

# PUNTEROS DE MANO (LÁSER)

*(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)*

“ Peligros en la Aviación ”

Claudio Pandolfi G.

**DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**  
**Enero 2023**

# DEFINICIÓN LÁSER

- L
- A
- S
- E
- R



- LUZ
- AMPLIFICADA POR
- ESTIMULACIÓN
- EMISIÓN DE
- RADIACIÓN

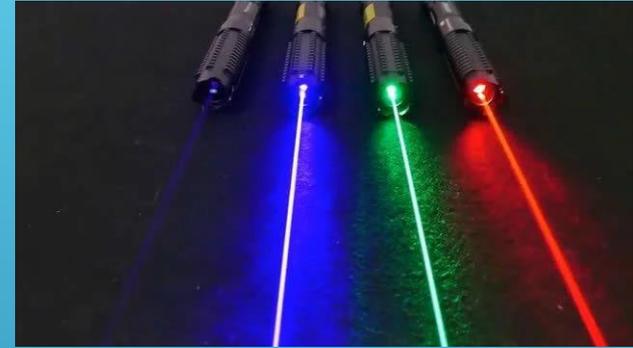
**Laser** - Acrónimo del inglés: light amplification by stimulated emission of radiation (Amplificación de luz por emisión estimulada de radiación). Un láser es un dispositivo que produce un haz intenso, direccional y continuo de luz visible o invisible.

## ¿Qué es un láser?



- Un dispositivo capaz de emitir un haz de luz muy potente.
- Funciona concentrando la luz en un haz estrecho, a través del cual puede emitirse ese haz concentrado y delgado de forma coherente, con suma eficacia.

# ATAQUE MASIVO CON LÁSER



- Un ataque coordinado con cuatro punteros láser tuvo lugar el 28 de marzo de 2008 contra seis aviones en fase de aterrizaje en el aeropuerto Kingsford Smith, de Sydney.
- Como resultado del ataque a mediados de ese año se promulgó una ley que prohibió la posesión de dispositivos láser de mano, incluidos los inofensivos punteros que se utilizaban en las presentaciones ppt.
- Los resultados de la medida han sido menores a los que se esperaba antes de la ley y el problema sigue vigente...

## EN EE.UU. ES DELITO FEDERAL

- Una joven fue a la cárcel por apuntar un rayo láser a un helicóptero el 27 Feb. 2014.
- Sentencian a 30 meses de prisión a joven que apuntó un láser contra un avión.
- Detenida una chica de 19 años por apuntar con luz láser a un avión en Florida, 02 mayo 2022.





## POTENCIA VS DAÑO

- Un láser de 5 milivatios de potencia utilizado como puntero puede causar daño irreparable en la visión si el rayo incide desde menos de 16 metros y ceguera temporal hasta 80 metros.
- Un láser de 500 mw puede dejar ciego en distancias en distancias de 160 metros y ceguera temporal hasta los 800 metros.
- Existen punteros láser de hasta 50000 mw disponibles en el mercado local.





## ¿QUÉ PUEDE SUCEDER?

- Mientras que los efectos visuales de la exposición a la luz láser son a menudo transitorios, la ceguera por destello o las imágenes posteriores pueden persistir durante varios minutos o pocas horas, en algunos casos.
- Las molestias de los pilotos por los efectos fisiológicos residuales después de ser iluminados por la luz del láser incluyen hipersensibilidad a la luz, cefalea, dolor ocular, irritación e incapacidad para enfocar.
- En las consultas de seguimiento estos síntomas pueden presentarse por algunas pocas horas, sin embargo, en raras ocasiones pueden extenderse por varios días.



## LOS TRES EFECTOS FISIOLÓGICOS MÁS COMÚNMENTE REPORTADOS TRAS LA EXPOSICIÓN AL LÁSER SON:

- **Deslumbramiento** – Obscurecimiento de un objeto en el campo visual debido a una fuente de luz intensa ubicada ceca de la misma línea de visión (Por ejemplo, como se experimenta cuando los faros delanteros de un auto vienen en dirección contraria).
- **Ceguera por destello** – Efecto de interferencia visual que persiste aun si la fuente de iluminación ha cesado.
- **Imagen posterior** – Es una sombra de contraste inverso que permanece en el campo visual después de una exposición a una luz brillante; ésta puede distraer o alterar al afectado durante varios minutos.



# ¿PSEUDO ARMAS?



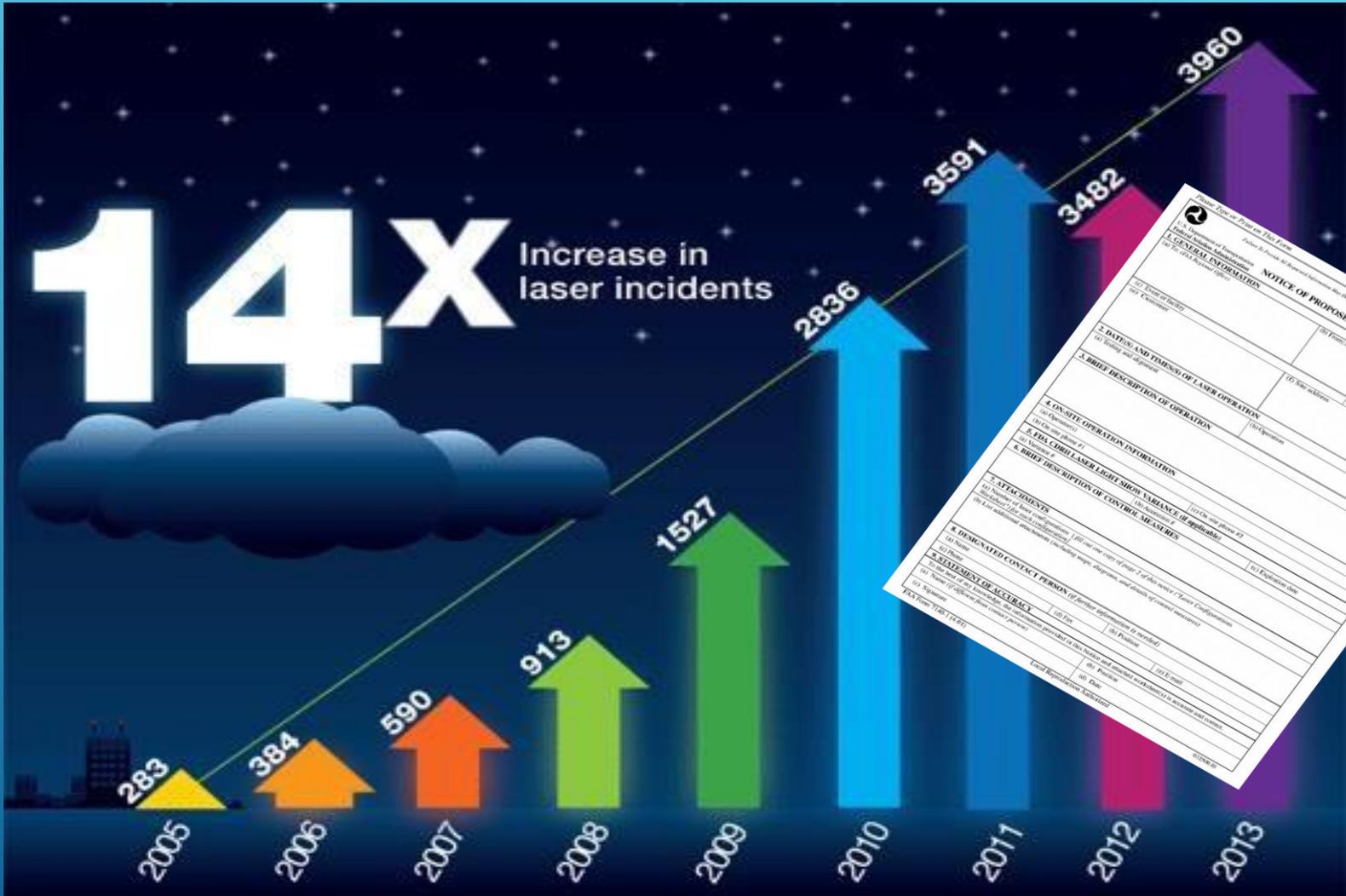


# PUNTEROS LÁSER

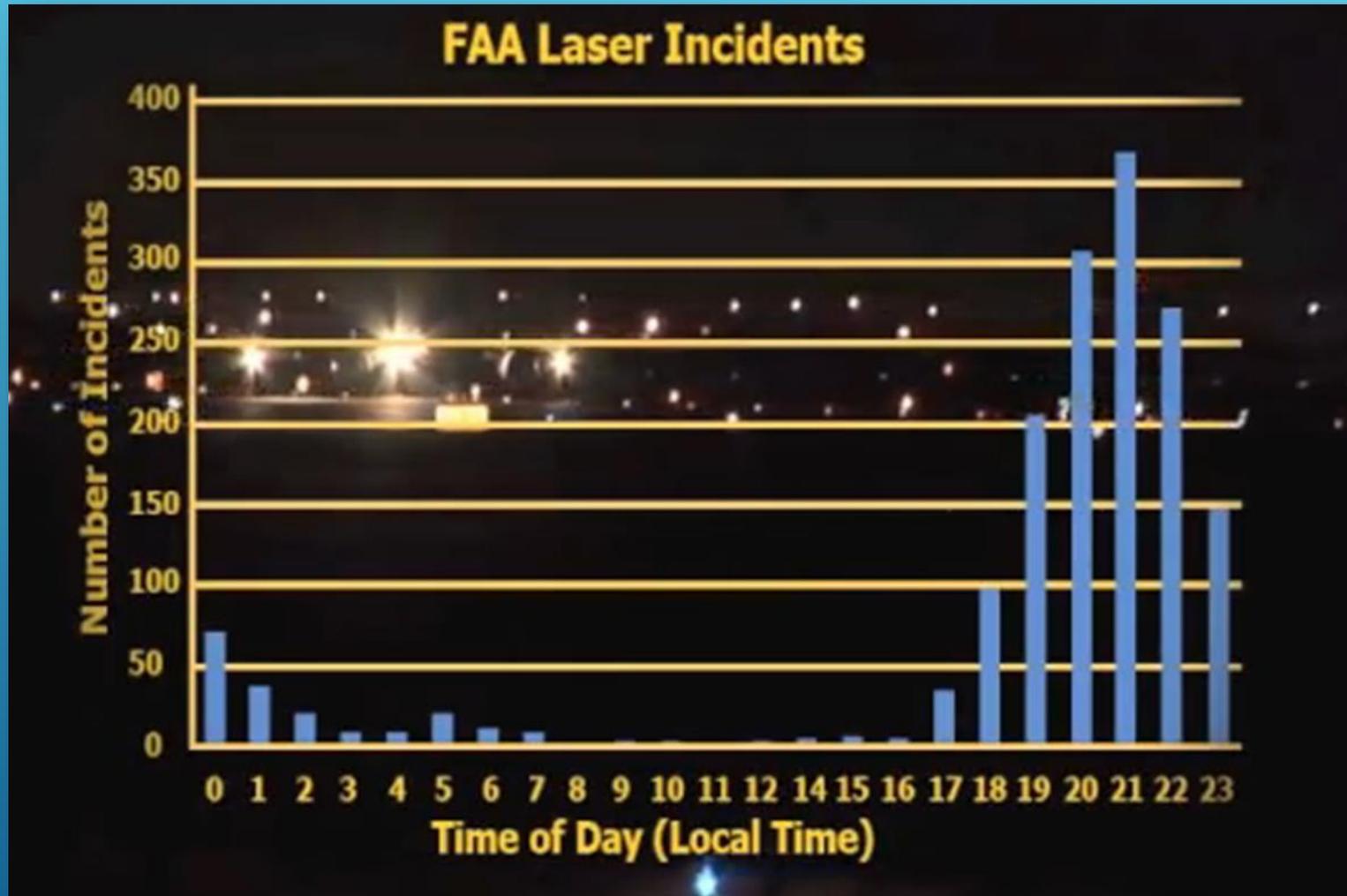
- Son una amenaza para la seguridad del transporte aéreo, cuando se supone el uso indebido de los punteros láser, ya que pueden incapacitar visualmente a los pilotos y poner en serio peligro a las aeronaves y pasajeros.
- Algunos países han aplicado regulaciones, para su utilización, con objeto de garantizar la seguridad aérea.
- En Chile la AFP, tiene instructivos para los árbitros de suspender el partido, si algún jugador es afectado por emisiones de láser.
- Igual el número de incidentes en aviación y en el fútbol crece año tras año.



# AUMENTA LA AMENAZA PARA LA SEGURIDAD AÉREA POR CULPA DE LOS PUNTEROS LÁSER



# AUMENTA LA AMENAZA PARA LA SEGURIDAD AÉREA, POR CULPA DE LOS PUNTEROS LÁSER





## CUADRO ESTADÍSTICO SUCESOS CON LÁSER REPORTADOS A LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO

AÑO	SUCESOS REPORTADOS	SECTOR	FASE
2011	06	SCEL	ASC./ DEP./APP.
2012	44	FIR STGO	ASC./ DEP./APP.
2013	109	FIR STGO	ASC./ DEP./APP.
2014	62	FIR STGO	ASC./ DEP./APP.
2022	353	FIR STGO	ASC./ DEP./APP.

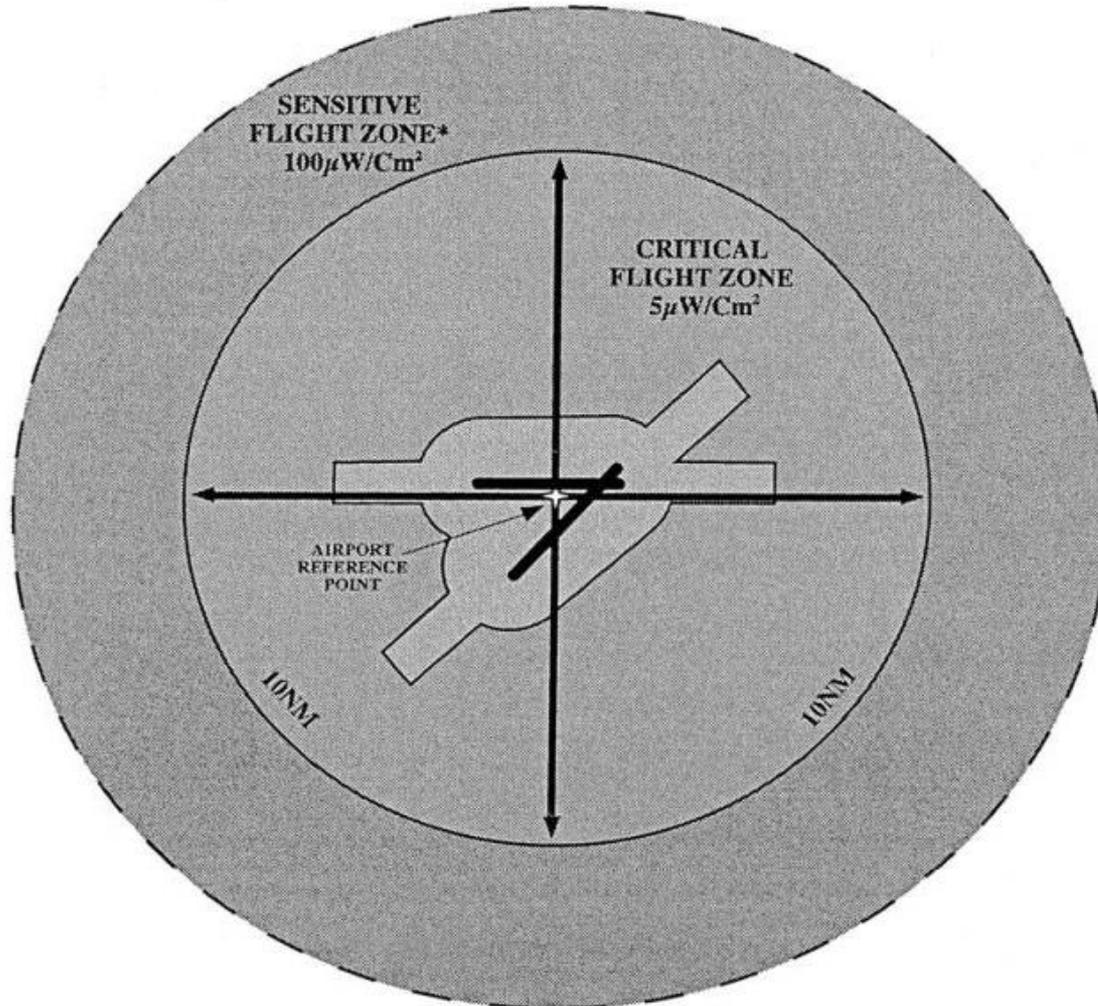


## CUADRO ESTADÍSTICO SUCESOS CON LÁSER REPORTADOS A LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO A NIVEL NACIONAL

AÑO	SUCESOS REPORTADOS	FASE
2016	182	ASC./ DEP./APP.
2017	116	ASC./ DEP./APP.
2018	107	ASC./ DEP./APP.
2019	57	ASC./ DEP./APP.
2020	130	ASC./ DEP./APP.
2021	635	ASC./DEP./APP.
2022	1117	ASC:/DEP./APP.

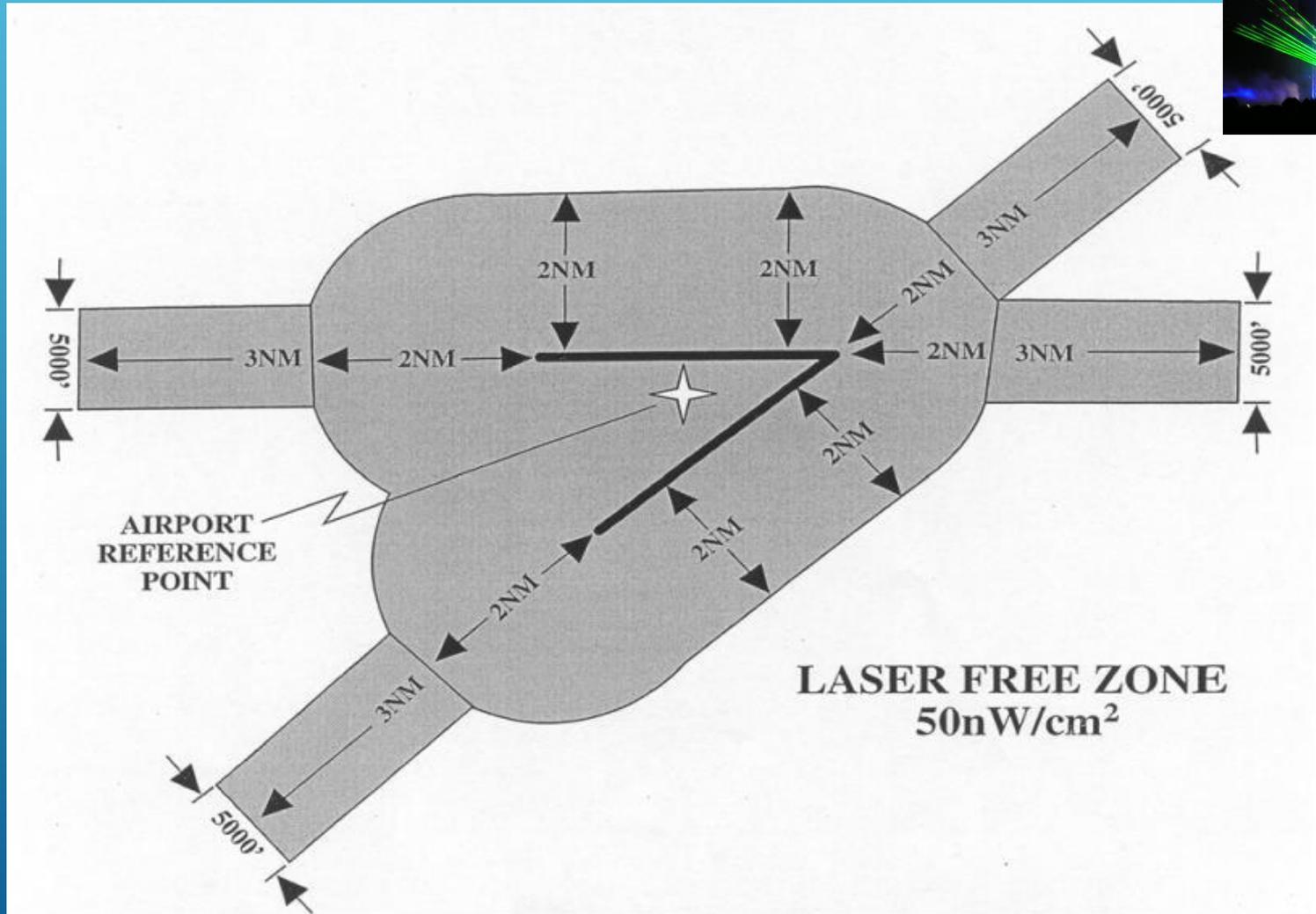
La estadística aumentó a partir del 2021 por la implantación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SIGO).

## AIRSPACE FLIGHT ZONES

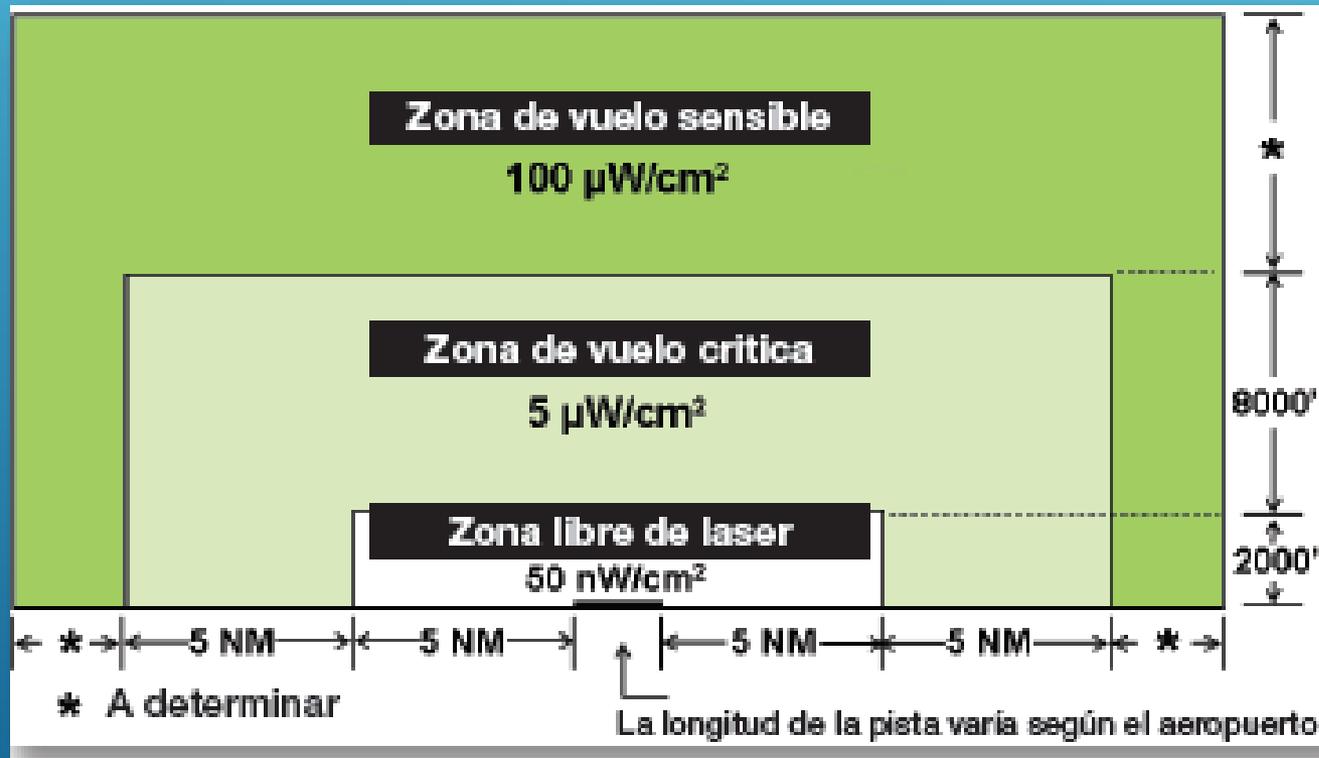


# ZONAS DE PROTECCIÓN AP-AD

FAA AC 70-1



## Zonas de protección para un aeropuerto de una sola pista



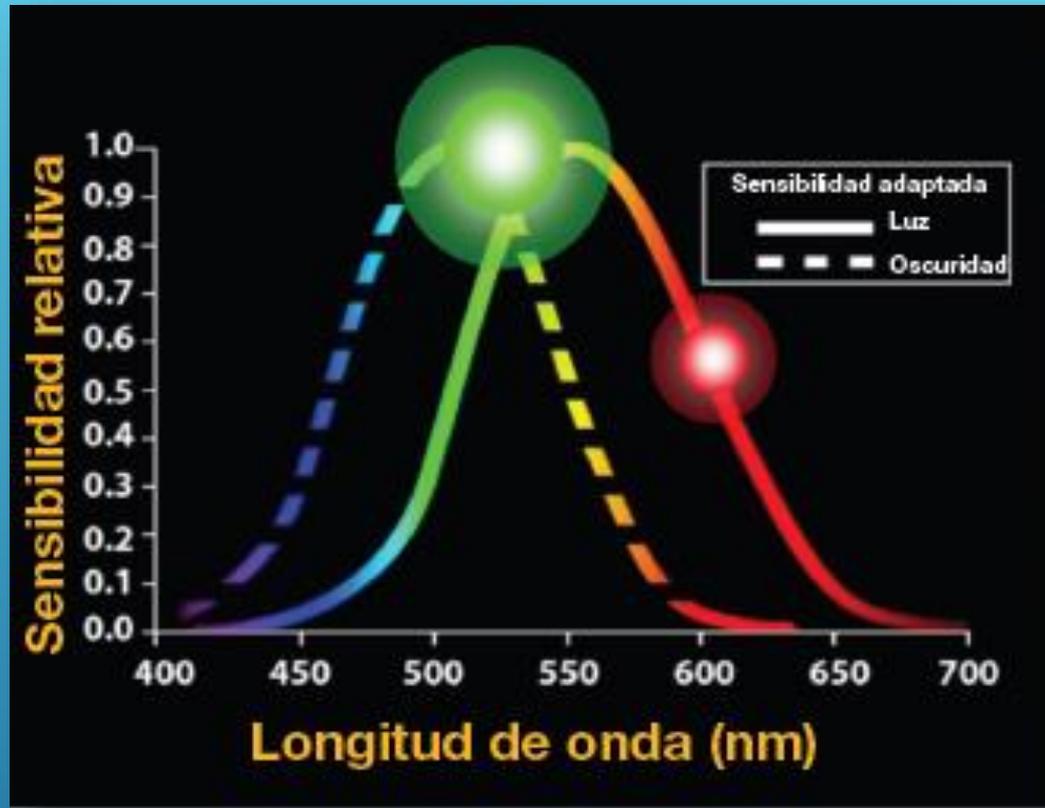
## ALA ROTATORIA



La forma del techo de la carlinga permite que más luz ingrese, se disperse y refleje dentro de la cabina.



Investigaciones de la FAA han demostrado que la mayoría de las exposiciones láser de los helicópteros (70%) se presentaron dentro de la zona libre de láser (<2,000 pies), en comparación con el 21% de las aeronaves de ala fija. Esto expone a los pilotos de las aeronaves de ala rotatoria (evacuación médica, orden público, militares, aviación general, transporte de mercancías) a un mayor riesgo de afectación visual debido a la iluminación con láser, así como de presentar afectaciones operativas adversas.



Como lo ilustra la tabla, debido a la sensibilidad relativa de las células fotorreceptoras del ojo, la luz láser verde puede ser hasta 30 veces más brillante que la luz láser roja de igual irradiancia. A medida que el ojo se adapta a la oscuridad, el pick se desplaza hacia una luz azul-verde de longitud de onda mas corta.



## ¿QUÉ MEDIDAS PUEDO TOMAR?

**Anticipar** – Cuando se opera en un entorno láser conocido o sospechoso, el piloto debe estar preparado para tomar el control de la aeronave.

**Revisar** – Comprobar la configuración de la aeronave (si está disponible) considerando activar el piloto automático para mantener la ruta de vuelo establecida.

**Navegar** – Utilizar el fuselaje de la aeronave para bloquear el rayo láser subiendo o retrocediendo.

**Comunicar** – Informar al Control de Tráfico Aéreo de la situación. Se debe incluir la ubicación/dirección del rayo, su ubicación actual, altitud, etc. Una vez en el suelo, solicite y complete el “Cuestionario de Exposición al Rayo Láser” (AC 70-2A).

**Iluminar** – Aumente las luces de la cabina para minimizar cualquier efecto de iluminación adicional.

**Delegar** – Si otro miembro de la tripulación no ha tenido exposición, considere la posibilidad de entregar el control al miembro que no haya sido expuesto



# ¿SE PUEDE HACER MÁS PARA PROTEGER LA SEGURIDAD AÉREA?

El continuo monitoreo de los incidentes con iluminación láser y la notificación eficaz de los eventos, proporcionan los datos necesarios para definir la naturaleza cambiante de la amenaza y desarrollar mejores estrategias para mitigar el problema.

Las estrategias pueden incluir:

- La educación del piloto sobre el riesgo de los láseres para la seguridad aérea;
- Fomentar la denuncia de comportamientos malintencionados;
- Restringir la venta de ciertos dispositivos láser al público en general;
- Alentar a los fabricantes en colocar etiquetas de advertencia en los dispositivos láser que aborden los aspectos de la aviación;
- Realizar estudios sobre el uso de protección ocular ante la exposición láser en el entorno aeronáutico;
- Investigar el beneficio de desplegar sistemas de detección y registro láser en aeronaves civiles.

# RECOMENDACIONES DE PREVENCIÓN

- Promulgar leyes sobre los peligros e interferencias con láser contra la aviación ( DAR –DAN ).
- Campaña de difusión sobre los peligros de los punteros láser en área de AP-AD. :
  - Colegios del sector
  - Municipalidades
  - Radios locales
  - Artículos de prensa
  - TV
  - Posters , Flyers, Trípticos y otros
  - Explotación del portal web DGAC





## RECOMENDACIONES OPERATIVAS

- Incentivar el reporte por acciones de láser debe notificar prontamente al ATC.
- La DGAC deberá protocolizar un acuerdo con la policía y municipalidades, para tratar de identificar y detener a las personas involucradas.
- Educar a las tripulaciones sobre el ataque de luz Láser... y sus posible mitigaciones.





[pcancino@dgac.gob.cl](mailto:pcancino@dgac.gob.cl)

[jramos@dgac.gob.cl](mailto:jramos@dgac.gob.cl)

¡ EL EFECTO DE LA EMISIÓN DE UN LASER, ES UN PELIGRO REAL,  
QUE AFECTA LA SEGURIDAD OPERACIONAL Y PUEDE SER  
CATASTRÓFICO....!