

3er SEMINARIO INTERNACIONAL FERROCARRILES

Aguas Calientes – 2022

Ing. Winston Villagómez Monteros

Delivering a better world

02

LA GERENCIA DE PROYECTOS PARA EL EXITO DE PROYECTOS FERROVIARIOS

Descripción del Proyecto

Agenda

- 1 AECOM - Proyectos Ferroviarios
- 2 Temas Relevantes de la Gerencia de Proyectos

01

AECOM

Proyectos Ferroviarios

AECOM en cifras

+50k

Empleados



7

Continentes



US\$13.3B

Ingresos FY 2021



#189

Fortune 500



Aparece en la lista de las **"Empresas más admiradas del mundo"** de Fortune durante siete años consecutivos



Empresa número **#1 en diseño de transporte**, Edificaciones, y Mercados Internacionales.

#1 Transporte*

#1 Aeropuertos*

#1 Puentes*

#2 Transporte Masivo y Ferrocarril*

#3 Instalaciones Marítimas y Portuarias*



Nombrada nuevamente en el 2022 por **Ethisphere** como una de las empresas **más éticas del mundo** por su compromiso con la integridad y el impacto positivo.

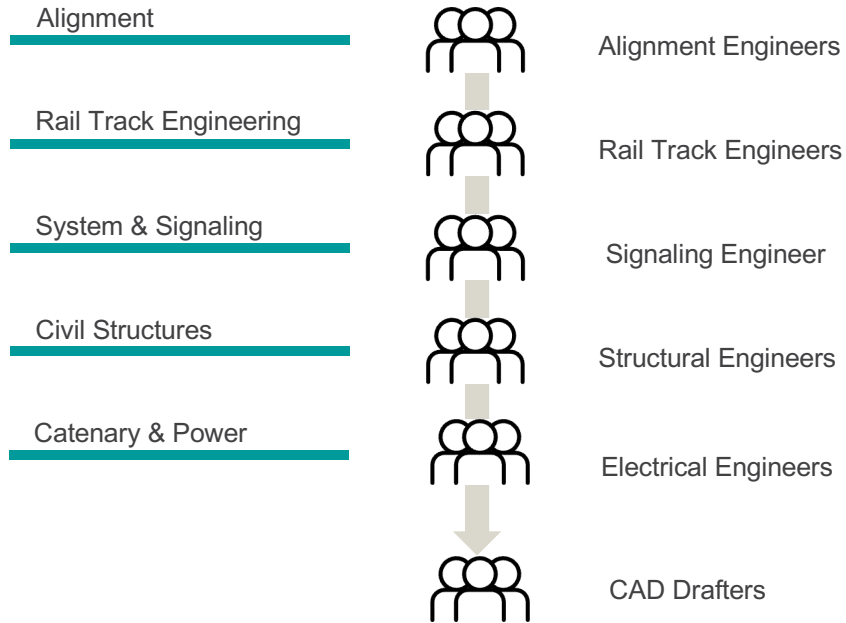


Ha recibido una puntuación perfecta durante cinco años consecutivos en el **Índice de Igualdad Corporativa de la Human Rights Campaign Foundation**



AECOM en América

Rail Specialties already installed in LATAM



AECOM CANADA



AECOM U.S.



AECOM MEXICO



AECOM PUERTO RICO



AECOM PANAMA



AECOM COLOMBIA



AECOM PERU



AECOM BRASIL



AECOM ARGENTINA



Proyectos en Transporte Masivo



CANADA

- Ottawa Norte-Sur LRT
- Toronto LRT
- VIVA BRT, York Región, Toronto
- Edmonton Norte LRT Extensión
- Edmonton Sur LRT Extensión
- Vancouver Skytrain
- Vancouver Línea Millennium
- Vancouver Lougheed
- Vancouver Port Moody Extensión
- Mejoramiento Tren Nacional de Canadá



U.K. e Irlanda

- London Crossrail
- Sistema Ferroviario
- Manchester Metrolink
- Dublin LUAS LRT
- London Línea Jubilee
- London Docklands Tren Ligero
- DLR Lewisham Extensión
- Nottingham Tren Ligero
- Chelsea-Hackney
- Tren Ligero Leeds
- Tren Ligero Liverpool

EUROPA

- Metro Copenhagen, Etapas 1, 2A & 3
- Xativa-Valencia HSR, Subsegmento IV, España
- Pajares Tunnels-Sottiello, España
- La Sagrera-NudTorrejon de Velasco-Aranjuez HSR, España
- Atlantic HSR Corredor, Cerpozons-Portela, España
- Leon-Asturias HSRo de la Trinidad HSR, España



COREA

- Incheon Centro de Transporte Terrestre
- Metro Seúl
- Corea Tren de Alta Velocidad



HONG KONG

- Enlace Ferroviario del Aeropuerto
- Línea Isla del Sur (Este)
- Kowloon Enlace Sur
- Tren del Este/Ma On Shan
- Tren del Este - Extensión Spurline
- Tren del Oeste/Tuen Mun
- Tren del Oeste /Tai Lam Túnel
- Quarry Bay
- Línea Este Kowloon/N. Enlace
- Tseung Kwan O



INDIA

- Metro Bangalore
- Metro Chennai
- Metro Delhi
- Metro Hyderabad
- Metro Kolkata Este - Oeste



TURQUÍA

- Metro Túnel Ankara



ABU DHABI

- Abu Dhabi Transit
- Metro Ciudad Capital



MEXICO

- Tren Maya – Sección 4



PUERTO RICO

- Tren Urbano - Sistema Ferroviario



COLOMBIA

- Regiotram de Occidente



TAIWAN

- HSR 40-km Viaducto
- Tsoying y Hsinchu HSR Estaciones



TAILANDIA

- Bangkok MRT Sur
- Bangkok Sistema de Transporte



MALASIA

- Kuala Lumpur



U.S.A.

- Tren Segunda Avenida, New York City
- Acceso al Túnel Río Hudson, NY & NJ
- World Trade Center Transportation Hub, New York City
- Acceso al lado Este de La Gran Terminal Central, New York City
- River Line LRT, New Jersey
- Línea Plateada BRT, Boston
- Baltimore Metro, Secciones A, B y C
- Baltimore LRT Gestión en Sistemas de Construcción
- Washington Metro Línea Azul Largo-Addison Extensión
- Washington Metro Gestión de Programa y Extensiones
- Electrificación del Ferrocarril de Alta Velocidad del Corredor Noreste
- Enlace de la Costa Norte LRT, Pittsburgh
- MARTA Circle Line y Sistemas, Atlanta
- Plan de Transporte de Pasajeros, Miami
- Tri-Rail Doble-vía, Miami a Palm Beach
- Miami Centro Intermodal- Canal Streetcar, New Orleans
- Estado de Ohio Tren de Alta Velocidad
- Union Station Interlocking, Chicago



U.S.A. (cont'd.)

- California Tren de Alta Velocidad, Altamont Corredor
- California Tren de Alta Velocidad, Sacramento a Fresno
- Caltrain Mejoras en el Tren de Cercanías
- Los Ángeles Metro Líneas Roja, Azul y Verde
- Los Ángeles Metro Exposición LRT
- Los Ángeles Metro Línea Dorada Extensión Lado Este
- Metrolink Sistema Ferroviario de Cercanías, Sur de California
- Sound Tren de Cercanías de Tránsito, Seattle



U.S.A. (cont'd.)

- CTA Gestión de Programas de Capital, Chicago
- CTA Línea Azul y Café – Gestión de la Construcción, Chicago
- Corredor Central LRT, Minneapolis-St. Paul
- Houston Metro/Corredor Universidad
- Dallas Area Rapid Transit/Starter System and Build-Outs
- Denver – Desarrollo de la Estación Unión
- I-25 Mejoras de Transporte (T-REX), Denver
- TRAX Norte – Sur LRT, Salt Lake City
- Metro Central, San Francisco
- BART Modernización Sísmica, San Francisco
- BART Extensión Silicon Valley, San Jose

Proyectos de Carga Ferroviaria



CANADA

- Ferrocarril Canadiense del Pacífico On-Call GEC
- Mejoras del Ferrocarril Nacional Canadiense
- Sistema Nacional de Gestión de Combustible de Canadá
- Taschereau Estación Intermodal, Montreal, Quebec
- Extensión del Puerto Vancouver



U.S.A. (cont'd.)

- Conrail/Norfolk Revisión de ocupación de Servicios Públicos del Contrato de Ingeniería, Pittsburgh, PA
- Separación a desnivel de Union Pacific Railroad, Wheaton, IL
- Union Pacific Railroad – Servicios de Ingeniería a nivel nacional, US
- Union Pacific Railroad - On-Call Servicios, Reno, NV
- Union Pacific Railroad Línea Este Expansión, Chicago, IL
- Union Pacific Programa de Diseño y Construcción, Various US
- Bayport Terminal de Contenedores, Pasadena, TX



MEXICO

- Ingeniería de Diseño - KCSM



U.S.A.

- Corredor Alameda, Los Angeles, CA
- Ferrocarril Regional del Sur California
- Tren de Cercanías, Seattle, WA
- BNSF Servicios de Ingeniería, Statewide, CA
- BNSF Tercer Carril, Los Angeles & Orange Counties, CA
- BNSF Corredor San Joaquin, Central Valley, CA
- BNSF Stockton Instalación Intermodal, Stockton, CA
- BNSF Servicios de Ingeniería– Puentes Ferroviarios, San Bernardino, CA
- CSXT Consultor de Ingeniería General del Sistema Ferroviario, FL
- Tercer Carril y Vía Doble, Miami a Palm Beach, FL
- CSXT Proyectos Generales de Ingeniería, IL
- CSX Reubicación Ferroviaria, MS
- CSXT Servicios de Respuesta de Emergencia, Eastern United States
- Norfolk Ingeniería y observación de la Construcción, IL
- Norfolk Servicios de Ingeniería del Sur, PA, MD, DE, NJ, NY



U.K., IRLANDA Y EUROPA

- Programa de Diseño de Señalización de Redes Ferroviarias
- London Crossrail
- Sistema Ferroviario
- UK Plan Maestro de Carga
- Ferrocarril de Carga Romania



ASIA

- Mongolia Ukhua Khudag a Gashuun Sukhait Coal Ferrocarril de Carga
- Sumatera Pit a Port Coal Ferrocarril de Carga, Indonesia
- Delhi Corredor de Carga, India
- Estudio Ferroviario Portuario, Hong Kong
- Estudio de Carga Norte, Hong Kong

OESTE DE ÁFRICA

- Simandou Ferrocarril de Carga, Guinea
- ECOWAS Estudio de Factibilidad de Interconexión Ferroviaria
- Alcoa Bauxite Infraestructura de la Cadena de Suministro (Mina, Ferrocarril y Puerto) – Guinea Ecuatorial



BOTSWANA

- Revisión Estratégica de las Operaciones de Carga de Botswana



SUDÁFRICA

- Estudio de Mercado Transnet
- Estudio de evaluación comparative Transnet
- Transnet – Revisión Estratégica de las operaciones, capacidad e inversión de ferrocarril de carbón



AUSTRALIA

- Programa de Infraestructura Ferroviaria de Queensland (anteriormente QR)
- Proyecto Ferroviario de Carga de la Cuenca de Surat
- Karara a Tilley Ferrocarril de mineral, Karara Mining
- Westnet Programa de Infraestructura de Carga
- Proyecto de Mejora de Ferrocarril de la Línea de la Costa Norte para Carga Intermodal en Contenedores (ARTC)
- Melbourne a Brisbane Ferrocarril de Carga Interior para Carga Intermodal en Contenedores
- Terminal de Contenedores, Sydney Ports Corporation
- Paramatta Enlace Ferroviario

02

TEMAS RELEVANTES EN LA GERENCIA DE PROYECTOS FERROVIARIOS

02.1

Gerencia de Proyectos

Definición, conceptualización y Herramientas

Definición y Conceptualización



La gerencia de proyectos consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, para cumplir con los requisitos de un proyecto, el cual es un esfuerzo temporal elaborado progresivamente con un inicio y final bien definidos.

La PMO de AECOM define con el objetivo de estandarizar los procesos de gestión y compartir los recursos, metodologías y herramientas, define que todos los proyectos deben tener 4 elementos indispensables (Alcance, personas, cronograma, y finanzas), con los cuales se puede planificar, dar monitoreo y control durante su ejecución

- Alcance → Describe los objetivos del cliente y cómo se lograrán cumplir satisfactoriamente.
- Personas → Son todos los interesados en el proyecto (cliente, equipo del proyecto, subcontratistas, gobierno y cualquier personas que pueda llegar a estar involucrada)
- Cronograma → Define y mantiene el esfuerzo y duración del proyecto asegurando que se alinea con el cronograma del cliente
- Finanzas → Incluye los presupuestos y las métricas que ayudan a establecer las expectativas de desempeño.

Herramientas y Tecnicas

- PDS →Project Delivery System → Software que abarca las 4 fases del ciclo de vida de un proyecto, brindando formatos, restricciones y normativas en cada una de las fases

Propuesta

Planificación

Ejecución

Cierre

Desarrollo de Enfoque y metodologías

Identificación de: Riesgos, restricciones, Interesados, subcontratistas

Elaboración y presentación de propuesta

Evaluación de riesgos y establecimiento de contingencias

Completar y emitir el plan de Proyecto

Establecimiento de líneas base, alcance, costo, tiempo

Definición de contratos con subcontratistas

Supervisión y actualizaciones de progreso

Gestión de cambios

Monitoreo y seguimiento de:

Costos, cronograma, interesados, seguridad, calidad, riesgos, cliente, comunicaciones, recursos y adquisiciones

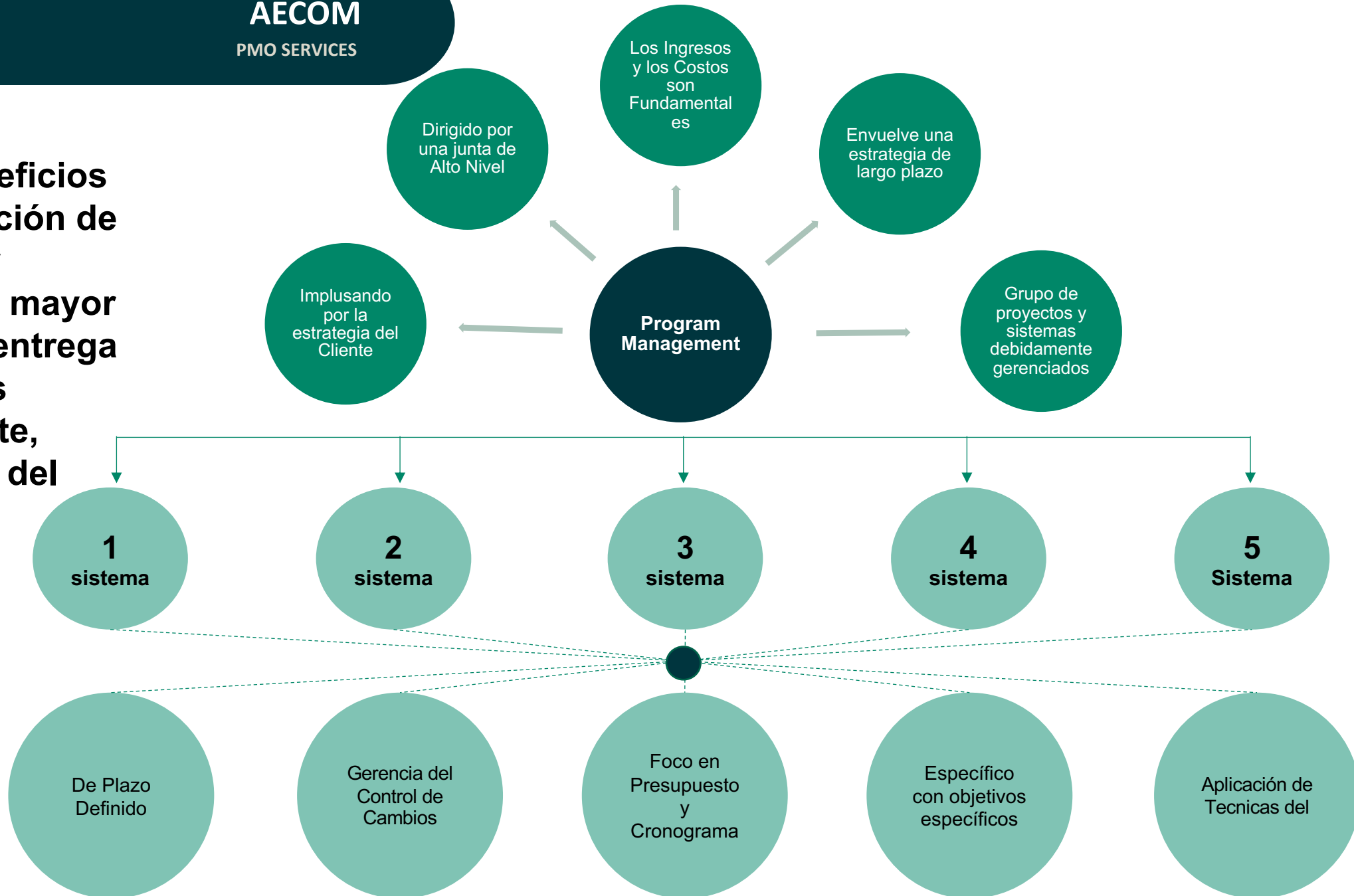
Cierre de obligaciones contractuales y obtención de Feedback del cliente.

Cierre financiero

Registro y análisis de lecciones aprendidas

Revisión de calidad y ejecución de subcontratistas y socios

La PMO ofrece importantes beneficios en la racionalización de las actividades y proporciona una mayor seguridad en la entrega para alcanzar los objetivos de coste, tiempo y calidad del programa





02.2

DESAFIO DEL PLAZO

Gestion de Proyectos Ferroviarios



Plazo – Fast Track

MERCADO, CLIENTE E IMPACTO EN LA
COMUNIDAD

DESAFIO

Proyecto Ejecutivo en **Pocos Meses**,
incluidos estudios

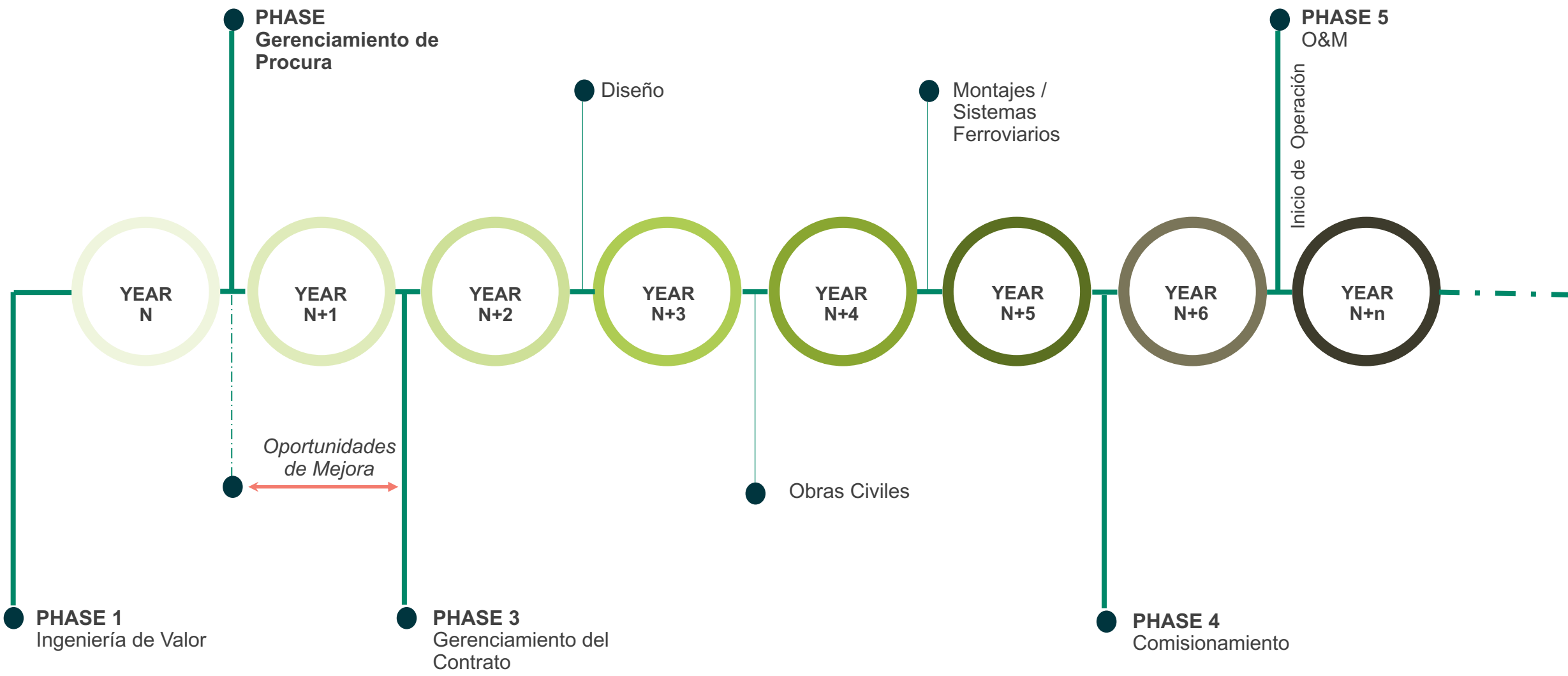
Construcción en paralelo:
Plazo Agresivo



Planificación de la Ingeniería

MODALIDAD FAST - TRACK





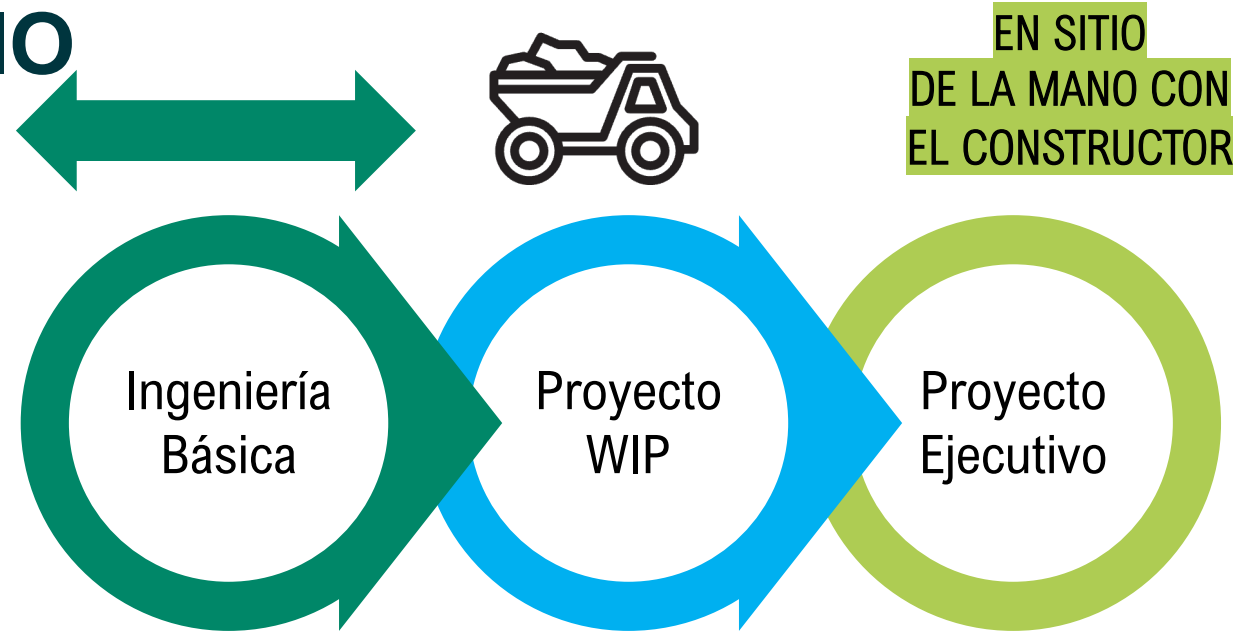
PMO – GERENCIA TIENE QUE ADAPTARSE A CADA ETAPA DEL PROYECTO

A world map with Mexico highlighted in green. The rest of the map is in light gray.

**Diseño en Oficinas
Centrales – Centros
de Diseño
+
Oficina de Sitio**

NECESIDAD DE EQUIPOS CALIFICADOS

SOLIDO EQUIPO DE SITIO



- Acompañamiento de Estudios de Campo
- Integración de Detalles constructivos
- Construcción con proyectos WIP
- Soluciones en Sitio - Boletines de Obra
- Control Geometría – Topografía
- Servicios Afectados – Obras Inducidas
- Sistema de Calidad
- Control de Documentos
- BIM de Obra y BIM ASBUILT

*DEFINIR DESDE EL INICIO UNA ESTRATEGIA PARA LOS SISTEMAS
FERROVIARIOS*

Sistemas Ferroviarios
Define Especificaciones
30%

Sistemas Ferroviarios
diseño al 60% para integrar
con obras civiles

Sistemas Ferroviarios
diseño al 100% para
Instalación

02.3

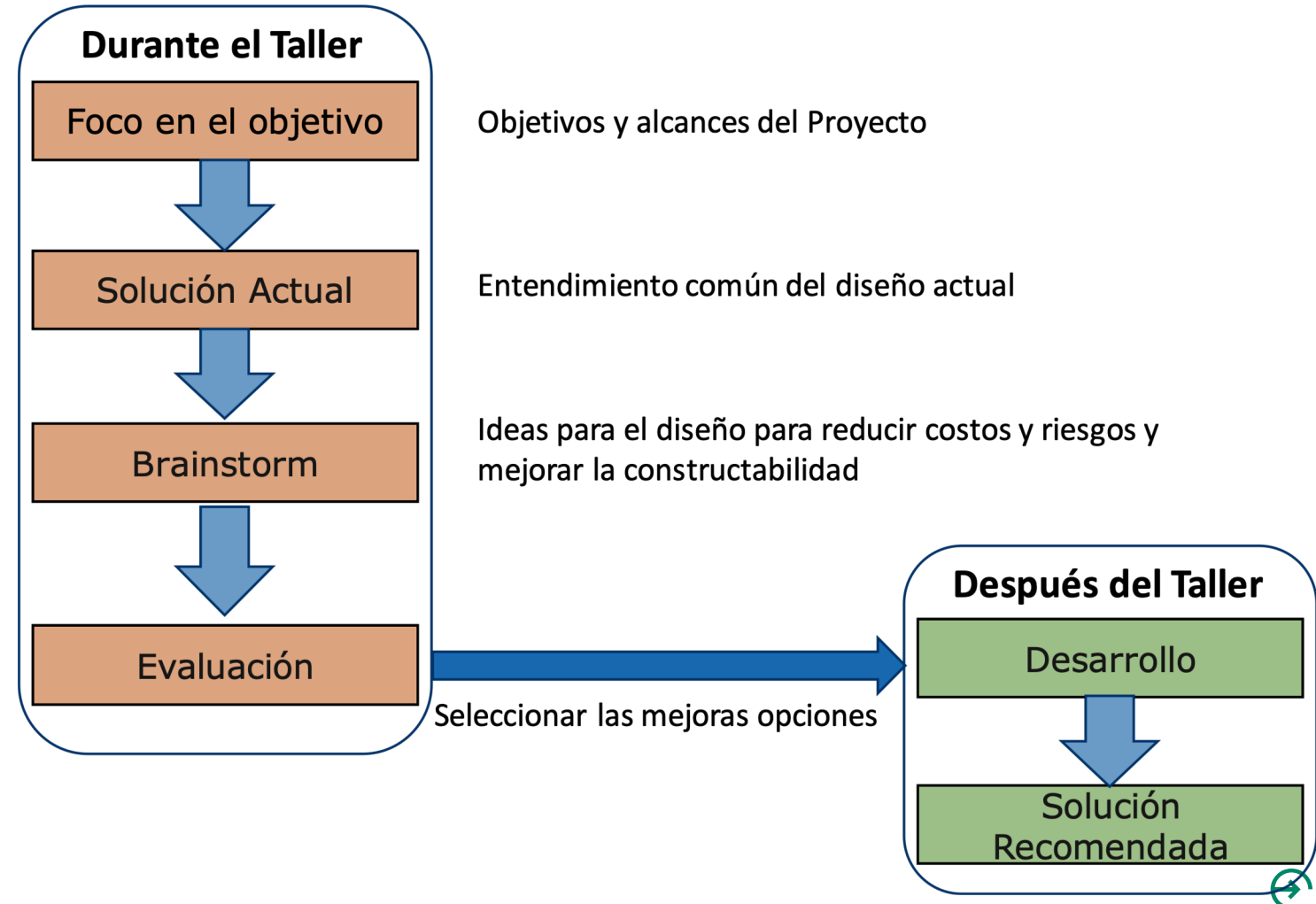
INGENIERÍA DE VALOR

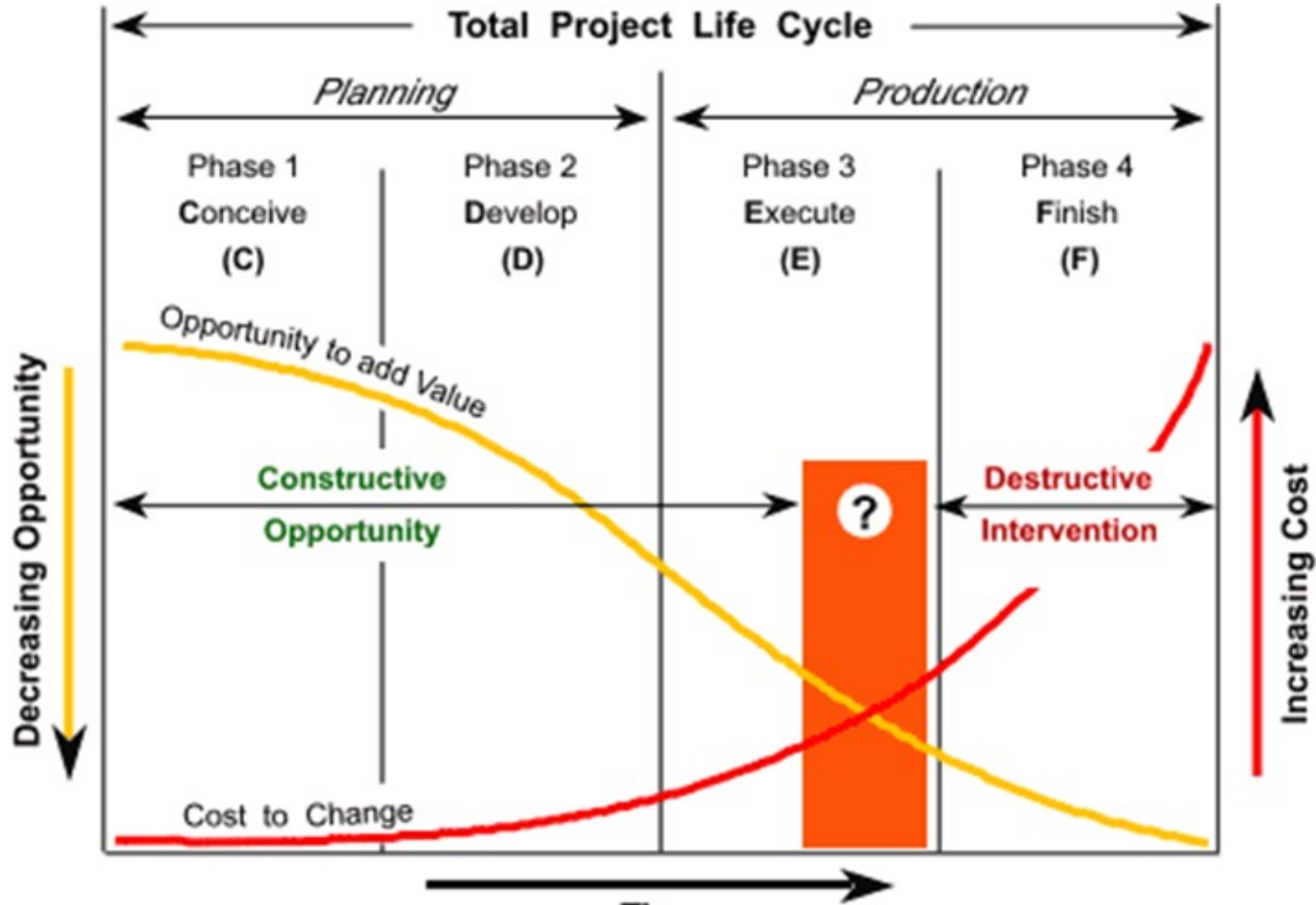


IMPLANTAR UNA METODOLOGIA DE INGENIERIA DE VALOR

METODOLOGÍA DEL ESTÁNDAR
INTERNACIONAL DE VALOR - SAFE

TALLERES E INFORMES DE
INGENIERÍA DE VALOR





02.4

INTERFASES E INTEGRACION

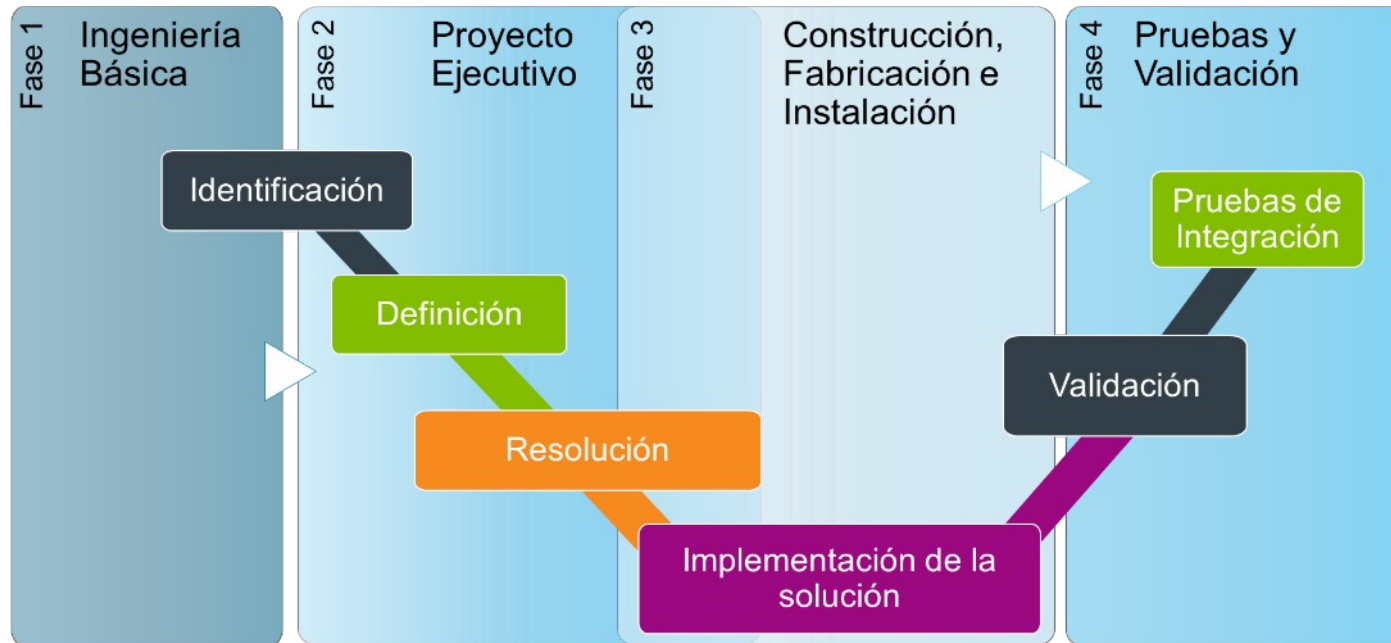
Gestión de Interfases

SISTEMAS CLAVES – INTERFASES CIVILES



INTERFAZ:

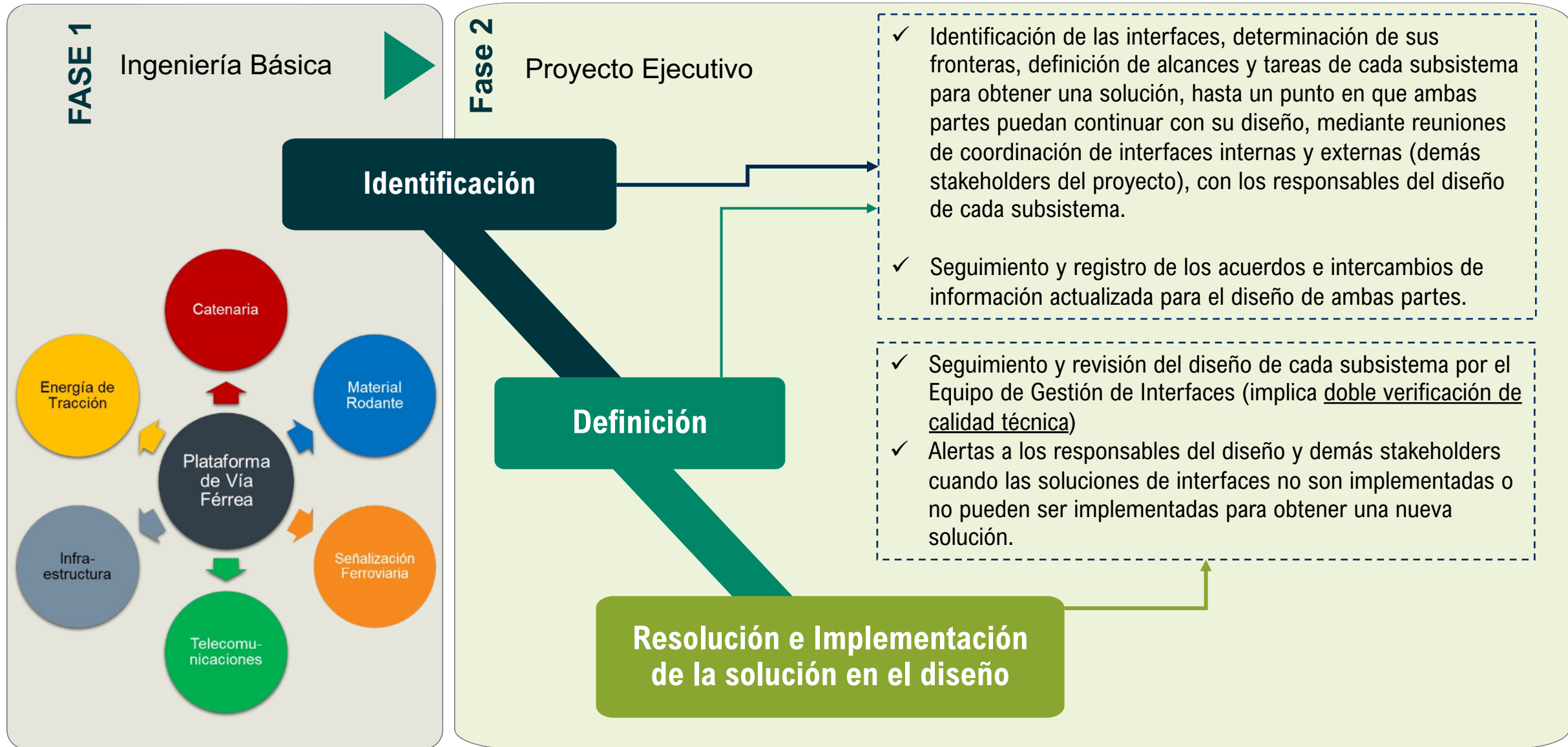
Es la interacción entre dos subsistemas completamente definidos con el objetivo de alcanzar un requerimiento o una funcionalidad dada.



CICLO DE VIDA DE LAS INTERFASES

- ✓ Poner a disposición toda la información necesaria de diseño para garantizar que todos los subsistemas funcionen juntos, incluso si serán diseñados o instalados de forma independiente.
- ✓ Distribuir información sobre los cambios de los atributos funcionales o físicos de cualquiera de los subsistemas.
- ✓ Reducir costos y retrasos derivados de la incompatibilidad entre soluciones de los diferentes subsistemas por la falta de coordinación en el intercambio de información y requerimientos.

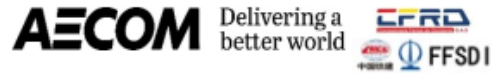
IMPLEMENTAR UN EQUIPO EXCLUSIVO PARA GERENCIA DE INTERFASES



Interface Matrix

	TRACTION POWER SUPPLY SUBSTATION	EARTHING&BONDING	CONDUCTOR RAIL	AFC	PSD	TELECOMMUNICATIONS & CONTROL	SIGNALLING	ACCESS CONTR&CCTV	STRAY CURRENT MANAGEMENT	ARCHITECTURE	STRUCTURES	MEP	CIVIL WORKS	URBAN DESIGN	CABLE ROUTING/ UTILITIES	TRACK	ALIGNEMENT	DRAINAGE	OPERATION	ROLLING STOCK	ELECTRICAL COMPANY	CIVIL DEFENSE	FIRE AND LIFE SAFETY	GEOTECHNY	INTERNET PROVIDER	PUBLIC TELEPHONE PROVIDER	BANKING	Existing Line 1 to 3 Operator	TOPOGRAPHY	TRAFFIC	MEDIUM VOLTAGE	
TRACTION POWER SUPPLY SUBSTATION	■																															
EARTHING&BONDING		■																														
CONDUCTOR RAIL			■																													
AFC				■																												
PSD					■																											
TELECOMMUNICATIONS&CONTROL						■																										
SIGNALLING							■																									
ACCESS CONTROL & CCTV								■																								
STRAY CURRENT MANAGEMENT									■																							
ARCHITECTURE										■																						
STRUCTURES											■																					
MEP												■																				
CIVIL WORKS													■																			
URBAN DESIGN														■																		
CABLE ROUTING/ UTILITIES															■																	
TRACK																■																
ALIGNEMENT																	■															
DRAINAGE																		■														
OPERATION																			■													
ROLLING STOCK																				■												
ELECTRIC COMPANY																					■											
CIVIL DEFENSE																						■										
FIRE AND LIFE SAFETY																							■									
GEOTECHNY																								■								
INTERNET PROVIDER																									■							
PUBLIC TELEPHONE PROVIDER																										■						
BANKING																											■					
Existing Line 1 to 3 Operator																												■				
TOPOGRAPHY																													■			
TRAFFIC																														■		
MEDIUM VOLTAGE																															■	

Interfaces - RAM



REGIOTRAM
Design Phase B+

Updated (COL Time):

31/10/2022 4:30:23 p. m.

TOTAL TQ's

18

STATUS

Open	Responded
5	13

TYPE OF TQ

- Design Clarification
- Missing Information
- Miscoordination
- Additional Inform...

PRIORITY

- Critical
- High

RESPONSIBLE EMAIL

- jgomez@...
- dsanchez...
- jacastane...

FACILITY

TARGET DISCIPLINE

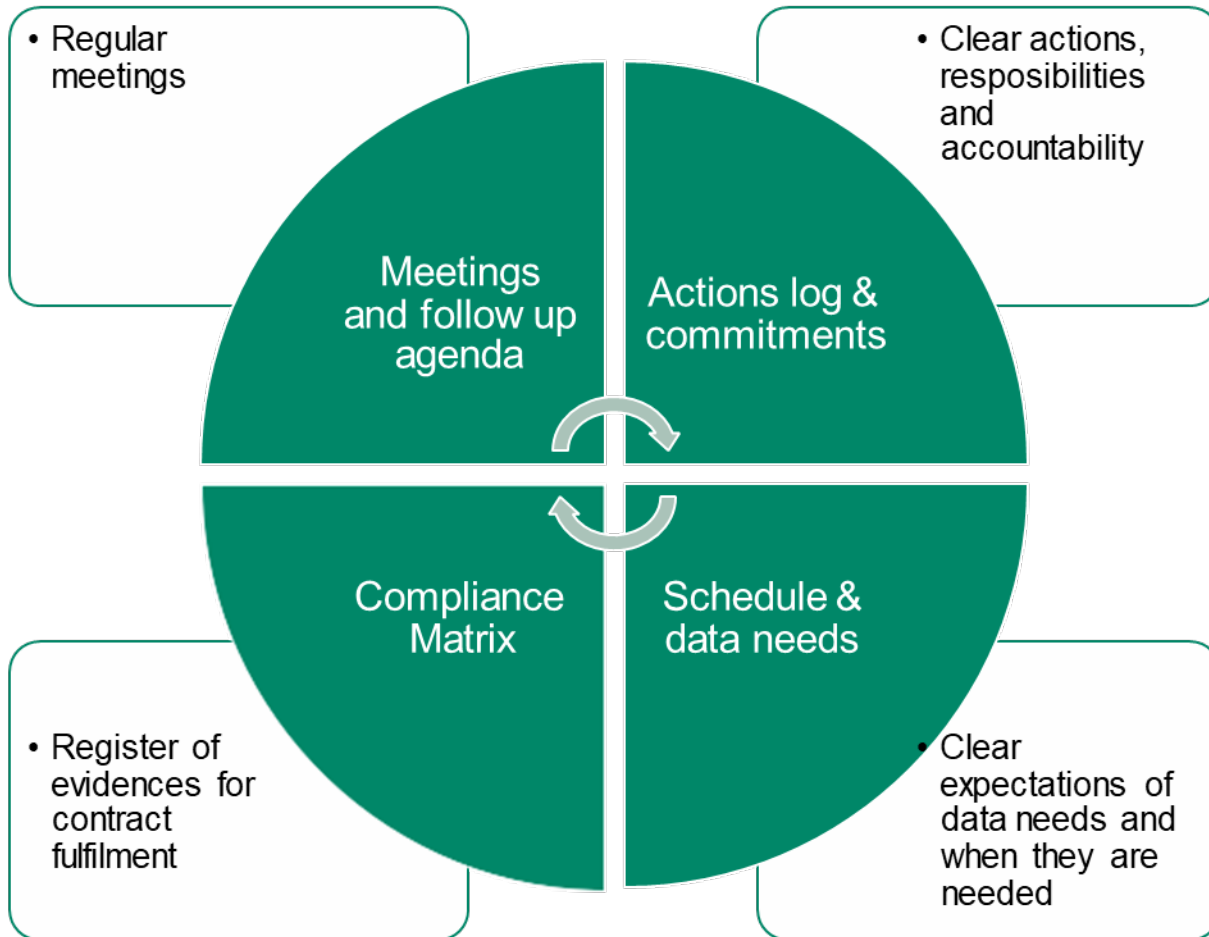
< >
Hoy
octubre de 2022

Mes
Semana
Día
Agenda

dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb
25	26	27	28	29	30	1
					1 2	
2	3	4	5	6	7	8
	3 4 5				10 11 12	
9	10	11	12	13	14	15
	6 7 8	9			13 14 15	
16	17	18	19	20	21	22

Id	Priority	TargetDiscipline	Subject	Required by	Annexes	Status
1	Critical	ST - Structures	Clarification regard to misscoordination among structural drawings(Complementary Structures)	viernes, 30 de septiembre de 2022	Yes	Responded
2	Critical	GT - Geotechnics	missing information and miscoordination	viernes, 30 de septiembre de 2022	Yes	Responded
3	Critical	AR - Architecture and Urban Desiqn	Specifications of warehouse roof tiles	lunes, 03 de octubre de 2022	Yes	Responded
4	Critical	ST - Structures	CLARIFICATION	lunes, 03 de octubre de 2022	Yes	Responded

Sistema de Integración

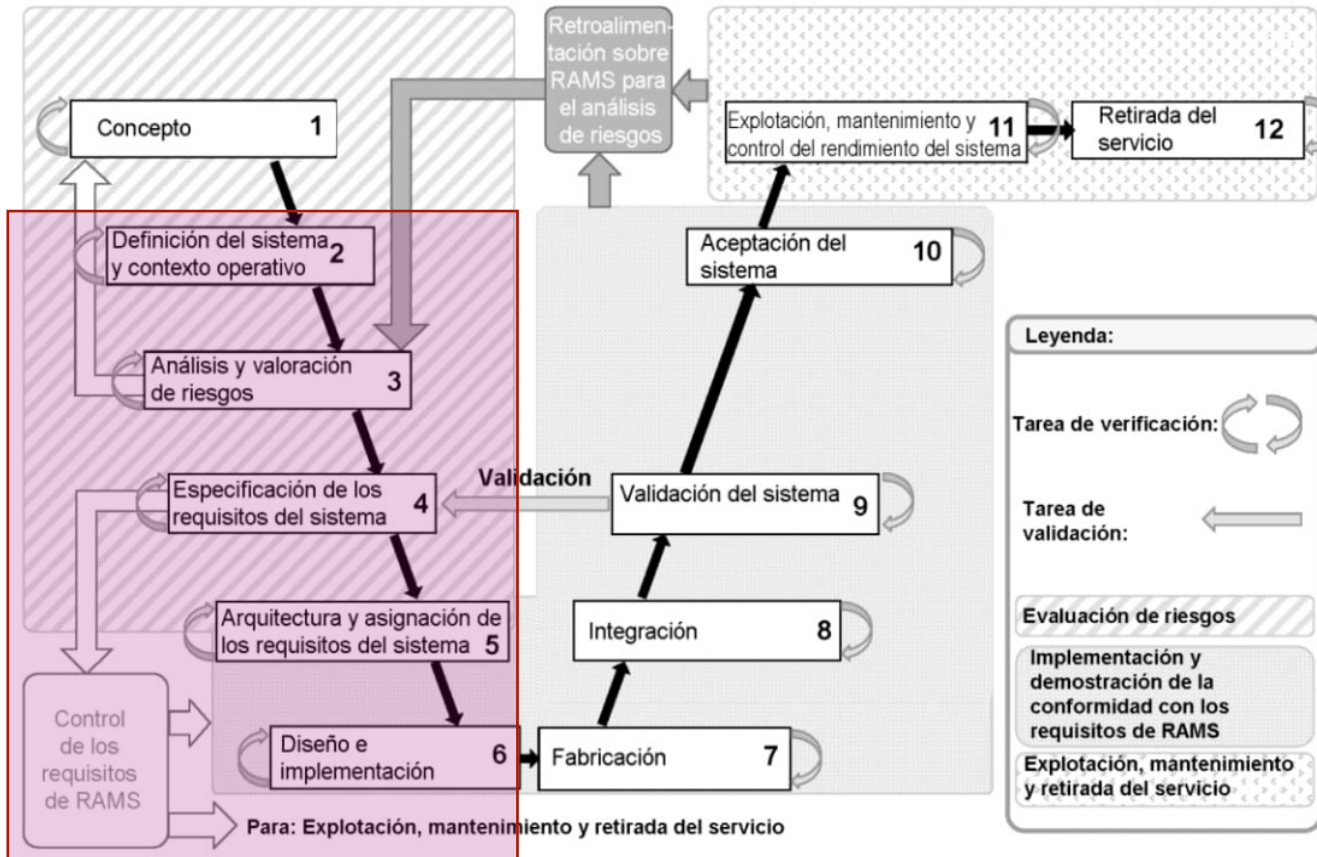


02.5

RAMS

Gestion de RAMS

GESTIÓN DE LA RAMS Y SEGURIDAD FERROVIARIA



Ciclo de Vida de la Gestión RAMS

Análisis RAMS realizado bajo normativa CENELEC EN 50126:2018, EN 50128:2012 y EN 50129:2020.

Análisis de Riesgos y Requisitos de Seguridad

Los **Requisitos de Seguridad** se trasladan a los responsables del diseño, el equipo RAMS asesora en la implementación en el diseño, y en el aporte de pruebas sólidas de su cumplimiento.

Evaluación de la evacuación de pasajeros con respecto a las normas aplicables

Gestión de los Factores Humanos

Análisis RAM

Se realizó el desglose de los objetivos de Fiabilidad y Disponibilidad para los subsistemas considerando los objetivos RAM.

Permite a los responsables RAMS apoyar el desarrollo de diseños robustos, y la elección de equipos y componentes que aseguren alcanzar los objetivos de disponibilidad y rendimiento.

Revisión del Diseño

Aceptación Final del Diseño por Evaluador Independiente de Seguridad (ISA)

Asistencia de los responsables de RAMS durante las auditorías del ISA



Evaluador Independiente de Seguridad

ISA

Certificación

02.6

PRINCIPALES KPI

Gerencia de Proyectos – indicadores de Desempeño

Permite evaluar el desempeño de un proyecto respecto al cronograma y su presupuesto, técnica que permite comparar la cantidad de trabajo realizado en un momento dado con la estimación realizada durante la planificación del proyecto.

Valor ganado $=$ Presupuesto \times % Trabajo realizado

* Trabajo realizado es la cantidad de trabajo logrado, NO el % del presupuesto que ha sido gastado

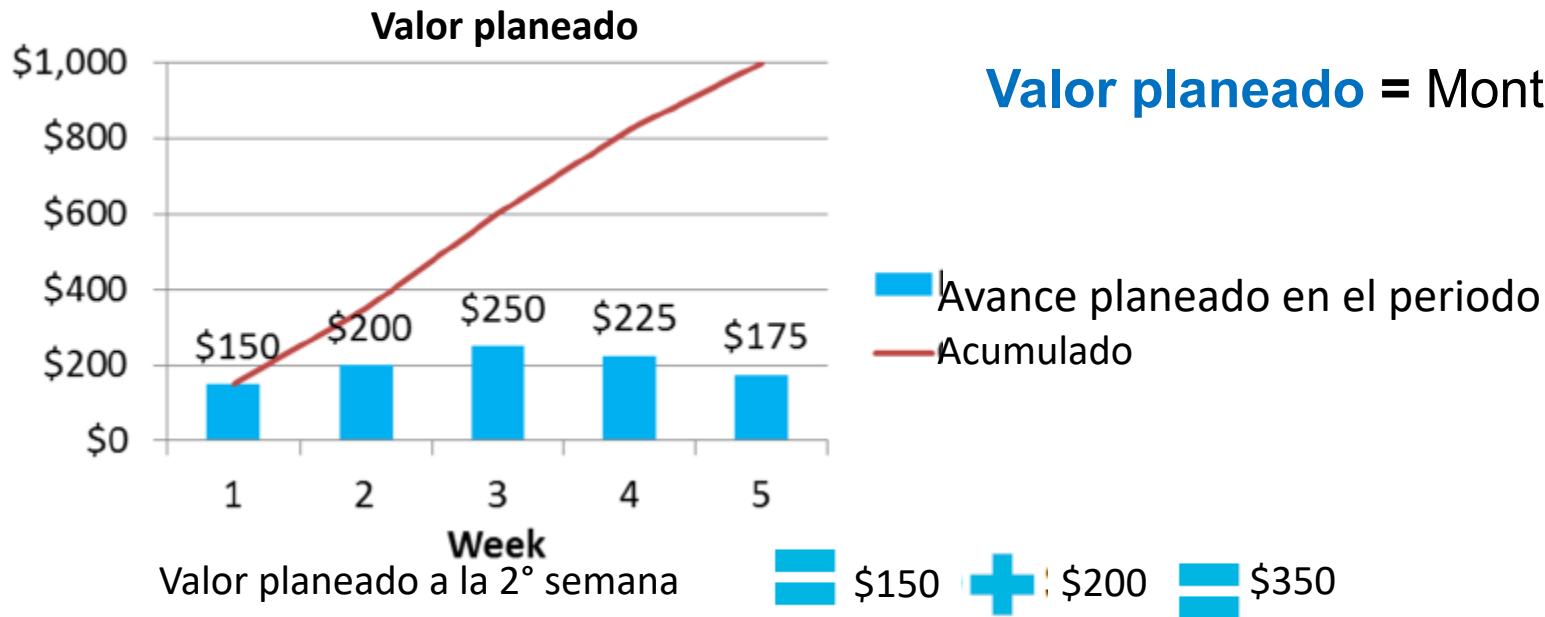
Claves para la medición efectiva del valor ganado



- * El valor ganado tiene que ser objetivo
- * La base de datos de valor ganado tiene que estar detallada
- * La medición tiene que ser en base a tareas y avances cuantificables

Índice de desempeño del costo CPI $=$ Valor Ganado \div Costo Actual

- * CPI proporciona un nivel de productividad al medir la proporción de valor ganado al costo incurrido hasta el momento
- * CPI >1 Indica que los costos están por debajo del presupuesto
- * CPI <1 Indica que los costos están superando el presupuesto



Valor planeado = Monto para completar el proyecto

Índice de desempeño del cronograma

$$SPI = \frac{\text{Valor ganado (EV)}}{\text{Valor planeado (PV)}}$$

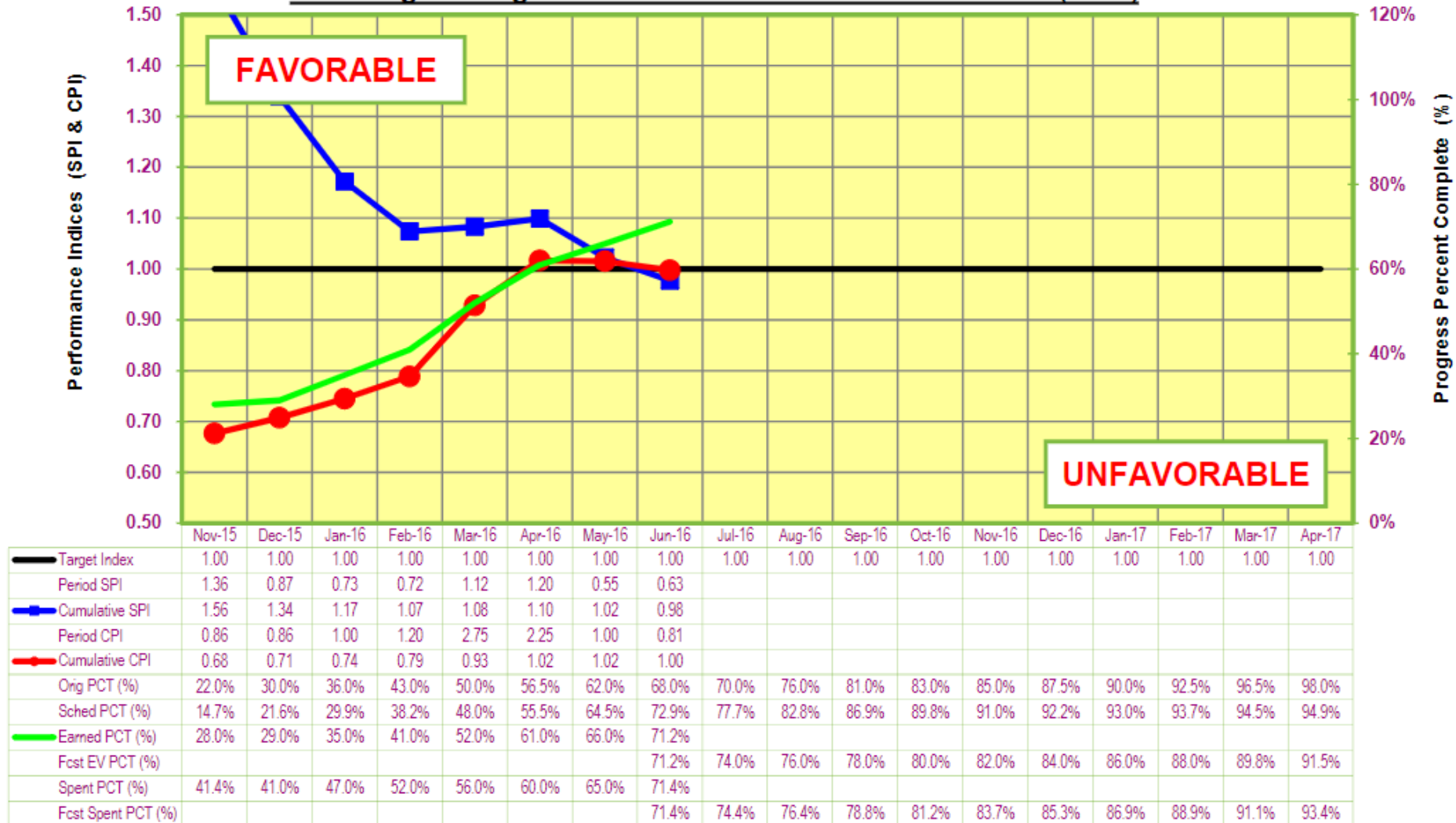
- * SPI proporciona una medida del rendimiento del cronograma midiendo la relación entre el trabajo realizado y el trabajo programado
- * SPI >1 Indica que el trabajo total realizado está adelantado al cronograma
- * SPI <1 Indica que el trabajo total realizado está atrasado al cronograma

6.08b ENGINEERING - Performance

Alarm



Total Engineering Schedule & Cost Performance Indices (WHrs)



02.7

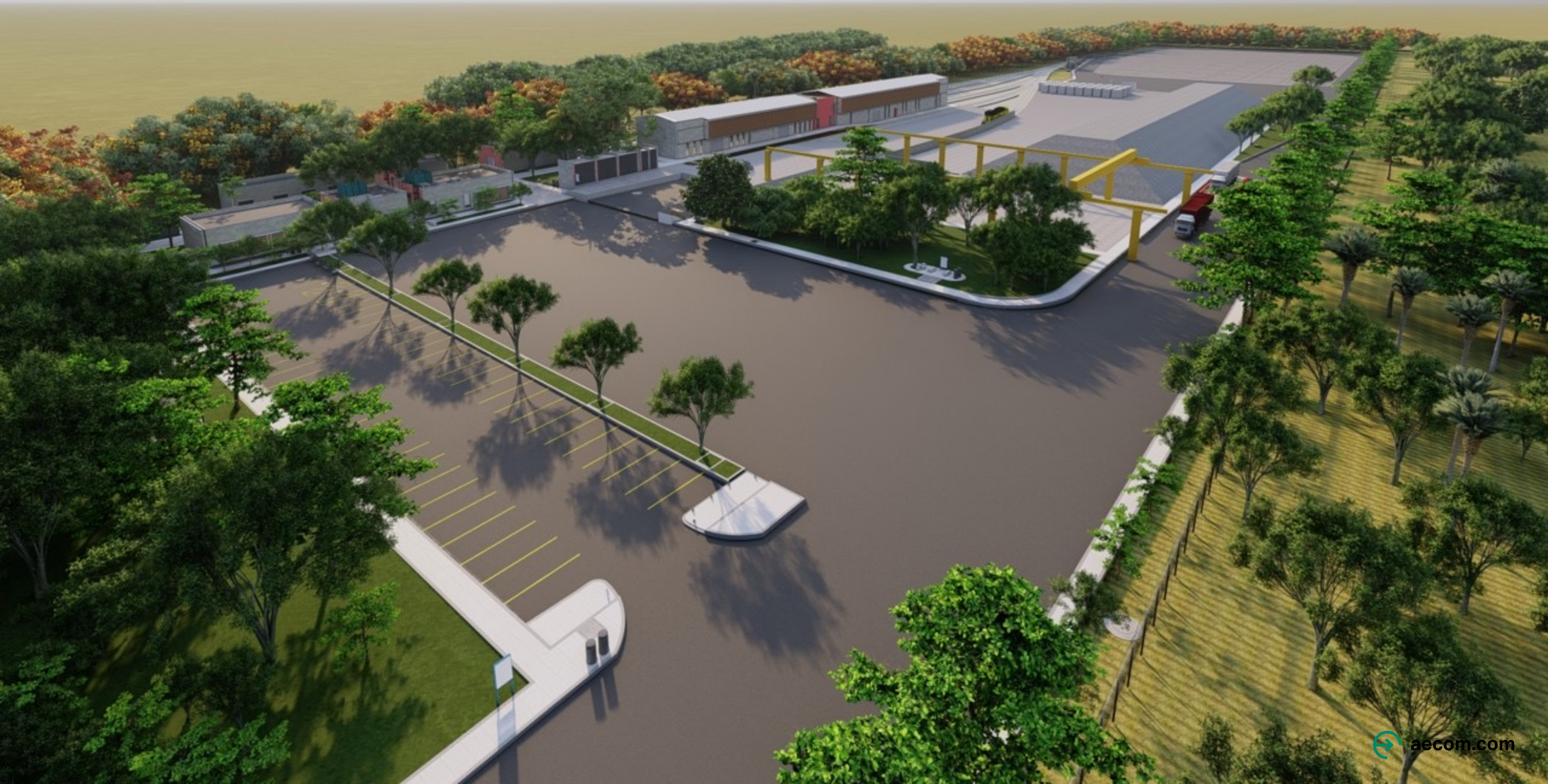
BIM

Gerenciamiento de Proyectos Ferroviarios - BIM

- ✓ Para todas las disciplinas para proyectos.
- ✓ Análisis de riesgos a lo largo de cada etapa.
- ✓ Conjunción interdisciplinaria.
- ✓ Definir el LOD
- ✓ Modelado 2 – 3D + BIM.
- ✓ Interacción de terceros (Gerentes, Especialistas, Autoridad)
- ✓ Diseño enfocado en constructibilidad, operación y mantenimiento.
- ✓ Basado en los Códigos y Reglamentos Nacionales e Internacionales.
- ✓ Soporte de los principales especialistas.



Corporate Client Office, Mexico City



Regiotram

Patio Taller ANI



Tren Maya

7070-7075



Regiotram

Estaciones



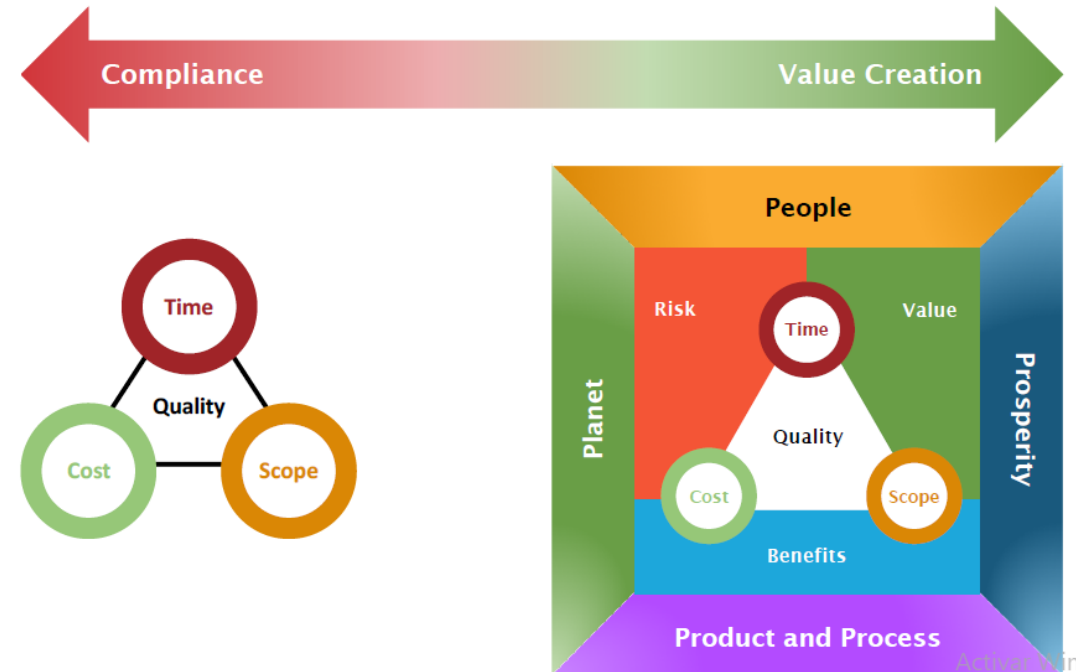
02.8

SOSTENIBILIDAD

Gestion de la Ingeniería en un Proyecto Fast Track

DIRECCIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES

- ✓ Incorporar la sostenibilidad en los procesos de gestión de proyectos.
- ✓ Desde la perspectiva de GPM (GPM® Green Project Management®) los proyectos ejecutados con metodologías convencionales, son interpretados como “inmaduros” sin importar el nivel de éxito del proyecto.
- ✓ La gestión de proyectos debe pasar a una visión más amplia y completa del impacto y valor.



EJEMPLOS DE DISEÑO SUSTENTABLE

Diseñamos Pasos de **Fauna Silvestre** en sitios estratégicos:

Esto garantiza la **permeabilidad** y **conservación** de la fauna silvestre y la **continuidad del ecosistema**.



03

CIERRE



El Modelo y la estratégica de **Gerencia de Proyectos Ferroviarios de AECOM** es un ejemplo de nuestra filosofía para dar servicio a proyectos de infraestructura a gran escala de manera **eficiente**, sobre una base de **calidad**, **respeto al Medio Ambiente**, y **Responsabilidad Social**, que nos permite

ENTREGAR UN MUNDO MEJOR

Gracias

AECOM Delivering a
better world