



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

Examen:	
Lección:	
Quiz:	
Total:	

AÑO:	2018	PERÍODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	Optimización Combinatoria	PROFESOR:	Guillermo Baquerizo
EVALUACIÓN:	SEGUNDA	FECHA:	01 de febrero de 2019

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 esfereográfico; que solo 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 algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las 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 aceptar la declaración anterior.

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

Firma: _____ **NÚMERO DE MATRÍCULA:** _____ **PARALELO:** 1

TEMA No. 1 (7 PUNTOS)

Considere el siguiente problema de KNAPSACK:

$$\max z = 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4$$

$$\text{sujeto a: } \quad 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \in \{0, 1\}$$

- (1 PUNTO) Dado un vector en \mathbb{R}^4 sobre el campo binario, ¿cuál es la probabilidad de que se trate de una solución factible?
- (4 PUNTOS) Para el vector $(1, 0, 1, 0)$ aplique SWAP, verificando la factibilidad de las nuevas soluciones y concluyendo si obtuvo mejora en la función objetivo.
- (2 PUNTOS) ¿Se puede determinar la solución óptima?, explique. De ser posible, indique el vector que es la solución en \mathbb{R}^4 .

TEMA No. 2 (11 PUNTOS)



Suponga un tablero de ajedrez de dimensión 8x8, para el cual se tienen las siguientes permutaciones (2 padres):

$$\sigma(1) = 3, \sigma(2) = 2, \sigma(3) = 1, \sigma(4) = 6, \sigma(5) = 4, \sigma(6) = 8, \sigma(7) = 7, \sigma(8) = 5$$

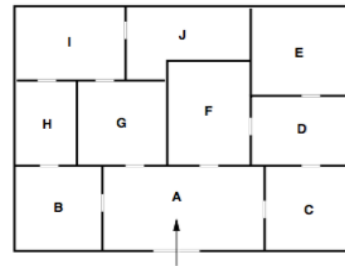
$$\sigma(1) = 4, \sigma(2) = 8, \sigma(3) = 3, \sigma(4) = 1, \sigma(5) = 5, \sigma(6) = 6, \sigma(7) = 7, \sigma(8) = 2$$

- (2 PUNTOS) DIBUJE el tablero e identifique la cantidad de COLISIONES entre las 8 reinas para cada permutación (padre).
- (9 PUNTOS) Considere la aplicación del ALGORITMO GENÉTICO "PARTIALLY-MATCHED CROSSOVER (PMX)" para solucionar el PROBLEMA DE LAS N-REINAS (considere N=8) y proporcione soluciones con el uso de este algoritmo. La subcadena para cada par de nuevos hijos en la siguiente generación debe incluir tres reinas de uno de sus padres y la cantidad de iteraciones debe ser tres en total. Especifique la cantidad de colisiones en cada caso y si resolvió o no el problema.

TEMA No. 3 (12 PUNTOS)

En el siguiente plano se muestra un museo con 10 salas etiquetadas de la A a la J.

Las salas de dicho museo se encuentran conectadas por las puertas respectivas, lo cual implica la necesidad de contratación de un guardia por cada puerta.



- (2 PUNTOS) Dibuje un grafo en el cual se pueda representar la situación descrita. Indique lo que representarían los vértices y las aristas.
- (5 PUNTOS) Formule un modelo matemático que le permita decidir sobre la contratación de la menor cantidad de guardias para el museo.
- (5 PUNTOS) Resuelva el problema aplicando paso a paso una de las heurísticas analizadas en clase.

TEMA No. 4 (10 PUNTOS)

Considere el siguiente STSP:

	2	3	4	5
1	2	10	8	6
2		12	4	11
3			5	3
4				1

Aplique la BÚSQUEDA TABÚ con las siguientes condiciones:

- *Solución inicial:* 1 – 3 – 2 – 5 – 4.
- *Movimiento:* Aplicar SWAP entre dos ciudades aleatoriamente. Utilice para ello los siguientes datos aleatorios que representan el cambio entre las posiciones de las ciudades: $\{(2, 4), (1, 2), (3, 5), (2, 3), (4, 1), (2, 4), (3, 4), (5, 4), (2, 1), (1, 5)\}$
- *Lista tabú:* Bloquear soluciones anteriores.
- *Número de iteraciones:* 10.

Para cada iteración especifique CLARAMENTE lo que ocurre.

TEMA No. 5 (10 PUNTOS)

- (2 PUNTOS) Elabore un diagrama de flujo para resolver el PROBLEMA DE LOCALIZACIÓN.
- (2 PUNTOS) Formule matemáticamente el PROBLEMA DE ASIGNACIÓN.
- (2 PUNTOS) Explique las estrategias de BÚSQUEDA EN VECINDAD VARIABLE.
- (2 PUNTOS) Formule matemáticamente el PROBLEMA DE CORTE EN DOS DIMENSIONES.
- (2 PUNTOS) Explique el funcionamiento de un algoritmo 2-OPT en un PROBLEMA DE MST.