



GOBIERNO DEL ESTADO DE  
**VERACRUZ**  
2024 - 2030

**SEV**  
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
DE VERACRUZ

**SEMSyS**  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR



**DRA. VIOLETA ALEJANDRA BASTIÁN LIMA**  
**DOCENTE DEL ITSSAT**  
**CICLO ESCOLAR FEBRERO – JUNIO 2025**

**EVIDENCIA DE LA UNIDAD II**  
**CONTROL 811-A**

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD 2

|             |     |
|-------------|-----|
| Problemario | 30% |
| Resumen     | 20% |
| Examen oral | 50% |

## ACTIVIDADES DE UNIDAD 2



01 PROBLEMARIO U2 30%

Fecha de entrega: 24 mar, 23...



02 RESUMEN 20%

Fecha de entrega: 24 mar, 23...



03 EXAMEN 50%

Fecha de entrega: 21 mar, 23...



**Fig. 1 Criterio de evaluación de Unidad 2 en Classroom.**





## RÚBRICA EN CLASSROOM DE ACTIVIDADES DE UNIDAD 2 PROBLEMARIO UNIDAD 2

### O1 PROBLEMARIO U2 30%

/30

**PRESENTACIÓN**
/5

Hoja de presentación (Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Docente, Alumno, Matrícula, Grupo, Unidad, Tema abordado y fecha. b. Mismo formato y/o letra legible, limpieza y orden. d. Ortografía (El documento es redactado de forma correcta sin faltas de ortografía).

|                                                                            |                                                                                |                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Completo</b> <i>5 puntos</i><br>Cumple todos los criterios solicitados. | <b>Aceptable</b> <i>3 puntos</i><br>Cumple tres de los criterios establecidos. | <b>No aceptable</b> <i>0 puntos</i><br>Cumple 1 criterio o ningún criterio solicitado. |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

**CALIDAD DEL PROBLEMARIO**
/20

El problema debe contener los ejercicios solicitados en diapositivas y se evaluarán los siguientes puntos a) Orden y limpieza, b) Totalidad de ejercicios, c) Enunciado redactado, d) Datos, e) Fórmulas, f) Sustitución, g) Análisis dimensional de unidades, h) Resultado con unidad correspondiente.

|                                                                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Satisfactorio</b> <i>20 puntos</i><br>Cumple con el 100% de los ejercicios solicitados con todos los criterios solicitados. | <b>Aceptable</b> <i>15 puntos</i><br>Cumple con 90% de los ejercicios solicitados con los criterios establecidos. | <b>Medio</b> <i>10 puntos</i><br>Cumple con el 80% de los ejercicios con los criterios establecidos. | <b>Mínimo</b> <i>5 puntos</i><br>Cumple con el 50% de los ejercicios con los criterios establecidos. | <b>No satisfactor...</b> <i>0 puntos</i><br>El problemario sólo contiene 49% o menos ejercicios y no cumple con los criterios establecidos. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**RESPONSABILIDAD DE ENTREGA**
/5

Entregó el PROBLEMARIO en la fecha y hora señalada.

|                                                                                         |                                                                                       |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Satisfactorio</b> <i>5 puntos</i><br>Cumple el requisito de entrega en fecha y hora. | <b>Aceptable</b> <i>3 puntos</i><br>Entregó problemario fuera del tiempo establecido. | <b>No satisfactor...</b> <i>0 puntos</i><br>No entregó problemario en la fecha y hora establecida. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fig. 2 Rúbrica de Problemario de Unidad 2 en Classroom.**



EVIDENCIAS DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE UNIDAD 2  
PROBLEMARIO 2

**Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla**  
CARRERA: ING. MECATRÓNICA  
ASIGNATURA: CONTROL  
CATEDRÁTICO: DOCTORA VIOLETA ALEJANDRA BASTIÁN LIMA  
ALUMNO: VALERIA QUINO CAPORAL  
NO. CONTROL: 211U0416  
GRUPO: 811 A  
UNIDAD II  
PROBLEMARIO "CONTROL RETROALIMENTADO"  
FECHA DE ENTREGA: 24/03/2025

(Compartimento dinámico de pilonas con control retroalimentado)

**Proceso**  

$$Y(s) = G_p(s)u(s) + G_d(s)d(s)$$
**Plantamiento de bloques**  

$$E(s) = Y_p(s) - Y(s) = Y_p(s) - G_p(s)u(s) - G_d(s)d(s)$$

$$Y_p(s) = Y(s) - G_d(s)d(s) = E(s)$$

$$u(s) = \frac{Y_p(s) - G_d(s)d(s) - E(s)}{G_p(s)}$$
**Dependiente**  $G_r(s) = \frac{1}{G_p(s)}$   

$$u(s) = G_r(s) [ Y_p(s) - G_d(s)d(s) - E(s) ]$$

$$Y_p(s) - G_d(s)d(s) - E(s) = u(s)$$

$$Y(s) = G_p(s)u(s)$$

Fig. 3 Evidencia del problemario de la Unidad 2 en Classroom.

RÚBRICA DE EXAMEN ORAL  
UNIDAD 2

|            |                                                       |         |             |             |         |       |
|------------|-------------------------------------------------------|---------|-------------|-------------|---------|-------|
| Equipo     | 8                                                     |         |             |             |         |       |
| Tema       | Uso de Matlab en la reducción de diagrama de bloques. |         |             |             |         |       |
| Fecha      | 12 y 14 Marzo de 2025                                 |         |             |             |         |       |
| Lugar      | A2 y G12                                              |         |             |             |         |       |
| Alumno (a) | Valeria Quino Caporal                                 |         |             |             |         |       |
|            | Tiempo                                                | Dominio | Congruencia | Integración | Calidad | Total |
|            | 10                                                    | 10      | 10          | 10          | 10      | 50    |

Fig. 4 Rúbrica del examen en aula de la Unidad 2, enviada a Classroom.



## EVIDENCIA DEL EXAMEN ORAL DE U2 EN AULA



Fig. 5 Evidencia del examen en aula de la Unidad 2, enviada a Classroom.



## Rúbrica de Resúmen

### 02 RESUMEN 20%

/20

#### PRESENTACIÓN

/3

a. Hoja de presentación (Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Docente, Alumno, Matrícula, Grupo, Unidad, Tema abordado y fecha. b. Mismo formato y/o letra legible, limpieza y orden. d. Ortografía (El documento es redactado de forma correcta sin faltas de ortografía).

|                                         |                                               |                              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Completo</b> 3 puntos                | <b>Aceptable</b> 2 puntos                     | <b>No aceptable</b> 0 puntos |
| Cumple todos los criterios establecidos | Cumple la mitad de los criterios establecidos | Cumple 2 o menos criterios   |

#### FORMATO

/7

a) Máximo redactar 4 cuartillas y mínimo 3 cuartillas. (Si excede de 4 cuartillas no se califica). 1 pts b) Debe contener al menos una figura (citadas en texto y con nombre). 1 pts c) Debe contener al menos una tabla (citadas en texto y con nombre). 1 pts d) Citado de referencia bibliográfica de acuerdo a sistema APA tanto citado de autores en texto como el listado que se presenta al final del documento. Citar mínimo 2 referencias bibliográficas. 1 pts e) ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO (Del 1 al 5 Valor 3 pts) 1. Hoja de presentación. Datos generales de alumno. 2. Introducción. En esta primera parte se sitúa el texto en un contexto determinado y se suele expresar un resumen de lo que será explicado o desarrollado en el cuerpo del texto. En la introducción el lector se familiariza con el tema. 3. Desarrollo. Lo investigado de acuerdo a los subtemas solicitados (IDEAS PRINCIPALES DE UN DOCUMENTO). 4. Conclusión. Las conclusiones son claras. Se considera comúnmente una forma consciente de aprendizaje. 5. Referencia Bibliográfica. Presentar al final del documento un listado de las referencias empleadas, de acuerdo al sistema APA.

|                                     |                                         |                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 7 puntos                            | 4 puntos                                | 0 puntos                        |
| Cumple los 9 criterios establecidos | Cumple con 6 de los criterios indicados | Cumple con menos de 6 criterios |

#### CONTENIDO

/7

a) CALIDAD del sustento teórico formal. b) COHERENCIA Y COHESIÓN. Maneja un lenguaje técnico apropiado y presenta en todo el documento coherencia, secuencia entre párrafo y es apto técnicamente para todo público de forma coherente.

|                                      |                                         |                                       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 7 puntos                             | 4 puntos                                | 0 puntos                              |
| Cumple los dos criterios solicitados | Cumple uno de los criterios solicitados | No cumple con los criterios indicados |

#### RESPONSABILIDAD

/3

Entregó la investigación documental en la fecha y hora señalada.

|                                                 |                                                |                                                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Satisfactorio</b> 3 puntos                   | <b>Aceptable</b> 2 puntos                      | <b>No aceptable</b> 0 puntos                        |
| Cumple el requisito de entrega en fecha y hora. | Entregó la tarea fuera del tiempo establecido. | No entregó la tarea en la fecha y hora establecida. |

Fig. 6 Rúbrica del resumen de unidad 2.



Evidencia del resumen U2


  

  
**Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla**  
 CARRERA: ING. MECATRÓNICA  
 ASIGNATURA: CONTROL  
 CATEDRÁTICO: DOCTORA VIOLETA ALEJANDRA BASTIÁN LIMA  
 ALUMNO: VALERIA QUINO CAPORAL  
 NO. CONTROL: 211U0416  
 GRUPO: 811 A  
 UNIDAD II  
 RESUMEN  
**“TÉCNICAS DEL LUGAR DE LAS RAÍCES Y REUBICACIÓN DE POLOS Y CEROS”**  
 FECHA DE ENTREGA: 24/03/2025

Introducción

En el ámbito del diseño y análisis de sistemas de control, la localización de los polos en un sistema en lazo cerrado es un factor determinante en su respuesta dinámica. Los polos son elementos clave que definen características cruciales del comportamiento temporal del sistema, tales como el tiempo de asentamiento, el sobre impulso y, sobre todo, la estabilidad. Dado que la ganancia de lazo afecta directamente la ubicación de estos polos, resulta fundamental que los diseñadores de sistemas comprendan la variación de su disposición en el plano complejo conforme se ajusta la ganancia del sistema. En muchos casos, un simple ajuste de la ganancia es suficiente para trasladar los polos a posiciones que optimicen el rendimiento del sistema. Sin embargo, cuando este ajuste no es suficiente para lograr los resultados deseados, puede ser necesario incorporar compensadores al sistema, los cuales permiten modificar su comportamiento dinámico de manera más precisa. A medida que la complejidad de la ecuación característica aumenta, el proceso de encontrar sus raíces se vuelve más laborioso, lo que requiere el uso de herramientas computacionales para facilitar el análisis. En este contexto, las técnicas del lugar de las raíces y la reubicación de polos y ceros se erigen como metodologías fundamentales para el diseño y optimización de sistemas de control. El lugar de las raíces, desarrollado por W. R. Evans, es un método gráfico que permite trazar las raíces de la ecuación característica del sistema a medida que varía un parámetro específico, generalmente la ganancia, ofreciendo a los diseñadores una herramienta visual para estudiar la estabilidad y el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones operativas.

Por otro lado, la reubicación de polos y ceros es una técnica de diseño que permite modificar la posición de los polos y ceros en la función de transferencia de un sistema con el fin de mejorar sus características dinámicas. Al manipular la ubicación de estos elementos, es posible optimizar aspectos como la rapidez de la respuesta, el sobre impulso y la estabilidad, lo que permite un ajuste fino de la respuesta transitoria del sistema.

Este resumen se centrará en un análisis general de ambas técnicas, examinando sus principios teóricos, sus aplicaciones en el diseño de sistemas de control y el alcance que tienen en la optimización del comportamiento dinámico de los sistemas, proporcionando herramientas necesarias para el diseño de sistemas de control más eficientes y estables.

“Las técnicas del lugar de las raíces y reubicación de polos y ceros”

La respuesta transitoria de un sistema puede expresarse como la suma de términos de la forma  $e^{st}$ . Los valores de  $s$  son las raíces de la ecuación característica del sistema. El método del lugar de las raíces determina estas raíces gráficamente utilizando simplificaciones sugeridas por la forma de la ecuación de un sistema de control. En el método del lugar de las raíces, cada componente se describe mediante las raíces de su ecuación característica. Matemáticamente, las raíces de la ecuación característica del sistema completo se desplazan desde sus valores originales, que estaban determinados por los componentes individuales. Un diagrama del lugar de las raíces muestra este desplazamiento de todos los polos en función de la amplificación. (Evans, 1954)

A menudo es útil determinar cómo cambian los polos de lazo cerrado de un sistema cuando se varía un único parámetro. Para ello, utilizamos el método del lugar de las raíces.

- Raíz (Root) – Se refiere a la raíz de una ecuación polinómica en  $s$ .
- Lugar (Locus) – Conjunto de puntos.



Figure 1: Lazo de Retroalimentación (Massachusetts Institute of Technology, 2012).

Consideremos un lazo de retroalimentación típico.

Si  $K(s)$  y  $G(s)$  son racionales, entonces la ganancia de lazo puede expresarse como:

Fig. 7 Evidencia del resumen de unidad 2.

