

A3. Sistemas gestores de bases de datos

Índice.

1.	Definición.....	2
2.	Ventajas e inconvenientes.....	4
3.	Funciones.....	6
3.1.	Lenguaje de descripción.....	7
3.2.	Lenguaje de manipulación.....	8
3.3.	Lenguaje de control.....	9
4.	Componentes.....	10
5.	Arquitectura.....	11
6.	Independencia de datos.....	13
7.	Tipos de SGBD.....	14
8.	SGBD propietarios vs libres.....	15

A3. Sistemas gestores de bases de datos

1. Definición.

A medida que la información que contiene una base de datos se hace mayor, se vuelve cada vez más difícil de manejar y hay que utilizar un **sistema gestor de base de datos (SGBD)**, que ofrece todo un abanico de programas con el fin de facilitar tanto el acceso como el tratamiento de dichos datos.

Un **Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)** es un conjunto de programas, procedimientos, lenguajes, ..., que suministra a usuarios, analistas programadores, administradores, ..., los medios necesarios para describir y manipular los datos contenidos en la base de datos, manteniendo la integridad, confidencialidad y seguridad.



A3. Sistemas gestores de bases de datos

1. Definición.

Objetivo fundamental → proporcionar eficiencia y seguridad en la recuperación/inserción de información en las bases de datos, manipulando grandes bloques de información.



Un **SGBD** permite a los usuarios crear y mantener una Base de Datos facilitando las siguientes operaciones:

- **Definición** → especificación de los tipos de datos, estructuras y restricciones.
- **Construcción** → almacenamiento de datos concretos bajo algún soporte de almacenamiento.
- **Manipulación** → realización de consultas para recuperar información, actualizar datos y generar informes.

A3. Sistemas gestores de bases de datos

2. Ventajas e inconvenientes.

Las **ventajas** que proporciona un **SGBD** son las siguientes:

- Visión abstracta de datos → ocultación de complejidad de almacenamiento y mantenimiento.
- Independencia física → la visión de la BD y la manipulación de los datos contenidos es independiente de la forma en que estén físicamente guardados.
- Disminución de redundancia e inconsistencia de datos.
- Asegura integridad de los datos.
- Facilita acceso a los datos → aporta rapidez y evita pérdida.
- Aumenta seguridad y privacidad de datos.
- Mejora la eficiencia.
- Permite compartir datos y accesos concurrentes.
- Facilita el intercambio de datos entre distintos sistemas.
- Incorpora mecanismos de copia de seguridad y recuperación ante fallos.



A3. Sistemas gestores de bases de datos

2. Ventajas e inconvenientes.

Los **inconvenientes** que proporciona un **SGBD** son los siguientes:

- Complejidad para comprender y manejar.
- Necesidad de un almacenamiento para un funcionamiento óptimo.
- Coste en formación de personal para operar.
- Reducción de las velocidades de las aplicaciones → SGBD va a ser genérico para todas las aplicaciones.
- Vulnerabilidad ante fallos → todo está centralizado en el SGBD.



A3. Sistemas gestores de bases de datos

3. Funciones.

Un **Sistema Gestor de Bases de Datos** básicamente realiza las siguientes tres funciones:

- **Descripción o definición** → permite al diseñador de la base de datos crear las estructuras necesarias para integrar adecuadamente los datos: estructura interna, conceptual y externa.
- **Manipulación** → permite a los usuarios de la base de datos buscar, añadir, suprimir o modificar datos según las especificaciones y normas de seguridad establecidas por el Administrador.
- **Control** → permite al Administrador de la base de datos definir unos mecanismos de protección a las diferentes visiones de los datos asociadas a los usuarios, proporcionando los elementos de creación y modificación necesarios. También incorpora sistemas para la creación de copias de seguridad, carga de ficheros, auditoría, protección ante ataques, configuración del sistema,...

El lenguaje con el que se pueden realizar estas tareas sobre una base de datos es el **lenguaje estructurado de consultas (SQL, Structured Query Language)** a través de una serie de sentencias.

SQL fue publicado por ANSI (American National Standard Institute) en 1986 y ha ido evolucionando con el paso del tiempo.

A3. Sistemas gestores de bases de datos

3.1 Lenguaje de descripción.

Un **lenguaje de descripción de datos (DDL)** define las estructuras de datos, las relaciones entre dichos datos y las reglas (restricciones) que han de cumplir los datos.

Algunas cláusulas son → CREATE (crear), DROP (eliminar).

Los datos se especifican en los siguientes niveles:

- **Nivel interno (estructura interna)** → define el espacio de disco reservado para la base de datos, la longitud de los campos y el modo de representación a través del lenguaje de definición de la estructura externa.
- **Nivel conceptual (estructura conceptual)** → proporciona herramientas para definir entidades, atributos, interrelaciones, restricciones de integridad,..., es decir, el esquema de la base de datos a través del lenguaje para la definición de la estructura lógica global.
- **Nivel externo (estructura externa)** → define las vistas de cada usuario a través del lenguaje para la definición de estructuras externas. El SGBD se ocupa de transformar las estructuras externas orientadas a los usuarios en estructuras conceptuales, y de las relaciones de la estructura conceptual con la estructura física.

A3. Sistemas gestores de bases de datos

3.2 Lenguaje de manipulación.

Un **lenguaje de manipulación de datos (DML)** facilita los instrumentos necesarios para la manipulación de la base de datos y define la vista externa de todos los usuarios de la base de datos.

Algunas cláusulas son → SELECT (seleccionar), INSERT (insertar), UPDATE (modificar), DELETE (borrar).

La manipulación de los datos consiste en:

- Recuperar la información almacenada a través de consultas.
- Agregar información nueva.
- Modificar la información contenida.
- Borrar la información contenida.

A3. Sistemas gestores de bases de datos

3.3 Lenguaje de control.

El control sobre las operaciones que se realizan en el SGBD se realiza a través de dos lenguajes:

- **Lenguaje de control de datos (DCL)** → facilita las funciones de control sobre las operaciones realizadas, garantizando su correcta ejecución.
Algunas cláusulas asociadas son → GRANT (garantizar), REVOKE (anular).
- **Lenguaje de control de transacciones (TCL)** → permite la ejecución simultánea de varios comandos.
Algunas cláusulas asociadas son → COMMIT (garantía de la ejecución de todos los pasos), ROLLBACK (deshacer cambios).

A3. Sistemas gestores de bases de datos

4. Componentes.

Un **SGBD** tiene los siguientes componentes:

- **Lenguajes de base de datos** → permiten especificar los datos que componen las base de datos, su estructura, relaciones, reglas de integridad, control de acceso, características físicas y vistas externas de los usuarios → DDL, DML, DCL, TCL.
- **Diccionario de datos** → lugar que contiene la información sobre la totalidad de los datos que forman la base de datos, como la descripción de los datos almacenados e información sobre estructura lógica y física, definición de tablas, vistas, índices,..., descripción de restricciones, permisos,...
- **Seguridad, redundancia e integridad** → mecanismos para garantizar un acceso correcto, seguro y eficiente a los datos a través de un componente software que se encarga de garantizar acceso, copias de seguridad, procedimientos ante fallos, restricciones de integridad, acceso concurrente,...
- **Usuarios de la base de datos** → aplicaciones que permiten la existencia de diferentes perfiles de usuario, cada uno con una serie de permisos → diseñadores, administradores, programadores, usuarios expertos, usuarios ocasionales.
- **Herramientas de la base de datos** → aplicaciones que permiten a los Administradores la gestión de la base de datos → definir esquema lógico y físico, controlar la privacidad de los datos, garantizar la independencia física y lógica de los datos.

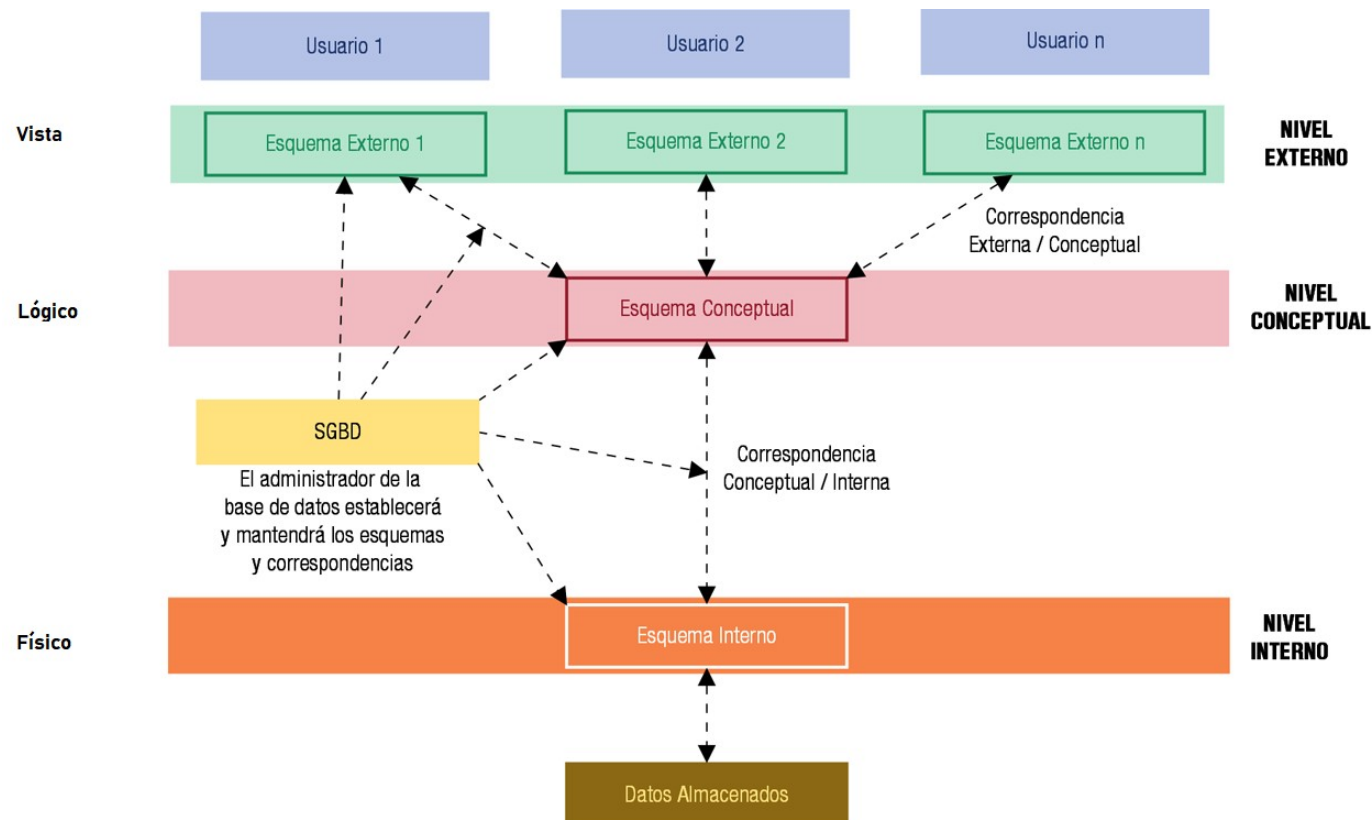
A3. Sistemas gestores de bases de datos

5. Arquitectura.

Un **SGBD** tiene una arquitectura que simplifica la tarea a todos los diferentes usuarios.

Objetivo fundamental → separar los programas de aplicación de la base de datos de los datos físicos.

Estándares más importantes → ANSI/SPARC/X3, CODASYL y ODMG (sólo orientado a objetos).

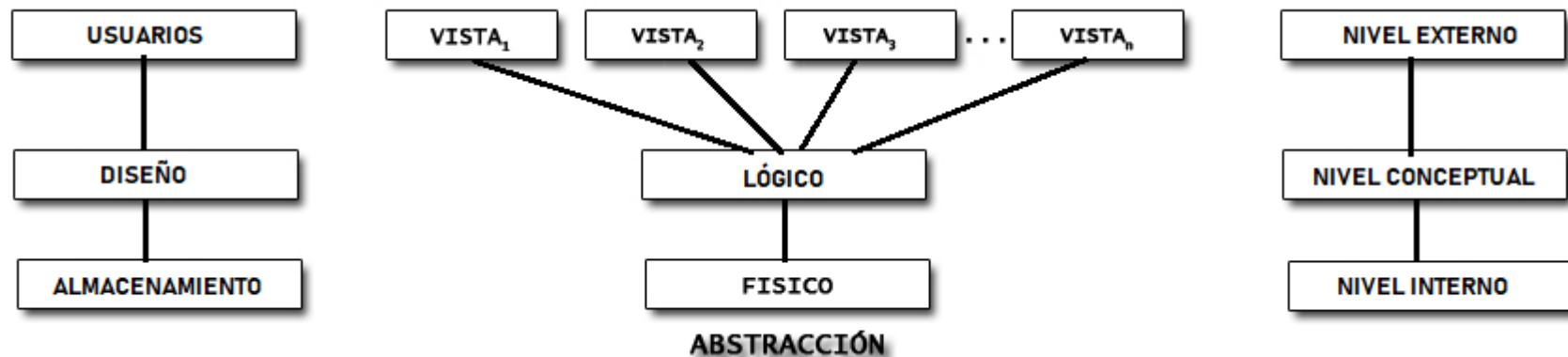


A3. Sistemas gestores de bases de datos

5. Arquitectura.

ANSI es el referente en la estandarización de bases de datos y propone un modelo arquitectónico con tres niveles de abstracción:

- **Nivel interno o físico** → describe la estructura física de la base de datos a través de un esquema interno en el que se detalla el sistema de almacenamiento de la base de datos y sus métodos de acceso.
- **Nivel lógico o conceptual** → describe la estructura completa de la base de datos a través de un esquema que detalla entidades, atributos, relaciones, operaciones de usuario y restricciones. Oculta los detalles asociados a la estructuras de almacenamiento.
- **Nivel externo o de visión del usuario** → describe cómo percibe cada usuario la base de datos, ocultando lo que no interesa a cada usuario.



A3. Sistemas gestores de bases de datos

6. Independencia de datos.

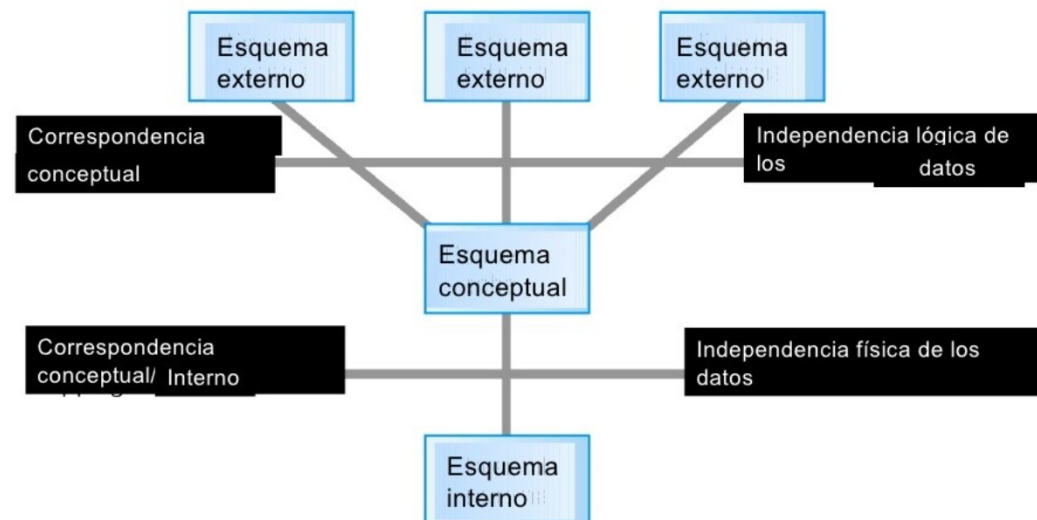
La arquitectura ANSI consigue la independencia de datos a dos niveles:

- **Independencia lógica** → inmunidad de los Esquemas Externos a las modificaciones que se efectúen en el Esquema Conceptual.

Un cambio en el Esquema Conceptual NO debe implicar modificaciones en Esquemas Externos o en los programas de aplicación disponibles.

- **Independencia física** → inmunidad del Esquema Conceptual a las modificaciones que se efectúen en el Esquema Interno.

Un cambio en el Esquema Interno NO debe implicar modificaciones en Esquemas Conceptuales o en Esquemas Externos.



A3. Sistemas gestores de bases de datos

7. Tipos de SGBD.

Los SGBD son de muy diversos tipos y se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios:

- **Modelo lógico** → modelo jerárquico, de red, relacional, orientado a objetos.
- **Número de usuarios** → monousuario, multiusuario.
- **Número de sitios** → centralizados, distribuidos.
- **Ámbito de aplicación** → general, distribuido.
- **Tipos de datos** → relacionados con el estándar, XML, de objetos.
- **Lenguajes soportados** → SQL estándar, NoSQL o nuevo lenguaje de consulta.
- **Propiedad** → propietarios o libres.
- **Licencia** → libre o comercial.
- **Coste** → económicos (< 3.000€), normales (de 3.000 a 10.000€), completos (> 10.000€).

A3. Sistemas gestores de bases de datos

8. SGBD propietarios vs libres.

Actualmente hay una lucha entre los SGBD propietarios y libres:

- **SGBD propietarios** → capaces de almacenar grandes cantidades de datos y ajustarse a las peculiaridades de cada empresa. Suelen desarrollar aplicaciones específicas de bases de datos para cada aplicación particular.

Algunos ejemplos son: dBase, DB2 UDB, Filemaker, Fox Pro, IBM Informix, Magic, Microsoft SQL Server, Open Access, Oracle, Paradox, Pervasive SQL, Progress (DBMS), Sybase ASE, Sybase IQ, WindowsBase.



- **SGBD libres** → alternativa a los comerciales (o propietarios), al ser de código abierto o libres. También se conocen como Open Source. Son sistemas distribuidos y desarrollados libremente.

Algunos ejemplos son: Apache Derby, DBD, Cassandra, Firebird, MariaDB, MongoDB, MySQL, PostgreSQL, SQLite.

