

Nombre: _____

1. (1.5 pt.) Responder a las preguntas razonando todos los resultados:

- a) (0.5 pt.) Dado el esquema $R_1(\underline{A}, B, C, D)$ con la clave primaria subrayada, con la clave candidata $\{B, C\}$ y con las siguientes dependencias funcionales:

DF1: $A \rightarrow \{B, C, D\}$
DF2: $\{B, C\} \rightarrow \{A, D\}$
DF3: $D \rightarrow B$

Razonar cuál es la forma normal más alta en que se encuentra el esquema R empezando a razonar por la primera forma normal.

- b) (0.5 pt.) Hacer las transformaciones necesarias para colocarlo en BCNF a través del algoritmo adecuado. Explicar los pasos que se han seguido en el algoritmo de normalización a BCNF. Calcular las nuevas claves primarias y externas, razonando porque estas son las claves.
- c) (0.5 pt.) Razonar por qué el proceso de normalización de 2FN a 3FN elimina redundancias poniendo un ejemplo particular de la principal redundancia que se elimina en este proceso.

a)

b)

c)

Nombre: _____

2. (0.75 pt.) Tenemos un fichero con 1.600.000 registros de longitud fija de 1.024 Bytes cada uno en un disco magnético con las siguientes características:

- 160 sectores por pista.
- 16 sectores por cluster.
- 1.024 Bytes por sector.
- Un seek promedio de 11 ms.
- Una velocidad de rotación de 10.000 rpm.

Calcular el tiempo necesario en segundos para leer el fichero completo en los siguientes supuestos:

a) (0.25 pt.) Suponiendo que los registros se leen de uno en uno en el programa

seg.

b) (0.25 pt.) Suponiendo que se lee el fichero completo en una sola instrucción en el programa.

seg.

c) (0.25 pt.) Suponiendo el disco con las mismas características del principio del problema, pero en este caso se lee un fichero completo de 17 KByte (distribuidos en registros de longitud fija de 1.024 Bytes cada uno) en una sola instrucción en el programa.

seg.

Cumpliendo los requisitos necesarios, quiero liberar la primera parte del examen:

3. (1 pt.) Supongamos que tenemos una base de datos de registros de longitud variable:

- a) (0.3 pt.) Supón que es borrado el registro de longitud 48 Bytes, y que hay un conjunto de huecos borrados de tamaños 32 Bytes, 10 Bytes, 33 Bytes y 350 Bytes. Explica y dibuja cómo quedaría la lista de huecos después de eliminar este registro con estrategias *best fit*, *worst fit* y *first fit*. Supón que en la estrategia *first fit*, la lista de huecos borrados se encuentran en la siguiente configuración: 32 Bytes → 10 Bytes → 33 Bytes → 350 Bytes.

- b) (0.3 pt.) Suponiendo el estado de lista de huecos inicial del apartado anterior, supongamos que ahora insertamos un registro de longitud de 33 Bytes. Explica y dibuja como quedarían las listas para las tres estrategias de borrado anteriores, con la configuración inicial del problema (antes de borrar el registro de longitud 48 Bytes).

- c) (0.4 pt.) Supongamos ahora que tenemos una base de datos empleados de una empresa de registros de longitud fija. En un momento determinado en esta base de datos la lista de huecos se encuentra en la siguiente situación:

NRR1:4					
% % Pedro...	% % Pilar...	* 5	% % Maria...	* 2	* -1
0	1	2	3	4	5

Donde NRR1 es el número del registro relativo primero de la lista de registros borrados. Cada registro tiene el primer Byte para indicar que registro está borrado y por tanto incluido en la lista de borrados (con el símbolo *) y el segundo Byte es el NRR del siguiente registro borrado (-1 es el final de la lista). Si los dos Bytes están a “%%” la información dentro del registro está vigente. Indicar con detalle el estado de la base de datos al borrar el registro de la empleada Pilar y al añadir posteriormente el registro correspondiente al empleado Arturo

borrado Pilar:

inserción Arturo:

Nombre: _____

4. (2 pt.) Una biblioteca pública usa una base de datos con el esquema siguiente para registrar sus usuarios y los libros que toman prestado (el subrayado indica la clave primaria):

Usuario(uid, nombre, edad, ciudad)

Libro(lbid, titulo, autor)

Prestamo(uid, lbid, prestado, devuelto)

Por convención, los libros que todavía no se han devuelto tiene hecha de devolución 9/9/9999.

- a) (1 pt.) Expresar las siguientes consultas en *álgebra relacional*:

Libros disponibles en este momento (la consulta debe funcionar independientemente de la fecha en que se ejecuta)

Libros disponibles el 20/12/2015

- b) (1 pt.) Usar SQL para escribir las siguientes consultas:

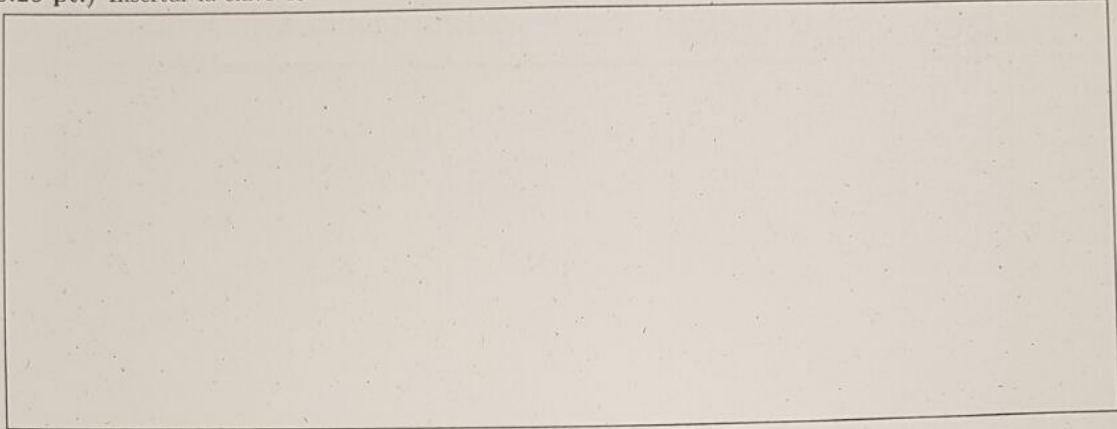
El libros más prestado a adolescentes (dar título y autor del libro; un adolescente es un usuario con edad entre los 13 y los 19 años).

Crear una tabla con los usuarios que han pedido libros y la cantidad de libros que cada uno ha pedido (dar nombre, uid y número de libros prestados)

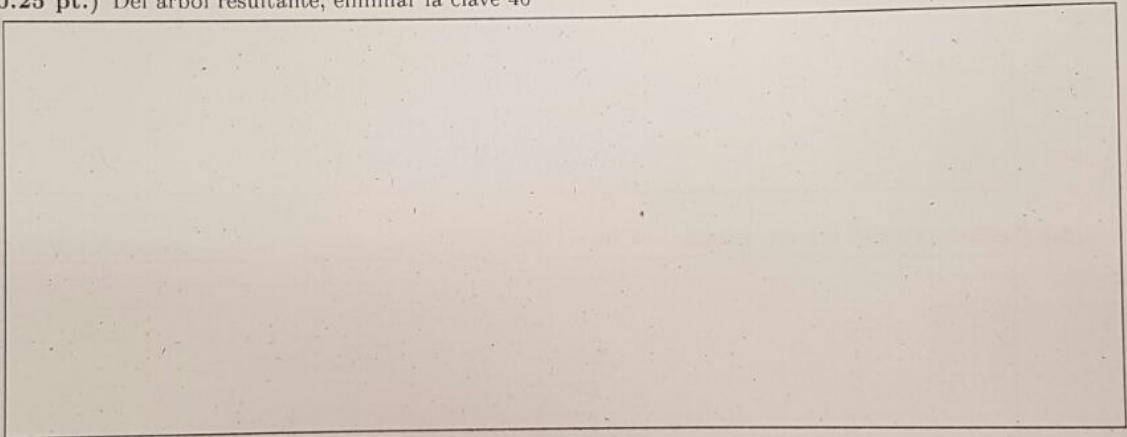
Nombre: _____

5. (0.75 pt.) Es dado el árbol *B* en la parte A del apéndice, con espacio para cuatro claves por nodo:

a) (0.25 pt.) Insertar la clave 40



b) (0.25 pt.) Del árbol resultante, eliminar la clave 40



c) (0.25 pt.) Del árbol resultante, eliminar la clave 100

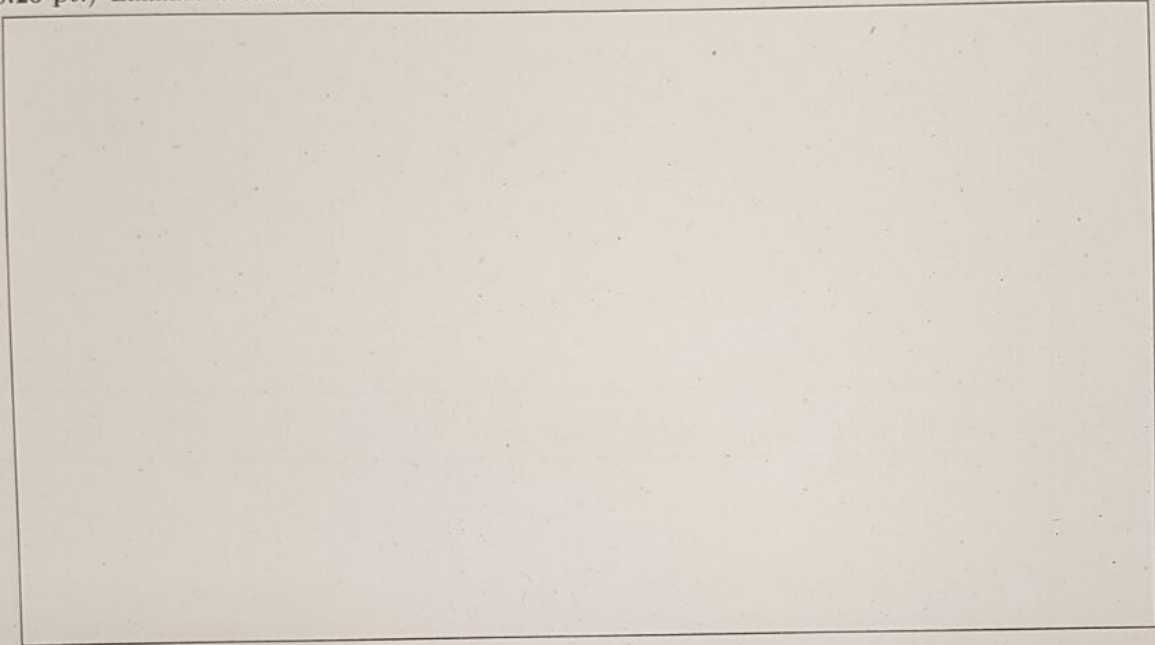


Cumpliendo los requisitos necesarios, quiero liberar la primera parte del examen: _____

B-2

6. (0.5 pt.) Es dado el árbol B^+ en la parte B del apéndice, con espacio para *cuatro* claves en la lista de base y para tres claves en el árbol:

a) (0.25 pt.) Eliminar la clave 150



b) (0.25 pt.) En el árbol resultante, insertar la clave 55



Nombre: _____

7. (2 pt.) Sobre el esquema de la pregunta 4 (bloque B-1):

- a) (0.5 pt.) Expresar en *cálculo relacional* la consulta "Ciudades donde no se ha prestado ningún libro del autor Javier Marías".

- b) (0.5 pt.) Expresar en *SQL* la consulta "Nombres de pares de usuarios que han tomado prestado algún libro de un mismo autor".

c) (0.5 pt.) Considerando los datos en la parte C del apéndice, mostrar el resultado de la siguiente consulta:

$$\left\{ u1.nombre \mid \text{Usuario}(u1) \text{ and not } \exists p1 \left(\text{Prestamo}(p1) \right. \right. \\ \text{and } p1.uid = u1.uid \text{ and} \\ \left. \exists u2 \exists p2 \left(\text{Usuario}(u2) \text{ and not } u2.uid = u1.uid \right. \right. \\ \text{and } \text{Prestamo}(p2) \text{ and } p2.uid = u2.uid \text{ and} \\ \left. \left. p1.lbid = p2.lbid \text{ and } p1.prestado = p2.prestado \right) \right) \right\}$$

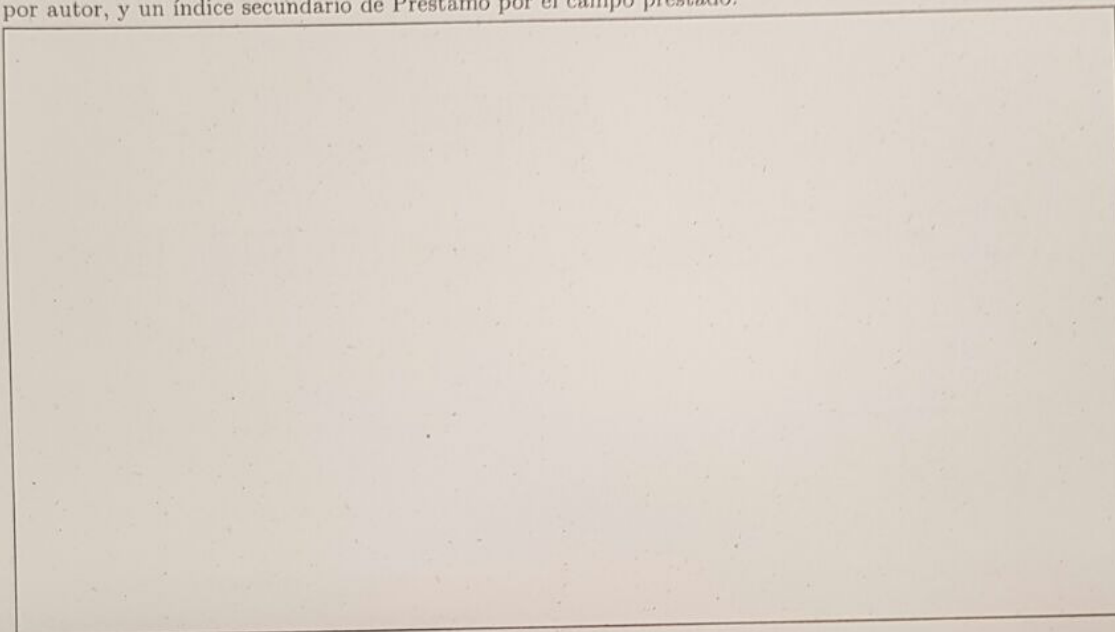
c) (0.5 pt.) Considerando los mismos datos, mostrar el resultado de la siguiente consulta:

```
select autor, ciudad, count(*) as c from Usuario, Libro, Prestamo
where Usuario.uid = Prestamo.uid and Libro.lbid = Prestamo.lbid
group by autor, ciudad
order by c desc
```

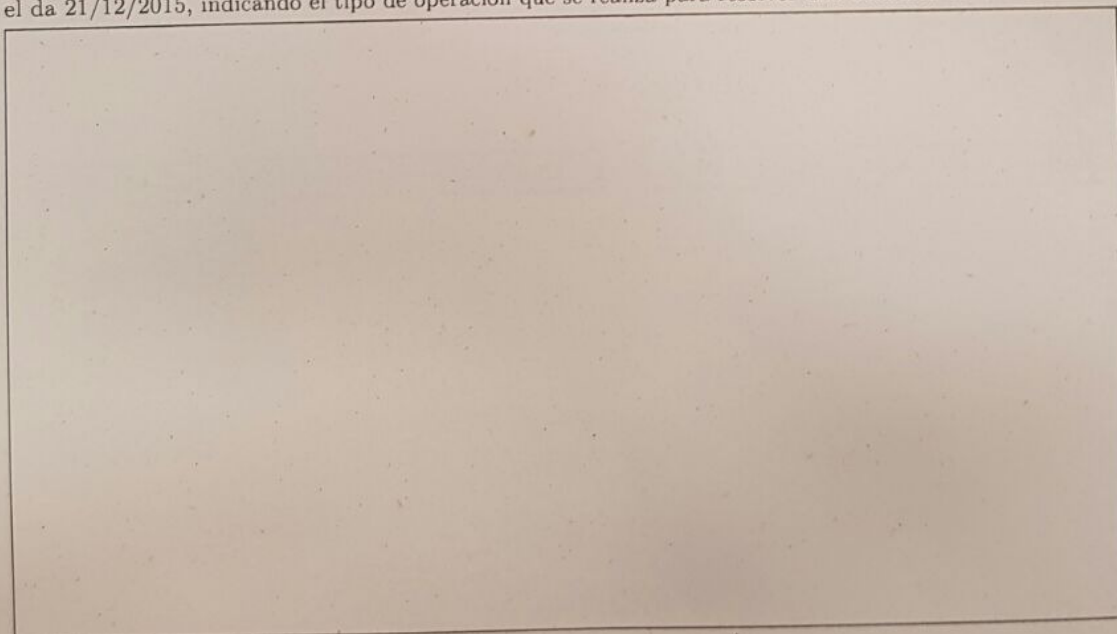

Nombre: _____

8. (1.5 pt.) Considerando las tablas en la parte C del apéndice, y asumiendo que los registros son de longitud fija

- a) (0.75 pt.) Mostrar con detalle la estructura de un índice primario del esquema Libro, un índice de Libro por autor, y un índice secundario de Prestamo por el campo prestado.



- b) (0.75 pt.) Mostrar los pasos esenciales necesarios para buscar los libros de Enrique Vila-Matas prestados el día 21/12/2015, indicando el tipo de operación que se realiza para resolver una consulta como ésta.



Cumpliendo los requisitos necesarios, quiero liberar la primera parte del examen: _____