

FORMACIÓN DIFERENCIADA

**MÓDULO : “PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUPERFICIES DE
CONSTRUCCIONES METÁLICAS”**

(material de apoyo docente diseñado y dibujado por Luis Hto. ReyesP.)

INTRODUCCIÓN

La protección de superficies cumple dos importantes finalidades uno de protección propiamente tal del material contra la oxidación o la intemperie y el otro es netamente estético.

A veces estas finalidades se contraponen pues puede quedar bien protegido contra las inclemencias del tiempo pero queda antiestético; o bien muy estético pero sin ningún sentido de protección

ELEMENTOS GENERALES QUE DAÑAN LAS SUPERFICIES DE LOS METALES

- El calor - El frío - El aire - El roce - El golpe - El Agua - La vibración- etc.

ORIENTACIÓN METODOLÓGICA: se puede hacer participar al alumno descubriendo estos elementos

En nuestro módulo trataremos específicamente la protección de superficies metálicas.

1. PROTECCIÓN DE METALES.

Los metales se pueden proteger del roce con lubricantes los cuales pueden ser sólidos, líquidos y pastosos Entre los lubricantes sólidos se utiliza principalmente el grafito, dentro de los líquidos los aceites y entre los pastosos más usados se encuentran las grasas de diferentes densidades (estos se usan en piezas en movimiento constante en un motor, engranajes, ejes, etc.)

ORIENTACIÓN METODOLÓGICA: estos puntos se pueden profundizar si es necesario, y con demostraciones prácticas mostrando el grafito y señalando donde se aplica en un taladro manual descubierto. El aceite y su importancia en la lubricación del compresor, señalando sus viscosidades. La grasa empleada en los rodamientos de motores que tenemos en el taller tales como el del extractor de soldadura eléctrica.

Dar a conocer la importancia de la lubricación para la protección de las metales con que están fabricadas las maquinarias a nuestro servicio

También los metales se pueden proteger del golpe , palanca o roce por medio de tratamientos térmicos como por ej.: cementado, nitrurado, templado, etc. Los cuales le dan al acero mayor dureza y resistencia al desgaste y al impacto (ej.: herramientas deslizantes, herramientas de corte y de golpe, etc.)

ORIENTACIÓN METODOLÓGICA: estos puntos se pueden profundizar si es necesario, y con demostraciones prácticas de tratamientos térmicos como por ejemplo el temple del acero y su importancia en la protección de las herramientas de impacto

Los metales se pueden proteger de la corrosión del aire o del agua por medio de baños electrolíticos que le adicionan en su superficie otros metales los cuales le forman una capa protectora. Este baño electrónico, según su duración, se introduce en la superficie del metal varias micras lo cual lo deja muy resistente a las inclemencias del tiempo (ej.: Estañado, cadmiado, cromado, niquelado, cobrizado, bronceado, galvanizado, etc.)

ORIENTACIÓN METODOLÓGICA: estos puntos se pueden profundizar si es necesario, y con demostraciones prácticas, se puede estañar en forma manual, con cautín como experiencia práctica, un trozo de plancha galvanizada o negra, o también tubo de cobre, utilizando soldadura estaño con fundente o decapante líquido (ácido muriático) o pastoso (pasta de soldar). Ejemplo las hojalatas de todos los tarros de conserva vienen estañados electrolíticamente para proteger el metal de la corrosión y a las personas de intoxicación. Importancia de eliminar restos de decapante del material pues como es ácido lo corroe. Mostrar envases de diferentes productos y despuntes de planchas tratadas electrolíticamente.

Las estructuras metálicas se pueden proteger de la corrosión atmosférica o del agua por medio de las pinturas.

Cuando se habla de protección de estructuras metálicas se refiere a protección contra la corrosión que es un proceso químico o electroquímico mediante el cual se produce la oxidación y transformación del metal por el ambiente que lo rodea. La **corrosión atmosférica** es un fenómeno que afecta a los metales, haciéndolos volver a su estado nativo (mineral)

Debido a la atmósfera oxidante que rodea a la tierra (humedad y oxígeno), todos los metales empleados en la construcción son susceptibles de ser oxidados, a mayor o menor velocidad dependiendo de la zona en que se encuentre. Estas zonas se clasifican en **rurales, industriales y marinas.**

En los países industrializados, los daños por corrosión ascienden a un 5% del producto geográfico bruto, siendo la pintura, en la mayoría de los casos, la única alternativa de protección para éstas estructuras.

2. COMPOSICIÓN GENERAL DE UNA PINTURA

Una pintura, cualquiera sea su origen, está compuesta principalmente por tres distintos tipos de componentes.

- **Un pigmento** que es quien le entrega el color y características generales de la pintura (anticorrosivo o esmalte)
- **Un ligante** que es el vehículo que transporta al pigmento y forma una película consistente de resistencia química y mecánica, otorgándole impermeabilidad a la película (llamado también vehículo no volátil)
- **Un solvente** que es el que disuelve y transporta al ligante, no formando parte de la película final (llamado también vehículo volátil)

Si de estos tres componentes principales se prescinde al menos de uno de ellos, se podrá obtener otro tipo de productos: por ejemplo, si se prescinde del **pigmento** se estará hablando de un **barniz** ; si se prescinde del **solvente** se estará hablando de una **masilla**

COMPONENTES DE LA PINTURA



El nombre que recibe una pintura depende del tipo de ligante o vehículo no volátil del cual está formada, es así como se nombran **alquídicas, epóxicas, vinílicas, asfálticas, caucho clorado**, (que son resinas sintéticas y artificiales) etc.... a su vez la clasificación anticorrosivo o esmalte depende del tipo de pigmento. Es común entonces hablar de: **anticorrosivo epóxico, esmalte vinílico, anticorrosivo alquídico, esmalte alquídico**, etc.

3. SELECCIÓN DE UNA PINTURA

La selección de un determinado esquema de pintura debe ser efectuado considerando las exigencias a las cuales estará sometido, de acuerdo a una serie de variables.

Lo primero que debe ser considerado es el **medio ambiente** a que estará expuesta la pintura.

Como segunda prioridad se debe considerar el **grado de preparación superficial**, viable de lograr en la estructura a recubrir. No todas las pinturas presentan el mismo anclaje frente a un grado de preparación superficial determinado, salvo que sea éste como mínimo un arenado a casi metal blanco donde cualquier pintura adhiere bien.

En tercer lugar debe considerarse la **factibilidad de lograr en el futuro una mantención adecuada** de la estructura.

En cuarto término debe considerarse las **condiciones ambientales del lugar de aplicación** , ya que el frío o la humedad impiden la aplicación de una determinada pintura, la que debe ser reemplazada por una alternativa viable en esas condiciones de trabajo.

4. SECADO DE UNA PINTURA

Una pintura presenta dos alternativas de secado:

- Por evaporación del solvente sin reacción química reversible, es decir **se secan al aire** pues tienen solventes convencionales. (esmaltes, óleos, látex ; alquídicos, vinílicos, etc
- Por evaporación del solvente con reacción química (irreversible), **secados al horno y con reacciones químicas** (pinturas con bases de resinas epóxicas, de poliuretano, etc

En las pinturas reversibles los tiempos de repintado no tienen gran importancia pues los solventes son de efecto de evaporado lento, esto se complica con las pinturas irreversibles pues los márgenes de secado del solvente son mucho más rápido.

5. COMPATIBILIDAD ENTRE LAS PINTURAS

La compatibilidad entre las pinturas es un problema que el proyectista nunca debe desestimar en un proceso de manutención de pintado de estructuras ya que ello depende en gran medida la calidad de éste repintado. Por eso es necesario averiguar el tipo de pintura aplicada en la manutención anterior y si es posible el nombre del fabricante para saber cual aplicar y con la mejor adherencia sobre la anterior.

6. PREPARACIÓN SUPERFICIAL DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO

Quizás el ítem más importante en el éxito o fracaso de un esquema de protección sea el grado de preparación superficial especificado para una determinada estructura metálica.

En general la superficie debe estar totalmente seca y limpia , **exenta de grasas, polvo, óxidos y cualquier otro tipo de contaminante**. Además , a la superficie debe otorgársele rugosidad como para obtener un buen anclaje y adherencia posterior.

Lo primero que debe tenerse presente es si la superficie metálica es nueva o antigua y a que el tratamiento en ambos casos es diferente. La superficie metálica nueva presenta por lo general, incorporado óxido de laminación (color negro *)el cual es muy difícil de eliminar en forma manual-mecánica. Los únicos métodos de limpieza utilizables son mediante un decapado o un arenado a presión.

La superficie metálica antigua, por lo general, no presenta óxido de laminación y todo el óxido presente es de color rojo, el cual es fácilmente removido mediante herramientas manuales y mecánicas.

Debido a la corrosión que sufre el acero estructural en el tiempo, la superficie ya presenta alguna rugosidad, por lo que sólo es necesario eliminar el óxido, la grasa y la pintura antigua, mediante procesos descritos más adelante, y así lograr una superficie apta para recibir al nuevo revestimiento protector. Además existen imprimantes especiales que otorgan un buen anclaje inicial.

En todo caso es necesario considerar que la superficie limpiada debe ser pintada de inmediato pues si se deja para el otro día la plancha estará oxidada

Nota: de ahí el nombre corriente que reciben las planchas: plancha de “fierro negro”

6.1. Métodos de preparación superficial

Los distintos métodos de preparación superficial establecidos por diferentes institutos internacionales convergen todos a principalmente 10 operaciones que se incluyen en la mayoría de las especificaciones técnicas de pintado.

Entre los institutos se pueden nombrar principalmente dos:

- **Steel Structure Painting Council: SSPC**
- **Swedish Standard Institute: SIS 055900**

El Instituto Chileno del Acero (**ICHA**) considera también métodos de preparación superficial cuyas equivalencias con los anteriores es la siguiente:

MÉTODO	CÓDIGO	CÓDIGO	CÓDIGO
Limpieza con solventes	SP 1	- -	Limpieza con solventes
Limpieza manual	SP 2	St 2	Limpieza manual
Limpieza motriz	SP 3	St 3	Limpieza motriz
Limpieza con llama	SP 4	St 4	Limpieza con llama
Chorro abrasivo metal blanco	SP 5	Sa 3	Arenado grado 1
Chorro abrasivo comercial	SP 6	Sa 2	Arenado grado 2
Chorro abrasivo brush off	SP 7	Sa 1	Arenado grado 3
Decapado	SP 8	- -	Decapado
Exposición ambiental	SP 9	- -	- -
Chorro abrasivo metal casi blanco	SP 10	Sa 2 1/2	Arenado grado 4

Otros métodos empleados en preparación superficial de estructuras de acero, son a base de baños que contiene productos que reaccionan químicamente con el metal. Estos baños son generalmente a base de ácido **fosfórico y crómico** y se emplean como acabado para artículos incorporados en la línea blanca

6.2. Definiciones

6.2.1. Limpieza con solventes SSPC-SP1

Mediante este método son eliminadas todas las grasas, aceites y material soluble de la superficie del acero empleando para esto cualquiera de los siguientes procesos:

- a) Limpiar con escobillas o trapos embebidos en solventes (nunca huaípe)
- b) Aplicar solventes pulverizados sobre la superficie
- c) Desengrasar mediante vapor de solventes clorados estabilizados
- d) Sumergir la pieza completamente en un estanque con solvente
- e) Emplear detergentes alcalinos

Los solventes son peligrosos y dañinos para la salud. Los más recomendables son:
Bencina, aguarrás mineral, tolueno, xileno y solventes clorados

6.2.2. Limpieza manual SSPC-SP2

Es el procedimiento más antiguo y recurrente para prepara superficies de acero previo a su pintado Las herramientas más utilizadas son: Escobillas de acero, martillos, cinces, lijas y picaescorias. Previo a la limpieza manual deberá eliminarse todo aceite o grasa con algún solvente.

Luego de remover impurezas, óxidos y grasas deberán ser sopleteado con aire seco o cepillos limpios los restos de suciedades de la superficie, la cual deberá quedar con un suave brillo metálico, para proceder a la pintura .

6.2.3. Limpieza motriz SSPC-SP3

Limpieza efectuada con herramientas motrices, tales como: cepillos rotatorios, discos abrasivos, esmeriles angulares (galletas), y otros, complementado con herramientas manuales. Este método se conoce también como limpieza manual-mecánica. Si la superficie queda demasiado lisa deberá dársele rugosidad, para la adherencia de la pintura, con lija

6.2.4. Limpieza con llama SSPC-SP4

Se utiliza una llama oxiacetilénica o de gas licuado a alta temperatura y gran velocidad para limpiar superficies metálicas con óxidos y pinturas anteriores, seguido de un escobillado enérgico con herramientas manuales y/o motrices hasta dejar una superficie limpia.

Se recomienda efectuar esta operación al aire libre pues algunas pinturas contienen plomo y al ser calentadas expelen gases nocivos para la salud

6.2.5. Limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco SSPC-SP5

Consiste en tratar la superficie metálica por impacto de partículas a alta velocidad. El abrasivo más comúnmente usado es la arena. La arena a su vez debe cumplir cierta granulometría adecuada (entre 0,33 y 1,4 mm); ser del tipo silicosa; estar seca; no contener más de un 3% de arcilla; la suma de cloruros y sulfatos no debe exceder el 0.3% y no debe contener más de un 2% en peso de carbonatos

Una superficie preparada con chorro abrasivo a metal blanco, se define como aquella que presenta un color gris-blanco metálico uniforme y levemente rugosa, para permitir un buen anclaje de la pintura. Esta superficie, deberá quedar libre de toda contaminación, como aceites, grasas, suciedades, óxidos de laminación y cualquier otro elemento extraño en ella.

6.2.6. Limpieza con chorro abrasivo grado comercial SSPC-SP6

Esta limpieza es similar a la anterior en cuanto a que toda contaminación de aceites, grasas, suciedades, óxidos y escoria de laminación son eliminados de la superficie. Se acepta que queden pequeñas manchas, sombras o líneas causadas por vestigios de óxido de laminación; se tolera la presencia de pintura antigua y óxidos de laminación en el fondo de éstas.

La norma establece que por lo menos dos tercios de la superficie deberá quedar libre de residuos y el resto sólo presentar leves manchas, decoloraciones y resto de pintura antigua firmemente adherida.

6.2.7 . Limpieza con chorro abrasivo grado brush-off SSPC-SP7

Consiste en efectuar un chorreado ligero con abrasivo, donde se elimina la capa suelta de óxido de laminación, herrumbre suelta y partículas extrañas débilmente adheridas. Se permite la presencia de óxido de laminación, pintura antigua y herrumbre que se encuentra firmemente adherida.

6.2.8. Decapado SSPC-SP8

El decapado es un método químico de preparación superficial de aceros, mediante el cual se remueve todo óxido de laminación y herrumbre por reacción química, electrólisis o ambos.

6.2.9. Exposición ambiental SSPC-SP9

Este método ha sido eliminado de la SSPC. Consistía en exponer el acero a la intemperie, dejando que se comenzara a soltar la capa de laminación. Incluso se recomendaba mojar las estructuras con una solución de agua y sal común, a fin de acelerar el proceso

6.2.10. Limpieza con chorro abrasivo grado casi blanco SSPC-SP10

Esta limpieza se define como una preparación de superficie por medio de chorro abrasivo en la que toda la contaminación por aceite, grasa, suciedades, productos de corrosión, óxido de laminación, pintura antigua u otros contaminantes, han sido removidos totalmente de la superficie, solo permite ligeras descoloraciones superficiales o pequeñas áreas sombreadas que no lleguen más allá de un 5% del total de la estructura, presentando un color gris claro uniforme.

6.3. Limpieza final

Posterior a la faena de limpieza superficial, deberá eliminarse todo tipo de residuo de abrasivo u otro contaminante sobre la superficie tratada. Esta limpieza puede efectuarse con escobillas o con aire a presión (limpio y seco). En el caso de persistir manchas de aceite o grasa éstas deben eliminarse con algún solvente. No se debe emplear nunca huaipes u otros elementos que dejen pelusillas adheridas a la superficie tratada.

7. APLICACIÓN DE PINTURAS

7.1. Condiciones Ambientales

Durante las faenas de aplicación de pinturas, es de vital importancia para el comportamiento efectivo del sistema protector, controlar las condiciones ambientales de trabajo

Para un óptimo pintado, se debe considerar las siguientes exigencias mínimas:

- No debe pintarse en días de lluvia, llovizna o neblina
- La humedad relativa del aire no debe exceder el 80%
- Las condiciones de temperatura del acero y humedad se encuentren sobre el punto de rocío
- Que la temperatura sea superior a 15 °C

7.2. Preparación de pintura para su aplicación

En primer lugar la preparación de la pintura se debe efectuar de acuerdo a las indicaciones de la carta técnica respectiva, en cuanto a dilución, mezcla u otra indicación.

En general, al preparar pinturas, se deben controlar los siguientes aspectos:

- a) Compatibilidad del solvente con la pintura, si éstos son de distinta procedencia.
- b) Adecuada homogenización (revoltura), previo a su aplicación
- c) En caso de productos de dos componentes, verificar las proporciones adecuadas de mezcla de éstos, como así mismo tener presente la vida útil del material
- d) Controlar que la viscosidad sea la adecuada para el equipo de aplicación
- e) Los elementos empleados para preparar las pinturas (envases, agitadores, tamices, etc.) deben estar en buenas condiciones y limpios.
- f) Mantener stock de solvente y elementos de limpieza posterior de los equipos

7.3. APLICACIÓN

Durante el proceso de aplicación se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Respetar en cada mano: secuencia de colores; el tiempo de secado y espesor de la película. Antes de aplicar las manos de pintura especificadas, se debe dar una mano extra en cantos, soldaduras, remaches, pernos, etc., para asegurar el máximo de espesor en dichas zonas.
- b) Las superficies pintadas deben quedar parejas, uniformes en espesor y sin presencia de descuelgues.
- c) Pintar sólo en lugares ventilados, sobre todo, si la pintura a aplicar es en base a solventes aromáticos, como por ejemplo: Xilol, toluol, etc.

8. RENDIMIENTOS

Todas las pinturas tienen un rendimiento teórico, que es una base para calcular el volumen requerido en una determinada obra.

Este rendimiento depende, obviamente, del espesor de la película, siendo algunas variables que influyen en él, entre otras , las siguientes.

- a) Método de aplicación
- b) Condiciones ambientales (mucho o poco viento)
- c) Rugosidad o porosidad de las superficies a pintar
- d) Uniformidad de espesores

Por lo anterior es posible relacionar, en forma aproximada, el rendimiento real con el Teórico en base a los siguientes factores:

- Condiciones óptimas, factor 0.6 a 0.7
- Condiciones normales, factores 0.4 a 0.6
- Condiciones desfavorables, factor 0.2 a 0.4

9. CONTROL DE CALIDAD EN TERRENO A PINTURAS APLICADAS

Los controles más usuales e indicativos de que una pintura fue bien aplicada son principalmente tres:

9.1. Espesor.

Es un método de control importantísimo, tanto para la empresa contratista como para el usuario. Para los primeros porque les permite controlar el volumen de pintura por mano, que está siendo aplicada y para los segundos, porque el espesor de la película es proporcional a la protección contra la corrosión, que esta confiere al elemento metálico.

Las mediciones pueden ser efectuadas empleando medidores de película seca de pintura. (estos espesores son controlados con palpadores especiales que miden en micras la cantidad de pasadas de pintura según requerimiento de especificación técnica)

9.2. Adherencia

Es el control más importante en una pintura porque tiene relación directa con el tiempo de vida del revestimiento.

Los dos métodos más empleados en esta determinación son: mediante **reticulador** (DIN 53151), y mediante el **dinamómetro**



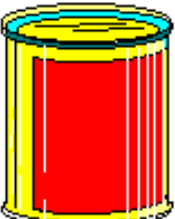
El **reticulador** es un elemento formado por 6 cuchillas separadas entre ellas, a una distancia dependiente del espesor de la pintura a ensayar. Mediante este elemento, se efectúa un reticulado conformado por 25 cuadrados, realizándose una evaluación visual del porcentaje de cuadrados alterados: se expresa en grados según norma

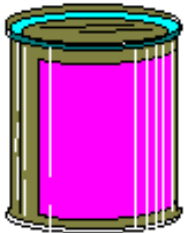
En tanto el **dinamómetro** consiste en un instrumento que determina la fuerza requerida para efectuar el desprendimiento de una muestra de la pintura; por lo general, se expresa en Kg/cm² o Lb/pulg²

9.3. Porosidad

Este ensayo permite evaluar la porosidad del revestimiento aplicado, mediante equipos especialmente diseñados para este efecto. Este ensayo se efectúa principalmente en revestimientos de alto espesor y en revestimientos que permanecerán sumergidos en algún medio

TIPOS DE PINTURAS MÁS COMUNES

LÁTEX	CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	APLICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Está formulado con resinas diluibles en agua y de gran resistencia a la intemperie - Se puede usar en exteriores e interiores, fundamentalmente en el pintado de muros - No se recomienda pintar sobre metal pues éste se oxida 	<ul style="list-style-type: none"> - Hormigón estucos o pizarreño: Los muros deben tratarse con una solución de ácido muriático diluido 1:2 en agua, luego lavar con agua hasta eliminar restos de ácido y pintar - Maderas nuevas: Lijar y sacar polvo; imprimir con aceite de linaza diluido en aguarrás al 25% - Maderas viejas: Limpiar y lijar eliminando pintura anterior y polvo. - Muros pintados con cal: Escobillar hasta sacar restos de cal luego imprimir con fijador de cal y pintar 	<ul style="list-style-type: none"> - Brocha , rodillo <p>Diluyente: Agua</p> <p>Recomendación: Revolver bien antes de pintar</p>
ANTIÓXIDO	CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	APLICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Anticorrosivo estándar formulado en base a resinas alquídicas con pigmentos cromato de cinc o minio, en algunos casos. - Fundamentalmente usado como imprimante o base para la pintura de esmalte en estructuras metálicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda como mínimo una limpieza manual-mecánica según grado SSPC – SP2 y SP3 del Steel Structure Painting Council (Consejo de la pintura de estructuras metálicas) <p>Nota: Norma internacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - No deben quedar residuos de aceite o grasa en la superficie de la estructura - Nunca limpiar superficies metálicas con huaípe - Al limpiar con llama se debe tener cuidado de no aspirar en forma directa los humos emanados del minio por su fuerte concentración tóxica, nociva para la salud 	<ul style="list-style-type: none"> - Brocha, rodillo y pistola <p>Diluyente: Aguarrás mineral</p> <p>Recomendación: Revolver bien antes de pintar</p>
ESMALTE	CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	APLICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Pintura de terminación, de gran brillo y flexibilidad. Fabricado con resinas alquídicas de primera calidad. Se utiliza en estructuras metálicas en forma posterior al antióxido o anticorrosivo - Recomendado también en el pintado de muros de concreto y superficies de madera expuestas a ambientes atmosféricos fuertes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sobre fierro y acero: Debe ser aplicado sobre superficies previamente pintadas con anticorrosivo, bajo las condiciones de tratamiento de superficies exigida por la norma internacional - Maderas nuevas: Libres de polvo, grasas, ceras, aceites o de cualquier elemento extraño y totalmente secas - Maderas antiguas: Raspadas hasta eliminar todas las partículas de pinturas o barnices anteriores. Todas las maderas deben ser imprimadas con aceite de linaza diluido en aguarrás 	<ul style="list-style-type: none"> - Brocha, rodillo y pistola <p>Diluyente: Aguarrás mineral</p> <p>Recomendación: Revolver bien antes de pintar</p>

		<p>mineral en proporción 2:1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concretos viejos: Libres de grasas, aceites y restos de pintura anterior - Concretos nuevos: Las superficies deben ser neutralizadas con una solución de ácido clorhídrico diluido en agua en proporción de 1:2, restregada con escobillones o brochas. 	
ÓLEO	CARACTERÍSTICAS	TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	APLICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Pintura de terminación a base de resinas alquídicas modificadas con aceite - Se recomienda especialmente para muros de hormigón y de concreto, en interior y exterior, aunque se puede pintar también maderas, fierro, yeso, ladrillos y asbesto - Se presenta en color brillante y opaco siendo lavable - Se utiliza de preferencia en cocinas y baños 	<ul style="list-style-type: none"> - En general las superficies a pintar deberán estar exentas de polvo, grasas, aceites y humedad - Maderas nuevas: Lijadas y pulidas imprimadas con una o dos manos de aceite de linaza diluida en aguarrás mineral en la proporción 1:1 - Maderas antiguas: Lijadas y pulidas hasta eliminar restos de pintura antigua - Hormigón y estucos nuevos: deberán ser tratados con una solución de ácido muriático diluido en proporción 1:2 con agua. Luego se enjuagará también con agua hasta eliminar los remanentes de ácido y luego pintar - Yesos nuevos: deben estar completamente secos y deben ser imprimados con látex antes de pintarse con óleo 	<ul style="list-style-type: none"> - Brocha, rodillo y pistola <p>Diluyente: Aguarrás mineral</p> <p>Recomendación: Revolver bien antes de pintar</p>

Material didáctico diseñado y dibujado por: LUIS HUMBERTO REYES PEDREROS – E.I.S.S.M.