

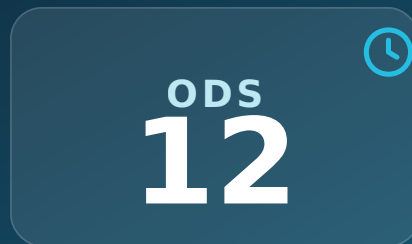


Libro Ares · borrador de contenido y estructura. Las imágenes son **genéricas/de referencia** (ilustraciones y marcos rotulados): reemplazar por fotos y renders del producto real.

ODS 12 · Producción y consumo responsables

Datos que clasifican

Línea Ares · Inventores · 8°



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

ESTE LIBRO PERTENECE A

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

GRADO Y GRUPO

.....

.....

COLEGIO

DOCENTE

.....

.....

Índice

1. Separar para reusar

.....

2. La pregunta	.....
3. Lo que vamos a construir	.....
4. El mapa del libro	.....
Antes de empezar · tus comodines	.....
MP1 · Detectar y contar	.....
MP2 · Guardar los datos	.....
MP3 · Clasificar (y un poco de IA)	.....
MP4 · El clasificador completo	.....
Del papel al MDF	.....
Lo mostramos	.....
Mi nota	.....
Anexo recortable	.....
Palabras nuevas	.....

La historia

INICIO Érase una vez... **Sara** se da cuenta de que en su colegio se bota muchísima comida y reciclaje.

NUDO Quiere cambiarlo, pero nadie le cree sin datos: ¿cuánto se bota de cada cosa?

DESENLACE

Sara va por las pruebas. Vas a construir una **máquina que detecta, clasifica y cuenta** los residuos, y un reporte que muestre la verdad.

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

1 · Separar para reusar

Separar bien los residuos permite **reusarlos** y contaminar menos. El **ODS 12** nos pide producir y consumir de forma responsable.

Una máquina puede ayudar a clasificar... si aprende a **reconocer** y guarda **datos** de lo que ve.



Imagen de referencia: planta de reciclaje / clasificación

2 · La pregunta que nos mueve

PREGUNTA QUE DETONA

¿Puede una máquina ayudarnos a separar los residuos y contarnos cuánto reciclamos?

Vas a construir un clasificador que detecta, decide, **registra datos** y hasta usa un poco de inteligencia artificial.

3 · Lo que vamos a construir

Tu reto es un **clasificador** con Pico que detecta un residuo, lo dirige a su lugar y guarda cuántos clasificó. Papel y luego **MDF**.



Render de referencia: clasificador de residuos en MDF

4 · El mapa del libro

Aquí profundizas en **datos** y te asomas a la **IA**. Vamos así:



Antes de empezar · tus comodines

Repasas Pico y MicroPython, y agregas dos ideas potentes: organizar información en un **diccionario** y dar el primer paso hacia la **IA** (enseñar a reconocer con ejemplos).

COM-PL-PIC

Raspberry Pi Pico **REPASO**

Placa · Cartilla · Academy

COM-SE-IR

Sensor (infrarrojo / color) **NUEVO**

Sensor · Cartilla · Academy

COM-AC-SERVO

Servo (dirige el residuo) **REPASO**

Actuador · Cartilla · Academy

¿Cómo cuenta y clasifica un clasificador?

Tu máquina **detecta** un residuo, lo **cuenta**, lo **guarda** en un registro y lo **dirige** a su lugar.

Contador (variable) = un número que sube de a uno: `total = total + 1`.

Diccionario = guarda pares **clave** → **valor**, p. ej. `{'plástico': 5, 'orgánico': 3}`.

Clasificar con ejemplos = la base de la IA: le muestras ejemplos y aprende a reconocer.

Verifica que entendiste: ¿Qué guardas en el diccionario? ¿Qué significa 'enseñar con ejemplos'?

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

Detectar y contar

Microproyecto 1 · el sensor que cuenta

Cada residuo, +1

Cuando el sensor detecta que pasó un residuo, sumamos 1 a un **contador**. Así sabemos cuántos clasificamos.

OBJETIVOS

- Detectar el paso de un objeto con el sensor.
- Sumar 1 a un contador cada vez.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **C-1** (boca del clasificador)

COMPONENTES

- Pico
- Sensor infrarrojo
- Cables

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Conecta el **sensor infrarrojo**: detecta cuando algo le tapa la luz.

Por qué: Cada vez que pasa un objeto, el sensor cambia: ahí contamos.

Compruébalo: Acerca y aleja la mano del sensor: ¿cambia de estado cada vez?

2



Programa: cuando el sensor detecta, $total = total + 1$.

Por qué: Contar es guardar en una **variable** que crece de uno en uno; el sensor dispara cada +1.

Ojo: si cuenta muchísimo de golpe, agrega una pequeña espera para no contar el mismo objeto mil veces (rebote).

3



pasa la mano 3 veces. ¿El total marca 3 (no 300)?



Foto: sensor infrarrojo detectando un objeto

⇒ 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:

```

total = 0
while True:
    if sensor.value() == 0:      # algo tapó el sensor
        total = total + 1      # contador +1
        print('Total:', total)
        time.sleep(0.5)        # evita contar de más

```

DISEÑO

Diseña la boca por donde pasa el residuo. Criterio: que el objeto pase de a uno frente al sensor.

📖 RESPONDE EN TU LIBRO

¿Qué le suma 1 al contador?

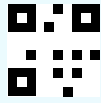
¿Por qué se agrega una espera al contar?

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 · Detectar y contar

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

2

Guardar los datos

Microproyecto 2 · una bitácora de reciclaje

Un número por cada tipo

No basta un total: queremos saber **cuántos de cada tipo**. Para eso usamos un **diccionario**: clave (tipo) → valor (cuántos).

OBJETIVOS

- Crear un diccionario de conteos.
- Sumar al tipo correcto.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- —

COMPONENTES

- Pico + sensor

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1 ↑ Crea `conteo = {'plástico':0, 'orgánico':0}`.
Por qué: Cada tipo tiene su propio contador, con nombre.
Compruébalo: ¿El diccionario arranca con los dos tipos en 0?

2 ⊕ Cuando clasifiques un plástico, haz `conteo['plástico'] += 1`.
Por qué: El **diccionario** guarda un contador por tipo: la clave es el material y el valor es cuántos llevas.
Ojo: usar una clave que no existe da error — créala primero.

3 ↑ imprime el diccionario. ¿Muestra cuántos de cada tipo llevas?



Foto: consola mostrando el diccionario de conteos

⇒ 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)

```
conteo = {'plastico': 0, 'organico': 0}
# cuando detectas un plástico:
```

```
conteo['plastico'] += 1
print(conteo) # {'plastico': 1, 'organico': 0}
```

DISEÑO

Diseña tu bitácora. Criterio: que muestre claro **cuánto de cada tipo** para tomar decisiones (¿qué se bota más?).

RESPONDE EN TU LIBRO

¿Qué es la clave y qué es el valor en tu diccionario?

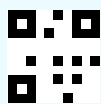
¿Qué tipo de residuo se botó más?

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 - Guardar los datos

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

Escanea el QR o [ábrela aquí](#) ▶.

3

Clasificar (y un poco de IA)

Microproyecto 3 · enseñar a reconocer y dirigir

Reconocer con ejemplos

Para separar, la máquina debe **reconocer** el residuo. La IA aprende con **ejemplos**: le mostramos muchos y aprende a distinguir; luego un **servo** lo dirige a su caja.

OBJETIVOS

- Distinguir 2 tipos (por color/tamaño).
- Dirigir cada uno con el servo.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **C-3** (compuerta del servo)

COMPONENTES

- Pico + sensor de color
- Servo

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Toma **ejemplos**: mide varios plásticos y varios orgánicos, anota sus valores. *Eso es 'entrenar'*: juntar ejemplos para saber qué los distingue.

Por qué: Juntar ejemplos medidos es **entrenar** a ojo: ves qué valores da cada material para poder separarlos.

Compruébalo: ¿Los plásticos y los orgánicos caen en rangos de valor distintos?

2



Programa la regla: `if valor > X: es plástico → servo a un lado; si no → al otro.`

Por qué: La regla (el umbral X) convierte la medición en una **decisión**: a un lado o al otro.

Ojo: un solo ejemplo no basta; usa varios para elegir bien el límite X.

3



prueba con residuos nuevos. ¿Los manda al lado correcto la mayoría de veces?



Foto: servo dirigiendo un residuo a su caja

⇒ 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)

```
def clasificar(valor):  
    if valor > 500:  
        return 'plastico'  
    else:  
        return 'organico'  
  
tipo = clasificar(leer_color())  
conteo[tipo] += 1
```

DISEÑO

Diseña la compuerta. Criterio: que el servo mueva una **compuerta** que mande el residuo a la caja correcta sin trabarse.

📖 RESPONDE EN TU LIBRO

¿Por qué necesitas varios ejemplos para clasificar bien?

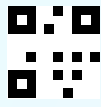
¿Qué hace tu función clasificar()?

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 · Clasificar (y un poco de IA)

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

Escanea el QR o [ábrela aquí](#) ▶.

4

El clasificador completo

Microproyecto 4 · integrar todo

Todo junto: detectar, clasificar, contar y guardar

Unes sensor, regla de clasificación, servo y diccionario en un **clasificador** que separa y lleva la cuenta (ODS 12: consumir y reciclar mejor).

OBJETIVOS

- Integrar detección + clasificación + conteo.
- Mostrar el reporte final.

MATERIALES

DEL ANEXO RECORTABLE

- Plantilla **C-4** (estructura)

COMPONENTES

- Todo lo anterior
- Estructura C-4

CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

1



Monta el clasificador C-4 con su boca, sensor, compuerta del servo y dos cajas.

Por qué: El cuerpo une boca, sensor, compuerta y cajas: sin estructura, las piezas no trabajan juntas.

2



Corre todo: detectar → clasificar → dirigir con el servo → sumar al diccionario.

Por qué: Aquí convergen los hilos: **detectar** (sensor), **decidir** (regla), **actuar** (servo) y **registrar** (diccionario).

Ojo: si el conteo y la caja no coinciden, revisa que la regla y el servo usen el **mismo** resultado.

3



clasifica 10 residuos. ¿El reporte coincide con lo que ves en las cajas?



Foto: clasificador automático 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:  
    if detecta():
```

```

tipo = clasificar(leer_color())
dirigir(tipo)           # mueve el servo
conteo[tipo] += 1
print(conteo)

```

DISEÑO

Da forma a tu clasificador. Criterio: estable, con cajas claras y la pantalla del reporte visible. Decora y nombra.

IA · CONVERSA

Pide a la IA: «¿cómo aprende de verdad un clasificador con imágenes (Teachable Machine)?» y compáralo con tu regla.

📖 RESPONDE EN TU LIBRO

¿Qué guarda tu clasificador y para qué sirve ese dato?

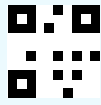
¿En qué se parece tu regla a la IA y en qué se diferencia?

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 clasificador 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 clasificador en **madera (MDF)**: una estructura firme con su boca, la compuerta del servo y las cajas.



Render de referencia: clasificador de residuos en MDF

Lo mostramos

Muestra cuántos residuos clasificó tu máquina y propón una meta de reciclaje para tu salón.

¿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

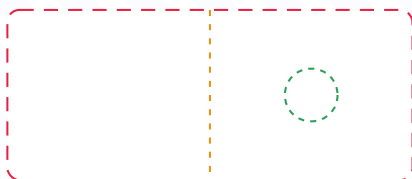
.....
Nota final

.....
Firma del docente

Anexo recortable

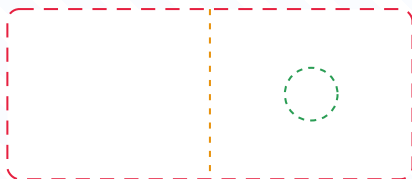
✂ Recorta por las líneas rojas. --- Dobla por las punteadas. ● Fija el componente en los puntos marcados. **No recortes las páginas de guía ni de evaluación.**

Plantilla D-1 · entrada



ultrasónico aquí ●

Plantilla D-3 · compuerta



pega al servo ●

Palabras nuevas

Contador

Variable que sube de a uno ($\text{total} = \text{total} + 1$).

Diccionario

Guarda pares clave→valor (tipo→cuántos).

Función

Tarea con nombre, como clasificar(valor).

Entrenar (IA)

Juntar ejemplos para que la máquina aprenda a reconocer.

Servo

Motor de ángulo exacto que mueve la compuerta.