

AÑO:	2026 – 2027	PERIODO:	PAO – I
MATERIA:	MATG1052 Métodos Numéricos	PROFESOR:	Alex Moreno, Edison Del Rosario
EVALUACIÓN:	1ra Evaluación	FECHA:	30-Junio-2026

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ....., al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con cualquier otro material que se encuentre acompañándolo. No debo, además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

FIRMA: ..... NÚMERO DE MATRÍCULA: ..... PARALELO: .....

**Indicaciones generales:** Desarrolle los temas en forma ordenada, con letras y números claros, legibles a tamaño suficiente para facilitar la lectura. Todos los temas **deben ser desarrollados** para la forma analítica, con lápiz y papel, con **expresiones matemáticas completas**, donde se muestren los valores usados en las operaciones. Los cálculos numéricos pueden ser realizados usando los algoritmos, en cuyo caso adjunte en "aula virtual" los archivos correspondientes en el formato indicado en tareas: algoritmo.py, resultados.txt y gráficas.png.

**Tema 1** (35 puntos) Los drones de carga se utilizan para transportar medicamentos hacia comunidades rurales de difícil acceso. Durante la fase de descenso, el sistema de navegación controla continuamente la altura del dron para garantizar que el paquete sea liberado de forma segura y llegue al punto de entrega sin sufrir daños.



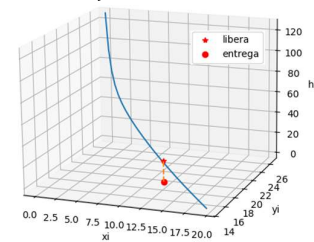
Por razones de seguridad, el paquete debe liberarse cuando el dron alcance una altura de **20 metros** sobre el suelo.

La trayectoria del dron durante los primeros 10 minutos de vuelo está descrita por las siguientes ecuaciones paramétricas:

$$\begin{aligned} x(t) &= 1.8t + 0.08t^2 && \text{donde: } t \text{ se expresa en minutos,} \\ y(t) &= 25 - 1.5t + k && x(t) \text{ y } y(t) \text{ representan la posición horizontal (m),} \\ h(t) &= 65 + 12e^{-0.65t} - 8.5t && h(t) \text{ representa la altura del dron (m),} \\ &&& k \text{ es una constante de calibración del sistema de navegación.} \end{aligned}$$

El punto de entrega se encuentra en la coordenada:  $(x, y) = (11.8880, 18.5000)$

a. Realice el planteamiento utilizando la función de altura del dron. Exprese la ecuación cuya raíz permite determinar el instante en que debe liberarse el paquete y verifique el intervalo de búsqueda.



b. Utilizando el método de **Newton-Raphson**, determine el instante en el cual debe realizarse la entrega del paquete. Realice **tres iteraciones completas** de forma analítica utilizando tolerancia de  $10^{-3}$

c. Analice la convergencia del método utilizando los errores obtenidos entre iteraciones. Justifique si el método converge hacia la solución.

d. Con el tiempo obtenido en el literal anterior, determine el valor de la constante  $k$  que garantiza que el dron pase exactamente por el punto de entrega indicado.

e. Adjunte los algoritmos.py, resultados.txt y gráfica.png.

**Rúbrica:** literal a (5 puntos), literal b (12 puntos) error/iteración (3 puntos), literal c (5 puntos), literal d (5 puntos), literal e (5 puntos)

**Referencias:** [1] Medicamentos vía dron. 6 noviembre 2019. DW español. <https://www.youtube.com/watch?v=aSAF7wh90ZQ>

[2] Drones que salvan vidas | Zipline y la logística instantánea. Tendencias Tecnológicas. 13 mar 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=WE7J0l8tUg>

**Tema 2** (35 puntos) En una colaboración conjunta entre el organismo internacional del futbol y la UNESCO crea un programa de **"Futbol para escuelas"** con el objetivo de contribuir en la educación del deporte y desarrollo de niños en diferentes países del mundo. El programa gestiona parte de los recursos recaudados en los eventos mundiales, asignados acorde a los requerimientos de desarrollo en cada país. Por ejemplo, Venezuela luego de los terremotos ocurridos el 24 de junio del 2025, requiere ayuda prioritaria para inversión en infraestructura, mientras que Chile requiere más formación de educadores en deportes.

La tabla muestra los costos unitarios (USD) en infraestructura y equipamiento, para los educadores, niños participantes y kits médicos, el valor está por unidades de mil.

\Componente País \	Infraestructura (Canchas)	Formación de Educadores (miles)	Equipamiento (césped, balones, arcos, etc.)	Niños (uniformes, alimentos, becas) (miles)	Atención salud (miles)
Ecuador	0.8	0.9	0.7	5.0	0.3
Colombia	0.7	0.7	4.6	0.8	0.2
Venezuela	6.0	0.8	0.7	0.7	0.2
Chile	0.9	4.5	0.6	0.3	0.1

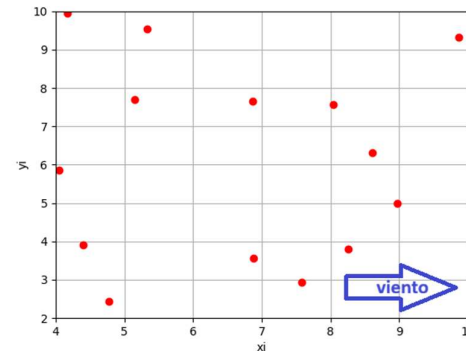
- Realice el análisis para determinar las unidades que se pueden atender en cada componente acorde a los recursos asignados a cada país de [25,50,70,30]. Suponga que para atención de salud para deportistas se asigna al menos la unidad de atención.
- Desarrolle el ejercicio presentando la Forma matricial y matriz aumentada.
- Realice el pivoteo parcial por filas, indicando las operaciones del algoritmo.
- Use el **método iterativo de Jacobi** para resolver el sistema de ecuaciones. Proponga un vector solución inicial y la tolerancia, describiendo el criterio usado para la selección de los valores.
- Realice **tres iteraciones** con expresiones completas y valores en cada operación.
- Analice sus resultados, número de condición y la convergencia del método, justificando sus observaciones. Adjunte los archivos algoritmo.py y resultados.txt.



**Rúbrica:** literal a (5 puntos), literal b (2 puntos), literal c (3 puntos), literal d (5 puntos), literal e (15 puntos), literal f (5 puntos)

**Referencia:** [1] Fútbol para escuelas (F4S - Football for Schools). Revisado junio 2026 <https://inside.fifa.com/es/advancing-football/football-for-schools>. [2] La primera Cancha FIFA Arena en México ya tiene dueños: las niñas y los niños de la Escuela Octavio Paz en La Paz, EDOMEX. Junio 2026. <https://www.instagram.com/reel/DZqUeT6zHCd/>. [3] FIFA Campus, una iniciativa de la FIFA para el desarrollo del fútbol dominicano. Junio 2026. <https://www.instagram.com/reel/DVOX6NukVoW/>. [4] Programa de ayuda a Clubes. Junio 05 2026. <https://inside.fifa.com/es/organisation/media-releases/informacion-programa-ayuda-clubes-copa-mundial-2026>

**Tema 3.** (30 puntos) Luego un “doblete sísmico” del 24 de junio del 2026, con ayuda de un dron con cámaras térmicas tipo radar se realiza la detección y búsqueda de sobrevivientes entre los edificios parcialmente colapsados en una de las áreas afectadas. El dron debe recorrer varios edificios en un área delimitada por la capacidad de batería con que se encuentra equipado, siguiendo el sentido del viento y aterrizar en el otro extremo del mapa. Se debe planificar al menos una trayectoria del dron para varias pasadas según las coordenadas destacadas en la tabla y



gráfica.  $x_i = [4.04, 4.17, 4.39, 4.77, 5.14, 5.32, 6.87, 6.87, 7.58, 8.03, 8.25, 8.60, 8.96, 9.86]$   
 $y_i = [5.85, 9.94, 3.90, 2.43, 7.70, 9.52, 7.65, 3.55, 2.94, 7.56, 3.81, 6.31, 4.99, 9.32]$

- Realice el planteamiento para una trayectoria polinómica de al menos grado 3 para el dron.
- Desarrolle el ejercicio usando el **método de Lagrange**, con expresiones completas y valores seleccionados.
- Encuentre la expresión simplificada del polinomio usando el algoritmo. Adjunte los archivos (py, txt y png)
- Proponga otra trayectoria para una segunda pasada con el dron, usando otra batería previamente cargada con solo el algoritmo.py. Este recorrido no debe pasar por las coordenadas usadas en el literal a. Adjunte el desarrollo con el algoritmo.py, resultados.txt y gráfica.png.
- Analice los resultados obtenidos y Revise los aspectos éticos sobre el uso de los resultados cuando **su respuesta** contiene errores de planteamiento o aplicación del método.

**Rúbrica:** literal a (5 puntos), literal b (10 puntos), literal c (5 puntos), literal d (5 puntos), literal e (5 puntos)

**Referencia:** [1] Qué es el "doblete sísmico" que sacudió Venezuela y por qué provocó tantos daños. 25 junio 2026. BBC News. <https://www.bbc.com/mundo/articulos/crr8ezq9ez8o>. [2] How Drones are Used in the Aftermath of Disasters. Amprius. Revisado 29 junio 2026. <https://amprius.com/drones-disasters/>. [3] Estas imágenes satelitales muestran el antes y después en Venezuela tras los terremotos. Noticias Telemundo. 26 junio 2026. <https://www.telemundo.com/noticias/noticias-telemundo/desastres-naturales/video/estas-imagenes-satelitales-muestran-el-antes-y-despues-en-venezuela-tras-los-terremotos-tmvo13197698>.