



**EU-Latin America and Caribbean
Aviation Partnership Project (EU-LAC APP)**

*Enhancing the aviation partnership between the EU and
Latin America and the Caribbean*

Taller sobre el Programa Estatal de Seguridad Operacional SSP II

Safety Analysis – Safety Assessment Methodologies

Proyecto EU-LAC APP

3 de Septiembre 2020

Your safety is our mission.

Índice de contenidos

1. Metodología evaluación de la seguridad: TA-AVNC
2. Metodología evaluación de la seguridad: UAS
3. Metodología evaluación de la seguridad: NAV-ATS
4. Metodología evaluación de la seguridad: NAV-CNS
5. Metodología evaluación de la seguridad: ADR

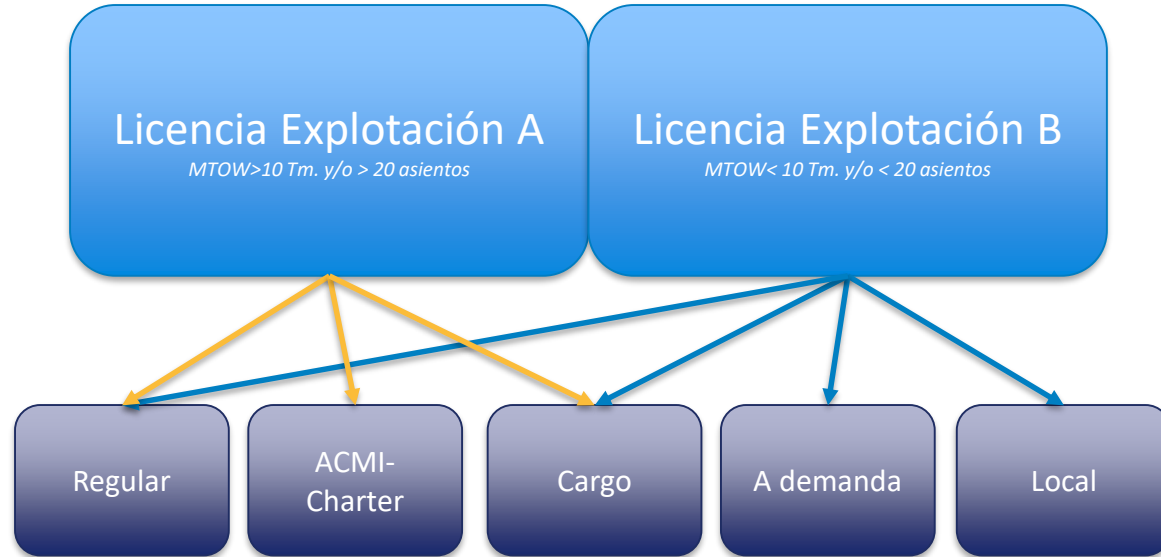
Análisis de la seguridad operacional

→ Enfoque preventivo - Ámbitos



Análisis de la seguridad operacional

→ Transporte Aéreo Comercial



**TRANSPORTE
AÉREO
COMERCIAL**

Análisis de la seguridad operacional

→ Transporte Aéreo Comercial

INDICADORES TÉCNICOS

AIRW - CAMO

AIRW - ACAM

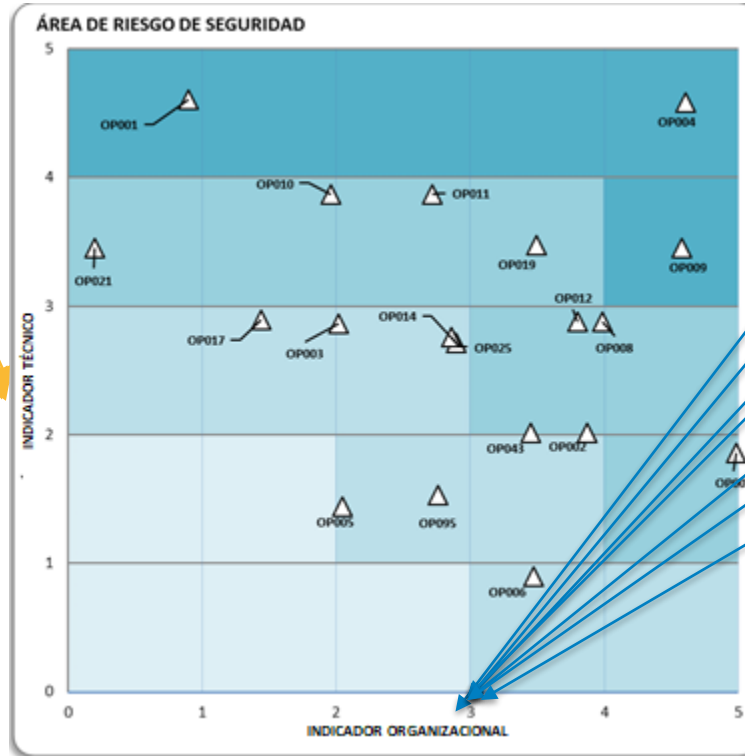
AIRW - MANT

OPS VUELO

RAMP

SUCESOS - SEV

SUCESOS - CULT



INDICADORES ORGANIZACIONALES

ECO - ECO

ECO - FIN

ECO - ORG

CARGOS

FLOTAS - ANT

FLOTAS - HET

FLOTAS - LEASING

Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial



Operadores
Especializados

COE + AOC + SPO + ATO

Trabajos Aéreos

SPO

Organizaciones
Formación

ATO

LCI - Heli

LCI - Avión

Alto Riesgo

Bajo Riesgo

Complejas

No
complejas

HEMS

SAR

Operadores UAS

Autorizados

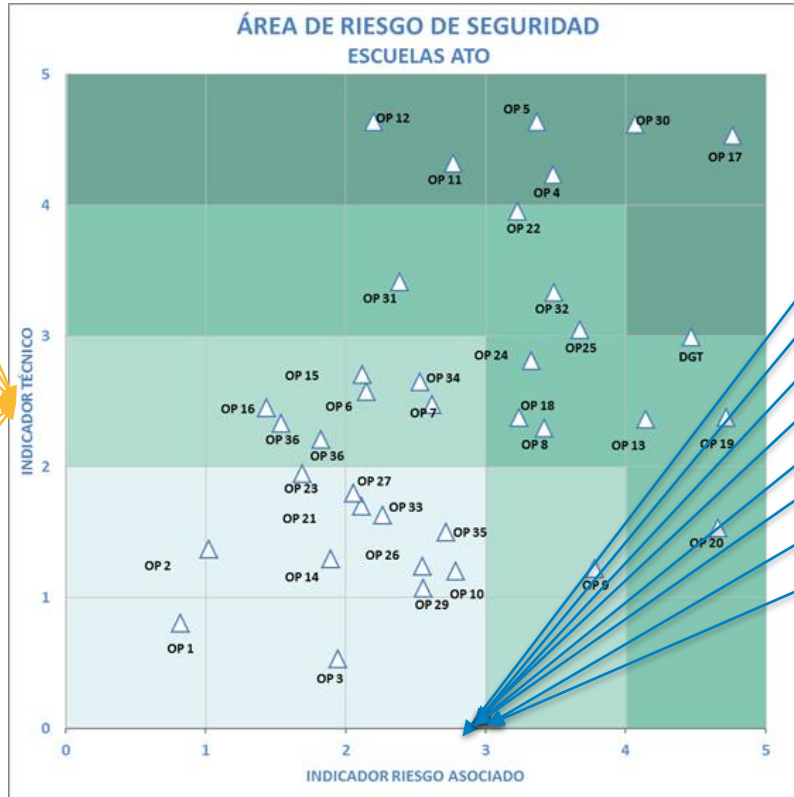
Declarados

Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial –
OE, SPO, ATO



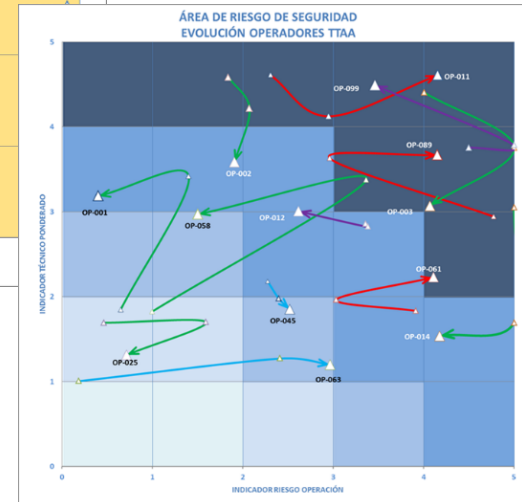
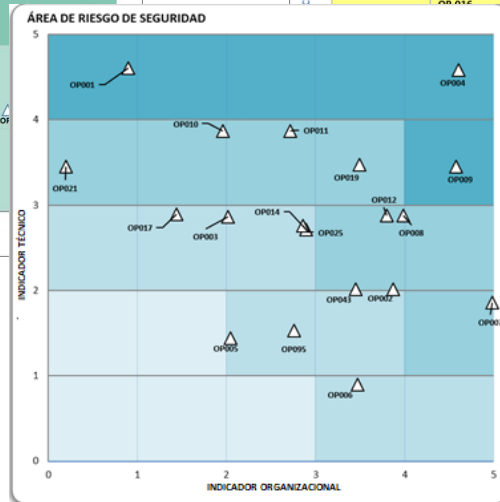
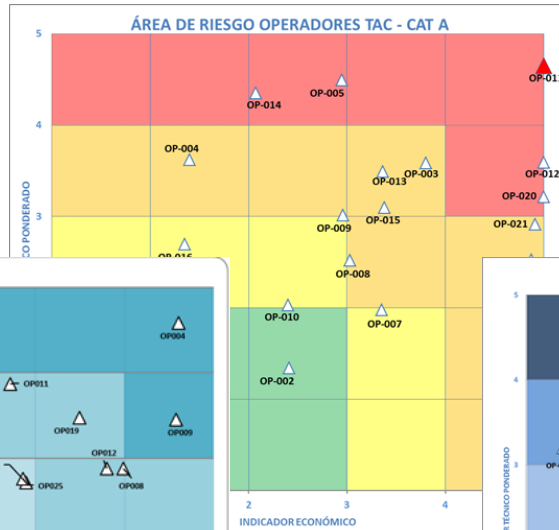
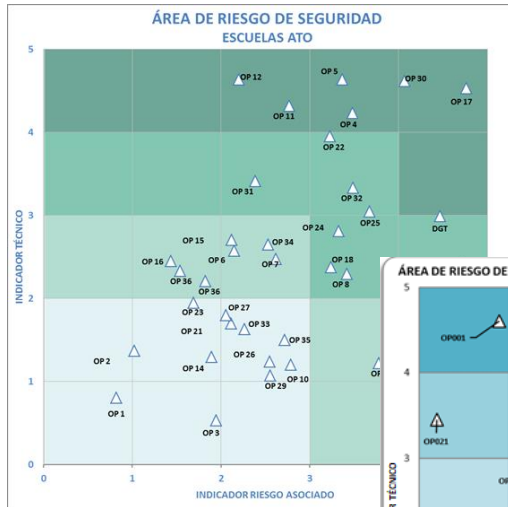
INDICADORES TÉCNICOS
AIRW - CAMO
AIRW - ACAM
AIRW - MANT
OPS VUELO - COE
OPS VUELO - SPO
OPS VUELO - AOC
OPS VUELO - ATO
RAMP
SUCESOS - SEV
SUCESOS - CULT



INDICADORES ORGANIZACIONALES
ECO - ECO
ECO - FIN
ECO - ORG
CARGOS
FLOTAS - ANT
FLOTAS - HET
FLOTAS - LEASING
RIESGO OPERACIÓN

Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial – OE, SPO, ATO

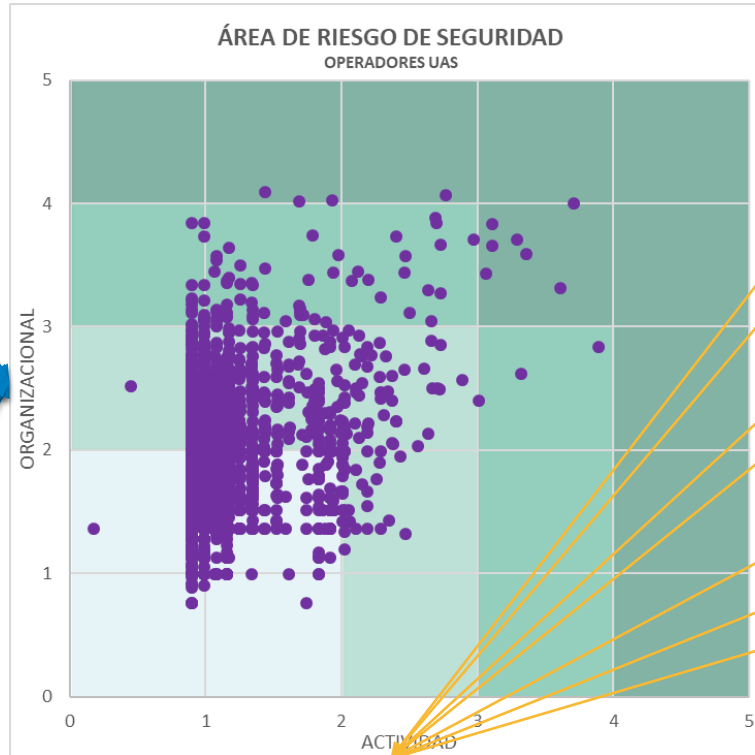


Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial – UAS



- INDICADORES OPERACIONALES**
 - OPERACIONES ESPECIALIZADAS
 - OPERACIONES EXPERIMENTALES
 - CONDICIONES OPERACIÓN
- INDICADORES ORGANIZACIONALES**
 - NÚMERO PILOTOS
 - FLOTA
 - FORMACIÓN PRÁCTICA
- INDICADORES TECNOLÓGICOS**
 - FABRICANTE UAS
 - MANTENIMIENTO UAS



- INDICADORES SUCESOS**
 - SEVERIDAD SUCESOS
 - CULTURA NOTIFICACIÓN
- INDICADORES INCUMPLIMIENTOS**
 - RESOLUCIONES
 - SANCIONADORES
- INDICADORES COMUNICACIÓN**
 - CONOCIMIENTO NORMA
 - GESTORES UAS
 - MODIFICACIONES

Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial – UAS



GRUPO	OPERACIONES ESPECIALIZADAS	PTOS
OP1	Actividades de investigación y desarrollo	3
	Tratamientos aéreos, fitosanitarios y otros que supongan esparcir sustancias en el suelo o la atmósfera, incluyendo actividades de lanzamiento de productos para extinción de incendios	5
	Fotografía, filmaciones y levantamientos aéreos (levantamientos topográficos, fotogrametría)	1
	Investigación y reconocimiento instrumental	1
	Observación y vigilancia aérea incluyendo filmación y actividades de vigilancia de incendios forestales	1
	Publicidad aérea mediante el uso de la aeronave	5
	Operaciones de emergencia, búsqueda y salvamento	5
	Otros trabajos especiales	5
	Inspecciones lineales	3
	Entrenamiento y formación práctica de pilotos remotos	3
GRUPO	OPERACIONES EXPERIMENTALES	PTOS
OP2	Vuelos de prueba de producción y de mantenimiento	1
	Vuelos de demostración no abiertos al público	3
	Vuelos para programas de investigación	3
	Vuelos de desarrollo para poner a punto las técnicas y procedimientos para una determinada actividad	3
	Vuelos de I+D realizados por fabricantes para el desarrollo de nuevos productos	3
	Vuelos de prueba necesarios para demostrar que las actividades solicitadas conforme al apartado 3 del artículo 50 pueden realizarse con seguridad	1
GRUPO	CONDICIONES DE VUELO	PTOS
OP3	VLOS	1
	EVLOS	2
	BVLOS	3

GRUPO	NUMERO DE PILOTOS	PTOS
ORG1	Todos los pilotos con Licencia de Piloto	1
	Máximo de 3 pilotos en la organización	3
	Más de 3 pilotos en la organización	5
	Los pilotos de la organización poseen más de 3 certificados prácticos	2
GRUPO	FLOTA	PTOS
ORG2	Número de RPAS operadas	Nº
	Número de modelos distintos de RPAS operados	Nº
	Tiene RPAS de 0 a 5kg	1
	Tiene RPAS de 5 a 15kg	3
	Tiene RPAS de 15 a 25kg	5
GRUPO	FORMACIÓN PRÁCTICA	PTOS
ORG3	No imparte cursos	0
	Número de cursos impartidos	Nº
	Imparte cursos a terceros	5

GRUPO	FABRICANTE	PTOS
TEC1	Sin datos conocidos por AESA	2
	DOA + POA	1
	Organizaciones acreditadas	2
	Organizaciones no acreditadas	3
GRUPO	MANTENIMIENTO	PTOS
TEC2	Sin datos conocidos por AESA	2
	Contrata su mantenimiento a una empresa especializada	1
	Realiza su propio mantenimiento <2Kg	2
	Realiza su propio mantenimiento >2Kg	3

Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial – UAS

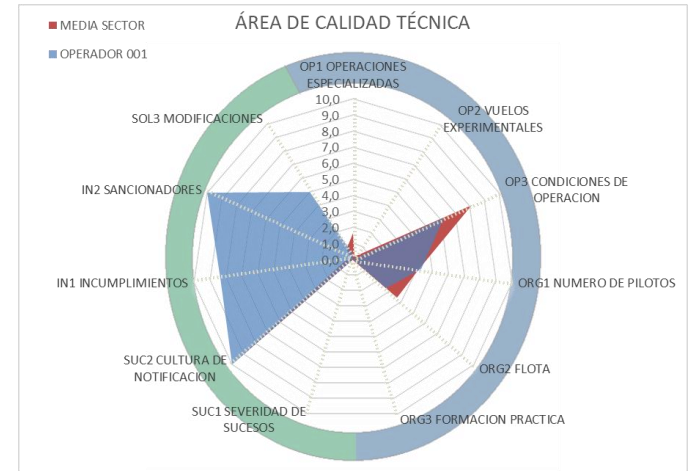
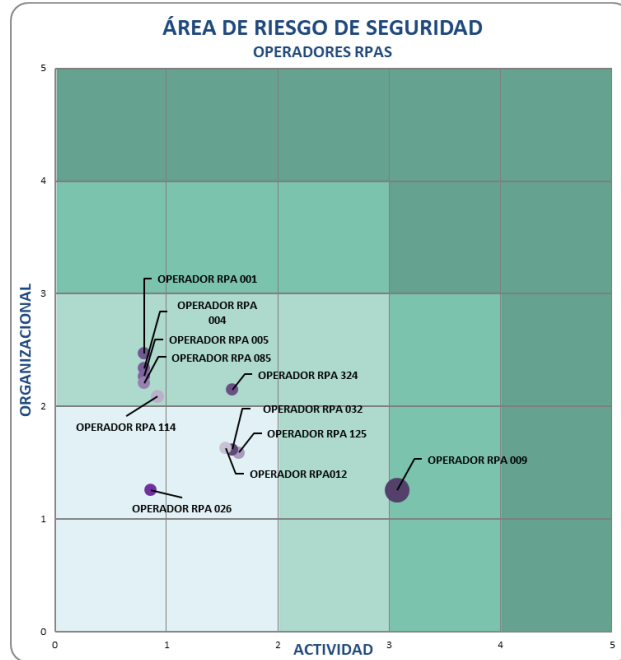


GRUPO	SEVERIDAD DE SUCESOS	PTOS
SUC1	Severidad de sucesos - Operaciones	1.5·IND _{suc}
	Severidad de sucesos – Aeronavegabilidad	1.5·IND _{suc}
	Severidad de sucesos - Otros	1·IND _{suc}
GRUPO	CULTURA DE NOTIFICACIÓN	PTOS
SUC2	Sin sucesos notificados por el propio operador	2
	Sucesos notificados por el propio operador	0
GRUPO	RESOLUCIONES	PTOS
IN1	Operador con resolución de incumplimiento	1/Nº Insp
	Resoluciones de incumplimiento recurrentes	2·Nº disc/Nº Insp
GRUPO	SANCIONADORES	PTOS
IN2	Sin sancionadores	0
	Expediente sancionador incoado	5

GRUPO	DESCONOCIMIENTO	PTOS
SOL1	Sin datos conocidos por AESA	0
	Constatación desconocimiento de norma	3
GRUPO	GESTORES	PTOS
SOL2	Sin datos conocidos por AESA	0
	Operadores que no son gestores	0
	Documentación realizada por un gestor	3
	Operadores que actúan como gestores de otros operadores.	5
GRUPO	MODIFICACIONES	PTOS
SOL3	Número de modificaciones de solicitud presentadas por el operador	Nº

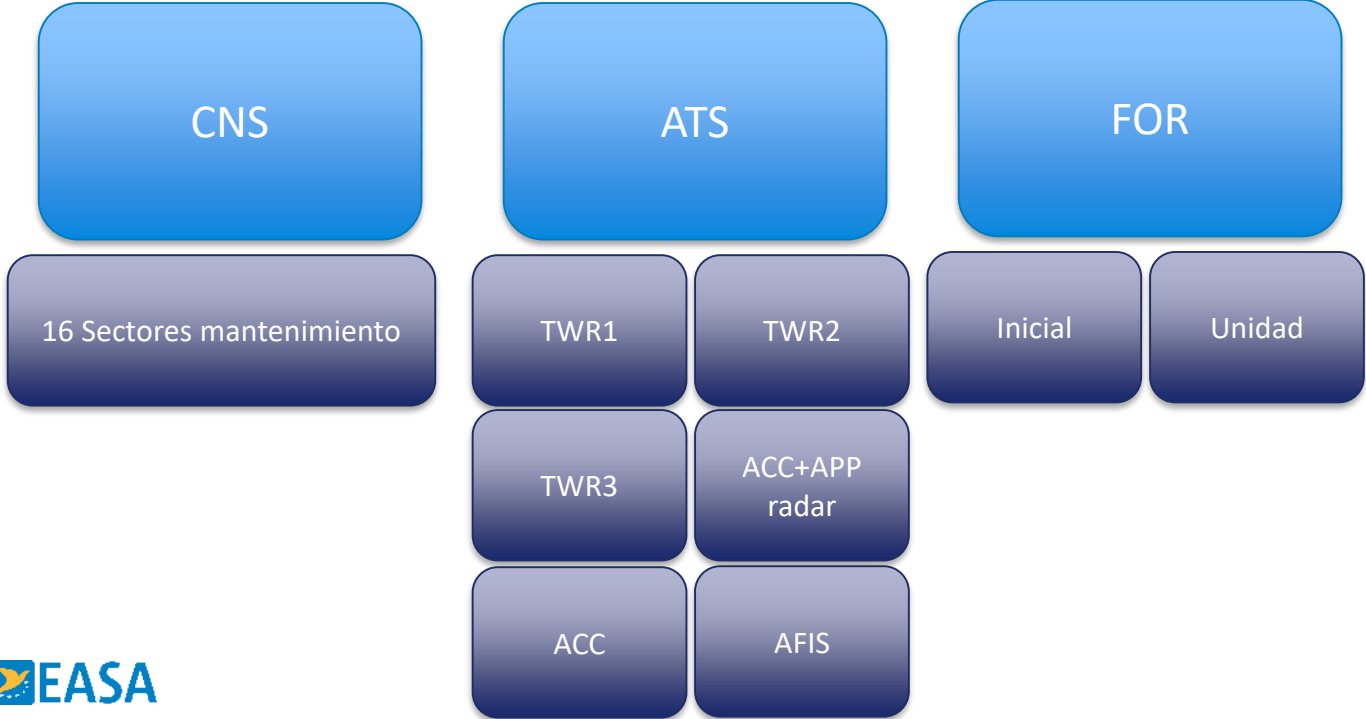
Análisis de la seguridad operacional

→ Trabajos Aéreos y Aviación No Comercial – UAS



Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea



Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - ATS



TWR					ACC + TACC	TWR + APP RADAR	AFIS
GRUPO 1	GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6
LEBL	LEIB	LEGE	GCLA	LESO	GCCC	LEMG	GCHI
LEMD	GCLP	LEJR	GEML	LEVT	LECB	LEBB	GCGM
LEPA	LEAL	LEMH	LEAM	LEVX	LECL	GCXO	LEBG
	LEVC	LEERS	LECO	LELL	LECM	GCTS	LEHC
	GCFV	LEZL	LEGR	LECU	LECP	LEST	LESU
	GCRR	LEXJ	LERJ		LECS		
	LEAS	LEPP					

Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - ATS



INDICADOR	FUENTE	SUB-INDICADOR
TÉCNICO GLOBAL	Supervisión	Deficiencias (DEF)
		Frecuencia de inspección (FIP)
		Fecha de última inspección (FUI)
		Cambios notificados (CAM)
		Denuncias (DEN)
	Sucesos	Sucesos (SNS) y Nivel notificación (NOT)
	CEANITA	Recomendaciones (RCE)

$$DEF_j = C_{subj} \cdot \frac{\sum_i C_{tij} DN_{2ij} + 3 \times \sum_i C_{tij} DN_{1ij}}{NV_j}$$

Siendo:

- DN_{2ij} la Deficiencia de Nivel 2 (menor) i encontrada para la dependencia j en el período considerado,
- DN_{1ij} la Deficiencia de Nivel 1 (mayor) i encontrada para la dependencia j en el período considerado,
- NV_i el número de visitas realizadas a la dependencia j en el período considerado, y
- C_{tij} el coeficiente de tiempo para la deficiencia i para la dependencia j
- C_{subj} el coeficiente de subsanación de la dependencia j

$$FIP = \frac{\sum_i C_{ti}}{NI^2} * \left(\frac{\text{Redondear} \left(\frac{6}{P} \right)}{NI} \right)$$

Siendo:

- i cada una de las inspecciones realizadas en la dependencia durante los últimos 6 años
- NI el número de inspecciones realizadas en ese periodo, y
- P el intervalo previsto entre inspecciones establecido para la dependencia, 3 años para los ACCS y 6 años para el resto.

Se establece que:

- Si NI = 0, FIP = 5
- Si FIP ≥ 5, FIP = 5
- Si NI ≥ Redondear $\left(\frac{6}{P} \right)$; FIP = 0
- En el resto de casos, FIP = FIP

Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - ATS



INDICADOR	FUENTE	SUB-INDICADOR
TÉCNICO GLOBAL	Supervisión	Deficiencias (DEF)
		Frecuencia de inspección (FIP)
		Fecha de última inspección (FUI)
		Cambios notificados (CAM)
		Denuncias (DEN)
	Sucesos	Sucesos (SNS) y Nivel notificación (NOT)
	CEANITA	Recomendaciones (RCE)

$$FUI = \left(\frac{[\text{Min}(P, T_t)]^2}{P} \right) * 5$$

Donde T_t es el "Tiempo transcurrido desde la última inspección, en años" y P es el intervalo previsto entre inspecciones establecido para la dependencia, 3 años para los ACCs y 6 años para el resto.

$$CAM_j = \sum_{\substack{\text{Todos los cambios} \\ \text{excepto no aceptado o desistimiento}}} C_t \times C_{sev} + \sum_{\substack{\text{Cambios} \\ \text{con notas pendientes}}} C_{t \text{ nota}} \times C_{relevancia}$$

Siendo:

- j es cada una de las dependencias

$$DEN_j = \frac{d_j}{d_{\text{máx}}} \cdot 5$$

Siendo:

- j es cada una de las dependencias;
- d_j es el número total de denuncias a la dependencia, recibidas objeto de análisis por parte del CSNA;
- $d_{\text{máx}}$ es el máximo número de denuncias a una dependencia durante el periodo de estudio

Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - ATS



INDICADOR	FUENTE	SUB-INDICADOR
TÉCNICO GLOBAL	Supervisión	Deficiencias (DEF)
		Frecuencia de inspección (FIP)
		Fecha de última inspección (FUI)
		Cambios notificados (CAM)
		Denuncias (DEN)
	Sucesos	Sucesos (SNS) y Nivel notificación (NOT)
	CEANITA	Recomendaciones (RCE)

$$SNS_j = \sum_{\text{suc}} \frac{(C_{\text{Sev}} * C_t)}{N^{\circ} \text{ mov}}$$

Siendo:

- j es cada una de las dependencias;
- $N^{\circ} \text{ mov}$ es el número de movimientos en la dependencia ATS en el periodo de evaluación de los datos.

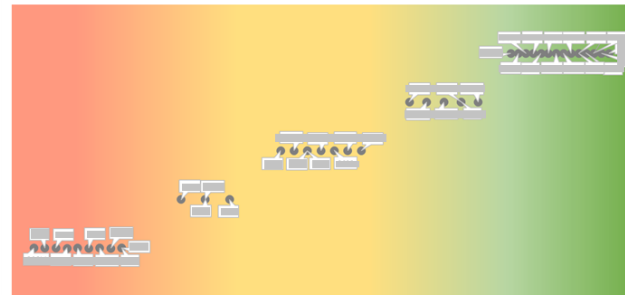
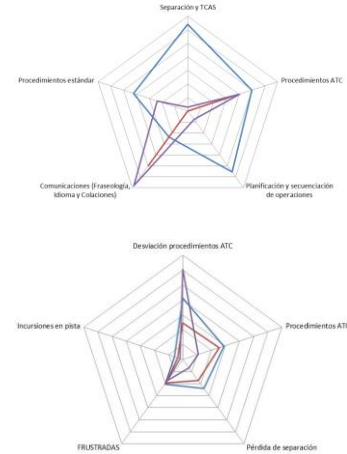
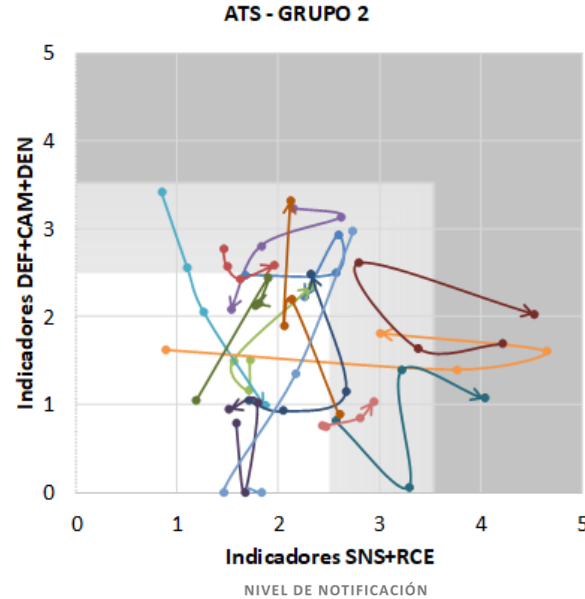
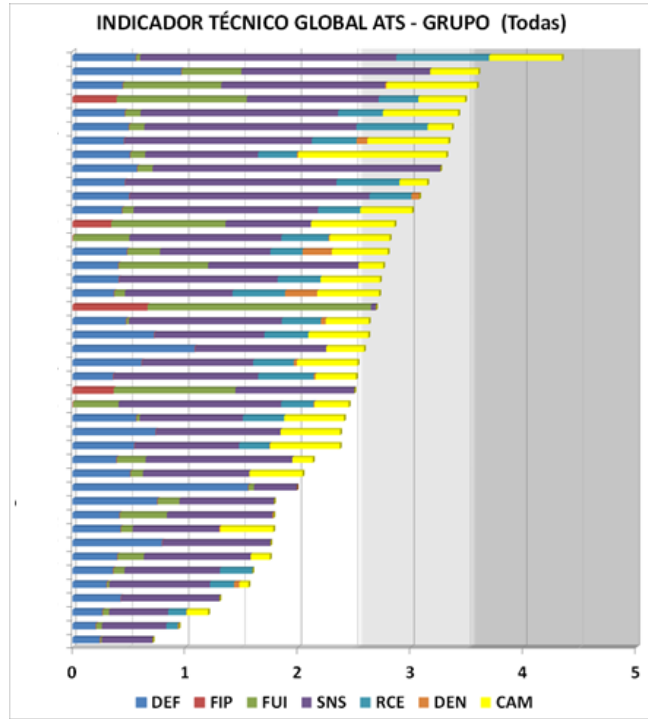
$$RCE_j = \sum_{\text{rec}} C_t * C_{\text{sev}}$$

Siendo:

- j es cada una de las dependencias

Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - ATS



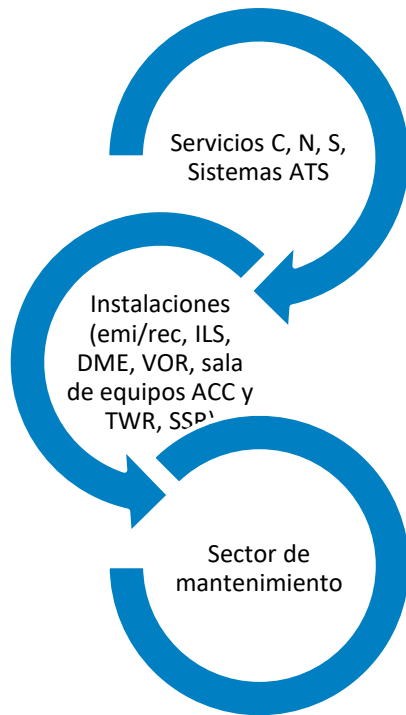
Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - CNS



16 Sectores mantenimiento

Agrupación sectores de mantenimiento teniendo en cuenta las instalaciones que prestan los servicios de navegación aérea, los servicios prestados, los proveedores...



Nº INSTALACIONES POR ÁMBITO

SECTOR DE MANTENIMIENTO PRINCIPAL	C	N	S	Sistemas
ACC BARCELONA	7	2	3	2
ACC CANARIAS	6	1	4	1
ACC MADRID	3	1	9	1
ACC PALMA	2	1	3	1
ACC SEVILLA	5	1	1	1
ANDALUCÍA OCCIDENTAL	5	17	1	4
ANDALUCÍA ORIENTAL	12	25	3	4
BALEARES	7	22	1	3
CANARIAS OCCIDENTAL	9	18	5	5
CANARIAS ORIENTAL	6	17	0	3
CANTÁBRICO	19	30	2	7
CATALUÑA	8	27	2	4
CENTRO	21	38	1	7
LEVANTE	9	18	2	6
NOROESTE	12	23	5	6
SYSRED	1	1	0	1

Análisis de la seguridad operacional

→ Navegación Aérea - CNS

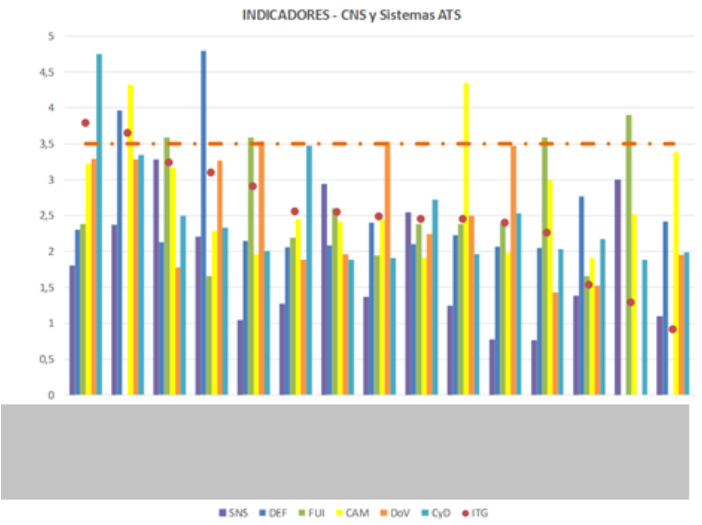
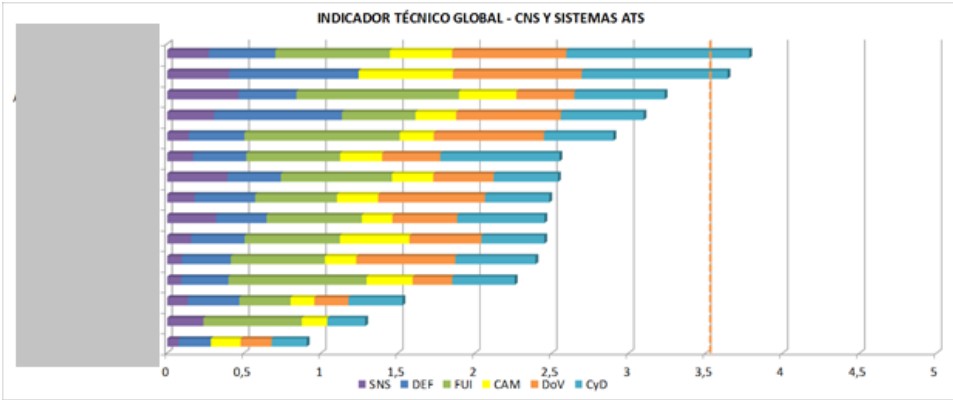


INDICADOR	FUENTE	SUB-INDICADOR
TÉCNICO GLOBAL	Supervisión	Deficiencias (DEF)
		Frecuencia de inspección (FIP)
		Fecha de última inspección (FUI)
		Cambios notificados (CAM)
		Declaraciones de verificación (DoV)
	Sucesos	Sucesos (SNS)
	Portal - ANSP	Continuidad y disponibilidad (CyD)

Análisis de la seguridad operacional



→ Navegación Aérea - CNS



Análisis de la seguridad operacional

→ Aeropuertos

Aeropuertos
certificados

A1 – A2
>10M pax

B1 – B2 – B3
<10M pax

Aeropuertos
verificados

C

Agentes
asistencia tierra

Complejas

No
complejas



AEROPUERTOS

Análisis de la seguridad operacional

→ Aeropuertos



A1 – A2
>10M pax

B1 – B2 – B3
<10M pax

C

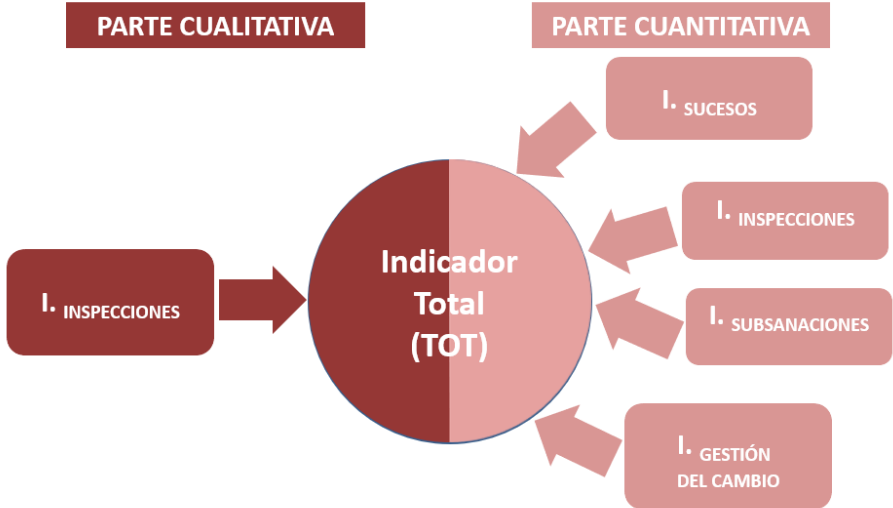
PLAN CÍCLICO	VOLUMEN OPS	AEROPUERTO					GRUPOS
A: >10 M pax REG 139/14	>150.000	LEBL	LEMD	LEPA			A-1
	<150.000	GCLP	LEAL	GCTS	LEMG		A-2
B:>10M pax REG139/14	75.000-30.000	LEIB	LEJR	LELL	GCCR		B-1
		LEVC	LEZL	LECU	LEBB		
		GCXO	GCFV	LEMH			
	30.000-10.000	LEST	LECO	LEAM	GCLA	LEAS	B-2
		LEGE	LERS	LEVX	LEGR	LEGR	
	<10.000	LXJ	LEVT	LEDA	LESO	LEBG	B-3
GEML		LEPP	LERJ	LEZG	GCHI		
LECH							
C: APTOS/HELIP RD862/09	40.000-60.000	LECU*	LELL*				C1
	<12.000	GCGM	LEAG	LEHC	LESU	LETA	C-2
		GECT	LEBA	LESB	LETL		

*LECU y LELL son aeropuertos verificados con un volumen de operación correspondiente al grupo B1

Análisis de la seguridad operacional



→ Aeropuertos

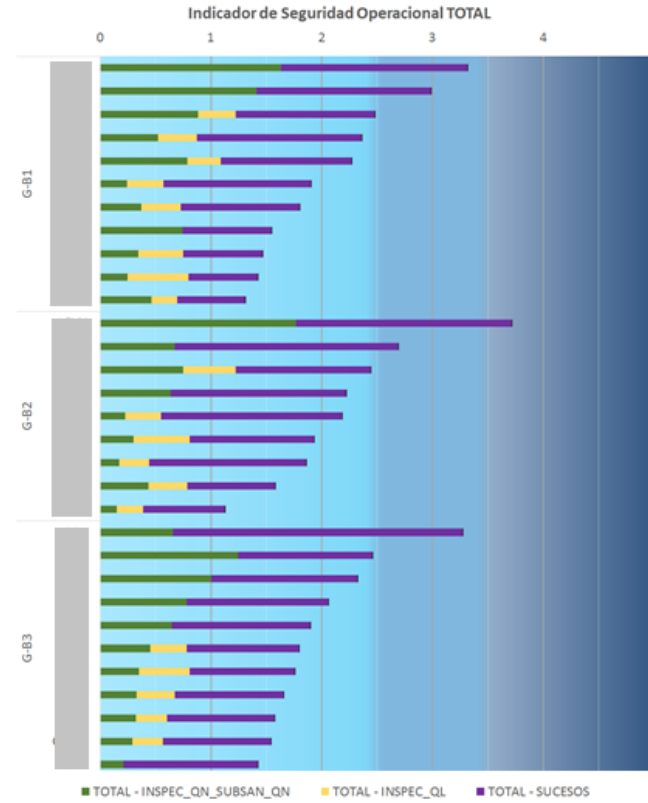
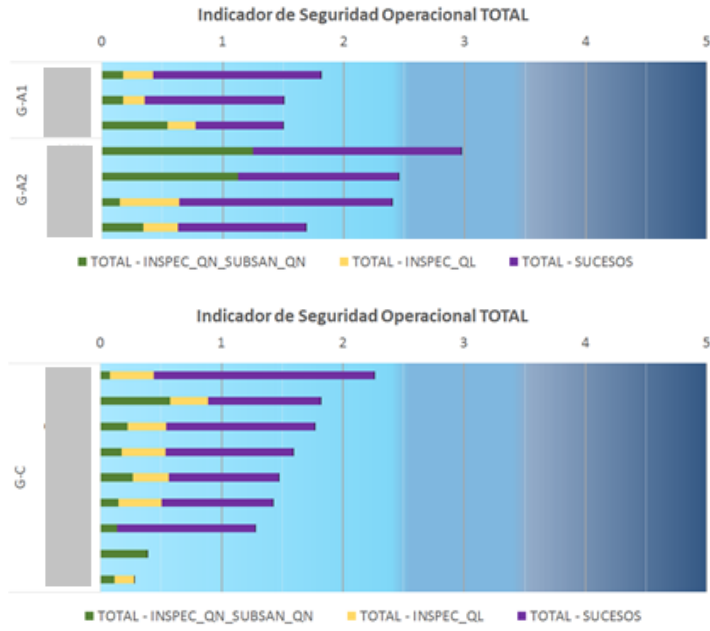


$$i_{ap}^{TOT} = \frac{(\sum_{iQN} P_{iQN} \cdot i_{iQN}|_{ap}^{TOT} + \sum_{iQL} P_{iQL} \cdot i_{iQL}|_{ap}^{TOT})}{\sum_i P_i}$$

SUC	GAQN	GCQN	SUBQN	GAQL
60%	20%	10%	5%	5%

Análisis de la seguridad operacional

→ Aeropuertos

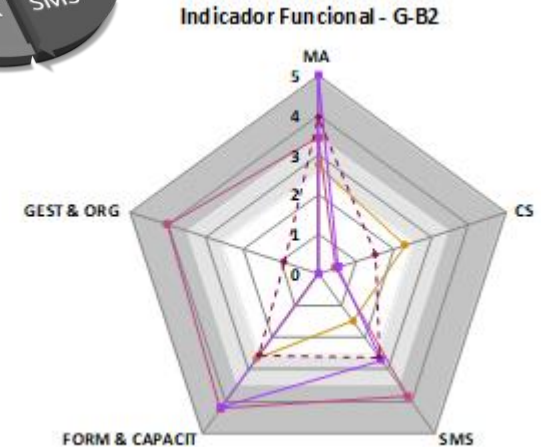


Análisis de la seguridad operacional

→ Aeropuertos



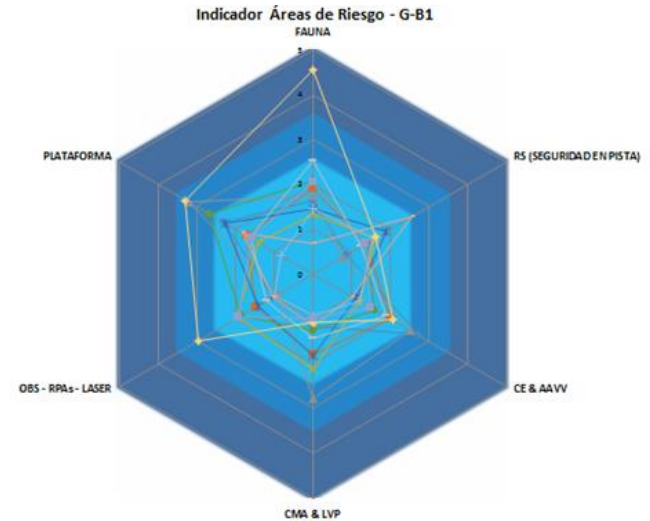
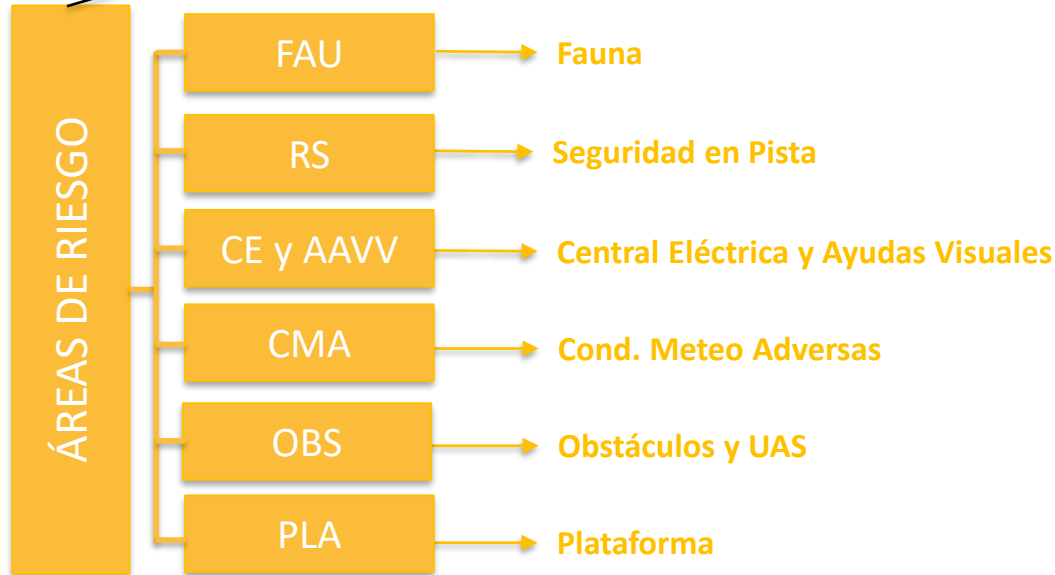
Visión de conjunto sobre materias operacionales y organizacionales



Análisis de la seguridad operacional

→ Aeropuertos

Visión de conjunto sobre áreas de riesgo aeroportuarias





EU-Latin America and Caribbean Aviation Partnership Project (EU-LAC APP)

*Enhancing the aviation partnership between the EU and
Latin America and the Caribbean*

Muchas gracias

www.eu-lac-app.org

*This project is funded by the European Union and
implemented by the European Aviation Safety Agency*

easa.europa.eu/connect



Your safety is our mission.

An Agency of the European Union 