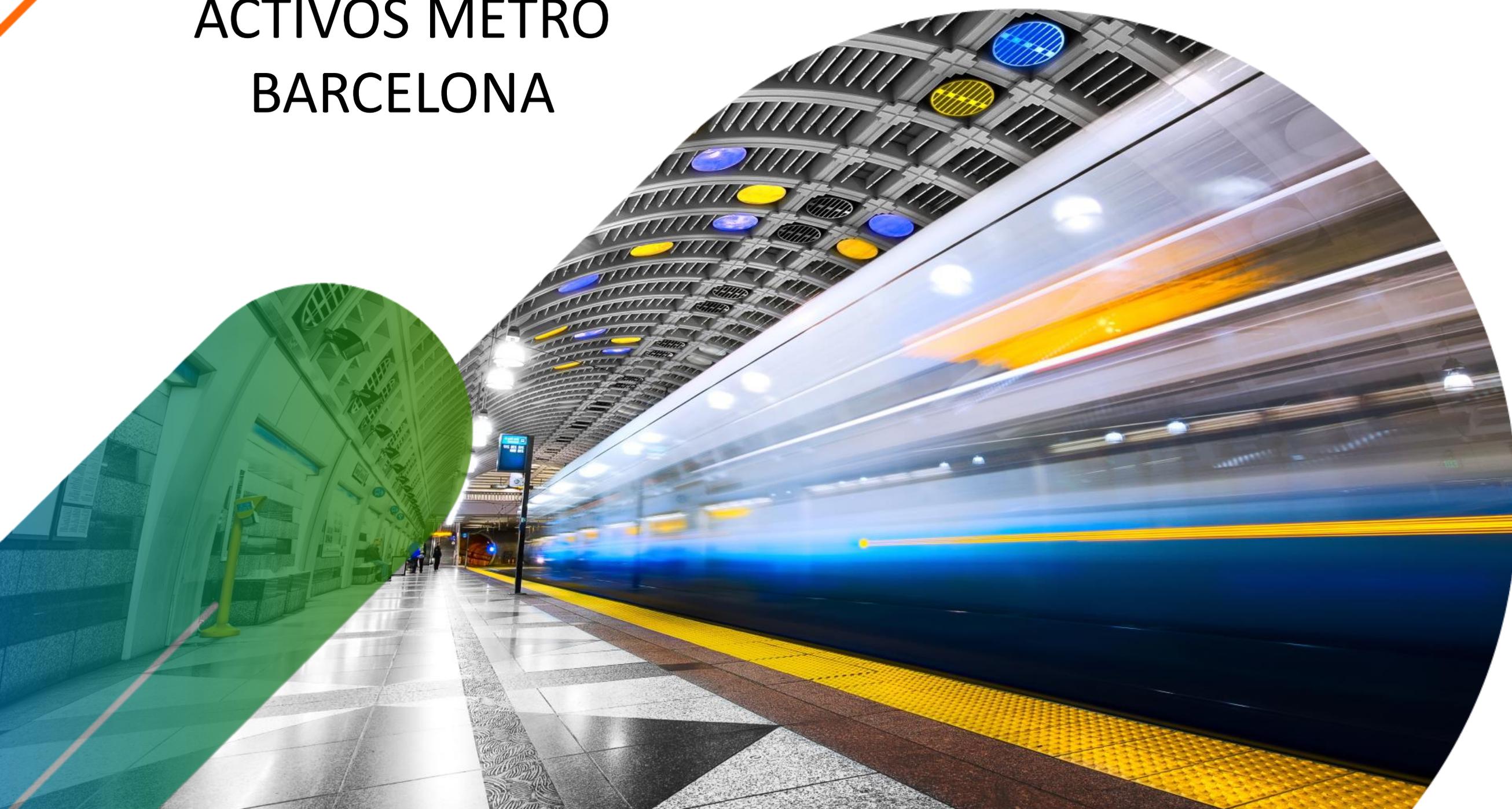




Alamy

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

GESTION DE ACTIVOS METRO BARCELONA



Gestión de activos

1.- Introducción

2.- Objetivos

3.- Gestión activos dentro de la Organización

4.- Implementación de un sistema de gestión de activos según requisitos norma 55001

5.- Inventario de activos y análisis de su renovación / modernización

6.- Próximos pasos

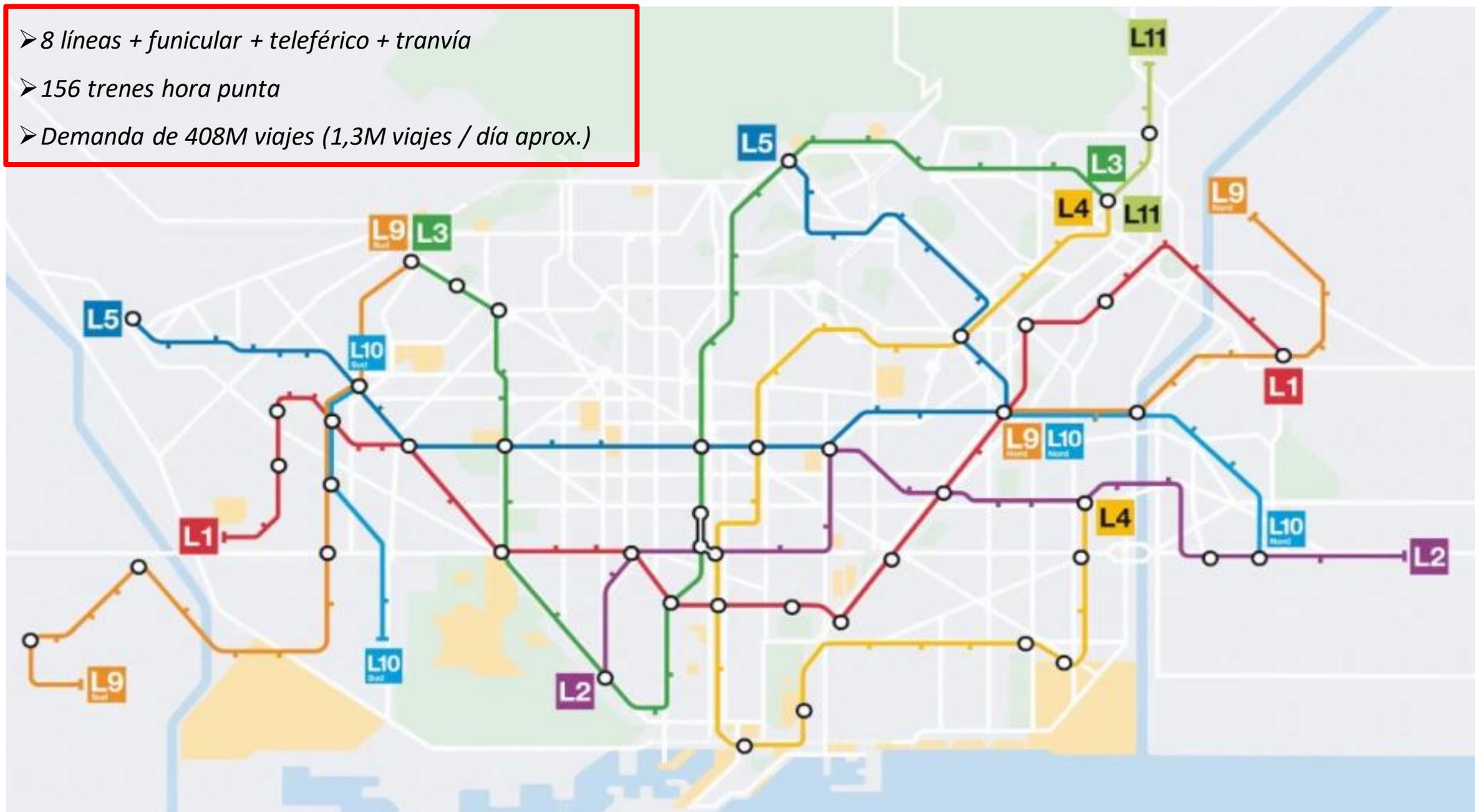
GESTIÓN ACTIVOS METRO BARCELONA



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Introducción

- 8 líneas + funicular + teleférico + tranvía
- 156 trenes hora punta
- Demanda de 408M viajes (1,3M viajes / día aprox.)



GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Introducción

Activos Principales FMB

GESTION DE 35.000M€ DE ACTIVOS FISICOS APROX.

	493 ASCENSORES		153 KM VIA		38 PUENTES
	784 ESCALERAS MECANICAS		170 TRENES		153 KM TUNEL
	8 TALLERES		160 ESTACIONE S		53 SUBCENTRALES

GESTIÓN ACTIVOS FMB

Introducción



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

- **RETOS FUTUROS**

- *Incremento de la demanda de transporte en el Área Metropolitana y requerimiento de altos estándares de calidad de servicio.*
- *Gran volumen de activos con necesidades permanentes y crecientes de renovación y mejora*
- *Capacidad de inversión limitada*



- *Necesidad de realizar una gestión óptima de los activos de FMB de manera que aporten el máximo valor a la organización con el mínimo coste.*
- *Priorización de inversiones*

GESTIÓN ACTIVOS FMB

Objetivos Gestión de Activos



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

- *Introducir en la Organización una sistemática de gestión de activos con enfoque de excelencia operacional para garantizar la provisión segura y confiable de los servicios de FMB con Eficacia, Eficiencia y Gestionando de Riesgos de los Activos*
- *Desarrollar un método sistemático que respalde las decisiones de CAPEX/OPEX para asegurar el nivel de servicio a través de los diferentes elementos del sistema considerando el ciclo de vida de los activos*
- *Elaborar un programa de renovación de activos a largo plazo y concienciar a la Alta Dirección y a las Administraciones de la necesidad de recursos*
- *Basándonos en un norma ampliamente reconocida a nivel internacional como la **ISO 55001***

GESTIÓN ACTIVOS FMB

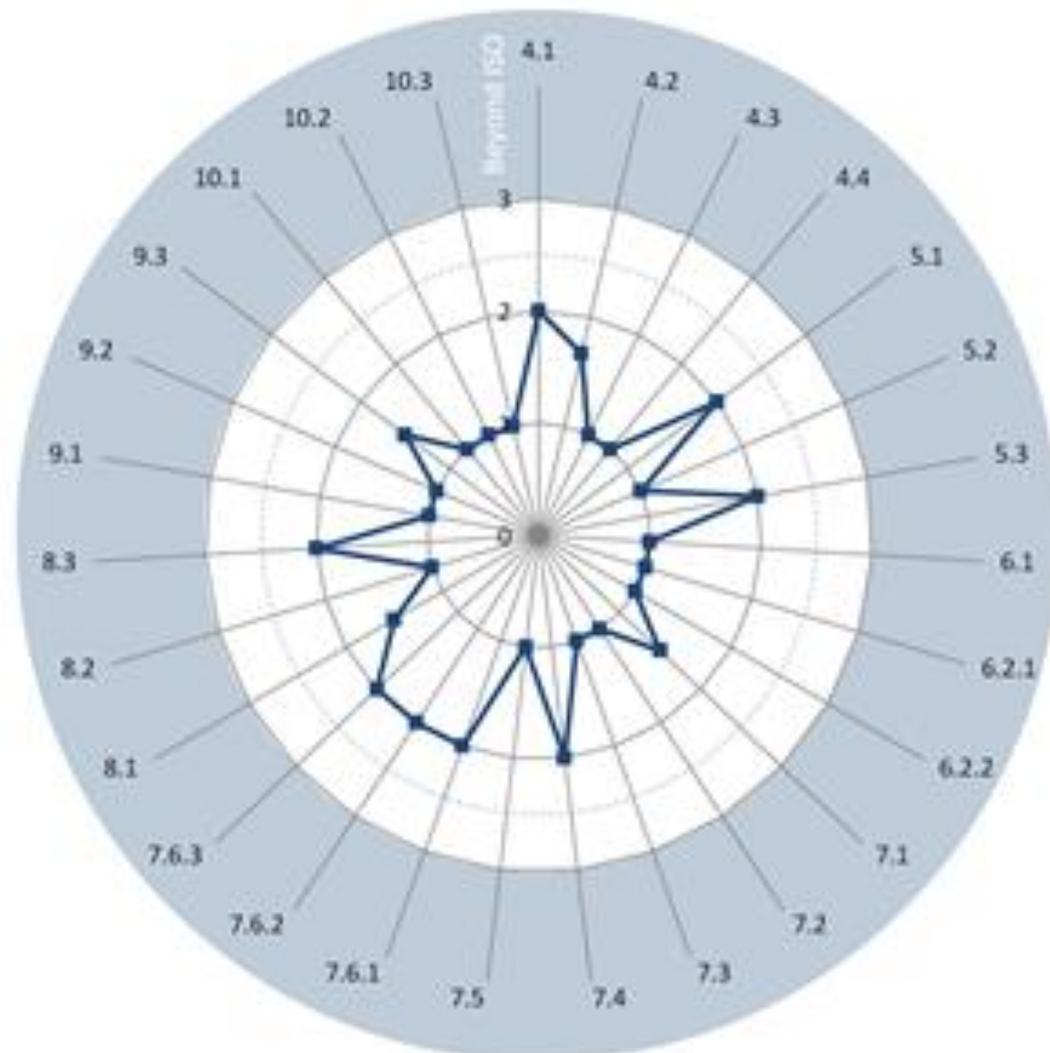


Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Gestión Activos dentro de la Organización

¿QUE NIVEL DE MADUREZ RESPECTO ISO TENEMOS?

- *Análisis cada uno de los 23 requerimientos de la norma ISO*



No	Requerimiento	Puntuación
4.1	Conocimiento de la organización y su contexto	2,00
4.2	Conocimiento de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	1,66
4.3	Determinación del alcance del Sistema de gestión de activos	1,00
4.4	Sistema de gestión de activos	1,50
5.1	Liderazgo y compromiso	2,00
5.2	Política	1,00
5.3	Roles, responsabilidades y autoridad organizacional	2,00
6.1	Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades para el sistema de gestión de activos	1,00
6.2.1	Objetivos de gestión de activos	1,00
6.2.2	Planificación para lograr los objetivos de la gestión de activos	1,00
7.1	Recursos	1,50
7.2	Competencia	1,00
7.3	Toma de conciencia	1,00
7.4	Comunicación	2,00
7.5	Requisitos de información	1,00
7.6.1	Información documentada	2,00
7.6.2	Creación, redacción y actualización de la información documentada	2,00
7.6.3	Control de la información documentada	2,00
8.1	Planificación y control operacional	1,50
8.2	Gestión del cambio	1,00
8.3	Contratación a terceros (Alcance y Control)	2,00
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	1,00
9.2	Auditoría Interna	1,00
9.3	Revisión por la dirección	1,50
10.1	No conformidad y acciones correctivas	1,00
10.2	Acciones preventivas	1,00
10.3	Mejora continua	1,00
NIVEL DE MADUREZ		1,39

GESTIÓN ACTIVOS FMB

Gestión Activos dentro de la Organización

Alamyrs

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

NIVEL
INOCENTE

NIVEL
CONSCIENTE

NIVEL
DESARROLLO

NIVEL
COMPETENTE

NIVEL
OPTIMIZACIÓN

NIVEL
EXCELENCIA

Somos una organización que ha identificado la necesidad de la implementación de los requisitos de la norma y hay evidencias de la intención de avanzar

Desarrollamos acciones bajo un método; pero no de forma sistemática o de forma muy discreta.

HOJA DE RUTA DE 23 PUNTOS Y
MAS DE 70 ACCIONES



Periodo ejecución de 3-4 años

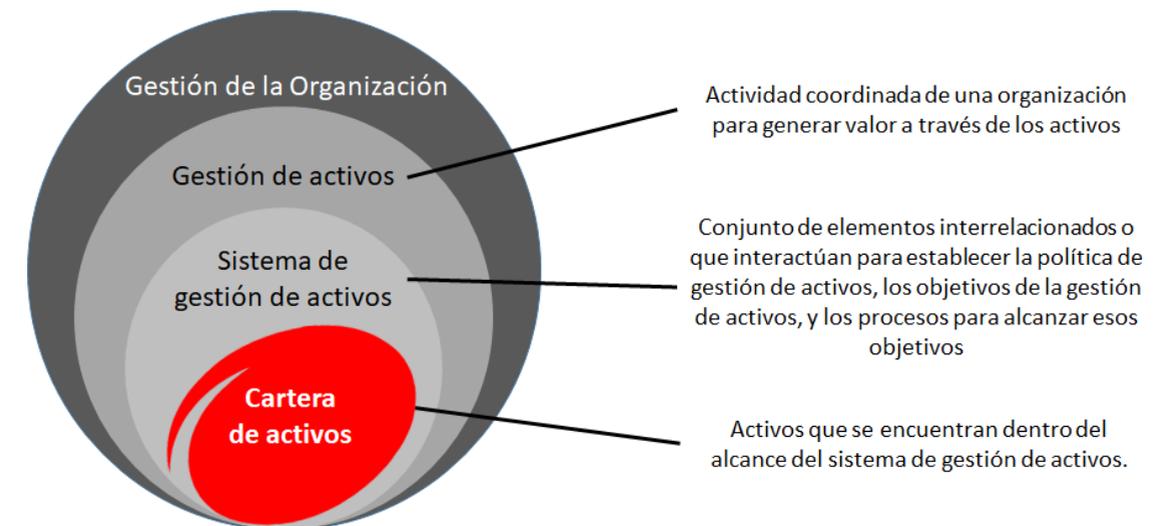
GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

- *Gestión de activos*
 - *Actividades coordinadas de una organización para crear valor a partir de sus activos*
 - *Gestión óptima del ciclo de vida de los activos para alcanzar de forma sostenible los objetivos de negocio establecidos”.*
- *Sistema de gestión de activos.*
 - *Conjunto de elementos interrelacionados o que actúan para establecer la política de gestión de activos, los objetivos de gestión de activos y los procesos para alcanzar esos objetivos*



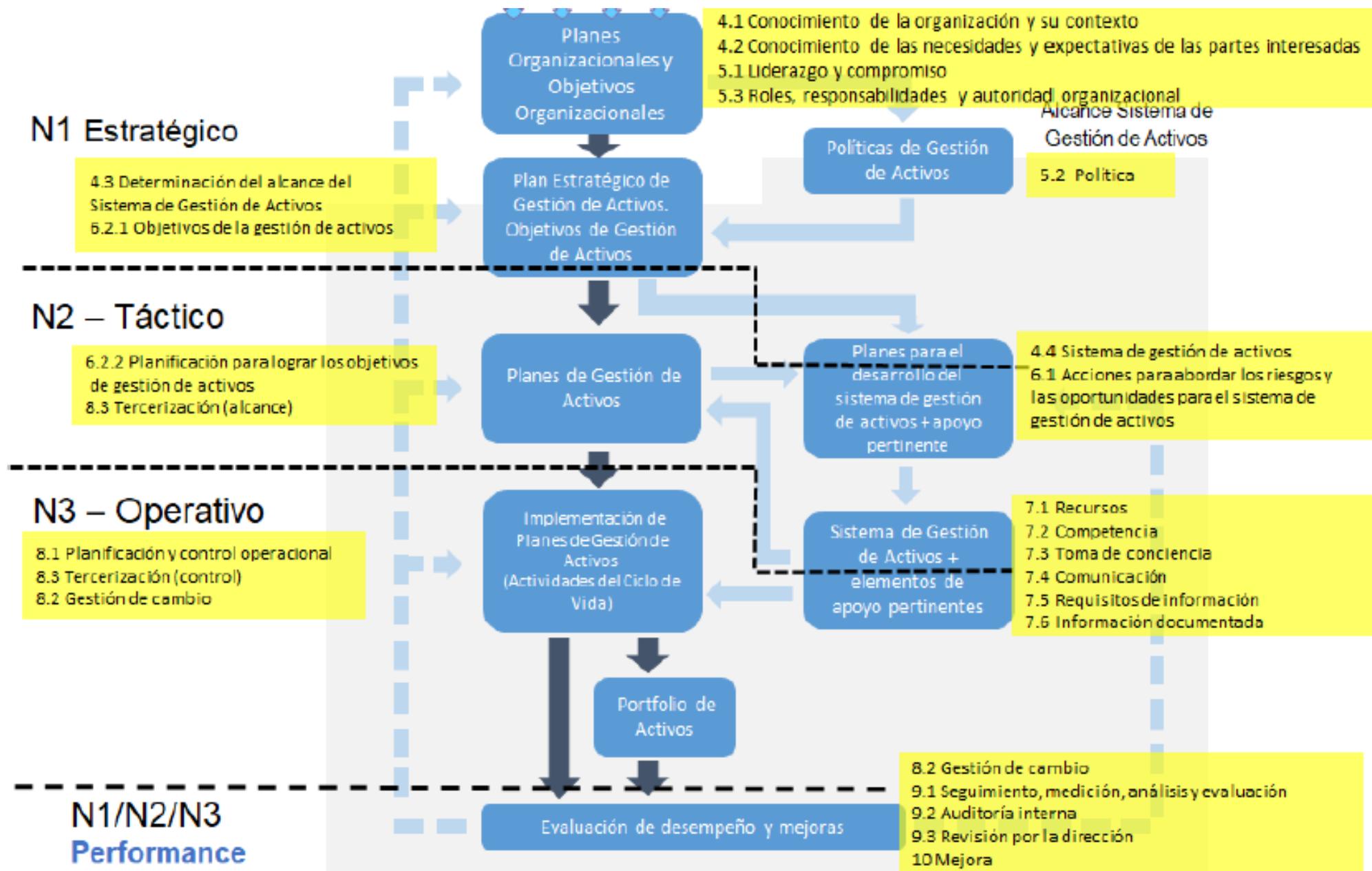
GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Relación entre los **elementos clave** de un sistema de gestión de gestión de activos y los **requisitos** de norma



GESTIÓN ACTIVOS FMB

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Plan estratégico de gestión de activos (PEGA):

- *Alcance del sistema de gestión de activos*
- *Rol del sistema de gestión de activos.*
- *Responsabilidades del sistema de gestión de activos*
- *Política de gestión de activos*
- *Objetivos del sistema de gestión de activos*

Alamys

Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

GESTIÓN ACTIVOS FMB

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Política gestión Activos FMB. Principios

- La planificación corporativa, empresarial y de procesos ha de **integrar como elemento fundamental** la planificación y gestión de activos.
- Las decisiones de gestión de activos se basarán en **evaluaciones de alternativas que consideren los costos del ciclo de vida, beneficios y riesgos** asociados con el activo y con la prestación del servicio; alienados con las políticas, procesos y procedimientos de la organización.
- Asegurar la **optimización del rendimiento, el costo y el riesgo** asociados de los activos
- Proporcionar **información técnica y financiera confiable** a las partes interesadas oportunas, con el fin de respaldar la toma de decisiones, mitigar el riesgo y aprovechar las oportunidades para garantizar la correcta gestión de los activos.
- Velar por la **plena utilización de la Información** para asegurar que cada activo tenga al día toda la información relevante, así como asegurar la conexión e integración de la información técnica, patrimonial, económica y financiera con el resto de ámbitos de la organización.
- **Revisar y evaluar periódicamente el grado de cumplimiento y mejora continua** del sistema de gestión de activos de acuerdo a la política definida.

GESTIÓN ACTIVOS FMB



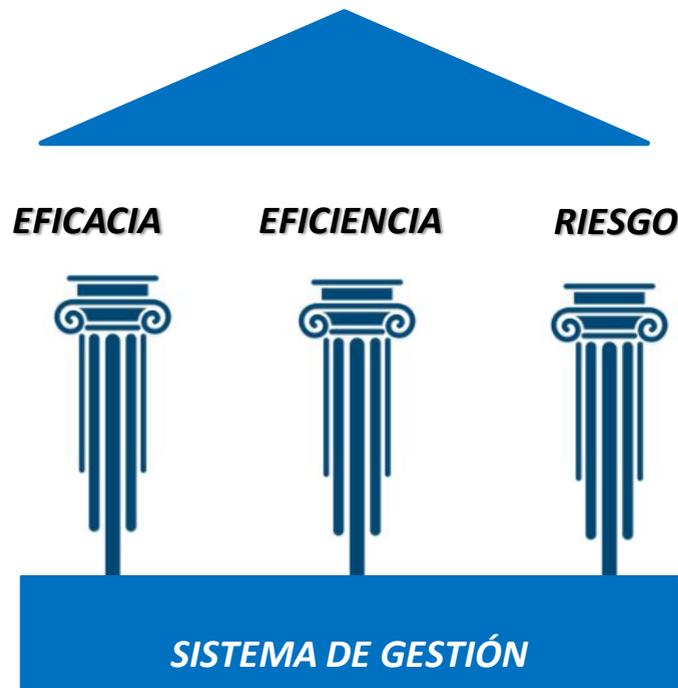
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Objetivos gestión activos basado en Excelencia Operacional



EXCELENCIA OPERACIONAL



Asegurar la sostenibilidad del servicio de FMB y generación de valor al negocio a través de un sistema de gestión de activos con prácticas orientadas a tres pilares fundamentales: asegurar la gestión de riesgos de activos (salud e impacto), asegurar la eficacia (OEE) y la eficiencia (productividad y costo del servicio).

- *Para cada uno de los pilares se definen una serie de indicadores con el fin de definir unos valores objetivo a cumplir, mantener y mejorar, todo ello alineado a los objetivos estratégicos de negocio.*

GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos

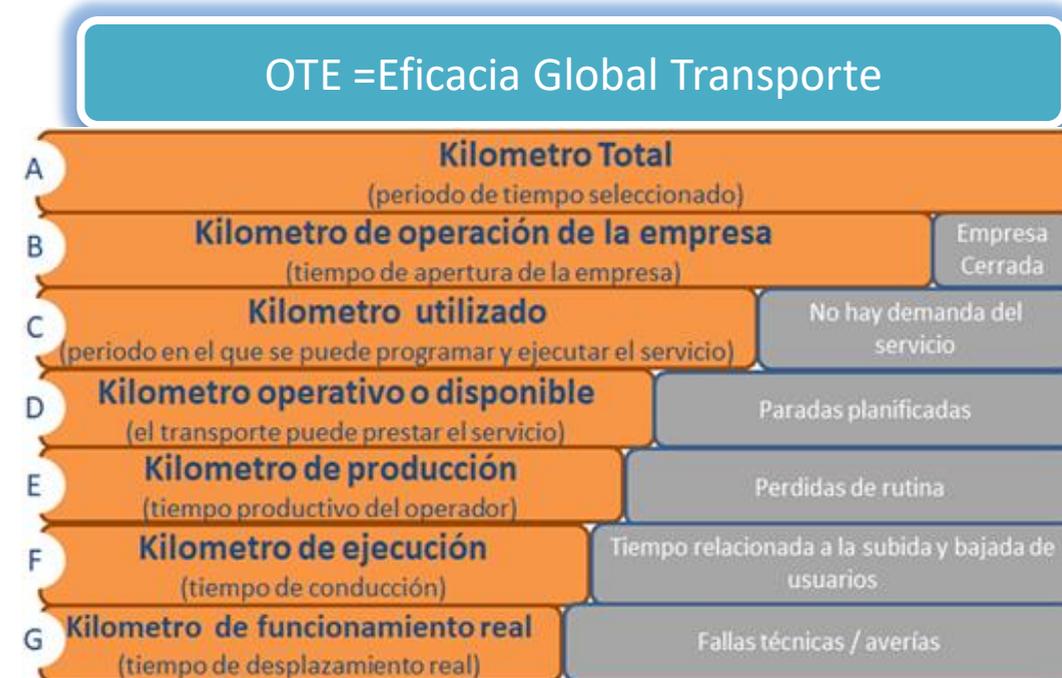
Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Pilar Eficacia



- El objetivo del OEE (**Overall Equipment Effectiveness o Efectividad Global del Equipo**) es mostrar como las perdidas en disponibilidad, rendimiento y calidad se relacionan entre si y reducen la efectividad de los activos.

Eficacia global del Sistema	KPI
Eficacia de la capacidad (cantidad de kilómetros producidos)	OEE KM
Eficacia Elementos Transporte Vertical	OEE Ascensores OEE Escaleras mecánicas
Eficacia Sistemas de validación y venta	OEE Líneas de peaje OEE Distribuidoras
Eficacia de la Infraestructura	OEE Conservación Infraestructura



GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Pilar Eficiencia

- Este pilar se orienta a la optimización de los costes, desde el componente productividad de las personas hasta el uso de materiales y recursos orientados a dar el servicio.

<i>Eficiencia global del Sistema</i>	<i>KPI</i>
<i>Productividad del Mantenimiento</i>	RAV OCE
<i>Uso de materiales y recursos</i>	Coste de Servicio



$$\% RAV = \frac{\text{Coste de Mantenimiento anual} * 100}{\text{Valor reemplazo activo}}$$



$$\text{Coste Servicio} = \frac{\text{Coste mantenimiento} * 100}{\text{Km}}$$

- El objetivo del OCE (**Overall Craft Effectiveness o Efectividad Global del trabajo**) es mostrar la productividad de los recursos (operarios / técnicos), su habilidad para ejecutar el trabajo.



Craft Utilization
Factor eficacia



Craft Performance
Factor Eficiencia



Craft Service Quality
Factor Calidad / nivel de servicio mto



GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos

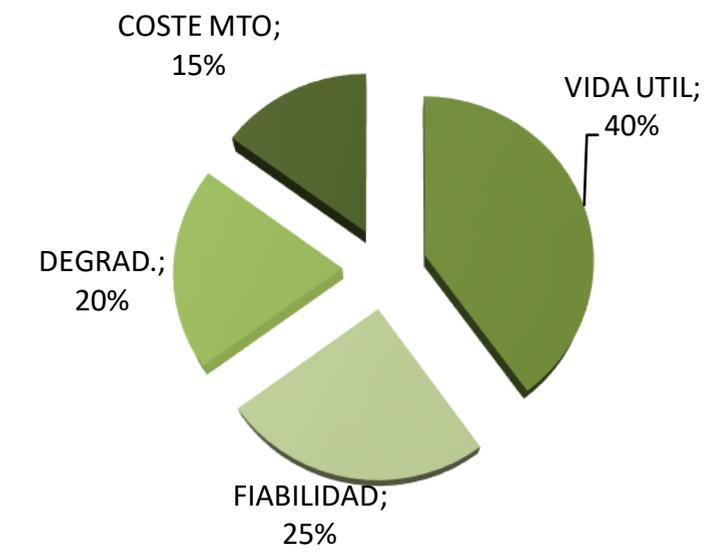
Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Pilar Riesgo



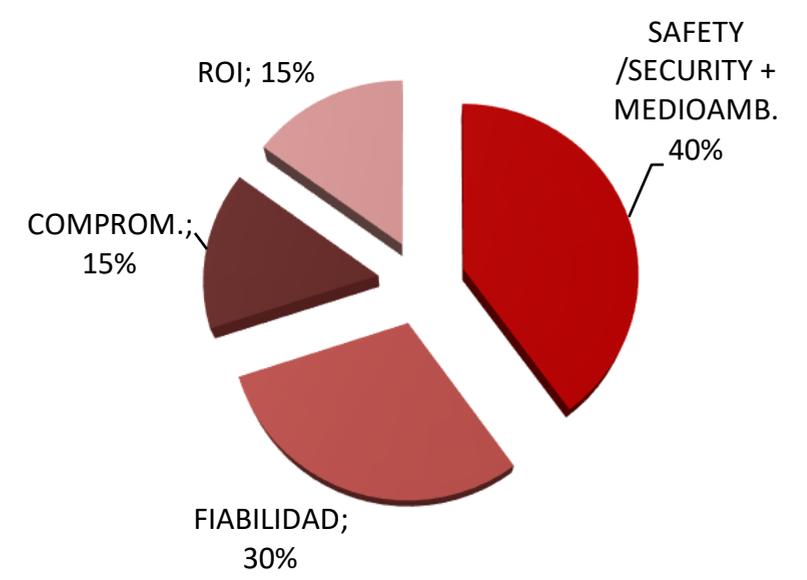
SALUD

<p>Vida útil</p> <p><i>Evalúa al activo según su vida útil remanente</i></p>	<p>Fiabilidad</p> <p><i>Evalúa al activo de acuerdo a su fiabilidad actual comparada con su referencia</i></p>	<p>Degradación</p> <p><i>Evalúa la calidad de la condición del activo, incluye la obsolescencia, y el nivel de mantenimiento esperado</i></p>	<p>Coste del Mantenimiento</p> <p><i>Evalúa el %RAV</i></p>
---	---	--	--



IMPACTO

<p>Safety/Security + Medioambiente</p> <p><i>¿El activo puede causar alguna muerte o lesión o incidentes a personas / usuarios y/o al medio ambiente?</i></p>	<p>Compromiso</p> <p><i>¿Cómo impacta el rendimiento del activo sobre los compromisos que tiene metro con los usuarios y sobre la percepción de los medios?</i></p>	<p>Fiabilidad del Servicio</p> <p><i>Se orienta a la evaluación sobre el riesgo de interrupciones del servicio. Se considera la imagen percibida por el cliente</i></p>	<p>ROI</p> <p><i>Retorno de la inversión</i></p>
--	--	--	---



GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Evaluación Salud



VIDA UTIL (40%)

5	<i>Fuera vida útil</i>
4	<i>Vida útil remanente entre 0-25%</i>
3	<i>Vida útil remanente entre 25-50%</i>
2	<i>Vida útil remanente entre 50 - 75%</i>
1	<i>Vida útil mayor 75% o activo nuevo</i>

FIABILIDAD (25%)

5	<i>Menor o igual al 50% Fref</i>
4	<i>Menor o igual al 75% y mayor al 50% Fref</i>
3	<i>100% mas menos 25% respecto Fref</i>
2	<i>Mayor 125% respecto Fref</i>
1	<i>Mayor 150% respecto Fref</i>

DEGRADACIÓN (20%)

5	<i>Deficiencias significativas. Obsoleto técnicamente</i>
4	<i>Incremento defectos. Aumento necesidades MTO. Obsolescencia anunciada</i>
3	<i>Algunos defectos, deterioro moderado. MTO previsto</i>
2	<i>Mínima condición de desgaste o deterioro</i>
1	<i>Nuevo. No hay desperfectos</i>

COSTE MTO (15%)

5	<i>Mayor a 9% RAV%</i>
4	<i>Mayor a 7% y menor o igual 9% RAV%</i>
3	<i>Mayor a 5% y menor o igual a 7% RAV%</i>
2	<i>Mayor 2% y menor o igual a 5% RAV%</i>
1	<i>Menor o igual a 2% RAV%</i>

GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Implementación sistema de gestión de activos según requisitos

Evaluación Impacto



SAFETY, SECURITY & ENVIRONMENTAL

5	<i>Victimas mortales y/o múltiples heridas graves. Daños importantes MA</i>
4	<i>1 victima mortal y/o herida grave o daños destacados MA</i>
3	<i>Heridas menores y/o amenazas destacadas MA</i>
2	<i>Posible herida menor</i>
1	<i>Improbable herida menor</i>

FIABILIDAD

5	<i>No operar parte significativa > 15 min, o una línea > 2 horas</i>
4	<i>No operar parte significativa < 15 min o línea periodo < 2 horas</i>
3	<i>Perdida percibida cliente con afectación capacidad transporte</i>
2	<i>Perdida percibida cliente sin afectación capacidad transporte</i>
1	<i>Sin perdida con o sin acción del personal</i>

COMPROMIISO

5	<i>Impacto imagen elevado o respuesta a presión social</i>
4	<i>Impacto imagen alta o respuesta a grupo interés</i>
3	<i>Incidencia moderada o respuesta a quejas individuales</i>
2	<i>Baja incidencia en la imagen</i>
1	<i>No incidencia en la imagen</i>

ROI

5	<i>ROI < 3 años</i>
4	<i>3 < ROI < 5 años</i>
3	<i>5 < ROI < 7 años</i>
2	<i>7 < ROI < 10 años</i>
1	<i>ROI > 10 años</i>

GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos

Inventario activos y análisis de renovación / modernización

¿Como priorizamos las necesidades de nuestros activos?

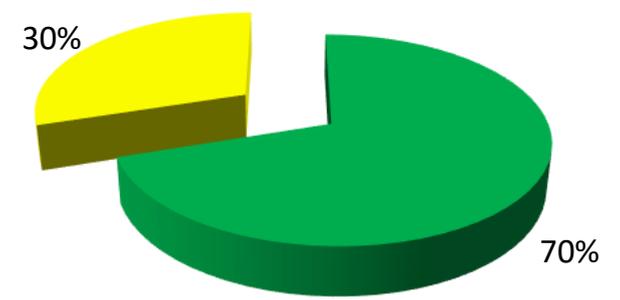
Índice Prioridad Riesgo

IMPACTO (65%)

5	B	M	A	MA	MA
4	B	M	A	MA	MA
3	B	B	M	A	MA
2	B	B	M	M	A
1	B	B	B	M	A
	1	2	3	4	5

SALUD (35%)

FMB establece una referencia para el reparto de capital entre necesidades.



■ Necesidades Activos Actuales
 ■ Necesidades Nuevos Activos

B	RIESGO BAJO
M	RIESGO MEDIO
A	RIESGO ALTO
MA	RIESGO MUY ALTO

Prioridad

- Una nueva necesidad de activo provee una función completamente nueva
- Podrá verse modificado según las necesidades estratégicas de FMB
- Las restricciones económicas y de financiación delimitaran la capacidad de ejecución

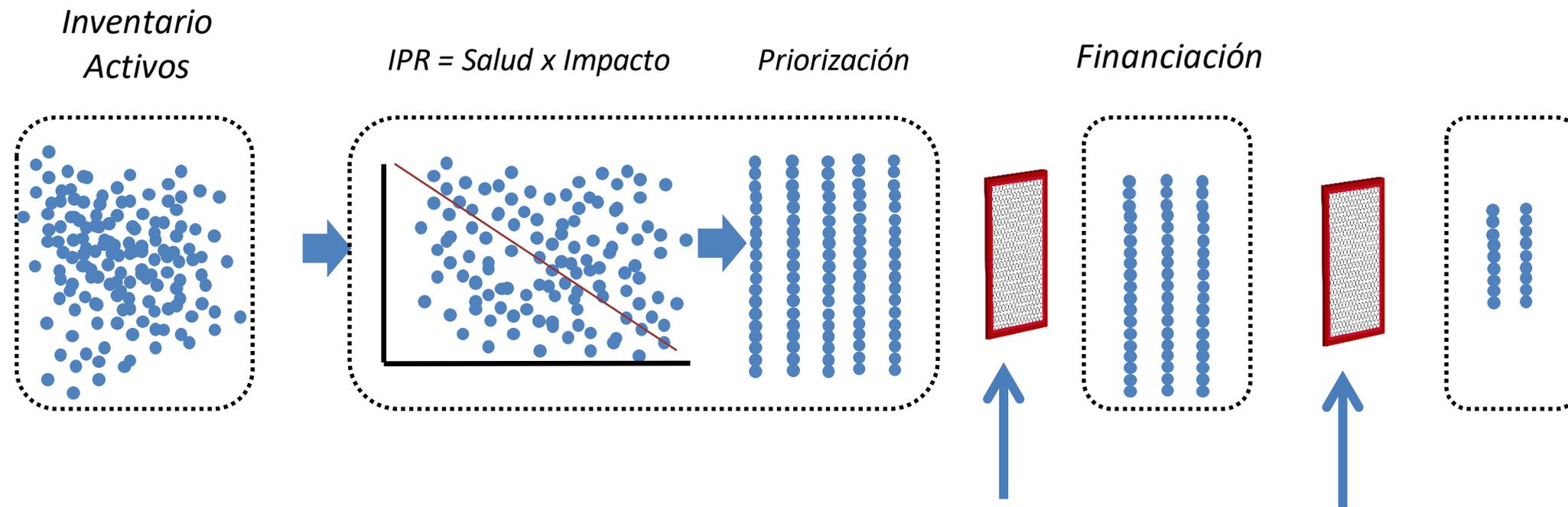
GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Inventario activos y análisis de su renovación / modernización

Etapas análisis Capex



Programa Presupuestal:

- Restricciones de financiamiento
- Restricciones de presupuesto
- Compromiso con proyectos actuales

Organización de iniciativas:

- Por activos
- Por ubicación
- Por economía de escala

GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Inventario de activos y análisis de su renovación / modernización

*FMB considera todos los activos físicos que se operan o mantienen dentro de Metro, es decir, incluye tanto los **activos propios como aquellos activos que son propiedad de la administración** pero que es necesario operar o mantener para prestar el servicio.*

Caracterización de activos. Clasificación activos en categorías / subcategorías

SISTEMAS	INFRAEST. FERROVIARIA	ESTACIONES	EDIFICIOS	VEHICULOS	TRANSPORTE OCIO
<ul style="list-style-type: none">• Señalización y Telecontrol• Comunicaciones• Validación y venta• Energía	<ul style="list-style-type: none">• Infraestructura• Vías• Catenaria	<ul style="list-style-type: none">• Infra / Arquitectura• Transporte Vertical• Facilities	<ul style="list-style-type: none">• Material Móvil	<ul style="list-style-type: none">• Material Móvil• Maquinaria	<ul style="list-style-type: none">• Funicular• Tranvía• Teleférico

Principales Datos por activo

- Código
- Marca
- Modelo
- Característica
- Ubicación
- Fiabilidad referencia
- Año instalación / puesta en servicio
- Ciclo de vida
- Fiabilidad real
- Coste inversión
- Coste activo nuevo
- Costes Mantenimiento
- Costes Operación
- Coste rehabilitación



Permitirá calcular el coste del ciclo de vida, vida remanente, ROI, RAV, valor real del activo, etc.

GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos

Inventario de activos y análisis de su renovación / modernización

Ejemplo Escalera Mecanica

- **Categoría:** Estaciones
- **Subcategoría:** Transporte Vertical
- **Familia activo:** Escaleras Mecánicas
- **Activo:** Esc. Mecanica
- **Marca:** Kone
- **Año instalación:** 2000
- **Fiabilidad referencia:** 99
- **Ciclo de vida:** 25 años
- **Coste instalación:** 120.000€
- **Fiabilidad real:** 99,7
- **Coste activo nuevo:** 200.000€
- **Costes total MTO:** 108.286,8€
- **Costes total Operación:** 24.000€
- **Coste Overhaul:** 48.000€
- **Ingresos activo:** 149.705€

- **RAV:** 4,51%
- **Años consumidos:** 20
- **Vida útil remanente:** 33% (10 años)

• **CCV = 252.286,80€**



Entre 20 – 25 años estaría mas o menos la franja de cambio del activo o overhaul. Rebajando costes MTO podríamos aumentar ciclo de vida

VIDA UTIL (40%)	FIABILIDAD (25%)	DEGRADACIÓN (20%)	COSTE MTO (15%)
3	3	3	2
SAFETY /SECURITY + MEDIOAMBIENTE (40%)	FIABILIDAD SERVICIO (30%)	COMPROMISO (15%)	ROI (15%)
5	2	1	5



2,27

Riesgo A

Activo a considerar de renovar por tener prioridad de riesgo alta.

GESTIÓN ACTIVOS FMB



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Próximos pasos

Cronograma

- Implementar política
- Plan Estratégico Gestión Activos
- Establecer Fases Ciclo de vida
- Definir Objetivos con enfoque excelencia operacional
- Desarrollo método priorización planes de CAPEX/OPEX

- Asignación de recursos y responsabilidades
- Establecer el gobierno de los datos
- Análisis de criticidad de activos y criterios asociados a riesgos de activos
- Estudio de Productividad y control de terceros
- Desarrollo de competencias y conciencia en la gestión de activos
- Definición, implementación planes de Gestión Activos
- Conexión de planes Gestión activos a los Objetivos y Optimización de Presupuestos
- Definición / actualización procesos e instrucciones

- Evaluación del nivel de madurez (Performance)

2019

2020

2021

2022

Fase 1 Desarrollo del marco de referencia orientado hacia la excelencia operacional



Fase 2 Desarrollo del plan de Implementación y asegurar los recursos requeridos

Fase 3 Ejecución del plan

- Análisis del grado de cumplimiento respecto requerimientos ISO 55001*
- Hoja de ruta de 3 – 4 años para implementación*
- Definición ciclo vida activos*
- Gestión de activos dentro del contexto de la Organización*
- Objetivos gestión activos basado en Excelencia Operacional.*
- Eficacia / Eficiencia / Riesgo*
- Inventariado activos*
- Índice prioridad Riesgo para la priorización de necesidades*