño (2009) el 45%.*

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

***Interacción de las condiciones propicias:** La suma de variables atmosféricas (o predictores de tormenta) que conllevan al desarrollo del fenómeno, se recomienda evaluar los predictores de tormenta eléctrica con un mayor número de casos, en el diagrama de decisión "Suma de predictores", como estudio a futuro para ratificar la ponderación asignada, a modo de herramienta de pronóstico en el aeropuerto.*

Ejemplo 8:

Identificación de las posibles consecuencias:

*Citando a la Tesis de maestría de la UNAL “Análisis de tormentas eléctricas en el área de influencia del Aeropuerto Internacional Eldorado con fines de pronóstico” (consultada en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68940>), teniendo en cuenta que la Cizalladura del Viento está contenida en la Tormenta Eléctrica, siendo una de las consecuencias es las **paradas en tierra “ground stop” y operación con restricciones llamados cierres totales y parciales:** Las tormentas eléctricas que causan afectación a las operaciones, en menor número son reportadas en el aeródromo (solo entre el 20% y el 67% por ciento de las tormentas que causaron cierre total o parcial se presentaron en el aeródromo, correspondientemente) es por ello que se requirió para el estudio analizar el área de aproximación.*

Otras consecuencias de una tormenta eléctrica en el TMA y el Aeródromo de Bogotá son la pérdida de control de la aeronave, pérdida momentánea de las comunicaciones, falla momentánea de instrumentos de navegación, deslumbramiento de los pilotos por relámpago, daños estructurales en la aeronave por descargas eléctricas y/o granizo, aproximación desestabilizada, aterrizaje fuerte, visibilidad reducida. Como causas se derivan otros peligros entre ellos están: Cizalladura del Viento, granizo, engelamiento, turbulencia, lluvia fuerte.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Ejemplo 9.

Planteamiento de hipótesis:

La hipótesis puede partir de una pregunta tipo como: ¿Qué ocurre si una aeronave atraviesa una zona donde se presenta una inestabilidad atmosférica que genera un fenómeno meteorológico adverso, con una falencia del servicio (o producto) meteorológico?, de esta forma puede hacer uso de algunas respuestas estándar listadas (o redactar sus propias respuestas por medio de un registro de peligros meteorológicos aeronáuticos) a continuación como consecuencias del peligro atmosférico.

¿Qué ocurre si una aeronave atraviesa una zona donde se presenta una inestabilidad atmosférica que genera turbulencia fuerte o cizalladura del viento en fase de aproximación y no posee información del Servicio meteorológico sobre dicho fenómeno?

La aeronave puede llegar a experimentar daños estructurales, lesiones a los ocupantes y posiciones inusuales (Entrenamiento para la Prevención y Recuperación de Posiciones Inusuales por sus siglas en inglés UPRT).

Nota: Una falencia del servicio puede hacer referencia a:

- a) No hay personal que brinde información MET en tierra.
- b) El personal que brinda el servicio MET no tiene la capacitación requerida.
- c) Los equipos MET que brindan información están fuera de servicio o su información no posee el grado de confiabilidad debido.
- d) No existe equipos de medición MET para registrar/medir el fenómeno.
- e) No existen procedimientos.
- f) Información MET errónea.
- g) No se brinda Servicio MET.
- h) No existe un producto MET que contenga la información requerida.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Nota: Los componentes de un registro de peligros meteorológicos puede contener: Nombre del peligro atmosférico, Datos de vuelo (aeronave, fase, nivel, ubicación), Descripción del evento, Consecuencias, Reportado por (nombre, ocupación, email), entre otros datos.

RESPUESTAS ESTÁNDAR

PELIGRO ATMOSFÉRICO 01:

Cizalladura o Viento cortante (wind shear)

CONSECUENCIAS:

- Falsas lecturas de algunos altímetros.
- Daños estructurales a la aeronave.
- Pérdida de control de la aeronave.
- Balanceo inducido.
- Excursión lateral o de final de pista durante el despegue o el aterrizaje.
- Lesiones a los ocupantes de la aeronave.
- Impactos a la aeronave.
- Falsas lecturas de algunos indicadores de velocidad.

PELIGRO ATMOSFÉRICO 02:

Vientos cruzados

CONSECUENCIAS:

- Pérdida de control de la aeronave.
- Daños estructurales a la aeronave.
- Excursión lateral o de final de pista durante el despegue o el aterrizaje.
- Lesiones a los ocupantes de la aeronave.
- Impactos a la aeronave.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

PELIGRO ATMOSFÉRICO 03:

Turbulencia (con intensidad moderada a fuerte/severa)

CONSECUENCIAS:

- Falsas lecturas de algunos altímetros.
- Pérdida de control de la aeronave.
- Daños estructurales a la aeronave.
- Balanceo inducido.
- Lesiones a los ocupantes de la aeronave.
- Impactos a la aeronave.
- Falsas lecturas de algunos indicadores de velocidad.

Ejemplo 10.

Para el caso se expone lo considerado en el documento OACI 9859 (4ª Edición) ítem 2.5.2 Comprensión de los peligros y sus consecuencias: 2.5.2.2 Por ejemplo, considérese un viento de quince kt, lo que no es necesariamente una condición peligrosa. De hecho, un viento de 15 kt que sopla directamente a lo largo de la pista mejora el despegue de la aeronave y la performance de aterrizaje. Pero si el viento de 15 kt sopla en una dirección perpendicular a la pista, se genera una condición de viento de costado o transversal que puede resultar peligrosa para las operaciones. Esto se debe a su potencial de contribuir a la inestabilidad de la aeronave. La reducción del control podría conducir a un incidente, como una salida de pista lateral. De no tener información del fenómeno debido a la inexistencia del producto MET que indique los vientos cruzados (viento perpendicular).

¿Qué ocurre si una aeronave se ve enfrentada a un viento de 15kt de costado en la fase de aterrizaje, sin que exista un producto MET que reporte dicha situación a la tripulación?

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

2.5.2.4 En el ejemplo de viento de costado anterior, un resultado inmediato del peligro sería la pérdida de control lateral seguida de una posterior salida de la pista. La consecuencia final podría ser un accidente. El potencial de daño de un peligro se materializa mediante una o muchas consecuencias. Es importante que las evaluaciones de los riesgos de Seguridad Operacional identifiquen todas las consecuencias posibles. Las consecuencias más extremas, como la pérdida de vidas humanas, deberían diferenciarse de las que tienen carácter más leve, como los incidentes de aeronaves, el aumento de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo o la incomodidad de los pasajeros. La descripción de las consecuencias facilita la evaluación de los riesgos y el ulterior desarrollo e implementación de estrategias de mitigación mediante la priorización y asignación de recursos. Una identificación de peligros adecuada genera una evaluación más precisa de los riesgos de Seguridad Operacional.

El enfoque que debe tener esta situación debe abordarse desde la premisa de la inexistencia del producto MET ya que este documento busca evaluar el impacto del peligro atmosférico desde el peligro de la falencia del Servicio MET. Por lo cual, este ejemplo lleva a reiterar el resultado inmediato del peligro como la pérdida de control lateral seguida de una posterior salida de la pista y que la consecuencia final podría ser un accidente.

Los autores deben concientizarse que no por el hecho de existir el peligro meteorológico/atmosférico se evaluará el caso, ya que, debe existir el peligro sumado de la ausencia del Servicio MET para que sea objeto de este documento.⁷

2.5.2.3 Existe una tendencia común de confundir los peligros con sus consecuencias. Una consecuencia es un resultado que puede ser activado por un peligro. Por

⁷ Esta hipótesis debe contemplar dos hechos: “el peligro meteorológico/atmosférico”, sumado al “peligro de la ausencia del Servicio MET (producto, personal, capacitación, equipo, reglamentación, procedimientos)”

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

ejemplo, una salida de pista (aterrizaje largo) es una consecuencia posible relacionada con el peligro de una pista contaminada. Al definir claramente el peligro primero, se puede identificar más prontamente las posibles consecuencias.

Ejemplo 11:

Una aeronave que en su fase de aproximación final experimenta una cortante de viento que le genera una pérdida de control y sustentación, ya que la información meteorológica que recibió la tripulación fue errada, al punto de impactar contra la superficie ocasionando un hard-landing, que deja tripulación y pasajeros con lecciones graves, al igual que gran afectación estructural a la aeronave. De este escenario se evalúa la probabilidad del Riesgo de Seguridad Operacional el cuál se ha señalado como ocasional (2), y la gravedad del riesgo de Seguridad Operacional se ha señalado como grave (B), la combinación de ambas es el índice de riesgo de Seguridad Operacional (2B) (ver ejemplo 13 para lo referente a la evaluación y el índice de riesgo de seguridad operacional).

Ejemplo 12:

Tomando como referencia el ejemplo 9, el peligro presentado es la presencia de cortante de viento en fase de aproximación y que no posee información del Servicio meteorológico sobre dicho fenómeno, luego, que las consecuencias o riesgos asociados, son la pérdida de control de la aeronave (hard-landing o una excursión en pista), por lo tanto, la mitigación del riesgo debe apuntar a evitar, reducir o segregar esos riesgos y para lograrlo se podría..., establecer procedimientos de comunicación por intermedio de los servicios ATS para informar alertando a las tripulaciones y que ellas tomen las medidas para evitar la materialización de estos riesgos.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Según lo anterior se debe ver reflejado en una propuesta mitigación del riesgo la cual debería contemplar mínimo:

1. *ID del registro de peligro: Asignar un único número que registre el peligro.*
2. *Fecha del registro de peligro: Ingresar la fecha de presentación ante la Autoridad del documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos.*
3. *Descripción del peligro: Describir el peligro. Esto puede tomar la forma de cómo el peligro fue registrado durante el proceso de identificación de peligros.*
4. *Categoría del peligro: Ingresar las categorías en la clasificación de los peligros, ejemplo: técnico, operacional, entrenamiento, procedimiento, etc.*
5. *Consecuencia del peligro: Ingresar la consecuencia que el peligro podría producir.*
Nota: un solo peligro puede generar más de una consecuencia. Usar varias hojas cuando otras consecuencias importantes se requieren registrar.
6. *Barreras existentes: Incluir todas las defensas (Reglamentarias, Tecnológicas o Instrucción) existentes para el peligro estudiado.*
7. *Probabilidad de peligro: Ingresar la probabilidad de la consecuencia del peligro. Ingresar la descripción cualitativa o cuantitativa de la probabilidad (ver tabla 1 ejemplo 13).*
8. *Severidad: Ingresar la severidad (ver tabla 2 ejemplo 13).*
9. *Índice de riesgo: Ingresar el nivel de riesgo o índice de riesgo de la tabla de tolerabilidad (ver tablas 3 y 4 ejemplo 13).*
10. *Probabilidad de peligro acumulado: Donde se haya identificado que más de un peligro genera la misma consecuencia, ingresar la suma de las probabilidades de los peligros identificados y que contribuyen a la misma consecuencia con el propósito de identificar la probabilidad general (total) de que ocurra la consecuencia.*
11. *Mitigación/acción propuesta: Ingresar la acción o mitigación que se ha ideado para hacer frente a este peligro (incluir recurso humano, tecnológico, etc.).*

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

12. *Probabilidad de peligro resultante: Ingresar la nueva probabilidad calculada de la consecuencia del peligro luego de aplicar las medidas mitigadoras. Ingresar la descripción cualitativa o cuantitativa de la probabilidad*
13. *Severidad resultante: Ingresar la nueva severidad calculada luego de aplicar las medidas mitigadoras.*
14. *Índice de riesgo resultante: Ingresar el nivel de riesgo o índice de riesgo de la tabla de tolerabilidad.*
15. *Propuesto por: Nombre de la persona o equipo que propuso la acción o mitigación.*
16. *Responsable: Nombre de la persona, equipo u organización que llevará a cabo la acción o mitigación.*
17. *Fecha prevista: Ingresar la fecha en que la propuesta de acción o mitigación será implantada.*
18. *Mitigación/acción tomada: Consignar las medidas realmente realizadas (estas pueden ser como se propusieron anteriormente).*
19. *Fecha de la acción: Ingresar la fecha en que las medidas fueron tomadas o se prevén que serán tomadas.*
20. *Situación de la acción: Consignar si la acción está en curso, parcialmente completada o completa.*
21. *Situación de este registro de peligro: Anotar si este registro de peligro está esperando alguna entrada más, está a la espera de cierre, etc.*
22. *Fecha de cierre: Ingresar la fecha cuando se haya acordado de que ninguna otra acción se adoptará con respecto a este registro de peligro.*
23. *Otro: Cualquier otra cosa que considere necesario en ese orden.*

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Ejemplo 13:

Tabla 1. Tabla de Probabilidad de Riesgo de Seguridad Operacional MET

Probabilidad (P)	Definición Cualitativa	Definición Cuantitativa	Cuantitativa anual/diaria/horaria equivalente (aproximado)	VALOR
Frecuente	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias	1 por hora	Mínimo una vez por hora durante un mes en horario de operación	4
Habitual	Se espera que ocurra usualmente	1 por mes	Mínimo una vez por mes durante cuatro meses	3
Ocasional	Es probable que suceda en algún momento	1 por cuatro meses	Mínimo una vez cada cuatro meses	2
Improbable	Podría llegar a ocurrir en algún momento, aunque es muy poco probable que ocurra	1 por un año	Mínimo una vez cada año	1

Tabla 2. Severidad (gravedad) del Riesgo de Seguridad Operacional MET

Severidad (S)	Operación	Valor
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de equipamiento / instalaciones aeródromo o aeronave. • Colisión. • Muertes múltiples. • Heridos graves. • Pérdida o daños considerables a las principales instalaciones del aeródromo. • Accidente. • Una reducción importante de los márgenes de seguridad de la aeronave. 	A
Grave	<ul style="list-style-type: none"> • Daño físico de equipamiento / instalaciones aeródromo o aeronave. • Una carga de trabajo tal que la tripulación desempeñe sus tareas en forma imprecisa e incompleto. • Incapacitados. • Lesiones serias (graves) a las personas. • Incidente serio. • Una reducción mínima de los márgenes de seguridad de la aeronave. 	B
Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Interferencias en canales (comunicaciones, transmisión datos o navegación). • Moderado aumento de la carga de trabajo en la tripulación. • Lesiones leves a las personas. • Incidente leve. • Una reducción menor de los márgenes de seguridad de la aeronave. 	C

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

<i>Leve</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Interferencias leves en canales (comunicaciones, transmisión datos o navegación).</i> • <i>Utilización de procedimientos de emergencia.</i> • <i>Incidentes menores.</i> • <i>Molestias física en cualquier persona.</i> • <i>Limitaciones operacionales.</i> • <i>Incidente significativo envuelto en circunstancias que indicaban que un evento catastrófico, mayor o moderado habría ocurrido si el riesgo no hubiese sido gestionado dentro de los márgenes de seguridad.</i> • <i>Una reducción en los márgenes de seguridad, pero algunas barreras permanecen para prevenir el accidente.</i> 	D
<i>Insignificante</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Consecuencias leves.</i> • <i>Pocas consecuencias.</i> • <i>Sin efectos inmediato a la seguridad operacional.</i> 	E

Tabla 3. Matriz de Riesgos de Seguridad Operacional MET e Índice de Riesgo MET

Probabilidad del Riesgo de Seguridad Operacional			Severidad (gravedad) del riesgo				
			Catastrófico A	Grave B	Moderado C	Leve D	Insignificante E
<i>Frecuente</i>	<i>1 por hora</i>	4	4A	4B	4C	4D	4E
<i>Habitual</i>	<i>1 por mes</i>	3	3A	3B	3C	3D	3E
<i>Ocasional</i>	<i>1 por cuatro meses</i>	2	2A	2B	2C	2D	2E
<i>Improbable</i>	<i>1 por un año</i>	1	1A	1B	1C	1D	1E

Código de colores de la Tabla 3

Color	Significado	Descripción
	Alto	Intolerable
	Moderado	Tolerable
	Bajo	Aceptable

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	CIRCULAR INFORMATIVA		
	Guía para elaboración de un Documento de Gestión de Riesgo de Seguridad Operacional sobre Cizalladura del Viento en Aeródromos “Texto de Orientación MET (Complementario RAC 203)”		
	Clave: GIVC-1.0-22-013	Versión: 01	Fecha de aprobación: 21/07/2022

Tabla 4. Tolerabilidad del riesgo de Seguridad Operacional.

Rango del índice de riesgo de Seguridad Operacional	Descripción del riesgo	Medida recomendada
4A, 4B, 4C, 3A, 3B,	Alto (Intolerable)	Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad. Se requiere la aprobación de la Secretaria de Autoridad Aeronáutica para suspender y posteriormente para continuar. Realizar la mitigación de riesgos de Seguridad Operacional prioritaria para garantizar que haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable. Puede que se requiera gestiones de la administración aeronáutica del aeródromo de manera urgente.
4D, 4E, 3C, 3D, 3E, 2A, 2B, 2C, 2D, 1A, 1B,	Moderado (Tolerable)	Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de Seguridad Operacional. Se requiere la aceptación de la Secretaria de Autoridad Aeronáutica sobre los planes de acción correctiva o plan de gestión del riesgo. Asegúrese de que la evaluación de riesgos se ha completado satisfactoriamente y que los controles preventivos declarados están implementados. Realice o revise la mitigación de riesgos, según sea necesario. Puede que se requiera gestiones de la administración aeronáutica del aeródromo de manera activa.
2E, 1C, 1D,	Bajo (Aceptable)	Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos posterior. La mitigación o revisión de riesgos no se requiere de forma inmediata, pero si requiere plan de acciones de mejora de ser pertinente.