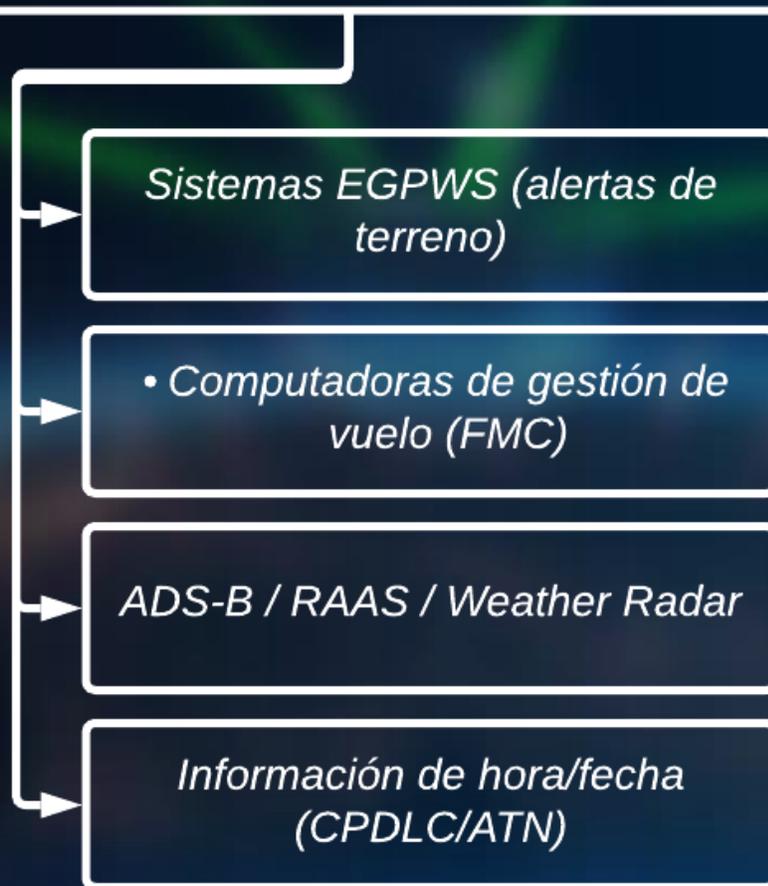




INTERFERENCIA GNSS (GPS): ALERTAS FALSAS Y RIESGOS REALES EN VUELO

● La creciente actividad de **interferencia deliberada** (jamming) y **suplantación de señal** (spoofing) del sistema de posicionamiento global (GPS) representa un riesgo silencioso pero crítico para aeronaves de Aviación de Estado, afectando:





Efectos en la cabina de vuelo (*Flight Deck Effects*)



Jamming (interferencia por anulación)

- Pérdida de señal GPS, cambio automático a navegación por IRS.
- Aumento del ANP (Actual Navigation Performance).
- Remoción del terreno en Navigation Display (mensaje TERRAIN POS).



Spoofing (suplantación de señal)

- Alertas falsas como “PULL UP”, “TERRAIN AHEAD” sin obstáculos reales.
- Diferencia entre posición real y calculada.
- Falsos desacuerdos en despegue: *POS/RW DISAGREE*.
- Afecta predicción de combustible, hora estimada de llegada, rutas VNAV/LNAV.
- ADS-B puede reportar una posición errónea.



Nota: Los modos básicos de GPWS (radioaltímetro) siguen operativos.



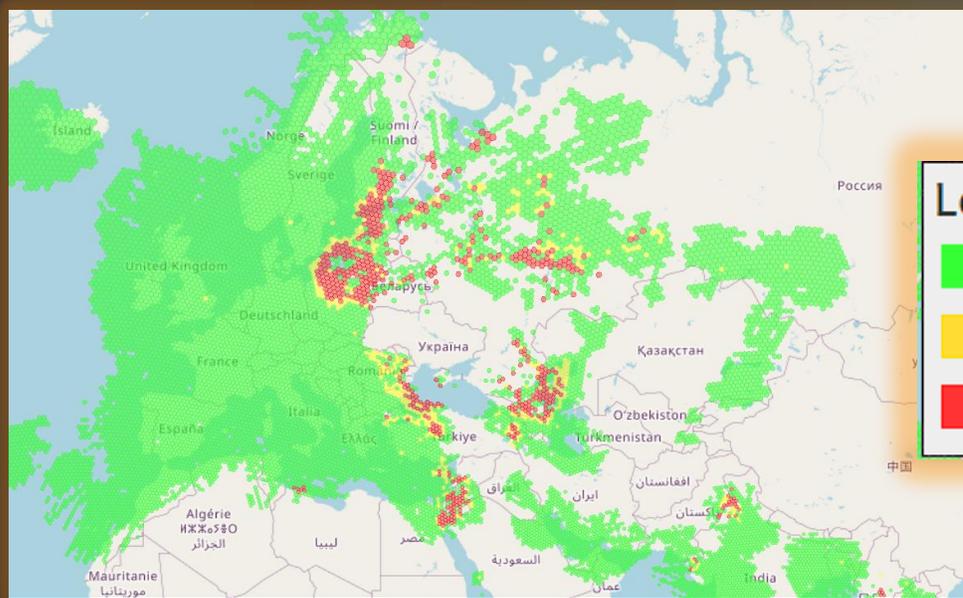


Riesgos para la aviación de Estado

✈ Aeronaves militares o de misión especial que operan cerca de zonas restringidas o áreas sensibles tienen mayor exposición a interferencias GNSS.

- ◆ Operaciones en pistas no controladas
- ◆ Vuelos tácticos o de reabastecimiento
- ◆ Maniobras en frontera o espacio aéreo crítico

⚠ **Un falso aviso de terreno puede forzar una maniobra evasiva innecesaria, comprometiendo la seguridad de la operación.**



Level of GPS interference	
Low	0-2%
Medium	2-10%
High	> 10%

[“https://gpsjam.org/”](https://gpsjam.org/)





Recomendaciones Operativas

✓ *Antes del vuelo*

- Consultar NOTAMs de interferencia GPS.
- Revisar mapas de interferencia como [“https://gpsjam.org/”](https://gpsjam.org/)
- Evaluar la activación de mitigaciones (ej: deshabilitar actualización GPS en FMC).

🕒 *Durante el vuelo*

Si se detecta spoofing:

- Verificar posición con navegación convencional (VOR, DME).
- Desactivar actualización GPS si está dentro de protocolo del operador.
- Activar ‘TERR INHIBIT’ si se reciben alertas de terreno falsas.
- Comunicar al ATC si se degrada capacidad de navegación.

🛩️ *Después del vuelo*

- Reportar anomalías al sistema de seguridad operacional.
- Registrar mensajes del FMC y comportamiento de alertas.





Recomendaciones Aviación de Estado

Mitigación institucional

- Desarrollar procedimientos estandarizados ante interferencia GPS.
- Capacitar tripulaciones en detección de spoofing y uso de navegación alternativa.
- Mantener sistemas de navegación convencionales disponibles y funcionales.
- Priorizar la seguridad sobre la automatización cuando se sospeche interferencia.

En sistemas de alerta (EGPWS)

- Validar configuración de inhibición de terreno para casos excepcionales.
- Garantizar entrenamiento práctico en interpretación de alertas.



“

REFERENCIAS

- ✓ Honeywell SIL D202309004138 R2
- ✓ Boeing FOTB 737 23-01 R2
- ✓ ICAO Doc 9849 – GNSS Manual
- ✓ FAA AC 90-119 – Navigation Using GPS



Herramientas

- ✓ <https://gpsjam.org/> – Interferencia GNSS en tiempo real
- ✓ <https://www.gps.gov/> – Información oficial GNSS
- ✓ <https://skybrary.aero/articles/gnss-jamming-and-spoofing> – GNSS Jamming and Spoofing

”

“TRABAJAMOS POR LA SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN DE ESTADO”

