



| ICAO

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

A UN SPECIALIZED AGENCY



Aplicación de los principios de Actuación Humana (HP) en AIM

Raúl A. Martínez Díaz

AIM Regional Officer

NACC Regional Office

Panamá, 2024

Antecedentes

- Resolución A/40-4 (Doc. 10140), 4 de octubre de 2019 mencionó que:

“Considerando que, según los fines y objetivos fijados por el Convenio de Chicago, la OACI ha de contribuir a la evolución del transporte aéreo para “promover la seguridad de vuelo en la navegación aérea internacional”

“Considerando que se reconoce que la actuación humana influida por capacidades y limitaciones **Fisiológicas y Cognitivas** contribuye significativamente a la seguridad operacional global del sistema de aviación”

“Considerando que se reconoce que las ventajas de seguridad operacional y eficiencia relacionadas con tecnologías, sistemas y procedimientos nuevos solo pueden lograrse cuando están diseñados para mejorar la actuación de los individuos que hacen uso de ellos”; y

“Considerando que se reconoce que la implantación de los sistemas de aviación del futuro generará cambios en las funciones de los profesionales de la aviación que exigirán trabajar a través de equipos multidisciplinarios para apoyar la toma de decisiones en colaboración”

Las consideraciones de la Asamblea de OACI resuelven que:

- 1. los Estados miembros se cercioren de la integración de consideraciones de **Actuación Humana** en la planificación, el diseño y la implantación de nuevas tecnologías, sistemas y procesos como parte de un enfoque de gestión de la seguridad operacional;*
- 2. los Estados miembros promuevan y faciliten la integración de elementos de **Actuación Humana** en los programas de instrucción basados en competencias durante toda la carrera profesional de un individuo; y*
- 3. los Estados miembros incluyan estrategias que promuevan un desempeño operacional seguro, constante, eficiente y eficaz del individuo y de los equipos de individuos al ocuparse de las prioridades en materia de seguridad operacional*

- Las tres consideraciones anteriores de resolución aplicarían a la AIM y a NOTAM sin dificultad
- La Actuación Humana pide al regulador reconocer la **Actuación Humana** en sus actividades laborales cotidianas y buscar ayuda de un profesional en **Actuación Humana** cualificado y experimentado para guiar y estructurar la **Actuación Humana** de las personas que están siendo objeto de regulación



Doc. 10151 - Manual de Actuación Humana para organismos reguladores (1ª. Ed. 2021)

Actuación Humana

- Este Manual ayuda a los reguladores a facilitar que las personas en el sistema de aviación "hagan lo correcto" en el día a día y eviten consecuencias negativas para la seguridad
- Actividades regulatorias de HP como:
 - desarrollo de material regulatorio apropiado, mediante la evaluación
 - aceptación y aprobación de organizaciones y sistemas
 - procesos y personas
 - mediante vigilancia continua
- El HP en las responsabilidades y actividades de supervisión de un Programa Estatal de Seguridad

Doc 10151

Manual de actuación humana
para organismos reguladores

Primera edición, 2021



Aprobado por la Secretaría General y publicado bajo su responsabilidad

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL



Actuación Humana

- *La Actuación Humana (HP) representa la contribución Humana al desempeño del Sistema de aviación y se refiere a cómo las personas realizan su trabajo.*
- *En todo el Sistema, las personas son a la vez la fuente de algunos de los riesgos y una parte integral de la identificación y gestión de todos los riesgos.*
- *La forma en que se apoya a HP se basa en Factores Humanos (HF).*



- En la Actuación Humana se integran 3 conceptos básicos:
 - actuación humana (*per se*)
 - factores humanos
 - ergonomía
- Para los organismos reguladores la Actuación Humana contribuye significativamente al sistema de aviación
- Introducir el *pensamiento sistémico* y el *diseño centrado en el ser humano (HCD)*, conlleva a los 5 principios de Actuación Humana

Consideraciones iniciales

- El error Humano es normal
- Aprender y mejorar son vitales
- El contexto influye en el comportamiento



Human-Centered Design (HCD)



<https://www.icao.int/safety/OPS/OPS-Normal/Pages/HCD.aspx>

5 Principios de la Actuación Humana

Capacidades y limitaciones

Comprender y aplicar los 5 principios implica enfocar aspectos regulatorios y operativos con el objetivo de apoyar el desempeño Humano y facilitar la seguridad del sistema

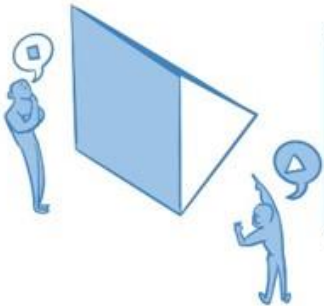
- Son clave del desempeño Humano
- Se basan en investigación y experiencia operativa
- No operan de forma aislada
- Se superponen e interactúan brindando una comprensión amplia y multidimensional de HP, en el entorno de la aviación

Capabilities and limitations



1

Interpretation and sense-making



2

Adaptation to changing demands



3

Risk assessment and trade-offs



4

Interaction with people, technology and environment



5

Interpretación y comprensión

Adaptación a las demandas de cambio

Evaluación de riesgos y compensaciones Interacción con gente, tecnología y ambiente

5 Principios de la Actuación Humana

Cinco principios de Actuación Humana sintetizan la manera en que la Actuación de las personas se ve influida por diferentes factores:

- **Principio 1:** La actuación humana está determinada por las capacidades y las limitaciones de las personas;
- **Principio 2:** Las personas interpretan las situaciones de manera diferente y actúan de acuerdo con lo que tiene sentido para ellas;
- **Principio 3:** Las personas se adaptan para satisfacer las exigencias de un entorno de trabajo complejo y dinámico;
- **Principio 4:** Las personas evalúan los riesgos y hacen concesiones antes de tomar una decisión; y
- **Principio 5:** La actuación de las personas se ve influida por el trabajo con otras personas, la tecnología y el entorno.

Actuación Humana

- En ATM y **AIM** el personal crea seguridad y hay un enlace subyacente de Actuación Humana
- En 2010, un Informe Técnico de varios Estados y Organizaciones de aviación indicó, que hay que "**desmitificar**" la relación de **los Factores Humanos y la Actuación Humana**



Human Performance (HP) es la contribución Humana al rendimiento del Sistema

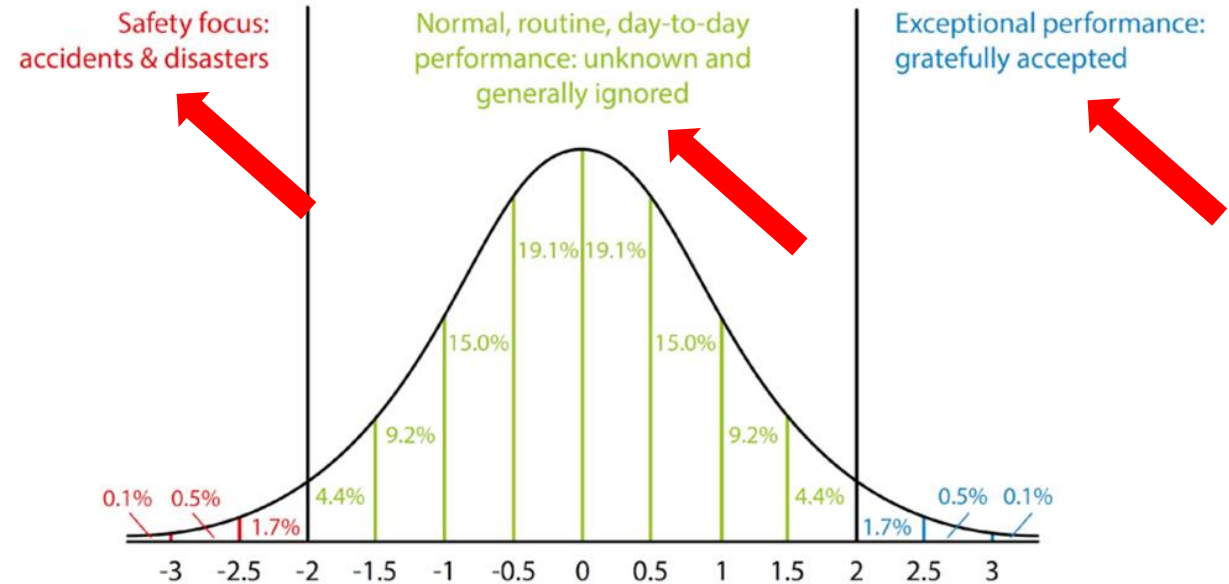
- En todo el sistema de aviación, las personas son la fuente de la mayor parte de los riesgos, errores y equivocaciones y a la vez son una parte integral de la **identificación y gestión de los riesgos**
- **Importante para que en las Áreas de AIM -eAIP, AIC, SUP, FPL, PIB, eMAP, GIS, DDS, PANS OPS, etc.- se definan Licencias al Personal incluyendo NOTAM (-NOTAM-SNOWTAM-BIRDTAM-ASHTAM-...DROTAM-SPACETAM)**
 - Human Performance (HP) y Human Factors (HF) son, en suma, la aplicación de lo que sabemos sobre los **seres Humanos**, en términos de sus habilidades, características y limitaciones, al diseño de los equipos que utilizan, los entornos o ambientes en los que funcionan y los trabajos que realizan.

Error:

Un error humano es una acción o decisión que no fue prevista.

Equivocación:

basados en conocimientos o errores de juicio o toma de decisiones.



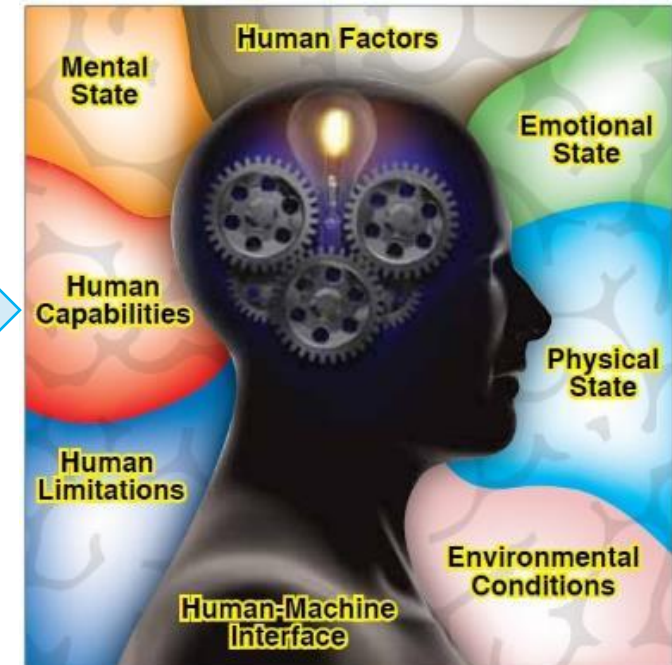
From Safety-I to Safety-II A White Paper (Eurocontrol)

Áreas de trabajo relacionadas con HP y Conceptos clave de HP

- HP es clave para operaciones seguras, ya sean:
 - operaciones de vuelo,
 - control del tráfico aéreo,
 - mantenimiento
 - operaciones remotas,
 - gestión de datos e información sensible, etc.
- Las áreas de trabajo relacionadas con HP se distribuyen en una variedad de temas que incluyen:
 - **Recopilación y análisis de datos de seguridad**
 - **Gestión del cambio e introducción de nuevos sistemas.**
 - **Manejo de la fatiga**
 - **Consideraciones de HP en sistemas automatizados**
 - **Gestión de riesgos de seguridad**
 - **Capacitación y licencias de personal**

- Los conceptos clave que resaltan la contribución Humana al sistema de aviación y que proporcionan una base para enfoques y acciones que respaldan a HP incluyen:

- **Principios de desempeño humano**
- **Diseño centrado en las personas**
- **Pensamiento sistémico**



En las áreas ANS (que incluye AIM) el HP está disperso en una variedad de temas que incluyen los siguientes:

- ✓ Recopilación y análisis de datos de seguridad
 - Gestión del cambio e introducción de nuevos sistemas
 - Manejo de la fatiga
 - Consideraciones de HP en Sistemas Automatizados
 - ✓ Gestión de riesgos de seguridad
 - ✓ Capacitación y licencias de personal
-
- Los nuevos sistemas AIM y D-NOTAM (Digital) comprenden un conjunto de sistemas y productos de software para la gestión de conjuntos de datos digitales (DDS)
 - Los requisitos de nuevas capacidades en AIM y NOTAM presentan desafíos de Actuación Humana y Factores Humanos de todas Áreas AIM y NOTAM así como para los originadores y usuarios finales de NOTAM, por la inmediatez de la información y datos.
 - Instrucción y Selección del nuevo personal NOTAM.

La orientación y enfoque de la Actuación Humana también es importante para:

- Pilotos(as)
- Controladores(as)
- Examinadores(as) aeronáuticos
- Inspectores(as) aeronáuticos
- Certificadores(as)
- Áreas operativas AIM como NOTAM y FPL, etc.



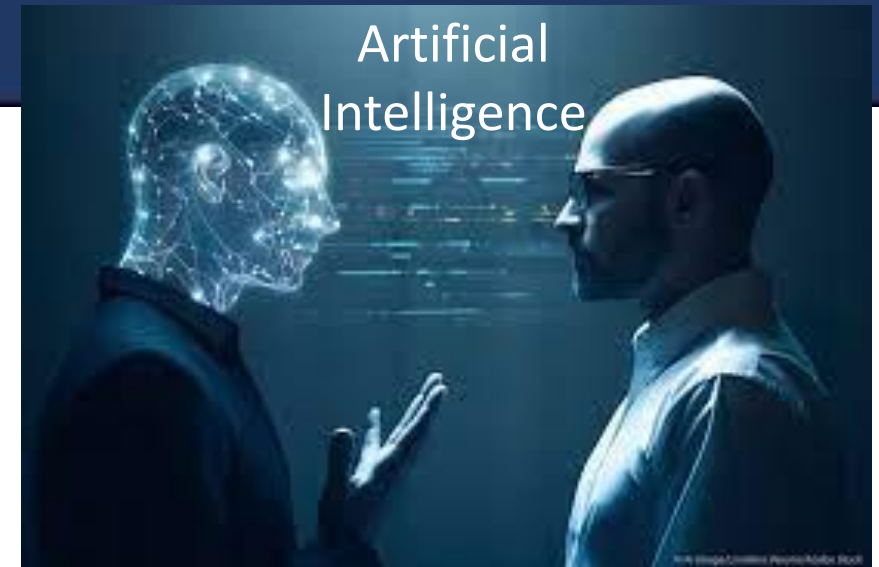
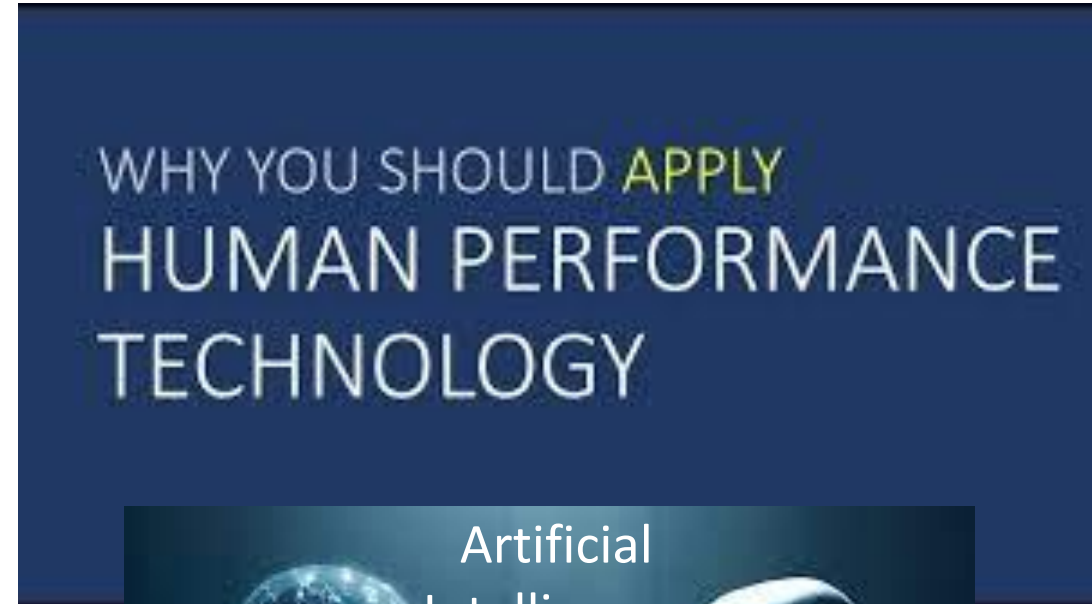
Conclusiones

- Desarrollar un ambiente que incluya los elementos de **Actuación Humana** que debe considerar un ANSP y en las diversas Áreas AIM y NOTAM
- El concepto de **Actuación Humana** puede ser utilizado de manera efectiva por ANSP de diferentes tamaños, en función de su escala operativa, complejidad, y niveles de madurez.
- A los ANSP les ayudará a determinar:
 - Su nivel actual de desempeño humano
 - Su nivel objetivo de desempeño humano
 - Las acciones requeridas para sostener y/o mejorar el desempeño humano



Conclusiones

- La actuación humana efectiva se mide con el desempeño, utilizando Indicadores Clave de Desempeño (**KPI**) como la seguridad, la eficiencia y la prestación de los servicios
- Para lograr esto en AIM y NOTAM, se requiere saber:
 - ¿En qué elementos de actuación humana deberían enfocarse?
 - ¿Qué áreas están bien y dónde requieren ayuda para mejorar el desempeño del servicio?
 - ¿Hasta dónde se debe llegar, considerando el tamaño y escala de operaciones?
 - ¿Cuáles son los primeros pasos que deben dar?



- Existe un análisis de la FAA y de EUROCONTROL sobre **factores humanos** del formato y difusión del sistema NOTAM (1) para determinar las posibles causas de insatisfacción con el sistema de aviación
- Se usaron principios de diseño desarrollados para la FAA (y Canadá) en la Guía de diseño de factores humanos de la FAA (Wagner, Birt, Snyder y Duncanson, 1996 - HF-STD-001B). También EUROCONTROL y CANSO elaboraron un estudio similar conjuntamente con algunos Estados
- El documento proporciona orientación e información a los involucrados en todas las áreas de la industria de la aviación para el diseño y evaluación de sistemas y equipos.
- Esta evaluación del sistema NOTAM demostró que las Áreas NOTAM no siguen muchos de los principios básicos de factores humanos contenidos en la guía de diseño a la que se hace referencia.
- Además, los análisis de los NOTAM basados en los principios de diseño de la FAA aumentaron los resultados que sugirieron, que el rendimiento y la satisfacción con el sistema podrían aumentar considerablemente si se implementaran cambios en el sistema NOTAM basados en factores humanos. (Hoeft, Kochan y Jentsch, 2003 - DOI:[10.1207/s15327108ijap1501_5](https://doi.org/10.1207/s15327108ijap1501_5)) International Journal of Aviation Psychology
- (1) *Administración Federal de Aviación [FAA], 2002*



- North American Central American and Caribbean (NACC) Office
Mexico City
- South American (SAM) Office
Lima
- ICAO Headquarters
Montréal
- Western and Central African (WACAF) Office
Dakar
- European and North Atlantic (EUR/NAT) Office
Paris
- Middle East (MID) Office
Cairo
- Eastern and Southern African (ESAF) Office
Nairobi
- Asia and Pacific (APAC) Sub-office
Beijing
- Asia and Pacific (APAC) Office
Bangkok



rmartinez@icao.int

THANK YOU

