



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

<b>AÑO:</b>	2017	<b>PERIODO:</b>	SEGUNDO TÈRMINO
<b>MATERIA:</b>	OPTIMIZACIÓN I	<b>PROFESOR:</b>	DAVID DE SANTIS BERMEO
<b>EVALUACIÓN:</b>	SEGUNDA	<b>FECHA:</b>	02-FEB-2018

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

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....

PARALELO:.....

**Tema No.1 (10 puntos)**

Clasifique las siguientes funciones como convexas, cóncavas o ni convexas ni cóncavas

- a)  $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1 + 2x_2 + 4x_4 + x_1^2 + 5x_2^2 + 2x_3^2 + 3x_4^2 - 4x_1x_2 - x_2x_3$  (4 puntos)
- b)  $f(x_1, x_2) = e^{x_1+3x_2} + e^{2x_1-x_2}$  (3 puntos)
- c)  $f(x_1, x_2) = 4x_1^2 - 2x_1x_2 + x_2^4 - \log(x_2 + 2), x_2 > -2$  (3 puntos)

**Tema No.2 (25 puntos)**

Considere el siguiente problema de programación lineal

$$\begin{aligned} \text{Max } F &= 5x_1 + 7x_2 \\ \text{St} \\ -2x_1 + x_2 &\geq 1 \\ x_1 + x_2 &\leq 2 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- a) Aplique el método de las dos fases para encontrar una solución factible. ¿Cuál es el valor de las variables de decisión y la función objetivo? (6 puntos)
- b) A través del simplex tabular realice una iteración. La solución encontrada es óptima? (justifique su respuesta) (6 puntos)
- c) ¿Cuál sería el rango que  $b_1$  podría variar sin que la base óptima cambie? (5 puntos)
- d) Suponga que ahora los recursos varían de 1 a 1.5. ¿Cambia la base óptima? De ser así realice una iteración a través del simplex revisado. Caso contrario calcule el nuevo valor de la función objetivo a partir de las variables duales (5 puntos)
- e) ¿Cuándo decimos que tenemos un problema con múltiples soluciones y un problema infactible? (3 puntos)

### **Tema No.3 (15 puntos)**

Considere el siguiente problema de programación entera

$$\begin{aligned} \text{Max } F &= 4x_1 + 9x_2 \\ \text{St} \\ 3x_1 + 5x_2 &\leq 11 \\ 2x_1 - x_2 &\leq 3 \\ x_1, x_2 &\in \mathbb{Z}^+ \end{aligned}$$

- a) Dibuje la región factible y la curva de nivel de la función objetivo. Resuelva la Relajación lineal del problema Entero. ¿Qué representa ese valor para el problema entero y porque? (4 puntos)
- b) Resuelva el problema utilizando Branch and Bound. Use best first search y siempre proceda a ramificar primero la variable cuya parte decimal esté más cerca de 0.5. (9 puntos)
- c) ¿Qué es el gap y cual es la condición de optimalidad en programación entera? (2 puntos)