

La elaboración de este ejercicio está dirigida a través de una secuencia de **10 preguntas**, agrupadas en **7 secciones**, en las que se solicita realizar determinadas operaciones y tareas de diseño. **La puntuación** es sobre un **total de 11 puntos** (10 más 1 punto de la sección BP). **No todas** las cuestiones **puntúan igual**. Puede utilizar la cantidad de papel que necesite, pero conteste a las preguntas de cada sección en hojas diferentes. Por favor, lea TODO el ejercicio, hasta el final.

Se ruega al Tribunal que facilite, desde el inicio, 3 hojas adicionales para este ejercicio. Sólo se permite el uso del libro de texto original de C. Larman, no se admite ningún otro material.

¡ATENCIÓN!: este examen consiste en el diseño de la implementación de un **caso de uso** concreto, que se sitúa en un escenario, pero **se define en la pregunta número 2**. Lo que se presenta inmediatamente es el planteamiento de dicho escenario, por lo que se recomienda leerlo rápida y *transversalmente* y acudir a la definición del caso de uso, en la pregunta mencionada.

Planteamiento del escenario de estudio.

El escenario en el que se situará el funcionamiento del caso de uso (pregunta 2), consiste en una aplicación para la **gestión de los recursos hídricos** de un territorio (aplicación llamada HidroGest).

Los recursos hídricos se refieren al agua de la superficie terrestre expuesta a la atmósfera y a lo relacionado con su tránsito, utilización y aprovechamiento.

Para su administración territorial, los recursos se agrupan en **Regiones**, que contienen **Cuencas** en las que cada una, a su vez, está constituida por todas las corrientes que drenan, finalmente, en un único lugar: el mar o un lago endorreico.

Para la regulación y el aprovechamiento del agua se utilizan embalses o **Presas**: acumulaciones *forzadas* situadas en los cauces de las **cuencas**.

El objetivo principal de la gestión hidrológica es poder realizar el seguimiento de la disponibilidad del agua y otros factores de su uso. Para ello, la **Medida** es el elemento fundamental que lo permite. En este escenario, simplificado, las **medidas** son volumétricas (hm^3) y se recogen, mediante el **sensor** correspondiente, en cada **Presa**. Es decir, se refieren al volumen de llenado de la **Presa**. Por consiguiente, la información más notable de una **Medida** (asociada a una **Presa**) es su valor (cantidad de agua acumulada, en hm^3) y la fecha en que se ha tomado.

Con esta red de sensores, el sistema **HidroGest** monitoriza las medidas recibidas durante una ventana temporal (tanto la frecuencia de muestreo como la amplitud de la ventana son configurables) mediante un conjunto de **Reglas** de supervisión y con la colaboración de un motor de razonamiento o **Sistema Experto** externo. Al final de cada día se almacena, de forma persistente, la última medida recogida, durante ese día, en cada **Presa**.

En definitiva, la funcionalidad proyectada para **HidroGest** se basa en:

- Gestión (CRUD) de los recursos hídricos. Se refiere a todos los datos e información asociada a los recursos que maneja el sistema para su funcionamiento (**Regiones**, **Cuencas**, **Presas**, **Medidas**, **Sensores**, etc.). Dicha información se almacena, de forma persistente, **en un sistema externo a HidroGest**.

- Configuración y mantenimiento de los parámetros del funcionamiento de la aplicación: reglas de supervisión, frecuencias de muestreo de los sensores, ventana de monitorización, zonas de enfoque, estrategia de almacenamiento de medidas, etc.
- Consultas de las medidas almacenadas. En general, una consulta se podría plantear con estos 3 aspectos:
 - Objetivo o qué se busca: puede ser las medidas o sus variaciones.
 - Campo o dominio de búsqueda: se puede referir a una Presa, a una Cuenca (en cuyo caso significa obtener el acumulado de todas sus Presas) o a una Región (en cuyo caso significa obtener el acumulado de todas sus Cuencas y, así, recursivamente).
 - Restricciones. Se refiere a cualquier grupo de condiciones que deban cumplir el objetivo o el dominio de búsqueda. Por ejemplo, *'entre 2 fechas'* o *'cuyo valor supere una cantidad'*.

Cualquiera de estos términos determina el tipo de la consulta, cómo se obtiene y el formato del resultado.

- Monitorización de la red y gestión de alarmas. El sistema permite realizar el seguimiento del estado de los recursos de la red, presenta alarmas o enfoca la atención en una zona de interés para tomar decisiones al respecto.

Detalles y simplificaciones admitidas:

- Como en el resto de la asignatura, la atención del estudio se dirige a la capa de la lógica de la aplicación, a los objetos del dominio del negocio y los mínimos servicios técnicos de apoyo que permitan interactuar con el acceso a los datos u otros sistemas considerados externos. Por tanto, la capa de presentación se considerará *transparente* y la interacción entre los actores humanos y la lógica del negocio será directa (como si se tratara de una comunicación mediante lenguaje de invocación de funciones a través de comandos). Igualmente, la interacción entre la lógica del negocio y los sistemas de apoyo externos se realizará a través de adaptadores.
- Todos los datos e información que requiere el funcionamiento de HidroGest están almacenados, de forma persistente, **en un sistema externo** de cuyo manejo **no debe** ocuparse la aplicación.
- La capacidad de una Presa es un dato inherente a ella. Sin embargo, la de una Cuenca depende de las presas que tenga registradas y se calcula como la suma de sus capacidades. De igual forma, la capacidad de una Región se calcula como la suma de las capacidades de las Cuencas que tenga registradas. Lo mismo ocurre con la ocupación de estos recursos: se calculan como la suma de los niveles de llenado del grupo de recursos subordinado.
- Dada la correlación existente entre los datos almacenados (que debería mantenerse en el funcionamiento de la aplicación), como simplificación, se considerará que la selección de un recurso en la IU lleva implícita la del recurso al que está subordinado, en el funcionamiento de la aplicación. Por ejemplo, la selección de una Presa implica, también, la selección de la Cuenca y la Región a la que pertenece.

Enunciado de las preguntas.

Sección 1. Evaluación de los **Casos de Uso**

1. (0'5 puntos) Represente, en un diagrama UML de casos de uso, los casos de uso primarios más importantes, sus actores principales y de apoyo y las interacciones correspondientes, para la aplicación HidroGest.

Se recuerda: de aquí en adelante, todas las preguntas se refieren a las especificaciones definidas en la siguiente pregunta y para ese caso de uso. El objetivo es que realice el diseño para que también admita las otras funcionalidades y opciones de la aplicación.

2. (1 punto) Escriba el caso de uso <<ConsultarPresaDesdeFecha>> en un formato completo (se recomienda la variante 'en dos columnas') y estilo esencial. Incluya tanto el escenario principal de éxito como 2 extensiones o flujos alternativos que pudieran ser frecuentes.

La consulta consiste en obtener las medidas tomadas en una presa desde una fecha determinada.

El **planteamiento de un funcionamiento mínimo** (para aprobar el examen) daría como resultado algo similar a esto:

Región	Cuenca	Presa	Medida (hm ³)	Fecha
Vertiente Atlántica	Tajo	Buendía	427	18/10/2018
Vertiente Atlántica	Tajo	Buendía	Etc.	Etc.

Sin embargo, el valor de la información obtenida es bajo, ya que convendría obtener esos datos en relación a la capacidad de la Presa (su ocupación) y los niveles de ocupación en su entorno, en la Cuenca y en la Región. De esta forma, el resultado sería similar a:

Región	Cuenca	Presa	Medida (hm ³)	Ocupación	Fecha
Vertiente Atlántica	Tajo	Buendía	427	40,3%	18/10/2018
Vertiente Atlántica	Tajo	Buendía	Etc.	Etc.	Etc.
	Tajo	Total	5.444	49,5%	
	Todas	Total	11.233	54,3%	

No obstante, el diseño *adecuado* para reproducir este comportamiento requiere una pericia notable en el manejo de las estructuras de datos utilizadas en el caso de uso, puesto que hay que obtener o calcular los valores de referencia con anterioridad la obtención de los resultados de la consulta en sí. Por este motivo se sugiere que, una vez garantizado el funcionamiento mínimo indicado, se afronte este otro planteamiento para obtener una valoración mayor en el examen.

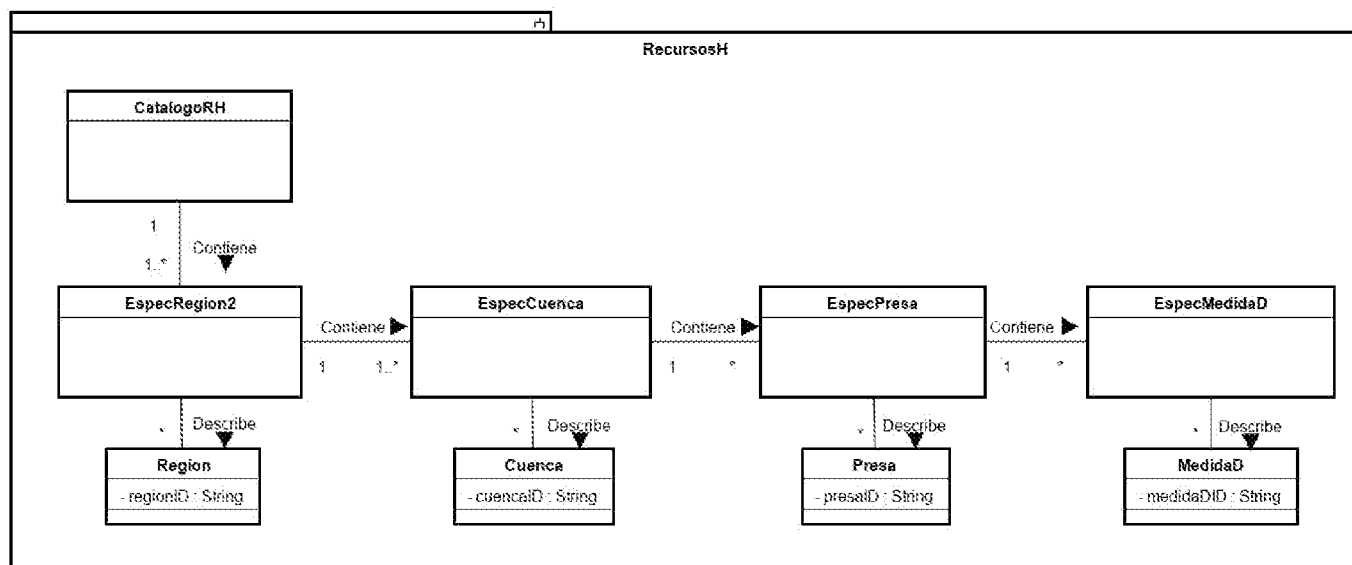
No escriba un encabezamiento demasiado elaborado del caso de uso (es decir, omita *propósito, resumen, antecedentes...*); en su lugar, afronte directamente el transcurso típico de los acontecimientos.

Sección 2. Evaluación del **Modelado Conceptual**

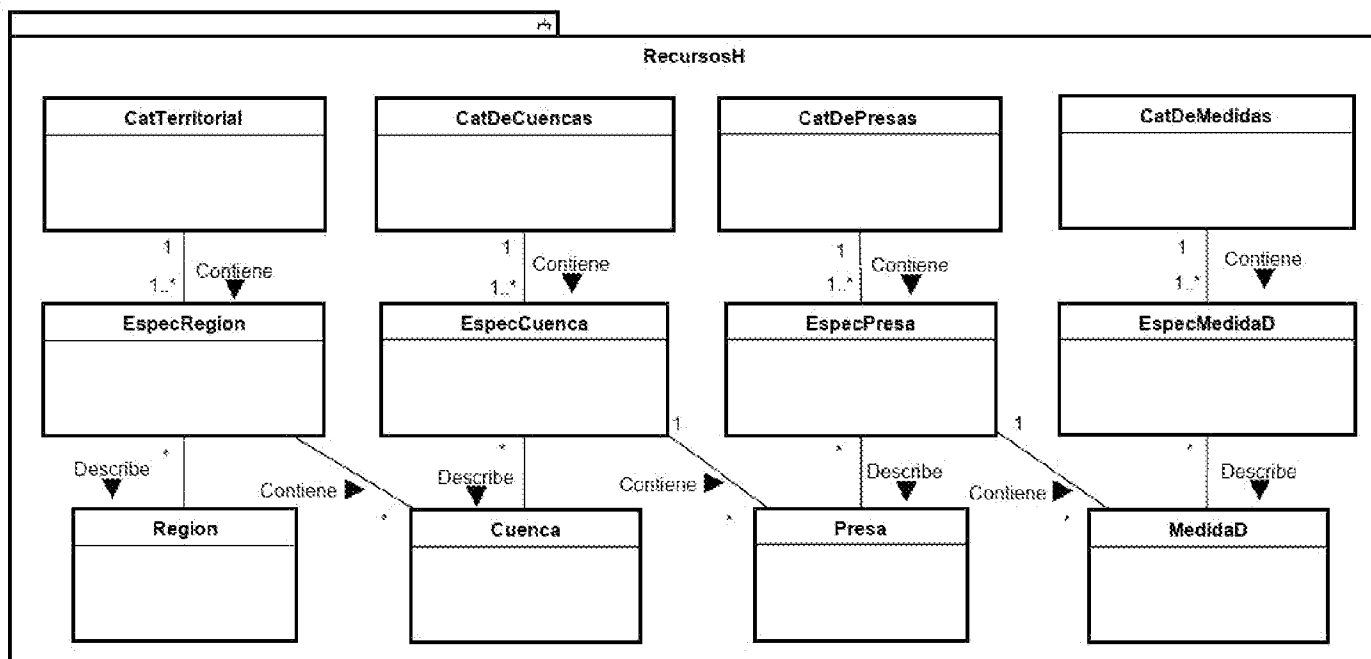
3. (2 puntos) En relación con el caso de uso anterior, *<<ConsultarPresaDesdeFecha>>*, construya un Modelo de Dominio y representelo en notación UML. Represente los objetos conceptuales, las relaciones relevantes entre ellos, su cardinalidad y los atributos *candidatos* de los objetos.

Sugerencias:

- Las relaciones lógicas entre los datos, que se desprenden de la presentación, sugieren una organización de esta forma:



Esta estructura está fuertemente acoplada y, si se organiza el funcionamiento del caso de uso en torno a ella, es muy probable que se obtenga un diseño inaceptable. Por ello, se propone desacoplar las colecciones (con los datos que se manejan en el caso de uso) entre sí:



- Independientemente de cómo se maneje la información en la IU, la llave para el manejo de colecciones mediante catálogos es su organización en función de una clave de búsqueda; que no suele ser una cadena de texto porque no es manejable. En la estructura anterior, cada elemento está representado por un identificador único y cada colección contiene todos los elementos de ese tipo (por ejemplo, todas las medidas... de todas las presas, cuencas, etc.). Debido a esa correlación en los catálogos (y para simplificar) aunque en la IU se seleccione el nombre de una Presa (un literal), en el lado de la lógica del funcionamiento, lo que llega es la selección del identificador único de esa Presa, de su Cuenca y de su Región (presaID, cuencaID y regionID).

Sección 3. (Diseño) Evaluación de los **Eventos del Caso de Uso**

4. **Eventos y Contratos.**

- 4.1. (2 puntos) Circunscrito al caso de uso anterior <<ConsultarPresaDesdeFecha>>, construya un Diagrama de Secuencia (diagrama de interacción DS) en UML. Represente el actor, sus eventos y el paso de mensajes con las clases software del sistema para este caso de uso (en principio, las que ha usado en el modelo de dominio).

¡ATENCIÓN!: se pide un diagrama de secuencia en el que represente el paso de mensajes entre los actores y los distintos objetos del modelo, **NO** del Sistema (DSS). Por tanto, **represente las líneas de tiempo de los objetos identificados en el modelo**, **NO** las interacciones entre los actores y una única línea temporal correspondiente al objeto **sistema global**.

Sugerencia:

- Para aprobar el examen, represente la secuencia correspondiente al **funcionamiento mínimo** indicado en la pregunta 2, el que daría como resultado algo como esto:

Región	Cuenca	Presa	Medida (hm ³)	Fecha
Vertiente Atlántica	Tajo	Buendía	427	18/10/2018
Vertiente Atlántica	Tajo	Buendía	Etc.	Etc.

Esa secuencia, que no es ninguna operación principal en sí misma, se va a denominar '*ObtenerMedidasPresa(presaID, cuencaID, regionID, fecha)*'.

- Para obtener el funcionamiento extendido es necesario obtener o calcular, previamente a lo anterior, los valores de referencia y de comparación con el entorno. Las acciones de esta secuencia, que tampoco constituyen una operación primaria, se van a denominar '*ObtenerReferenciasMedidas*'.

- 4.2. (1 punto) A partir de este DS, escriba y desarrolle el contrato de la *operación* '*ObtenerMedidasPresa*'. Recuerde que es imprescindible utilizar una sintaxis específica para esta representación.

Sección 4. Evaluación de la **Asignación de Responsabilidades y Diseño de Colaboraciones**

5. (1 punto) A partir del contrato de la operación '*ObtenerMedidasPresa*' y de la secuencia del DS que ha expuesto en la pregunta 4, complete el diagrama de colaboración en UML. Consigne cada mensaje con los patrones GRASP (Experto, Creador, etc.) o cualquier otro que lo justifique. Si añade responsabilidades no explicitadas en el contrato (porque crea que es importante señalarlas), explíquelas brevemente.
6. (1 punto, condicionado a la pregunta anterior) A partir de la secuencia del DS que ha indicado en la pregunta 4 para la operación '*ObtenerReferenciasMedidas*', complete el diagrama de colaboración en UML. Consigne cada mensaje con los patrones GRASP (Experto, Creador, etc.) o cualquier otro que lo justifique. Si añade responsabilidades no explicitadas en el contrato (porque crea que es importante señalarlas), explíquelas brevemente.

Sección 5. Evaluación del **Diagrama de Clases** de diseño

7. (1 punto) Elabore un diagrama de clases para el caso de uso que se está tratando <<*ConsultarPresaDesdeFecha*>> (DCD), centrado en la clase que va a implementar la responsabilidad más característica del caso de uso, la que mejor defina la naturaleza de lo que se hace en él (*Consulta*). Represente los nombres de todos los atributos, asociaciones (con la navegabilidad) y métodos de esa clase (excepto '*setters*' y '*getters*' irrelevantes) y de las que estén directamente involucradas con ella en el caso de uso.

Sección 6. Evaluación de la **Transformación del Diseño en Código**

8. (0'5 puntos) A partir de los anteriores diagramas de clases y colaboraciones, elabore y defina la clase que haya establecido, en el desarrollo anterior, como responsable de controlar la correcta secuencia de acciones en el caso de uso <<*ConsultarPresaDesdeFecha*>>. Incluya las definiciones de todas las variables que la componen (miembros), pero escriba solamente la definición completa del cuerpo para el método (o métodos) principal o más significativo: <<*se omite el método*>>. Ignore los pequeños detalles de sintaxis -el objetivo es evaluar la capacidad fundamental para transformar el diseño en código-. Utilice la sintaxis de Java.

ATENCIÓN: lo que hay entre signos, <<*se omite el método*>>, es un ejemplo, usted debe sustituirlo por el nombre que haya asignado al método principal que haya elegido.

Sección 7. Preguntas opcionales **BP**. Motivación.

9. (0'5 puntos) Indique qué principios GRASP ha utilizado en el ejercicio y qué responsabilidades ha asignado guiándose por ellos.
10. (0'5 puntos) Indique qué patrones GoF ha utilizado en el ejercicio y qué mejoras ha obtenido, con su uso, en la elaboración o en el comportamiento del desarrollo de la aplicación.

Hoja adicional para borrador o las respuestas

Hoja adicional para borrador o las respuestas

Hoja adicional para borrador o las respuestas