



Los secretos de una reparación duradera del hormigón



Santiago Alonso
Departamento de Marketing
Enero 2021

Indice

1. Características y durabilidad del Hormigón
2. Patologías del Hormigón
3. Normativa de los reparadores de hormigón
4. Como reparar un hormigón
5. Tipos de reparadores de hormigón

COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN



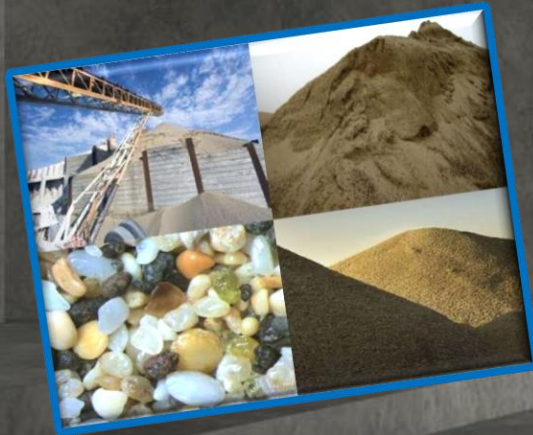
CONGLOMERANTE



AGUA



ARIDOS



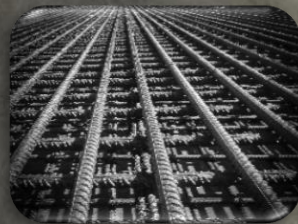
ADITIVOS



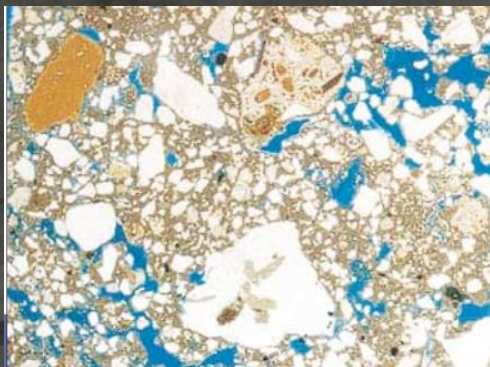
COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN



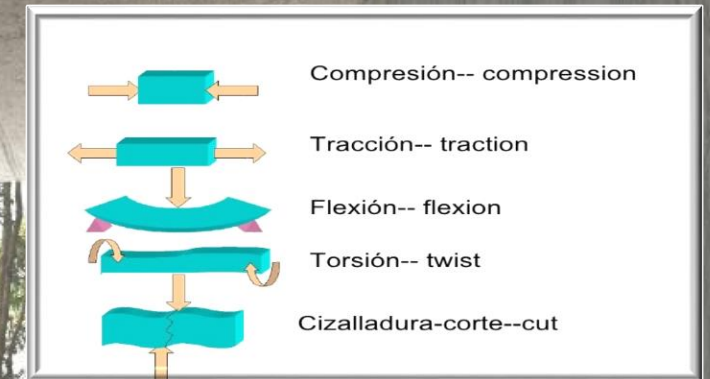
HORMIGÓN



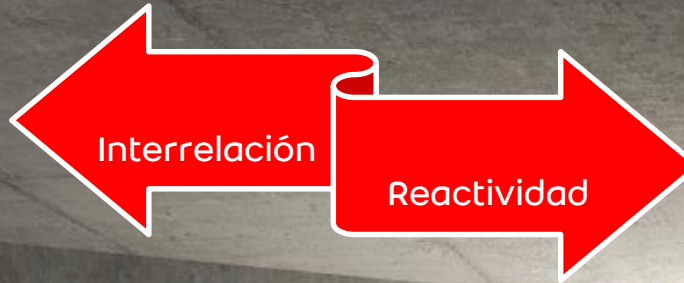
● **ARMADURAS CORRUGADAS**



HORMIGÓN ARMADO



Durabilidad del hormigón: relación con la permeabilidad



**Agentes
Medioambientales**



Patologías del Hormigón

1.-Patologías por degradación del hormigón

2.-Degradación por corrosión de las armaduras

Patologías del hormigón: Causas del deterioro

Degradación
Hormigón

Mecánicos

Químicos

Físicos

Impacto
Sobrecarga
Asentamiento
Vibraciones

Arido-alkali
Sulfatos
Ataque ácido

Hielo/deslielo
Térmico
Erosión
Retracción

Degradación por corrosión de
armaduras

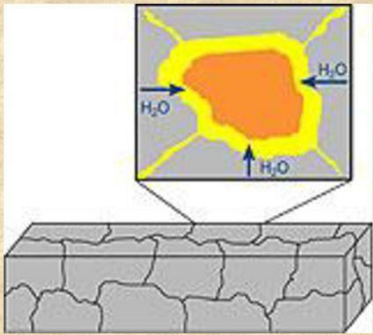
Carbonatación

Cloruros

Patología árido-alkali

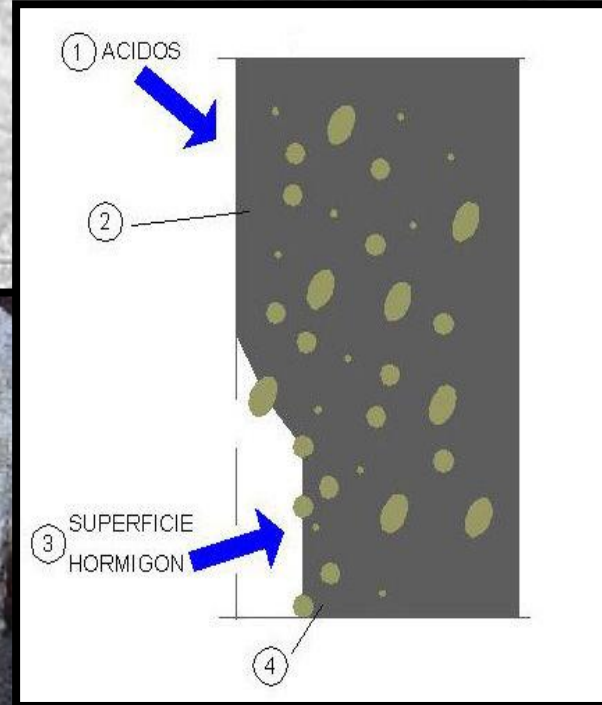
Debido a la reacción de los álcalis del cemento con sílices reactivas provenientes de los árido

REACCION ALCALI AGREGADO

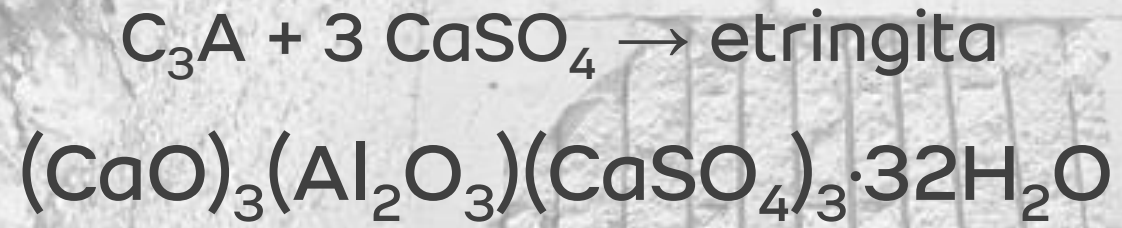


Ataque ácido

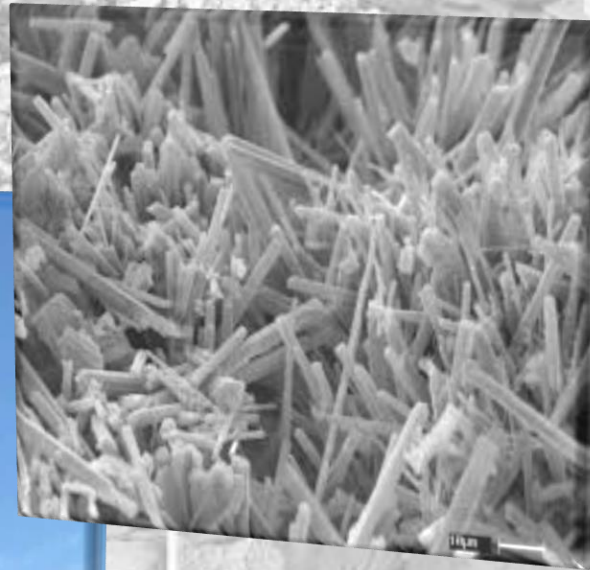
Ataque a la propia estructura del gel CSH



Ataque por sulfatos: Formación de productos expansivos



Ambientes industriales



Ambientes marinos

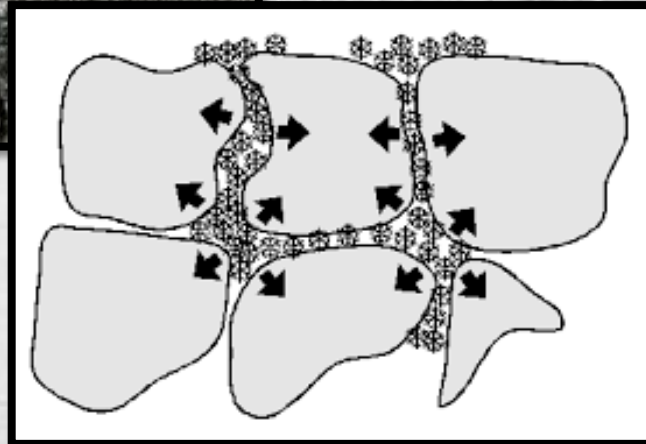


Aguas residuales



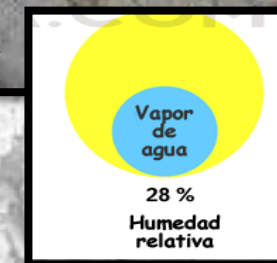
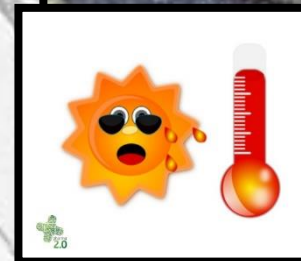
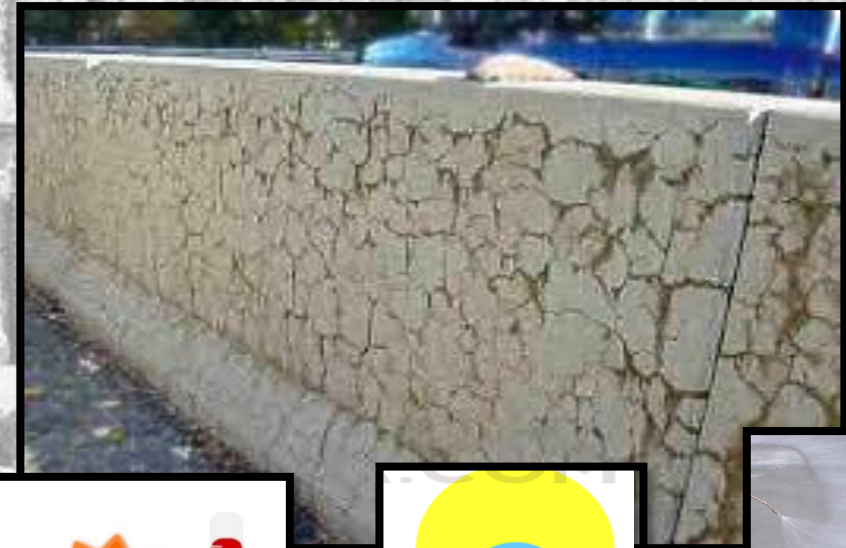
Acción del agua/hielo

Saturación de H₂O
Congelación
Expansión

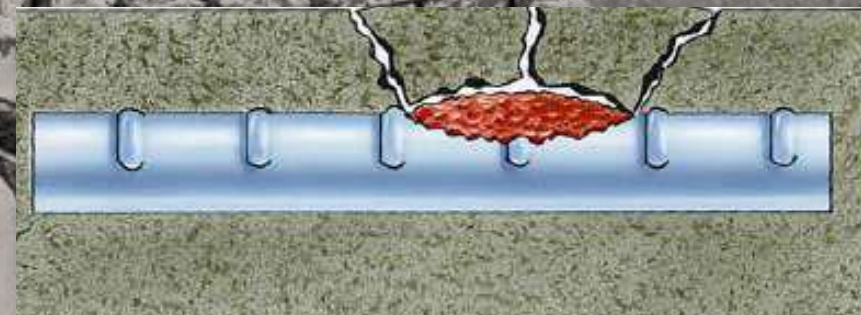
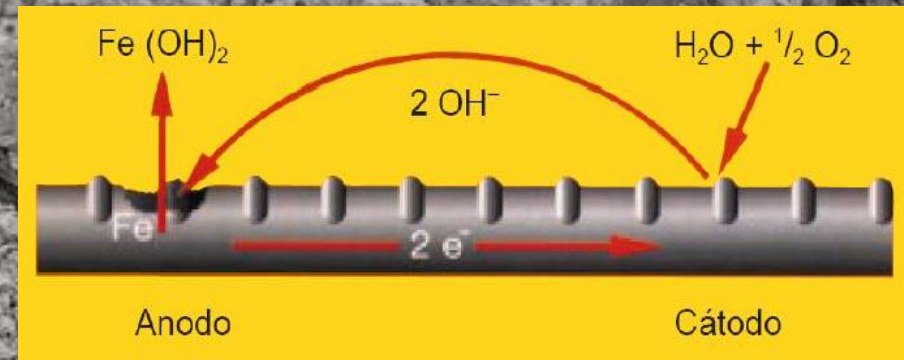
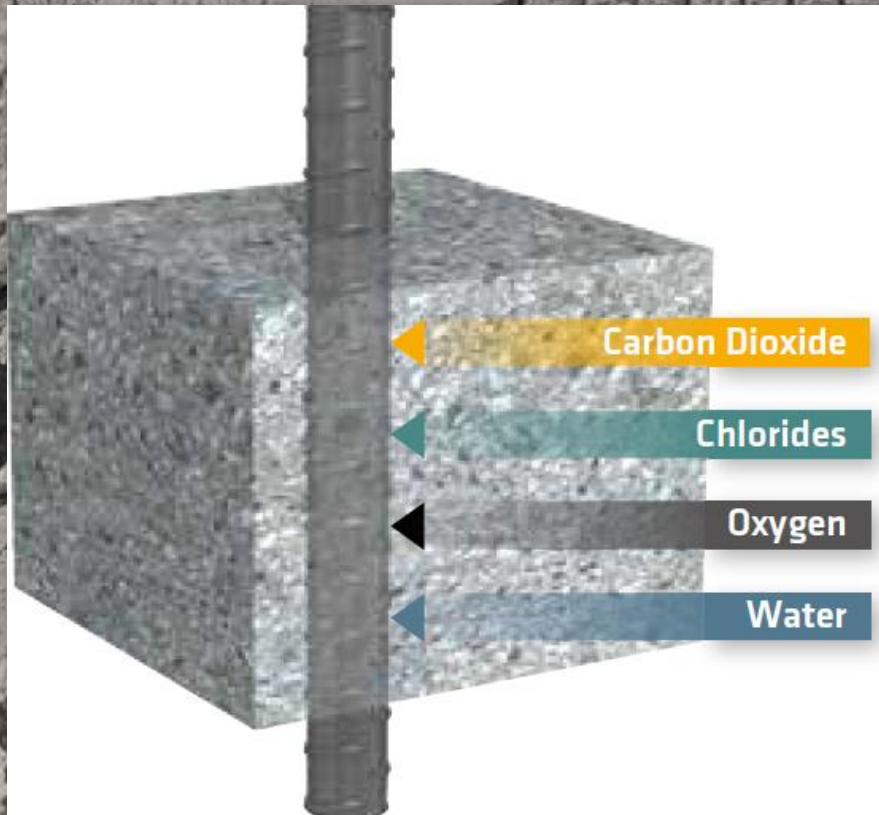


Retracción hidráulica

Pérdida de Agua
Contracción del sistema
Tensión y fisuración

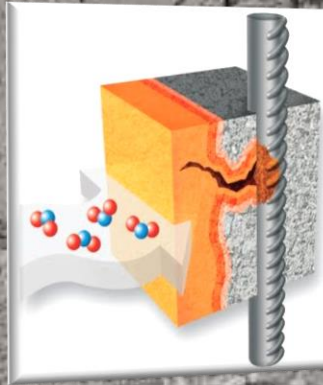
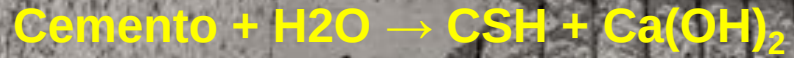


Fenómeno de corrosión de las armaduras



Proceso exponencial

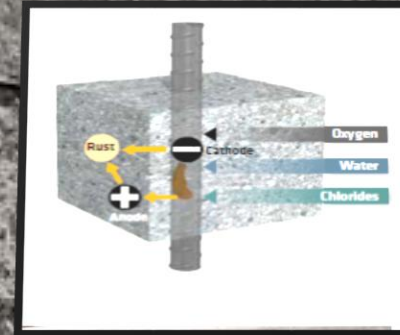
Corrosión por Carbonatación



CO₂

- Formación de carbonatos
- Pérdida de la reserva alcalina. PH<9

Corrosión por ataque de cloruros



Cl⁻ mayor poder difusión

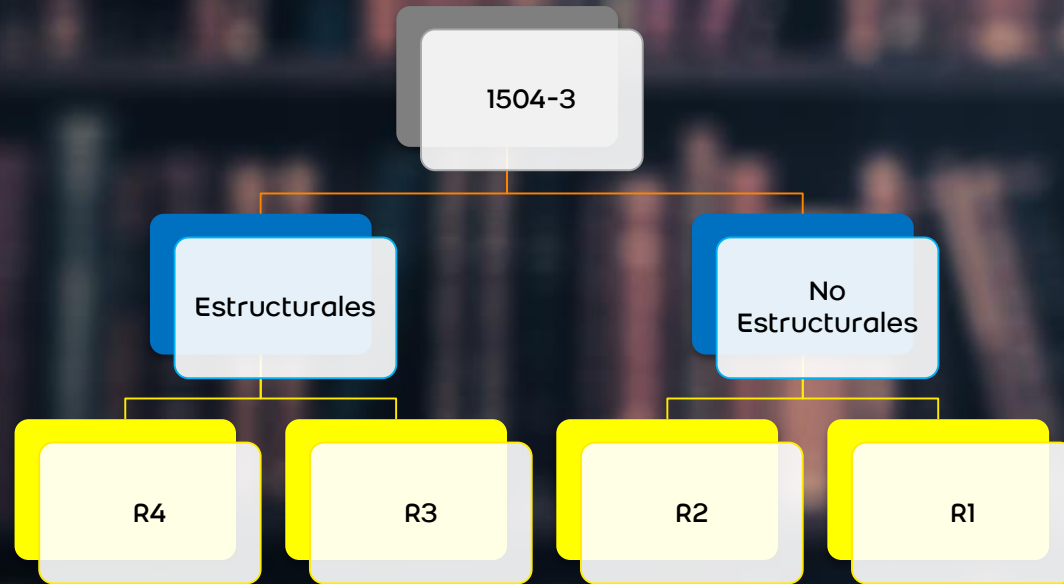
Ataca a la pasivación y a la armadura



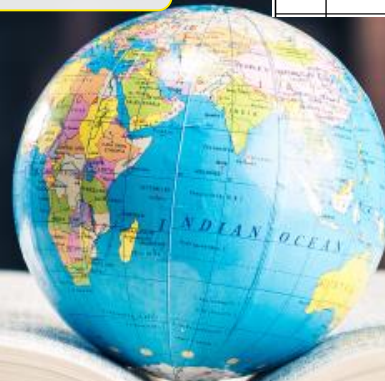
Quien nos dice como tenemos que reparar el hormigón



Quien nos dice como tenemos que reparar el hormigón



Nº	Característica de las prestaciones	Soporte de referencia (EN 1766)	Método de ensayo	Requisito			
				Estructural		No-estructural	
				Clase R4	Clase R3	Clase R2	Clase R1
1	Resistencia a compresión	Ninguno	EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Contenido en iones cloruro	Ninguno	EN 1015-17	≤ 0,05%		≤ 0,05%	
3	Adhesión	MC(0,40)	EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
4	Retracción/expansión controladas ^{b,c}	MC(0,40)	EN 12617-4	Resistencia de unión después del ensayo ^{d,e}			Ningún requisito
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
5	Resistencia a la carbonatación ^f	Ninguno	EN 13295	$d_k \leq$ hormigón de control MC (0,45)			Sin requisito ^g
6	Módulo de elasticidad	Ninguno	EN 13412	≥ 20 GPa	≥ 15 GPa	Sin requisito	
7	Compatibilidad térmica ^{fh} Parte 1: Hielo/deshielo	MC(0,40)	EN 13687-1	Resistencia de unión después de 50 ciclos ^{d,e}			Inspección visual después de 50 ciclos ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
8	Compatibilidad térmica ^{fh} Parte 2: Lluvia tormentosa	MC(0,40)	EN 13687-2	Resistencia de unión después de 30 ciclos ^{d,e}			Inspección visual después de 30 ciclos ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
9	Compatibilidad térmica ^{fh} Parte 4: Ciclos secos	MC(0,40)	EN 13687-4	Resistencia de unión después de 30 ciclos ^{d,e}			Inspección visual después de 30 ciclos ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	



Como reparar un hormigón

- Tipos de Reparaciones en función del grado de intervención en el hormigón defectuso
 - ✓ Estéticas
 - ✓ Estructurales
 - ✓ Aumento sección
- Tipos de morteros de reparación en función de las necesidades de la intervención
 - ✓ Propiedades mecanicas
 - ✓ Puesta en servicio
 - ✓ Resistente agentes externos....

Reparación estética

Preparación
soporte

- Físicos
- Químicos

Aplicación del
reparador

- Liso
- Capa fina

Protección
Hormigón

- hidrofugante
- Pintura

- Reparación superficial
- Trabajabilidad y acabado
- Adición activa

Reparación estructural

- 1.- Evaluación de la patología del hormigón
- 2.-Análisis de las características técnicas del hormigón a reparar
- 3- Elección del mortero reparador



Compatibilidad con el hormigón a reparar

- ❑ Baja retracción
- ❑ Coeficientes de elasticidad semejantes
- ❑ Compatibilidad de adherencias

0.- PREPARACION SOPORTE



1.- PASIVADOR Y PROMOTOR DE ADHERENCIA



Reparación Estructural

2.-REPARACIÓN



3.-ACABADO ESTÉTICO



Refuerzo de estructuras



- ✓ Reparador estructural fluido R4
- ✓ Rellenos y anclajes estructurales
- ✓ Altas y rapidas propiedades mecánicas
- ✓ Bombeables
- ✓ Resistente a sulfatos y agua de mar
- ✓ Baja retracción
- ✓ Granulometria Gruesa. Grosos



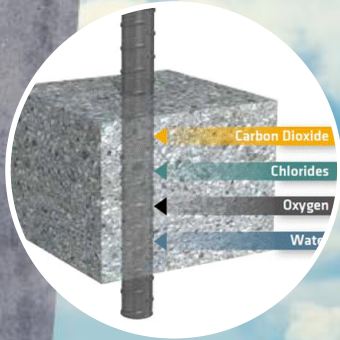
Como reparar un hormigón

- Tipos de Reparaciones en función del grado de intervención en el hormigón defectuoso
 - ✓ Estéticas
 - ✓ Estructurales
 - ✓ Aumento sección
- Tipos de morteros de reparación en función de las necesidades de la intervención
 - ✓ Según sus propiedades técnicas
 - ✓ Según sus características físicas

REPARADORES EN FUNCION DE NECESIDADES TÉCNICAS



Propiedades
mecánicas



Resistencia
agentes
agresivos



Pasivadores
de
armaduras



Fraguado

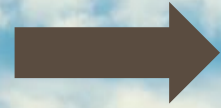


Acabado

PROPIEDADES TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Propiedades mecánicas



R4



R3

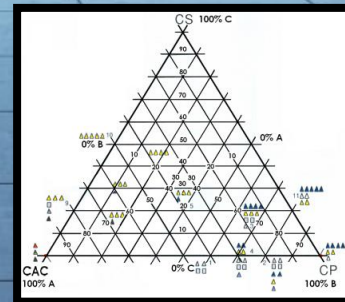
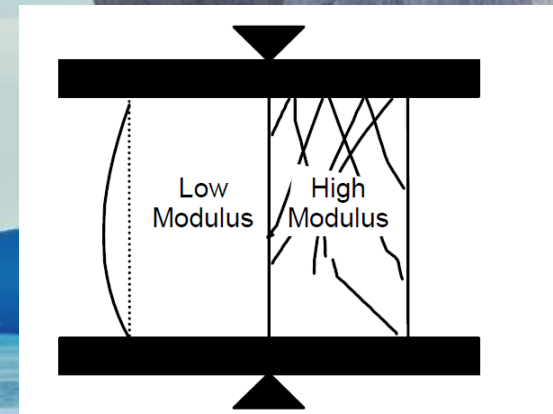


- Resistencia mecánicas
- Modulos de elasticidad

✓ Correcta combinación de cemento, áridos, aditivos

✓ Rápidas propiedades mecánicas

✓ Retracción controlada



Resistencia a agentes externos

Sulfatos

- Areas industriales
- Ambientes marinos
- Aguas residuales
- Cementos sin C_3A
- Formación etringita inicial



Ambientes marinos

- Resistencia a sulfatos
- Resistencia cloruros
- Estructura compacta

carbonatación

- Cementos no portland
- Mantener PH



Propiedades inhibidoras de armaduras

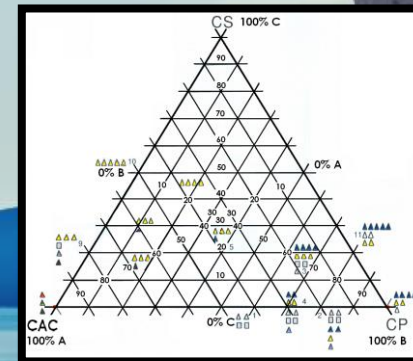
✓ Aditivo inhibidor en el mortero reparador



✓ Inhibidor químico de la reacción de oxidación

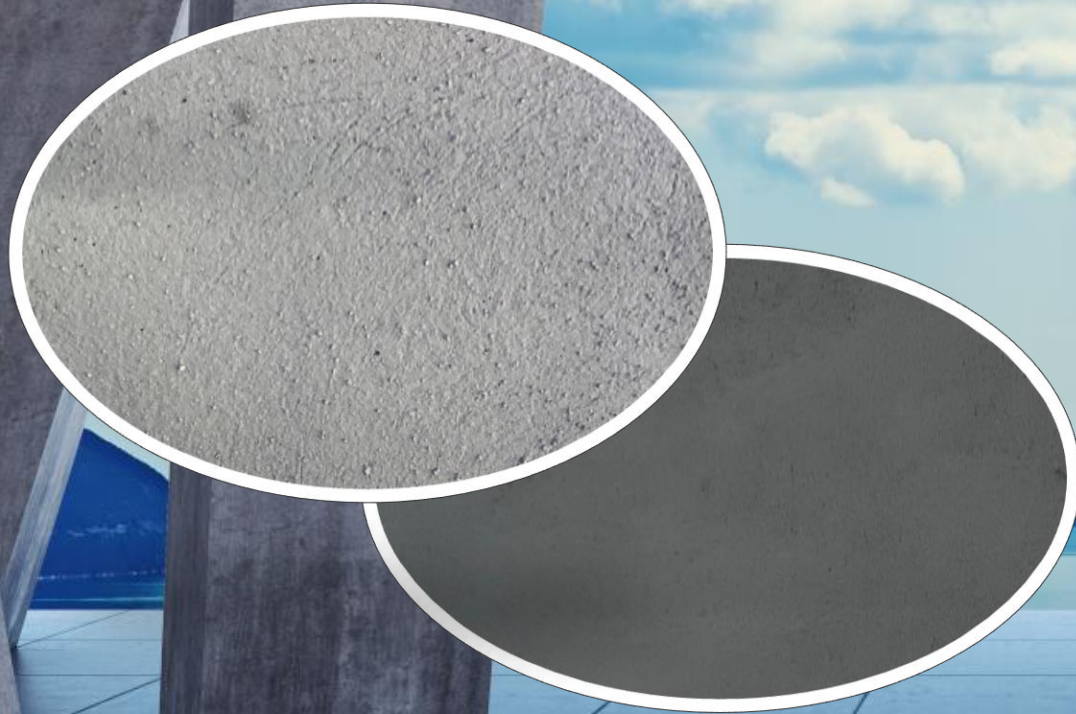
Fraguados rápidos

Fraguado rápido o express



Fraguado estándar = PORTLAND

Acabado



Grueso

- ✓ Granulometría más gruesa
- ✓ Mayor grosor por capa
- ✓ Necesidad de mortero de acabado

Fino

- ✓ Granulometría más fina
- ✓ Mejor trabajabilidad
- ✓ Acabado estético

Gama weberep



Completa
Sencilla
Segura

WEBEREP HORMIPLUS NEO

Reparador Multifuncional



WEBEREP HORMIPLUS

Reparaciones grandes
espesores



WEBEREP HORMITEC

Estructural R3
estético



WEBERTEC GROUT 850

Reparaciones fluidas
encofradas



WEBEREP HORMITEC EXPRESS

Puesta en servicio
express



WEBEREP HORMIESTETIC

Reparaciones estéticas



THANK YOU

Mamama

Grazie

Cam on ban

Chokrane

Maake

Ua Tsaug Rau Koj

Mochchakkeram

Terma Kasih

Multumesc

Merci

Raibh Maith Agat

Obrigado

Asante

THANK YOU

Merci

Multumesc

Mochchakkeram

Grazie

Vinaka

GRACIAS

Matondo

Dank Je

Nirringrazzjak

Spasibo

Multumesc

Obrigado

Cam on ban

Grazie

Raibh Maith Agat

Obrigado

Thank You

Merci

Arigato

Spasibo

Merci

Mochchakkeram

Matondo

Salamat

Nirringrazzjak

Matur Nuwun

Chokrane

Raibh Maith Agat

Salamat

Obrigado

Mochchakkeram

Ua Tsaug Rau Koj

Kiitos

Maake

Welalin

Multumesc

Spasibo

Cam on ban

Kiitos

Raibh Maith Agat

Merci

Mochchakkeram

Chokrane

Grazie