

PANELISTAS



M. I. Guillermo Hernández Mercado
CARRETERAS



Ing. Luis Eduardo Salinas Madrigal
ENERGÍA



M. I. Victor Javier Bourguett Ortíz
AGUA

M. en I. Guillermo Hernández Mercado

Ingeniero civil por el Instituto Tecnológico de Durango y Maestro en Ingeniería de Tránsito y Transporte por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

En el Centro SCT Durango fue Auxiliar de Residente en las Residencias de Conservación de Caminos Rurales y Conservación de Carreteras; Residente de Construcción de Carreteras; y Residente de Conservación de Carreteras.

También ha sido Residente General de Conservación de Carreteras en los Centros SCT Nayarit y Tlaxcala; Subdirector de Obras en el Centro SCT Zacatecas y Director General del Centro SCT Tlaxcala; Director de Evaluación de la Infraestructura Regional R1 en la Dirección General de Servicios Técnicos; Director de Gestión de Proyectos Carreteros en la Dirección General de Carreteras; Director General Adjunto en la Dirección General de Conservación de Carreteras; Director General de los centro SCT Tlaxcala y Querétaro; y Director General de Conservación de Carreteras de la SICT, puesto que actualmente ocupa.

Fue presidente del XVI consejo directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de Tlaxcala 2020 y presidente de la Delegación AMIVTAC Zacatecas 2009-2010. Es miembro de la Asociación Mexicana de Ingeniería en Vías Terrestres y del Colegio de Ingenieros Civiles de México.

Fue profesor de la materia de Conservación y Operación de Obras Viales en la Maestría de ingeniería en Tránsito y Transporte en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Sesión 7B

Mantenimiento preventivo vs correctivo

Ing. Luis Eduardo Salinas Madrigal

Ingeniero civil de la ESIA – IPN.

Consultor independiente de 1989 a 1995, trabajando para empresas como Consultoría Técnica, CPC Ingenieros civiles, Ingeniería Vial del Centro, FONATUR, SEPESCA, Sistemas y Proyectos FUTURA.

Experiencia en la Comisión Federal de Electricidad (1995-2020)

Jefe de Disciplina del Departamento de Hidrometeorología de la Gerencia de Ingeniería Civil, Subdirección de Generación (1995-2011). - Actividades principales: control de embalses durante la época de avenidas; seguimiento de fenómenos meteorológicos de afectación al país y en específico a instalaciones de CFE; visitas de inspección a la infraestructura civil de las centrales generadoras y de revisión de vertedores de las grandes presas previo a la temporada de lluvias.

Jefe del Departamento de Hidráulica de la Gerencia de Ingeniería Civil, Subdirección de Generación (2011-2020). - Actividades principales: apoyo a las centrales generadoras en cuestiones hidráulicas; responsable del banco de datos de infraestructura de las centrales hidroeléctricas para el reaseguro de las instalaciones; participación en la elaboración de normas con la CONAGUA y en la propia CFE.

Es coautor del Procedimiento “Pruebas de Izaje de Compuertas de Vertedor”, que en su momento se aplicaron por seguridad hidráulica y estructural a las compuertas de las grandes presas de la CFE, y posteriormente la CONAGUA lo ha designado como una actividad obligatoria para su aplicación a nivel nacional.

Sesión 7B

Mantenimiento preventivo vs correctivo

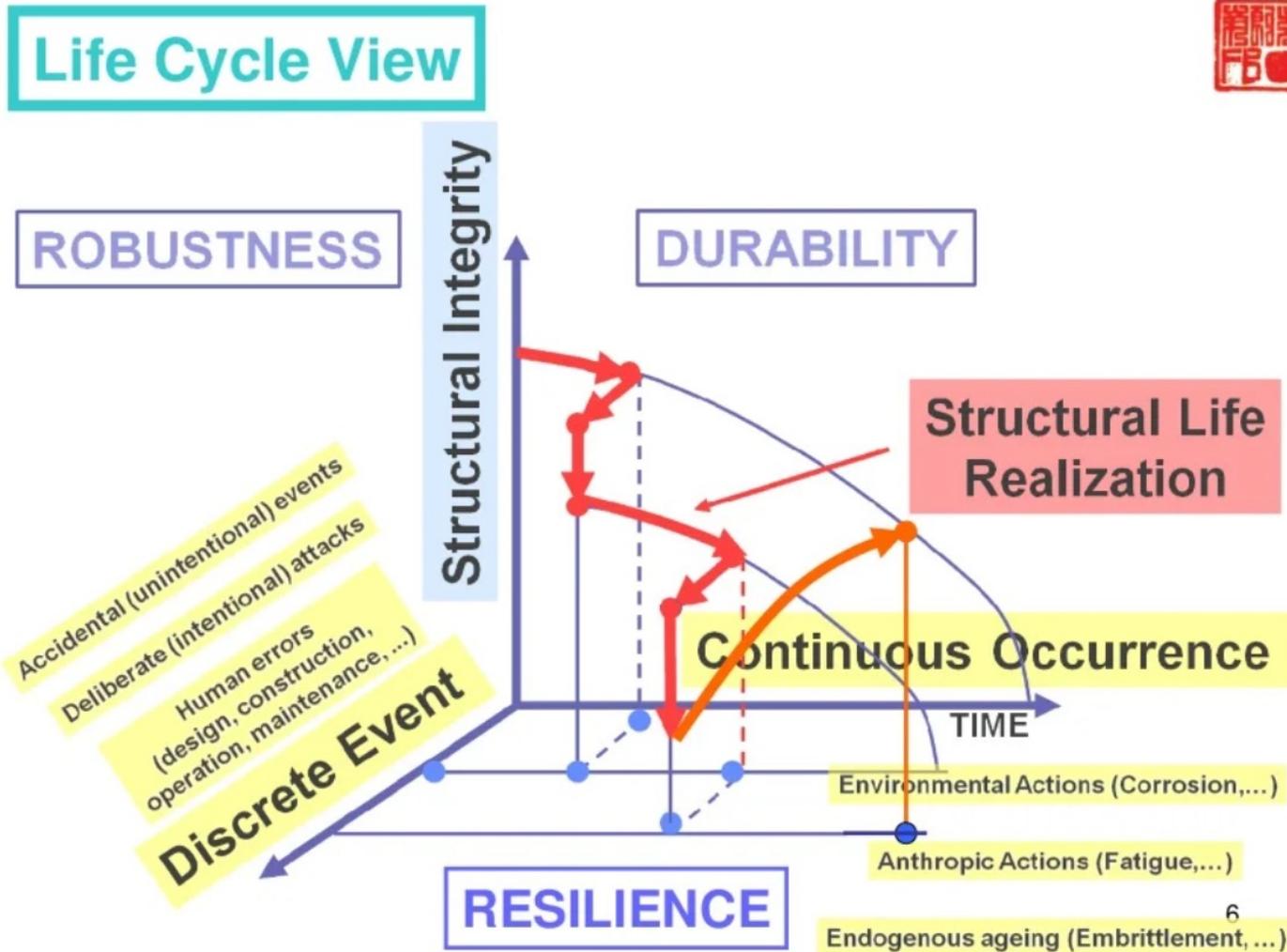
M. en I. Víctor J. Bourguett Ortiz

Ingeniero civil egresado de la UNAM y Maestro en Ingeniería Hidráulica por esa casa de estudios. Con experiencia en el sector agua, ha combinado su labor profesional de funcionario público con labores de investigación y docencia.

Es actualmente Asesor en la CONAGUA; ha sido Director general del OCAVAM, Gerente del Consultivo Técnico, Gerente de estudios y proyectos de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola en la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); también se ha desempeñado como Director General, Coordinador de Hidráulica, Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional, Subcoordinador de Hidráulica Urbana, Subcoordinador de Obras y Equipos Hidráulicos (2001-2002) y especialista en Hidráulica del IMTA.

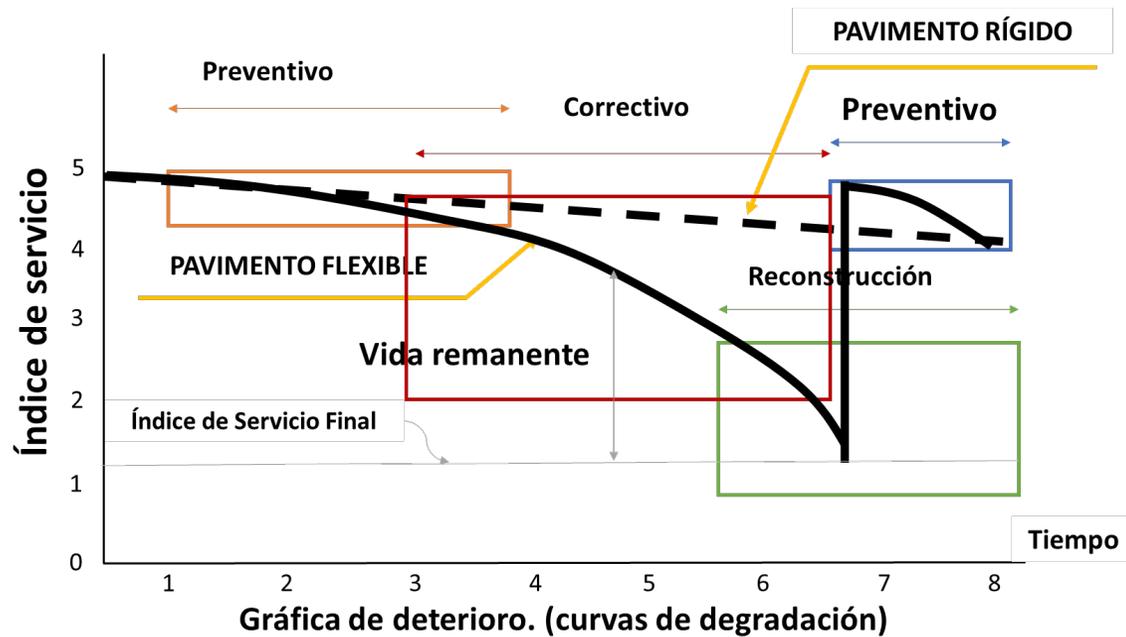
Asimismo, ha sido colaborador de la Comisión Federal de Electricidad, como jefe del Laboratorio de Hidráulica y Técnico Académico del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Profesor de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM de 1985 al 2015. También fue profesor de maestría en Ciencias del Agua de la Universidad de Guanajuato, del máster en gestión de agua en la Universidad Politécnica de Valencia, España, y en la maestría en Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Zacatecas.

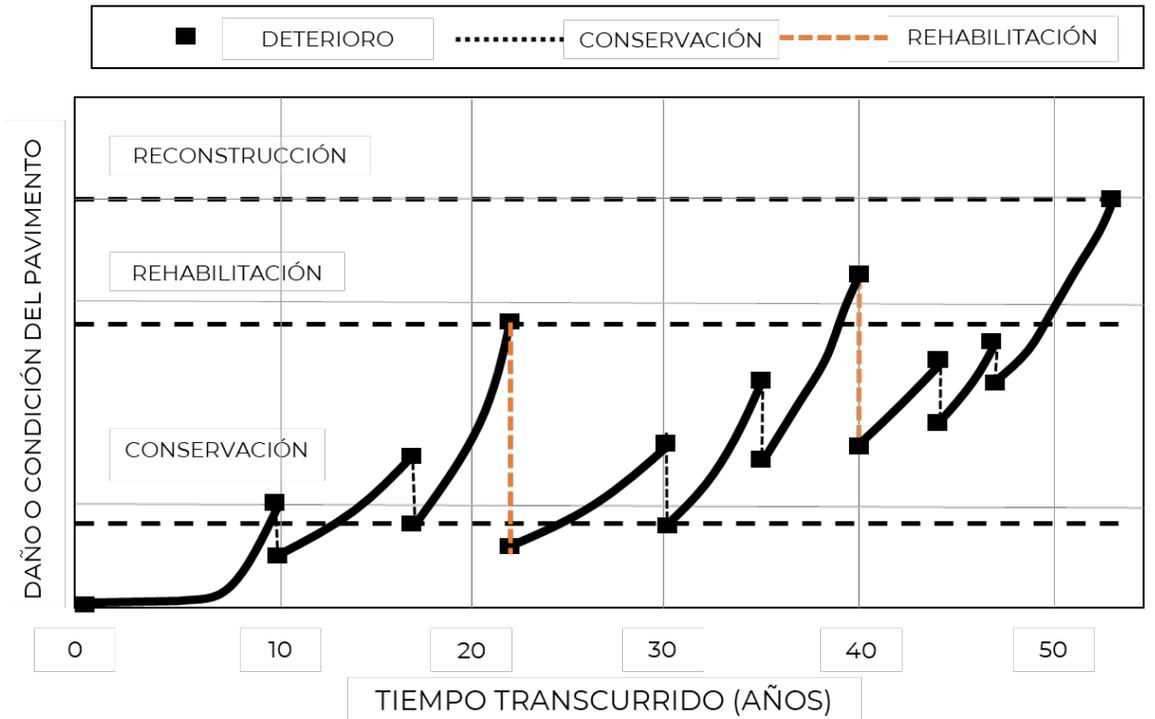


**¿Como definirían o nos pueden explicar las diferencias entre
Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo?**

MÉTODO AASHTO



CONDICIÓN TÍPICA DEL PAVIMENTO O DETERIORO DURANTE EL CICLO DE VIDA DEL PAVIMENTO



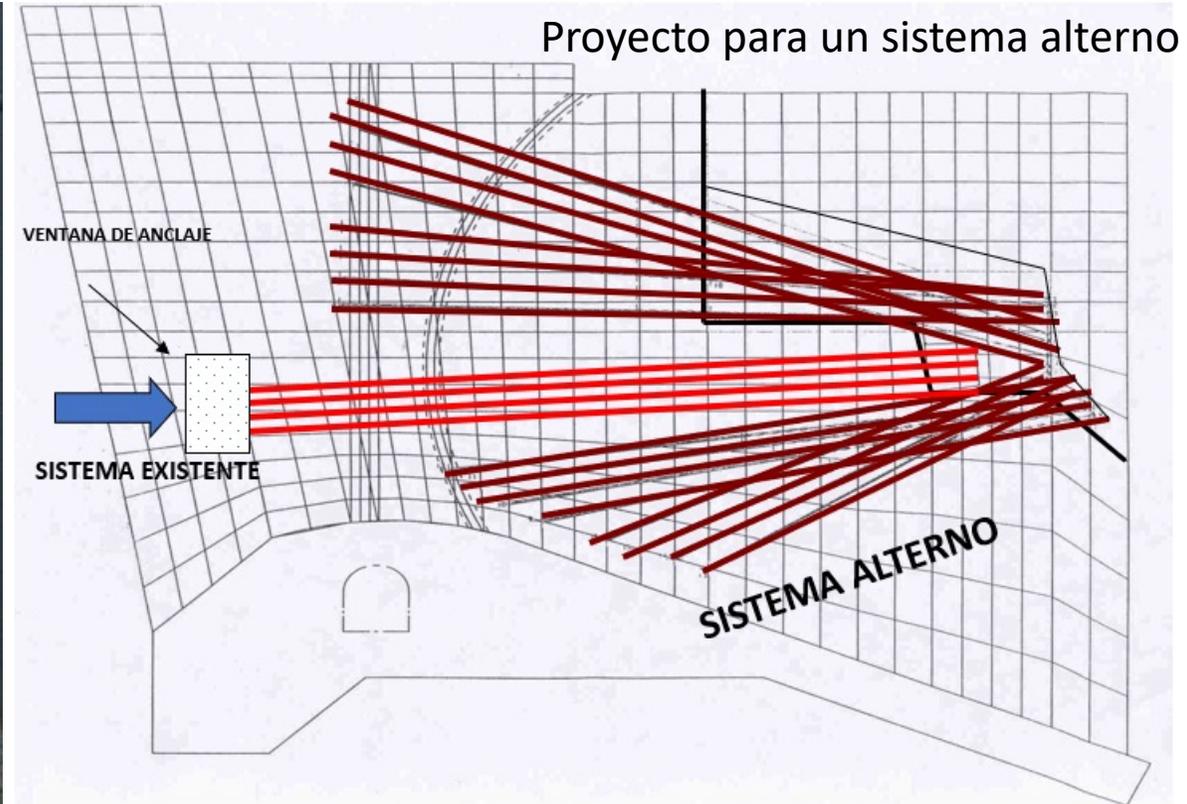
Mantenimiento Preventivo en el sistema de Postensados de la Obra de Excedencias de la presa El Caracol, de la C. H. Ing. Carlos Ramírez Ulloa, Gro.



Panorámica del Vertedor.



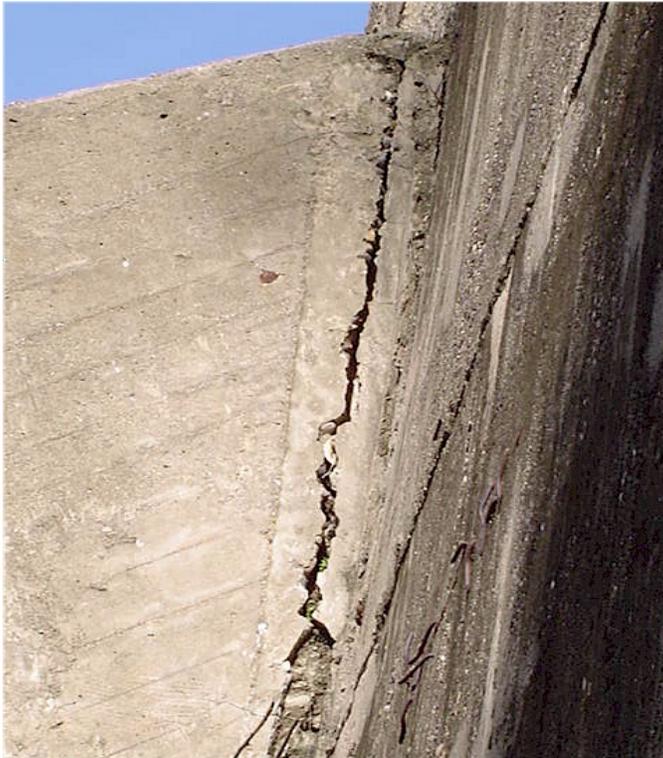
Corrosión detectada en los cabezales en 1989



FACTOR DE SEGURIDAD = 1.92

TOTAL DE ANCLAS EN VERTEDOR = 360

Mantenimiento Correctivo en el sistema de Postensados de la Obra de Excedencias de la presa José Ma. Morelos, de la C. H. La Villita, Mich.



Grietas detectadas en inspecciones técnicas del Vertedor. Año 2004.



Falla presentada en el apoyo izquierdo de la compuerta N°1 (Canal de Servicio). 31 de mayo del 2013.

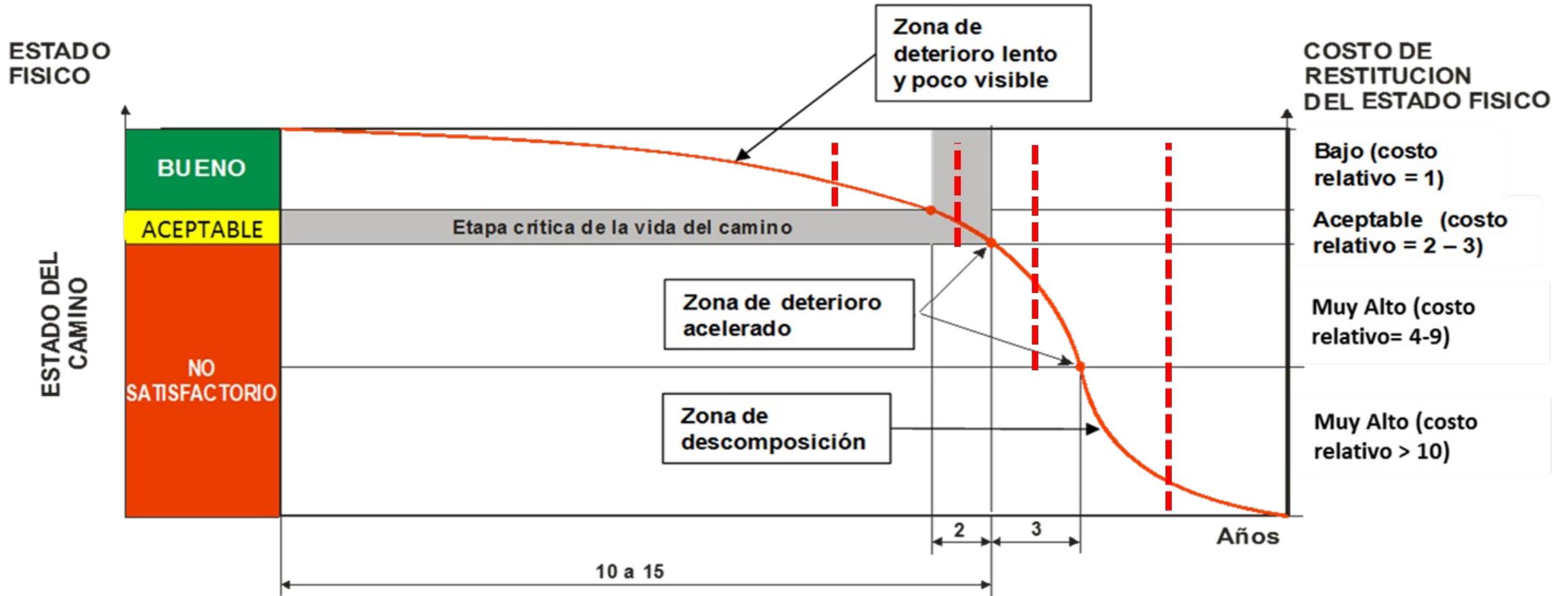


Fue necesario soldar 4 obturadores para bajar una sola pieza con aguas vivas (situación inusual) y así sellar el canal de servicio para no verter mas agua.

¿Cuánto se imaginan qué se podría ahorrar en recursos por llevar a cabo mantenimiento preventivo en vez del correctivo?

Sesión 7B

Mantenimiento preventivo vs correctivo



RESUMEN DE COSTOS GENERADOS POR LA FALLA DEL APOYO DE LA COMPUERTA N° 1 DEL VERTEDOR DE LA PRESA JOSÉ Ma. MORELOS Y PAVÓN:

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UNA COMPUERTA RADIAL:	28'942,575.09
REPARACIÓN DE VIGAS TESTERAS DEL VERTEDOR:	23'373,216.01
ESTABILIZACION DEL TALUD DEL CAMINO DE ACCESO:	9'868,904.70
REPARACIONES EN LAS COMPUERTAS DEL VERTEDOR:	2'043,143.80
SANDBLASTEO Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO EN OBTURADORES DEL VERTEDOR:	4'999,000.00
TOTAL DE TRABAJOS EN EL VERTEDOR:	77'502,892.10
COSTO POR ENOG:	15'384,615.00
COSTO TOTAL DE LA FALLA DE LA COMPUERTA:	92'887,507.10

54%

COSTO DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE REFUERZO ALTERNO A CABLES POSTENSADOS EN LA OBRA DE EXCEDENCIAS DE LA PRESA EL CARACOL: \$35'000,000
CON LA INFLACIÓN EN 10 AÑOS (2013): \$50'000,000

¿Cuáles son los mayores retos que enfrentan en sus respectivos campos para intentar ir migrando cada vez más a la prevención?

Sesión 7B

Mantenimiento preventivo vs correctivo

2023 2024 2025 2026 2027

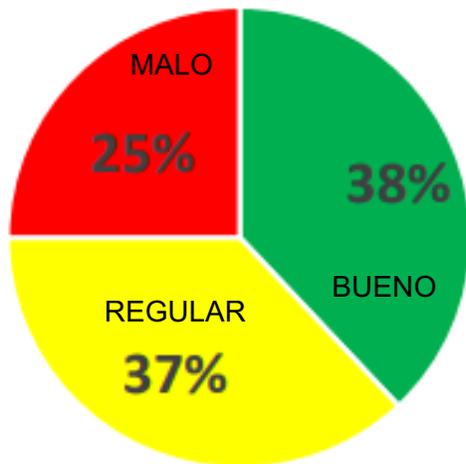
	2023	2024	2025	2026	2027
CONSERVACIÓN PERIÓDICA	12.4 MDP	16.6 MDP	13.4 MDP	17.1 MDP	14.3 MDP
	MDP	MDP	MDP	MDP	MDP

	2023	2024	2025	2026	2027
RECONSTRUCCIÓN	3.6 MDP	0.8 MDP	2.8 MDP	0.8 MDP	1.6 MDP
	MDP	MDP	MDP	MDP	MDP

¿Cómo podemos explicar o transmitir a los tomadores de decisiones la conveniencia de llevar a cabo trabajos de mantenimiento preventivo a la infraestructura?

HDM4-SGCC ÍCARO

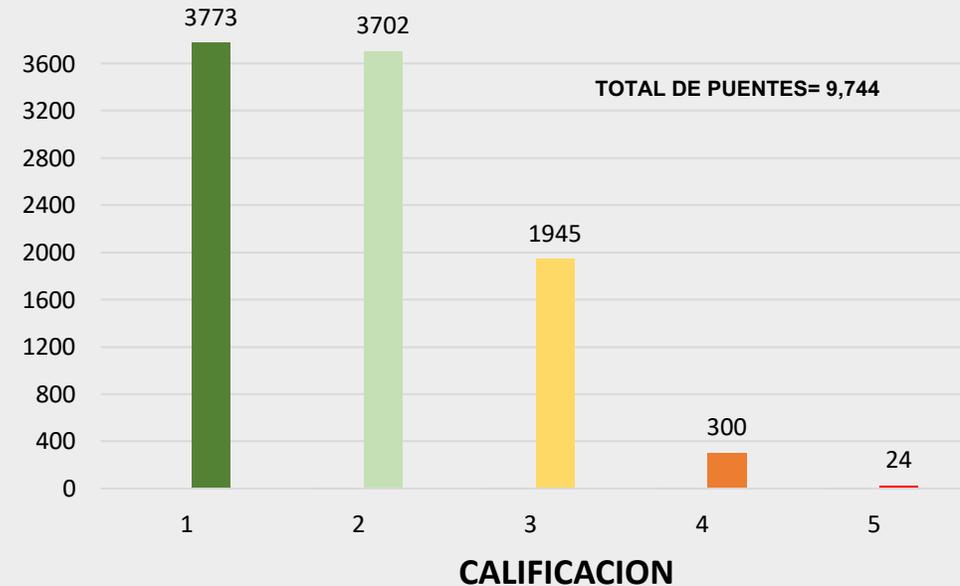
2022



ESTADO FÍSICO DE RED CARRETERA FEDERAL LIBRE DE PEAJE

SIPUMEX-SGCC ÍCARO

CALIFICACION DE PUENTES 2023



¿Qué diferencia hay entre aplicar el mantenimiento preventivo únicamente a las partes electromecánicas o funcionales y no a la obra civil?

Sesión de Preguntas y Respuestas



CONCLUSIONES:

Mantenimiento Preventivo

Vertedor de la presa El Caracol.

Trabajo planeado y presupuestado con antelación.
Ejecución en época de estiaje, en condiciones óptimas,
Sin emergencia, sin buscar apoyo de personal urgente,
Sin necesidad de erogaciones no programadas.
Se distraen diversos recursos de la Central para la
Atención de la emergencia.
Sobrecostos.
Pérdida de agua para la generación de energía.
La empresa está en el centro de atención mediática
en la zona.
Desplazamiento de personal para apoyo en la
emergencia, con materiales y equipos diversos.
8 compuertas radiales.
Se tuvieron observaciones de auditoría por ser una
Adjudicación directa.

Mantenimiento Correctivo

Vertedor de la presa José Ma. Morelos.

Propiedad de la CONAGUA, operada por la CFE.

Trabajo planeado y presupuestado con antelación.
Ejecución en época de estiaje, en condiciones óptimas,
Sin emergencia, sin buscar apoyo de personal urgente,
Sin necesidad de erogaciones no programadas.
Sin pérdida de agua para la generación de energía.
7 compuertas radiales.

Derivado de esta contingencia se han ejecutado a la fecha
los trabajos de reforzamiento en las pilas de los vertedores
de las presas Malpaso y Peñitas.