

### ## Conexiones recomendadas

| Componente       | Pin Arduino Nano |
|------------------|------------------|
| Servo 1 (Base)   | D2               |
| Servo 2 (Hombro) | D3               |
| Servo 3 (Codo)   | D4               |
| Servo 4 (Garra)  | D5               |

### ## Código Arduino

```
`cpp
#include <Servo.h>
// Definición de servos y pines
Servo servoBase; // Servo para la rotación base
Servo servoHombro; // Servo para el hombro (movimiento vertical)
Servo servoCodo; // Servo para el codo (movimiento vertical)
Servo servoGarra; // Servo para abrir/cerrar la garra

// Pines de conexión
const int pinBase = 2;
const int pinHombro = 3;
const int pinCodo = 4;
const int pinGarra = 5;

// Posiciones iniciales (ajustar según tu brazo)
int posBase = 90; // 0-180 (centro)
int posHombro = 90; // 0-180 (ajustar para posición neutral)
int posCodo = 90; // 0-180 (ajustar para posición neutral)
int posGarra = 90; // 0-180 (0=abierta, 180=cerrada)

void setup() {
  // Inicializar servos
  servoBase.attach(pinBase);
  servoHombro.attach(pinHombro);
  servoCodo.attach(pinCodo);
  servoGarra.attach(pinGarra);

  // Posicionar en posición inicial
  moverServos();

  // Iniciar comunicación serial
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Brazo robotico inicializado");
  mostrarMenu();
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) {
    char comando = Serial.read();
    ejecutarComando(comando);
    mostrarMenu();
  }
}

void ejecutarComando(char comando) {
  int incremento = 10; // Grados a mover por comando

  switch(comando) {
    case 'a': posBase = constrain(posBase + incremento, 0, 180); break;
```

```

case 'd': posBase = constrain(posBase - incremento, 0, 180); break;
case 'w': posHombro = constrain(posHombro + incremento, 0, 180); break;
case 's': posHombro = constrain(posHombro - incremento, 0, 180); break;
case 'i': posCodo = constrain(posCodo + incremento, 0, 180); break;
case 'k': posCodo = constrain(posCodo - incremento, 0, 180); break;
case 'o': posGarra = constrain(posGarra + incremento, 0, 180); break;
case 'l': posGarra = constrain(posGarra - incremento, 0, 180); break;
case 'h': // Home - posición inicial
    posBase = 90;
    posHombro = 90;
    posCodo = 90;
    posGarra = 90;
    break;
case 'g': // Agarrar objeto
    posGarra = 180; // Cerrar garra
    break;
case 'r': // Soltar objeto
    posGarra = 0; // Abrir garra
    break;
default:
    Serial.println("Comando no reconocido");
    return;
}

```

```

moverServos();
mostrarPosiciones();
}

```

```

void moverServos() {
    servoBase.write(posBase);
    servoHombro.write(posHombro);
    servoCodo.write(posCodo);
    servoGarra.write(posGarra);
    delay(15); // Pequeña pausa para que los servos se muevan
}

```

```

void mostrarPosiciones() {
    Serial.print("Posiciones - Base: ");
    Serial.print(posBase);
    Serial.print(", Hombro: ");
    Serial.print(posHombro);
    Serial.print(", Codo: ");
    Serial.print(posCodo);
    Serial.print(", Garra: ");
    Serial.println(posGarra);
}

```

```

void mostrarMenu() {
    Serial.println("n=== Control Brazo Robotico ===");
    Serial.println("a/d: Rotar base izquierda/derecha");
    Serial.println("w/s: Mover hombro arriba/abajo");
    Serial.println("i/k: Mover codo arriba/abajo");
    Serial.println("o/l: Abrir/cerrar garra");
    Serial.println("g/r: Agarrar/soltar objeto");
    Serial.println("h: Posicion inicial (home)");
    Serial.println("=====");
}

```

### ## Instrucciones de uso

1. **Carga el código** en tu Arduino Nano usando el cable de programación.
2. **Conecta los servos** a los pines especificados:
  - Asegúrate de conectar correctamente la alimentación (5V) y tierra (GND) de los servos.
3. **Abre el Monitor Serial** (Herramientas > Monitor Serial) a 9600 baudios.
4. **Usa los siguientes comandos** desde el Monitor Serial:
  - aa/dd: Rotar la base izquierda/derecha
  - ww/ss: Mover hombro arriba/abajo
  - ii/kk: Mover codo arriba/abajo
  - oo/ll: Abrir/cerrar garra
  - gg/rr: Agarrar/soltar objeto (posición completa)
  - hh: Volver a posición inicial

### ## Recomendaciones adicionales

1. **Alimentación**: Los 4 servos juntos pueden requerir más corriente de la que el Arduino Nano puede proporcionar. Considera usar una fuente de alimentación externa de 5V-6V para los servos.
2. **Calibración**: Es probable que necesites ajustar las posiciones iniciales (valores de 90) según cómo hayas montado tu brazo robótico.
3. **Montaje mecánico**: Asegúrate de que las partes plásticas estén bien ensambladas y que los servos no estén forzados en posiciones extremas.