

**CURSO ONLINE:**

# PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

## INFORMACIÓN IMPORTANTE

**Fecha:** Del 26 de septiembre al 29 de septiembre 2023.

**Sesiones:** Martes, miércoles, jueves y viernes.

**Horarios:** De 08:00 a 12:00 hrs.

**Modalidad:** Online.

**Inversión:** Bs. 2200

**Contacto:** Ronie Kruklis Cel. [62100810](tel:62100810) Tel. [346-4000](tel:346-4000) int. 218.

**Correo:** [cenace@upsa.edu.bo](mailto:cenace@upsa.edu.bo)

## OBJETIVOS

El participante aprenderá a:

- Comprender el fenómeno de corrosión, los costos y las pérdidas económicas en la industria, los métodos de control y prevención.
- Comprender la importancia del diseño estructural de superficies a ser protegidas por sistema anticorrosivos.
- Identificar tipos y propiedades físicas, de resistencia y durabilidad de pinturas de alto desempeño, normas de calidad, mecanismos de protección de las pinturas y los factores a tener en proyectos de nueva construcción y de mantenimiento industrial.
- Controlar cada etapa del proceso de preparación de superficies y aplicación.
- Identificar tipos y propiedades físicas, de resistencia y durabilidad de recubrimientos de alto desempeño, normas de calidad, mecanismos de protección de las pinturas y los factores a tener en proyectos de nueva construcción y de mantenimiento industrial.
- Rentabilizar la inversión desarrollando productividad y calidad en el proceso de aplicación de recubrimientos.

## ¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDO?

- Ingenieros y técnicos relacionados al tratamiento y protección de superficies, control y prevención de la corrosión.
- Responsables de las áreas de gestión de integridad de activos y mantenimiento.

**CURSO ONLINE:**

# PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

- Responsables de proyectos de nueva construcción, fabricación, construcción, diseño, especificación e ingeniería de proyectos.
- Supervisores de obra, inspección y auditoría de calidad.
- Empresas de aplicación de recubrimientos, fabricantes de pinturas, empresas de construcciones metálicas.

## METODOLOGÍA

- Exposición dialogada mediante Powerpoints con fluida interacción de participantes.
- Realización de ejercicios.
- Análisis de videos.
- Debates sobre casos reales.

## DURACIÓN

20 horas

## CONTENIDO

### Módulo I: Introducción:

- Aspectos generales de corrosión y protección anticorrosiva
- Pinturas
- Esquemas de pintado y sistemas de pintura
- Preparación de superficies y aplicación.
- La protección de superficies y la integridad de la infraestructura.

### Módulo II: Corrosión

- Definición.
- Costos de la corrosión.
- Corrosión atmosférica.
- Efecto de los factores ambientales.
- Clasificación de la corrosividad atmosférica por ubicación geográfica.
- Caracterización de atmósferas corrosivas: Norma ISO 12944.

# PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

- Métodos de control de corrosión o tratamiento anticorrosivo: Diseño estructural, Selección de materiales, Protección catódica y anódica, Recubrimientos metálicos, Pinturas.

## Módulo III: Pinturas

- Definición.
- Componentes, características y propiedades: resinas, pigmentos, aditivos, solventes.

Clasificación de las pinturas o recubrimientos. Por tipo de secado, físico, oxidación, reacción química. Por sólidos en volumen, altos sólidos, convencionales, 100% sólidos. Por función dentro sistema, fondo, intermedia, terminación. Por base solvente, acuosas, al solvente, sin solvente. Por tipo de vehículo (resina). Alquídicas. Acrílicas. Vinílicas. Caucho clorado. Epoxi. Poliuretanos. Silicatos. Siliconas. Otras tecnologías

- Características físicas y químicas de las pinturas.

Propiedades genéricas.

Propiedades de pintura líquida: Propiedades de aplicación. Propiedades de apariencia de película. Características de resistencia. Características de desempeño.

- Recubrimientos de protección

Proyectos de nueva construcción. Mantenimiento industrial. Sistema de pinturas y esquema de pintado. Tipos de recubrimientos de protección: características y propiedades.

## Módulo IV: Condiciones ambientales

- Importancia, condiciones de secado y curado de los recubrimientos.
- Defectos más comunes debido a las condiciones ambientales adversas.
- Medición de la temperatura de bulbo seco y de bulbo húmedo.
- Cálculo de la humedad relativa y temperatura del rocío.
- Medición de la temperatura de superficie.
- Medición de la velocidad del viento.
- Equipos, instrumentos y tablas de medición.
- Normas de aplicación.

# PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

- Videos.

## Módulo V: Preparación de superficies

- Definición, importancia.
- Proceso de preparación de superficie.
- Contaminantes de la superficie que afectan la durabilidad de los recubrimientos.
- Perfil de anclaje o rugosidad de la superficie
- Métodos y estándares de calidad de la limpieza de superficies de acero y sus equivalencias entre normas internacionales: SSPC, NACE, ISO.
- Limpieza por chorro abrasivo, waterjetting, hidroblasting.
- Patrones visuales de limpieza de superficie.
- Abrasivos: características generales y tipos más utilizados, estándares de calidad
- Factores que afectan la productividad de la preparación de superficie.
- Inspección previa al inicio de tareas:

Equipos, accesorios, herramientas. Equipos de limpieza con chorro abrasivo, presión en manguera, diámetro de la boquilla, calidad del aire comprimido, inspección de grasa/aceite en la línea. Grasa o aceite sobre la superficie a tratar. Abrasivos. Grado de oxidación inicial de la superficie; SSPC- VIS 1. Defectos metal mecánicos y de soldadura en la superficie. Presencia de sales solubles en la superficie: Método Bresle.

- Inspección luego de tratar la superficie.

Grado de limpieza; Estándares de limpieza: patrones o referencias visuales o fotográficas. Normas SSPC, NACE, SIS, VIS. Agua a Ultra Alta Presión (Waterjetting): Grado de limpieza, equivalencias, normas de evaluación de la limpieza de superficie; patrones fotográficos para superficies de acero, niveles aceptables de Flash Rust u oxidación instantánea. Sales solubles, contaminantes no visibles: concentración de sales sobre la superficie, después de la preparación o limpieza y antes de pintar. Polvo sobre superficie; ISO 8502-3: evaluación de la cantidad y tamaño de partícula. Perfil de rugosidad: definición, importancia; métodos, equipos e Instrumentos; fallas prematuras por efecto del perfil.

- Normas de aplicación.

## Módulo VI: Aplicación de recubrimientos

# PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

- Definición.
- Factores que afectan la selección del método de aplicación.
- Espesor de película: seco y húmedo.
- Eficiencia de la transferencia, rendimiento de las pinturas.
- Métodos de Aplicación: pincel, rodillo, soplete con aire y sin aire, equipo plural.
- Preparación de la pintura y dilución.
- Condiciones ambientales durante la aplicación y curado, medición y efecto en la aplicación y acabado final del sistema.
- Aplicación de las capas de refuerzo, strip coat.
- Condiciones de almacenamiento e identificación de la pintura.
- Inspección del procedimiento de preparación de la pintura.
- Medición de la viscosidad de aplicación, regulaciones.
- Inspección del equipo de aplicación.
- Tiempo de inducción y vida útil de la mezcla: SSPC-PA1.
- Espesor de película húmeda; ASTM D 4414.
- Tiempos de secado para el repintado; SSPC-PA1; ASTM D1640.
- Defectos de aplicación de las capas de pintura; SSPC-PA 1.
- Contaminantes visibles entre capas; ISO 8502-3.
- Espesor de película seca, descripción de la norma SSPC – PA 2; verificación y calibración; número requerido de mediciones; procedimientos; ejercicio.

## **Módulo VII: Inspección Final del Sistema de Pintado**

- Secado de la película de pintura.
- Curado final de la pintura: resistencia al solvente, dureza de la película.
- Espesor de película seca.
- Adherencia por corte y tracción. Registro y reporte de resultados.
- Discontinuidades; baja tensión esponja húmeda, alta tensión.
- Defectos de la película: estéticos y riesgo de protección, evaluación del aspecto general e identificación de defectos de película.
- Inspección de reparación y retoques de pintura en obra.
- Ensayos destructivos en probetas: adhesión, flexibilidad; abrasión, impacto
- Normas de aplicación.

**CURSO ONLINE:**

# PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS



**INGENIERÍA  
Y MANTENIMIENTO**

## INSTRUCTOR

### Ing. Daniel Roth

Ingeniero Químico. Miembro de SSPC (The Society for Protective Coatings) y Especialista en Recubrimientos Protectores y Marinos. Cuenta con 35 años de experiencia profesional en la industria de recubrimientos tanto por su trabajo en empresas fabricantes de recubrimientos, así como en trabajos de consultoría. Posee experiencia como expositor, conferencista y capacitador a nivel internacional. Se desempeña actualmente como director y consultor principal de Corrosion & Coatings Consultants, empresa de consultoría en ingeniería de recubrimientos y control de corrosión; y, es además consultor senior para Latinoamérica y Caribe de la consultora internacional Orr&Boss Inc.

### Ing. Hugo Castro

Cuenta con más de 37 años de actuación en el mercado de pinturas industriales y marinas, habiéndose desempeñado como aplicador, supervisor e inspector calificado en diversas obras. Dentro de sus responsabilidades se destacan: preparación de superficies metálicas y de concreto, aplicación de revestimientos de alto desempeño, supervisión de obras de pintura e inspección y control de calidad de pintura en, Astilleros: Sanym, Alianza, Tandanor, Río Santiago, SPI, Base Naval Puerto Belgrano, Martins, Río Paraná Sur ; e Industria: Destilerías de YPF y Shell, Represas Casa de Piedra y Piedra del Águila, Polo Petrolero Corcobo Norte y Álcalis de la Patagonia entre otros.