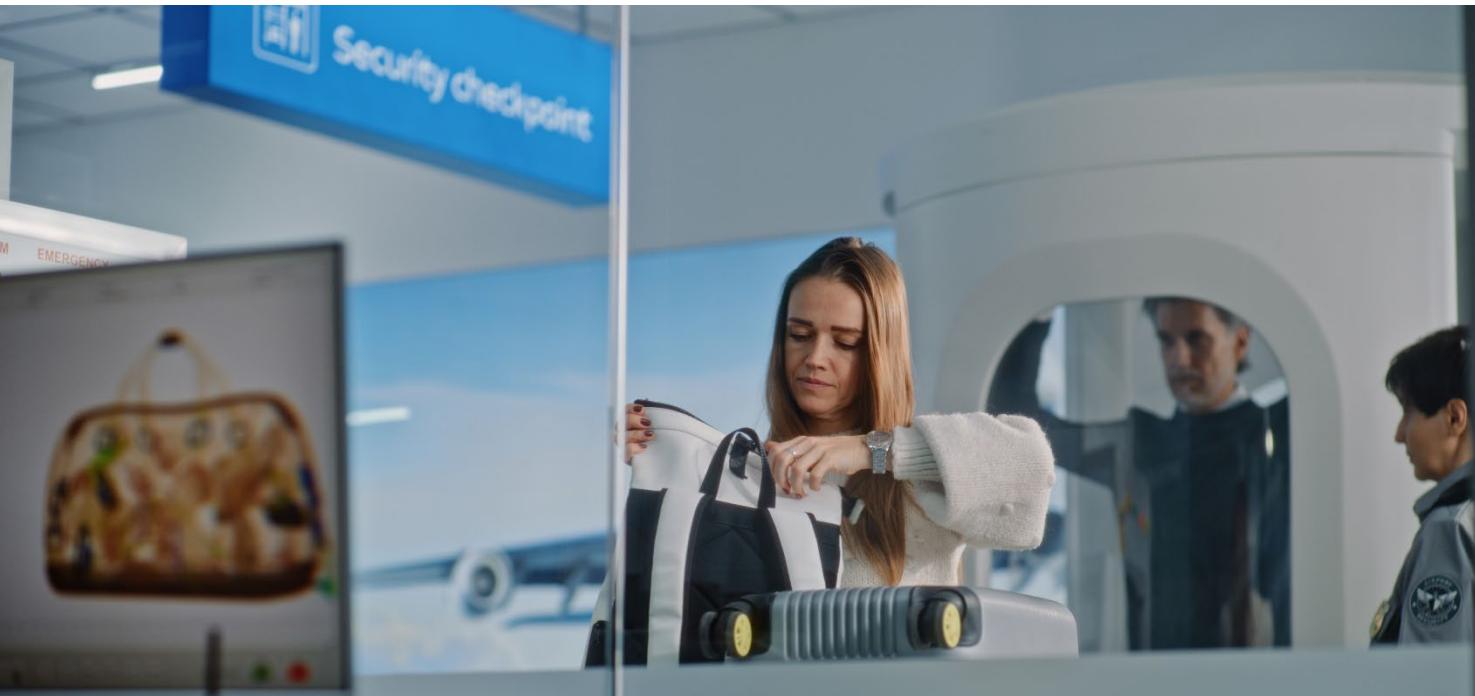




ICAO

SECURITY AND FACILITATION



# Guía práctica de factores humanos y tecnología

La seguridad de la aviación sigue evolucionando rápidamente en el ámbito de la innovación y la tecnología, buscando capitalizar efectividad y eficiencia incorporando equipos de última generación y homologados.

El uso de tecnología compleja puede simplificar tareas, pero también presenta problemas al personal de seguridad de la aviación, cuyo trabajo cambia constantemente.

Actualmente, las inspecciones de seguridad utilizan tecnología en:

- la detección automatizada de artículos prohibidos
- los escáneres corporales (también denominados escáneres de seguridad)
- los equipos para ensayar líquidos, aerosoles y geles (LAG)
- la detección de trazas de explosivos (ETD)
- la detección de vapor explosivo (EVD)
- los escáneres de calzado
- los detectores de metales de pórtico y manuales (WTMD y HHMD)
- los sistemas de rayos X convencionales y los basados en algoritmos, como los sistemas de detección de explosivos (EDS)

Muchas de estas máquinas tienen un proceso de decisión semiautomático pero la decisión final siempre la toma el personal de seguridad, por lo que se requiere un equilibrio en la interfaz persona-máquina. Las tecnologías más recientes, como los sistemas de detección de explosivos y de detección automatizada de artículos prohibidos, también tienen la capacidad de funcionar en forma totalmente automatizada, sin intervención alguna del personal de inspección, lo que dificulta más nuestra comprensión de los factores humanos en las actividades de seguridad de la aviación.

## **'Diseñado para' los seres humanos: diseño basado en la persona usuaria/ser humano**

Cuando se integra una nueva tecnología en una operación de inspección, es preciso diseñar nuevamente la instrucción, el entorno y los procesos para que incorporen y reflejen los cambios. Idealmente, los factores humanos ya se habrán tomado en consideración al diseñar la tecnología.

La siguiente lista de verificación sirve para incluir los factores humanos en el proceso de diseño.



### **Función/tareas**

- Evaluar los cambios de tarea o función de usuarias y usuarios
- Confirmar si ha cambiado el proceso de decisión
- Evaluar si se afecta la forma en que se comunica entre sí el personal

### **Automatización**

- Equilibrar la responsabilidad entre la persona usuaria y el equipo automatizado
- Limitaciones y capacidades del equipo que debe compensar la persona usuaria

### **Ergonomía**

- Confirmar que la pantalla y los controles son cómodos para todas las personas usuarias y que ofrecen opciones (p. ej., ratón o teclado)
- Confirmar que las herramientas son fáciles de usar incluso después de un uso prolongado, p. ej., los manguitos detectores de trazas de explosivos



### **Procesos/protocolos**

- Confirmar si es preciso poner al día los procesos / protocolos
- Puntos de decisión clave

### **Entorno/ubicación**

- Entorno laboral físico (p. ej., ruido, iluminación, temperatura)
- Interfaz de uso del equipo
- Cambios de patrones de trabajo/turnos/duración de la tarea

### **Instrucción/competencias**

- Confirmar si se necesita refuerzo de instrucción para adquirir nuevos conocimientos y aptitudes
- Requisitos para personal de inspección, de supervisión y de dirección
- Fortalecimiento de las aptitudes del personal de instrucción

### **Ensayo/proyecto piloto (de ser posible)**

- Comprobar los procesos y protocolos
- Recibir comentarios de la totalidad de usuarios/as
- Oportunidad de mejoras
- Tomar en cuenta el impacto de los cambios en el aspecto humano (prácticas de gestión del cambio)

## **ESTUDIO DE CASO: INTEGRACIÓN DE EDS EN LA INSPECCIÓN DEL EQUIPAJE DE BODEGA**

Los sistemas de detección de explosivos (EDS) tienen una función de decisión automatizada que permite aceptar algunas piezas de equipaje sin que la imagen sea analizada por un ser humano. Como esto puede transformar la función del personal de inspección, es preciso reexaminar su trabajo, sus tareas y sus procesos. Un ensayo o una prueba piloto del equipo puede ayudar a establecer los nuevos requisitos y también comprobar los nuevos procesos/protocolos. En el caso de los EDS, al incorporar las imágenes tridimensionales también se necesitará un período de instrucción por imágenes para que el personal de inspección adquiera la competencia y se familiarice con la nueva interfaz de uso.

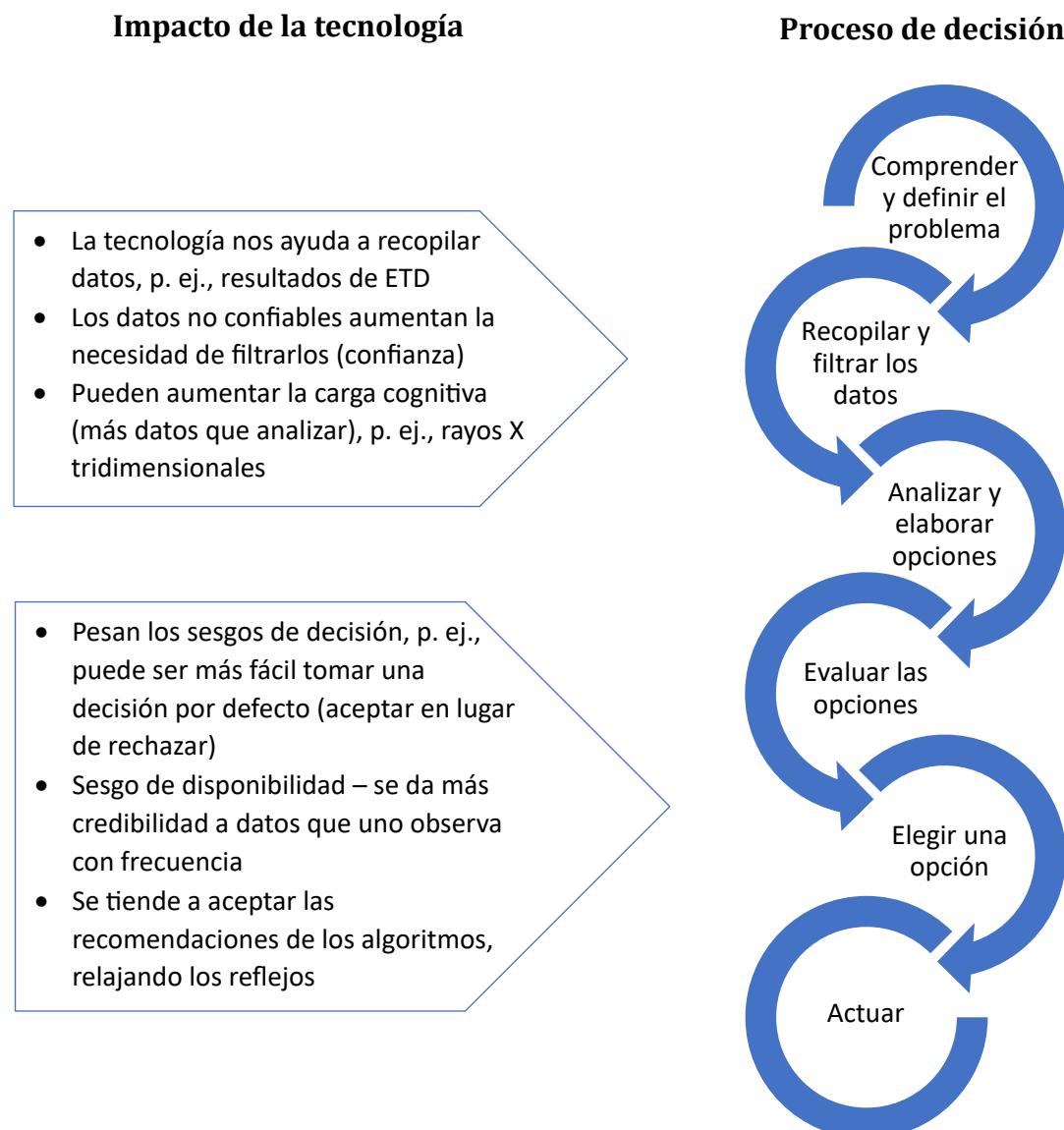
El personal de inspección, de supervisión y de dirección necesitará instrucción para entender y usar el nuevo equipo y para comprender los cambios en los protocolos de decisión, en los procesos que usan y en la resolución de alarmas.

## Proceso de decisión – flujoograma con la tecnología

La forma en que tomamos decisiones puede verse influenciada por la tecnología, ya sea de manera positiva o negativa. Esto se aplica a todo tipo de tecnología; sin embargo, resulta más pronunciado cuando la tecnología tiene la capacidad de tomar decisiones de forma automatizada. Un ejemplo de esto sería la ETD (aceptado/alarma) y el EDS (recuadros delimitadores).

Los sesgos inciden en cómo tomamos decisiones. El sesgo cognitivo es un error sistemático en la forma de pensar que afecta la manera en que procesamos la información, percibimos a los demás y tomamos decisiones. Nos puede llevar a tener pensamientos o valoraciones irrationales y a menudo se basa en percepciones, recuerdos o creencias individuales/sociales.

- El sesgo inconsciente es la asociación o juicio que hacemos de distintos grupos de personas o situaciones, a menudo sin que nos demos cuenta.
- El sesgo cognitivo puede incidir en algunos de nuestros sesgos inconscientes, y aunque están relacionados, no son conceptos idénticos.
- El sesgo de confirmación es la tendencia involuntaria a procesar información seleccionando o interpretando la información que concuerde con las suposiciones, valores y conocimientos que ya tenemos.



## Ironías de la automatización<sup>1</sup>

Cuando se integra tecnología compleja que está semiautomatizada, como los algoritmos (EDS, API, SSC, etc.), la autoridad o la entidad de inspección puede automatizar parte de los puntos de decisión. Esto añade más elementos a la consideración de los factores humanos.

*¿Qué elementos se deben tener en cuenta?*



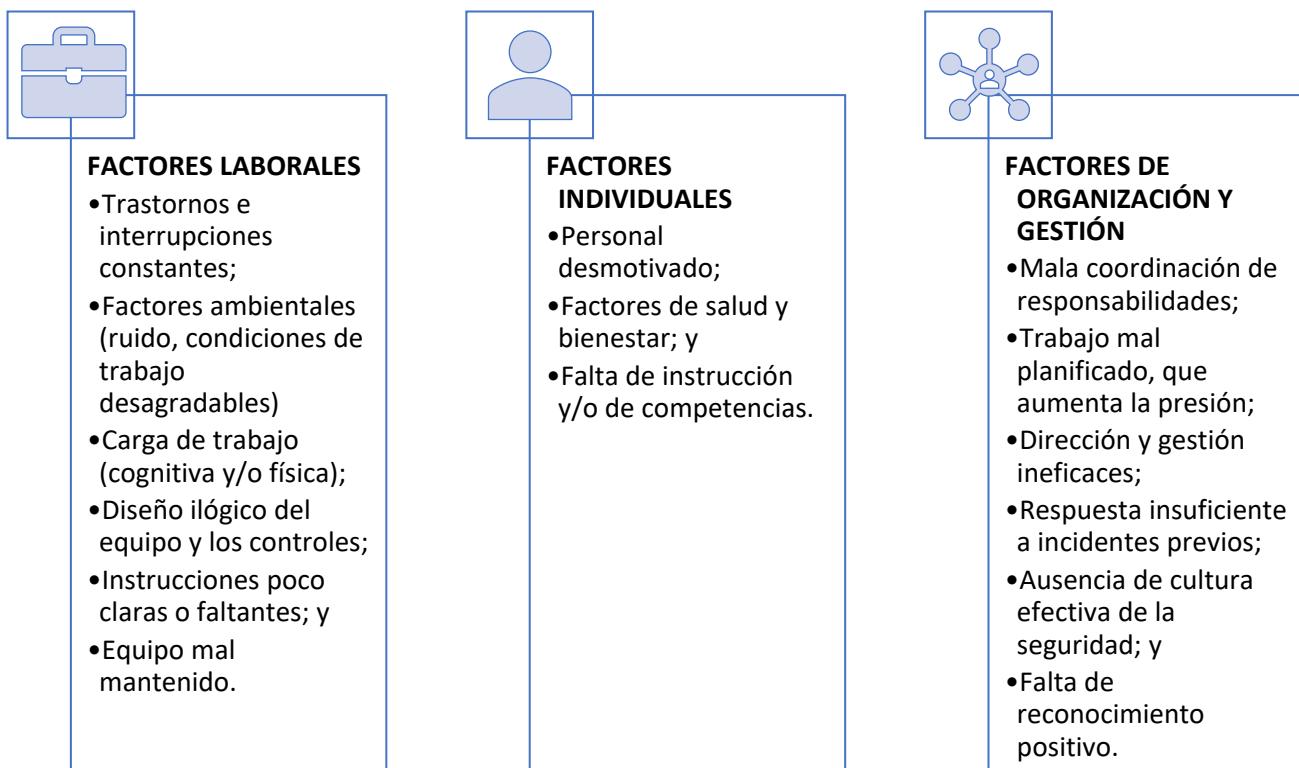
*¿Cómo se pueden atender estas consideraciones?*

1. Alentar al personal a que conserve la conciencia de la situación y la curiosidad para evitar el exceso de confianza en la tecnología
2. Adquirir y mantener las aptitudes y los conocimientos correctos, incluidos los que no se necesitan a diario sino solo en circunstancias particulares (por ejemplo, el registro corporal manual cuando se usan escáneres corporales)
3. Tener procesos claros, que vigilen la responsabilidad y la autoridad en la toma de decisiones entre la persona y la máquina
4. Reevaluar cuidadosamente los roles y las tareas para detectar un aumento inadvertido de la dificultad o la carga cognitiva (por ejemplo, al pasar de las imágenes bidimensionales a las tridimensionales)
5. Prepararse y evitar sorpresas – si el equipo es capaz de ejecutar una acción, el personal debe saberlo y conocer los mensajes de alarma, las acciones posibles, modos de falla, etc.

<sup>1</sup> Bainbridge, L. *Ironies of automation* (1983) (no traducido al español)

## Examen de los sucesos en los que intervenga la tecnología

Durante cualquier suceso en los que intervenga la tecnología, siempre deben estar presentes los factores humanos en el examen y análisis de las causas de origen. Se analizarán los aspectos siguientes.



## Instrucción en el uso de tecnología de algoritmos

Módulo modelo de instrucción en tecnología EDS y APID.

### 1. Entender las capacidades de la tecnología

- ¿Qué puede detectar el algoritmo?
- ¿Cuáles son las limitaciones del algoritmo?
- Falsas alarmas
- Interfaz de uso/controles

### 2. Conocer el significado de los recuadros delimitadores/recuadros de alarma

- Significado de los recuadros delimitadores/recuadros de alarma (*en 11.5.14.7 del Manual de seguridad de la aviación (Doc 8973 – Distribución limitada) se explican los recuadros*)
- Ubicación y color
- Falsas alarmas
- Cómo funciona la proyección de imágenes de amenaza (TIP), en su caso

### 3. Entender el proceso de inspección con tecnología de algoritmos

- Proceso de inspección de comienzo a fin
- Puntos de decisión y quien toma las decisiones (persona/máquina)
- En qué momentos se toman las decisiones
- Resolución de alarmas (en pantalla, si procede, y resolución)
- Procesos de contingencia si falla la tecnología
- Pasar de equipo nuevo al existente (2D a 3D, detector de metales de pórtico a escáner corporal)

### 4. Saber realizar la inspección usando tecnología de algoritmos

- Instrucción práctica y en el puesto de trabajo
- El personal de inspección debería tener tiempo suficiente para familiarizarse y entrenarse con imágenes antes de entrar en servicio, usando equipo/imágenes realistas o simuladores
- Esto debería ir seguido de un período de formación en el puesto de trabajo

### 5. Entender los factores humanos que pueden incidir en la prestación del personal de inspección

- Riesgo de confiar en exceso en los recuadro delimitadores
- Atención y concentración en la imagen
- Aumento del tiempo de decisión debido a la carga cognitiva
- Riesgo de exceso de confianza – mantener viva la curiosidad

## Conclusión

A medida que la tecnología de seguridad que se usa en la aviación se vuelve más sofisticada, es esencial reconocer que su efectividad está vinculada intrínsecamente con las personas que la diseñan, la implantan y la usan. Los sistemas de inspección pueden mejorar los resultados, pero su integración debe gestionarse cuidadosamente a fin de tener en cuenta las capacidades y las limitaciones humanas. Resulta crucial que el diseño, la instrucción, los procesos de decisión y el acompañamiento institucional reconozcan como centro el elemento humano para que la tecnología sirva de herramienta empoderante en lugar de generar dependencia. Al tener en cuenta de forma sistemática los factores humanos, la comunidad de la aviación puede crear condiciones de seguridad resilientes, adaptables y efectivas que evolucionen al ritmo de la innovación.

— FIN —



