



CORROSION

Elaborado por	ING. ARLINI PERAZA ING. IRAIDA ALVARADO		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de vigencia	JUNIO, 2005		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR..	DECANATO	

FUNDAMENTACION

Los altos costos ocasionados por la corrosión de equipos y obras civiles generan la necesidad de formar profesionales con un conocimiento amplio, con aptitud crítica y objetiva que les permita identificar, evaluar, controlar y minimizar el daño corrosivo a fin, de aminorar dichos costos, mediante el desarrollo e implementación de planes de mantenimiento tanto a nivel preventivo como correctivo acordes con las necesidades de la industria.

El programa está diseñado de tal manera que cubre los aspectos más relevantes sobre la Ciencia e Ingeniería de la Corrosión.

Para la impartición de enseñanza se emplearán las siguientes estrategias: Método de lectura dirigida y comentada, método de casos, ciencias exactas, método de taller, exposiciones, método de investigación y trabajo de campo.

La materia consta de una parte práctica y otra de laboratorio, las cuales tienen un valor del 70% y 30% respectivamente.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Capacitar al estudiante en los fundamentos teóricos sobre los procesos de corrosión, su identificación, evaluación, análisis y control.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA CORROSIÓN		EXPLICAR LOS ASPECTOS BASICOS SOBRE LOS PROCESOS DE CORROSIÓN.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Reconocer y definir con sus propias palabras cada uno de los tipos posibles de corrosión con una exactitud del 80%, Previa revisión Bibliográfica 2. Reconocer la importancia del estudio de la corrosión referida a los costos acarreados por ella. 3. Explicar los parámetros y variables metalúrgicas involucradas en procesos de corrosión previa revisión bibliográfica y discusión grupal, con una exactitud del 80%. 4. Seleccionar el indicador de la corrosión mas adecuado para medir el grado de corrosión del metal, de manera precisa según la interacción y morfología del daño con una exactitud del 100%.	- Definición de corrosión. - Clasificación. - Costo de la corrosión. - Aspectos metalúrgicos. - Definición de indicadores. - Clasificación o tipos de indicadores. - Cálculo de indicadores. - Aplicaciones.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		- Introducción motivadora del tema por parte del facilitador. - Desarrollo lógico del tema alternando con interrogatorios y pequeñas discusiones. - Realización de tareas, ejercicios y problemas. - Discusión de resultados.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
- Examen corto (Evaluación Sumativa). - Talleres.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
CORROSION ELECTROQUIMICA		- ANALIZAR EN DETALLES LOS MECANISMOS DE CORROSION ACUOSA. - IDENTIFICAR VARIABLES, APLICANDO Y DISEÑANDO DIAGRAMAS QUE AYUDEN A LA DEDUCCIÓN DEL PROBLEMA.	
DURACION			
4 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. definir corrosión electroquímica con una exactitud del 100%, previa exposición del facilitador y revisión Bibliográfica. 2. Utilizar los principios termodinámicos para predecir la espontaneidad del proceso, previa revisión Bibliográfica. 3. Manejar y analizar los diagramas de potencial PH con precisión y destreza. 4. Describir los diferentes mecanismos electroquímicos de la corrosión ejemplificando. 5. Definir celdas electroquímicas de concentración electrolíticas y galvánicas, previa revisión Bibliográfica. 6. Identificar variables involucradas en las reacciones producidas en las celdas anteriormente mencionadas, previa revisión Bibliográfica, con una precisión del 100%. 7. Identificar sobrepotenciales. 8. Construir y analizar diagramas de potencial Vs, intensidad de corriente de manera precisa. 9. Definir pasivación e identificar los materiales pasivables.	• Definición de corrosión electroquímica. • Termodinámica de las reacciones de corrosión: (Ecuación de Nerst y Energía libre). • Diagramas potencial Vs – PH. • Celdas electroquímicas, electrolíticas, de concentración. • Cinética de las reacciones de corrosión. • Sobrepotencial. • Diagrama potencial (densidad de corriente). • Pasivación de metales y aleaciones.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Introducción motivadora del tema por parte del facilitador. • Desarrollo lógico del tema alternando con interrogatorios y pequeñas discusiones. • Realización de tareas, ejercicios y problemas. • Discusión de resultados.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Evaluación Formativa: prueba exploratoria al final de la clase. • Evaluación Sumativa: Examen corto, taller		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
CORROSION QUIMICA O SECA		DETERMINAR LAS CONDICIONES DONDE LA OXIDACION DE UN MATERIAL SE PRODUCE PARA SU POSIBLE CONTROL.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
10%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir corrosión seca, con sus propias palabras, con una exactitud del 100%, previa revisión Bibliográfica. 2. Definir corrosión catastrófica e indicar que materiales son propensos a sufrir este daño y bajo qué circunstancias. 3. Determinar la estabilidad de los óxidos, los sulfuros; Utilizando los Diagramas de Ellingmam, según los datos suministrados por el facilitador. 4. Determinar la influencia de la temperatura en el proceso, mediante la interpretación de valores arrojados por gráficos y tablas, con una exactitud del 80%. 5. Aplicar la Ley de Pilling-Bedwordth, para deducir el tipo de óxido formado; Con una precisión del 100%, según datos suministrados por el facilitador. 6. Explicar los efectos de la contaminación.	- Definiciones generales: (Corrosión seca, oxidación catastrófica). - Estabilidad de los óxidos y sulfuros. - Influencia de la temperatura. - Ley de Pilling-Beldworth. - Diagrama de Ellingmam. - Difusión de óxidos. - Nucleación y crecimiento de óxidos.	PRESENCIAL - Introducción motivadora del tema por parte del facilitador. - Desarrollo lógico del tema alternando con interrogatorios y pequeñas discusiones. - Realización de tareas, ejercicios y problemas. - Discusión de resultados.	SEMIPRESENCIAL - Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
Evaluación Sumativa: examen corto		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
CORROSION LOCALIZADA		DETERMINAR LOS DIFERENTES TIPOS DE CORROSION LOCALIZADA PARA SU CONTROL.	
DURACION			
4 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir aleación diferencial y PH, previa revisión Bibliográfica. 2. Explicar los efectos de la velocidad, concentración y temperatura en la corrosión, previa exposición por parte del facilitador. 3. Explicar los principios de la corrosión localizada, haciendo referencia a la heterogeneidad presentes tanto en el medio como en el material. 4. Establecer los efectos combinados de corrosión y esfuerzos sobre el material, previa revisión Bibliográfica. 5. Caracterizar los diferentes tipos de corrosión localizada de manera precisa (100%), previa revisión Bibliográfica. 6. Diferenciar la corrosión uniforme de la corrosión localizada, basadas en las características generales de cada uno.	• Corrosión Uniforme. • Corrosión Localizada. • Efectos de heterogeneidad. • Aleaciones diferenciales. • Efectos de la velocidad, concentración y temperatura. • Corrosión Galvánica. • Corrosión atmosférica. • Corrosión en suelos. • Corrosión en ranuras. • Corrosión por picaduras • Corrosión intergranular. • Corrosión erosión. • Corrosión bajo tensión. • Corrosión fatiga • Fragilidad y agrietamiento por hidrogeno. • Técnicas de inspección.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		Introducción motivadora del tema por parte del facilitador. Desarrollo lógico del tema alternando con interrogatorios y pequeñas discusiones. Realización de tareas, ejercicios y problemas. Discusión de resultados. Análisis de casos en forma individual o en pequeños grupos, los cuales son suministrados por el facilitador. El facilitador debe promover la discusión sobre las opiniones de los estudiante y enriquecerla. Los grupos deben entregar resúmenes sobre los casos estudiados. El facilitador debe asignar trabajos de investigación para ser desarrollados por los estudiantes (informe escrito).	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia

ESTRATEGIAS DE EVALUACION:	
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
• Evaluación Sumativa: examen corto, Trabajo en grupos, Tareas.	• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
CONTROL DE LA CORROSION		EVALUAR LOS SISTEMAS PARA EL POSTERIOR DISEÑO DE PLANES DE CONTROL DE LA CORROSION, ADOPTANDO ALGUNA DE LAS TECNICAS ESTUDIADAS.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir inhibidores, protección catódica, protección anódica, previa revisión Bibliográfica. 2. Elaborar planes de control de corrosión por cambio de metal o por modificación del diseño, con una exactitud de un 100%, previa información por parte del facilitador. 3. Decidir sobre el uso de inhibidores para disminuir la velocidad de corrosión, en base al medio y al tipo de corrosión. 4. Considerar la aplicación de protección catódica y anódica, considerando el medio de exposición, costos y metal o aleación a proteger. 5. Diferenciar los tipos de recubrimientos usados, previa revisión Bibliográfica y con una exactitud del 80%.	• Inhibidores. • Protección catódica y anódica. • Control por cambio de metal y diseño. • Recubrimientos: (Metálicos, Inorgánicos, Orgánicos). • Técnicas de recubrimientos.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Introducción motivadora del tema por parte del facilitador. • Desarrollo lógico del tema alternado con pequeñas discusiones. • Realización de tareas y problemas. • Discusión de resultados. Análisis de casos en forma individual o grupal.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Evaluación Sumativa: examen corto, Talleres (Estudios de casos), Interrogatorios.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
LABORATORIO DE CORROSION		COMPROBAR DE MANERA PRÁCTICA VARIOS DE LOS CONCEPTOS MÁS IMPORTANTES MANEJADOS EN EL DESARROLLO TEÓRICO DE LA ASIGNATURA.	
DURACION			
DESARROLLADO DE ACUERDO A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA			
EVALUACION			
30%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Medir diferencias de potenciales de los pares galvanicos, para la construcción de series galvanicas. 2. Observar el comportamiento de los diferentes pares gavanicos en diferentes medios. 3. Observar la influencia de la diferencia de concentraciones, temperaturas y agitación sobre el fenomeno corrosivo. 4. Observar la influencia del grado de deformación en pro, sobre la velocidad de corrosión. 5. Observar, el fenomeno de la corrosión intergranular de un acero inoxidable autentico sencibilizado. 6. Observar la influencia que ejerce la temperatura sobre la oxidación del hierro.	• Medición de potenciales. • Diagramas de Pourbaix. • Celdas de concentración. • Influencia de la reformación en frío sobre la velocidad de corrosión. • Oxidación del hierro. • Corrosión Intergranular.	PRESENCIAL • Metodología expositiva. Trabajo de campo.	SEMIPRESENCIAL •Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Exámenes cortos. • Elaboración de informes. • Trabajo especial.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

BIBLIOGRAFIA

Ascanio Pedro. **Conceptos de Corrosión de los Materiales**. UNEXPO. Barquisimeto. 1987.

Askeland Donald. **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**. Editorial Iberoamérica. 1998.

ASTM. Handbook. **Corrosión**. Ninth Edition. Volumen 3. 1993.

Avner Sidner. **Introducción a la Metalurgia Física**. Editorial Mc Graw Hill. México. 1996.

Fontana N. y Greene N. **Corrosion Engineering**. Editorial Graw Hill. Book Company. 1986.

Leighton B. **Curso Sobre la Corrosión y Protección**. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Ciencias de los materiales. 1998.

Secretaria General de la O.E.A. **Monografía # 21. Corrosión**. Programa Regional de desarrollo Tecnológico y Científico. 1979.

Uligh H. **Corrosión y Control de la Corrosión**. Espartero. Ediciones Urno. 1963

Páginas Web:

www.corrosion-doctors.or/
www.fiberglass/fichastecnicas
www.inoxidables.com