

Bases de datos Unidad 1

**Universidad de Los Andes
Escuela de Ingeniería de Sistemas
Departamento de Computación**

Tema 3. Metodología de diseño de bases de datos

Tema 3: Metodología de Diseño de Bases de Datos

▶ **Contenidos:**

- ▶ Enfoques de diseño y desarrollo de un sistema de base de datos
- ▶ Introducción al lenguaje PHP y su uso en la implementación de sistemas de bases de datos

▶ **Objetivo:**

- ▶ Desarrollar habilidades en la utilización de una metodología de diseño de sistemas de bases de datos

▶ **Actividades:**

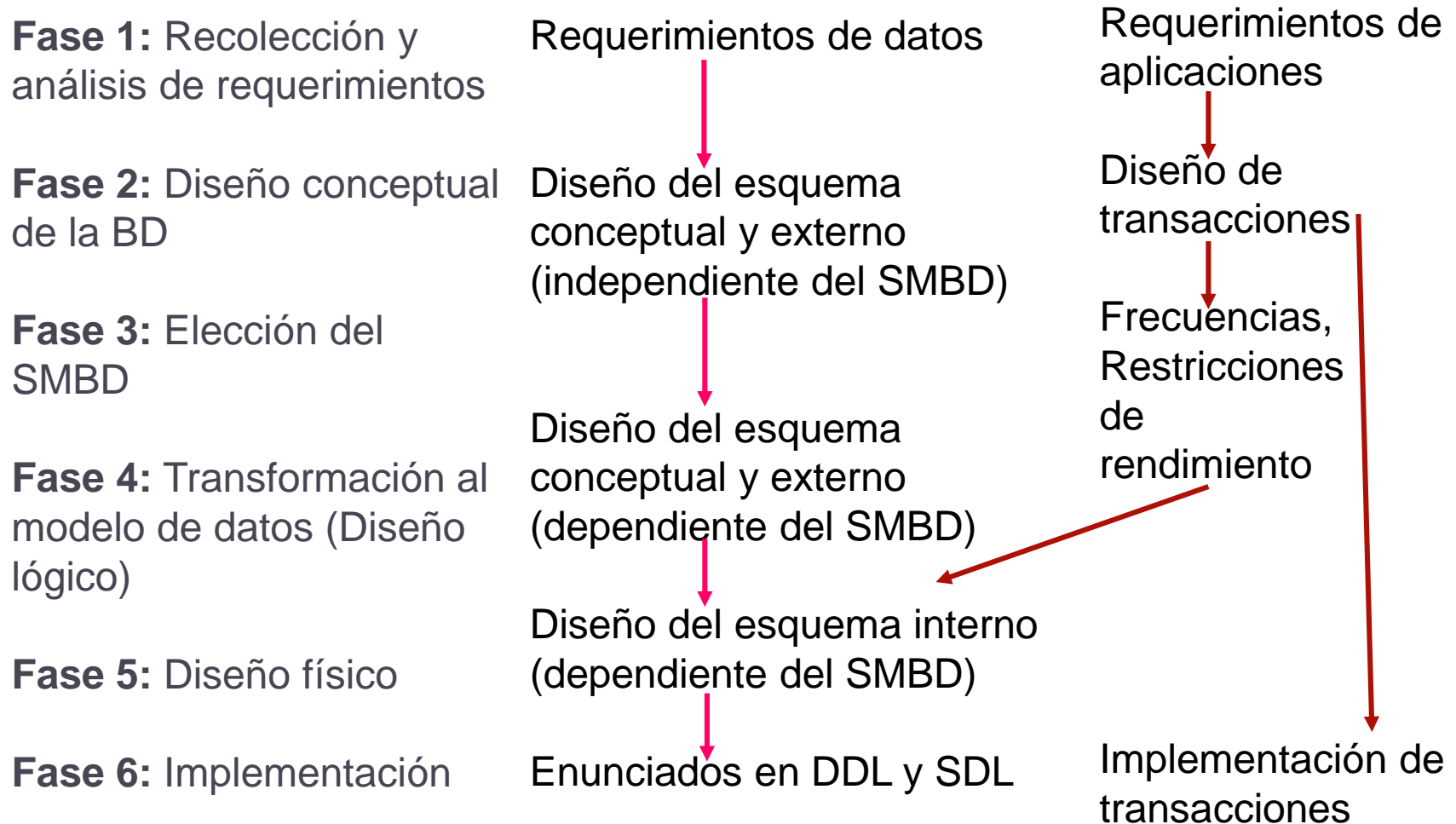
- ▶ Leer: Elmasri y Navathe, cap. 12 y 26
- ▶ Realizar el ejercicio I

Ciclo de vida de un Sistema de Base de Datos

1. **Definición del sistema: Alcance, usuarios y aplicaciones**
2. **Diseño de la BD: lógico y físico**
3. **Implantación: Esquemas conceptual, externo e interno, creación de la base de datos e implementación de las aplicaciones**
4. **Carga o conversión de los datos**
5. **Conversión de aplicaciones existentes**
6. **Prueba y validación**
7. **Operación**
8. **Supervisión y mantenimiento: puede haber crecimiento y expansión de contenido (datos + aplicaciones).
Modificaciones y/o reorganizaciones**

Tomado de Elmasri y Navathe, 2000

Metodología de desarrollo



Tomado de Elmasri y Navathe, 2000

Metodología de desarrollo

Fase I: Recolección y análisis de requerimientos

- ▶ Proceso donde se identifican y analizan los usos propuestos
- ▶ Actividades:
 - ▶ Se identifican las principales áreas de aplicación y grupos de usuarios que utilizarán la BD
 - ▶ Se estudian y analizan los documentos existentes (manuales de políticas, los diagramas de organización e informes) para revisar sus implicaciones sobre el proceso de recolección de información
 - ▶ Se estudia el entorno de operación actual: análisis de los tipos de transacciones y sus frecuencias, y del flujo de información dentro del sistema
 - ▶ Se recolecta información dada por posibles usuarios del sistema se clasifican por prioridades y se indican sus intervenciones dentro de las diferentes aplicaciones

Metodología de desarrollo

Fase 2: Diseño conceptual de la base de datos

- ▶ Revisión de los requerimientos o requisitos del SBD
- ▶ Modelo semántico de datos
- ▶ Enfoque centralizado o integración de vistas
- ▶ Estrategias de diseño:
 - ▶ Descendente
 - ▶ Ascendente
 - ▶ Mixto
- ▶ Diseño de transacciones

Fase 3: Elección del SMBD

- ▶ Factores técnicos
- ▶ Factores organizacionales
- ▶ Factores económicos
- ▶ Características:
 - ▶ Editores de textos y examinadores
 - ▶ Generadores de informes y utilerías para listados
 - ▶ Software de comunicación
 - ▶ Características de introducción y exhibición de datos (formas, pantallas y menús)
 - ▶ Herramientas de diseño gráfico
 - ▶ Marcos de trabajo (*frameworks*)

Fase 4: Transformación al modelo de datos (diseño lógico de la base de datos)

- ▶ Consiste en crear un esquema conceptual y esquemas externos en el modelo de datos del SGBD elegido
- ▶ Etapas:
 - ▶ **Transformación independiente del sistema:**
 - Características o casos especiales que se aplican a la forma de cómo el SGBD implementa el modelo de datos
 - ▶ **Adaptación de los esquemas a un SGBD específico:**
 - Los diferentes SGBD implementan un modelo de datos con características y restricciones de modelado específico

Metodología de desarrollo

Fase 5: Diseño físico de la base de datos

- ▶ Proceso de elegir estructuras de almacenamiento y caminos de acceso para tener un buen rendimiento con las diversas aplicaciones de la BD
- ▶ Criterios para guiar la elección del diseño físico:
 1. **Tiempo de respuesta:** Tiempo que transcurre entre la introducción de una transacción de base de datos para ser ejecutada y la obtención de una respuesta
 2. **Aprovechamiento del espacio:** Cantidad de espacio de almacenamiento que ocupan los archivos de la base de datos y sus estructuras de acceso
 3. **Productividad de las transacciones:** Número promedio de transacciones que el sistema de BD pueda procesar por minuto

Metodología de desarrollo

Fase 6: Implementación del sistema de base de datos

- ▶ Se compilan los enunciados escritos en el LDD (lenguaje de definición de los datos) y en el LDA (lenguaje de definición de almacenamiento) del SGBD seleccionado, y con ellos se crean los esquemas de la base de datos y sus archivos (vacíos), para luego cargarla
- ▶ Programadores implementan las transacciones de la base de datos

Método de Desarrollo de un Sistema de Base de Datos - WatchBD

- ▶ **Modelo de producto:**
 - ▶ descripción de las características del SBD
- ▶ **Modelo del proceso:**
 - ▶ descripción del conjunto de actividades a seguir por el desarrollador para producir el SBD
- ▶ **Basado en el Método WATCH (J. Montilva y J. Barrios, 2004) y en la metodología de desarrollo de BD (Elmasri y Navathe, 2000)**

Método WatchBD

- ▶ **Modelo de producto:**
 - ▶ Tipo de aplicaciones que soportan los procesos de negocio mediante una interfaz y una arquitectura del SBD en dos o más capas
 - ▶ Capa de presentación:
 - ▶ Interfaz U/S en el cliente y en el servidor web
 - ▶ Capa de lógica de negocio:
 - ▶ procesos y entidades de negocio
 - ▶ Capa de datos:
 - ▶ administración de los datos del SBD

Método WatchBD

- ▶ **Modelo de procesos según los procesos:**
 - ▶ **Gerenciales:** describen las actividades que la gerencia del proyecto debe realizar:
 - ▶ Planificar, organizar, dirigir, manejar el grupo de desarrollo y controlar el desarrollo del SBD
 - ▶ Asegurar la calidad del SBD
 - ▶ **Técnicos:** describen lo que debe hacerse para producir el SBD
 - ▶ Fases
 - ▶ Pasos
 - ▶ Actividades

Método WatchBD

► Procesos Gerenciales:

- factor crítico de éxito en el desarrollo del SBD realizadas por el líder del proyecto

Proceso	Actividades	Productos
Gestión del proyecto	Inicio del proyecto Planificación del proyecto	Visión del producto Plan del proyecto
Gestión de la calidad del SBD	Planificación de la calidad del SBD	Plan de calidad
Gestión de configuración	Planificación de la configuración	Plan de configuración
Documentación	Planificación, producción y control de la documentación	Plan de documentos

Método WatchBD

- ▶ **Procesos Gerenciales a ser desarrollado por el estudiante:**
 - ▶ Iniciar el proyecto
 - ▶ Planificar el proyecto: según las fases de los procesos técnicos
- ▶ **Procesos Gerenciales definidos por el profesor:**
 - ▶ Planificar la calidad del SBD: definición y verificación de las características de calidad
 - ▶ Planificar la configuración del SBD: según la fase
 - ▶ Planificar la documentación del proyecto: según los productos obtenidos en las fases de los procesos técnicos

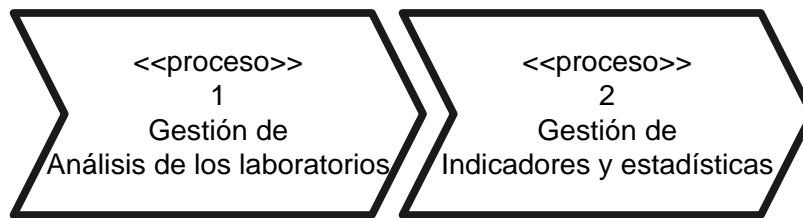
Método WatchBD

- ▶ **Procesos técnicos o fases de desarrollo del SBD a ser desarrollado por el estudiante:**
 - ▶ Modelado del negocio
 - ▶ Ingeniería de requisitos: recolección y análisis de requisitos
 - ▶ Diseño arquitectónico: definición de subsistemas y arquitectura
 - ▶ Diseño del SBD: diseño conceptual de la BD, elección del SMBD, transformación al esquema en el SMBD y diseño físico de la BD
 - ▶ Implementación del SBD: creación de la BD y codificación del SBD
 - ▶ Pruebas del SBD: diseño y ejecución de las pruebas funcionales, no funcionales y de aceptación del SBD
 - ▶ Entrega del SBD: redacción e impresión del informe final y presentación del SBD

Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase I. Modelado del negocio

Paso	Actividades	Productos
Definición del sistema de negocio	Establecer el alcance del SN Identificar el suprasistema y sus subsistemas del SN	Diagrama de jerarquía de sistemas
Modelado de los objetivos del SN	Definición de los objetivos general y específicos del SN	Diagrama de objetivos
Modelado de los procesos de negocio	Modelar la cadena de valor Modelar los procesos de negocio	Cadena de valor del SN Diagramas de actividades en UML
Identificación de las reglas de negocio	Definición de las reglas de negocio del SN	Tabla de descripción de las reglas de negocio



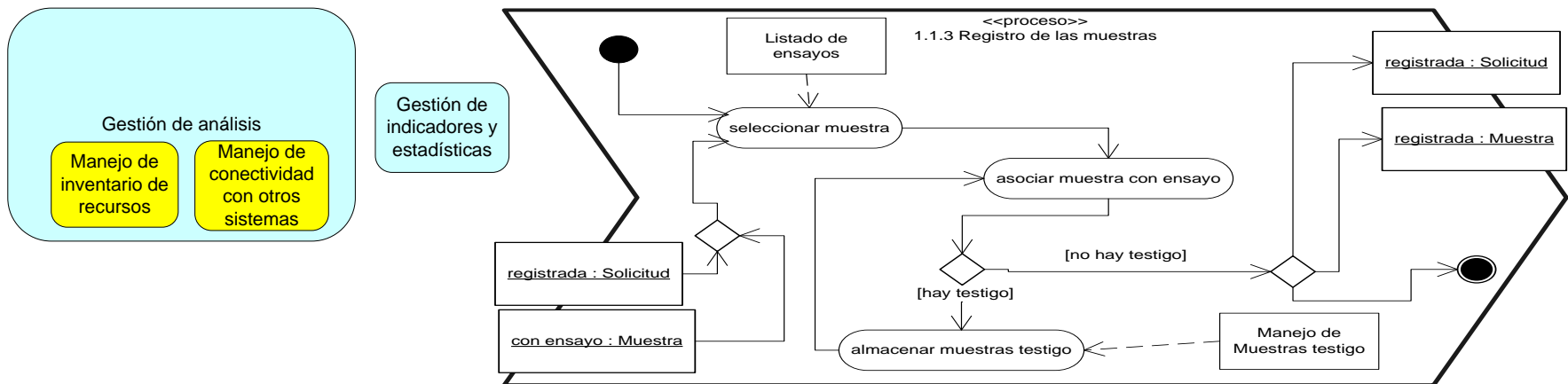
Ejemplos

Objetivos específicos (ejemplo)

- ▶ Evitar el desabastecimiento de material necesario en los análisis
- ▶ Suministrar información oportuna a los clientes sobre el estado actual de los análisis solicitados
- ▶ Planificar la asignación del personal de los laboratorios
- ▶ Cuantificar en términos económicos la producción del laboratorio y mantener indicadores de gestión
- ▶ Velar por que los equipos se mantengan en sus condiciones óptimas.

Reglas (ejemplo)

- ▶ Sólo se registran los clientes que no son personal de la empresa (externos y terceros)
- ▶ Cada vez que se utiliza un equipo/instrumento susceptible de calibración, se incrementará el contador de uso del mismo
- ▶ Todo material consumible utilizado en los ensayos realizados debe ser descontado del inventario de materiales



Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase I. Modelado del negocio

Paso	Actividades	Productos
Modelado de actores	Establecer la estructura organizacional Identificar los actores del SN Definir los roles de los actores	Organigrama del SN Diagrama de casos de uso general con la jerarquía de actores
Modelado de eventos	Identificar los eventos asociados al SN Modelar el flujo de trabajo asociado a cada evento	Diagramas de máquinas de estado en UML específico según evento
Modelado de los objetos de negocio	Identificar los tipos de objetos de negocio del SN Modelar los objetos de negocio	Diagrama de clases en UML general
Documentación de la fase	Redacción de la primera sección del informe 1	Parte del Informe 1

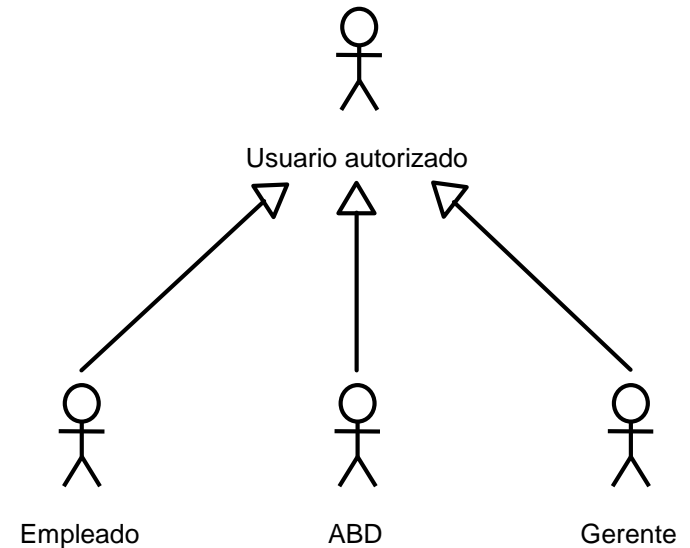
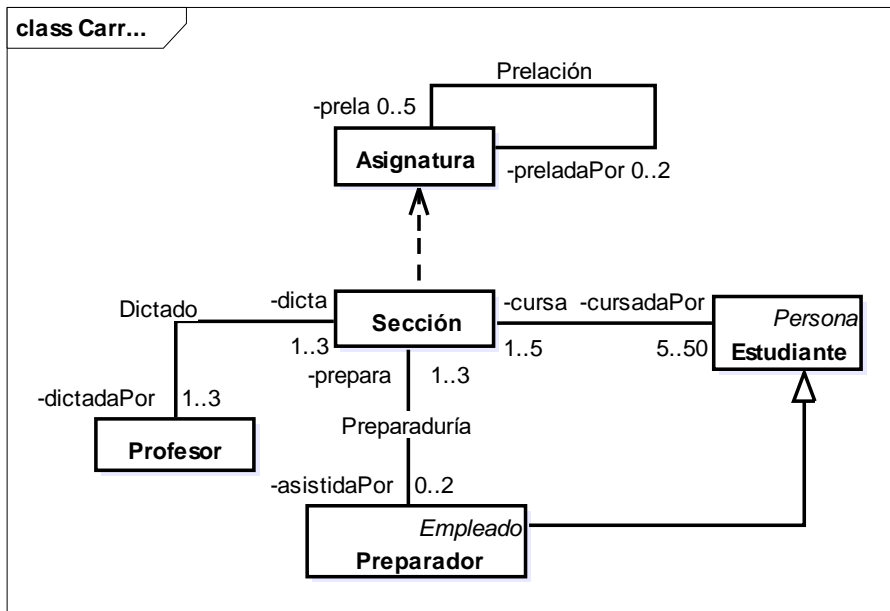
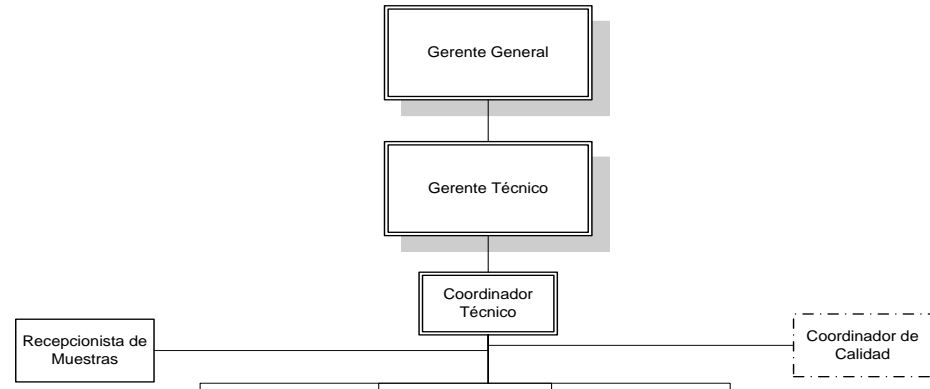
Ejemplos

Eventos (ejemplo)

E1: Llegada del cliente con pre-registro

E2: Llegada del cliente sin pre-registro

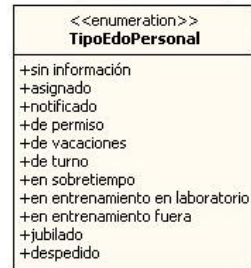
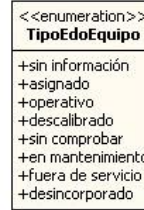
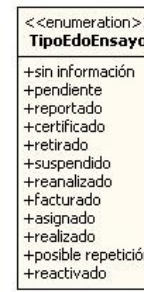
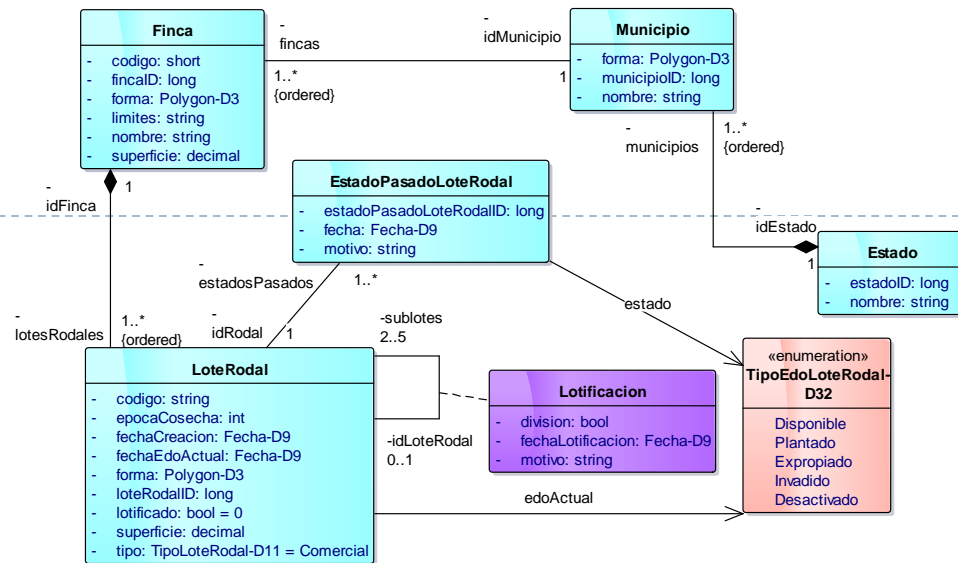
E3: Llegada de prueba en el listado



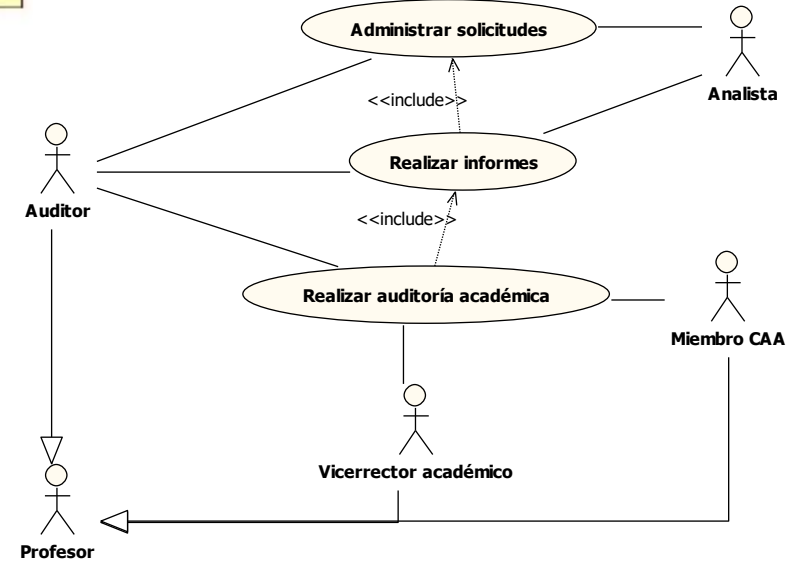
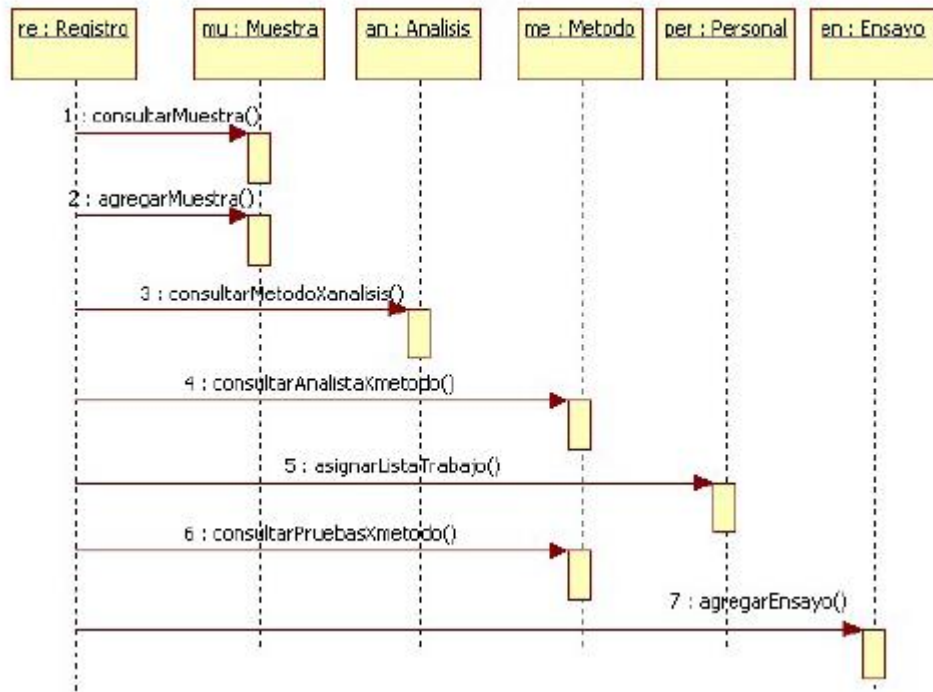
Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase 2. Ingeniería de requisitos

Paso	Actividades	Productos
Recolección de requisitos	Determinar los objetivos del SBD Identificar los interesados Recolectar los requerimientos de cada interesado	Diagrama de casos de uso y de actores actualizado en UML Diagramas de interacción en UML
Análisis de los requisitos	Clasificar los requisitos por prioridad Definir los requisitos del SBD	Diagramas de casos de uso actualizados en UML
Validación y especificación de requisitos	Validar los requisitos del SBD Refinar los modelos del SBD	Diagramas refinados de clases, casos de uso e interacción en UML
Documentación de la fase	Redacción de la sección 2 del informe 1	Informe 1



Ejemplos



Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase 3. Diseño arquitectónico

Paso	Actividades	Productos
Identificación de los subsistemas	Definir los criterios arquitectónicos Dividir el sistema	
Descripción de las vistas arquitectónicas	Definir las vistas de uso, lógica, de procesos, de implementación y de despliegue	Diagramas refinados de casos de uso, clases, interacción, componentes y despliegue en UML
Documentación de la fase	Redacción de la sección 1 del informe 2	Sección 1 del informe 2

Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase 4. Diseño del SBD

Paso	Actividades	Productos
Diseño de la interfaz U/S	Definir los perfiles de usuarios Establecer las características estéticas	Diseño de la interfaz
Diseño de la estructura general de la interfaz U/S	Elaborar el diagrama jerárquico de las pantallas Elaborar el prototipo	Diagrama jerárquico de las pantallas Prototipo de la interfaz
Planificación de las pruebas	Definir objetivos, técnicas y criterios de las pruebas	Plan de pruebas
Documentación de la fase	Redacción de la sección 2 del informe 2	Sección 2 del informe 2

Ejemplos

AGREGAR <elemento>

Dato 1

Dato 2

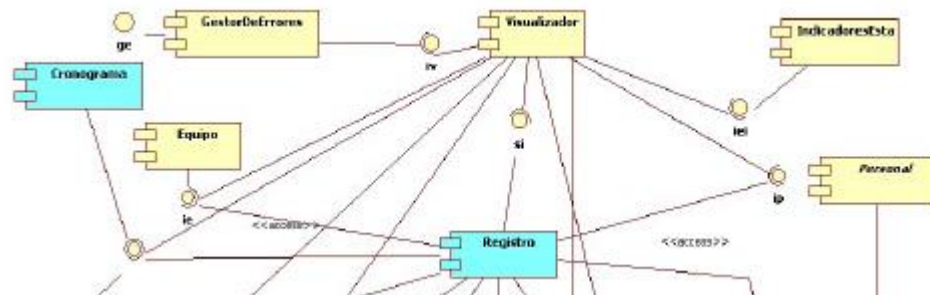
Fecha

Fecha inicio **Fecha Fin** **Abril 2007**

Dato n

DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5

Observaciones



Esquema de la base de datos relacional para LIMS

Convenciones:

1. en **negritas** y primera letra en mayúscula los nombres de las tablas
2. subrayadas las **claves primarias** (*primary keys*), ello implica que las tablas se crean con un índice de acceso agrupado (*cluster index*) por esa clave primaria
3. en *itálicas* las **claves foráneas** (*foreign keys*)
4. en **negritas** las **claves primarias** de la aplicación LIMS para acelerar búsquedas, se montarán índices secundarios por ellas
5. se sugiere crear índices de acceso no agrupados o secundarios por las claves foráneas y por las claves de búsqueda del LIMS
6. las tablas ClienteContacto y Personal heredan de Persona asimismo Laboratorio y Planta heredan de UnidadNegocio

Adscripcion(idUN, idPersona, fechaInicio) Asociación

Analisis(idAnalisis, **codAna**, nombreAna, duracionEstimada, unidadDuracion, cantMinEstMuestra, unidadCantMuestra, costoAna, unidadCosto, acreditado, fechaAcreditacion, fechaIncorporacion, fechaDesincorporacion, descAna, *idPlantilla*, *idAnaPrecedeA*)

Tabla de dominios

Tabla	Atributo	Descripción	Dominio
Adscripcion	idUN	Identificador de unidad de negocio	D1=EnteroLargo+
	idPersona	Identificador de persona	D1
	fechaInicio	Fecha de inicio de la persona en la unidad de negocio	D2=Date
Analisis	idAnalisis	Identificador interno de cada fila	D1
	codAna	Código del analisis	D3=Cadena(8) digitos y letras

Resumen de los dominios

- D1=EnteroLargo+: Entero largo solo positivo (unsigned long int del C++)
- D2=Date: Fecha
- D3=Cadena(8) dígitos y letras mayúsculas: Cadenas de caracteres de longitud 8 donde solo se aceptan letras mayúsculas del alfabeto ASCII y números ({0..9} ∪ {A..Z})

Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase 4. Diseño del SBD

Paso	Actividades	Productos
Diseño conceptual de la BD	Afinar el diseño conceptual Verificar los requisitos	Diagrama final de clases en UML
Diseño implementable de la BD	Seleccionar el SMBDR Transformar el esquema conceptual en esquema implementable Verificar el esquema hasta 3FN Establecer los índices de acceso y vistas	Esquema conceptual, físico y externos en SQL
Documentación de la fase	Redacción de la sección 3 del informe 2	Informe 2

Ejemplos

```
CREATE TABLE analisis (  
  idanalisis serial NOT NULL,  
  nombreana character varying(128),  
  fechaincorporacion date,  
  fechadesincorporacion date,  
  descana character varying(512),  
  idanaprecedea integer,  
  idstatusanalisis character varying(1)  
  DEFAULT 0  
);  
CREATE TABLE analisisensayos (  
  idanalisis integer NOT NULL,  
  idensayo integer NOT NULL  
);  
ALTER TABLE ONLY adscripcionun  
  ADD CONSTRAINT adscripcionun_pkey  
  PRIMARY KEY (idpersonal, idun);
```

```
CREATE VIEW viewresult AS  
  SELECT resultado.idresultado, resultado.valor,  
  resultado.idunimed, resultado.incertidumbre,  
  resultado.fecharesultado, resultado.idedoresultado,  
  resultado.fechaedoresultado, resultado.idcertificado,  
  ensayo.idreanalisis, parametro.idunimed AS paridum,  
  unidaddemedida.nombrecorto,  
  metododecalculo.idprueba, ensayo.idensayo,  
  muestra.idmuestra, realizaanalisis.idlab,  
  analistasmetodos.idpersonal, metodo.nrometodo,  
  prueba.nombreprueba  
FROM (muestra JOIN (porcion JOIN  
  (analistasmetodos RIGHT JOIN (realizaanalisis JOIN  
  (metodo JOIN (unidaddemedida JOIN (parametro  
  JOIN (metododecalculo JOIN (prueba JOIN (resultado  
  RIGHT JOIN (ensayo LEFT JOIN realizacion USING  
  (idensayo)) USING (idensayo)) USING (idprueba))  
  USING (idprueba)) USING (idparametro)) ON  
  ((parametro.idunimed = unidaddemedida.idunimed)))  
  USING (idmetodo)) USING (idanalisis)) USING  
  (idmetodo)) USING (idporcion)) USING (idmuestra))  
ORDER BY ensayo.idensayo;
```

Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase 5. Implementación del SBD

Paso	Actividades	Productos
Instalación de la plataforma	Instalar los servidores acorde con la arquitectura	Plataforma instalada
Desarrollo de los módulos y componentes	Codificar cada módulo o componente	Módulos o componentes desarrollados
Ejecución de las pruebas	Probar cada módulo o componente (funcional y no funcional)	Módulos o componentes probados
Documentación de la fase	Redacción de la sección 1 del informe final	Sección 1 del informe final

Tabla Laboratorio			
codLab, Cadena(8)	Iauhfr/\$	Inválido	
Letras+digitos	Polimeros1	Válido	
fechaCreacion	31/2/1999	Inválido	
Date	2/5/2004	Válido	
descLab, Cadena(512)	Lihad aifh aisuhf	Válido	
condicionesAmbientales	Juhsd&%	Inválido	
Cad(128), letras+digitos'	76°	Válido	
.- - /°			
	1/14/1500	Inválido	
		Válido	

Método: agregarMuestra

#	Atributo	Valor	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	romboseguridad	1 1 1 OXI	Sin mensaje.	Sin mensaje.
	descripcion	m-32	Sin mensaje.	Sin mensaje.
	tipomuestra	Biodisel	Sin mensaje.	Sin mensaje.
	destinofinal	Devolver	Sin mensaje.	Sin mensaje.
	prioridad	normal	Sin mensaje.	Sin mensaje.
	observacion	prueba 1	Sin mensaje.	Sin mensaje.
<p><i>Salida esperada del método:</i> A excepción de la descripción y la observación los atributos tienen un rango definido, el cual se utiliza para controlar el ingreso de datos. El método por tanto agrega la muestra m-32.</p> <p><i>Salida obtenida del método:</i> Se agrega la muestra m-32.</p>				

Descripción del encadenamiento de invocaciones de mensajes	Resultado esperado	Resultado obtenido
agregarMuestra()	Se guardan los datos de las muestras.	Se guardan los datos de las muestras.
agregarSolicitud()	Se guardan los datos de la solicitud.	Se guardan los datos de la solicitud generando el número 51 de la solicitud.
agregarEnsayos()	Una vez creada la lista de pruebas que se deben hacer por cada muestra, se crean los ensayos de las pruebas seleccionadas.	Se guardan los datos de cada ensayo de las pruebas seleccionadas por cada muestra.

Método WatchBD

► Procesos técnicos: Fase 6. Entrega del SBD

Paso	Actividades	Productos
Ejecución de las pruebas de integración	Ejecutar las pruebas de integración	Lógica del SBD probada
Ejecución de las pruebas de aceptación	Ejecutar las pruebas de aceptación	SBD integrado, probado y aceptado
Documentación de la fase	Redacción de la sección 2 del informe final	Informe Final

Autoevaluación

1. **¿Cuál es el ciclo de vida de un sistema de base de datos?**
2. **¿Cuál es la metodología de desarrollo de tales sistemas?**
3. **¿Cuáles son las fases del método de desarrollo de un sistema de base de datos?**
4. **¿Cuáles son los procesos gerenciales del método WatchBD?**
5. **¿Cuáles son los procesos técnicos del método WatchBD?**
6. **¿Cuáles son los productos a incluir en el informe de avance 1?**
7. **¿Cuáles son los productos que se anexan al informe 1 para obtener el informe 2?**
8. **¿Cuáles son los productos que se anexan al informe 2 para obtener el informe final?**