

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I**



ING. OTTO ALVARADO MORENO ( )    ING. ALBERTO TAMA FRANCO ( )  
ING. JOSÉ FÉLIX MONCAYO REA ( )    ING. FRANKLIN KUONQUÍ GAÍNZA ( )

**SEGUNDA EVALUACIÓN**

**Fecha:** martes 30 de agosto del 2016

**Alumno:** \_\_\_\_\_

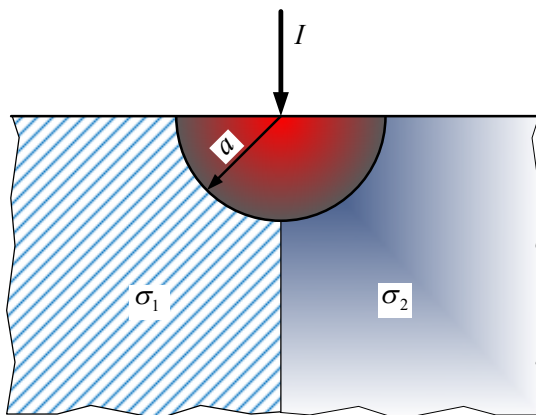
**Resumen de Calificaciones**

Estudiante	Examen	Deberes	Lecciones	Total Segunda Evaluación

**Instrucciones:** El presente examen consta de 3 problemas y del correspondiente espacio en blanco para trabajarlos. Asegúrese de que no le falta ningún problema por resolver. Escriba sus respuestas directamente en los espacios previstos en las páginas de este cuadernillo. No olvide escribir su nombre en todas y cada una de las páginas. **HÁGALO AHORA.** Todos los gráficos y dibujos deben incluir las correspondientes leyendas. Salvo que se indique lo contrario, todas sus respuestas deben ser razonadas. **Éste es un examen a libro cerrado.**

**Primer Tema (34 puntos):**

Un electrodo hemisférico, de radio  $a$  y de elevada conductividad, es sepultado en un terreno compuesto por dos sectores parcialmente conductores y con conductividades  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$  respectivamente, tal como se muestra en la siguiente figura. Tomando en consideración que una corriente eléctrica de intensidad  $I$  fluye del precitado electrodo a tierra:



- a) Determinar el valor de la intensidad de campo eléctrico en cada sector.
- b) Encontrar el valor de la resistencia eléctrica de éste sistema aterrizado.
- c) Determinar la relación matemática de las pérdidas de potencia que, por efecto Joule, se producen en cada uno de los sectores.

**Segundo Tema (30 puntos):**

Considérese la existencia de un sistema conformado por dos láminas conductoras planas paralelas, muy delgadas y de gran longitud, las mismas que se encuentran dispuestas tal como se aprecia en la siguiente figura. Cada una de las referidas láminas cuenta con un ancho  $w$  y están separadas a una distancia  $d$ . Una intensidad de corriente  $I$  circula por cada una de ellas, la misma que se encuentra distribuida de manera uniforme sobre el ancho de las láminas. Asumiendo que  $w \gg d$  y despreciando la dispersión de las líneas de campo magnético en sus extremos, determinar:

- La inductancia por unidad de longitud del precitado sistema.
- La magnitud, dirección y sentido de la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada una de las láminas.



**Tercer Tema (36 puntos):**

Una bobina toroidal es devanada alrededor de un núcleo hecho de un material ferromagnético no lineal. La siguiente figura muestra el esquema correspondiente; así como la curva inicial idealizada de magnetización de dicho núcleo. Considerando que  $a = 2$  [cm],  $b = 4$  [cm],  $h = 1$  [cm],  $N = 200$  [espiras] e  $I = 1$  [A]:

- Encontrar el rango de valores de  $r$  para el cual el referido núcleo opera en saturación.
- Determinar, esquematizar y etiquetar el comportamiento de la densidad de flujo magnético; es decir  $B$  vs  $r$
- Determinar el flujo magnético a través del núcleo toroidal.

