

## Proyecto Grupal 2

### Diseño de un sistema de control: Control de velocidad de puerta corrediza

Fecha de asignación: 4 noviembre 2025  
Grupos: 3-4 personas

Fecha de entrega: 3 diciembre 2025  
Profesores: Luis Chavarría Zamora

Mediante el desarrollo de este proyecto, el estudiante aplicará los conceptos de análisis de señales mixtas. Atributos relacionados: **Análisis de Problemas (AP)**.

## 1. Descripción general del proyecto

La planta va a estar constituida por una puerta corrediza que se moverá sobre un eje de al menos un metro de largo, a la puerta se le controla la velocidad de cierre en revoluciones por minuto (RPM). Para medir la distancia pueden usar cualquier sensor. La puerta será arrastrada sobre el eje. Pueden observar algunos ejemplos en este [enlace](#). El sistema completo a nivel de bloques se observa en la Figura 1.

El sistema está constituido por los siguientes elementos:

1. Selector de velocidad: Se debe seleccionar entre tres velocidades diferentes.
2. Comparador: Se encarga de extraer el error a partir de la diferencia de la entrada y con el sensado de la salida.
3. Controlador: Es un controlador PID desarrollado por el grupo de trabajo. Este será implementado en un microcontrolador para hacer que la puerta avance más lento o más rápido. **Tiene que haber una opción para apagar o encender el controlador y así observar la diferencia.**
4. Motor DC: Motor de corriente directa para mover la puerta.
5. Puerta: Elemento que se desliza sobre el eje.

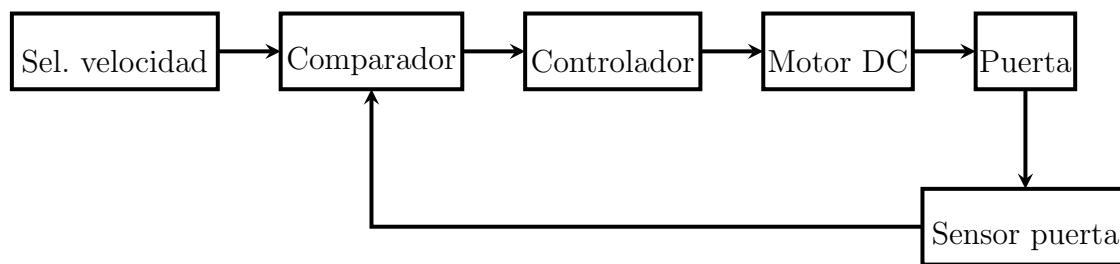


Figura 1: Propuesta de diseño para el sistema.

- 
6. Sensor puerta: Es el elemento que mide la posición de la puerta en el eje o revoluciones del motor.

El sistema sin controlador muestra un movimiento impreciso que genera movimientos erráticos, el controlador ayudará para que el movimiento sea preciso sin sobreimpulsos. **El sistema se debe mover rápidamente al punto y no tener errores desde el movimiento actual a la posición deseada.**

## 2. Especificación

Este proyecto se desarrollará en las siguientes etapas donde se ofrece una guía para desarrollar el documento técnico y la parte funcional del proyecto (generará un controlador digital, tome en cuenta el muestreo):

1. Revisión literaria: El estudiante realizará una revisión exhaustiva de la literatura sobre controladores, modelado de sistemas físicos, respuesta al escalón. Identificará conceptos clave, algoritmos existentes y su relevancia en sistemas de control. La información recabada no será de más de una página (no incluye referencias dentro de esa página, formaría parte de la sección de referencias).
2. Construcción de la planta: Los estudiantes mostrarán el diseño de planta final, como realizar el desplazamiento y cómo seguir el movimiento. De esto se tienen los siguientes entregables:
  - a) Planta.
3. Extracción del modelo físico: Los estudiantes generarán un experimento para modelar físicamente el sistema. Esto basado en la revisión bibliográfica formal que llevó a cabo en la etapa 1. En esta etapa realizará experimentos para alcanzar la linealización del modelo, entre ellos se recomienda realizar experimentos a lazo abierto como respuesta al escalón. De esto se tienen los siguientes entregables:
  - a) Modelo matemático del sistema con su representación de polos y ceros.
  - b) Frecuencia de muestreo según estudios del modelo.
4. Diseño de controlador digital: Los estudiantes se encargarán de desarrollar un controlador PID. Esto basado en la revisión bibliográfica formal que llevó a cabo en la etapa 1. De esto se tienen los siguientes entregables:
  - a) Controlador con su diagrama de polos y ceros.
5. Experimentos de ajuste para el controlador: De forma experimental ajustará los parámetros del controlador para llegar al resultado deseado.

- a) Coeficientes finales del controlador.
- 6. Experimentos finales: En este punto los estudiantes recolectarán los experimentos finales, comparando el funcionamiento del sistema sin controlador y con controlador. Explica el problema, las técnicas aplicadas y los resultados obtenidos en el documento.

### 3. Metodología de trabajo

El proyecto debe seguir los siguientes aspectos de desarrollo colaborativo en git, sino, la parte funcional no será calificada y obtendrá nota de cero:

1. Utilice una cuenta de repositorio gratuita.
2. Cree un repositorio con el siguiente nombre: <user\_id>.asm\_2024\_s2. El user\_id estará compuesto por la primera letra del nombre y el apellido que haga el repositorio. Por ejemplo, para el estudiante Luis Chavarría, el nombre del repositorio será:  
`lchavarria_asm_2023_s2`.
3. Si el repositorio es privado, proporcione acceso a `luchazam` (bitbucket) o `luchazam` (GitHub).
4. El repositorio de Git contendrá dos ramas principales: `master` y `development`.
5. Inicialmente, la rama de `development` se crea a partir del `master`.
6. Al trabajar en un proyecto, el estudiante debe crear una nueva rama de trabajo desde `develop` y cuando la función esté lista, la rama debe fusionarse para `develop`. Cualquier corrección o modificación adicional después de `merge` debería requerir que se repita el proceso (es decir, crear la rama desde `develop` y fusionar los cambios más tarde). Una vez que el código de desarrollo esté listo, se fusionará con `master` y se debe crear una `tag`. El proceso se describe en la siguiente Figura 2.

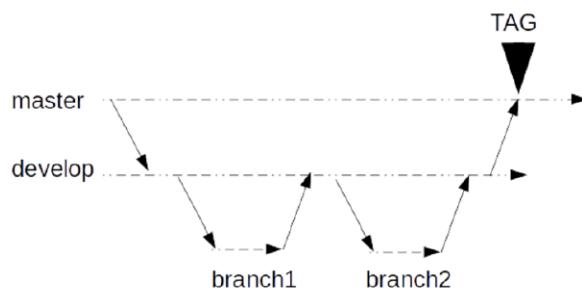


Figura 2: *Git workflow*

Adicionalmente se coloca este [enlace recomendado](#).

7. Despues de haber realizado algunos proyectos la rama `master` debe verse así:

- `master/`
  - `proyecto_1`
  - `proyecto_2`
  - ...
- ...

Donde cada directorio de `proyecto_x` contiene todos los entregables para cada proyecto.

No es permitido realizar todo el trabajo en un solo commit, es decir, que realice el trabajo de forma local y solo suba el último entregable en el repositorio. Si no, obtendrá nota de cero. Debe mostrar avance incremental durante todas las semanas (se revisarán estadísticas). Se revisará el trabajo en equipo.

## 4. Evaluación y entregables

La defensa será el mismo día de la entrega y todos los archivos (incluyendo código fuente) serán entregados a las 11:50 pm ese mismo día (realícenlo progresivamente y no lo dejen para el final). Si algo no queda claro o no sabe, no lo asuma, pregúntele al profesor. Como recomendación se presenta el cronograma de trabajo de la Tabla 1.

Tabla 1: Cronograma sugerido para el proyecto

Semana	Actividades sugeridas
1	Realizar sección 1 y 2.
2	Realizar sección 3.
3	Realizar sección 4 y 5.
4	Realizar sección 6.

La evaluación del proyecto se da bajos los siguientes rubros contra rúbrica correspondiente:

- Presentación proyecto 100 % funcional (65 %): Una defensa de 15 minutos donde el profesor evaluará el sistema.
- Documentación (35 %): Esta se encuentra conformada por los siguientes documentos:

- 
1. Artículo científico tipo *paper* (30 %) (Este insumo formará parte del atributo AP): El paper a realizar deberá tener una extensión no mayor a 4 páginas completas (incluyendo referencias), deberá ser realizado en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, siguiendo un formato establecido (IEEE Transactions o ACM, por ejemplo). Se les provee un ejemplo de paper en el [enlace](#). En general el *paper* deberá contar con las siguientes secciones:
    - a) Abstract (en inglés): Un buen abstract tiene las siguientes características:
      - 1) Un abstract permite a los lectores obtener la esencia o esencia de su artículo o artículo rápidamente, para decidir si leer el artículo completo.
      - 2) Un abstract prepara a los lectores para seguir la información detallada, los análisis y los argumentos en su artículo completo.
      - 3) Un abstract ayuda a los lectores a recordar puntos clave de su paper.
      - 4) Un abstract es de entre 150 y 250 palabras.
    - b) Palabras clave significativas (a lo sumo 6).
    - c) Introducción: Una buena introducción muestra el contexto del problema o lo que se va a solucionar, introduce el tema al lector. Al final de la introducción se indica la organización del documento (primero se muestra el algoritmo, luego....).
    - d) Paso 1 de la sección de 2 como marco teórico.
    - e) Resultados y análisis de resultados de las partes 2, 3, 4, 5 y 6 de la sección 2.
    - f) Conclusiones escritas en prosa.
    - g) Recomendaciones escritas en prosa.
    - h) Bibliografía, en formato IEEE y referenciadas en el texto (usar cite). Referencia bien para evitar problemas de plagio. Una documento no referenciado en el texto no existe.

Se seguirán los siguientes lineamientos:

1. Los documentos serán sometidos a control de plagios para eliminar cualquier intento de plagio con trabajos de semestres anteriores, actual o copias textuales, tendrán nota de cero los datos detectados. Se prohíbe el uso de referencias hacia sitios no confiables.
2. No coloque código fuente en los documentos, quita espacio y aporta poco. Mejor explique el código, páselo a pseudocódigo o use un diagrama.