

OACI GANP · MARCO ASBU

Elementos de ASBU

Con los facilitadores que desbloquean cada elemento,
y las áreas de rendimiento y KPIs que se pretende
mejorar.

Sesión de formación · Fuente: Portal ICAO GANP, ASBU Elements



Lo que trata esta sesión

Cuatro preguntas, respondidas en orden — con ejemplos prácticos a lo largo del texto.

01 ¿Qué es un elemento ASBU?

Su anatomía: propósito, descripción, madurez, facilitadores, dependencias e impacto en el rendimiento.

02 Cómo funcionan los niveles de madurez

La escalera de cinco pasos desde el concepto hasta la implementación obligatoria, y lo que cada uno significa para un planificador.

03 Qué facilitadores son

Los elementos concretos regulatorios, procedimentales, técnicos y formativos que deben existir antes de que un elemento pueda ser desplegado.

04 Cómo se mide el rendimiento

Áreas clave de rendimiento (KPA), áreas de enfoque y los KPIs específicos que cada elemento está destinado a mover.

Anatomía de un elemento ASBU

Cada elemento está documentado de la misma manera. Aprende la estructura una vez y podrás leer cualquier elemento.

01

Propósito principal

El problema operativo que resuelve, en un solo párrafo.

por ejemplo, "Proporcionar la prevención de colisiones aéreas como red de seguridad de último recurso para los pilotos."

02

Nuevas capacidades

Lo que se vuelve posible y antes no era posible.

por ejemplo, TCAS 7.1 reduce las alertas molestas y mejora la lógica de alertas.

03

Descripción

Cómo funciona realmente, operativa y técnicamente.

Por ejemplo, Interrogar aeronaves cercanas → la lógica de amenazas → la advertencia de resolución.

04

Nivel de madurez

Qué tan preparado está el elemento para ser desplegado.

por ejemplo, Concepto → validación → estandarización → lista → obligatoria.

05

Facilitadores

Lo que debe existir antes de que pueda implementarse.

por ejemplo, Certificación, procedimientos, aviónica, aprobaciones, formación — cada una con un año.

06

Impacto en el rendimiento

Qué KPA y KPI está destinado a mover.

por ejemplo, Seguridad, ++, KPI20 y KPI23.

Lectura de un código de elemento

Cada elemento lleva un código. Te dice el hilo, el bloque y la variante — antes de leer una palabra de texto.

ACAS-B1/1

- Hilo ACAS — el dominio operativo
- **Bloque B1** — el agrupamiento de líneas temporales
- **1** Variante — el elemento dentro del bloque

Los cuatro hilos de este conjunto de elementos

Hilo	Dominio
ACAS	Sistemas de evitación de colisiones en el aire
ACDM	Toma de decisiones colaborativas en aeropuertos
AMET	Información meteorológica aeronáutica
APTA	Accesibilidad aeroportuaria — Enfoques y procedimientos PBN

Dependencias y relaciones — los tipos de enlace que verás

Evolución

Este elemento es el sucesor de otro

Relación – necesidad operativa

Debe estar en su lugar para que este elemento funcione

Relación – necesidad tecnológica

Un requisito técnico

Relación – necesidad de información

Un feed de información obligatorio

Relación – beneficio

No es obligatorio, pero amplifica el beneficio

Relación – opción tecnológica

Una de varias rutas técnicas válidas

Los siete tipos de enlaces, con un ejemplo real de cada uno

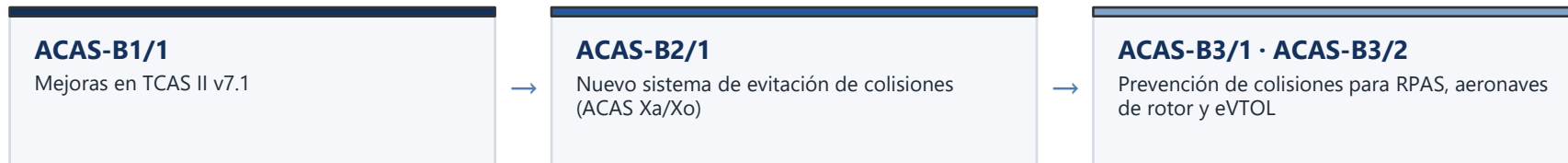
Ningún elemento es independiente. Cada página de elemento enumera los otros elementos de los que depende y cómo.

Tipo de enlace	Qué significa	Ejemplo real de este conjunto
Evolución	Este elemento es el sucesor de uno anterior — misma capacidad, próxima generación.	ACAS-B2/1 (nuevo sistema de evitación de colisiones) evoluciona a partir de ACAS-B1/1.
Relación – necesidad operativa	Debe estar ya funcionando, o este elemento no puede funcionar en absoluto.	ACDM-B0/2 necesita RSEQ-B0/1 Gestión de Llegadas y RSEQ-B0/2 Gestión de Salidas.
Relación – necesidad tecnológica	Un requisito técnico: el sistema o infraestructura sobre el que se ejecuta.	ACAS-B1/1 necesita ASUR-B0/1 ADS-B.
Relación – necesidad de información	Una fuente de datos obligatoria. Sin ella, el elemento no tiene nada sobre lo que razonar.	ACDM-B0/1 necesita productos meteorológicos AMET-B0/1 y AMET-B0/2.
Relación – beneficio operativo	No es obligatorio, pero implementarlo hace que este elemento funcione mejor.	ACDM-B0/1 se beneficia de la conciencia situacional de la superficie SURF-B0/2.
Relación – beneficio informativo	Datos opcionales que enriquecen la imagen del elemento.	El ACDM-B2/1 se beneficia del Servicio de Presentación FICE-B2/2.
Relación – beneficio tecnológico	Tecnología opcional que mejora el rendimiento.	ACAS-B3/1 se beneficia de la evolución ASUR-B2/1 de ADS-B y Modo S.

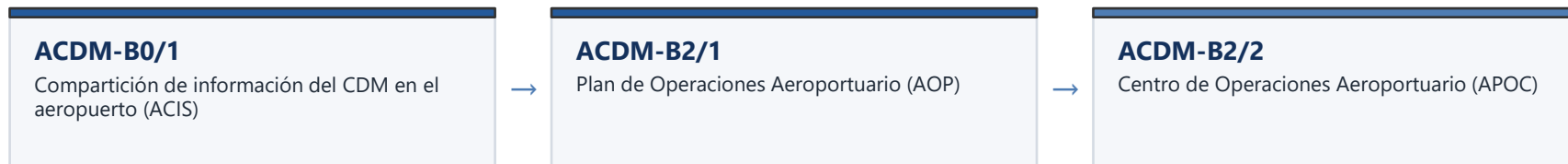
Cadenas evolutivas — cómo los elementos se suceden entre sí

Un enlace de evolución es una hoja de ruta: te dice qué implementas ahora y qué lo reemplaza después.

Evitación de colisiones en el aire (hilo ACAS)



Toma de decisiones colaborativas en aeropuertos (hilo ACDM)



Lee una cadena de izquierda a derecha antes de invertir. Lo que gastes en el paso actual debería seguir siendo útil, o ser una elección deliberada, una vez que llegue el sucesor.

Un mapa de dependencias trabajado: ACDM-B2/1

El Plan de Operaciones del Aeropuerto — un elemento, diez enlaces. Así es como es una lista de dependencias real una vez que la ordenas.

Debe estar en su sitio — bloqueo	Amplifica el beneficio — opcional
EVOLUCIÓN Compartición de información CDM del Aeropuerto ACDM-B0/1 (ACIS)	BENEFICIO Centro de Operaciones Aeroportuario ACDM-B2/2 (APOC)
NECESIDAD OPERATIVA Integración ACDM-B0/2 con función de red ATM	BENEFICIO SURF-B1/1 Ayudas visuales para la gestión del tráfico terrestre
NECESIDAD OPERATIVA NOPS-B1/3 Planificación de operaciones de la red aeroportuaria	BENEFICIO SURF-B4/1 Sistemas de visión mejorada para operaciones de rodaje
NECESIDAD DE INFORMACIÓN AMET-B1/1 · B1/2 · Información meteorológica B1/3	BENEFICIO INFORMATIVO Servicio de Presentación FICE-B2/2
NECESIDAD TECNOLÓGICA Provisión de servicios de información SWIM-B2/1	BENEFICIO INFORMATIVO Servicio de Solicitud de Datos de Vuelo FICE-B2/4

Ordena cada lista de dependencias por necesidades y beneficios. La columna de necesidades establece tu secuencia y ruta crítica; la columna de beneficios es donde aparece el valor extra una vez que el elemento se ejecuta.

"Dependencias y relaciones" — un ejemplo publicado

Elemento ACAS-B3/2 — evitación de colisiones para aeronaves de rotor y eVTOL. Esta es la tabla publicada, sin cambios.

ACAS-B3/2 · DEPENDENCIAS Y RELACIONES

Tipo de dependencia	Elemento ASBU
Evolución	ACAS-B2/1 — Nuevo sistema de prevención de colisiones
Relación – necesidad tecnológica	ASUR-B0/1 — Vigilancia Dependiente Automática – Emisión (ADS-B)
Relación – necesidad tecnológica	ASUR-B2/1 — Evolución del ADS-B y el modo S
Relación – beneficio operativo	CSEP-B3/2 — Funcionalidad Remain Well Clear (RWC) para UAS/RPAS
Relación – beneficio operativo	CSEP-B3/4 — Separación cooperativa para operaciones de espacio aéreo más bajo
Relación – beneficio operativo	CSEP-B3/5 — Separación cooperativa para operaciones en espacio aéreo superior

Cómo leerlo

Un enlace evolutivo

Este elemento sucede a ACAS-B2/1 — es la siguiente generación, no una opción paralela.

Dos necesidades tecnológicas

Ambos elementos ADS-B son requisitos previos. Sin esos datos de vigilancia, el sistema no tiene nada con qué trabajar.

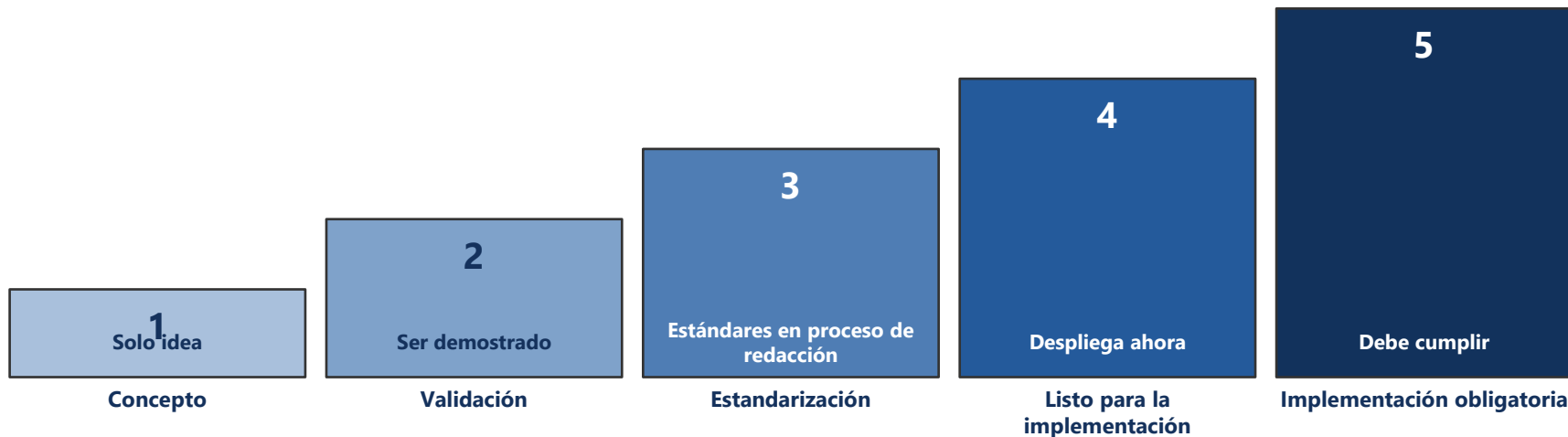
Tres beneficios operativos

Los elementos de separación CSEP no son necesarios, pero cada uno eleva el valor de implementar este elemento.

Cada página de elemento ASBU lleva esta misma tabla de dos columnas. Lee primero el tipo de dependencia — te indica si el elemento vinculado es un requisito previo u un amplificador opcional.

La escalera de madurez

La madurez responde a una pregunta: ¿puede un Estado desplegar este elemento hoy?



Creciente preparación — y creciente obligación

Por qué importa: la madurez determina lo que haces a continuación: supervisarlos, probarlos, prepararlos, presupuestarlos o cumplirlos.

Lo que cada nivel significa en la práctica

Los mismos cinco niveles, traducidos en planificación de acción.

Nivel	Estado del elemento	Lo que debe hacer un planificador	Estado típico de facilitador
1 Concepto	Concepto operativo descrito; sin estándares, sin rendimiento validado.	Solo supervisar. No planifiques ni presunciones.	Ninguna publicada.
2 Validación	El concepto se está demostrando mediante ensayos y prototipos.	Haz un seguimiento de resultados. Considera participar en los ensayos.	Draft; estar siendo probado.
3 Estandarización	SARPs y estándares industriales en desarrollo activo.	Prepararse. Participar en trabajos de estándares; definir los requisitos.	En desarrollo; años objetivo publicados.
4 Listo para la implementación	Normas publicadas y habilitadores disponibles. Desplegables hoy.	Planificar, presupuestar e implementar cuando se mantenga el caso de la prestación.	Publicado y disponible.
5 Implementación obligatoria	Exigido por las disposiciones de la OACI.	Cumple. Esto es una obligación, no una opción.	Publicado; fechas de cumplimiento fijadas.

El único elemento obligatorio: ACAS-B1/1

Mejoras en ACAS — transporte y funcionamiento de TCAS II versión 7.1. Requerida por las disposiciones de la OACI, no opcional.

DONDE ESTÁ
Hilo ACAS · Bloque B1 · Sistema de Evitación de Colisiones Aéreas

POR QUÉ ES OBLIGATORIO
El Anexo 6 y el Anexo 10 Vol IV requieren la versión 7.1; se fijan fechas de cumplimiento.

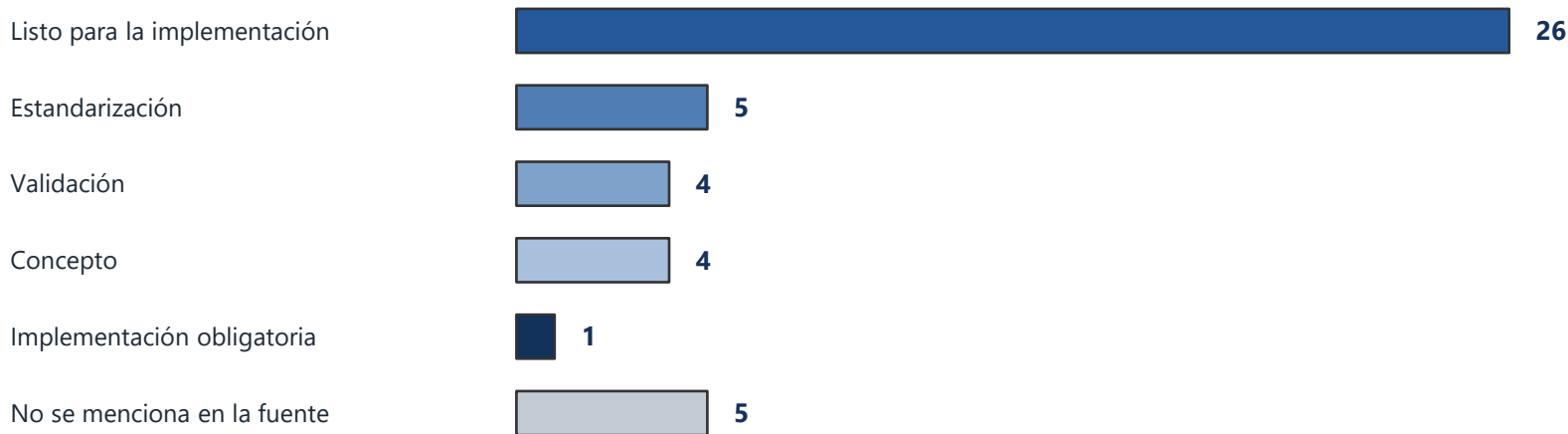
IMPACTO EN EL RENDIMIENTO
Seguridad ++ · Accidentes KPI20 · KPI23 alerta de airprox / TCAS / pérdida de separación

Lo que debe estar en su lugar — el conjunto completo de facilitadores

Facilitador	Categoría	Referencia	Partes interesadas	Año
Aviónica TCAS II versión 7.1	Aviónica	ED-143 / DO-185B	Fabricante	2008
Procedimientos y fraseología de ACAS	Procedimientos	Doc 4444, Doc 8168, Doc 9863	ANSP, operador	2010
Formación de tripulación de vuelo y controladores	Formación	Doc 9863	Operador	2012
Certificación de aeronavegabilidad	Certificación	Anexo 6; Anexo 10 Vol IV Amdt 85	CAA, fabricante	2014
Aprobación operativa	Regulación	Anexo 6 Parte I	CAA	2014
Vigilancia híbrida extendida (opcional)	Aviónica	ED-221A / DO-300A Cap.1	Fabricante	2015

El panorama de madurez de este conjunto elemental

Cómo se distribuyen las 45 entradas de este conjunto a lo largo de la escala.



El titular

La gran mayoría de estos elementos ya están listos para su implementación — la limitación rara vez es la tecnología, sino los facilitadores: regulación, procedimientos, aprobaciones y formación. Solo un elemento de este conjunto es obligatorio.

Nivel 1 — Concepto

Se describe el concepto operativo, pero nada está validado y no existen estándares. Estos son elementos del horizonte.

4 elementos

Acción: solo monitorear.

Elementos a este nivel

ACDM-B4/1 Integración completa de ACDM y TAM en TBO

AMET-B3/1 Información de observaciones meteorológicas

AMET-B3/2 Información meteorológica y de advertencia

AMET-B3/4 Servicio de información meteorológica en SWIM

Los elementos conceptuales describen hacia dónde se dirige el sistema, no lo que puedes comprar. Úsalos como guía arquitectónica a largo plazo — nada más.

EJEMPLO TRABAJADO

ACDM-B4/1 Integración completa de ACDM y TAM en operaciones basadas en trayectorias

QUÉ ES? El estado final de la toma de decisiones colaborativa en aeropuertos: las operaciones aeroportuarias completamente integradas en operaciones basadas en trayectorias en toda la red.

POR QUÉ CONCEPTO Depende de un entorno operativo basado en trayectorias que aún no existe. No hay nada que certificar, adquirir o entrenar contra ello.

ESTADO DEL FACILITADOR Sin facilitadores publicados. Sin años objetivo.

QUÉ HACER Observa. Deja que influya en el pensamiento arquitectónico a largo plazo, pero no lo incluyas en el plan de inversión.

Nivel 2 — Validación

El concepto se está demostrando mediante pruebas, prototipos y demostraciones. Se están probando afirmaciones de rendimiento, aunque aún no están estandarizadas.

4 elementos

Acción: rastrear resultados; considerar unirse a un ensayo.

Elementos a este nivel

ACAS-B3/1 Nueva capacidad de evitación de colisiones como parte de un sistema de detección y evitación para RPAS

ACDM-B3/2 Gestión total avanzada de aeropuertos (TAM)

ACDM-B3/3 Extensión de Advanced TAM para integrar IA/ML

ACDM-B3/4 Extensión del Advanced TAM para integrar nuevos participantes

La validación es cuando se genera la evidencia. Unirse a un juicio es la forma más barata de influir en lo que el estándar final exigirá de ti.

EJEMPLO TRABAJADO

ACAS-B3/1 Evitación de colisiones dentro de un sistema de detección y evitación para RPAS

QUÉ ES ACAS Xu — una función de prevención de colisiones adaptada a aeronaves pilotadas remotamente, que emite avisos de giro horizontal así como verticales.

POR QUÉ VALIDACIÓN Toda respuesta de factor humano es "sí": nueva tarea, nueva información, nuevo equipo, nueva automatización. Las cuatro necesitan ser demostradas.

HABILITADORES EN VUELO Normas de aviónica ED-275 / DO-386 (2020); certificación SARP (2022); aprobación operativa (2024); procedimientos (2026).

QUÉ HACER Sigue las pruebas del juicio y el camino para facilitar el curso 2022–2026.

Nivel 3 — Estandarización

El concepto funciona. Se están redactando activamente SARPs y estándares industriales, y se publican los años objetivo.

5 elementos

Acción: prepararse; moldear el estándar.

Elementos a este nivel

ACAS-B3/2 Nueva capacidad de prevención de colisiones para aeronaves de rotor y operaciones UAM/AAM

AMET-B1/1 Información de observaciones meteorológicas

AMET-B1/2 Previsión y advertencia meteorológica

AMET-B1/3 Información meteorológica e histórica

AMET-B1/4 Difusión de información meteorológica

La estandarización es el último punto en el que los requisitos siguen siendo negociables. Una vez publicados los SARPs, el coste del cambio se transfiere a ti.

EJEMPLO TRABAJADO

ACAS-B3/2 Evitación de colisiones para aeronaves de rotor y operaciones UAM / AAM

QUÉ ES : Ampliando la red de seguridad contra la prevención de colisiones a aeronaves de rotor y eVTOL, con avisos de resolución horizontal y vertical.

POR QUÉ ESTANDARIZACIÓN La lógica subyacente está demostrada. Lo que falta es el estándar acordado para esta nueva clase de aeronaves y operaciones.

RENDIMIENTO Seguridad — mantener o mejorar la seguridad de la movilidad aérea urbana (+).

QUÉ HACER Actúa ahora. Los requisitos establecidos en esta etapa son difíciles de cambiar más adelante.

Nivel 4 — Listo para la implementación

Se publican normas y hay habilitadores disponibles. Estos pueden implementarse hoy en día — aquí es donde se obtiene el beneficio.

26 elementos

Acción: planificar, presupuestar e implementar.

Elementos a este nivel

ACAS-B2/1 Nuevo sistema de prevención de colisiones (ACAS Xa/Xo)

ACDM-B0/1 – B0/2 Compartición de información CDM en aeropuertos; Integración de la red ATM

ACDM-B2/1 – B2/3 Plan de Operaciones Aeroportuarias, APOC, Gestión Total del Aeropuerto

AMET-B0/1 – B0/4 Productos meteorológicos: observaciones, pronósticos, climatología, difusión

AMET-B2/1 – B2/4 El mismo conjunto de información, entregado a través de SWIM

APTA-B0/1 – B0/8 Enfoques PBN, SIDs y STARs, CDO y CCO, mínimos basados en rendimiento

APTA-B2/1 – B2/7 Aproximaciones avanzadas de PBN, operaciones con helicóptero, CDO avanzado

EJEMPLO TRABAJADO

Enfoques PBN APTA-B0/1 (con capacidades básicas)

QUÉ ES : Procedimientos de aproximación instrumental diseñados con navegación basada en el rendimiento, independientes de ayudas a la navegación terrestres, con guía vertical para aproximaciones estabilizadas.

POR QUÉ ESTÁ LISTO Cada habilitador se publica y está fechado en 2013 — criterios de diseño, reglas de publicación, procedimientos operativos estándar de la tripulación, procedimientos de contingencia, elegibilidad de aeronaves, formación y autorización operativa.

RENDIMIENTO Capacity (++) : equipar extremos adicionales de pista con aproximaciones instrumentales y reducir mínimos de aproximación — ambos medidos por KPI10, el rendimiento máximo del aeropuerto.

QUÉ HACER Construir el caso de negocio y desplegar. Nada lo bloquea.

Nivel 5 — Implementación obligatoria

Exigido por las disposiciones de la OACI. No es una elección y no está sujeto a un caso de prestación local.

1 elemento

Acción: obedecer.

Elementos a este nivel

ACAS-B1/1 Mejoras ACAS — TCAS versión 7.1

Los elementos obligatorios quedan fuera del caso de los beneficios. No hay una decisión local de coste-beneficio que tomar — solo una cuestión de cumplimiento y garantía.

EJEMPLO TRABAJADO

Mejoras ACAS-B1/1 ACAS (TCAS versión 7.1)

QUÉ ES ? Mejoras a corto plazo en la prevención de colisiones aéreas: menos alertas molestas y lógica de alerta corregida para las geometrías implicadas en el accidente de Überlingen.

POR QUÉ ES OBLIGATORIO Cierra una brecha de seguridad demostrada. Los requisitos se encuentran en el Anexo 6 de la OACI y en el Anexo 10 Volumen IV (Enmienda 85), por lo que los Estados tienen una obligación de cumplimiento.

SEGURIDAD RENDIMIENTO (+ +): mejora la evitación de colisiones en vuelo — KPI20, accidentes de aeronaves y KPI23, alertas airprox / TCAS / pérdida de separación / colisiones en el aire.

QUÉ HACER Verificar el cumplimiento de la flota y la moneda de entrenamiento.

Qué es un facilitador

La madurez te dice si los facilitadores existen. La lista de facilitadores te indica cuáles, quién los posee y cuándo.

Un elemento ASBU es una capacidad. Sus facilitadores son los estándares, procedimientos, equipos, aprobaciones y formación que convierten esa capacidad en algo que un operador pueda usar legal y de forma segura.

Cada facilitador se registra contra seis campos

Categoría El tipo de facilitador por ejemplo , disposiciones regulatorias	Tipo El subtipo por ejemplo , Certificación	Nombre El elemento específico por ejemplo , certificación TCAS versión 7.1
Descripción / referencias El documento que lo define por ejemplo , Anexo 10 Vol IV, AMDT 85	Partes interesadas ¿Quién debe entregarlo por ejemplo , CAA; fabricante de aeronaves	Año Cuando está o estuvo disponible por ejemplo , 2014

El punto práctico: el último año en la lista de facilitadores es la fecha más temprana en la que el elemento podría desplegarse de forma realista.

Categorías y tipos facilitadores

Cinco categorías se repiten, cada una con un propietario diferente, por lo que la implementación siempre depende de múltiples partes interesadas.

Categoría	Tipos que se ven en este conjunto	Quién suele ser el propietario	Cómo se ve en la práctica
Disposiciones regulatorias	Certificación; Aprobación operativa	CAA; fabricante de aeronaves	SARPs publicadas, luego una aprobación estatal para cada operador.
Procedimientos operativos	Operaciones; Diseño; Operaciones de contingencia	ANSP; operador de aeronaves	Diseño de procedimientos PANS-OPS, SOPs de la tripulación, fraseología, procedimientos de eventos anormales.
Capacidad de sistemas aerotransportados	Sistema de aeronaves; Vigilancia	Fabricante de aeronaves; operador	Aviónica construida según la norma EUROCAE / RTCA y listada en el manual de vuelo.
Capacidad del sistema terrestre	Sistemas terrestres e de información	ANSP; operador de aeródromo	Plataformas de intercambio de datos, vigilancia e infraestructuras meteorológicas.
Formación	—	Operador de aeronaves; ANSP	Formación de tripulación, controlador, diseñador de procedimientos y planificador del espacio aéreo.

ACAS-B1/1 — el conjunto completo de facilitadores

Un elemento obligatorio. Lee la columna del año: el estándar de aviónica fue lo primero, el mandato se siguió seis años después.

Categoría	Tipo	Facilitador	Referencia	Partes interesadas	Año
Capacidad de sistemas aerotransportados	Sistema de aeronaves	Aviónica TCAS II versión 7.1	EUROCAE ED-143 / RTCA DO-185B	Fabricante de aeronaves	2008
Procedimientos operativos	Operaciones	Procedimientos para el funcionamiento de ACAS, incluyendo la fraseología	Doc 4444; Doc 8168; Doc 9863	ANSP; operador de aeronaves	2010
Formación	—	Entrenamiento para operaciones TCAS versión 7.1	Nuevo texto de asesoramiento sobre resolución	Operador de aeronaves	2012
Disposiciones regulatorias	Certificación	Certificación TCAS versión 7.1	Anexo 6; Anexo 10 Vol IV (AMDT 85)	CAA; fabricante de aeronaves	2014
Disposiciones regulatorias	Aprobación operativa	Aprobación operativa de la versión 7.1 de TCAS II	Anexo 6 Parte I	CAA	2014
Capacidad de sistemas aerotransportados	Vigilancia	Aviónica de vigilancia híbrida extendida (opcional)	EUROCAE ED-221A / RTCA DO-300A Ch.1	Fabricante de aeronaves	2015

Léelo así: seis facilitadores, cuatro propietarios diferentes, repartidos en siete años. Un facilitador que falta bloquea todo el elemento.

APTA-B0/1 — conjunto de facilitadores listo para implementar

En contraste con la diapositiva anterior: todos los facilitadores aterrizaron en el mismo año — por eso ahora se puede desplegar.

Categoría	Tipo	Facilitador	Referencia	Partes interesadas	Año
Procedimientos operativos	Diseño	Diseño y uso del procedimiento de enfoque PBN	Doc 8168 PANS-OPS Vol I y II	ANSP	2013
Procedimientos operativos	Diseño	Validación, aprobación y publicación del procedimiento	Anexo 4; Doc 8071 Vol I; Doc 9906	ANSP; CAA	2013
Procedimientos operativos	Operaciones	SOPs de la tripulación para aproximaciones PBN	Doc 9613 (Manual PBN)	Operador de aeronaves	2013
Procedimientos operativos	Operaciones de contingencia	Procedimientos de contingencia para eventos anormales	Doc 9613 (Manual PBN)	Operador de aeronaves	2013
Capacidad de sistemas aerotransportados	—	Aeronaves elegibles para la especificación de navegación RNP APCH	Doc 9613; Manual de vuelo de aeronaves	Fabricante de aeronaves; operador	2013
Formación	—	Formación para tripulación, controladores, diseñadores de procedimientos y planificadores del espacio aéreo	Doc 9613; PANS-OPS Vol II; Doc 9992	ANSP; operador de aeronaves	2013
Disposiciones regulatorias	Aprobación operativa	Autorización operativa para enfoques PBN	Documento 9997 (Manual de Aprobación de Operaciones PBN)	CAA; operador de aeronaves	2013

Nota: no se requiere nueva infraestructura terrestre — los facilitadores son procedimentales, regulatorios y de formación. Por eso el PBN escala.

Áreas de desempeño — los KPAs

Cada elemento indica qué Áreas Clave de Rendimiento mejora, reducido a un área de enfoque y un objetivo.

Seguridad	Capacidad	Eficiencia	Previsibilidad
ÁREA DE ENFOQUE Redes de seguridad y mejoras operativas en la seguridad OBJETIVO EJEMPLO Mejorar la prevención de colisiones en el aire KPI20, KPI23	ÁREA DE ENFOQUE Capacidad, rendimiento y utilización OBJETIVO EJEMPLO Equipar extremos adicionales de pista; reducir los mínimos de aproximación; aumentar la tasa de llegada KPI10, KPI11	ÁREA DE ENFOQUE Eficiencia de vuelo vertical; tiempo y distancia de vuelo OBJETIVO EJEMPLO Eliminar nivelaciones en subida y descenso; reducir el tiempo de salida de rodaje KPI17, KPI19, KPI02	ÁREA DE ENFOQUE Puntualidad OBJETIVO EJEMPLO Respetar los horarios programados fuera y dentro del bloque KPI01, KPI14, KPI03

Notación de impacto

+ mejora intencionada moderada

++ mejora intencionada significativa

Impacto previsto en el rendimiento — Seguridad y capacidad

Cada página de elementos indica qué KPA mejora, en cuánto y contra qué KPI. Agrupado aquí por KPA.

SEGURIDAD		Área de foco: Evitación de colisiones y separación	
ACAS-B1/1	Mejorar la prevención de colisiones en vuelo (red de seguridad)	++	Accidentes KPI20 · Aeroprox KPI23, alerta TCAS, pérdida de separación
CAPACIDAD		Área de enfoque: Capacidad, rendimiento y utilización	
APTA-B0/1	Equipar extremos adicionales de pista con aproximaciones instrumentales	++	Rendimiento máximo del aeropuerto KPI10
APTA-B2/7	Aumento de la tasa de llegada al aeropuerto	++	Eficiencia del rendimiento de aeropuertos KPI11

Leerlo en la práctica

Las ganancias de seguridad y capacidad provienen de diferentes palancas. La seguridad mejora a través de la red de seguridad aérea, que cada operador lleva — una medida obligatoria a nivel estatal. La capacidad mejora pista por pista, por lo que el caso de beneficio es local: contar los extremos de pista sin aproximaciones por instrumentos y la demanda en horas punta que atenderían.

Elemento clave de columna · objetivo de rendimiento apoyado · impacto previsto (+ moderado, ++ significativo) · KPI medido contra

Impacto previsto en el rendimiento — Eficiencia y previsibilidad

La misma lectura, aplicada a los dos KPAs donde la mayor parte de este conjunto de elementos aporta su beneficio.

EFICIENCIA		Área de foco: Eficiencia de vuelo vertical · tiempo y distancia de vuelo	
APTA-B0/4	Reducir la nivelación durante el descenso (operaciones de descenso continuo)	++	KPI19 Nivelación durante el descenso
APTA-B0/5	Reducir la nivelación durante la subida (operaciones de ascenso continuo)	++	KPI17 Nivelación durante la subida
ACDM-B0/1	Reducir el tiempo adicional de salida de rodaje	+	KPI02 Tiempo adicional de rodaje

PREDICTIBILIDAD		Área de foco: Puntualidad	
ACDM-B0/1	Mejorar la puntualidad de salidas y llegadas y el cumplimiento de las franjas ATFM	+	KPI01 Puntualidad de salida · KPI14 Puntualidad de llegada · KPI03 Cumplimiento de franjas ATFM

Leerlo en la práctica

Un elemento puede transportar más de un KPA — ACDM-B0/1 aparece bajo ambos. Cuenta cada KPA que un elemento toca, no solo el titular.

Elemento clave de columna · objetivo de rendimiento apoyado · impacto previsto (+ moderado, ++ significativo) · KPI medido contra

Los KPIs referenciados por estos elementos

Diez indicadores contienen el caso de rendimiento para todo este conjunto de elementos.

KPI01	Puntualidad de salida	Previsibilidad	KPI14	Puntualidad de llegada	Previsibilidad
KPI02	Tiempo adicional de rodaje	Eficiencia	KPI17	Nivelación durante la subida	Eficiencia
KPI03	Adherencia de ranuras ATFM	Previsibilidad	KPI19	Nivelación durante el descenso	Eficiencia
KPI10	Volumen de tráfico en picos del aeropuerto	Capacidad	KPI20	Número de accidentes aéreos	Seguridad
KPI11	Eficiencia de rendimiento aeroportuario	Capacidad	KPI23	Alertas de Airprox / TCAS / pérdida de separación / colisiones cerca y en vuelo	Seguridad

¿Por qué tan pocos?

Un KPI solo aparece cuando se espera que el elemento lo mueva de forma medible. Una lista corta de KPI es señal de un elemento enfocado, no débil — y te indica exactamente qué medición necesitas antes de desplegar.

De elemento a KPI — mapeos trabajados

Cada fila es una declaración real: elemento → KPA → área de enfoque → objetivo → impacto → KPI.

Elemento	KPA	Área de enfoque	Objetivo de rendimiento	Impacto	KPI
ACAS-B1/1	Seguridad	Redes de seguridad	Mejorar la prevención de colisiones en el aire	++	KPI20, KPI23
ACDM-B0/1	Eficiencia	Tiempo y distancia del vuelo	Reducir el tiempo adicional de salida de rodaje	+	KPI02
ACDM-B0/1	Previsibilidad	Puntualidad	Aumentar el cumplimiento del tiempo programado fuera del bloque	+	KPI01
ACDM-B0/1	Previsibilidad	Puntualidad	Aumentar el cumplimiento del tiempo programado en bloque	+	KPI14
APTA-B0/1	Capacidad	Capacidad, rendimiento y utilización	Equipar extremos adicionales de pista con aproximaciones instrumentales	++	KPI10
APTA-B0/4	Eficiencia	Eficiencia de vuelo vertical	Evita penalizaciones por un descenso no óptimo en la cima del descenso	++	KPI19
APTA-B0/5	Eficiencia	Eficiencia de vuelo vertical	Reducir las restricciones de altitud (límite de nivel) durante el ascenso	++	KPI17
APTA-B2/7	Capacidad	Capacidad, rendimiento y utilización	Aumento de la tasa de llegada al aeropuerto	++	KPI11

Ejemplo de extremo a extremo — APTA-B0/4, CDO (Básico)

Un elemento, leído entero, usando todo lo que se ha cubierto hasta ahora.

01 Qué es

Operaciones de descenso continuo. Los aviones que llegan descienden sin interrupción desde la parte superior del descenso, por lo que no es necesario que los motores apliquen potencia en el descenso.

02 Nueva capacidad

Procedimientos ATC que facilitan un descenso ininterrumpido, con una interacción reducida entre controlador y piloto.

03 Madurez

Listo para su implementación. Cada facilitador está publicado, así que esto es desplegable hoy — planifica y presupuesta.

04 Depende de

SIDs y STAR de PBN APTA-B0/2 (necesidad operativa); productos meteorológicos AMET-B0/1 y B0/2 (necesidad de información); Fusión de puntos RSEQ-B0/3 (beneficio).

05 Facilitadores

Diseño y publicación de procedimientos, procedimientos operativos operativos estándar de la tripulación y formación de controladores — procedimientos más que infraestructura.

06 Rendimiento

KPA: Eficiencia. Área de enfoque: eficiencia de vuelo vertical. Impacto: ++. Medido por KPI19, nivelación durante el descenso.

Cinco cosas para aprender

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | El nivel de madurez es el primer campo que hay que leer. | Te indica si debes monitorizar, preparar o desplegar — antes de leer cualquier otra cosa. |
| 2 | La mayor parte de este set ya es desplegable. | 26 de las 45 entradas están listas para su implementación. La oportunidad ya está disponible. |
| 3 | La limitación son los facilitadores, no la tecnología. | La regulación, los procedimientos, las aprobaciones y la formación son lo que despliega las puertas, y tienen diferentes propietarios. |
| 4 | El último año de habilitación es tu fecha de inicio más temprana. | Lee la columna del año antes de comprometerte con la fecha de entrega. |
| 5 | Cada elemento declara cómo se medirá. | KPA, área de enfoque, objetivo, impacto y KPI. Pon la medición en marcha antes de desplegar, o no podrás demostrar el beneficio. |