

# Soldadura Industrial: Proyectos para Construir y Mejorar

Ingeniería | Ingeniería industrial | Aprendizaje Basado en Proyectos

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes de educación técnica y tecnológica en Ingeniería Industrial aprendan los fundamentos y aplicaciones prácticas de la soldadura a través de un enfoque activo basado en proyectos. Los estudiantes desarrollarán habilidades técnicas y competencias colaborativas al diseñar y fabricar una estructura metálica simple, aplicando diferentes técnicas de soldadura. Este aprendizaje es fundamental para la industria manufacturera y de construcción, donde la soldadura es vital para ensamblar piezas con resistencia y durabilidad. Además, el plan conecta con necesidades reales del mercado laboral, preparando a los estudiantes para enfrentar retos técnicos con soluciones concretas y seguras.

A lo largo de cinco sesiones de cuatro horas cada una, los estudiantes explorarán conceptos, materiales, equipos y procedimientos de soldadura, mientras trabajan en equipo para ejecutar un proyecto tangible. La metodología basada en proyectos fomenta la autonomía, la resolución de problemas y la integración del conocimiento teórico con la práctica, facilitando un aprendizaje significativo y aplicable a su vida profesional futura.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar los principios básicos y tipos de soldadura empleados en la industria.
- Diseñar un proyecto estructural sencillo que incorpore técnicas de soldadura adecuadas.
- Aplicar técnicas de soldadura segura y eficiente en la fabricación de una pieza metálica.
- Evaluar la calidad y resistencia de las uniones soldadas mediante pruebas prácticas.
- Colaborar efectivamente en equipo para planificar, ejecutar y presentar un proyecto de soldadura.

## Recursos Necesarios

- Equipo de soldadura MIG y soldadura por arco (1 por cada 3-4 estudiantes).
- Materiales metálicos variados (placas de acero, varillas, tubos) suficientes para fabricación de una estructura sencilla.
- Equipo de protección personal (guantes, caretas, delantales, gafas de seguridad) para cada estudiante.
- Manual impreso de técnicas básicas de soldadura y normas de seguridad.
- Computadoras o tabletas con acceso a videos tutoriales y software básico de diseño CAD (opcional).
- Proyector y pantalla para presentaciones.
- Instrumentos de medición (escuadras, reglas, calibradores).
- Herramientas manuales: martillos, pinzas, amoladoras.
- Listas de cotejo para autoevaluación y coevaluación.

- Carteles o pizarras para organizar ideas y elaborar mapas conceptuales.

## Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de seguridad industrial y uso de herramientas manuales.
- Habilidades previas en interpretación de planos simples y lectura técnica.
- Experiencia mínima en trabajo en equipo y comunicación efectiva.
- Familiaridad con conceptos elementales de materiales metálicos.

## Actividades

### Sesión 1: Introducción a la Soldadura y Planificación del Proyecto

#### Fase de Inicio

##### Tiempo estimado:

30 minutos

##### Propósito de la sesión:

Conectar con los conocimientos previos sobre herramientas y seguridad, presentar el tema de soldadura y preparar a los estudiantes para iniciar su proyecto de fabricación.

##### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta abierta: "¿Quién ha visto o utilizado alguna vez un equipo de soldadura? ¿Para qué creen que sirve?"
- **Estudiantes:** Responden y comparten experiencias breves en plenaria.

##### Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un video corto (3 minutos) mostrando diferentes aplicaciones industriales de la soldadura, resaltando su importancia y retos.
- **Estudiantes:** Observan y anotan dos datos curiosos que les llamen la atención.

##### Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo la soldadura es esencial en la fabricación de estructuras y maquinarias que utilizan diariamente, conectando con la industria local o proyectos comunitarios.
- **Estudiantes:** Participan con ejemplos propios o ideas sobre dónde han visto estructuras soldadas en su entorno.

#### Fase de Desarrollo

## Tiempo estimado:

180 minutos

## Presentación del contenido:

Introducción participativa a los conceptos básicos: tipos de soldadura, equipos, materiales y normas de seguridad mediante una lluvia de ideas guiada y exploración de manuales impresos.

## Actividades de aprendizaje activo:

### • Actividad 1: Lluvia de ideas y mapa conceptual

**Objetivo:** Analizar los tipos de soldadura y conceptos básicos.

**Instrucciones:** En grupos de 4, los estudiantes discuten y listan los tipos de soldadura que conocen o creen existen. Luego, con ayuda del docente, elaboran un mapa conceptual en el pizarrón o papelógrafo.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Mapa conceptual grupal

**Tiempo:** 60 minutos

**Rol docente:** Facilita la discusión, corrige conceptos y orienta la jerarquización de ideas.

### • Actividad 2: Exploración del equipo y normas de seguridad

**Objetivo:** Identificar componentes del equipo de soldadura y aplicar normas de seguridad.

**Instrucciones:** El docente muestra el equipo de soldadura y equipo de protección, explicando su uso. Los estudiantes realizan una inspección guiada y responden una lista de verificación sobre seguridad.

**Organización:** Parejas

**Producto:** Lista de verificación completada

**Tiempo:** 60 minutos

**Rol docente:** Supervisa la inspección, aclara dudas y enfatiza la importancia de la seguridad.

### • Actividad 3: Planificación inicial del proyecto

**Objetivo:** Diseñar un boceto preliminar del proyecto de estructura metálica a soldar.

**Instrucciones:** En equipos, los estudiantes definen el tipo de estructura que fabricarán, elaboran un boceto inicial y listan materiales necesarios.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Boceto y lista de materiales

**Tiempo:** 60 minutos

**Rol docente:** Orienta el diseño, fomenta planteamientos realistas y asegura que se apliquen conceptos vistos.

## Diferenciación:

- Estudiantes que terminan antes pueden investigar videos adicionales y presentar un informe corto sobre un tipo de soldadura avanzado.
- Para quienes requieran apoyo, el docente ofrece sesiones de tutoría personalizada y materiales con lenguaje simplificado.

**Transiciones:**

Se cierra la fase repasando el mapa conceptual y vinculando los conceptos con el diseño del proyecto que iniciaron, preparando el terreno para la próxima sesión centrada en técnicas prácticas.

**Fase de Cierre****Tiempo estimado:**

30 minutos

**Síntesis:**

Realizar un resumen grupal en pizarrón con 3 puntos clave aprendidos sobre tipos de soldadura y seguridad.

**Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué tipo de soldadura te parece más útil para tu proyecto y por qué?
- ¿Cuáles son las normas de seguridad que consideras imprescindibles antes de comenzar a soldar?
- ¿Cómo contribuyó tu equipo a la planificación del proyecto?

**Retroalimentación:**

El docente comenta los mapas conceptuales y bocetos, resaltando fortalezas y aspectos a mejorar en seguridad y diseño.

**Transferencia:**

Se anticipa que en la próxima sesión aplicarán las técnicas básicas de soldadura para empezar a construir su proyecto.

**Tarea o reto:**

Buscar y traer imágenes o ejemplos de estructuras soldadas en su entorno para compartir en la próxima clase.

**Sesión 2: Técnicas Básicas de Soldadura y Práctica Inicial****Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

20 minutos

**Propósito de la sesión:**

Repasar conceptos previos y preparar a los estudiantes para la práctica inicial de soldadura.

**Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Solicita que cada grupo comparta la imagen o ejemplo traído como tarea y reflexione brevemente sobre su utilidad.

- **Estudiantes:** Presentan sus ejemplos y comentan en plenaria.

### **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Demuestra uniones soldadas terminadas con diferentes técnicas para que los estudiantes observen diferencias.
- **Estudiantes:** Observar, tomar notas y formular preguntas.

### **Contextualización:**

- **Docente:** Vincula las técnicas observadas con las aplicaciones industriales y la planificación del proyecto de cada equipo.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre cómo usarán estas técnicas en su trabajo.

## **Fase de Desarrollo**

### **Tiempo estimado:**

200 minutos

### **Presentación del contenido:**

Introducción práctica a las técnicas básicas de soldadura por arco y MIG, enfocándose en la preparación de superficies, postura y control del equipo.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad 1: Demostración guiada del docente**

**Objetivo:** Observar y comprender la técnica correcta de soldadura.

**Instrucciones:** El docente realiza una demostración paso a paso explicando cada acción y medida de seguridad.

**Organización:** Plenaria

**Producto:** Observación activa y notas

**Tiempo:** 40 minutos

**Rol docente:** Explica claramente, responde preguntas y enfatiza detalles técnicos.

- **Actividad 2: Práctica supervisada de soldadura**

**Objetivo:** Aplicar técnicas básicas de soldadura en piezas pequeñas.

**Instrucciones:** En grupos, los estudiantes practican soldadura en piezas de prueba, rotando roles para que todos experimenten.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Piezas soldadas de prueba con reportes breves de dificultades y logros

**Tiempo:** 120 minutos

**Rol docente:** Supervisa, corrige posturas y técnica, ofrece retroalimentación inmediata.

### • **Actividad 3: Registro y análisis de resultados**

**Objetivo:** Evaluar la calidad de las soldaduras realizadas.

**Instrucciones:** Los estudiantes observan y anotan defectos o aciertos en sus uniones, discutiendo causas y posibles soluciones.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Informe grupal corto

**Tiempo:** 40 minutos

**Rol docente:** Facilita la discusión y guía la identificación de errores comunes y correcciones.

### **Diferenciación:**

- Estudiantes avanzados pueden intentar soldar con distintas posiciones o tipos de junta.
- Quienes necesiten apoyo reciben atención personalizada y ejercicios adicionales con supervisión.

### **Transiciones:**

Se concluye con la importancia de la práctica para mejorar la calidad, conectando con la siguiente sesión donde comenzarán la fabricación del proyecto.

### **Fase de Cierre**

#### **Tiempo estimado:**

20 minutos

#### **Síntesis:**

Realizar un resumen en grupo con 3 aprendizajes sobre técnica y seguridad en la soldadura práctica.

#### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué dificultad encontraste al soldar y cómo la solucionaste?
- ¿Qué medidas de seguridad aplicaste durante la práctica?
- ¿Cómo crees que esta práctica te ayudará en tu proyecto?

#### **Retroalimentación:**

El docente comenta los informes y destaca los avances y puntos a fortalecer para la próxima sesión.

#### **Transferencia:**

Se invita a preparar el diseño final y materiales para iniciar la fabricación en la próxima sesión.

#### **Tarea o reto:**

Revisar el manual de soldadura para identificar una técnica que quieran aplicar en su proyecto.

## Sesión 3: Fabricación Inicial del Proyecto de Soldadura

### Fase de Inicio

#### Tiempo estimado:

15 minutos

#### Propósito de la sesión:

Conectar la teoría y práctica anteriores para comenzar la fabricación del proyecto de soldadura.

#### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta rápida: "¿Qué pasos debemos seguir para iniciar la fabricación de nuestra estructura?"
- **Estudiantes:** Responden en plenaria y repasan el plan de trabajo.

#### Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un ejemplo terminado y explica sus aplicaciones.
- **Estudiantes:** Observan y comentan expectativas.

#### Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia de seguir un plan ordenado para garantizar calidad y seguridad.
- **Estudiantes:** Revisan sus bocetos y listas de materiales para confirmar preparativos.

### Fase de Desarrollo

#### Tiempo estimado:

210 minutos

#### Presentación del contenido:

Organización de equipos de trabajo y distribución de materiales para iniciar el corte, ajuste y soldadura de las piezas según diseño.

#### Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Preparación y corte de materiales**

**Objetivo:** Cortar y preparar las piezas metálicas conforme al diseño.

**Instrucciones:** Los estudiantes, en equipos, realizan el marcado, corte y desbastado de materiales usando herramientas manuales y eléctricas con supervisión.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Piezas listas para soldadura

**Tiempo:** 90 minutos

**Rol docente:** Supervisa seguridad, corrige técnicas y apoya en el uso de herramientas.

• **Actividad 2: Ensamble y soldadura inicial**

**Objetivo:** Armar y soldar las primeras uniones del proyecto.

**Instrucciones:** Los estudiantes ensamblan las piezas, verifican alineación y aplican soldadura bajo supervisión.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Estructura parcial soldada

**Tiempo:** 120 minutos

**Rol docente:** Orienta la técnica, verifica calidad y seguridad, ofrece retroalimentación inmediata.

**Diferenciación:**

- Para estudiantes con mayor habilidad, se asignan juntas más complejas o posiciones diferentes de soldadura.
- Quienes requieran apoyo cuentan con asistencia directa y actividades de refuerzo en preparación y seguridad.

**Transiciones:**

Se termina con la revisión de avances y planificación para la continuación en la próxima sesión.

**Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:**

15 minutos

**Síntesis:**

Coreografía grupal: cada equipo presenta brevemente el estado actual de su estructura y describe un reto enfrentado.

**Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué aprendiste sobre el manejo de materiales y herramientas?
- ¿Cómo mejoraste la calidad de tus soldaduras hoy?
- ¿Qué harías diferente en la próxima etapa?

**Retroalimentación:**

El docente felicita avances y ofrece recomendaciones puntuales para mejorar la continuidad.

**Transferencia:**

Se invita a reflexionar sobre la importancia de la precisión y el trabajo en equipo para la calidad final.

**Tarea o reto:**

Documentar con fotos el proceso realizado para incluir en el portafolio del proyecto.

**Sesión 4: Terminación y Evaluación de la Estructura Soldada**

## Fase de Inicio

### Tiempo estimado:

15 minutos

### Propósito de la sesión:

Preparar a los estudiantes para finalizar la fabricación y comenzar la evaluación de calidad.

### Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Solicita que cada grupo comparta las fotos documentadas y comente avances.
- **Estudiantes:** Presentan y discuten en plenaria.

### Motivación y enganche:

- **Docente:** Explica la importancia de la evaluación para asegurar la funcionalidad y seguridad de la estructura.
- **Estudiantes:** Escuchan y plantean expectativas sobre la evaluación.

### Contextualización:

- **Docente:** Conecta la evaluación con estándares de calidad industrial y normativas vigentes.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la responsabilidad profesional en el control de calidad.

## Fase de Desarrollo

### Tiempo estimado:

210 minutos

### Presentación del contenido:

Instrucción y práctica en técnicas para revisar y corregir defectos, y realización de pruebas de resistencia simples.

### Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Inspección visual y medición**

**Objetivo:** Detectar defectos visibles y medir dimensiones para verificar tolerancias.

**Instrucciones:** Equipos revisan sus estructuras con herramientas de medición y reportan hallazgos.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Informe de inspección

**Tiempo:** 90 minutos

**Rol docente:** Acompaña y orienta criterios de inspección.

- **Actividad 2: Pruebas prácticas de resistencia**

**Objetivo:** Evaluar la resistencia mecánica básica de las uniones.

**Instrucciones:** Bajo supervisión, los estudiantes aplican fuerzas controladas para detectar posibles fallos.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Registro de resultados y análisis de fallas

**Tiempo:** 90 minutos

**Rol docente:** Supervisa seguridad, guía interpretación de resultados.

• **Actividad 3: Corrección y mejora**

**Objetivo:** Aplicar técnicas para corregir defectos detectados.

**Instrucciones:** Los estudiantes retocan soldaduras y ajustan piezas según inspección.

**Organización:** Grupos de 4

**Producto:** Estructura corregida

**Tiempo:** 30 minutos

**Rol docente:** Asiste en correcciones y monitorea seguridad.

**Diferenciación:**

- Estudiantes avanzados pueden diseñar y aplicar un método propio de prueba adicional.
- A quienes necesiten apoyo se les ofrece guía individual para identificar y corregir fallas.

**Transiciones:**

Se organiza el cierre reflexionando sobre la importancia de la calidad para la seguridad y satisfacción profesional.

**Fase de Cierre**

**Tiempo estimado:**

15 minutos

**Síntesis:**

Resumen oral y discusión sobre cómo la evaluación mejora el producto final.

**Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué defectos encontraste y cómo los solucionaste?
- ¿Por qué es importante realizar pruebas de resistencia?
- ¿Cómo aplicarás lo aprendido en tu futura labor profesional?

**Retroalimentación:**

El docente destaca la mejora en calidad y enfatiza el compromiso con la seguridad.

**Transferencia:**

Se anuncia que en la última sesión presentarán y defenderán su proyecto terminado.

**Tarea o reto:**

Preparar una presentación breve que explique el proceso y resultados obtenidos.

## **Sesión 5: Presentación Final y Reflexión del Proyecto de Soldadura**

### **Fase de Inicio**

#### **Tiempo estimado:**

15 minutos

#### **Propósito de la sesión:**

Organizar y preparar a los estudiantes para la presentación final y evaluación de su proyecto.

#### **Activación de conocimientos previos:**

- **Docente:** Solicita que cada grupo repase su presentación y asignen roles para la exposición.
- **Estudiantes:** Practican en grupos y reciben asesoría.

#### **Motivación y enganche:**

- **Docente:** Explica la importancia de comunicar eficazmente los resultados técnicos y aprendizajes.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la experiencia y expectativas para la presentación.

#### **Contextualización:**

- **Docente:** Vincula la presentación con habilidades profesionales de comunicación y trabajo en equipo.
- **Estudiantes:** Preparan materiales visuales y argumentos.

### **Fase de Desarrollo**

#### **Tiempo estimado:**

200 minutos

#### **Presentación del contenido:**

Los equipos exponen su proyecto, describen el proceso, dificultades y resultados.

#### **Actividades de aprendizaje activo:**

- **Actividad 1: Presentación grupal del proyecto**

**Objetivo:** Comunicar de manera clara y técnica el proceso y resultados.

**Instrucciones:** Cada grupo presenta en 15 minutos, mostrando la estructura y respondiendo preguntas.

**Organización:** Grupos de 4, plenaria

**Producto:** Presentación y estructura final

**Tiempo:** 120 minutos (para todos los grupos)

**Rol docente:** Modera, formula preguntas y evalúa según criterios.

#### • **Actividad 2: Retroalimentación y coevaluación**

**Objetivo:** Evaluar críticamente el trabajo propio y de pares.

**Instrucciones:** Tras cada presentación, los estudiantes completan listas de cotejo y ofrecen comentarios constructivos.

**Organización:** Individual y grupal

**Producto:** Listas de cotejo y retroalimentación oral

**Tiempo:** 60 minutos

**Rol docente:** Facilita la discusión y asegura ambiente respetuoso.

#### **Actividad 3: Reflexión final y plan de mejora personal**

**Objetivo:** Evaluar el propio aprendizaje y planear próximos pasos.

**Instrucciones:** Cada estudiante responde por escrito: ¿Qué aprendí? ¿Qué mejoraré? ¿Cómo aplicaré esto profesionalmente?

**Organización:** Individual

**Producto:** Texto reflexivo

**Tiempo:** 20 minutos

**Rol docente:** Recolecta, lee y brinda comentarios escritos.

#### **Diferenciación:**

- Estudiantes con mayor facilidad pueden liderar la presentación o responder preguntas técnicas.
- Quienes necesiten apoyo reciben guía en la preparación y acompañamiento durante la exposición.

#### **Transiciones:**

Se finaliza con el cierre formal del curso y entrega de reconocimientos si aplica.

### **Fase de Cierre**

#### **Tiempo estimado:**

25 minutos

#### **Síntesis:**

Elaboración colectiva de un mural o cartel con las 5 lecciones más importantes del proyecto de soldadura.

#### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué competencia técnica desarrollaste mejor?
- ¿Cómo cambió tu percepción sobre la soldadura y su importancia?
- ¿Qué habilidades blandas fortaleciste durante el proyecto?

#### **Retroalimentación:**

El docente realiza una devolución global, destacando esfuerzos y aprendizajes clave.

### **Transferencia:**

Se invita a aplicar lo aprendido en prácticas profesionales y futuros proyectos.

### **Tarea o reto:**

Crear un portafolio digital o físico que documente todo el proceso para futuras referencias.

## **Evaluación**

### **Tipo de evaluación:**

- Diagnóstica: Sesión 1, fase de inicio (activación de conocimientos previos).
- Formativa: Durante todas las sesiones, especialmente en prácticas de soldadura, informes y retroalimentación continua.
- Sumativa: Sesión 5, presentación final y reflexión escrita del proyecto.

### **Criterios de evaluación:**

- Comprender y explicar los conceptos básicos de soldadura (Objetivo 1).
- Diseñar un proyecto estructural coherente y factible (Objetivo 2).
- Aplicar técnicas de soldadura con seguridad y calidad (Objetivo 3).
- Evaluar la calidad de las uniones soldadas y corregir defectos (Objetivo 4).
- Demostrar trabajo colaborativo y comunicación efectiva en equipo (Objetivo 5).

### **Instrumentos sugeridos:**

- Listas de cotejo para desempeño práctico y presentación.
- Rúbrica para evaluación del proyecto final y presentación oral.
- Observación directa durante prácticas y actividades grupales.
- Portafolio con evidencias documentadas (fotos, informes, reflexiones).
- Autoevaluación y coevaluación mediante formatos estructurados.

### **Evidencias de aprendizaje:**

- Mapas conceptuales y bocetos iniciales (Objetivo 1 y 2).
- Piezas soldadas de prueba y estructura final (Objetivo 3 y 4).
- Informes de inspección, registros de pruebas y correcciones (Objetivo 4).
- Presentaciones orales y reflexiones escritas (Objetivo 5).