

## TIPOS DE RECUBRIMIENTOS Y SUS MECANISMOS DE PROTECCIÓN (I curso/taller)

### **OBJETIVOS:**

- Como protegen los recubrimientos (pintura) a los materiales.
- propiedades necesarias de recubrimientos.
- componentes básicos de recubrimientos y sus funciones.
- mecanismos de curado.
- tipos genéricos de recubrimientos.

### **¿POR QUE PROTEGER CON PINTURA A LOS MATERIALES?**

- PROTECCIÓN. Para prevenir la corrosión de los equipos.
- SEGURIDAD. Para señalar las vías y proteger la vida de las personas.
- ESTETICA. Para mejorar los ambientes en los cuales convivimos.
- FUNCIONALIDAD. Para señalar o indicar la función de algunos elementos.

### **PROPIEDADES DE UN RECUBRIMIENTO**

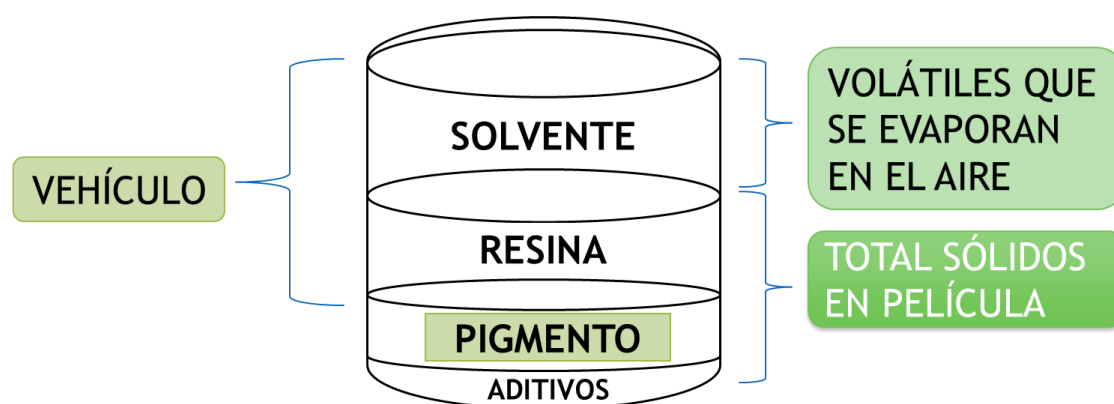
- Resistencia química.
- Resistencia al agua.
- Facilidad de uso.
- Adhesión al sustrato.
- Fuerza cohesiva.
- Flexibilidad y elongación.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la temperatura.
- Resistencia dieléctrica.

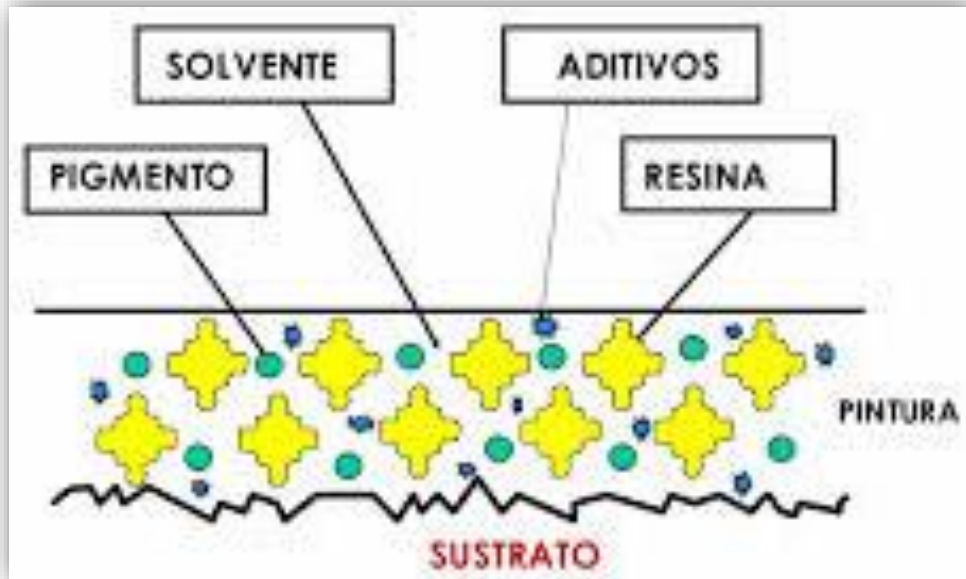
### **CLASIFICACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS**

Generalmente se clasifican en:

- *Orgánicos*. (Están hechos de cosas vivas o que alguna vez tuvieron vida).
- *Inorgánicos*. (Utilizan materiales aglutinantes inorgánicos comúnmente basados en silicón o silicatos).

### **COMPONENTES DE LOS RECUBRIMIENTOS**





## PIGMENTO

Pueden ser utilizados por:

- Impartir color.
- Proteger el aglutinante de la intemperie.
- Proporcionar protección inhibitoria.
- Controlar la resistencia al agua.
- Proporcionar una forma de protección catódica.
- Modificar las propiedades mecánicas o eléctricas.



## ADITIVOS

Generalmente son componentes líquidos de un recubrimiento normalmente agregados en pequeñas cantidades para cumplir una función específica.

- Impartir color.
- proteger el aglutinante de la intemperie.
- proporcionar protección inhibitoria.
- controlar la resistencia al agua.
- proporcionar una forma de protección catódica.
- modificar las propiedades mecánicas o eléctricas.



## AGLUTINANTE

Un recubrimiento normalmente recibe su nombre por el tipo de aglutinante utilizado. Ejm: poliuretano, alquídico, epoxy, acrílico, etc.

*Propiedades:*

- Tener buenas propiedades de humectación y adhesión.
- resistir la transmisión de agua, oxígeno y otras especies químicas.
- tolerar variaciones en el proceso de aplicación.
  - resistir cambios químicos y físicos en el ambiente de servicio.
  - secar dentro de un periodo aceptable.
  - formar una película estable que mantiene sus propiedades características (resistencia, dureza, flexibilidad).

## SOLVENTES

- Los solventes se agregan para diluir el aglutinante.
- reduce la viscosidad.
- una vez que el recubrimiento se ha aplicado y ha curado, los solventes ya no cumplen función alguna.

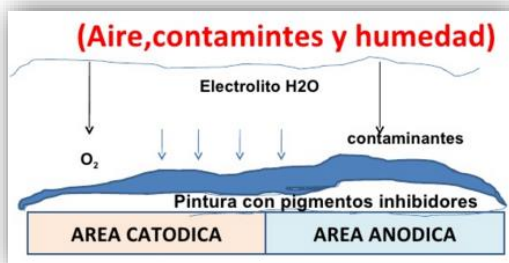
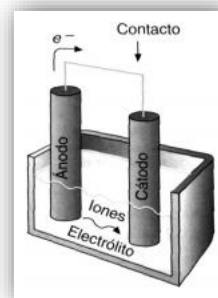
### Características principales:

- poder de solvencia.
- volatilidad.

## MODOS DE PROTECCIÓN POR EL USO DE RECUBRIMIENTOS

### Protección Barrera:

- El recubrimiento de barrera impide la entrada del oxígeno, el agua y sales solubles.
- Incrementar el espesor de película o el número de capas.
- Contienen hojuelas o pigmentos laminares (ejm: óxido de hierro micaceo).



### Pigmento Inhibidores:

- Disponibles solo en primers.
- Usan pigmentos ligeramente solubles.
- Cromatos y óxido de hierro son pigmentos más usados.

## PIGMENTOS INHIBIDORES

### RESTINGIDOS

- Plomo rojo.
- plomo blanco.
- zinc cromatos.
- Cromato de estroncio.
- plomo silicio-cromato básico.

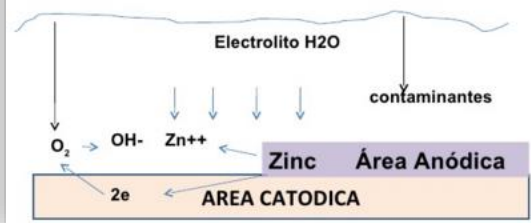
### ALTERNATIVOS

- Óxido de zinc.
- fosfato de zinc.
- molibdato de zinc.
- borosilicato de calcio.
- fosfosilicato de zinc.
- Metaborato de bario.

### Protección Galvánica (sacrificio):

- Zinc con alta concentración.
- galvanizado.
- metalizado.

### Mecanismo de Protección del Zinc Protección Catódica



## **MECANISMOS DE CURADO**

Se clasifican en:

- Recubrimientos no convertibles (curan mediante la evaporación del solvente sin cambio químico en la resina).
- Recubrimientos convertibles (están sometidos a un cambio químico y no pueden volver a su estado original).

## **RECUBRIMIENTOS NO CONVERTIBLES CURADO POR EVAPORACIÓN**

- Curan solamente por evaporación de solventes.
- Pueden redisolverse en un solvente.
- Típicamente son recubrimientos termoplásticos. ejm: recubrimientos vinílicos y caucho clorado (hule).

## **COALESCENCIA**

- La resina se dispersa en el agua.
- El agua se evapora y las partículas de resina se fusionan (coalescen).
- Se conocen comúnmente como latex o latex acrílico.

## **RECUBRIMIENTOS CONVERTIBLES**

- Curan por uno de varios mecanismos de polimerización.
- las resinas están sometidas a un cambio químico.
- No se redisuelven fácilmente en un solvente.
- conocidos como materiales termoestables.
- algunos ejemplos de estos tipos de curado:
  - \* oxidación
  - \* correacción
  - \* hidrólisis
  - \* fusión.

## **OXIDACIÓN**

- Curan al reaccionar con el oxígeno atmosférico.
- no son adecuados para servicios de inmersión.
- debido a la saponificación no pueden soportar un ambiente alcalino.
- el exceso de espesor puede detener el curado en la parte inferior de la película de recubrimiento.
- ejm: alquídicos.

## **HIDRATACIÓN.**

- Recubrimientos que requieren cierta cantidad de agua para completar su curado.
- ejm: poliuretano curado por humedad, recubrimiento zinc inorgánico a base de etil silicato.

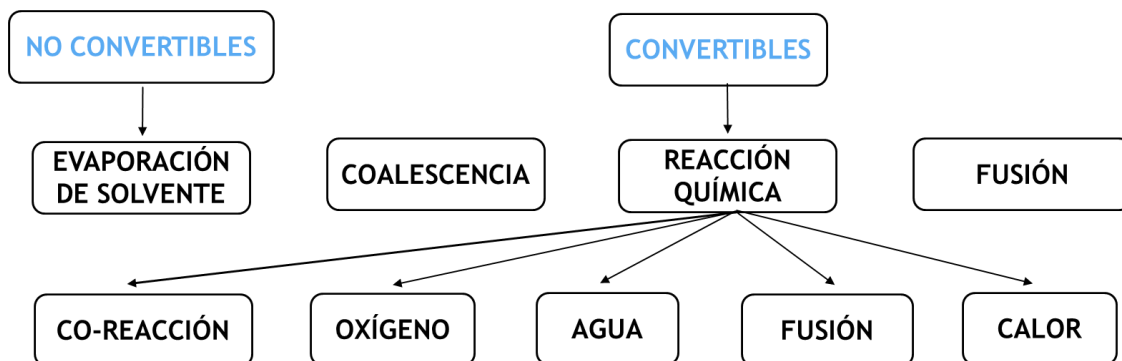
## **FUSIÓN.**

- Curado mediante calentamiento forzado.
- Pueden ser materiales de uno o dos componentes.
- ejm: recubrimiento epoxico adherido por fusión (fbc).

## **TIPOS GENÉRICOS DE RECUBRIMIENTOS.**

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| - Acrílicos              | - poliesters         |
| - alquídicos             | - polisiloxanos      |
| - caucho clorados (hule) | - poliuretanos       |
| - epoxy                  | - poliureas          |
| - furanos                | - siliconas          |
| - látex (emulsiones)     | - vinil ester        |
| - fenólicos              | - vinílicos          |
| - poliaspárticos         | - zinc (orgánicos)   |
|                          | - zinc (inorgánicos) |

## MECANISMOS DE FORMACIÓN DE PELÍCULA (SECADO Y/O CURADO)



### ACRÍLICOS.

- Excelente protección uv y resistencia a la intemperie.
- Pueden ser aplicados en forma de emulsión de curado por coalescencia/dispersiones en agua.
- Históricamente fueron aplicados como recubrimientos decorativos y no para el control de la corrosión.

Productos: inter gloss, inter premiun lac, primer acrílico entintable.

### ALQUÍDICOS.

- Curan por oxidación.
- Se denominan “recubrimientos a base de aceite” .

#### - Ventajas:

- \*material de un solo componente.
- \*amplio rango de colores.

#### - Desventajas:

- \*pueden ser productos de curado muy lento.
- \*espesor limitado por capa.

- productos: esmalta sintético, intercore blk, retardador de fuego, etc.

### CAUCHO (HULE) CLORADOS.

- Curan por evaporación.
- Contienen una gran cantidad de voc.
- Eliminados en la mayor parte del mundo.
- Excelente resistencia al agua, luz del sol y muchos productos químicos.

### RECUBRIMIENTOS EPOXICOS.

- Dos componentes consisten de resina epoxica (base) y agente de curado (convertidor).
- Pueden ser a base de solventes, a base de agua o libres de solventes.
- Excelente adhesión, resistencia química, resistencia al agua y adhesión sobre humedad.
- Los epoxicos curados con aminas son especialmente sensibles la exudación de amina.
- Exhiben caleamiento bajo exposición atmosférica (uv).
- Productos: interpoxy primer 162 fd, interpoxy primer 365 ma, interpoxy finish 680 sm, interpoxy finish 772 ma, etc.

## VENTAJAS

- BAJO VOC' s.
- BUENA RESISTENCIA AL AGUA Y SOLVENTES.
- BUENA RESISTENCIA QUÍMICA.
- BUENA ADHESIÓN.
- BUENA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.

## LIMITACIONES

- LIMITADO POT LIFE.
- ATIZAMIENTO.
- LIMITADA FLEXIBILIDAD.
- MEJOR CURADO SOBRE LOS 10° C.
- REPINTADO.
- PREPARACIÓN DE SUPERFICIE.
- SUJETO A AFLORAMIENTO DE AMINA.

## FURANOS.

- Resinas hechas de materiales orgánicos.
- Tienen un amplio rango de resistencia química.
- Se mezclan con el cemento para formar un mortero aplicable con llana.
- Aplicados por colocadores de ladrillo y no por aplicadores de recubrimientos.
- No son un tipo común de recubrimientos.

## EMULSIONES AL AGUA (LÁTEX).

### VENTAJAS

- RESISTENCIA EXTERIORES.
- FÁCIL DE APLICAR, LIMPIAR, REPINTAR Y REPARAR.
- RÁPIDO REPINTADO.
- REDUCIDO OLOR A SOLVENTE.
- EXCELENTE FLEXIBILIDAD.
- BAJO COSTO.
- SEGURO (POCA INFLAMABILIDAD).

### LIMITACIONES

- LIMITADA DURABILIDAD.
- BAJA RESISTENCIA QUÍMICA Y SOLVENTES.
- POBRE HUMECTACIÓN.
- NO RECOMENDADO PARA INMERSIÓN.
- CURA SOBRE LOS 10° C.

## FENÓLICOS.

- Se usan típicamente cuando los ambientes de bajo ph y altas temperaturas son un factor a considerar.
- Excelente resistencia a ácidos.

## RECUBRIMIENTOS POLIESTER Y VINIL ESTER.

### VENTAJAS

- PUEDEN SER BAJOS EN VOC' s.
- ALTO ESPESOR DE PELÍCULA.
- BUENA RESISTENCIA AL AGUA.
- BUENA RESISTENCIA A SOLVENTE Y QUÍMICOS.
- BUENA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.

### LIMITACIONES

- LIMITADO POT LIFE.
- APLICADOR CALIFICADO.
- REQUIERE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE "CHORRO POR ABRASIVO" .
- EL PERÓXIDO ES PELIGROSO.

## RECUBRIMIENTOS POLIURETANOS.

- Dos tipos principales:
  - \* Alifáticos (más resistentes a la exposición a los rayos uv).
  - \* Aromáticos (mejor resistencia química en inmersión y excelente brillo).
- el principal riesgo es el componente de isocianato.
- disponibles en una variedad de tiempos de curado.
- productos: interthane 1058ac, interthate 1070pl, etc.

## VENTAJAS

- BAJOS EN VOC' s.
- RESISTE A SALPICADURAS DE AGUA.
- DUREZA Y FLEXIBILIDAD.
- ALIFÁTICOS: COLOR Y BRILLO.
- AROMÁTICOS: RESISTENCIA QUÍMICA.
- BUENA DURABILIDAD.
- RESISTE ABRASIÓN.
- PUEDE CURAR A BAJA TEMPERATURA.

## LIMITACIONES

- PROTECCIÓN PERSONAL.
- SENSIBLES A LA HUMEDAD.
- LIMITADO POT LIFE.
- PREPARACIÓN DE SUPERFICIE.
- REQUIERE APLICACIÓN ESPECIALIZADA.
- MÁS COSTOSO QUE LOS EPOXICOS.

## **POLIUREAS.**

- Producto de la reacción de isocianatos y curado extremadamente rápido.
- sensibles al agua durante la aplicación.
- alto espesor, 100% sólidos.
- pueden ser elastómeros suaves o duros.
- pueden ser usados en híbridos con poliuretanos.
- usados en pisos de concreto o contención.

## **RECUBRIMIENTOS BITUMINOSOS.**

### VENTAJAS

- BAJO COSTO.
- FÁCIL APLICACIÓN, REPARACIÓN Y REPINTADO.
- BUENA RESISTENCIA AL AGUA.
- ALTO ESPESOR DE PELÍCULA.
- BAJO GRADO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE REQUERIDO.

### LIMITACIONES

- ALTO VOC' s.
- BAJA RESISTENCIA A SOLVENTES.
- POCA RESISTENCIA A LA INTEMPERIE.
- DISPONIBLE SOLO EN NEGRO Y MARRÓN.
- TÓXICO.

Productos: coaltar hs, interpoxy finish 977 st, etc.

## **ZINC INORGÁNICO.**

- Primario ampliamente utilizado para estructuras de acero.
- Proporciona protección catódica.
- Muy resistentes a una variedad de químicos y especialmente a los solventes.
- Resistencia muy alta al calor con un máximo de 400° c.

Desventajas:

- \* Puede ser difícil de aplicar.
- \* No es apto en ambientes ácidos.

Productos: zinc silicato 060 iz, zinc silicato 055 ck.

## **ZINC ORGÁNICO.**

- Muy diferentes al zinc inorgánicos.
- resina orgánica con alta carga de polvo de zinc.
- factor de protección catódica limitado.

Productos: interpoxy primer 048 oz, interpoxy primer 050 oz.

## RECUBRIMIENTOS REFORZADOS CON PLÁSTICOS - FIBRA DE VIDRIO.

- POLIÉSTER, VINIL ESTER O EPOXI LININGS.
- HOJUELAS, MANTAS O FIBRA DE VIDRIO.
- ALTA PROPORCIÓN DE VIDRIO/ALTA RESISTENCIA.
- ALTA RESINA/ALTA RESISTENCIA QUÍMICA.

### SISTEMAS PARA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

CONDICIÓN	SISTEMA	PRODUCTOS
ATMOSFÉRICO	Anticorrosivo Epóxico rico en Zinc Esmalte Epóxico Esmalte Poliuretano Acrílico	INTERPOXY PRIMER 050 OZ INTERPOXY FINISH 680 AL INTERTHANE 1058 AC
SUPERFICIES ENTERRADAS	Anticorrosivo Epóxi amina Epóxi Bituminoso	INTERPOXY PRIMER 365 MA INTERPOXY FINISH 977 ST
ATMOSFÉRICO	Anticorrosivo Inorgánico rico en Zinc Esmalte Epóxico Esmalte Poliuretano Acrílico	ZINC SILICATO 055 CK INTERPOXY FINISH 680 SM INTERTHANE 1058 AC
CONTACTO QUÍMICO	Epoxi Novolaca	INTERPOXY FINISH 998 BF
INMERSIÓN EN AGUA	Epoxi Fenalcamina Epoxi Poliamida	INTERPOXY PRIMER 360 PK INTERPOXY FINISH PE
ALTA TEMPERATURA	Anticorrosivo Inorgánico rico en Zinc Aluminio Siliconado	ZINC SILICATO 060 IZ SILVER HEAT HT
BAJA TEMPERATURA	Anticorrosivo Epoxi Fenalcamina Esmalte Epoxi Fenalcamida	INTERPOXY PRIMER 360 PK INTERPOXY FINISH 867 PK
REVESTIMIENTO PARA PISO ALTO TRÁNSITO	Sellador Epóxico Base Agua Mortero Epóxico Epoxi Auto Nivelante	INTERPOXY PRIMER 373 AQ INTERPOXY MORTERO INTERPOXY FINISH 2399 SL
REVESTIMIENTO PARA PISO QUÍMICO RESISTENTE	Sellador Base Solvente Mortero Epóxico Epoxi Novolaca	SELLADOR EPOXICO INTERPOXY MORTERO INTERPOXY FINISH 2300 NL