



XX Semana de la Facultad de

Arquitectura e Ingeniería

10
AÑOS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921

Volumen 10- No 2-2022 Publicación Semestral

PARA QUE SIRVE ENTENDER QUE SIGNIFICA LA DURABILIDAD?



Algunas fotos fueron tomadas de internet para efectos pedagógicos



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

DURABILIDAD DEL CONCRETO Y VIDA UTIL DE LAS ESTRUCTURAS



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT



ESTUDIOS

- Arquitecta - UN
- Magister en Administración – Eafit
- Especialista en Patología – UN

EXPERIENCIA

- Toxement - Directora Regional Antioquia – 25 años
- UN - Docente Ocasional Especializaciones – 10 años

GLORIA ELENA CALDERÓN VELÁSQUEZ



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

CONTENIDO:

- Generalidades sobre el concreto
- Durabilidad
 - ✓ Aditivos
 - ✓ Recubrimiento del concreto
 - ✓ Curado
- Vida útil
- Protección del concreto: Impermeabilización



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

GENERALIDADES DEL CONCRETO

QUE ES EL CONCRETO?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

¿Será arte?



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

El concreto es el material más extensamente usado en el mundo

El segundo después del agua

En términos de **consumo mundial:**

- De 1.890 a 1.990 creció 650 veces
- En el 2.000 el consumo llegó a 5 mil millones de m³



¿Que esta hecho en concreto?

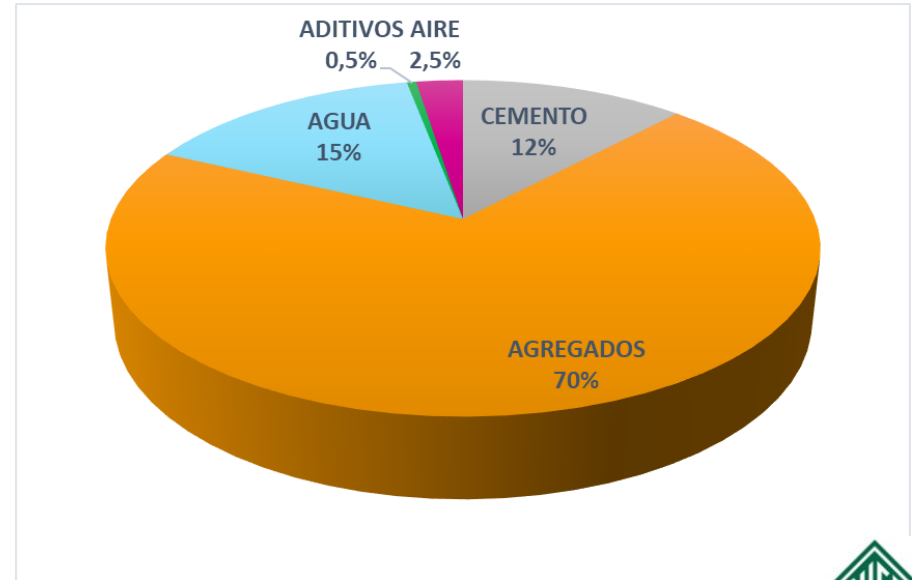


**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

El concreto es una piedra artificial

- CEMENTO 12,0%
- AGREGADOS 70,0%
- AIRE 2,5%
- ADITIVO 0,5%
- AGUA 15,0%

- ✓ 5% Hidratación
- ✓ 10% Lubrica y evapora en el proceso de fraguado: Capilares



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

GENERALIDADES SOBRE DURABILIDAD



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

¿A que nos referimos cuando hablamos de durabilidad?

De acuerdo con el **ACI**, la **durabilidad del concreto** se define como: “la habilidad para resistir la acción del intemperismo, el ataque químico, la abrasión, o cualquier otro proceso o condición de servicio, que produzca deterioro”.

La durabilidad no depende solo del diseño de mezcla, está en función del ambiente de exposición y las condiciones de trabajo a las cuales lo sometamos.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Para alcanzar una adecuada durabilidad se requiere:

- **Selección de materiales:** que cumplan con las características de calidad según la normativa
- **Dosificación:**
 - ✓ Se debe contar con un diseño adecuado: mezcla ordenada y proporcionada de los materiales.
 - ✓ Baja relación A/C: inferior a 0,5 usando aditivos plastificantes: **PLASTOL HR DM o PLASTOL HR DS 95**
- **Evitar los ataques de Sustancias agresivas:** gases o líquidos: ácidos, sulfatos, sales, aceites vegetales, tierras o suelos



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

.....Para alcanzar una adecuada durabilidad se requiere:

- **Fabricación y puesta en la obra:**

- ✓ Mezclado durante el tiempo suficiente, para obtener un material homogéneo
- ✓ Transporte que mantenga la homogeneidad, sin segregación
- ✓ Colocación de las armaduras, utilizando separadores para respetar los recubrimientos mínimos por NSR.
- ✓ Vertido y vibrado del concreto sin segregación
- ✓ Tiempo de manejabilidad que permita el vaciado de cada elemento, usando aditivos reductores de agua y retardantes o estabilizadores: **PLASTOL, EUCON WR o EUCO ESTABILIZADOR**.
- ✓ Asentamiento, fluidez requeridos usando aditivos plastificantes, sin adicionar agua para no disminuir la resistencia y comprometer durabilidad del concreto.
- ✓ Reducción de la porosidad usando aditivos reductores de agua y/o aditivos impermeabilizantes: **EUCON IM 100 o VANDEX AM 10**.
- ✓ Curado que garantice la hidratación del cemento, la adquisición de la resistencia y por ende la DURABILIDAD.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Aspectos claves para la durabilidad de concreto



- Baja A/C → aditivos
- Recubrimiento
- Curado
- Protección antes los agentes de deterioro
- Mantenimiento



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA



Una baja relación A/C se logra con el uso de reductores de agua o plastiicantes

PLASTIFICANTES (TIPO A): EUCON 35 F

- Se emplean en dosis del 0,2 al 1,0%
- Incremento del asentamiento 8 a 10 cm para una relación a/c dada
- Reducción de agua entre 10% y 12%
- El concreto requiere buen vibrado
- La trabajabilidad se mantiene entre 30 y 60 minutos



SUPERPLASTIFICANTES (TIPO F): EUCON MR 5000, EUCON 37

- Se emplean en dosis del 0,8 al 1,5%
- Asentamiento entre 12 y 25 cm
- Reduce agua hasta un 30%
- La dispersión del cemento es más acentuada que los plastificantes
- Aumento en la trabajabilidad sin modificar el agua
- Concretos de altas resistencias
- Concretos bombeados
- Concretos muy reforzados



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

El concreto plastificado y superplastificado facilita la colocación



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Hiperplastificantes son los superplastificantes de nueva generación: PLASTOL HR DM, PLASTOL HR DS 95, PLASTOL 4000 ULTRA

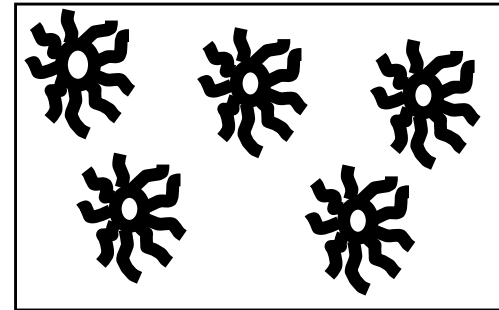
Las partículas de cemento se separan por las fuerzas de repulsión electrostática y por la repulsión estérica (resorte), permitiendo mayor dispersión y aislamiento de los granos

Dispersión mejorada = Mejor trabajabilidad



Efectos:

- Reducción de agua mayor al 30% con menor dosis
- Resistencias iniciales altas
- Fácil y bajo costo de colocación, inclusive en áreas con mucho refuerzo
- Bajo costo por concepto de uso de equipos
- Menos vibración



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

NUESTROS ADITIVOS PLASTIFICANTES, SUPER e HIPERPLASTIFICANTES

PLASTIFICANTES:

- EUCON 35 F
- EUCON N

PLASTIFICANTES RANGO MEDIO:

- EUCON MR 4000
- EUCON MR 5000

SUPERPLASTIFICANTES:

- EUCON 37
- EUCON 537
- EUCON HE 4530

HIPERPLASTIFICANTES:

- PLASTOL HR DM
- PLASTOL HR DS 95
- PLASTOL 8700
- PLASTOL 4000 ULTRA



Garrafa



Tambor



Granel y cubitanques



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

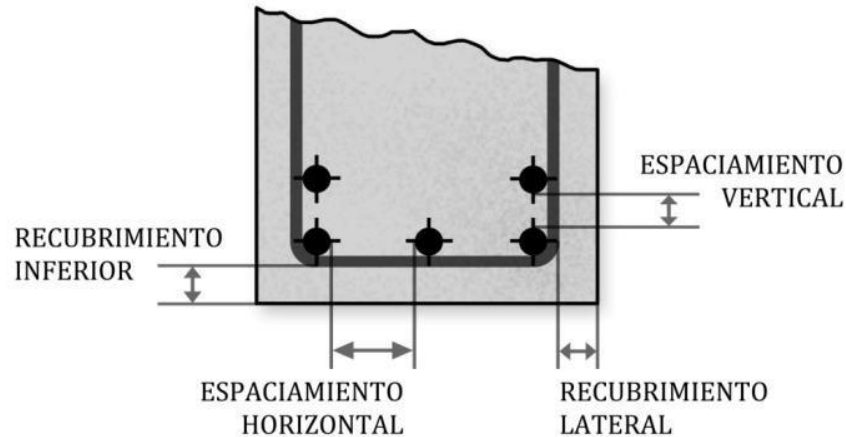
En un concreto con buena fluidez se evitan los hormigueros y se logran los recubrimientos requeridos



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

RECUBRIMIENTO

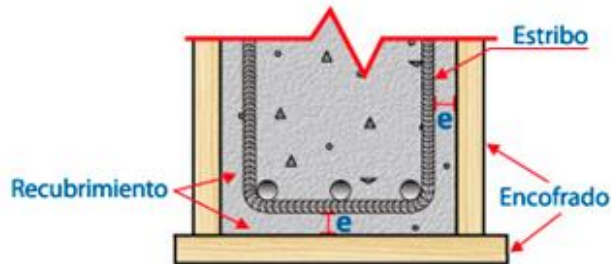
Que es?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Recubrimiento distancia entre la superficie exterior del concreto y la superficie exterior de las armaduras

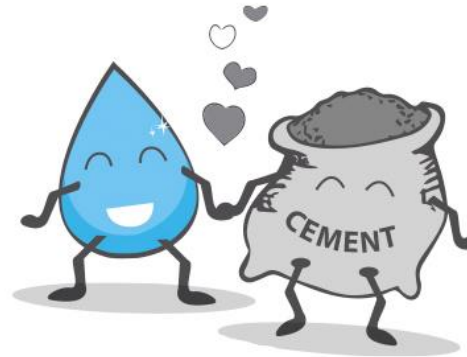
- Es esencial en la durabilidad del elemento: **protege el refuerzo**
- Debe cumplir las especificaciones en cuanto a valores mínimos (NSR-10):
 - Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él: 75 mm
 - Concreto expuesto a suelo o a la intemperie: 50 mm – 40 mm
 - Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con el suelo: Losas, muros, viguetas: 40 mm



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

CURADO DEL CONCRETO

Que es?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

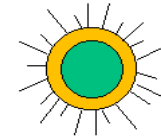
“GUÍA PARA EL CURADO DEL CONCRETO” ACI 308

El término **curado** se usa para describir el proceso mediante el cual el concreto de cemento hidráulico madura y desarrolla propiedades de endurecimiento con el tiempo, como resultado de la **hidratación continua del cemento** en presencia de suficiente **agua y calor**.

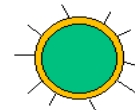
Es el proceso de mantener el contenido de humedad y la temperatura del concreto en condiciones favorables, durante los primeros días después de vaciado, para asegurar y garantizar su correcta hidratación, fraguado y endurecimiento y el desarrollo pleno de sus propiedades de resistencia y durabilidad.



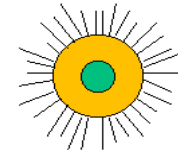
Partícula de cemento anhidro



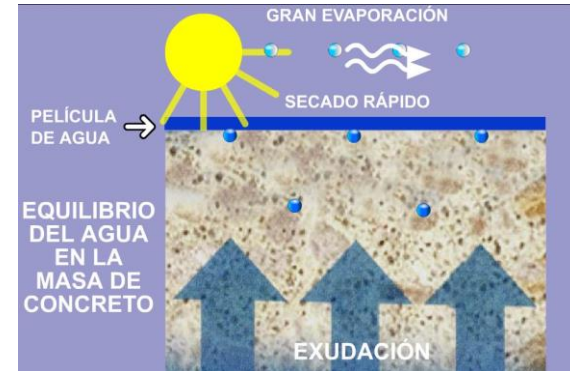
Partícula de cemento en proceso de hidratación



Partícula de cemento con hidratación incipiente



Partícula de cemento con hidratación avanzada



¿Para que curar?

El curado del concreto es indispensable por:

- Permite que el concreto alcance sus características de diseño.
- Minimiza la Fisuración, el agrietamiento y el pandeo
- Reduce la retracción plástica y por secado
- Mejora las características de resistencia y umenta la vida útil

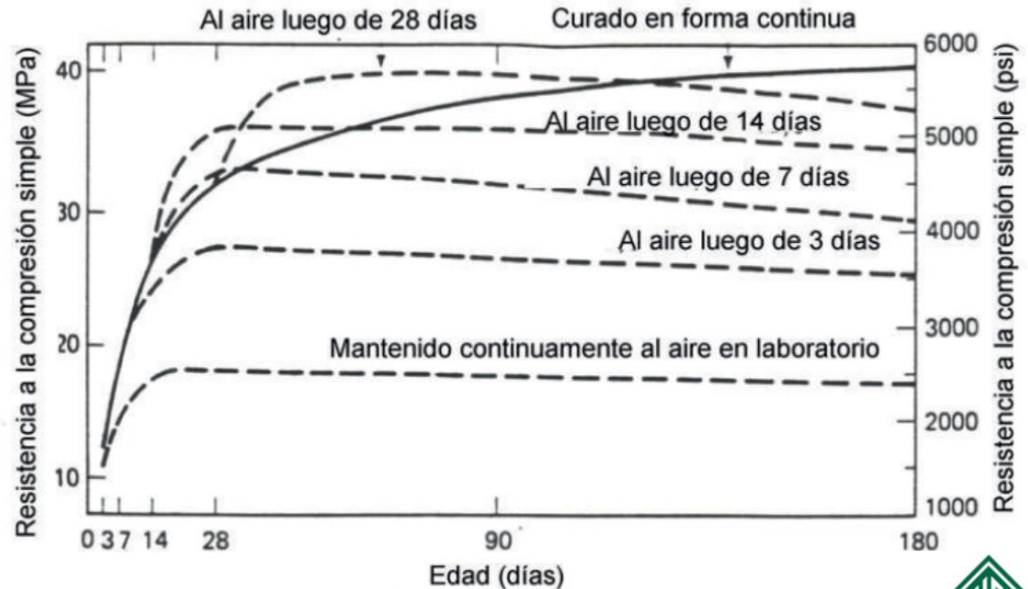


Figura 2: Proceso de curado vs resistencia a la compresión.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Métodos y materiales para el curado



MÉTODOS DE CURADO



TRATAMIENTOS HUMEDOS CURADO CON AGUA



- ✓ Inmersión
- ✓ Riego
- ✓ Calor - vapor
- ✓ Cubiertas de materiales saturados :
 - Mantas de costal o algodón
 - Tierra o arena

EVITAR LA PERDIDA DE AGUA MATERIALES SELLADORES



- ✓ Plástico
- ✓ Papel impermeable
- ✓ Compuestos de curado formadores de membrana



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Curado con agua

Ventajas

- Muy eficiente
- Relativamente Barato
- No mancha
- No genera problemas de compatibilidad
- Excelentes resultados

Inconvenientes

- No siempre es práctico
- Algunas veces es imposible
- Debe ser continuo
- Es difícil mantener



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Curado con mantas



Ventajas

- Fácil de aplicar
- No genera problemas de compatibilidad

Inconvenientes

- Requiere humedecer con frecuencia
- Genera dificultades para trabajar o caminar encima
- Pueden ser muy pesadas
- Pueden manchar la superficie del concreto



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Curado con láminas plásticas

Película plástica: ASTM C 171

- Es liviana y de 0.10 mm de espesor
- No debe estar rota
- Debe estar completamente adherida a la superficie para evitar el efecto invernadero
- El plástico blanco refleja los rayos solares \$
- El plástico transparente tiene poco efecto sobre la absorción de calor
- El plástico negro se debe evitar en clima cálido, excepto en interiores; tiene ventajas en clima frío por su absorción de calor



Este curado está bien hecho?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Curadores formadores de membrana: CURASEAL PF

ASTM C-309

Se aplican en el momento que la superficie cambia de brillante a mate (opaco).

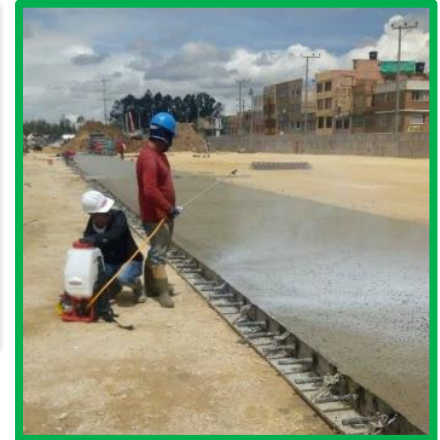
En este momento ya perdió el agua de manejabilidad, pero no se debe perder el agua de hidratación

Retención de agua

Estabilidad en el tiempo

Reflectancia (para productos pigmentados de blanco)

Adherencia al concreto por un tiempo



Se debe notar el cambio de color de la superficie



**EUCID CHEMICAL
TOXEMENT**

VIDA UTIL



Edificio Barlovento, demolido

Que es la vida útil??



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

ES COMPARABLE LA VIDA UTIL?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Vida útil

Es el periodo de tiempo en el cual la estructura, es capaz de desempeñar las funciones para las que fue proyectada sin necesidad de intervenciones no previstas

Los componentes de un edificio deben garantizar:

- Prestaciones - Especificaciones
- Funcionalidad - Seguridad
- Estética - Confort
- Ajustarse a costos iniciales y de mantenimiento estimados



IGLESIA DE NUESTRA SEÑORA
DE LA CANDELARIA 1767



EDIFICIO SAN IGNACIO 1803

La vida útil depende de:

- El medio ambiente
- La calidad de los materiales y sistemas usados
- Procesos constructivos
- Del uso
- Las recomendaciones de mantenimiento
- Procesos de evaluación e intervención



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

QUE LE HACE LA INTEMPERIE AL CONCRETO?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

PROTECCIÓN DEL CONCRETO

El agua busca, busca.... y siempre encuentra



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN LA DURABILIDAD DEL CONCRETO

- **FÍSICOS:** basada en hechos físicos tales como la temperatura, la humedad, la presión. Lesiones:
 - **Humedades:** de obra, capilar, de filtración, de condensación, accidental
 - **Suciedad:** por depósito, por lavado diferencial
 - **Erosión física:** pérdida superficial de material
- **MECÁNICOS:** donde hay movimientos o por el uso, producen: roturas, separación o desgaste. Lesiones:
 - **Grietas y Fisuras:** aberturas incontrolada de una estructura
 - **Abrasión**
 - **Desprendimientos:** separación del material
 - **Erosiones mecánicas**
- **QUÍMICOS:** origen en sales, ácidos, álcalis, que reaccionan generando descomposición. Lesiones:
 - **Reactividad Alkali Sílice: RAS**
 - **Ataques por sulfatos**
 - **Carbonatación**
 - **Oxidación y corrosión**
 - **Eflorescencias y Criptoflorescencias:** cristalización de sales arrastradas por agua
 - **Erosión química**
- **BIOLÓGICOS:** generada por organismos vivos animales o vegetales



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

FISICOS: HUMEDADES aparición incontrolada del agua en un cerramiento o estructura



Humedades de obra



Humedades por capilaridad



Humedades por filtración



Humedades por condensación



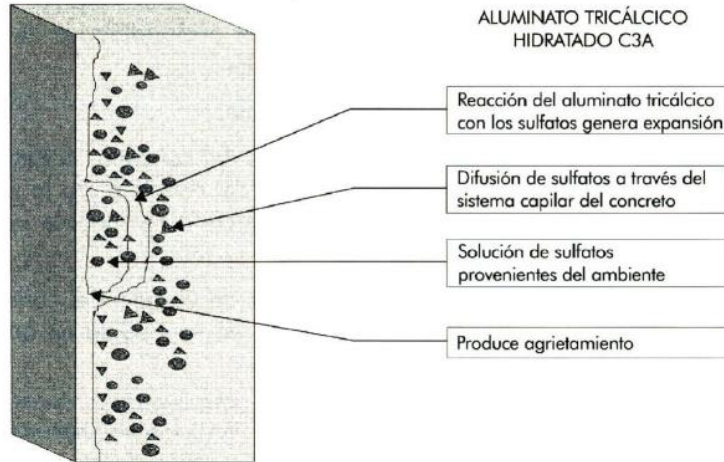
Humedades accidental

MECÁNICOS: La resistencia a la abrasión es la habilidad de la superficie para resistir el desgaste, producido por:

- Frotamiento: tráfico peatonal, liviano
- Fricción: tráfico vehicular, pesado
- Erosión de materiales abrasivos: por corriente de agua, viento
- Erosión por cavitación: huecos y cavidades debidas a burbujas de vapor que estallan cuando la velocidad del agua es alta y hay presión negativa o cambios de presión



QUÍMICOS: El ataque de sulfatos genera: expansiones, rupturas, fisuración, ablandamientos. Se forma la etringita (sulfoaluminato de calcio)



FUENTE: SÁNCHEZ, DIEGO, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO



- Los sulfatos de sodio, calcio, potasio y magnesio, están en el suelo, disueltos en el agua freática o en la atmósfera, se acumulan sobre la superficie del concreto incrementan su concentración y generan deterioro



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

QUÍMICOS: RAS proceso de la reacción álcali-agregado

- Algunos agregados experimentan reacciones con la pasta de cemento y la humedad; generan: expansión y agrietamiento del concreto
- Proceso físico y químico, en el que intervienen los hidróxidos alcalinos del concreto y los minerales reactivos que constituyen los agregados



Agregado reactivo dentro de la pasta de cemento con álcalis (Na y K) y OH (sodio, potasio, hidróxidos)



La presencia de humedad activa la reacción ASR



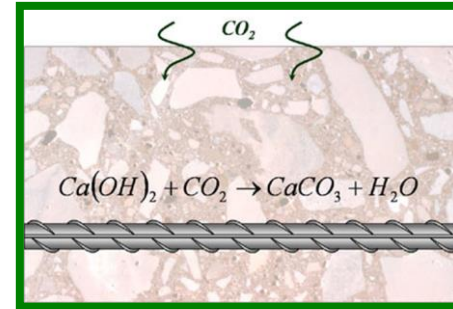
Hinchamiento y fisuración



EUCID CHEMICAL
TOXEMENT

QUÍMICOS: La carbonatación se debe a la penetración por difusión del dióxido de carbono en la estructura porosa del concreto

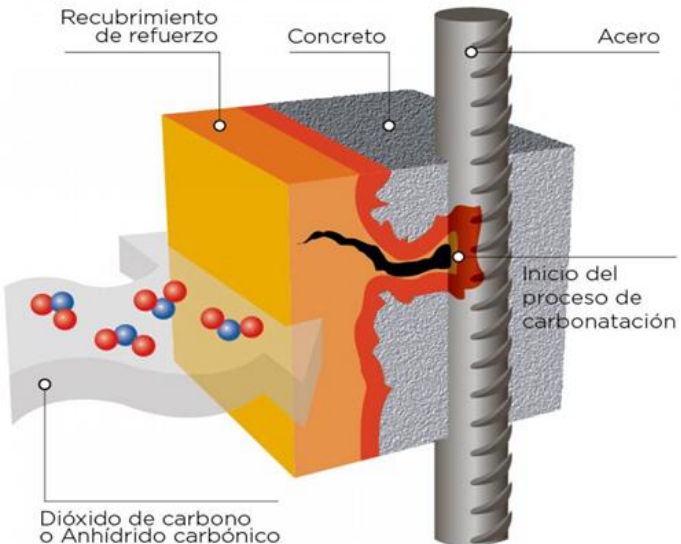
- Reacción del gas carbónico con los componentes alcalinos: Acido carbónico
- El acido carbónico, convierte el hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$ en: carbonato de calcio ($CaCO_3$) y agua
- Descenso significativo del PH en la capa superficial desde 13 hasta 9
- El concreto deja de ser un elemento protector de la corrosión del acero de refuerzo



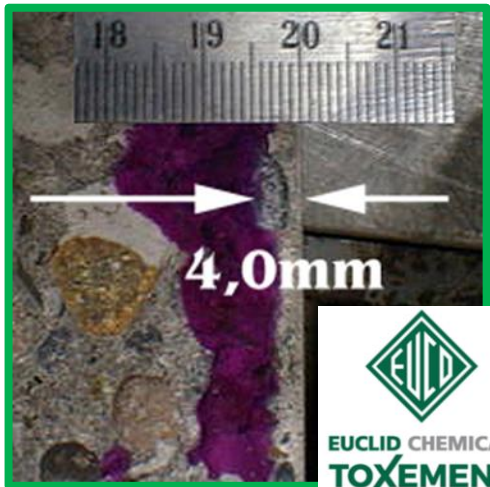
EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Un frente de carbonatación avanzado da origen a la corrosión

Proceso de carbonatación



Medición del frente de carbonatación



EUCD
EUCID CHEMICAL
TOXEMENT

Corrosión: Degradación

Proceso de degradación superficial del metal, al haberse formado una pila electroquímica en la que el metal actúa de ánodo (más negativo) perdiendo partículas que, con electricidad negativa, se desplazan hacia el cátodo (más positivo)

El concreto protege el refuerzo por:

- El oxígeno presente en el concreto reacciona con el refuerzo formando una película de óxido sobre la armadura: proceso de Pasivación
- La pasta del cemento presenta una alta alcalinidad (PH hasta de 13) y resistencia eléctrica: se opone al paso de corriente eléctrica

El concreto requiere una apropiada calidad, espesor y densidad del recubrimiento

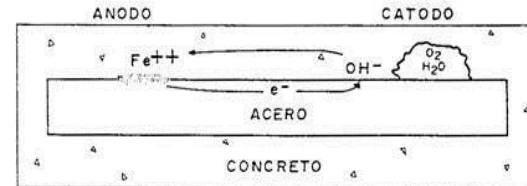


Fig.12.2.-Celda de corrosión en concreto reforzado.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

El agua es el principal generador de procesos patológicos

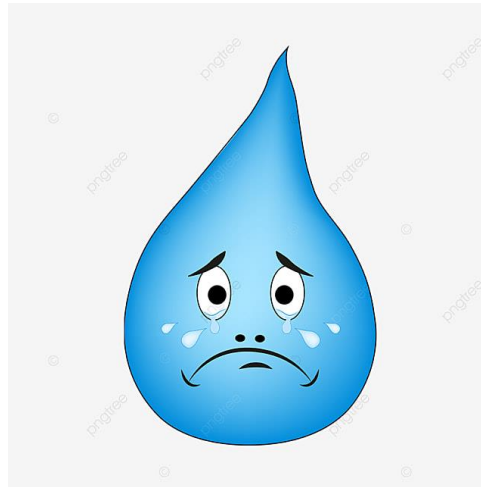
Estos “**enemigos del concreto**” son de naturaleza exógena porque se producen desde afuera hacia adentro de la matriz del concreto.

Por lo que hay que restringir al máximo la entrada de agua



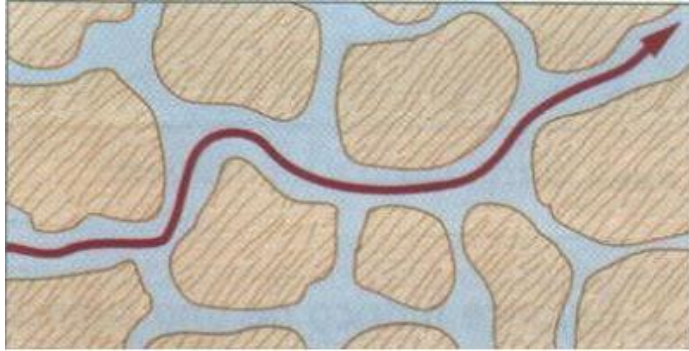
**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

¿COMO EVITAR LA ENTRADA DE AGUA A LAS ESTRUCTURAS?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Para evitar la entrada del agua, hay que disminuir la permeabilidad del concreto (impermeabilizar)



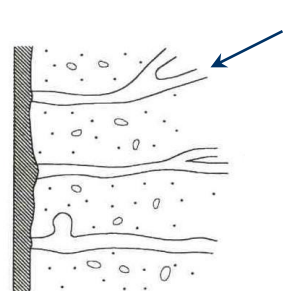
Que es la permeabilidad?

Es la capacidad que tiene un material para que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna.

Un material será permeable cuando contenga espacios interconectados (porosidad).



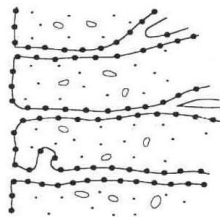
Para evitar la entrada del agua, hay tres formas:



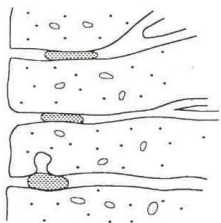
Idealización de la estructura de poro del concreto

← **Impermeabilización superficial:** capa continua →

Hidrofugar: capa hidrofóbica →



← **Impermeabilización integral:** bloqueo de poros →



Impermeabilización superficial:

- **Cementicios:** SELLOTOC, EUKOPLUS, VANDEX SUPER
- **Acrílicos:** AQUAZERO
- **Poliuretano y Poliurea:** SISTEMAS VULKEM, EUKOFLEX
- **Membranas:** PVC, PARASEAL

Hidrófugos:

- **Silicona:** LIMESTONE PLUS
- **Siloxano:** LIMESTONE WB

Impermeabilización integral:

- **Inclisor de aire:** EUCON IM 100
- **Cristalización:** VANDEX AM 10



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

IMPERMEABILIZACIÓN INTEGRAL DEL CONCRETO

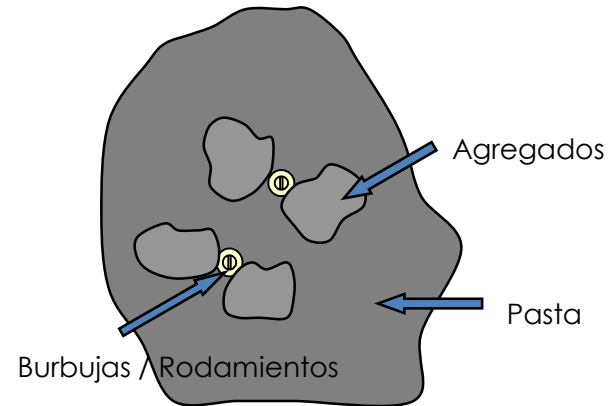
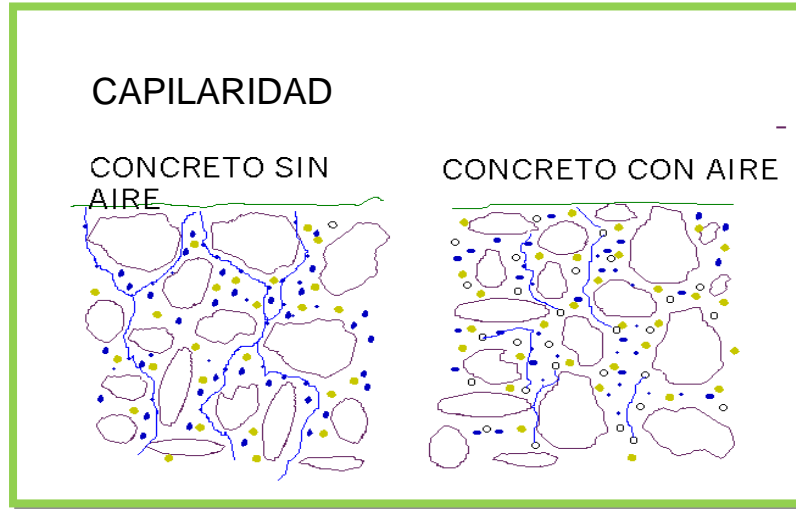
COMO SE SELLAN LOS CAPILARES?



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

Los aditivos inclusores de aire en el concreto: EUCON IM 100

- Incorporan billones de burbujas, en cantidades controladas
- Las burbujas presentan una distribución uniforme
- Las burbujas se forman por los movimientos internos de los materiales
- Tamaño de las burbujas: Diámetro entre 0,05 mm a 1,27 mm
- Las burbujas de aire disminuyen el rozamiento entre los agregados, facilitando la fluidez de la mezcla

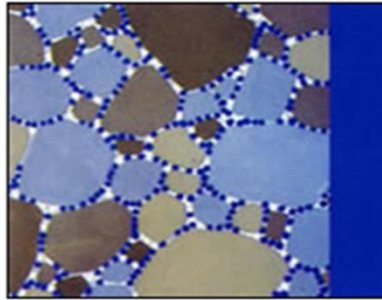


**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

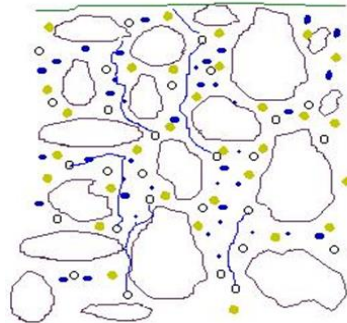
¿QUÉ ES UNA IMPERMEABILIZACIÓN POR CRISTALIZACIÓN?

EUCON VANDEX AM-10

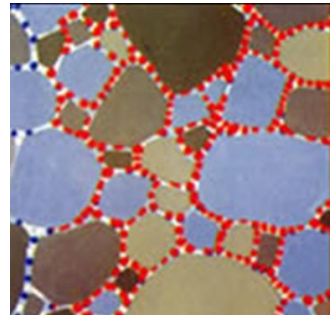
- Reacciona con hormigón fresco para crear un sistema cristalino en los poros capilares
- Sigue reaccionando con partículas de cemento que no están hidratadas y con el tiempo aumenta la estructura cristalina del concreto
- Presenta propiedades hidrófobas que conducen a la reducción en la absorción capilar
- Permite sellar capilares pequeños hasta 0,7 mm a través de cristales adicionales que siguen creciendo en la presencia de agua.



Entrada del agua



Con inclusión de Aire



Cristalización

Insoluble complejo cristalino

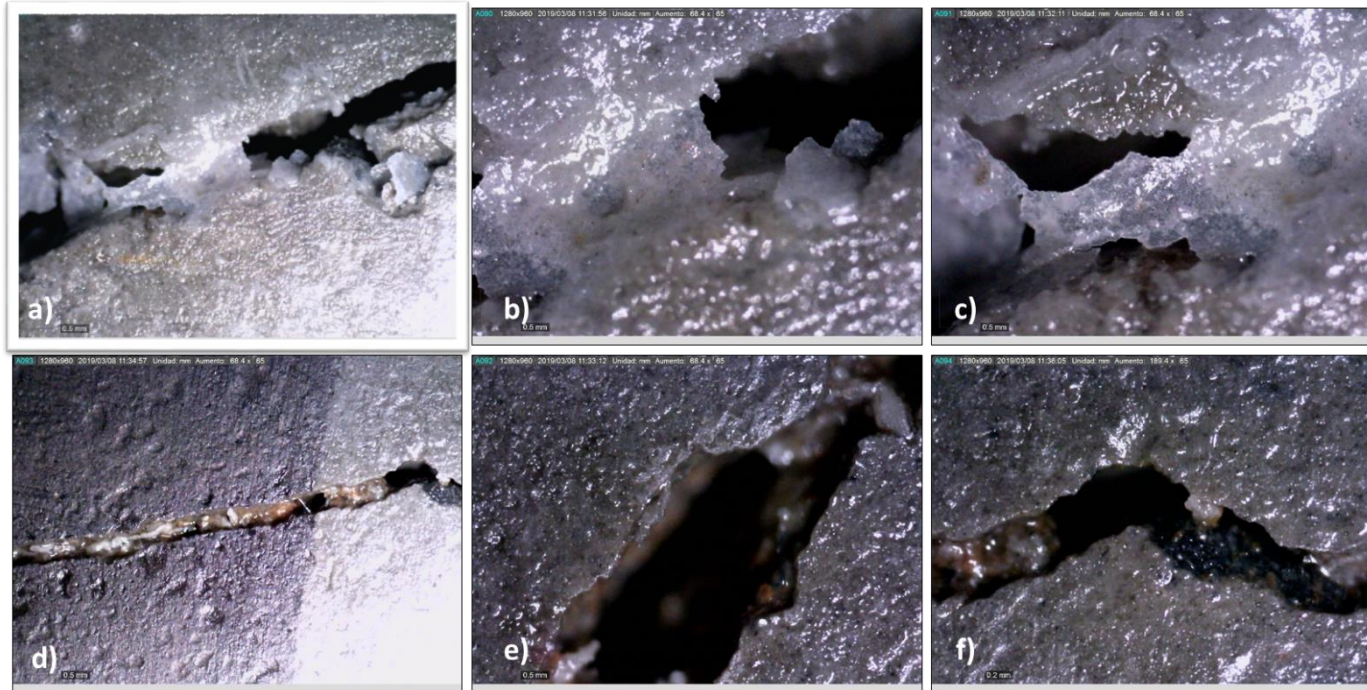
- Humedad
- Hidróxido de calcio
- Vandex

Vandex®



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

ESTRUCTURA DEL CRISTAL GENERADO POR VANDEX AM 10

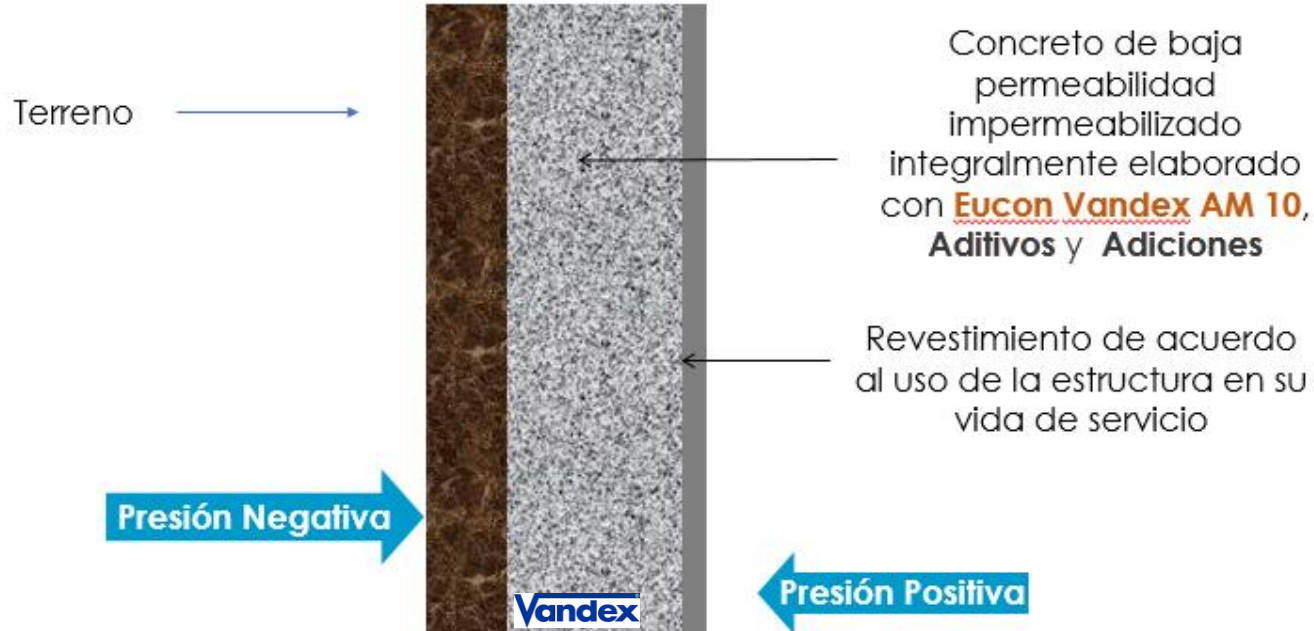


a), b) y c) Forma cristalina formada por el Vandex AM 10
d), e) y f) concreto sin aditivo.



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

La ventaja adicional es que funciona por el lado positivo y por el negativo



IMPERMEABILIZACIÓN SUPERFICIAL

ALGUNOS DE LOS SISTEMAS MAS COMUNES



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

IMPERMEABILIZACIÓN SUPERFICIAL

Cuando se hace?

Después del proceso de construcción



A través de?

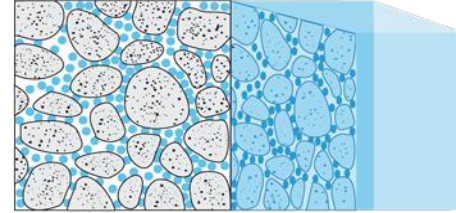
Colocación de recubrimientos o membranas



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

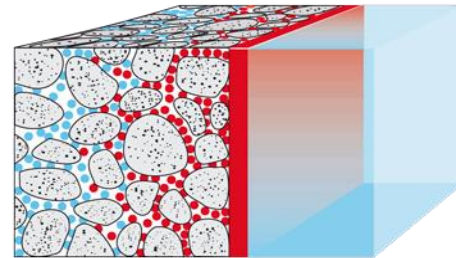
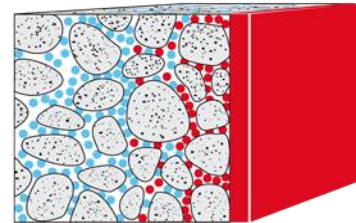
IMPERMEABILIZANTE SUPERFICIAL POR CRISTALIZACIÓN VANDEX SUPER

VANDEX SUPER, penetra al interior de la estructura, formando una barrera de cristales que obturan los capilares.



VANDEX SUPER permite que el muro respire, el paso del vapor de agua.

Los cristales permanecen en el interior de la estructura, listos para reaccionar en caso de una nueva presencia de agua.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

METODOS DE APLICACION



Con cepillo

Aplicación con llana



Curar



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

IMPERMEABILIZANTES CEMENTOSOS FLEXIBLES EUCOPLUS 1000 / 5000 / 7000 FIBRAS

Recomendado para la impermeabilización positiva de:

- Piscinas en concreto enterradas. Se usa **EUCOPLUS 1000** y **EUCOPLUS 7000 FIBRAS**
- Estructuras sujetas a nivel freático moderado
- Fundaciones y muros de subterráneos
- Losas de piso en cocina, baños, terrazas
- Paredes
- Sótanos
- Fosos de ascensores
- Jardineras
- Balcones



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

EUCOPLUS 1000 y 5000



EUCOPLUS 1000:

Fosos de ascensores,
paredes,
pisos, cocinas, baños.
Áreas pequeñas 3 m²



EUCOPLUS 5000:

Balcones, pisos,
jardineras,
terrazas pequeñas.
Áreas 6 m²



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

Proceso para impermeabilizar con EUCOPLUS



- Aplicar en capas cruzadas
- CURAR



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

AQUAZERO impermeabilizante acrílico

VENTAJAS

- Durable: de 8 y 12 años
- Aplicación en frío
- Flexible
- Trae fibras, para mayor resistencia a la tensión por rotura
- Puentea fisuras existentes (sin movimiento) de hasta 0,7 mm
- Producto de alta adherencia
- Resistente a los rayos UV
- En color blanco permite disminuir la temperatura interior **hasta** en 13°C
- Acabado decorativo colores
- Secado rápido



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

AQUAZERO COLORES



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

IMPERMEABILIZANTES DE POLIURETANO: SISTEMAS VULKEM

- Sistemas de protección e impermeabilización de superficies (concreto, metal, madera)
- Compuestos por varias capas de poliuretano
- Solución integral ante tráfico vehicular, peatonal, mantenimiento o entre capas



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

SOLUCIÓN: SISTEMA VULKEM VEHICULAR

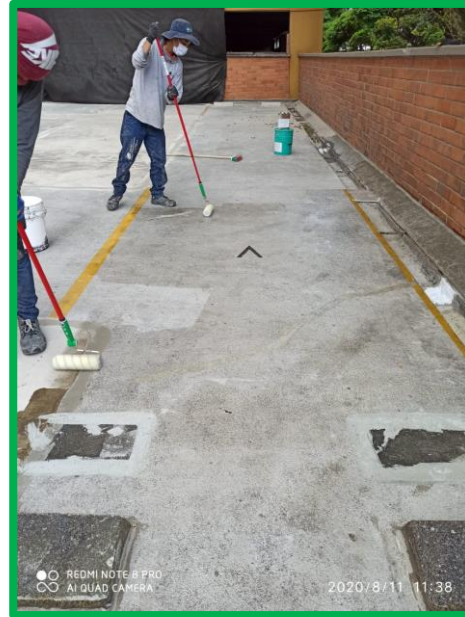
SISTEMA VULKEM 350 NF/346/346

Sistema impermeable de poliuretano,
para tráfico vehicular



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

PROCESO DEL SISTEMA VULKEM VEHICULAR



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

SOLUCIÓN PARA CUBIERTAS Y TERRAZAS: SISTEMA PEATONAL



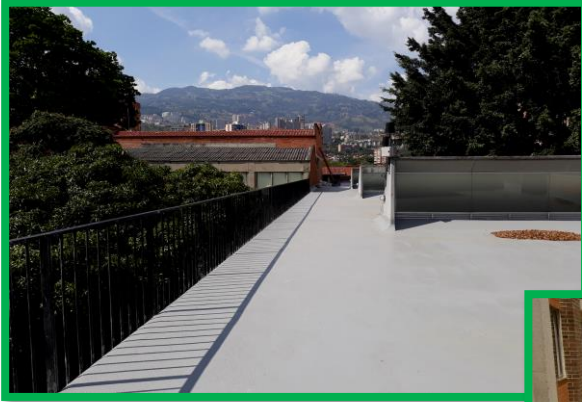
VULKEM 350 NF/351

Sistema impermeable de poliuretano, para tráfico peatonal



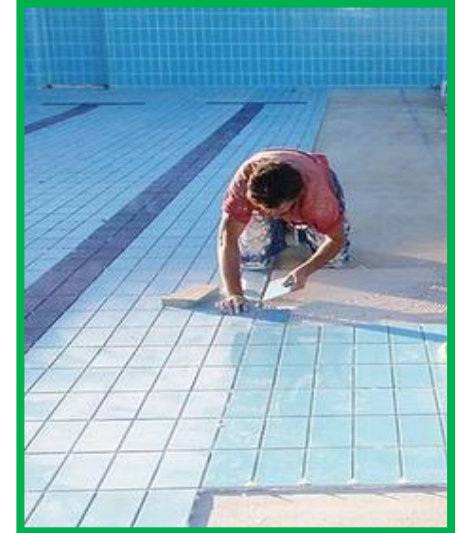
EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

SISTEMA VULKEM 350 NF/351



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

PISCINAS ENTERRADAS: SISTEMA EUCOPLUS 1000/7000 FIBRAS



EUCOPLUS 1000/7000 FIBRAS sistema recomendado para impermeabilización de áreas con constante presencia de agua o áreas permanentemente húmedas



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

PISCINAS ENTERRADAS Y ELEVADAS: EUACO MEMBRANA PISCINAS PVC



EUACOMEMBRANA PVC PISCINAS ESTAMPADA O AZUL Lámina de policloruro de vinilo flexible (PVC), con una armadura de malla de fibra de poliéster.



**EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT**

PROTECCIÓN DE FACHADAS



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE FACHADAS: EUCO CLEANER F ECO (LIMPIADOR) Y LIMESTONE PLUS (HIDROFUGO)



EUCO CLEANER F ECO

Limpiador de
fachadas libre de
ácidos



LIMESTONE PLUS

Repelente de agua para
fachadas que repele el
agua lluvia y todo tipo de
humedades en exteriores



EUCO
EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

CONCLUSIÓN: Una estructura durable garantiza:

- **Seguridad:** salvaguardar la vida humana
- **Economía:** menos costos de mantenimiento
- **Protección** del patrimonio
- **Incrementar la vida útil** de las edificaciones
- **Menores costos** en intervenciones no previstas
- **Buen comportamiento** antes ambientes agresivos.



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

PREGUNTAS??



CONTÁCTENOS:

www.toxement.com.co

ARQ. GLORIA ELENA CALDERÓN
ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA

gloriacalderon@euclidchemical.com.co

Cel. 3118769775



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT



EUCLID CHEMICAL
TOXEMENT

GRACIAS