

PROYECTO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN APLICADAS Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO



3.8

Soldadura de
precisión, láser y
sistemas CNC

SOLDADURA DE PRECISIÓN, LÁSER Y SISTEMAS CNC

3. Propuesta de Unidad Didáctica

3.1	Justificación de la unidad.....	3
3.2	Ubicación de la unidad en la programación general.....	3
3.3	Desarrollo de la unidad.....	3
3.4	Contenidos.....	4
3.5	Objetivos de aprendizaje.....	5
3.6	Sistematización del proceso evaluador.....	6
3.7	Sesiones:	
	Sesión 1: Máquina de soldadura láser (puesta en marcha).....	8
	Sesión 2: Configuración de la máquina.....	9
	Sesión 3: Medidas de seguridad.....	10
	Sesión 4: Tipos de boquillas.....	11
	Sesión 5: Encontrar el foco. Sustitución de la lente.....	12
	Sesión 6: Práctica 1. Soldadura en ángulo 90° (inoxidable).....	13
	Sesión 7: Práctica 2. Soldadura de unión (inoxidable).....	14
	Sesión 8: Práctica 3. Soldadura en acero.....	15
	Sesión 9: Práctica 4. Soldadura en aluminio.....	16
	Sesión 10: Programación CNC.....	17
	Sesión 11: Programación CNC.....	18
	Sesión 12: Visita a Empresa colaboradora.....	19
	Sesión 13: Evaluación.....	20
	Sesión 14: Ampliación - Recuperación - Refuerzo - Evaluación final.....	21

3 Propuesta de Unidad Didáctica

U.D. 3.8 Soldadura de precisión, láser y sistemas CNC.

3.1 Justificación de la unidad

1. La soldadura láser se utiliza a menudo como una soldadura precisa porque tiene una buena capacidad de concentración del calor.
2. La soldadura es posible con una velocidad de trabajo rápida y un aporte de calor bajo, por lo que la flexión por calor de la soldadura es pequeña.
3. Se trata de un tipo de soldadura (láser) poco conocido pero no tan difícil como se podría pensar.

3.2 Ubicación de la unidad en la programación general

La Unidad Didáctica se trabajará dentro del módulo "Montaje y Mantenimiento Mecánico" durante el segundo trimestre dentro del ciclo formativo de grado medio de "Mantenimiento Electromecánico".

3.3 Desarrollo de la unidad

1. El grupo de alumnos. Se trata de grupo con un número de alumnos entre 15 y 20.
2. Tiempo para su desarrollo. La unidad se realizará durante 14 sesiones. El tiempo de las prácticas será de 9 sesiones semanales en grupos de 4 alumnos con tan sólo 45-50 minutos de trabajo real por sesión.
3. Recursos y material necesario.
 - 3.1. Instalaciones. Utilizaremos el aula-taller de Mecanizado i/o Mantenimiento. También un aula con proyector para las sesiones teóricas. Fuera del centro realizaremos una sesión que consistirá en la visita a la empresa colaboradora del proyecto.
 - 3.2. Material: Máquina de soldadura láser (manual) y CNC, consumibles: gas (argón, CO₂, Nitrógeno), material de aportación, boquillas, óptica y chapa fina de acero inoxidable de diferentes espesores

3.4 Contenidos

Distribución de los contenidos inmediatos por sesiones:

- Sesión 1: Máquina de soldadura láser (puesta en marcha).
- Sesión 2: Configuración de la máquina. Capacidad y materiales adecuados.
- Sesión 3: Medidas de seguridad.
- Sesión 4: Tipos de boquillas.
- Sesión 5: Encontrar el foco. Sustitución de la lente protectora.
- Sesión 6: Práctica 1. Soldadura en ángulo 90° (inoxidable).
- Sesión 7: Práctica 2. Soldadura de unión (inoxidable).
- Sesión 8: Práctica 3. Soldadura en acero.
- Sesión 9: Práctica 4. Soldadura en aluminio.
- Sesiones 10 y 11: Programación CNC.
- Sesión 12: Visita a Empresa colaboradora.
- Sesión 13: Evaluación.
- Sesión 14: Ampliación — Recuperación — Refuerzo — Evaluación final de la unidad.

En la máquina exclusiva para soldar materiales metálicos, como aluminio, acero inoxidable, acero al carbono, acero aleado, chapa galvanizada, latón...

El grosor soldado se decide por la potencia de la fuente láser. Normalmente, nos gustaría sugerir a nuestros clientes que alijan la energía en función de lo siguiente:

Suitable thickness for welding				
Power	Stainless Steel	Carbon Steel	Aluminium	Brass
200 W	< 1 mm	< 0.8 mm	/	/
400 W	< 2 mm	< 1.5 mm	/	/
500 W	< 3 mm	< 2 mm	< 0.5 mm	< 0.5 mm
700 W	< 3.5 mm	< 2.5 mm	< 0.8 mm	< 0.8 mm
1000 W	< 4 mm	< 3 mm	< 1 mm	< 1 mm
1500 W	< 4.5 mm	< 3.5 mm	< 1.5 mm	< 1.5 mm
2000 W	< 5 mm	< 4 mm	< 2 mm	< 2 mm

3.5 Objetivos de aprendizaje

1. Selección y tratamiento de los contenidos. Hemos seleccionado los contenidos tanto conceptuales como procedimentales mas elementales relacionados con la soldadura láser. Por este motivo empezaremos utilizando la modalidad de soldadura manual con la finalidad de que el alumno o alumna consolide un mínimo de habilidad motriz para practicar el proceso de soldeo.
2. Consideraciones de carácter metodológico. El enfoque para el aprendizaje de los procesos de soldadura debe tener un carácter eminentemente práctico o incluso lúdico. Hemos supuesto que el alumnado no tiene experiencia anterior en este tipo de actividades por lo que partimos de ejercicios sencillos y generales para pasar posteriormente a situaciones más específicas y complejas.

3.6 Sistematización del proceso evaluador

- Evaluación inicial

Sin olvidar las habilidades y destrezas que requiere el proceso de soldadura, cabe señalar que se trata de un sistema de soldeo (láser con CNC) que requiere al mismo tiempo de conocimientos de programación, tecnología mecánica y de dibujo (sistema de coordenadas adecuado). Observaremos el nivel inicial del alumno y lo reflejaremos en el cuadro al que haremos referencia en la sesión n.º 13.

- Evaluación formativa continua

La realización de trabajos y cuestionarios relacionados con el tema objeto de la Unidad Didáctica nos servirá para conocer el grado de consecución de los objetivos. Se intenta que el alumno reflexione sobre los trabajos que realiza. La observación diaria del profesor o de los compañeros (proceso de enseñanza recíproca) durante la realización de los ejercicios propuestos, así como posteriores indicaciones han de motivar al alumno/a hacia la reflexión para posteriormente actuar en consecuencia en el proceso de mejora.

- Evaluación final
Aunque no se contemple como a tal, sí que realizaremos una observación mas rigurosa durante los ejercicios que se realizarán individualmente en las sesiones finales de la Unidad. Además los alumnos y alumnas cumplimentarán un cuestionario sobre los contenidos conceptuales trabajados a lo largo del tema.
- Evaluación de la Unidad por parte del alumnado, contestaran por escrito las siguientes cuestiones:
 - 2.1. ¿Qué son las uniones no desmontables dentro de tecnología mecánica? Enuncia tres tipos.
 - 2.2. ¿Qué ventajas e inconvenientes tiene este tipo de uniones?
 - 2.3. Consideras fácil el proceso de soldadura con: electrodo revestido, MIG-MAG, TIG y láser. Justifica la respuesta.
 - 2.4. ¿Qué pensabas de la soldadura láser antes de conocerla y practicar con ella?
 - 2.5. Y ahora, ¿qué opinas?
 - 2.6. ¿Las clases son activas y agradables? ¿Porqué?
 - 2.7. ¿Te sientes capaz de realizar un proyecto de soldadura con láser CNC sin la ayuda del profesorado?
 - 2.8. Comenta los aspectos que consideres oportunos i/o propuestas de mejora de la Unidad Didáctica.
- Instrumentos de evaluación
 - Cuestionarios.
 - Escala gráfica de observación sobre la ejecución según el modelo que se adjunta a la sesión número13.
 - Anecdóticos.
 - Listas de control de asistencia.
 - Fabricación según el plano de un proyecto de soldadura de chapa inoxidable de 1'2mm de espesor (en coordinación con el área de dibujo técnico y programación CAD-CAM).

Evaluación/Calificación: Lo haremos siguiendo los siguientes porcentajes:

Conceptuales 30%:

- a) 10% cuestionario.
- b) 10% para la programación CNC.
- c) 10% para la ejecución del proyecto.

Procedimentales 40%:

- a) Proceso de soldadura.


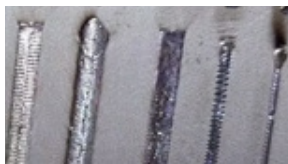
Actitudinales 30%:

- a) 10% asistencia, puntualidad y higiene.
- b) 10% por la utilización de EPIs adecuados.
- c) 10% por participar y respetar las normas.

A continuación presentamos las sesiones:

Sesión 1: Máquina de soldadura láser (puesta en marcha).

1. Objetivos didácticos:
 - 1.1 Experimentar situaciones que persiguen comprender el funcionamiento del equipo de soldadura láser manual.
 - 1.2 Modos de funcionamiento para entender los parámetros del equipo.
2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado.

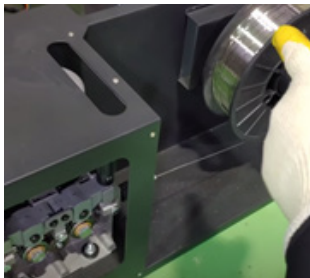
ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO DE SOLDADURA LÁSER <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión 	Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.	5'
"Comprobar nivel de refrigerante y conexiones". Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo <ul style="list-style-type: none"> • Debemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado. Sólo resuelve las dudas que se plantean. El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.	10'
PARTE PRINCIPAL <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobaciones del equipo a nivel individual: <ul style="list-style-type: none"> - Nivel de refrigerante. - Conexiones a red eléctrica. - Magneto-térmico. - Seta de emergencia. - Interruptor de puesta en marcha. - Potencia soldadura (selección). - Gas protector adecuado, caudal y presión. - Material de aportación. 	El profesor/a controla la actividad. 	10'
<ol style="list-style-type: none"> 2. Realizamos pruebas sobre chapa de inoxidable (sin aportación). <ul style="list-style-type: none"> - Realizamos un punto de soldadura y un pequeño cordón para verificar los diversos modos de funcionamiento (1-8): 	 El profesor/a controla la actividad	10'
<ol style="list-style-type: none"> 3. Realizamos pruebas sobre chapa de inoxidable con aportación. 		
Realizamos un punto de soldadura y un pequeño cordón para verificar los diversos modos de funcionamiento (1-8):	El profesor/a controla la actividad .	10'
PARTE FINAL		
Apagamos y desconectamos el equipo: alimentación eléctrica, gas y aportación.	El profesor/a controla la actividad .	5'

Sesión 2: Configuración de la máquina. Capacidad y materiales adecuados.

1. Objetivos didácticos:

11. Experimentar situaciones que persiguen mejorar la coordinación y especialmente la coordinación en el proceso de soldadura manual.
12. Comprobar que se trata de un equipo de 1000w. de potencia que permite soldar espesores de hasta 3 mm.
Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuente de láser • Pistola de soldadura • Enfriador por agua • Interfaz operativa • Otros factores: • Voltaje, potencia, material aportación, gas inerte, etc. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. Ajustar la potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - La selección de la potencia dependerá principalmente del espesor del material 		10'
<p>2. Seleccionar la boquilla adecuada</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la selección de la boquilla influye la posición relativa de las piezas a unir. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Material de aportación y regulación gas</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material de aportación debe ser compatible con el material base. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 3: Medidas de seguridad.

1. Objetivos didácticos:

- 1.1. Utilización de manera correcta el Equipo de Protección Individual para este tipo de soldadura.
- 1.2. Comprobar que la cabina de soldadura reúne las condiciones para el proceso de soldadura láser.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser con sistema de refrigeración, protección visual y extracción de humos.

Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. EPI soldadura láser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gafas de protección - Guantes - Ropa - Botas de seguridad 		10'
<p>2. Pinza de masa</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pinza permite cerrar el circuito y evita soldadura involuntaria. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia, lente y distancia adecuadas. - Seleccionar la boquilla - Protección ojos - Protección proyecciones. - Extracción humos. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'




Sesión 4: Tipos de boquillas.

1. Objetivos didácticos:
 11. Identificar los diferentes tipos de boquillas y su aplicación.
 12. Realizar la práctica de soldadura con la boquilla adecuada y comprobar el resultado obtenido.
2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en cabina de soldadura. Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL CON APORTACIÓN DE MATERIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión <ul style="list-style-type: none"> - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<ol style="list-style-type: none"> 1. Soldadura a tope (chapa inoxidable) <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar potencia. - Seleccionar la velocidad del hilo en la devanadora - Ajustar los parámetros del gas inerte. Caudal y presión. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		10'
<ol style="list-style-type: none"> 2. Soldadura a 90° (chapa inoxidable) <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<ol style="list-style-type: none"> 3. Soldadura de tubería (inox.) <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 5: Encontrar el foco. Sustitución de la lente.

1. Objetivos didácticos:
 11. Sustituir lente de la pistola de soldadura.
 12. Ajustar el foco regulando la distancia.
2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Debemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. Sustitución de la lente</p>		10'
<p>2. Ajustar el foco.</p>	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Soldadura de comprobación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 6: Práctica 1. Soldadura en ángulo 90° (inoxidable).

1. Objetivos didácticos:

11. Experimentar situaciones que persiguen mejorar la coordinación y especialmente la coordinación en el proceso de soldadura manual.
12. Comprobar que se trata de un equipo de 1000w. de potencia que permite soldar espesores de hasta 3 mm.
Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:

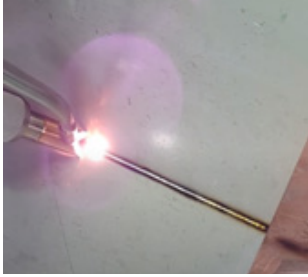
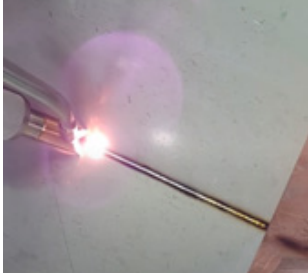
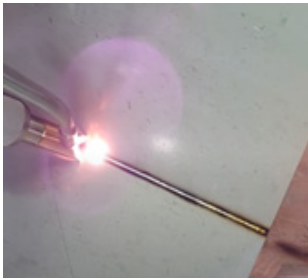
ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p>	<p>10'</p>
<p>1. Soldadura a tope (chapa inoxidable)</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		<p>10'</p>
<p>2. Soldadura a 90° (chapa inoxidable).</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	<p>10'</p>
<p>3. Soldadura de tubería (inox)</p> <p>Partes del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	<p>10'</p>

Sesión 7: Práctica 2. Soldadura de unión (inoxidable).

1. Objetivos didácticos:

11. Experimentar situaciones que persiguen mejorar la coordinación y especialmente la coordinación en el proceso de soldadura manual.
12. Comprobar que se trata de un equipo de 1000w. de potencia que permite soldar espesores de hasta 3 mm.
Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:



ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión <ul style="list-style-type: none"> - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. Soldadura a tope (chapa inoxidable)</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		10'
<p>2. Soldadura a tope (chapa acero).</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Soldadura a tope (chapa aluminio)</p> <p>Partes del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 8: Práctica 3. Soldadura en acero.

1. Objetivos didácticos:

11. Experimentar situaciones que persiguen mejorar la coordinación y especialmente la coordinación en el proceso de soldadura manual.
12. Comprobar que se trata de un equipo de 1000w. de potencia que permite soldar espesores de hasta 3 mm.
Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:


ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión <ul style="list-style-type: none"> - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alunado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. Soldadura a tope (chapa inoxidable)</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		10'
<p>2. Soldadura a 90° (chapa acero).</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Soldadura de tubería (acero)</p> <p>Partes del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 9: Práctica 4. Soldadura en aluminio.

1. Objetivos didácticos:

11. Experimentar situaciones que persiguen mejorar la coordinación y especialmente la coordinación en el proceso de soldadura manual.
12. Comprobar que se trata de un equipo de 1000w. de potencia que permite soldar espesores de hasta 3 mm.
Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:

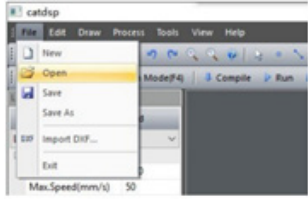
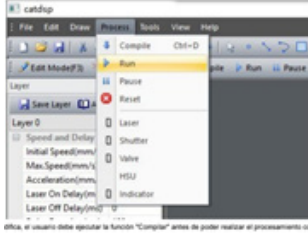
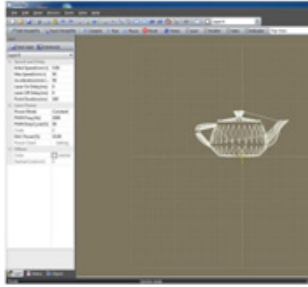
ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión <ul style="list-style-type: none"> - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. Soldadura a tope (chapa aluminio)</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntar/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		10'
<p>2. Soldadura a 90° (chapa aluminio).</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntar/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Soldadura de tubería (aluminio)</p> <p>Partes del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntar/posicionar las piezas a unir. - Realizar cordón en un sentido y en el contrario. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 10: Práctica 5. Soldadura láser CNC.

1. Objetivos didácticos:

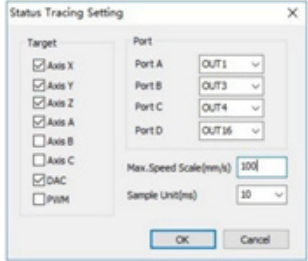
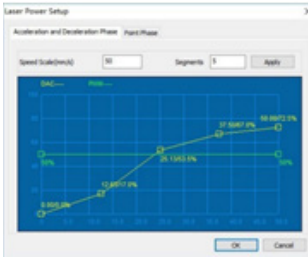
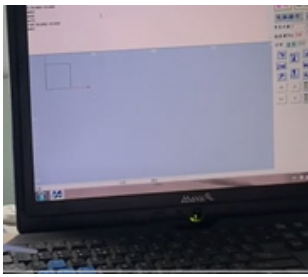
11. Realización y revisión del programa de Control Numérico para la fabricación de una unión permanente soldada en chapa inox.
12. Utilizamos el control asociado a la máquina de soldadura láser. Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.

2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión <ul style="list-style-type: none"> - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<p>1. Soldadura CNC</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		10'
<p>2. Soldadura a 90° (chapa inoxidable).</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<p>3. Soldadura de tubería (inox)</p> <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 11: Práctica 6. Soldadura láser CNC.

1. Objetivos didácticos:
 11. Realización y revisión del programa de Control Numérico para la fabricación de una unión permanente soldada en chapa inox..
 12. Utilizamos el control asociado a la máquina de soldadura láser. Se trata de un proceso rápido que permite gran precisión, buen acabado y mínima deformación del material.
2. Material y lugar: Equipo de soldadura láser manual (1000 w) en el taller de mecanizado. Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<p>SOLDADURA LÁSER CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el contenido de la sesión <ul style="list-style-type: none"> - Clase dividida en grupos para que realicen las comprobaciones necesarias en el equipo - Deberemos verificar que la tensión de alimentación es la correcta, el nivel de refrigerante, el gas y la aportación son los adecuados para el material base de la práctica a realizar. 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<ol style="list-style-type: none"> 1. Soldadura CNC <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 		10'
<ol style="list-style-type: none"> 2. Soldadura a 90° (chapa inoxidable). <p>Partes del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<ol style="list-style-type: none"> 3. Soldadura de tubería (inox) <p>Partes del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la potencia. - Seleccionar la boquilla adecuada. - Puntear/posicionar las piezas a unir. - Variar la velocidad de avance y observar las modificaciones que se producen. 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 12: Visita a la Empresa colaboradora en el proyecto.

1. Objetivos didácticos:

11. Conocer las instalaciones de la empresa y la implementación de la soldadura láser dentro de su proceso productivo.
12. Comprobar los resultados obtenidos cumplen con las expectativas que marca el fabricante.
13. Organigrama de la Empresa.
14. Distribución geográfica de la producción. Actividades:

ACTIVIDADES	ORGANIZACIÓN	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Visitamos las instalaciones 	<p>Dividimos la clase en grupos de cuatro alumnos.</p> <p>Objetivo: Motivar e iniciar un proceso de reflexión en el alumnado.</p> <p>El profesor/a explica las características del equipo de soldadura láser y del material base.</p>	10'
<ol style="list-style-type: none"> 1. La persona responsable de la empresa nos informa de: <ul style="list-style-type: none"> - Organigrama - Producción - Distribución - Innovación 		10'
<ol style="list-style-type: none"> 2. Observamos el equipo de soldadura láser CNC <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros - Productos que se fabrican - Control CNC - Programa de dibujo CAD asociado - Capacidad de la máquina, dimensiones máximas de trabajo y potencia 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'
<ol style="list-style-type: none"> 3. Productos elaborados <ul style="list-style-type: none"> - Acero inoxidable - Espesor - Material aportación - Ancho del cordón y puntos de soldadura - Cualificación de los operarios 	 <p>El profesor/a controla la actividad.</p>	10'

Sesión 13: Evaluación

No se considera necesario una sesión de evaluación ya que se ha realizado paralelamente al desarrollo de las sesiones. Como es posible que no todos los aspectos que queremos valorar queden suficientemente claros en las situaciones planteadas en clase por a algún/a alumno/a o grupo. Por este motivo proponemos una sesión con la finalidad de registrar la observación de los avances en los ejercicios propuestos. Podemos utilizar como guía la siguiente escala gráfica.

Escala gráfica para la evaluación del alumnado:

Nombre:

nivel:

fecha:

Sesión	CONDUCTA A OBSERVAR	5	4	3	2	1	0
1	Máquina de soldadura láser (puesta en marcha)						
2	Configuración de la máquina. Capacidad y materiales						
3	Medidas de seguridad						
4	Tipos de boquillas						
5	Encontrar el foco. Sustitución de lente						
6	Práctica 1. Soldadura ángulo (inoxidable)						
7	Práctica 2. Soldadura de unión (inoxidable)						
8	Práctica 3. Soldadura en acero						
9	Práctica 4. Soldadura en aluminio						
10	Programación CNC						
11	Programación CNC						
12	Visita a la empresa colaboradora						

(5) siempre (4) casi siempre (3) muchas veces (2) alguna vez (1) nunca (0) otros

Sesión 14: Ampliación — Recuperación — Refuerzo. Evaluación final de la unidad.

1. Objetivos didácticos:

11. Profundizar en los principales aspectos de la soldadura: Láser, TIG, MIG-MAG, SMAW
12. Comparar cada uno de los diferentes procesos de soldadura y entender sus aplicaciones, ventajas e inconvenientes.
13. Valorar la soldadura láser como una tecnología nueva que permite la soldadura de chapa de espesores pequeños con poca deformación. Conservar.

2. Equipo de soldadura láser: manual, CNC. Aplicaciones.

3. Prácticas. Los alumnos asistirán a un Empresa donde se utiliza dicha tecnología, posteriormente rellenarán una ficha donde recogerán sus conclusiones.

PROYECTO DE INNOVACIÓN
E INVESTIGACIÓN APLICADAS
Y TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO