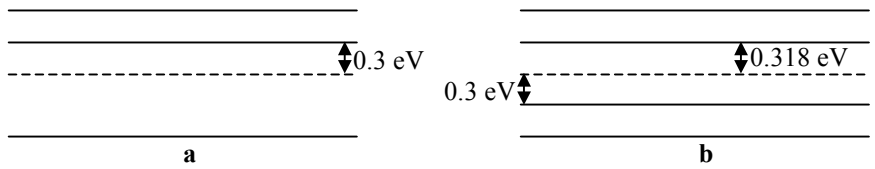
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
E. T. S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION
CAMPUS UNIVERSITARIO DE TAFIRA
35017 - LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
TELEFONO: (928) 45 12 50 • FAX: (928) 45 12 43

FÍSICA DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.
SEGUNDO PARCIAL. MAYO 2002.

Apellidos:	Nombre:

1. Las situaciones de equilibrio y de régimen estacionario de un semiconductor antes y después de su iluminación están caracterizadas por los diagramas de bandas de energía que aparecen en las figuras. Sabiendo que T=300 K, $n_i=10^{10}$ cm^{-3}, $\mu_n=1345$ $cm^2V^{-1}s^{-1}$, $\mu_p=458$ $cm^2V^{-1}s^{-1}$, $q=1.6\cdot10^{19}$ C.
   a. Determina las concentraciones de portadores en equilibrio.
   b. Calcula n y p en condiciones estacionarias.
   c. ¿Qué significado tienen los niveles de energía mostrados en la figura b?
   d. Calcula, justificadamente el valor de la concentración de impurezas.
   e. ¿Se tiene inyección de bajo nivel cuando se ilumina el semiconductor?. Razona la respuesta.
   f. ¿Cuál es la resistividad del semiconductor antes y después de la iluminación?.



2. Una unión abrupta de silicio constituye un diodo de unión pn. Se halla a la temperatura ambiente y en ella $N_A=5\cdot10^{16}cm^{-3}$, $N_D=10^{18}cm^{-3}$, $D_n=33.75$ cm^2s^{-1}, $D_p=12.4$ cm^2s^{-1}, $S=10^{-4}cm^2$, $\tau_p=0.4\mu s$, y $\tau_n=0.1\mu s$. Calcula, **comentando** los resultados y realizando **dibujos o diagramas** para exponerlos:
   a. La corriente inversa de saturación, indicando el porcentaje correspondiente a cada tipo de portador.
   b. Si $V=V_{bi}/2$, determina:
      i) la concentración de huecos inyectados en $x=x_n$.
      ii) la concentración de huecos a una distancia igual a $L_p/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del cátodo.
      iii) la concentración de electrones inyectados en $x=-x_p$.
      iv) la concentración de electrones a una distancia igual a $L_n/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del ánodo.
   c. Si $V=-V_{bi}/2$, determinar:
      i) la concentración de huecos inyectados en $x=x_n$.
      ii) la concentración de huecos a una distancia igual a $L_p/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del cátodo.
      iii) la concentración de electrones inyectados en $x=-x_p$.
      iv) la concentración de electrones a una distancia igual a $L_n/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del ánodo

   Datos: $E_G=1$ eV, $n_i=10^{10}$ cm^{-3}, kT=0.026 V.

3. La estructura de un diodo pin (tipo p-intrínseco-tipo n) es la indicada en la figura. Dibuja su diagrama de bandas de energía en equilibrio. ¿Cómo se distribuirán las cargas? (esta pregunta se puede responder con una discusión cualitativa y dibujos apropiados).

P	I	N

Duración máxima: 90 minutos. Sólo se permite el uso de bolígrafo y calculadora.
Valoración: Problema 1 → 4 puntos, Problema 2 → 4 puntos, Problema 3 → 2 puntos.
Es imprescindible dar los resultados numéricos finales, expresando todos los datos en sus unidades.
Para facilitar la corrección se ruega encerrar en un recuadro bien visible los resultados. Se penalizará el desorden y el exceso de enmiendas y tachaduras.