

Interoperabilidad basada en el trabajo colaborativo

Webinar en innovación y master planning ATM/ANS

20 de Octubre 2021

Una empresa líder mundial en tecnología y consultoría

Somos el socio tecnológico en el centro de las operaciones empresariales de nuestros clientes en todo el mundo

Cifras
2019



3204 M €
en ventas



+49.000
profesionales



+180
países

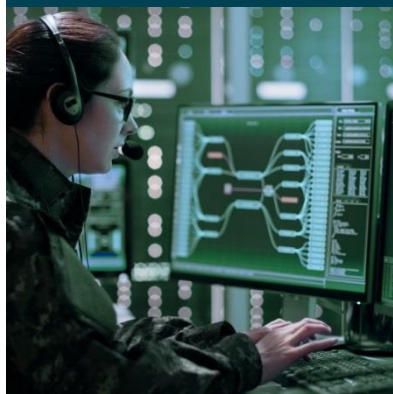


225 M €
en I+D

Dos negocios unidos por su naturaleza tecnológica

Transporte y Defensa

Líderes mundiales en el suministro de soluciones patentadas en segmentos específicos de la industria del transporte y la defensa



Defensa y Seguridad

Envisioning a safer tomorrow

Tráfico aéreo

Creating skies together

Transportes

Unlocking life in motion

Tecnología digital y de la información

Empresa líder en transformación digital y TI en España y Latinoamérica, por su filial Minsait



minsait

An Indra company

Mark making the way forward

Indra en la gestión del tráfico aéreo

Presencia mundial

Garantizamos vuelos seguros, eficientes y rentables en un contexto complicado donde el incremento de tráfico aéreo es constante

Soluciones innovadoras

Para garantizar el éxito de nuestros socios en la industria y mejorar la resiliencia del servicio

Beneficios medioambientales

Hacemos posible la reducción de CO2 y el impacto de ruido de los vuelos, a la vez que mejoramos la capacidad



+ 5700

implementaciones en más de 180 países

+ 100

años de experiencia en soluciones de ATM

+ 85 %

de los pasajeros del mundo viajan con tecnología ATM de Indra en algún momento de sus vuelos

Soluciones y Servicios



Indra Air Automatización

Tú socio
tecnológico en
Tráfico Aéreo



Indra Air Comunicación

Implementamos
soluciones Full
VoIP Dual
Dissimilar VCCS



Indra Air Navegación

Facilitamos más
de 100 millones
de aterrizaje
seguros



Indra Air Vigilancia

Hemos desplegado
más de 400
sistemas de
vigilancia



Indra Air Drones

Conectamos Drones
de forma segura
para crear mejores
espacios aéreos



Indra Air Información

Garantizamos la
información aeronáutica
correcta y en el
momento adecuado time



La colaboración

En la automatización es un requisito para la consecución de los beneficios

¿por qué colaborar?

La digitalización de los sistemas nos desafía

Operacionales

- Interoperabilidad
- Conectividad
- Parametrización

Recursos

- Formación
- Capacidades
- Optimización

Administrativas

- Acuerdos
- Protocolos
- Políticas



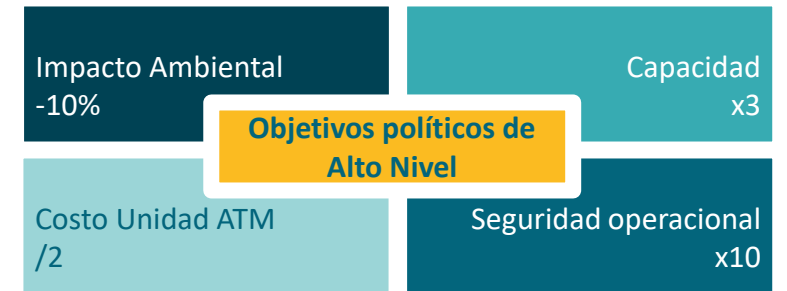
Objetivos Comunes

Origen de la Colaboración Europea

¿Qué es el Single European Sky ATM Research (SESAR)?

- Corresponde a un programa de modernización para la Gestión del Tráfico Aéreo Europeo. Básicamente el actual se considera:
 - Espacio aéreo ineficiente
 - Capacidades no optimizadas
 - Niveles de automatización mal aprovechados
 - Falta de armonía (interoperabilidad, estandarización, etc.)
- Combina aspectos tecnológicos, económicos y normativos dentro de la política (SES) de Cielo Europeos:
 - Regulaciones de Marco de trabajo (1), Provisión de Servicios (2), del Espacio Aéreo (3) y de interoperabilidad (4)
- Implica la sincronización de los planes y acciones de las diferentes partes interesadas y la repartición de recursos para el desarrollo y la aplicación de las mejoras necesarias en toda Europa

Objetivos



Implica la sincronización de los planes y acciones de los diferentes grupos de interés y la repartición de recursos en un consorcio para el desarrollo e implementación de las mejoras necesarias en toda Europa



Todos los agentes participan

Suite iTEC

El mas avanzado, seguro y confiable sistema de gestión de tráfico aéreo disponible hoy

Interoperabilidad a través de la colaboración Europea

iTEC es un Sistema ATM colaborativo desarrollado por ENAIRE, DFS, NATS, (los ANSPs originales), LVNL, AVINOR, ORO NAVIGACIJA y PANSa e Indra como el socio y proveedor tecnológico



Interoperabilidad a través de la colaboración Europea

El objetivo es entregar un rendimiento operativo mejorado y una mayor eficiencia de costos mediante la introducción de:

- Conceptos de operaciones basado en SESAR incluye gestión de trayectoria 4D
- Estructura de espacio aéreo alineado con FABS y basado en tipos comunes
- Arquitectura de sistema que mejoren la interoperabilidad vía FOs y SWIM
- Sistema ATS con componentes intercambiables soportado por estándares abiertos

Riesgos compartidos



Reducción de costos de desarrollo



Reducción en el tiempo de desarrollo



Diseño centrado en el usuario



Compartir mejores prácticas



Completamente alineado con:



EUROCONTROL
SESAR Master Plan



ICAO

Aviation System Blocks Upgrades
(ASBUs)

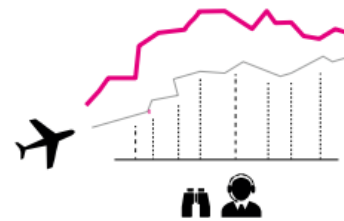
Interoperabilidad a través de la colaboración Europea

Beneficios iTEC ATM

- Aumenta la capacidad al minimizar las tareas rutinarias al tiempo que aumenta la seguridad y productividad
- Interoperabilidad entre sistemas ATM usando interfaces SESAR
- Las operaciones basadas en trayectoria reducen los desvíos de vuelo, el tiempo de vuelo, el consumo de combustible y las emisiones de CO2

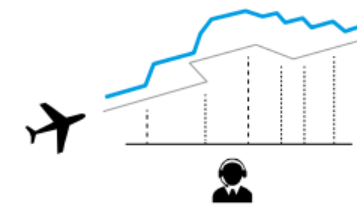


NO BASADO EN TRAYECTORIA



Past

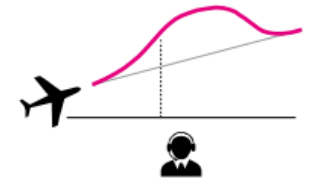
ATC basado en donde PENSAMOS que estaba la aeronave



Present

ATC basado en dónde SABEMOS que se encuentra la aeronave, con predicción limitada

BASADO EN TRAYECTORIA



Future

ATC basado dónde SABEMOS que estará la aeronave a lo largo de toda su trayectoria

Interoperabilidad a través de la colaboración Europea

iTEC gestionará el espacio aéreo bajo la responsabilidad de 7 ANSPs

Sobre los 7 millones de vuelos por año

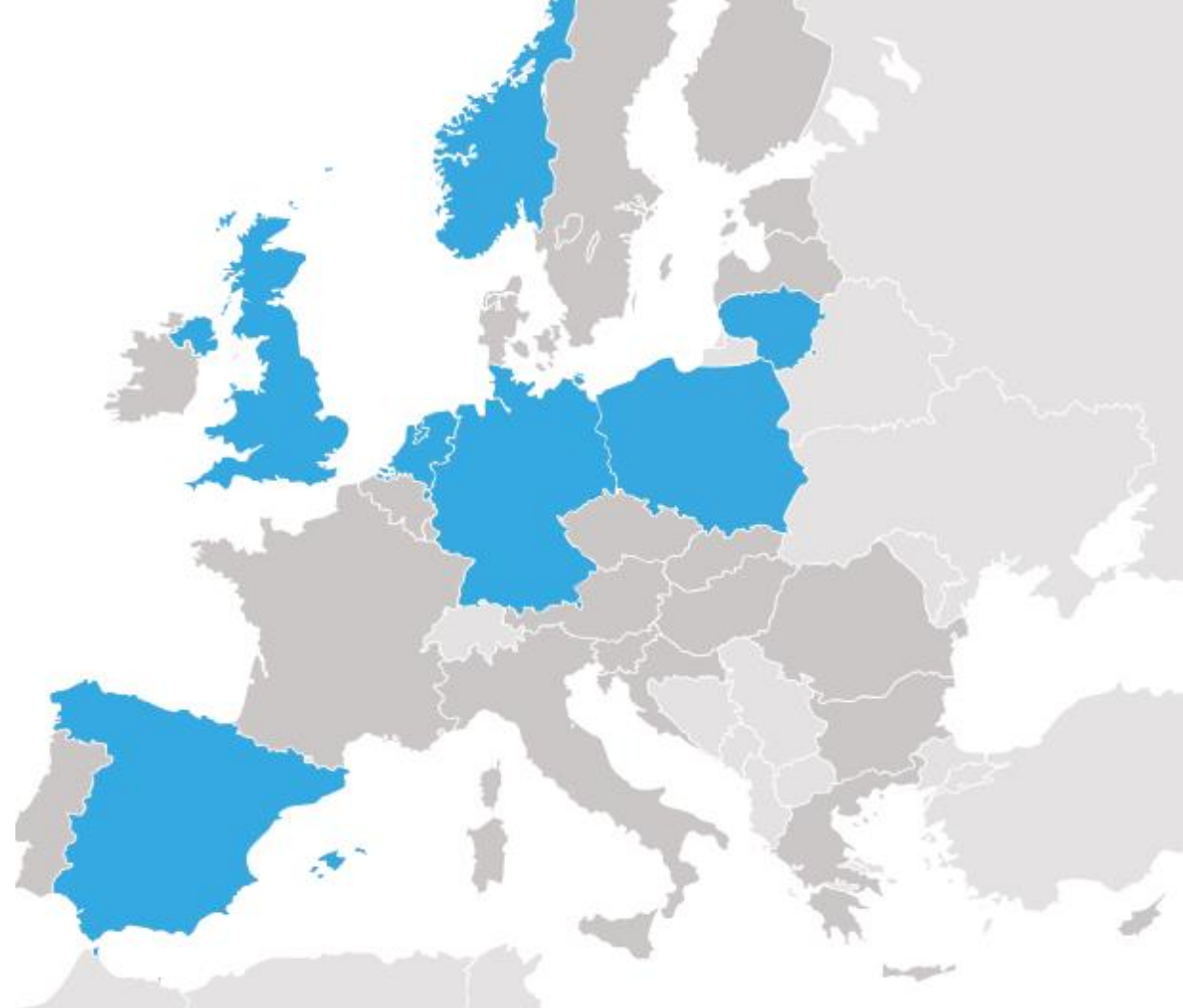
18 centros de control

Ahorros Operacionales

- Menor consume de combustible Reducción de emisiones de CO2
 - Rutas directas
- Ahorro de costos para Aereolineas
- Aumento de la capacidad del espacio aéreo

Características del nuevo Sistema ATM

- Sistema de vuelo de trayectoria 4D
- Herramientas de detección de conflict mejoradas
- Monitoreo de conformidad de trayectoria
 - SWIM

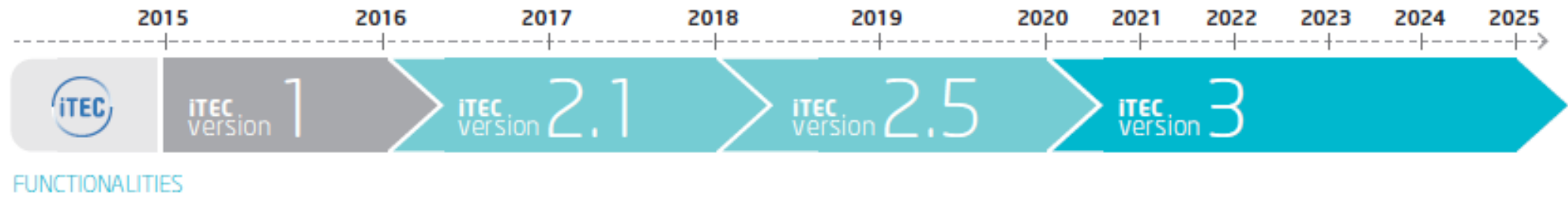


Gestiona vuelos en algunos de los espacios aéreos más complejos del mundo: UK, Alemania, España, Países Bajos, Noruega, Lituania y Polonia

Suite iTEC

Garantizando la evolución de la Suite iTEC

- Teniendo una hoja de ruta alineada con el roadmap de SESAR y las funcionalidades ATM (AFs) del Proyecto Piloto Común (PCP)
 - Impulsado por los requisitos de ANSPs muy exigentes, compartiendo los costes de desarrollo de la evolución
 - Cumple las condiciones para solicitar fondos INEA para el despliegue de la Suite iTEC



iTEC V1:

4D Trajectory Based Operations

- AF1. Extended AMAN
- AF2. A-CDM
- AF2. A-SMGCS
- AF2. Airport Safety Nets
- AF3. Dynamic Sect. and Advanced FUA
- AF3. FRA and DCT
- AF3. MTCO and CMON
- AF3. Civil/Military coordination
- AF5. FMTP, AMHS, METAR/GRIB2
- AF6. AGDL (FANS1A & ATN)

iTEC V2.1&V2.5:

Full support to Upper and Lower Airspace. Provision of advanced separation management tools for Planning and Tactical Control

- AF1. Enhanced TMA using RNP
- AF2. Integrated AMAN/DMAN
- AF2. TBS
- AF3. Tactical Trajectory and Risk Modules
- AF3. LARA Itf
- AF3. Dynamic FRA
- AF3. Contingency sectors
- AF4. Complexity Manager
- AF5. Flight service FIXM
- AF6. ADS-C tracks

iTEC V3:

Full support to IOP, SWIM and i4D

- AF3. NOP Itf
- AF4. Collaborative NOP
- AF4. ADS-C EPP trajectory
- AF5. SWIM full (FIXM, AIXM, WXXM)
- AF6. i4D
- AF6. IOP (ATC-ATC and ATC-NM)

Propuesta de interoperabilidad Regional

Basado en el Concepto iTEC



Situación en Automatización



En la actualidad se adquieren los sistemas de automatización bajo un set de requisitos del “Ahora necesito” (concepto estático, una “**fotografía de solución**”). Esto produce conocidas diferencias de versiones y capacidades.



Ahora, con la aparición de conceptos nuevos a implementar en una calendarización, se debe cambiar la forma de plantear los requisitos, no solo en el “Ahora necesito” sino que también “Mañana también necesitare” (concepto dinámico, una “**solución de película**”).

PAÍS	LOCACION
COCESNA	Tegucigalpa (HN)
	Ilopango (SV)
	Comalapa (SV)
	Managua (NI)
	La Aurora (GT)
	Mundo maya (GT)
	San Pedro Sula (HN)
	Belice (BZ)
	San José (CR)
BAHAMAS	Nassau
PANAMÁ	Panamá
COLOMBIA	Bogota
	Barranquilla
	Rio Negro
	Cali
	Villavicencio
ECUADOR	Guayaquil
	Quito
	Manta
	Shell
PERÚ	Lima
ARGENTINA	Ezeiza
	Cordoba
	Mendoza
	Resistencia
	Comodoro
	Aeroparque
CHILE	Iquique
	Antofagasta
	Concepción
	Temuco
	Puerto Montt
	Punta Arenas
URUGUAY	Carrasco
PARAGUAY	Asunción

Situación en Automatización



Para pasar de la “**fotografía de solución**” a la “**solución de película**” es que planteamos el “Plan Renove”, donde poco a poco se consolida un modelo de servicio desarrollo asociado a un roadmap como:



ICAO

Aviation System Blocks Upgrades (ASBUs)
ICAO 2016-2030 Global Air Navigation Plan
(GANP)



EUROCONTROL
SESAR Master Plan
including SESAR 2020

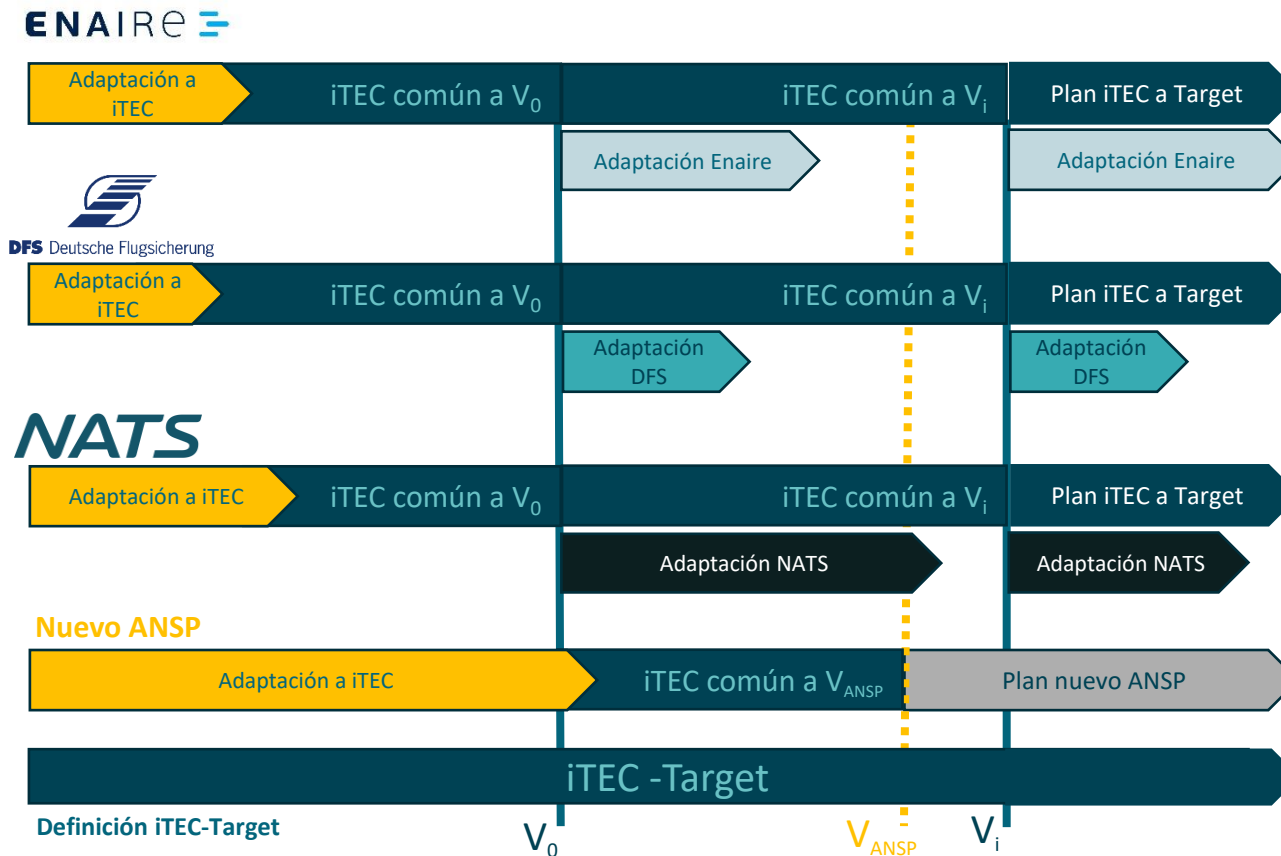
PAÍS	LOCACION
COCESNA	Tegucigalpa (HN)
	Ilopango (SV)
	Comalapa (SV)
	Managua (NI)
	La Aurora (GT)
	Mundo maya (GT)
	San Pedro Sula (HN)
	Belice (BZ)
	San José (CR)
BAHAMAS	Nassau
PANAMÁ	Panamá
COLOMBIA	Bogota
	Barranquilla
	Rio Negro
	Cali
	Villavicencio
ECUADOR	Guayaquil
	Quito
	Manta
	Shell
PERÚ	Lima
ARGENTINA	Ezeiza
	Cordoba
	Mendoza
	Resistencia
	Comodoro
	Aeroparque
CHILE	Iquique
	Antofagasta
	Concepción
	Temuco
	Puerto Montt
	Punta Arenas
URUGUAY	Carrasco
PARAGUAY	Asunción

Revisando la Cronología iTEC

Historia y concepto de unificación



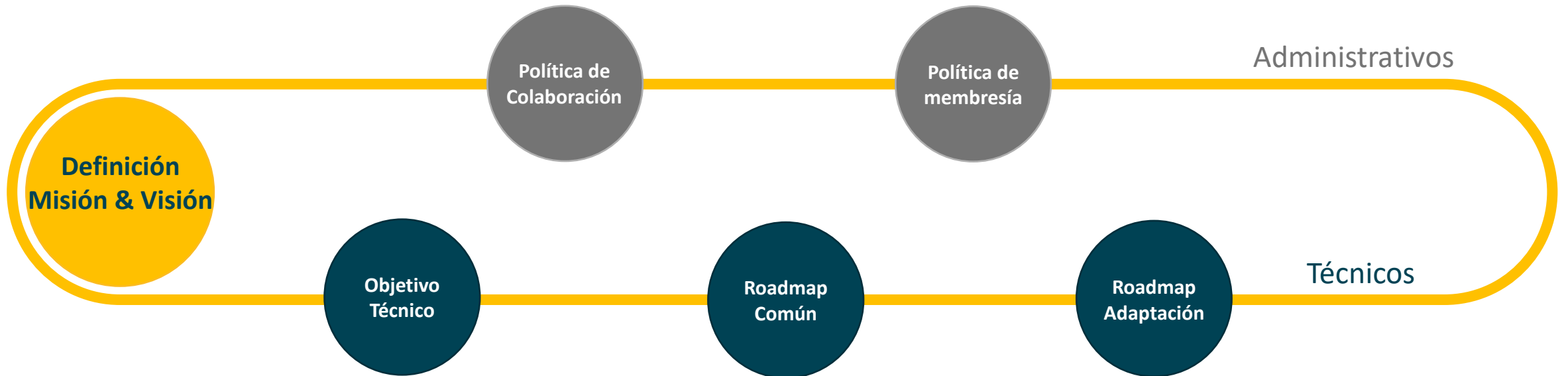
Antecedentes



- 2007** Inicio alianza iTEC: DFS, ENAIRE, NATS, Indra
- 2011** LVNL se une a iTEC
- 2014** 1° Versión de iTEC
- 2015** Se firma acuerdo de colaboración iTEC CWP. La nueva generación CWP se integra a la perfección
- 2016** iTEC entra en operación en Prestwick (UK)
Avinor se une a iTEC
- 2017** iTEC entra en operación en Karlsruhe (DE)
ORO NAVIGACIJA y PANSa se unen a iTEC

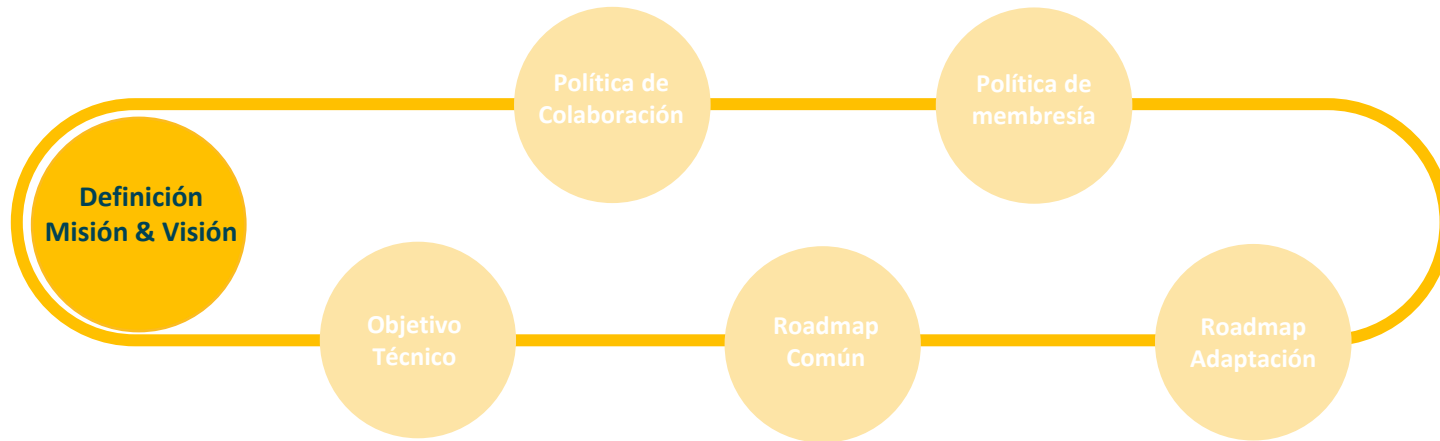
Propuesta de Interoperabilidad Regional

Concepto basado en Alianza iTEC



Propuesta de Interoperabilidad Regional

Definición Misión y Visión



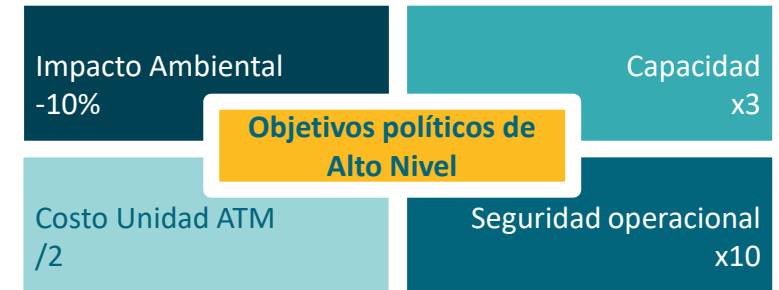
Colaboración Socios
REGULACIÓN REGIONAL
Plan Innovación Mejoras
Estratégico NextGen
Nacional Seguridad
Plan estratégico regional
ASBU (GANP - 6ª Edición) SESAR

Capacidad
COSTO
Medio ambiente
Sinergia
ANSP Regulación

- Misión
- Visión
- Objetivos

Definir objetivos

(ejemplo SESAR)



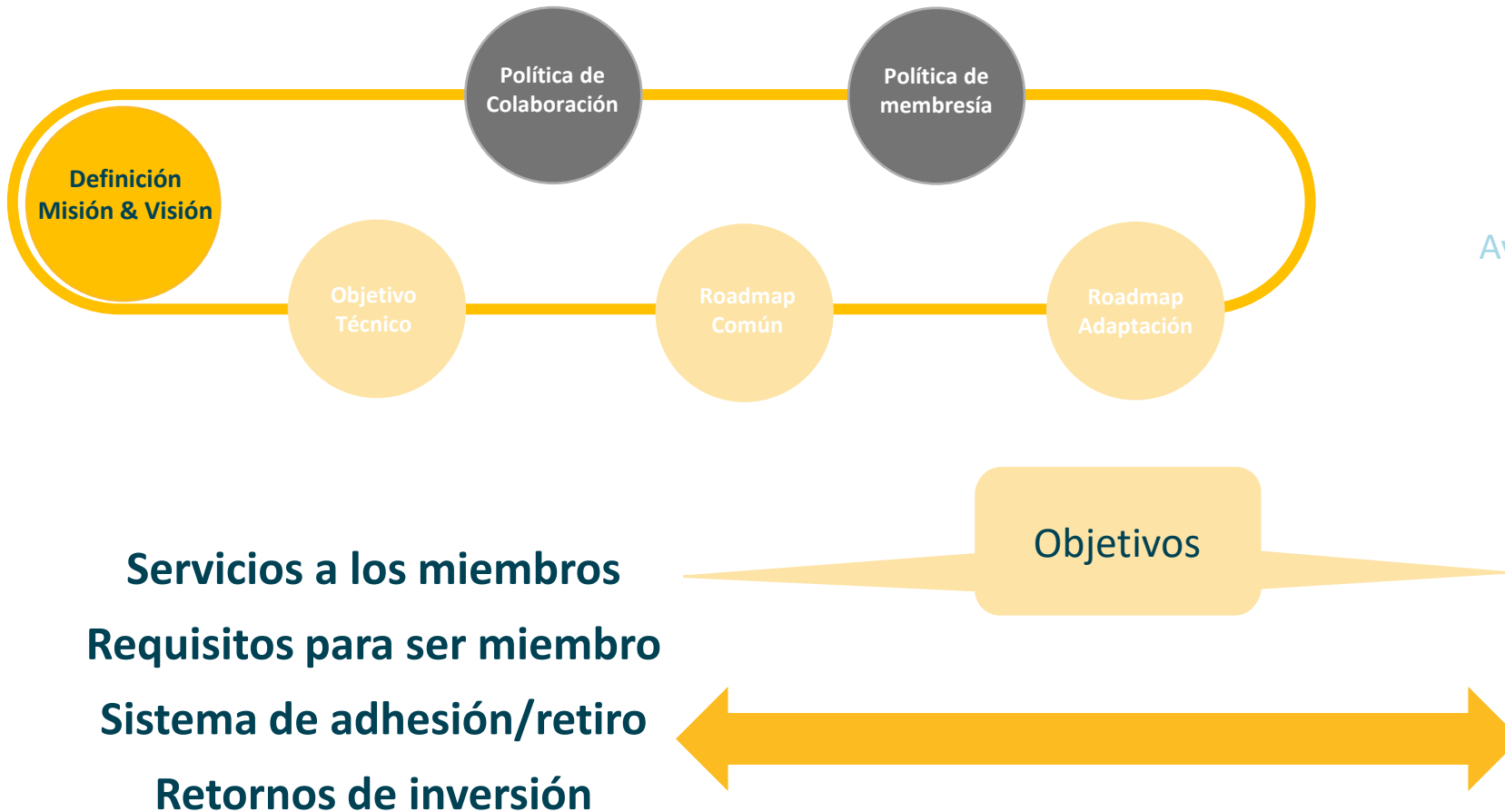
Implica la sincronización de los planes y acciones de los diferentes grupos de interés y la repartición de recursos en un consorcio para el desarrollo e implementación de las mejoras necesarias en toda Europa



Todos los agentes participan

Propuesta de Interoperabilidad Regional

Políticas de Colaboración y Membresía



ICAO

Aviation System Blocks Upgrades (ASBUs)
ICAO 2016-2030 Global Air Navigation Plan (GANP)



Contextualizar el GANP

Definir Recursos

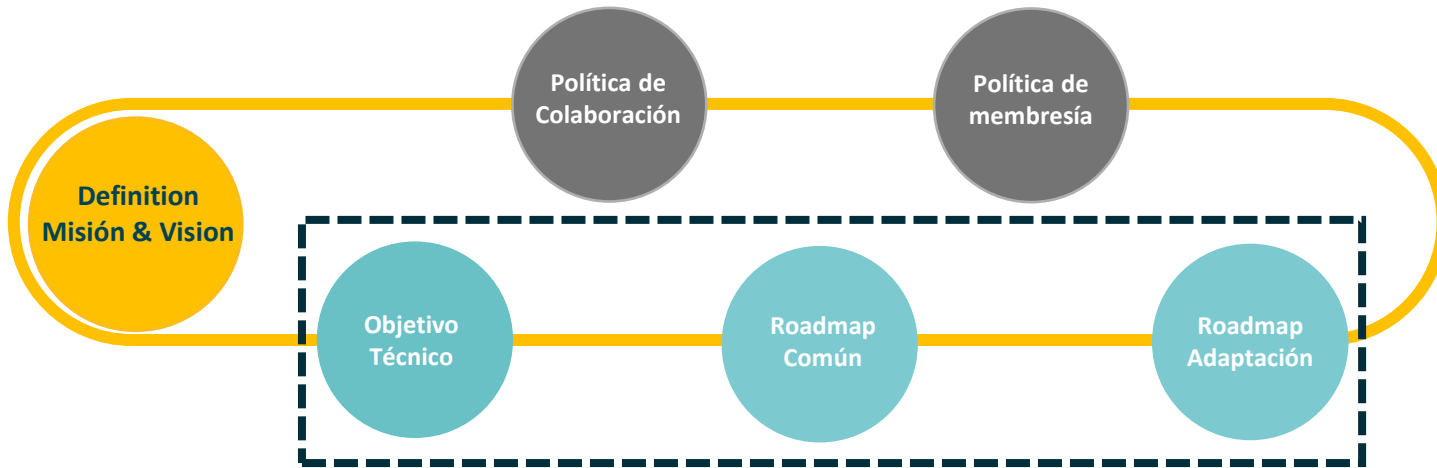
Firmar acuerdos

Definir implementación



Propuesta de Interoperabilidad Regional

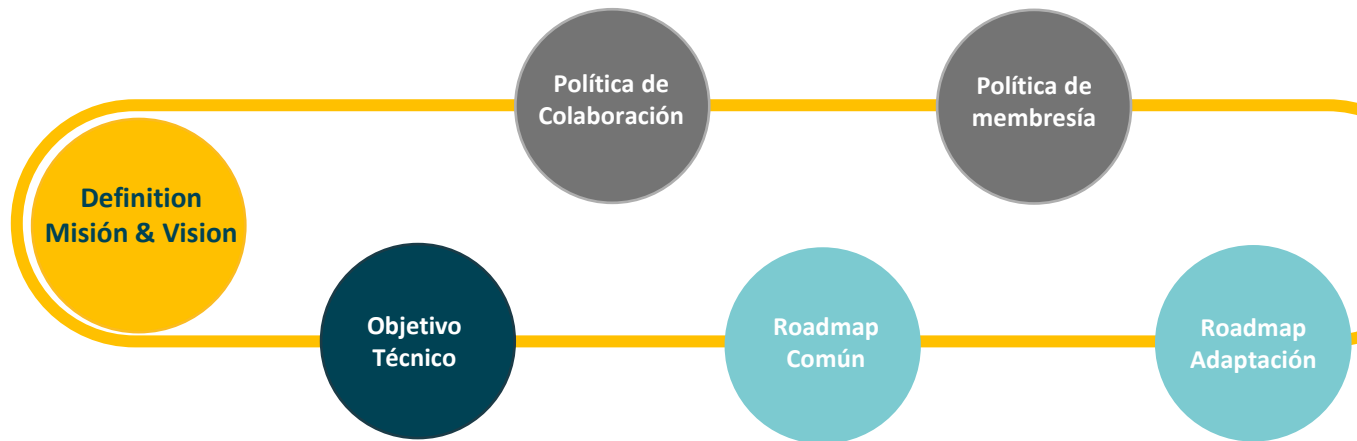
¿Cuales son nuestros pilares y objetivos principales desde el área Técnica?



- **Desarrollar:** Plantear una línea de desarrollos futuros que cumplan el **roadmap común** en la Región y los de interés particular (**roadmap adaptación**), para ello se debe enfrentar como desarrollos que presenten sinergias que sean aprovechables entre sistemas.
- **Formación continua:** Acompañar el desarrollo por medio de un servicio de formación continua y de formación de formadores que permita a agentes internos del cliente un conocimiento cabal de los sistemas del consorcio
- **Soluciones innovadoras:** Dar respuesta a las necesidades con desarrollos innovadores, que sean de fácil adopción e integración a los sistemas existentes, para de esta manera poder extrapolarlos a otras realidades sin grandes cambios e introducir nuevos conceptos de Automatización (ej. iFPS, iACM, UTM, iRTOS)

Propuesta de Interoperabilidad Regional

Definición de Objetivo Técnico



- Misión
- Visión
- Objetivos

Se define como se espera operar, en un horizonte temporal lejano, y luego se dividen en requisitos técnicos de alto nivel

Ingeniería de Sistemas

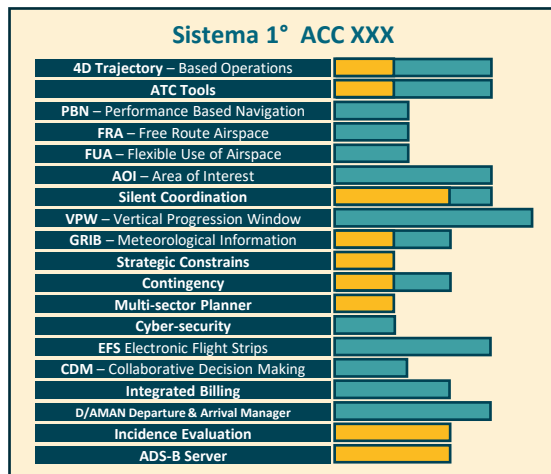
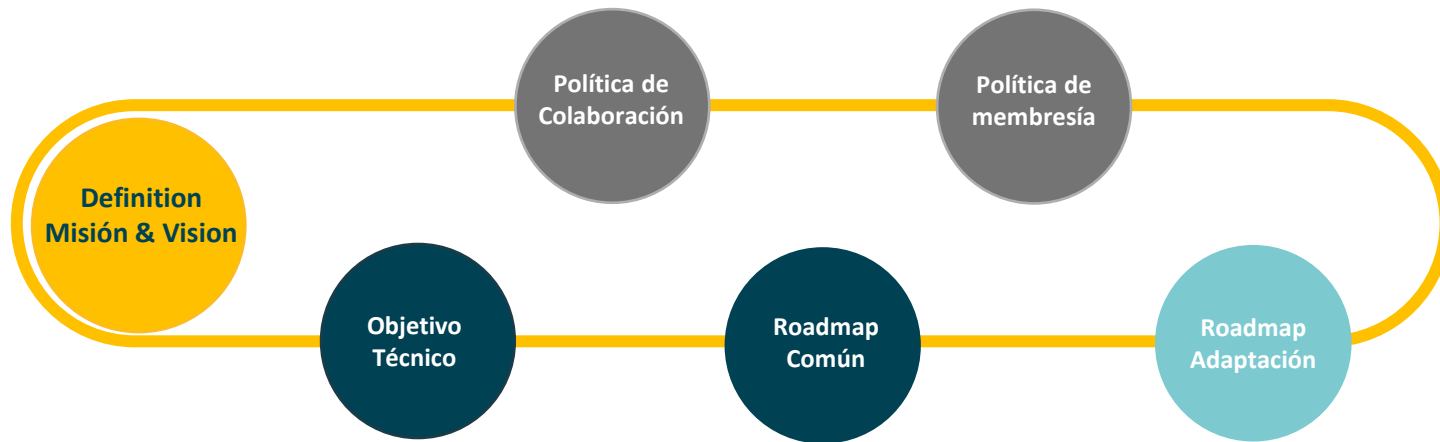
Ejemplo de paquetes de trabajo para requerimientos de alto nivel

Operaciones Basadas – Trayectoria 4D
Herramientas ATC
PBN – Performance Based Navigation
FRA – Free Route Airspace
FUA – Flexible Use of Airspace
AOI – Area of Interest
Coordinación Silenciosa
VPW – Vertical Progression Window
GRIB – Meteorological Information
Strategic Constrains
Contingency
Multi-sector Planner
Cyber-security
EFS Electronic Flight Strips
CDM – Collaborative Decision Making
Integrated Billing
D/AMAN Departure & Arrival Manager
Incidence Evaluation
ADS-B Server

Capability Maturity Model Integration (CMMI) - nivel 5

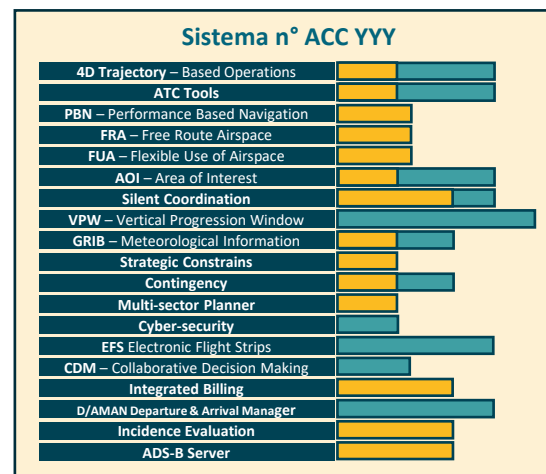
Propuesta de Interoperabilidad Regional

Definición de Roadmap Común:



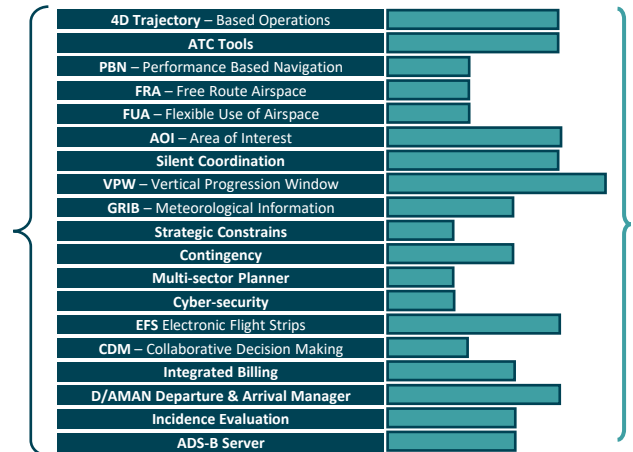
Diferencias
entre actualidad
Y
armonización

...
cumplimiento de
funcionalidades
v/s
armonización



1 Armonización

Funcionalidades

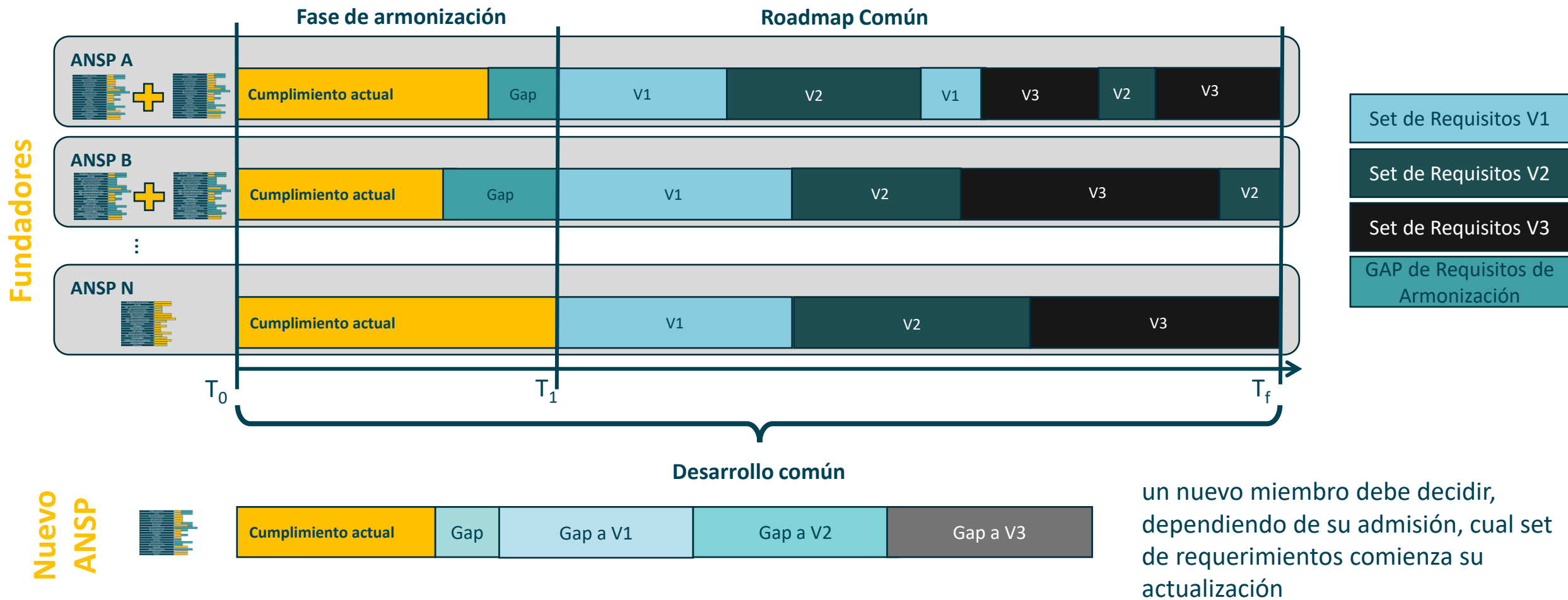


2 Evolución



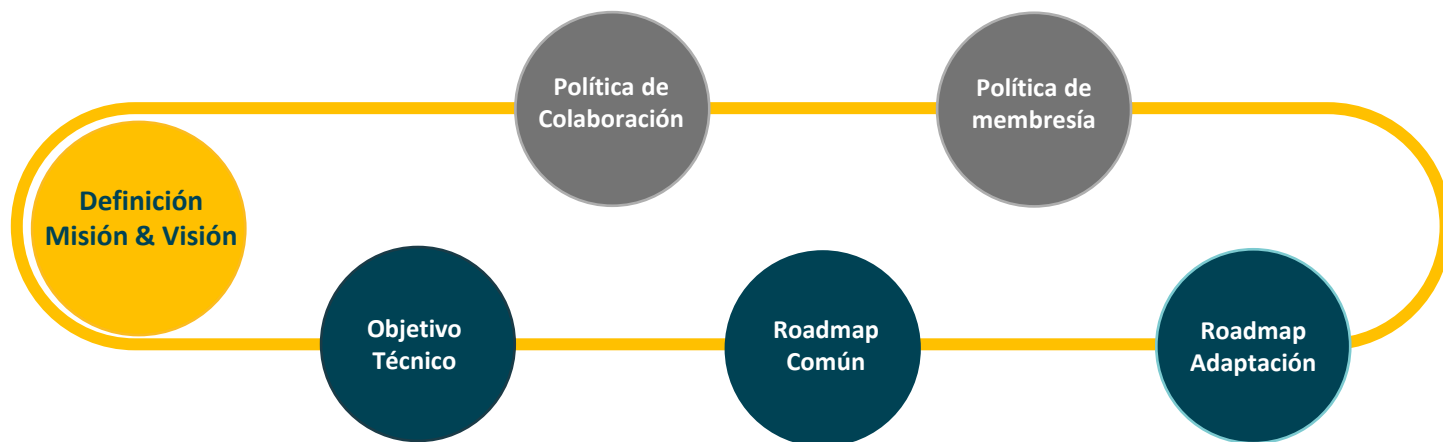
Propuesta de Interoperabilidad Regional

Definición de Roadmap Común: Definición de evolución



Propuesta de Interoperabilidad Regional

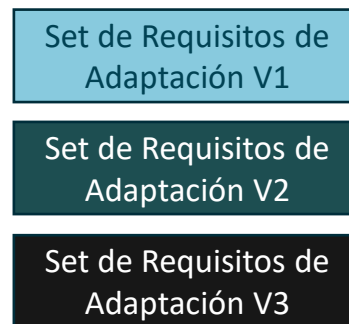
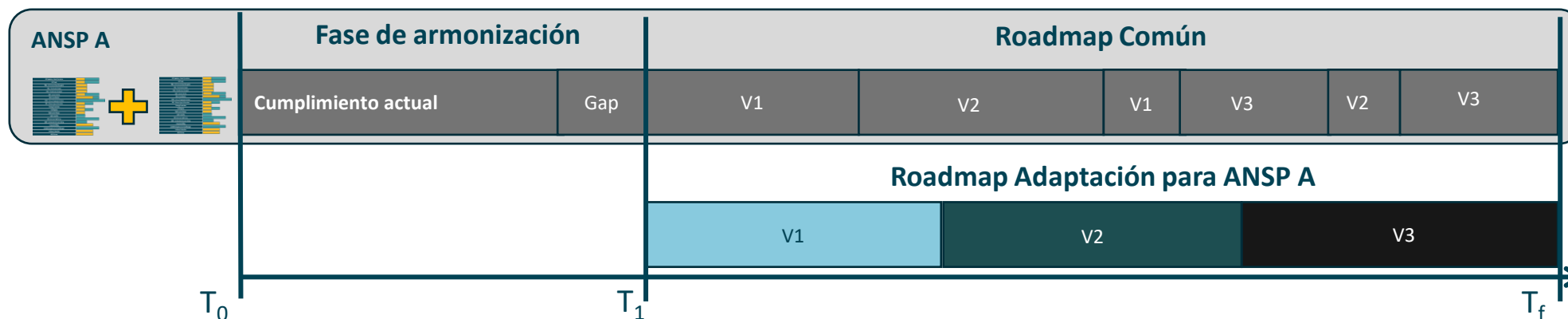
Definición de Roadmap de Adaptación



Requisitos adicionales se entregarán para cubrir las funcionalidades no solicitadas dentro del roadmap común o requisitos particulares de un ANSP.

Ejemplo:

- IFPS – Sistema de planes de vuelo iniciales
- Interfaz de usuario para:
 - Gestión de Datalinks
 - Facturación
- Grabación y reproducción
- Ciberseguridad
- Servicios de mantenimiento



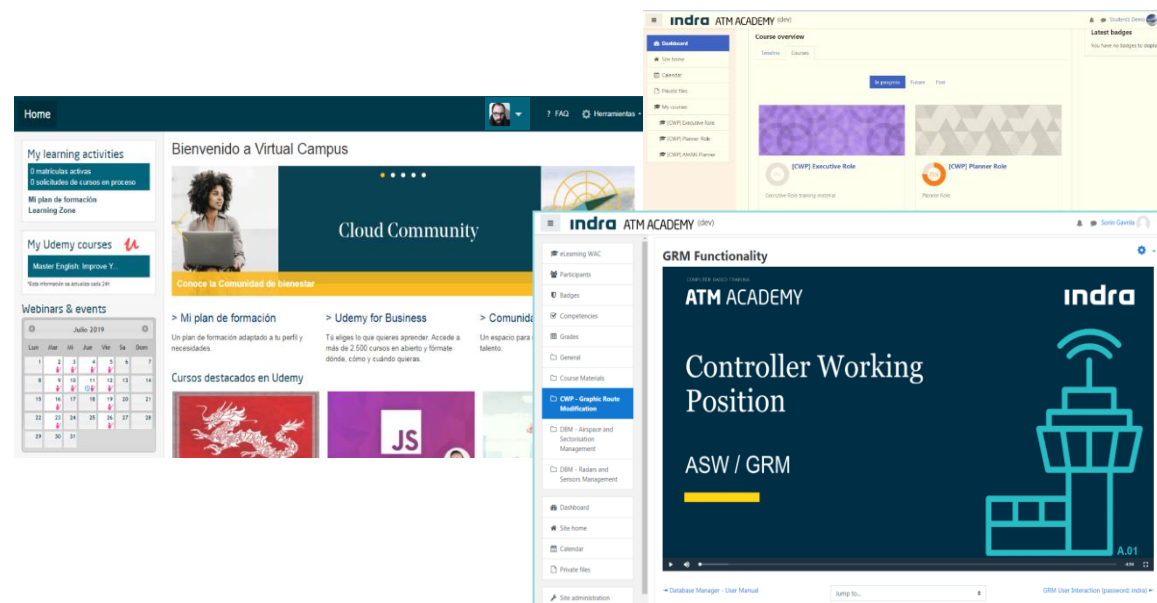
Propuesta de Interoperabilidad Regional

En materia de la formación

Cursos: Estandarización desde los primeros cursos realizados en el período de implementación del sistema (Formación Básica) hasta cursos de certificación en áreas de especialización



Portal Profesional: Portal e-learning + gestor de contenidos, mediante el cual los profesionales pueden compartir consulta e información relevante de los sistemas. En el portal se encontrarían cursos, comunidades, grupos y eventos, con accesos diferenciados dependiendo del usuario



Propuesta de Interoperabilidad Regional

En materia de soluciones innovadoras

Intrínseco de ATM automática

Nueva versión **ManagAir**

Nueva Versión del Sistema

Principales Funcionalidades

1. Operaciones Basadas en trayectorias 4D	8. Multisector Planner
2. Conflict Probe	9. Downlink Aircraft Parameters (DAP)
3. Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA)	10. Ciberseguridad
4. Free Route (FRA)	11. DAT
5. Navegación Basada en Performances	12. Electronic Flight Strips
6. AMAN/DMAN	13. CMD (GMS/SNMP)
7. EMAN	

Nueva versión **ManagAir**

Operaciones basadas en Trayectorias 4D

Conflict Probe

- Comandos C...
- La función C...
- Una nueva tr...
- La nueva tray...
- Finalmente e...

Nueva versión **ManagAir**

Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA)

- El Espacio Aéreo se considera único y continuo.
- Asignación dinámica de Espacios Aéreos conforme a las exigencias del usuario.
- Áreas Restringidas temporales y Rutas Condicionales con activación y desactivación dinámica (D-NOTAM).

Free-Route (FRA)

- Basado en Planes de Vuelo que omiten una frontera de FIR/AoR y estructuras de los espacios aéreos.
- Integración del concepto de Area of Interest.

Nueva versión **ManagAir**

EFS - Electronic Flight Strips

Control and Monitoring Display (CMD)

Sistema de Monitorización Global (GMS)

- Accesible desde la CMD, permite una monitorización avanzada, en tiempo real no solo de los sistemas internos sino también de todos aquellos externos que usen SNMP.
- Permite localizar fácilmente los posibles errores.
- Utiliza el Protocolo simple de administración de red (SNMP) para recibir los estados.

Aplicativos Relacionados

Indra Roadmap

Integración con iACM

- Las herramientas de Complejidad de Tráfico n...
- Estiman la carga de trabajo de los controlador...
- Dependiendo del horizonte de tiempo, las herr...
- La gestión de afluencia y capacidad (ATFCM)
- La predicción de las trayectorias planeadas para el AT...
- Los datos de trayectoria en tiempo real para el ATFCM
- Estas herramientas también para mejorar la e...

Indra Roadmap

IFPS

- Presentación, validación y procesamiento coherente y centraliza...
- Distribución automática de Planes de Vuelo y actualizaciones a l...
- Presentación, validación y procesamiento coherente y centraliza...
- Gestión de cambios de entorno (Adaptación). Espacio Aéreo. Co...
- Re-validación de Planes de Vuelo tras cambios de entorno.
- Registro y explotación de información operacional y técnica.

Indra Roadmap

Integración con UTM

- Esencial para mantener la seguridad de los espacios aéreos.
- Minimización de cambios en el sistema ATM (seguridad y coste).
- Sigue el Roadmap de U-Space
- Despliegue por fases presentado en el ICAO Drone Enable/2 Symposium en China 2018.

Fase I

Información de posición de drones básica

- Información de vigilancia de drones cercanos al espacio controlado
- Información de registro de drones (datos personales, información de contacto)

Fase II

Alertas & Geovallas

- Alertas por drones cerca del espacio aéreo controlado:
 - Drone fuera de conformidad
 - Invasión de geovallas
- Creación de geovallas desde ATM

Fase III

Integración co...

- Integración comple...
- Comunicación entre...
- Autorizaciones de A...

Indra Roadmap

Inteligencia Artificial: prototipo de Dashboard

- Dashboard compuesto de 3 tipos de indicadores clave de rendimiento (KPIs) en la estructura de trabajo:

KPIs operacionales básicos

- Calculados directamente con los datos en bruto
- Formulación matemática básica y objetiva (Ej. #Vuelos/ sector y tiempo)
- Informa sobre magnitudes operacionales básicas del negocio
- Informa sobre el "pasado"

KPIs analíticos

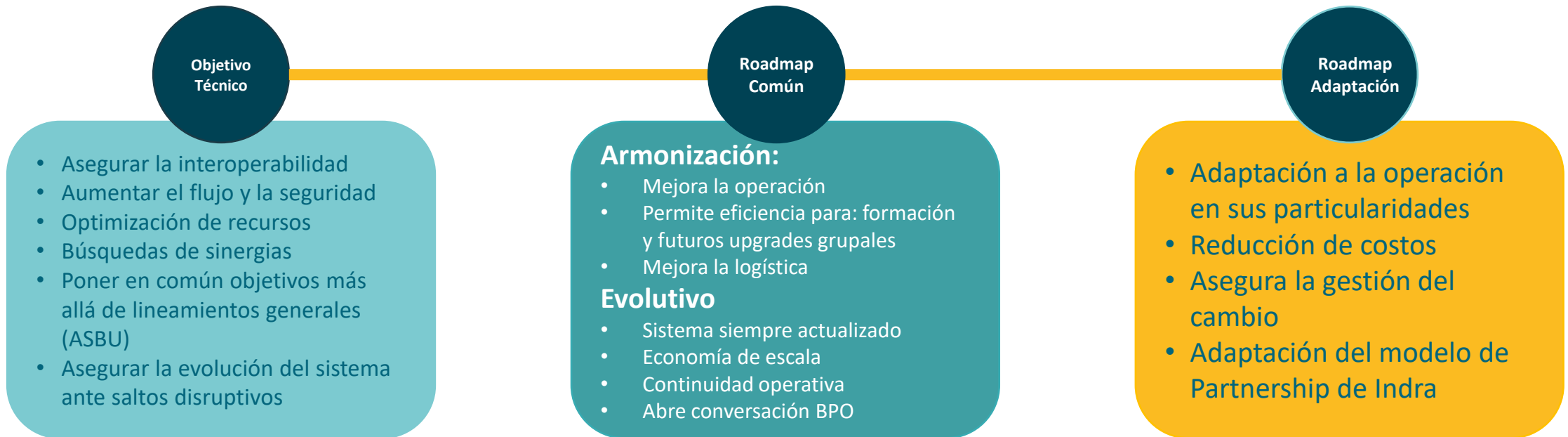
- Calculado a partir de los datos brutos y/o KPIs básicos
- Formulación matemática mas compleja y subjetiva (Ej. NATS 3D) score)
- Informa sobre magnitudes más complejas (eficiencia, emisiones de carbono, etc)
- Informa sobre el "pasado"

KPIs de predicción

- Calculado a partir de los datos brutos y/o KPIs básicos y/o KPIs analíticos
- Formulación matemática mas compleja y subjetiva (Ej. NATS 3D) score) basada en el aprendizaje automatizado de máquinas
- Aporta estimaciones con enorme impacto en la gestión de los negocios
- Informa sobre el futuro (inicialmente en la fase de planificación e igual en la fase operacional)

Propuesta de Interoperabilidad Regional

Destacables de la propuesta



+ Beneficios de un consorcio:

- ✓ Se asegura el cumplimiento de objetivos globales
- ✓ Interoperabilidad entre sistemas ATM del consorcio
- ✓ Garantiza ampliaciones a otras funcionalidades globales
 - ✓ Ahorrar costos

indra

At the core

Rodrigo San Martin Muñoz
rasan@indracompany.com

