



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA

VERSIÓN: 1

Página 1 de 4

GUÍA DE PRÁCTICAS

PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2025 1S

CARRERA: ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES	DOCENTE: GIOVANNY CUZCO	SEMESTRE: CUARTO PARALELO: A
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MICROPROCESADORES Y LAB	CÓDIGO DE LA ASIGNATURA: EE	LABORATORIO A UTILIZAR: LABORATORIO ELECTRONICA

Práctica No.	Tema: Control de Motores DC.	Duración (horas)	No. Grupos	No. Estudiantes (por Grupo)
5		4	1 AL 8	MAXIMO 2 PERSONAS

Objetivos de la Práctica:

- Controlar la velocidad de un motor mediante PWM digital, microprocesado.

Equipos, Materiales e Insumos:

- Microcontrolador AVR ATmega328P.
- Motor DC con encoder.
- Driver de motor (por ejemplo, L298N).
- Fuente de alimentación.
- Osciloscopio, multímetro.
-

Conceptos Teóricos

- **PWM (Modulación por Ancho de Pulso):** Explicación de cómo se puede controlar la velocidad de un motor mediante PWM.
- **Microcontrolador AVR:** Introducción a la arquitectura básica y modos de operación relevantes para este proyecto.
- Técnicas de control de estrés mecánico y eléctrico en el motor y el controlador.
- Joystick analógico: Dispositivo con salidas analógicas (X, Y) y una digital (Z). En reposo, entrega ~2.5 V; al desplazarse, varía entre 0 y 5 V.

Herramientas de Software

- Atmel Studio o herramientas compatibles para programar el AVR.
- Programador AVR (como USBasp o similar).

Objetivos de la Guía

- Entender el principio de operación de un motor.
- Aprender a generar señales PWM sin utilizar temporizadores en un microcontrolador AVR.
- Desarrollar habilidades básicas de programación en ensamblador para microcontroladores AVR.

Desarrollo Práctico

Paso 1: Configuración del Microcontrolador

Configurar puertos de entrada/salida (DDRx, PORTx).

Paso 2: Generación de PWM sin Temporizadores

Emplear funciones de retardo programadas en lenguaje C, por ejemplo usando bucles 'for' o funciones como `_delay_ms()` disponibles en la librería `<util/delay.h>`.

Implementar una rampa de arranque ascendente:

Definir ciclo inicial, final e incremento.

Ajustar PWM con pausas entre pasos para acelerar suavemente.

Paso 3: Lectura de Señales del Joystick Objetivo: Utilizar un módulo de joystick analógico para controlar la dirección y la velocidad del motor DC.

3.1 Conexiones:

X y Y: a entradas analógicas (ej. ADC0 y ADC1) del ATmega328P.

Z (botón): a un pin digital con resistencia pull-up

3.2. Comportamiento Esperado por Grupos:

Grupo 1 a 3:

El eje X controla la velocidad del motor (PWM).

El botón Z cambia la dirección del motor.

Se debe mantener una zona muerta entre 490 y 530.

Grupo 4 a 6:

El eje X controla la velocidad.

El eje Y determina la dirección de giro: arriba (sentido horario), abajo (antihorario).

El botón Z actúa como paro de emergencia.

Grupo 7 y 8:

Se deben interpretar simultáneamente X y Y para generar un comportamiento proporcional:

La magnitud combinada de X e Y se usa para definir velocidad.

Cambios simultáneos de ambos ejes pueden modificar dinámicamente la dirección o activar funciones especiales.

El botón Z se usa para activar/desactivar una rampa de estrés.

3.3. Implementación:

Configurar ADC para leer X e Y.

Normalizar lectura de X (0-1023) a ciclo de trabajo (0-100%).

Usar Z como control digital adicional según comportamiento definido.

Paso 4: Control del Motor con Joystick Objetivo: Aplicar las señales del joystick para controlar velocidad (PWM) y dirección (puente H), de acuerdo con el comportamiento asignado a cada grupo.

Paso 5: Pruebas y Validaciones

Medir frecuencia y ciclo de PWM con osciloscopio.

Registrar comportamiento del motor ante variaciones del joystick.

Graficar relación Velocidad vs Lectura de ADC.

Obtener curvas V-F a partir del sensor Hall.

RESULTADOS ESPERADOS

Conclusiones

ENTENDIMIENTO DE: La relación entre entradas analógicas, control digital y actuadores, El uso de joystick como interfaz de control.

Resultados:

Código en lenguaje C documentado.

Informe técnico en formato IEEE que incluya:

Diagrama de conexión.

Capturas del osciloscopio.

Gráficas V-F o V-ADC.

Código fuente comentado.

Anexos: fotos del montaje, tablas de datos.

-

Anexos:

Referencias bibliográficas:

Atmel AVR Microcontroller Datasheets and Manuals.

<https://studylib.net/doc/25995933/embedded-c-programming-and-the-atmel-avr--2nd-edition----...>

<https://www.arxterra.com/1-introduction-to-assembly-language-programming/>

Chapman, S. J. (2011). Electric Machinery Fundamentals (5th ed.). McGraw-Hill. (Cap. sobre motores DC y control PWM).<https://www.arxterra.com/1-introduction-to-assembly-language-programming/>

Fecha de Revisión y Aprobación: 06/17/2025

Firma Director de Carrera

Firma Docente