

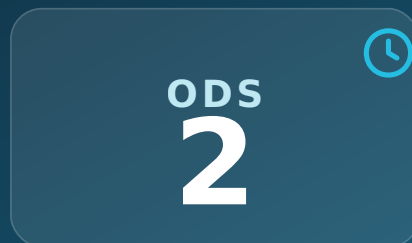


Libro Ares · borrador de contenido y estructura. Las imágenes son **genéricas/de referencia** (ilustraciones y marcos rotulados): reemplazar por fotos y renders del producto real.

ODS 2 · Hambre cero

El huerto que se cuida solo

Línea Ares · Inventores · 7°



Una herramienta del estudiante · prototipa en papel, construye en MDF

ESTE LIBRO PERTENECE A

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

GRADO Y GRUPO

.....

.....

COLEGIO

DOCENTE

.....

.....

Índice

- 1. Cultivar con menos
- 2. La pregunta
- 3. Lo que vamos a construir
- 4. El mapa del libro
- Antes de empezar · tus comodines
- MP1 · Sentir el huerto
- MP2 · Decidir solo
- MP3 · Actuar (regar y ventilar)
- MP4 · El invernadero completo
- Del papel al MDF
- Lo mostramos
- Mi nota
- Anexo recortable
- Palabras nuevas

La historia

INICIO Érase una vez... **Mateo** ayuda en la huerta comunitaria de su barrio.

NUDO Cada año cosechan menos: a veces falta agua, a veces sobra, y nadie puede estar pendiente todo el día.

DESENLACE

Mateo propone una huerta que se cuide sola. Vas a construir un **invernadero autónomo** que siente, decide y riega solo cuando hace falta.

Y aquí empiezas tú: este libro es el camino para que esa historia termine bien. ¡Manos a la obra!

1 · Cultivar con menos

Producir alimento usando **menos agua y menos esfuerzo** ayuda a que más personas coman. El **ODS 2** busca acabar con el hambre.

Un invernadero **autónomo** cuida el cultivo por sí mismo: siente, decide y actúa, día y noche.



Imagen de referencia: invernadero / cultivo

2 · La pregunta que nos mueve

PREGUNTA QUE DETONA

¿Cómo producir más alimento usando menos recursos y menos esfuerzo?

Vas a construir un invernadero que se cuida solo: riega y ventila cuando hace falta.

3 · Lo que vamos a construir

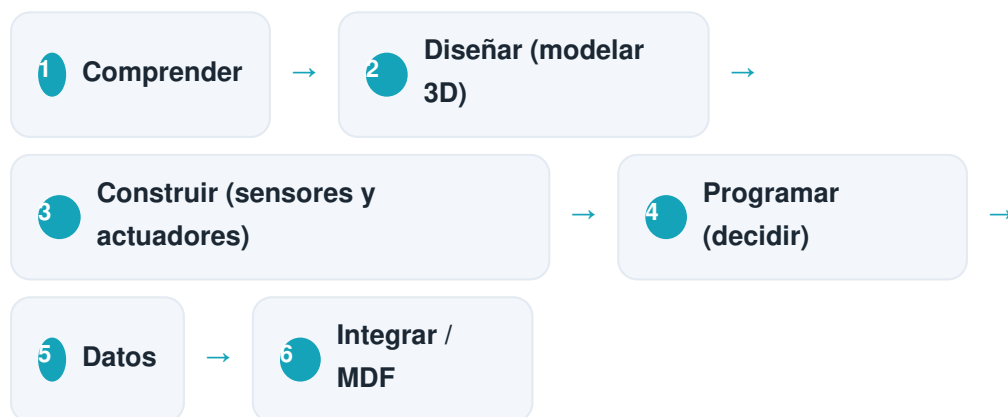
Tu reto es un **invernadero autónomo** con Pico que sensa su ambiente y actúa solo. Papel y luego **MDF**.



Render de referencia: invernadero autónomo en MDF

4 · El mapa del libro

Ya conoces la Pico; aquí integras varios sensores y cierras el lazo. Vamos así:



Antes de empezar · tus comodines

Repasas tu **Pico** y MicroPython, y agregas el gran concepto del año: que la máquina **decida sola** (lazo cerrado: sentir → decidir → actuar).

COM-PL-PIC

Raspberry Pi Pico **REPASO**

Placa · Cartilla · Academy

COM-SE-HSU

Sensor de humedad del suelo **NUEVO**

Sensor · Cartilla · Academy

COM-AC-BOMBA

Bomba y relé **NUEVO**

Actuador · Cartilla · Academy

¿Cómo se cuida un huerto solo?

Un invernadero autónomo **siente** su ambiente, **decide** qué hacer y **actúa** — una y otra vez. Ese ciclo se llama **lazo cerrado**.

Lazo cerrado = sentir → decidir → actuar → repetir. La acción cambia el ambiente, que se vuelve a sentir.

Condicional = `if humedad < seco: riega`. Decide según el dato.

Función = empaca una tarea con nombre, p. ej. `regar()`.

Verifica que entendiste: ¿Cuáles son los 3 pasos del lazo cerrado? ¿Qué decide tu huerto y con qué dato?

Pensamiento computacional primero: haz la **actividad desenchufada** de apertura (sin computador) y practica la misma lógica del proyecto en **Reeborg's World en Python** antes de construir. Cada microproyecto se diseña con su **diagrama de flujo** o **pseudocódigo**.

1

Sentir el huerto

Microproyecto 1 · leer varios sensores

Los sentidos del huerto

Tu huerto necesita **sentir**: humedad del suelo y temperatura. Cada sensor te da un **dato** para decidir.

OBJETIVOS

- Conectar el sensor de humedad del suelo.
- Leer humedad y temperatura juntas.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **H-1** (soporte de sensores)

COMPONENTES

- Pico
- Sensor de humedad de suelo
- Sensor DHT

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Conecta el sensor de humedad a un pin **analógico** (ADC).

Por qué: La humedad no es sí/no: tiene **muchos valores**, y el pin analógico los lee como número.

2



Lee los dos sensores e imprime sus valores.

Ojo: Si no cambia, revisa que el sensor toque la tierra.

Compruébalo: moja un poco la tierra: ¿cambia el número de humedad?

3



Anota el valor con tierra **seca** y con tierra **húmeda**: te servirán de referencia (umbral).



Foto: Pico con sensor de humedad en la tierra

⇒ Diseña tu algoritmo (antes de programar)

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN (MICROPYTHON)

```
from machine import ADC, Pin
suelo = ADC(Pin(26))          # pin analógico
humedad = suelo.read_u16()    # número grande = seco/húmedo
segun sensor
print('Humedad:', humedad)
```

DISEÑO

Diseña dónde van los sensores. Criterio: el de suelo **clavado en la tierra**, el de aire **ventilado**. Bocétalo.

📖 RESPONDE EN TU LIBRO

¿Por qué la humedad usa un pin analógico y no digital?

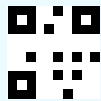
¿Qué valor te dio la tierra seca?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto 1 · Sentir el huerto

Actividad **táctil** para repasar jugando (el docente lee en voz alta).

Escanea el QR o [ábrela aquí ▶](#).

2

Decidir solo

Microproyecto 2 · el lazo cerrado

Decidir con un dato

Con el dato del sensor, el huerto **decide**: si está seco, hay que regar. Eso es un **condicional** dentro de un **lazo** que se repite.

OBJETIVOS

- Definir el umbral de 'seco'.
- Programar la decisión: si seco, avisar.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

• —

COMPONENTES

• Pico + sensor de suelo

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1 ↑ Elige tu **umbral** (el valor a partir del cual la tierra está 'seca'), usando lo que anotaste en MP1.

2 ⊕ Programa: `if humedad > umbral: print('seco, hay que regar')` dentro de un `while True`.
Ojo: usar `=` (asignar) en vez de `>` (comparar).

3 ↑ seca y moja la tierra: ¿el mensaje aparece solo cuando está seca?



Foto: consola avisando 'seco' al secarse la tierra

⇒ Diseña tu algoritmo (antes de programar)

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN (MICROPYTHON)

```

umbral = 40000
while True:
    humedad = suelo.read_u16()
    if humedad > umbral:      # decide con el dato
        print('Tierra seca: regar')
        time.sleep(2)

```

DISEÑO

Justifica tu umbral. Criterio: ni tan alto (riega tarde) ni tan bajo (riega de más, gasta agua).

RESPONDE EN TU LIBRO

¿Qué decide tu huerto y con qué dato?

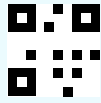
¿Por qué el lazo debe repetirse (while)?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto 2 · Decidir solo

Actividad **táctil** para repasar jugando (el docente lee en voz alta).
Escanea el QR o [ábrela aquí ▶](#).

3

Actuar: regar y ventilar

Microproyecto 3 · de la decisión a la acción

Que la decisión mueva algo

Decidir no basta: hay que **actuar**. Empacamos la acción en una **función** regar () que enciende la bomba un ratito.

OBJETIVOS

- Encender la bomba con un relé.
- Empacar la acción en una función.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **H-3** (canal de riego)

COMPONENTES

- Bomba + relé
- Pico + sensor

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Conecta la **bomba** a través del **relé** (la Pico no mueve la bomba directo: el relé es el 'interruptor' que sí aguanta).
Seguridad: pide ayuda del docente con el agua y la electricidad.

2



Escribe `def regar()`: que prende el relé 2 s y lo apaga. Llámala dentro del `if`.
Ojo: dejar la bomba prendida (olvidar apagarla) — siempre apágala al final de la función.

3



al secarse la tierra, ¿la bomba riega solo el tiempo justo y se apaga?



Foto: bomba conectada por relé regando

⇒ Diseña tu algoritmo (antes de programar)

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN (MICROPYTHON)

```
rele = Pin(16, Pin.OUT)
def regar():
    rele.on()
    time.sleep(2) # riega 2 segundos
```

```
rele.off() # y se apaga
```

```
if humedad > umbral:  
    regar()
```

DISEÑO

Diseña el riego. Criterio: que el agua llegue a la planta sin mojar la electrónica. ¿Cómo separas agua y cables?

RESPONDE EN TU LIBRO

¿Por qué la bomba va con relé y no directo a la Pico?

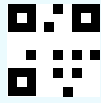
¿Qué hace tu función regar()?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto 3 · Actuar: regar y ventilar

Actividad **táctil** para repasar jugando (el docente lee en voz alta).
Escanea el QR o [ábrela aquí ▶](#).

4

El invernadero completo

Microproyecto 4 · modelar e integrar

Todo junto: un huerto que se cuida solo

Unes los sensores, la decisión y las acciones en un **lazo cerrado** completo: siente, decide y actúa sin que nadie esté pendiente (ODS 2: producir alimento cuidando recursos).

OBJETIVOS

- Integrar sensores + decisión + riego.
- Probar el ciclo autónomo.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **H-4** (invernadero)

COMPONENTES

- Todo lo anterior
- Estructura H-4

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1 ↑ **Monta el invernadero H-4** con sus sensores y la bomba.

2 ⊕ **Corre el lazo completo:** leer → si seco regar → esperar → repetir.
Ojo: si riega sin parar, el umbral está mal o falta apagar la bomba.

3 ↑ déjalo un rato. ¿Riega solo cuando hace falta y descansa cuando no?



Foto: invernadero autónomo terminado

⇒ Diseña tu algoritmo (antes de programar)

Antes de escribir el programa, **dibuja el diagrama de flujo** o escribe el **pseudocódigo** de lo que hará tu proyecto. El código es la consecuencia de pensar el algoritmo.



Pseudocódigo:

PROGRAMACIÓN (MICROPYTHON)

```
while True:
    humedad = suelo.read_u16()
    if humedad > umbral:
```

```
regar()
time.sleep(5) # vuelve a sentir
```

DISEÑO

Modela tu invernadero. Criterio: que proteja las plantas y deje ver el sistema funcionando. Decora y nombra.

IA · CONVERSA

Pide a la IA: «¿qué otras variables (luz, temperatura) podría controlar un invernadero y cómo?».

📖 RESPONDE EN TU LIBRO

Explica el lazo cerrado de tu huerto con tus palabras.

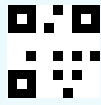
¿Qué pasaría si quitas la espera (sleep)?

EVALUACIÓN DEL MICROPROYECTO (LA LLENA EL DOCENTE)

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Programación / lógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Preguntas del libro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Trabajo y proceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/20

.....
Nota

.....
Firma del docente



Jugar en Academy

Actividad del microproyecto

4 · El invernadero completo

Actividad táctil para repasar jugando (el docente lee en voz alta). Escanea el QR o [ábrela aquí](#) ▶.

Del papel al MDF · el prototipo final

Ahora construyes tu invernadero en **madera (MDF)**: una estructura firme que sostenga las plantas, los sensores y el riego.



Render de referencia: invernadero autónomo en MDF

Lo mostramos

Muestra cómo tu invernadero se cuida solo. Vuelve a la pregunta:

¿logras cultivar con menos esfuerzo?

¿Qué mejorarías si lo hicieras otra vez?

Mi nota · rúbrica final del proyecto

El docente evalúa el **prototipo final**. La **convergencia** (que los tres hilos funcionen juntos) vale el doble.

Criterio	1	2	3	4	Puntos
Programación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Robotización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
Convergencia (x2) — prueba de "quita un hilo"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/8
Proceso y comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	___/4
TOTAL					___/24

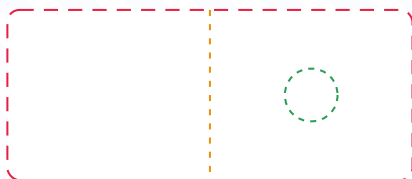
.....
Nota final

.....
Firma del docente

Anexo recortable

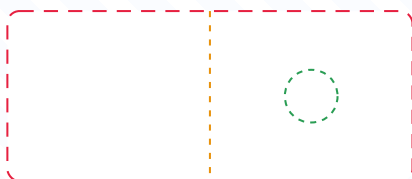
✂ Recorta por las líneas rojas. --- Dobla por las punteadas. ● Fija el componente en los puntos marcados. **No recortes las páginas de guía ni de evaluación.**

Plantilla H-1 · base del huerto



sensor en la tierra ●

Plantilla H-4 · estructura



dobla por ---

Palabras nuevas

Lazo cerrado

Ciclo de sentir → decidir → actuar → repetir.

Condicional

Decisión con un dato: if humedad > umbral: regar.

Función

Tarea empacada con nombre, como regar().

Umbral

El valor a partir del cual se toma una decisión.

Relé

Interruptor que deja que la Pico encienda cosas de más corriente (la bomba).