

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN			
Tipo de Curso	058	CAPACITACIÓN PROFESIONAL INICIAL			
Orientación	96A	Soldadura y Ensayos			
Sector	310	Metal- Mecánica			
Área de Asignatura	702	Procesos Metalúrgicos y propiedades de los materiales involucrados en la soldadura.			
Asignatura	34181	Procesos Metalúrgicos			
Modalidad	PRESENCIAL				
Perfil de Ingreso	EDUCACIÓN PRIMARIA COMPLETA, 15 años				
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas		
	56 horas	20 horas	3 semanas		
Perfil de Egreso	<p>Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado:</p> <p>El alumno será capaz de soldar estructuras en acero con electrodo revestido y realizar ensayos primarios de estado de la soldadura.</p> <p>Posiciones 1F; 2F; 3F y 4F</p>				
Créditos Educativos y Certificación	Certificado	Capacitación Profesional Inicial en Soldadura y Ensayos			
Nº Resolución del CETP	Fecha de presentación:	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

Nota:

SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1- FUNDAMENTACIÓN

Para acercarse a conocer los procesos involucrados tras la realización de una soldadura, primero es necesario comprender sus principios metalúrgicos básicos. Es importante para el soldador conocer las características básicas de los metales que va a soldar. El éxito o fracaso de la soldadura dependerá tanto de la habilidad del soldador como de los conocimientos sobre los metales que va a unir.

De igual manera deben conocer los distintos equipos utilizados en cada uno de los procesos de soldadura, los de uso más frecuente en nuestro mercado, y las posiciones estandarizadas de soldadura, las cuales se usarán luego para la demostración de habilidad por parte del soldador.

Conjuntamente con esto al manipular los metales los sometemos a esfuerzos, por tanto estos sufren alteraciones, se deforman, pudiendo llegar a la rotura. Todos los materiales tienen dos características físicas inherentes: la resistencia a la rotura y la deformabilidad. Los soldadores deben conocer estas propiedades de los materiales, y de los metales en particular, a los efectos del mejor uso de los mismos y poder realizar adecuadamente las uniones soldadas.

Las estructuras metálicas, cañerías, recipientes a presión, etc., deben ser vistos como “sólidos deformables”, es decir que cambian de forma al actuar fuerzas sobre ellos (básicamente cargas y presiones). Esto hace importante conocer los conceptos de tensión y deformación, que se entiende deben ser bien manejados por los soldadores. Con estos elementos un soldador podrá valorar las deformaciones que podría provocar su actuación sobre los metales en particular en una estructura a fabricar o reformar, podrá ser conciente de las tensiones residuales que dicha estructura almacena y como estas están íntimamente relacionadas con las deformaciones resultantes.

A partir de estos conceptos, más los de ductilidad y soldabilidad, surgen los ensayos mecánicos como herramienta de gran utilidad para determinar las características resistentes de una unión soldada.

En la práctica profesional la determinación de la efectividad de un procedimiento de soldadura se realiza a través de la calificación del procedimiento, para lo cual es necesario realizar uno o varios ensayos mecánicos a probetas soldadas. De la misma manera la habilidad de los soldadores puede ser medida a través de ensayos mecánicos.

2- OBJETIVOS

1. Conocer el concepto de soldabilidad en sus tres variantes: operativa, metalúrgica, y constructiva.
2. Conocer lo referente a los tratamientos térmicos en los metales.
3. Identificar los equipos de soldadura en función de la fuente de calor utilizada para la fusión de los metales a soldar: combustión de gases, arco eléctrico, otros métodos.

4. Comprender los conceptos básicos de elasticidad y resistencia de materiales.
5. Comprender la relación entre las tensiones y las deformaciones.
6. Conocer los métodos de medida de las deformaciones y tensiones.
7. Describir los tipos más utilizados de ensayos mecánicos.

3- PERFIL DE EGRESO

El alumno será capaz de soldar estructuras en acero con electrodo revestido y realizar ensayos primarios de estado de la soldadura.

Posiciones 1F; 2F; 3F y 4F

4- CONTENIDOS

Unidad 1: Soldabilidad (8 h)

1. Definición de soldabilidad
2. Tipos de soldabilidad
 - 2.1 Operativa
 - 2.2 Metalúrgica
 - 2.3 Constructiva
3. Definición de soldar / soldadura
 - 3.1 Soldadura y fundición
4. Definición de tratamiento térmico
 - 4.1 Tratamientos térmicos de los metales base y de las soldaduras, en particular de los aceros
 - 4.2 Clasificación de los tratamientos térmicos
 - 4.3 Influencia de la velocidad de enfriamiento, curvas
5. Condiciones para obtener una buena soldadura
 - 5.1 Tratamientos térmicos y evitar contacto con gases de la atmósfera

Unidad 2: Depósito de Cordones en la Soldadura (14 h)

1. Tipos y posición de las soldaduras
 - 1.1 Unión a tope, en ángulo, a solape
 - 1.2 Posiciones para realizar soldaduras
2. Zona afectada térmicamente
 - 2.1 Temperaturas de fusión de metales, en particular del acero

2.2 Transformaciones en el metal base adyacente al cordón de soldadura

3. Protección del arco eléctrico

3.1 Motivos que obligan a proteger el arco eléctrico de las soldaduras

3.2 Variaciones de la protección del arco en función de los diferentes procesos de soldadura utilizados: OFW, SMAW, GMAW, GTAW, FCAW, SAW, etc.

Unidad 3: Fundamentos de Resistencia de Materiales (20 h)

1. Conceptos básicos

1.1 Principios de resistencia de materiales: sólido elástico, concepto de tensión, elasticidad

2. Tensiones y deformaciones

2.1 Relación entre tensiones y deformaciones, ley de Hooke

2.2 Diversos tipos de tensiones: tracción, compresión, flexión, corte, torsión

3. Esfuerzos combinados

3.1 Principio de superposición de las tensiones

4. Concentración de tensiones

4.1 Efecto de los concentradores de tensión

4.2 Fatiga, definición, y su relación con los concentradores de tensión

5. Ejemplos de tensiones en estructuras y elementos sometidos a cargas varias

5.1 Vigas (simplemente apoyadas, empotradas, etc.), cañerías, recipientes, etc.

Unidad 4: Fundamentos de los Ensayos Mecánicos (12 h)

1. Propiedades de los metales

1.1 Propiedades físicas: densidad, punto de fusión, calor específico, conductividad térmica y eléctrica.

1.2 Propiedades mecánicas: dureza, resistencia, tenacidad

1.3 Propiedades químicas: resistencia a la corrosión

2. Ensayos mecánicos para determinar las propiedades mecánicas

2.1 Ensayo de tracción: fluencia, resistencia última, módulo de elasticidad

2.2 Ensayo de dureza: Brinell, Vickers, Rockwell, microdurezas

2.3 Ensayo de plegado

2.4 Ensayo de tenacidad a la rotura con entalla: Charpy

2.5 Otros ensayos: fatiga y creep (fluencia plástica a alta temperatura)

5- PROPUESTA METODOLÓGICA

El desarrollo de las Unidades de contenidos se basará en la participación y motivación del alumno mediante técnicas pedagógicas que permitan la asimilación y aplicación de los conceptos teóricos en situaciones prácticas de las empresas metalúrgicas, tanto en talleres como en obra.

Se utilizarán ayudas audiovisuales que permitan identificar los distintos conceptos que constituyen la asignatura.

Se utilizará una metodología global, con visión holística, debido a la necesaria inclusión de todas las temáticas citadas en esta propuesta.

6- EVALUACIÓN

La evaluación será sistemática, permanente y formativa, con el fin de permitir una inmediata retroalimentación durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Periódicamente se deberán realizar evaluaciones individuales, poniendo énfasis en el alcance de los objetivos propuestos.

La evaluación final será escrita u oral eliminatoria compuesta sobre un número de preguntas.

Calificación mínima para aprobar 7 en la escala de 1 a 12.

7- MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

70 Discos de corte de 4 1/2" bimetálico (acero al carbono e inoxidables)

70 Discos de desbaste de 4 1/2" bimetálico

50 Discos de desbaste de 7" bimetálico

20 Cepillos de alambre de mano

35 Pares de guantes puño largo, rojo, verdes o naranja (excluyente)

30 Pares de guantes de vaqueta para GTAW (TIG), de textura suave (excluyente)

Argonista

20 Delantales de cuero

50 Vidrios para soldar con filtro N°10

50 Vidrios para soldar con filtro N°11 .

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

10 Marcadores Blancos para chapa.
Busas de Cerámica para Equipo de 6,7 y 8 (15 de cada una)
Mandriles porta tungsteno de 2.4
5 Cajas de varillas de tungsteno de 2.4 punta roja
100 Vidrios claros para careta de soldar de 50x110 mm(medida obligatoria)
E 7018 diámetro 5/32", 4 mm 100 Kg.
E 7018 diámetro 1/8", 3,25 mm 100 Kg.
E 7018 diámetro 3/32", 2,5 mm 100 Kg.
ER 70-S3 (GTAW) 2,4 mm 100 Kg.
ER 308L (GTAW) 1,6 10Kg.
ER 308L (GTAW) 2,4 mm 10 Kg.
50 Planchas de acero al carbono ASTM A 36 de ½"x 350 mm x 125 mm
80 Planchas de acero al carbono ASTM A 36 3/8"x 350 mm x 125 mm.
50 Planchas de acero al carbono ASTN A 36 3/16"x 350 mm x 125 mm.

Equipos de soldadura TIG. completo
Equipo de soldadura MIG-MAG completo
Equipo de corte por plasma completo
Equipo de oxicorte, completo

1 Equipos de corte de soldadura oxi – gas, completo: con tubos y garrafa 45 kilos, reguladores correspondientes, picos de corte específicos y accesorios para corte
2 Equipos de corte por plasma espesor mínimo ½", con sus respectivos accesorios
2 Recargas de oxígeno x 7,5 mts. cúbicos
6 Electrodo para corte plasma.
4 Recargas de GLP x 45 kilos
1 Compresor de aire de 3 ½ " HP
16 Equipos de protección personal, delantales de cuero, guantes de cuero, zapatos de seguridad, lentes
4 Amoladoras tangenciales de 4 ½" de diámetro.
6 metros de planchuela de acero al carbono ½ " x 5 ".
6 metros de planchuela de acero al carbono 1/4 " x 5".
6 metros de caño de acero al carbono 4", Cédula 40
80 Kg. Alambre para soldar aceros al carbono con equipo MIG – MAG ER 70 S –6; diámetro 0,8 mm.
48 Metros cúbicos de Recarga para Cilindros mezcla Argón-Dióxido de Carbono. 80 /20 %
4 Equipos de soldadura Mig – Mag de 300 amperios o en su defecto rectificadas AC – DC potencia de trabajo 300 Amp. Con accesorios correspondientes para realizar soldaduras GMAW – FCAW.
60 Kg. Alambre tubular E70 T5
4 Fluxímetros para mezcla Dióxido – Argon
15 Caretas basculante para soldadura por arco eléctrico con filtros inactivos N° 11 y cristal transparente.

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

10 Discos de desbaste de 4 ½" para acero al carbono
10 Discos de corte de 4 ½" para acero al carbono
5 Cepillos de alambre.
10 Lentes de protección ocular para soldadura con autógena y para utilizar en el plasma

8- BIBLIOGRAFÍA

- Introducción a la Metalurgia Física
Sydney Avner Ed. Mc. Graw Hill
- Resistencia de materiales (varios autores)
Timoshenko, Feodosiev, Pisarenko
- ASM, Mechanical testing and evaluation
- AWS D1.1 Structural welding code - steel
- API 1104, Welding of pipelines and related facilities
- ASME BPVC, sección IX, Welding and brazing qualifications
- Reglas para la construcción y clasificación de buques de acero de ABS (American Bureau of Shipping)