



Módulo 4

Proyecto para la Formulación del Volumen III del del Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM

Eddian Méndez

Oficial Regional ATM/SAR

Oficina Regional NACC de la OACI



Taller virtual de preparación CAR/SAM/ANP-VOLIII

En línea, 14 al 18 de febrero de 2022



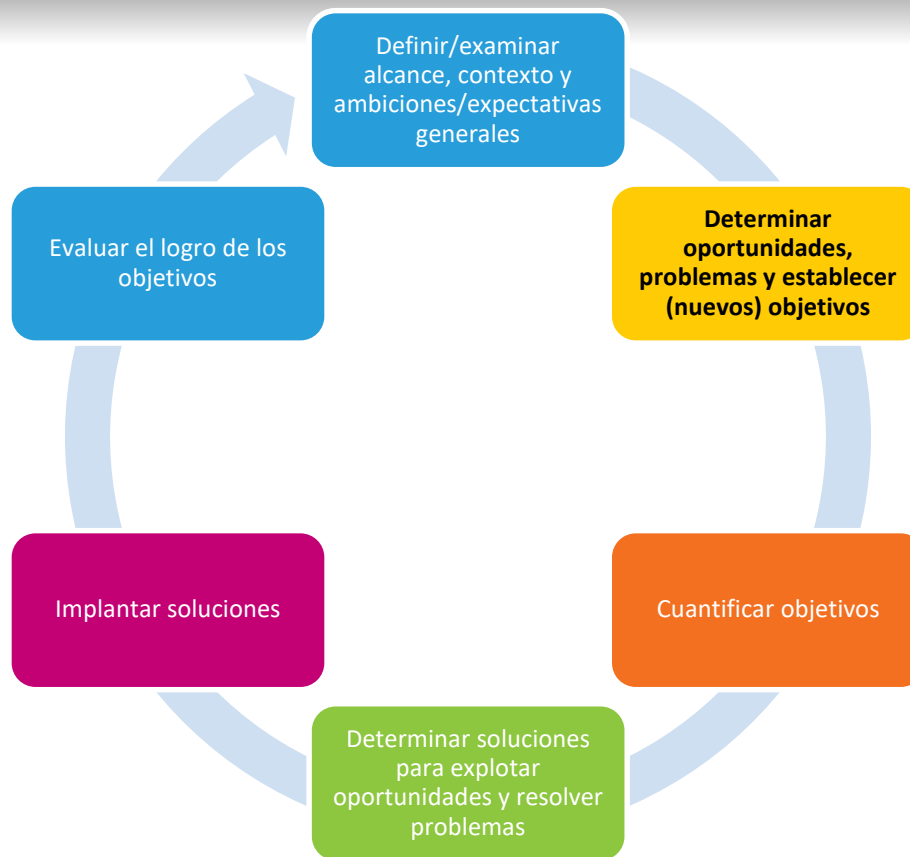
Objetivo

Siguiendo los pasos del Enfoque Basado en el Rendimiento:

- ✈ Definir/examinar alcance, contexto y ambiciones/expectativas generales;
- ✈ Determinar oportunidades, problemas y establecer (nuevos) objetivos;
- ✈ Cuantificar objetivos; y
- ✈ Determinar soluciones para explotar oportunidades y resolver problemas

para ser incorporados en el Volumen III del Plan de Navegación Aérea de las Regiones CAR/SAM.







Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 1: Definir/examinar alcance, contexto y ambiciones/expectativas generales
 - ✈ Paso 1.1: Definir alcance
 - ✈ Paso 1.2: Definir contexto
 - ✈ Paso 1.3: Determinar ambiciones y expectativas

Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 1: Definir/examinar alcance, contexto y ambiciones/expectativas generales

✈ Paso 1.1: Definir alcance

✈ Paso 1.2: Definir contexto

✈ Paso 1.3: Determinar ambiciones y expectativas

Ejemplo – Paso 1.1

La organización X es el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) en la región de información de vuelo (FIR) YYYY. La organización va a establecer un proceso de gestión de la capacidad como parte de un enfoque basado en el rendimiento en curso. El alcance inicial se define como sigue:

- ✈ **Período de tiempo:** la pronosticación del tráfico y el análisis de problemas se realizarán para un horizonte de 15 años. El período de planificación (selección de soluciones) se limitará inicialmente a un horizonte de 5 años (para apoyar la elaboración del plan administrativo).
- ✈ **Áreas clave de rendimiento:** el foco principal del proceso de planificación estará en la capacidad ATM.
- ✈ **Aspectos geográficos:** el proceso de planificación planeará e implantará la capacidad ATM en la FIR YYYY, pero sólo se considera el espacio aéreo en ruta. La capacidad del área de control terminal (TMA) y aeroportuaria no se incluyen inicialmente. La planificación de la ampliación de aeropuertos (p. ej., construcción de nuevos aeropuertos, pistas, terminales) no corresponde al alcance.
- ✈ **Tránsito:** el alcance comprende el tránsito del interior, internacional y de sobrevuelo. No obstante, el alcance del proceso de planificación se limita al tránsito con reglas de vuelo por instrumentos (IFR). Inicialmente no se incluye la gestión de la capacidad para tránsito con reglas de vuelo visual (VFR).



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 1: Definir/examinar alcance, contexto y ambiciones/expectativas generales

✈ Paso 1.1: Definir alcance

✈ Paso 1.2: Definir contexto

✈ Paso 1.3: Determinar ambiciones y expectativas

Ejemplo – Paso 1.2

- ✈ El proceso de planificación de la capacidad para la FIR YYYY encaja en el proceso de planificación regional (región ZZZ de la OACI), que se ocupa del efecto de red. La organización X es responsable de evitar que la FIR YYYY se transforme en el cuello de botella de la capacidad en la región ZZZ. La planificación regional es también responsable de gestionar el plan de atribución de frecuencias VHF.
- ✈ El contexto geográfico comprende el espacio aéreo vecino, así como las TMA y los aeropuertos dentro de la FIR YYYY (porque fueron excluidos del alcance).
- ✈ El impulsor externo principal para la planificación de la capacidad es el crecimiento del tráfico previsto. La magnitud del crecimiento y los cambios previstos en las pautas de tráfico se documentan en un pronóstico de tráfico a mediano y largo plazo. La capacidad física de los aeropuertos es una limitación externa posible.



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 1: Definir/examinar alcance, contexto y ambiciones/expectativas generales

- ✈ Paso 1.1: Definir alcance
- ✈ Paso 1.2: Definir contexto
- ✈ Paso 1.3: Determinar ambiciones y expectativas

Ejemplo – Paso 1.3

- ✈ La expectativa general de la comunidad ATM con respecto a la capacidad es que el sistema de navegación aérea de la FIR YYYY satisfará la demanda de los usuarios del espacio aéreo en las horas de cresta y en determinados lugares minimizando las restricciones a la afluencia del tránsito.
- ✈ Para responder al crecimiento futuro, la capacidad debe aumentar conjuntamente con aumentos correspondientes en la eficiencia, flexibilidad y posibilidad de predecir, asegurando al mismo tiempo que no hay consecuencias adversas para la seguridad operacional o el medio ambiente.
- ✈ El sistema de navegación aérea debe tener capacidad de recuperación frente a interrupciones del servicio y la pérdida temporal de capacidad resultante.



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 2: Determinar oportunidades, problemas y establecer (nuevos) objetivos
 - ✈ Paso 2.1: Elaborar una lista de oportunidades presentes y futuras y problemas que exijan la atención de la gestión del rendimiento
 - ✈ Paso 2.2: Concentración de actividades en definir objetivos de rendimiento y establecer prioridades de los mismos, según sea necesario

Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 2: Determinar oportunidades, problemas y establecer (nuevos) objetivos
 - ✈ Paso 2.1: Elaborar una lista de oportunidades presentes y futuras y problemas que exijan la atención de la gestión del rendimiento
 - ✈ Paso 2.2: Concentración de actividades en definir objetivos de rendimiento y establecer prioridades de los mismos, según sea necesarios

Ejemplo – Paso 2.1

La organización X ha llevado a cabo un análisis SWOT en el sistema de navegación aérea en la FIR YYYY. Las conclusiones se han resumido como sigue:

- ✈ Puntos fuertes: actualmente no hay escasez de personal.
- ✈ Puntos débiles:
 - ✈ En la parte septentrional de la FIR:
 - ✈ Actualmente no hay cobertura radar. Los servicios ATC se proporcionan en esa zona utilizando control de procedimientos. Actualmente, esto es suficiente para ocuparse de los niveles de tránsito en la zona, pero dentro de algunos años el control de procedimientos y la falta de supervisión se transformarán en los factores de bloqueo.
 - ✈ En la parte meridional de la FIR los problemas previstos son:
 - ✈ la carga del trabajo de los controladores puede constituir un factor de bloqueo
 - ✈ la densidad del tránsito ya es muy elevada, y la escasez de frecuencias puede en última instancia impedir al ANSP dividir sectores para aumentar la capacidad
 - ✈ el gran número de aeronaves simultáneamente presentes en el espacio aéreo también conducirá a un deterioro de la performance de vigilancia (se superarán los límites de capacidad del SSR)
 - ✈ para dentro de diez años se prevé una ola de jubilaciones de controladores, lo que conduciría a una escasez de personal.
- ✈ Oportunidades: la tecnología ADS-B ha madurado y constituye potencialmente una solución rentable al problema de la vigilancia en la parte septentrional de la FIR.
- ✈ Amenazas: en los años venideros, podría tener lugar varios sucesos que podrían provocar cambios en las pautas de tráfico en los vuelos intercontinentales. Esto podría conducir a una fuerte caída en el volumen del tránsito de sobrevuelo. Existen riesgos de que esto podría suceder después de haber aumentado la capacidad. Dado que el proveedor de servicios obtiene una parte considerable de los ingresos por derechos de usuario, este riesgo crea un clima desfavorable para las inversiones.



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 2: Determinar oportunidades, problemas y establecer (nuevos) objetivos
 - ✈ Paso 2.1: Elaborar una lista de oportunidades presentes y futuras y problemas que exijan la atención de la gestión del rendimiento
 - ✈ Paso 2.2: Concentración de actividades en definir objetivos de rendimiento y establecer prioridades de los mismos, según sea necesarios

Ejemplo – Paso 2.2

Según se señaló en el Paso 1.1, el alcance del nuevo proceso de gestión de rendimiento se definió para abarcar la capacidad ATM en ruta para vuelos IFR.

- ✈ **Concentración en la gestión de rendimiento:** un área de concentración se define dentro de la KPA capacidad: capacidad ATM en ruta para vuelos IFR.
- ✈ **Mejoras específicas:** el crecimiento del tráfico conducirá a un mayor caudal en el espacio aéreo, pero también a un mayor número de aeronaves simultáneamente presentes en el espacio aéreo. Considerando los resultados del análisis SWOT, el proveedor de servicios decide que es necesario establecer dos objetivos de rendimiento separados:
 - ✈ Objetivo 1: aumentar el caudal en ruta que puede gestionarse durante los períodos de tiempo de mucho tránsito típicos.
 - ✈ Objetivo 2: aumentar el número de aeronaves que pueden ocupar simultáneamente el espacio aéreo en ruta.



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 3: Cuantificar los objetivos

- ✈ Paso 3.1: Definir como se medirá el progreso en el logro de los objetivos de rendimiento y qué datos se necesitan para ello
- ✈ Paso 3.2: Definir la velocidad de progreso deseada en términos de rendimiento básico y rendimiento meta



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 3: Cuantificar objetivos

✈ Paso 3.1: Definir como se medirá el progreso en el logro de los objetivos de rendimiento y qué datos se necesitan para ello

✈ Paso 3.2: Definir la velocidad de progreso deseada en términos de rendimiento básico y rendimiento meta

Ejemplo – Paso 3.1

El proveedor de servicios ha optado por utilizar los indicadores siguientes:

✈ Para medir el objetivo 1:

- ✈ Demanda de caudal como número de movimientos IFR por hora. Se define como el número de vuelos IFR que requieren ingreso al volumen de espacio aéreo durante un período de una hora dado.
- ✈ Capacidad de caudal como número de movimientos IFR por hora. Se define como el número de vuelos IFR que pueden ingresar al espacio aéreo sin causar una excesiva carga de trabajo para el personal ATC, y por lo tanto sin afectar negativamente la seguridad operacional.
- ✈ Número de sectores. Se define como el número de sectores que están abiertos en un volumen de espacio aéreo (FIR o parte de la misma) durante horas de mucha ocupación típicas.

✈ Para medir el objetivo 2:

- ✈ Demanda PIAC como número máximo de aeronaves en un instante dado (PIAC). Se define como el número de vuelos IFR presentes simultáneamente en el espacio aéreo en un determinado momento.
- ✈ Capacidad PIAC como número máximo de aeronaves en un instante dado (PIAC). Se define como el número de vuelos IFR que pueden estar presentes simultáneamente en el volumen de espacio aéreo en un determinado momento, sin causar una sobrecarga al sistema (p. ej., vigilancia, procesamiento de datos de vuelo).

Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 3: Cuantificar objetivos

✈ Paso 3.1: Definir como se medirá el progreso en el logro de los objetivos de rendimiento y qué datos se necesitan para ello

✈ Paso 3.2: Definir la velocidad de progreso deseada en términos de rendimiento básico y rendimiento meta

Ejemplo – Paso 3.2

Básico: el rendimiento de hoy se ha determinado como sigue::

- ✈ Parte septentrional de la FIR:
 - ✈ Número de sectores: 5
 - ✈ Los sectores tienen una capacidad de 15 movimientos/hora, con una demanda de hora de mucha ocupación típica de 10 movimientos/hora
 - ✈ La capacidad PIAC del grupo de sectores es 40 aeronaves, con una demanda PIAC de hora de mucha ocupación típica de 25 aeronaves

El pronóstico de crecimiento del tráfico para los próximos 15 años es:

- ✈ Parte septentrional de la FIR: se prevé que la densidad del tránsito se triplicará (x3)
Fijación de metas: se decidió adoptar la demanda de hora de mucha ocupación típica futura como meta de capacidad. Esto resulta en las siguientes metas de capacidad (valores absolutos: demanda básica multiplicada por factor de crecimiento):

- ✈ Parte septentrional de la FIR:
 - ✈ Capacidad del sector: $10 \times 3 = 30$ movimientos/hora
 - ✈ Capacidad PIAC del grupo de sectores: $25 \times 3 = 75$ aeronaves

La brecha de capacidad (para el escenario "no hacer nada") es la diferencia entre el rendimiento meta y el rendimiento básico:

- ✈ Parte septentrional de la FIR:
 - ✈ Brecha de capacidad del sector: $30 - 15 = 15$ movimientos/hora
 - ✈ Brecha de capacidad PIAC del grupo de sectores: $75 - 40 = 35$ aeronaves

En términos de valores relativos (brecha dividida por básicos), el aumento de capacidad requerido es.

- ✈ Parte septentrional de la FIR:
 - ✈ Capacidad del sector: $15/15 = 100\%$ de aumento
 - ✈ Capacidad PIAC: $30/40 = 75\%$ de aumento



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 4: Determinar soluciones para explotar oportunidades y resolver problemas
 - ✈ Paso 4.1: Seleccionar los factores decisivos para alcanzar el rendimiento meta
 - ✈ Paso 4.2: Determinar soluciones para explotar oportunidades y mitigar los efectos de los impulsores y factores de bloqueo seleccionados
 - ✈ Paso 4.3: Seleccionar un conjunto suficiente de soluciones

Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 4: Determinar soluciones para explotar oportunidades y resolver problemas
 - ✈ Paso 4.1: Seleccionar los factores decisivos para alcanzar el rendimiento meta
 - ✈ Paso 4.2: Determinar soluciones para explotar oportunidades y mitigar los efectos de los impulsores y factores de bloqueo seleccionados
 - ✈ Paso 4.3: Seleccionar un conjunto suficiente de soluciones

Ejemplo – Paso 4.1

- ✈ Análisis de impulsores: después de verificar en colaboración las hipótesis y modelos de pronosticación, existe una opinión compartida entre el proveedor de servicios de la FIR YYYY, los ANSP vecinos y los planificadores regionales en el sentido de que el tráfico crecerá verdaderamente según lo pronosticado.
- ✈ Actualmente, tanto en las partes septentrional como meridional de la FIR, hay alguna capacidad de reserva. Después de analizar los datos, se decidió que:
 - ✈ no se requieren aumentos de capacidad para los próximos cinco años.
- ✈ Entonces:
 - ✈ el control de procedimientos será el factor de bloqueo dominante en la parte septentrional de la FIR. Esto deberá tratarse con carácter prioritario;
 - ✈ la carga de trabajo del controlador podría constituir un problema; y
 - ✈ la degradación de la performance de vigilancia (límites de capacidad SSR superados) será el próximo factor de bloqueo que afecte la capacidad en la parte meridional de la FIR.
- ✈ Los problemas siguientes pueden clasificarse como de baja prioridad, debido a que su efecto limitador de las mejoras de la capacidad se daría en un futuro lejano:
 - ✈ escasez de frecuencias; y
 - ✈ escasez de personal debido a jubilaciones de controladores de tránsito aéreo.
- ✈ Evaluación del riesgo para las inversiones relacionado con una posible caída del volumen del tráfico de sobrevuelo:
 - ✈ evaluación de la probabilidad: actualmente, los análisis de futura demanda, estructuras de rutas y disponibilidad del espacio aéreo en los países vecinos parecen indicar que la probabilidad de un reencaminamiento de las corrientes de tráfico es relativamente baja para los próximos diez años; y
 - ✈ evaluación de la gravedad: el efecto de una caída en el volumen del tráfico de sobrevuelo podría reducirse si se encuentran formas más rentables de aumentar la capacidad.
- ✈ Análisis de oportunidad: después de analizar la forma en que otras regiones han implantado ADS-B, el proveedor de servicios confía en que la ADS-B es una alternativa viable frente a otras tecnologías de vigilancia.



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 4: Determinar soluciones para explotar oportunidades y resolver problemas
 - ✈ Paso 4.1: Seleccionar los factores decisivos para alcanzar el rendimiento meta
 - ✈ Paso 4.2: Determinar soluciones para explotar oportunidades y mitigar los efectos de los impulsores y factores de bloqueo seleccionados
 - ✈ Paso 4.3: Seleccionar un conjunto suficiente de soluciones

Ejemplo – Paso 4.2

- ✈ Los problemas que se identificaron como que tienen que mitigarse con carácter prioritario son:
 - ✈ límites de capacidad relacionados con el control de procedimiento en la parte septentrional de la FIR;
- ✈ El proveedor de servicios ha identificado las posibles soluciones (en términos de mejoras operacionales y capacitadores) siguientes:
 - ✈ cambiar de control de procedimientos a control radar (capacitador requerido: cobertura de vigilancia);
 - ✈ división de sectores (horizontal y vertical);
 - ✈ sustitución de la tecnología SSR por un sistema con mayor capacidad PIAC; y
 - ✈ elección de tecnologías de vigilancia:
 - ✈ SSR;
 - ✈ radar en Modo-S; y
 - ✈ ADS-B.

Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

- ✈ Paso 4: Determinar soluciones para explotar oportunidades y resolver problemas
 - ✈ Paso 4.1: Seleccionar los factores decisivos para alcanzar el rendimiento meta
 - ✈ Paso 4.2: Determinar soluciones para explotar oportunidades y mitigar los efectos de los impulsores y factores de bloqueo seleccionados
 - ✈ Paso 4.3: Seleccionar un conjunto suficiente de soluciones

Ejemplo – Paso 4.3

- ✈ Se escogen diferentes soluciones para las partes septentrional y meridional de la FIR. Esto se debe al hecho de que las metas, así como el sistema básico, son diferentes. La descripción que sigue explica el fundamento de las decisiones.
- ✈ Mejoras operacionales seleccionadas para la parte septentrional de la FIR:
 - ✈ • Dado que la meta de capacidad del sector es 30 movimientos/hora, que es igual a la capacidad básica de los sectores en la parte meridional de la FIR, no es necesario dividir el sector. El número de sectores permanecerá sin cambios, pero su capacidad aumentará en un 100%, y esto se logrará pasando del control "de procedimiento" al control "radar". La elección de tecnología de vigilancia de apoyo se describe en la sección "capacitadores".
- ✈ Selección de capacitadores:
 - ✈ • La división de sectores exige la instalación de otros tres puestos de trabajo de controlador. No es necesario introducir cambios al sistema/soporte lógico de computadora: el procesamiento de datos de vuelo y los sistemas de seguimiento tienen suficiente capacidad de reserva.
 - ✈ • No es necesario contratar controladores adicionales: se determinó que el requisito de recursos humanos adicionales puede cumplirse mediante una distribución más eficiente de las tareas.
 - ✈ • Se requiere cobertura de vigilancia en la parte septentrional de la FIR. Las opciones son: SSR, radar en Modo S y ADS-B.
 - ✈ • En la parte meridional de la FIR, el SSR resultará inadecuado y tendrá que sustituirse. Opciones: radar en Modo S y ADS-B.
- ✈ El proveedor de servicios ha determinado que tener diferentes sistemas de vigilancia en el norte y el sur no es conveniente por diversas razones (rentabilidad, equipo de usuario del espacio aéreo, etc.). Esto descarta el SSR como opción en la parte septentrional.
- ✈ Por consiguiente, la lista breve de opciones para toda la FIR es radar en Modo S y ADS-B. Después de una evaluación más detallada, el proveedor de servicios decide seleccionar ADS-B. En estas circunstancias determinadas, es una solución más rentable con potencial suficiente para capacidad a largo plazo..



Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 5: Implantar soluciones

✈ Dependiendo del carácter y la magnitud del cambio, esto podría significar:

✈ en el caso de cambios en pequeña escala o gestión cotidiana:

✈ asignar la responsabilidad de gestión de la ejecución a un individuo;

✈ asignar la responsabilidad y rendición de cuentas para alcanzar una meta de rendimiento a un individuo u organización;

✈ en el caso de cambios importantes o plurianuales:

✈ refinar la hoja de ruta de soluciones seleccionadas transformándola en un plan de implantación detallado, seguido del lanzamiento de proyectos de implantación;

✈ asegurar que cada proyecto de ejecución funciona con arreglo al enfoque basado en el rendimiento. Esto significa lanzar y ejecutar el proceso de gestión de rendimiento a nivel de cada proyecto. Cada proyecto obtiene su alcance, contexto y expectativas (véase Paso 1 del proceso) del plan de ejecución general.

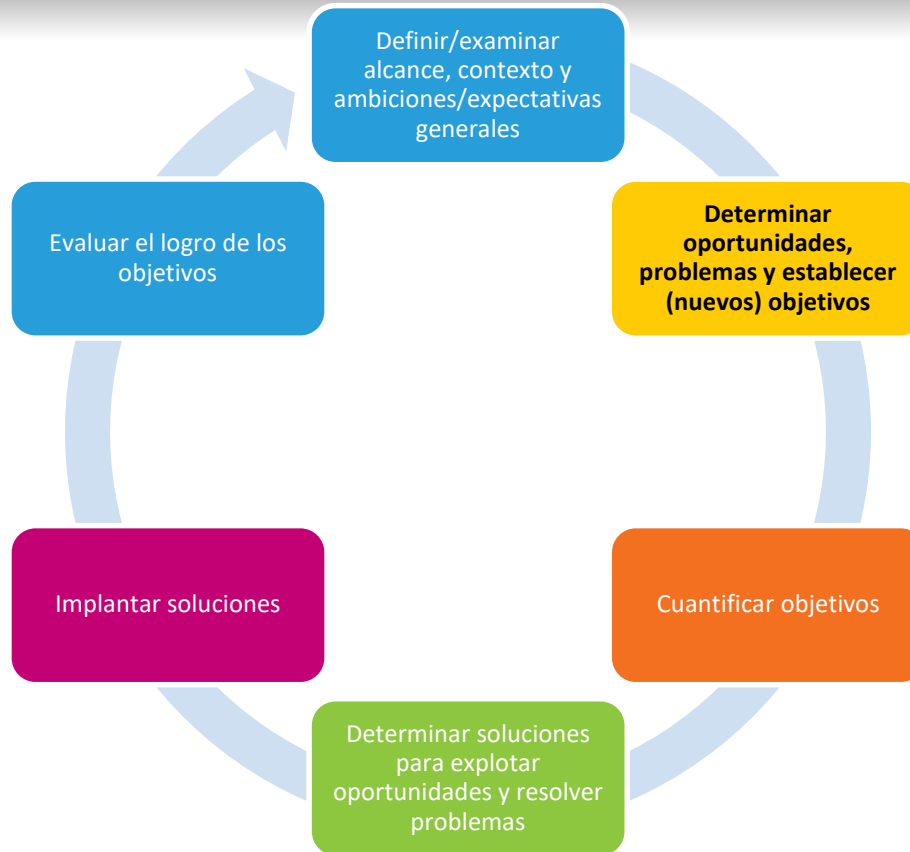


Enfoque Basado en el Rendimiento: Paso a Paso

✈ Paso 6: Evaluar el logro de los objetivos

✈ Para fines de organizar la vigilancia y examen del rendimiento, la tarea puede desglosarse en cinco actividades separadas:

1. recolección de datos;
2. publicación de datos;
3. análisis de datos;
4. formulación de conclusiones; y
5. formulación de recomendaciones.





¿Preguntas?



Respuestas





ICAO CAPACITY & EFFICIENCY



GRACIAS