



CUADERNO DE INSTRUCTOR

MÓDULO: REALIZAR SOLDADURA Y OXICORTE

PROGRAMA: OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA
AVANZADO MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

Contenido:

| | |
|---|-----------|
| MÓDULO: REALIZAR SOLDADURA Y OXICORTE..... | 3 |
| 1. Sistemas de soldaduras, oxicorte y procesos | 3 |
| Resumen de contenidos..... | 3 |
| ACTIVIDAD N° 1 | 5 |
| 2. Metodología y aplicación de un ensayo típico de oxicorte | 8 |
| Resumen de contenidos..... | 8 |
| ACTIVIDAD N° 2 | 9 |
| 3. Metodología y aplicación de un ensayo típico de soldadura | 12 |
| Resumen de contenidos..... | 12 |
| ACTIVIDAD N° 3 | 13 |
| Fuentes Referenciales | 17 |

MÓDULO: REALIZAR SOLDADURA Y OXICORTE

1. Sistemas de soldaduras, oxicorte y procesos

Aprendizaje Esperado: Reconocer los diferentes Procesos y tipos de sistemas de soldaduras

Conceptos Claves

SISTEMAS DE SOLDADURAS.

Los diseños de soldadura basados en las aplicaciones básicas de sus ensayos mejoran la calidad de las tareas ejecutadas en el mantenimiento.

PROCESO DE OXICORTE.

Los metales y aleaciones poseen propiedades físico - químico, lo que viene a suponer una extensa gama de aplicaciones en diseños de ingeniería

CARACTERÍSTICAS.

Los tipos de electrodos empleados para soldadura se deberán seleccionar en función de las características del acero que se vaya a soldar en función de las especificaciones técnicas del fabricante.

Resumen de contenidos

Reconocer los sistemas de soldaduras como diferentes procesos de unión de piezas o elementos aplicando variadas técnicas que permiten dar soluciones de reparaciones en distintos esquemas visualizados, según necesidades de ingeniería. Estos procesos en los sistemas de soldadura establecen los requisitos fundamentales en los conocimientos de tecnologías y experiencias de los especialistas en soldadura.

Identificar el proceso de oxicorte como una técnica auxiliar a la soldadura, desarrollada y usada en innumerables aplicaciones industriales, principalmente es utilizada para la preparación de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono etc.

Reconocer que un proceso de oxicorte es remover el metal por una reacción química del oxígeno con el metal a elevadas temperaturas. La temperatura necesaria es mantenida por una llama de gas combustible que se quema en oxígeno.

Comprender que las especificaciones técnicas de electrodos de soldaduras, sus clasificaciones y designaciones ayudan a mejorar los conocimientos del personal calificado, para desarrollar las tareas de mantenimiento en forma más eficientes logrando minimizar las fallas en las aplicaciones de soldaduras en su ámbito laboral.

ACTIVIDAD N° 1



Actividad de Aprendizaje:

- Reconocimiento des sistemas de soldaduras como diferentes procesos de unión de piezas o elementos aplicando variadas técnicas que permiten dar soluciones de reparaciones y aplicaciones de oxicorte.



Objetivo

- Reconocer los sistemas de soldaduras como diferentes procesos de unión de piezas o elementos aplicando variadas técnicas que permiten dar soluciones de reparaciones y aplicaciones de oxicorte



Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Registro de anotaciones.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | |
|---|---|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Problemáticas | |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | |

INSTRUCCIONES

Inicio

Los participantes, guiados por el instructor, deben: **En sala de clases Identificar los sistemas de soldaduras, sus aplicaciones y ventajas de cada uno de ellos y reconocer las aplicaciones de oxicorte**

Formar grupos con un número de integrantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje.
(2 a 5 participantes promedio)

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación con la actividad.

Organizados en grupo:

- **Explican los sistemas de soldaduras**
- **Explican el proceso de oxicorte**
- **Reconocen las cualidades importantes al soldar aceros con los diferentes sistemas**
- **Identifican las diferencias del proceso de fusión en cada tipo**
- **Reconocen las características de los electrodos**
- **Comparan las ventajas y desventajas en sus aplicaciones**

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- **Sistemas de soldaduras**
- **Proceso de oxicorte**
- **Características**

**Duración de la actividad
60 minutos.**

A blue circular button with a white border and a slight shadow, containing the word "RESUMEN" in white capital letters.

RESUMEN

SISTEMAS DE SOLDADURAS

Los diseños de soldadura basados en las aplicaciones básicas de sus ensayos mejoran la calidad de las tareas ejecutadas en el mantenimiento

PROCESO DE OXICORTE

Los metales y aleaciones poseen propiedades físico -químico lo que viene a suponer una extensa gama de aplicaciones en diseños de ingeniería

CARACTERÍSTICAS

Los tipos de electrodos empleados para soldadura se deberán seleccionar en función de las características del acero que se vaya a soldar en función de las especificaciones técnicas del fabricante.

2. Metodología y aplicación de un ensayo típico de oxicorte

Aprendizaje Esperado: Realizar metodología de ensayo de oxicorte y soldadura

Conceptos Claves

ENSAYO DE OXICORTE.

La selección del ensayo de oxicorte a aplicar depende de los tipos de materiales, de los diferentes tipos gases industriales en su aplicación y accesorios para la reparación de piezas según diseños de equipos o estructurales.

INFORME DE RESULTADOS.

Los informes de resultados pertenecen a la metodología de ensayos de acuerdo a las normas y procedimientos, registrando los datos obtenidos para realizar seguimientos en mejora continua.

ASPECTOS DE SEGURIDAD.

Los aspectos de seguridad nos indican las precauciones que deben considerarse en un ensayo de oxicorte, para proteger la integridad física de las personas respetando las normas y procedimientos establecidos

Resumen de contenidos

Es fundamental identificar la selección y la aplicación de un ensayo de oxicorte, porque depende principalmente en reconocer los tipos de materiales, elementos a reparar o piezas de diseños de equipos, tipos de gases industriales principalmente o estructurales, y herramientas y equipos a utilizar. La metodología para los ensayos de oxicorte nos enseña aplicar en forma correcta el equipo y sus herramientas que participan en el proceso de corte reconociendo la manipulación y la identificación de gases industriales para uso y las características del proceso que deseamos aplicar deben ser eficiente y de calidad. La preparación del material y las dimensiones de las boquillas de corte y el control de los gases es primordial en el proceso de oxicorte. Los informes de resultados nos permiten registrar el desarrollo de la aplicación del ensayo, para evaluar y analizar los datos obtenidos y certificaciones de las inspecciones realizadas de acuerdo con las técnicas de ensayo regidas por las normas establecidas y los aspectos de seguridad.

ACTIVIDAD N° 2



Actividad de Aprendizaje:

- Realización de ensayo de oxicorte con revisión estructural



Objetivo

- Realizar un ensayo de oxicorte con revisión estructural



Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Equipo de oxicorte y sus elementos.
- Pieza mecánica con defectos según disponibilidad de taller.
- Tubos de gases.
- Equipo de protección personal para ensayo de oxicorte.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | |
|---|---|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Problemáticas | |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | |
| Trabajo en taller | ✓ |

INSTRUCCIONES



Inicio

Los participantes, guiados por el instructor, deben: **En Taller realizar un ensayo típico de oxicorte en forma individual con revisión estructural de la pieza o material disponible en taller**

Formar grupos con un número de integrantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (2 a 5 participantes promedio)

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación con la actividad.

En forma individual:

- Realiza una revisión del equipo de oxicorte.
- Revisa las mangueras y conexiones.
- Revisa los reguladores.
- Revisa los cilindros de gases.
- Asegura que no exista fugas de gases de escape.
- Prepara pieza a cortar.
- Limpia el área, humedecer la pieza acortar y cortar la pieza.
- La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento.
- Enciende soplete.
- Ajusta presión de trabajo.
- Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro.
- Lleva a la temperatura de ignición y procede a realizar el corte de la pieza.
- Corta la pieza y procede a su limpieza para realizar ensayo de oxicorte.
- Inspecciona la pieza intervenida estructuralmente.
- Realiza un informe de resultados en documentos anexo.

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- **Ensayo de oxicorte**
- **Informe de resultados**
- **Aspectos de seguridad**

Duración de la actividad
120 minutos.

Anexo: Formato básico informe de resultados

| INFORME DE UN ENSAYO TÍPICO DE OXICORTE | | |
|---|------------------|---------------|
| NOMBRE DEL PARTICIPANTE: | | |
| NOMBRE DEL INSTRUCTOR: | | |
| FECHA: | | |
| DESCRIPCIÓN | ESPECIFICACIONES | OBSERVACIONES |
| Tipo de material o pieza. | | |
| Dimensiones de la boquilla de corte | | |
| Espesor del material | | |
| Gases empleados. | | |
| Caudal | | |
| Presión de trabajo | | |
| Distancia boquilla pieza. | | |
| Velocidad del corte. | | |
| Limpieza de la pieza para revisión | | |
| Revisión estructural de la pieza | | |



ENSAYO DE OXICORTE

La selección del ensayo de oxicorte a aplicar depende de los tipos de materiales, de los diferentes tipos gases industriales en su aplicación y accesorios para la reparación de piezas según diseños de equipos o estructurales.

INFORME DE RESULTADOS

Los informes de resultados pertenecen a la metodología de ensayos de acuerdo a las normas y procedimientos, registrando los datos obtenidos para realizar seguimientos en mejora continua.

ASPECTOS DE SEGURIDAD

Los aspectos de seguridad nos indican las precauciones que deben considerarse en un ensayo de oxicorte, para proteger la integridad física de las personas respetando las normas y procedimientos establecidos

3. Metodología y aplicación de un ensayo típico de soldadura

Aprendizaje Esperado: Realizar metodología de ensayo de oxicorte y soldadura

Conceptos Claves

ENSAYO DE SOLDADURA.

La selección del ensayo de oxicorte a aplicar depende de los tipos de materiales, de los diferentes tipos gases industriales en su aplicación y accesorios para la reparación de piezas según diseños de equipos o estructurales.

INFORME DE RESULTADOS.

Los informes de resultados pertenecen a la metodología de ensayos de acuerdo a las normas y procedimientos, registrando los datos obtenidos para realizar seguimientos en mejora continua.


ASPECTOS DE SEGURIDAD.

Los aspectos de seguridad nos indican las precauciones que deben considerarse en un ensayo de soldadura, para proteger la integridad física de las personas respetando las normas y procedimientos establecidos

Resumen de contenidos


Es fundamental identificar la selección y la aplicación de un ensayo de soldadura, porque depende principalmente en reconocer los tipos de materiales, elementos a reparar o piezas de diseños de equipos, y herramientas y equipos a utilizar. Sin embargo, las dimensiones y forma de la pieza de trabajo, así como la posición de soldadura y las características del proceso que deseamos aplicar deben ser eficiente y de calidad. Los informes de resultados nos permiten registrar el desarrollo de la aplicación del ensayo, para evaluar y analizar los datos obtenidos y certificaciones de las inspecciones realizadas de acuerdo con las técnicas de ensayo regidas por las normas establecidas y los aspectos de seguridad. Identificar los procedimientos técnicos de la conexión a tierra de las maquinas soldadoras, nos conlleva a prevenir accidentes graves en el proceso de la aplicación de las actividades de soldaduras ya que el paso de corriente eléctrica AC y DC no controlada generan arcos eléctricos que erosionan las superficies de los conjuntos mecánicos originando fusión en menor grado en rodamientos o elementos mecánicos o eléctricos ,por tal motivo, se recomienda mantener en buen estado los aislamientos y puestas a tierra. En el proceso de arco convencional se utiliza una metodología fácil de comprender y aplicar, reconociendo la funcionalidad de los variados tipos de electrodos y su utilización.

ACTIVIDAD N° 3




Actividad de Aprendizaje:

- Realización de un ensayo típico de soldadura



Objetivo

- Realizar un ensayo típico de soldadura



Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Equipo de soldadura y sus herramientas de trabajo.
- Pieza mecánica con defectos según disponibilidad de taller.
- Equipo de protección personal para ensayo de soldadura.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | |
|---|---|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Problemáticas | |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | |
| Trabajo en taller | ✓ |

INSTRUCCIONES

Inicio

Los participantes, guiados por el instructor, deben: **En Taller realizar un ensayo típico de soldadura en forma individual en una pieza con defecto o material disponible en taller**

Formar grupos con un número de integrantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (2 a 5 participantes promedio)

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación con la actividad.

En forma individual:

- Ceba del arco: Reconoce que el principio del cebado se basa en el choque de la punta del electrodo con el metal base o pieza de trabajo.
- Traza el cordón de soldadura, dirige el electrodo al punto de inicio de la soldadura, tratando de que la distancia entre el electrodo y la pieza sea constante y de aproximadamente el diámetro del electrodo.
- Reconoce que la longitud del arco debe ser siempre lo más constante posible (entre 2 y 4 mm de longitud, dependiendo del espesor del electrodo)
- Aplica y refuerza la soldadura, debe depositar varios cordones paralelos, separados entre sí por 8-10 mm aprox, luego retira la escoria y deposita una nueva pasada entre los cordones.
- Identifica que el avance del electrodo siempre debe ser uniforme, ya que de esto depende el buen aspecto y la calidad de la soldadura, así como la distribución uniforme del calor.
- Termina de soldar o tiene que reemplazar el electrodo consumido, reconoce que nunca debe interrumpir el arco de manera brusca, ya que se podrían producir defectos en la soldadura
- Reemplaza el electrodo y realiza los siguientes pasos:
 - ✓ Interrumpe el arco
 - ✓ Remueve la escoria con un martillo apropiado
 - ✓ Limpia con cepillo de acero para permitir la correcta deposición del próximo cordón de soldadura
 - ✓ Reemplaza el electrodo
- Realiza una nueva operación de cebado del arco... y así sucesivamente
- Termina el ensayo y realiza limpieza de la pieza para inspeccionarla
- Realiza un informe de resultados en documentos anexo

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Ensayo de soldadura
- Informe de resultados
- Aspectos de seguridad

Duración de la actividad
120 minutos.

Anexo: Formato básico informe de resultados**INFORME DE UN ENSAYO TIPO DE SOLDADURA****NOMBRE DEL PARTICIPANTE:****NOMBRE DEL INSTRUCTOR:****FECHA:**

| DESCRIPCIÓN | ESPECIFICACIONES | OBSERVACIONES |
|---------------------------------|------------------|---------------|
| Diseño de la unión o junta | | |
| Tipo de pieza y sus propiedades | | |
| Utilizar tablas del fabricante. | | |
| Tipo de electrodo | | |
| Dimensiones del electrodo | | |
| Técnica del ensayo | | |
| Control de voltaje del arco | | |
| Velocidad de desplazamiento | | |
| Longitud correcta del arco | | |
| Posición de soldar | | |
| Angulo correcto del electrodo | | |
| Patrón correcto de manipulación | | |

A blue circle with a white border, containing the word "RESUMEN" in white capital letters.

RESUMEN

ENSAYO DE SOLDADURA

La selección del ensayo de soldadura a aplicar depende de los tipos de materiales, elementos a reparar o piezas de diseños de equipos o estructurales

INFORME DE RESULTADOS

Los informes de resultados pertenecen a la metodología de ensayos de acuerdo a las normas y procedimientos, registrando los datos obtenidos para realizar seguimientos en mejora continua.

ASPECTOS DE SEGURIDAD

Los aspectos de seguridad nos indican las precauciones que deben considerarse en un ensayo de soldadura, para proteger la integridad física de las personas respetando las normas y procedimientos establecidos

Fuentes Referenciales

Especificaciones estándar ASTM

Normas AWS

NCh 2928 of. 2005 prevención de Riesgos-Seguridad en trabajos de soldadura, corte y procesos afines y Especificaciones

Designación de acuerdo con ANSI/AWS A3.0:2001,

Norma Internacional ISO 4850-1979.

Manual de sistemas y materiales -Indura

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

