

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

“Diseño y fabricación de PCB + Sistema de riego con Diseño 3D”

I. DATOS GENERALES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	40174 Paola Frassinetti Fe y Alegría 45		
DIRECTOR	César Stalyn Castañeda Tang	SUBDIRECTORA	Liliana Morales Ortiz
DOCENTE	Carlos Alberto Cornejo Zegarra / Edgar Mayta	ÁREA CURRICULAR	Educación para el Trabajo
PROGRAMA FORMATIVO	Robótica / Electrónica	MÓDULO FORMATIVO	Diseño y fabricación de PCB
GRADO/SECCIÓN	2DO	NIVEL	Secundaria
FECHA DE INICIO	28/09/2026	FECHA DE TÉRMINO	01/10/2026
DURACIÓN	8 horas (6 h Habilidad Técnica + 2 h Gestión de Proyectos de Emprendimiento)		

II. PROPÓSITO DE LA SESIÓN

Los estudiantes diseñan y fabrican una placa de circuito impreso (PCB) aplicando las etapas de esquemático, transferencia, quemado, perforado y verificación, respetando las normas de seguridad del laboratorio.

En la parte de emprendimiento, proponen un ****sistema de riego**** y realizan el ****diseño 3D del sistema de riego**** como miniproyecto, identificando su utilidad, posibles clientes y beneficios.

Gestiona proyectos de emprendimiento económico o social

El estudiante identifica la necesidad de un sistema de riego, propone una solución, diseña en 3D los elementos principales y presenta el valor del miniproyecto.

Habilidad técnica

El estudiante fabrica una PCB siguiendo las etapas correctas y aplica normas de seguridad.

III. CAPACIDADES

- Crea propuestas de valor.
- Aplica habilidades técnicas.
- Trabaja cooperativamente.
- Evalúa los resultados del proyecto.

Gestión de proyecto / Emprendimiento:

- Identifica la necesidad de un sistema de riego.
- Propone una solución tecnológica simple y viable.
- Diseña en 3D elementos del sistema de riego.
- Organiza las actividades del miniproyecto.
- Participa activamente en el trabajo colaborativo.
- Explica la utilidad y beneficios del sistema de riego.

IV. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la sesión, el estudiante será capaz de:

- Explicar qué es una PCB y sus ventajas.
- Identificar las etapas de fabricación de una PCB (diseño, transferencia, quemado, perforado, verificación).
- Aplicar técnicas de fabricación (marcador, planchado o láser) según disponibilidad.
- Respetar las normas de seguridad al manipular percloruro férrico, cautín y herramientas.
- Verificar la continuidad de las pistas con multímetro.
- Proponer un sistema de riego como miniproyecto de emprendimiento.
- Realizar el diseño 3D de elementos del sistema de riego (soportes, carcasa, contenedor u otros).
- Identificar posibles clientes y beneficios del sistema de riego.

V. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

En los proyectos electrónicos escolares se necesita conectar componentes de forma ordenada, duradera y profesional. Las placas de circuito impreso (PCB) permiten lograrlo. Al mismo tiempo, en hogares, huertos escolares y pequeñas parcelas se requiere un sistema de riego eficiente que ahorre agua y tiempo. El diseño 3D permite planificar y fabricar soportes, carcasas o piezas del sistema de riego de forma precisa.

Ante esta situación se plantea el problema:

¿Cómo podemos fabricar una PCB de forma correcta y segura, y proponer un sistema de riego con su diseño 3D como miniproyecto útil para la comunidad?

VI. RETO DE LA SESIÓN

¿Podemos diseñar y fabricar una PCB respetando las etapas y normas de seguridad, y proponer un sistema de riego con su diseño 3D como solución de emprendimiento?

VII. CONCEPTOS CLAVE

1. ¿Qué es una PCB?

PCB (Printed Circuit Board) o Placa de Circuito Impreso es una placa que contiene pistas de cobre que permiten conectar componentes electrónicos de manera ordenada y permanente.

Ventajas: mayor orden, menos errores de conexión, mayor durabilidad y mejor presentación del proyecto.

2. Etapas de fabricación de la PCB

- Diseño esquemático y diseño de la PCB.
- Transferencia del diseño (técnica del marcador, planchado o láser).
- Quemado (ataque químico con percloruro férrico).
- Perforado de los puntos de montaje.
- Verificación de continuidad con multímetro.

3. Normas de seguridad

- Usar guantes y lentes de protección.
- Evitar el contacto directo con el percloruro férrico.
- Manipular correctamente el cautín.
- Mantener ordenado el espacio de trabajo.

4. Sistema de riego (emprendimiento)

Sistema que permite regar plantas de forma controlada (manual o automática). Puede incluir bomba, sensor de humedad, temporizador, mangueras y soportes. Ahorra agua y tiempo.

5. Diseño 3D del sistema de riego

Modelado en software 3D (Tinkercad, Onshape u otro) de piezas como soportes de sensores, carcasa de control, base de la bomba o contenedor. Permite visualizar, mejorar y preparar piezas para impresión 3D.

VIII. PRODUCTO FINAL

Producto técnico:

- PCB fabricada (diseño transferido, quemado, perforado y verificado).
- Registro de las etapas realizadas y de las normas de seguridad aplicadas.

Producto de emprendimiento:

- Propuesta de sistema de riego (nombre, para qué sirve, posibles clientes, beneficios).
- Diseño 3D de al menos un elemento del sistema de riego (soporte, carcasa u otro).
- Breve explicación de cómo se relacionaría la PCB con el control del sistema de riego.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Fabricación de la PCB

- Sigue las etapas de diseño, transferencia, quemado, perforado y verificación.
- Aplica correctamente la técnica elegida (marcador, planchado o láser).
- Verifica la continuidad de las pistas.

Normas de seguridad

- Usa guantes, lentes y manipula correctamente el cautín y el percloruro.
- Mantiene ordenado el espacio de trabajo.

Emprendimiento – Sistema de riego y Diseño 3D

- Propone un sistema de riego de forma clara.
- Realiza el diseño 3D de al menos un elemento del sistema.
- Identifica posibles clientes y beneficios.

Gestión y trabajo en equipo

- Organiza tiempos y roles.
- Trabaja cooperativamente.

X. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

- PCB fabricada y verificada.
- Cuadro de etapas completado (diseño, transferencia, quemado, perforado, verificación).
- Lista de normas de seguridad marcadas.
- Propuesta escrita de sistema de riego (nombre, clientes, beneficios).
- Diseño 3D de al menos un elemento del sistema de riego (captura o archivo).
- Participación en la presentación del miniproyecto.

XI. MATERIALES Y RECURSOS

Para la PCB:

- PCB virgen de cobre • Diseño impreso del circuito • Plancha doméstica (técnica planchado)
- Percloruro férrico • Recipiente plástico • Taladro manual • Lijas finas
- Guantes de seguridad • Lentes de protección • Cautín y estaño • Multímetro

Para emprendimiento y diseño 3D:

- Computadora con software de diseño 3D (Tinkercad, Onshape u otro)
- Papel, cartulina, plumones
- Ficha de propuesta de sistema de riego

XII. DESARROLLO DE LOS PROCESOS DIDÁCTICOS DE LA SESIÓN

A. GESTIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO (2 horas)

Tema: Sistema de riego + Diseño 3D del sistema de riego

Fase	Tiempo	Actividad del docente	Actividad del estudiante
INICIO	20 min	Presenta la necesidad de riego eficiente en hogares y huertos. Introduce el miniproyecto “Sistema de riego” y la importancia del diseño 3D.	Analizan situaciones donde falta un buen sistema de riego. Identifican posibles usuarios y beneficios.
PLANIFICAR	25 min	Orienta la propuesta: nombre del producto, elementos del sistema, clientes, beneficios y qué pieza diseñar en 3D.	Planifican la propuesta de sistema de riego. Definen nombre, clientes, beneficios y la pieza a diseñar en 3D.
EJECUTAR	45 min	Supervisa la elaboración de la propuesta y el diseño 3D del elemento del sistema de riego.	Elaboran la propuesta (nombre, para qué sirve, clientes, beneficios). Diseñan en 3D al menos un elemento (soporte, carcasa, base, etc.).
EVALUAR	30 min	Orienta las presentaciones del sistema de riego y del diseño 3D. Brinda retroalimentación.	Presentan la propuesta de sistema de riego y muestran el diseño 3D. Explican su utilidad y reciben comentarios.

RÚBRICA DE GESTIÓN / EMPRENDIMIENTO

Criterio	Logro destacado	Logro esperado	En proceso	Inicio
Propuesta de sistema de riego	Propuesta clara, completa y creativa.	Propuesta clara con elementos principales.	Propuesta incompleta.	No presenta propuesta.
Diseño 3D del sistema	Diseño 3D claro, proporcionado y útil.	Diseño 3D básico y reconocible.	Diseño incompleto o confuso.	No realiza el diseño 3D.
Cientes y beneficios	Identifica clientes y beneficios de forma precisa.	Identifica clientes y beneficios.	Identifica de forma parcial.	No identifica clientes ni beneficios.
Trabajo en equipo	Lidera y coopera.	Participa activamente.	Participa con orientación.	Participa poco.

B. HABILIDAD TÉCNICA (6 horas)

Habilidades técnicas a desarrollar:

- Explicar qué es una PCB y sus ventajas.
- Aplicar las etapas: diseño, transferencia, quemado, perforado y verificación.
- Utilizar técnicas de fabricación (marcador, planchado o láser).
- Respetar las normas de seguridad del laboratorio.
- Verificar la continuidad de las pistas con multímetro.

Desarrollo de la Habilidad Técnica

Fase	Tiempo	Actividad del docente	Actividad del estudiante
Informarse	50 min	Explica qué es una PCB, sus partes y ventajas. Presenta las técnicas (marcador, planchado, láser) y las normas de seguridad. Muestra los videos de apoyo.	Observan los videos. Identifican partes de la PCB. Anotan las etapas y las normas de seguridad.
Planificar	50 min	Orienta el diseño esquemático y el diseño de la PCB. Organiza materiales y roles.	Observan el diseño. Responden: ¿qué función cumplen las pistas? ¿por qué es importante el diseño? Planifican el orden de trabajo.
Decidir	20 min	Pregunta: ¿Qué técnica usarán? ¿Qué cuidados tendrán con el percloruro y el cautín?	Deciden la técnica de transferencia y repasan las normas de seguridad.
Ejecutar	140 min	Demuestra limpieza, transferencia, quemado, perforado y verificación. Supervisa el cumplimiento de seguridad.	Limpian la placa, transfieren el diseño, realizan el quemado, lavan, secan, perforan y verifican continuidad con multímetro.
Controlar	40 min	Verifica la calidad de las pistas y la continuidad. Orienta la corrección de errores.	Revisan la PCB. Completan el cuadro de etapas. Identifican errores y proponen mejoras.
Evaluar	40 min	Solicita la PCB terminada y el cuadro de etapas. Revisa el cumplimiento de normas de seguridad. Aplica la rúbrica.	Presentan la PCB. Explican el proceso y los errores encontrados. Marcan las normas de seguridad cumplidas.

RÚBRICA DE HABILIDAD TÉCNICA

Criterio	Inicio (1)	Proceso (2)	Logrado (3)	Destacado (4)
1. Etapas de fabricación	No completa las etapas.	Completa con ayuda y errores.	Completa las etapas principales.	Completa todas las etapas de forma correcta.
2. Calidad de la PCB	Pistas rotas o ilegibles.	Pistas con fallas parciales.	Pistas aceptables y verificadas.	Pistas claras, continuas y bien verificadas.
3. Normas de seguridad	No cumple las normas.	Cumple parcialmente.	Cumple las normas principales.	Cumple todas las normas de forma responsable.
4. Verificación y mejora	No verifica ni propone mejoras.	Verifica de forma limitada.	Verifica y reconoce errores.	Verifica, corrige y propone mejoras claras.

XIII. VIDEOS DE APOYO

Técnica del marcador:

Ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=wkqVFdUzTiQ>

Técnica del planchado:

Ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=sMFswuSh4FY>

Short: <https://www.youtube.com/shorts/dFdM2t7B6iI>

Técnica PCB láser:

Ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=5nXNK0cr5vg>

Diseño 3D (sugerido):

- Buscar en YouTube: “Tinkercad diseño 3D principiantes” o “Onshape tutorial básico”.
- Buscar: “Sistema de riego automático Arduino” (para contextualizar el miniproyecto).

XIV. REFERENCIAS

- Videos de técnicas de fabricación de PCB (marcador, planchado y láser).
- Tutoriales de diseño 3D (Tinkercad / Onshape).
- Material educativo de Electrónica, Robótica y Automatización.
- Normas de seguridad en el laboratorio de electrónica.

Docente responsable

V°B° Jefe de taller

V°B° Director