



# Práctica 1: Arquitectura (1ª parte)

Base de Datos Oracle 11g: Taller de Administración

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/server.112/e40540/preface.htm#CNCPT88773](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e40540/preface.htm#CNCPT88773)

# Objetivos del capítulo

---

- ▶ **Tras completar el capítulo, el alumno será capaz de:**
  - ▶ Conocer las funciones del Administrador de la BD
  - ▶ Describir la arquitectura del SGBD Oracle
  - ▶ Describir cómo se almacenan los objetos de la BD



# Usuarios de la BD de Oracle



- ▶ **Responsabilidades del Administrador de la Base de Datos (DBA):**
  - ▶ Instalar y actualizar la base de datos Oracle
  - ▶ Arrancar y parar la instancia de base de datos
  - ▶ Realizar copias de seguridad y restauración
  - ▶ Controlar y monitorizar el acceso de usuarios a los recursos y datos
  - ▶ Establecer y monitorizar espacio suficiente para los ficheros de datos
  - ▶ Auditar el uso de la base de datos
  - ▶ Ajustar el rendimiento (*tunning*) de la base de datos
  - ▶ Diseñar la estructura física de la base de datos
  - ▶ Participar en el desarrollo de aplicaciones para ayudar en la confección de consultas optimizadas
  - ▶ Creación de objetos primarios de almacenamiento (*tablespaces*) y estructura de objetos que dan soporte a las aplicaciones
  - ▶ Modificación de la estructura de la base de datos a petición del equipo de desarrollo de aplicaciones
  - ▶ Ser el punto de referencia cuando aparecen problemas y responder preguntas de los usuarios

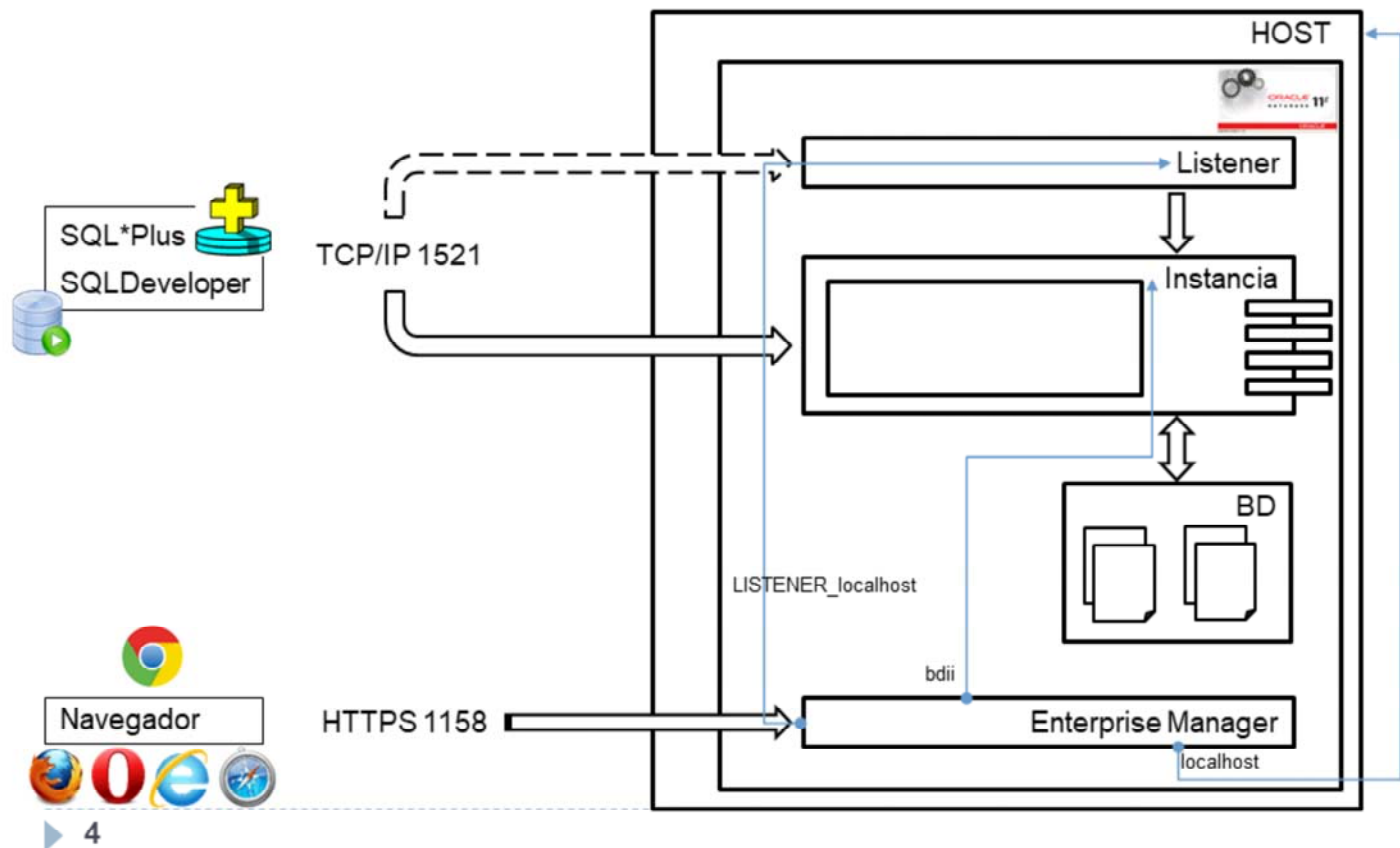
▶ 3

## Usuarios de la BD de Oracle

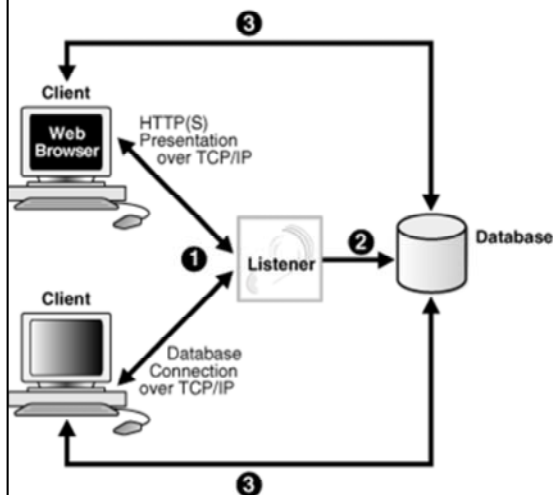
Dependiendo de la función desempeñada por un usuario de Base de Datos se definen varios grupos de usuarios:

- Administradores de Base de Datos.
- Responsables de Seguridad.
- Administradores de Red.
- Desarrolladores de Aplicaciones.
- Administradores de Aplicaciones.
- Usuarios de la Base de Datos.

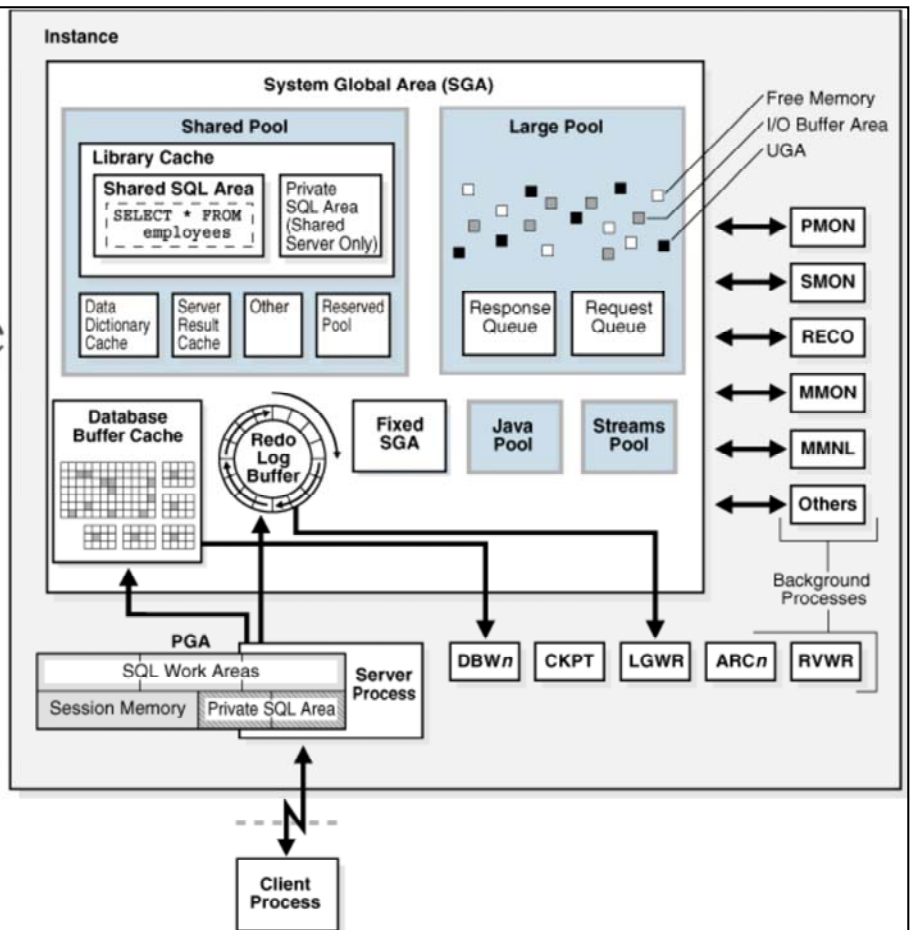
# Arquitectura Lab S01



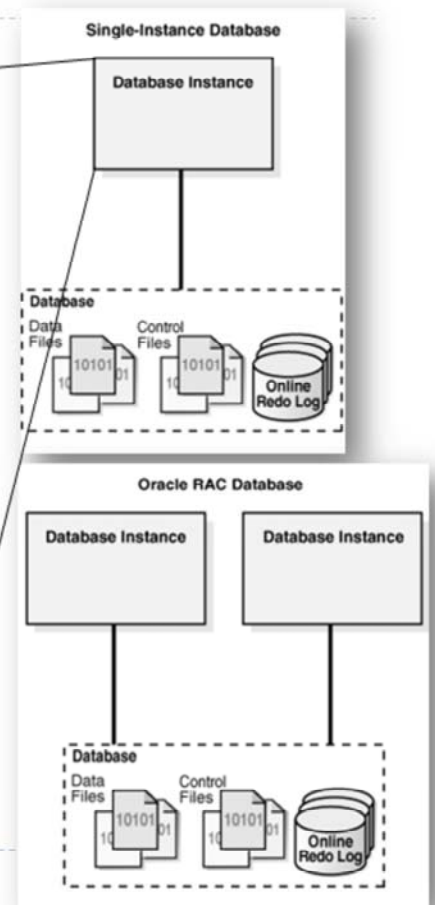
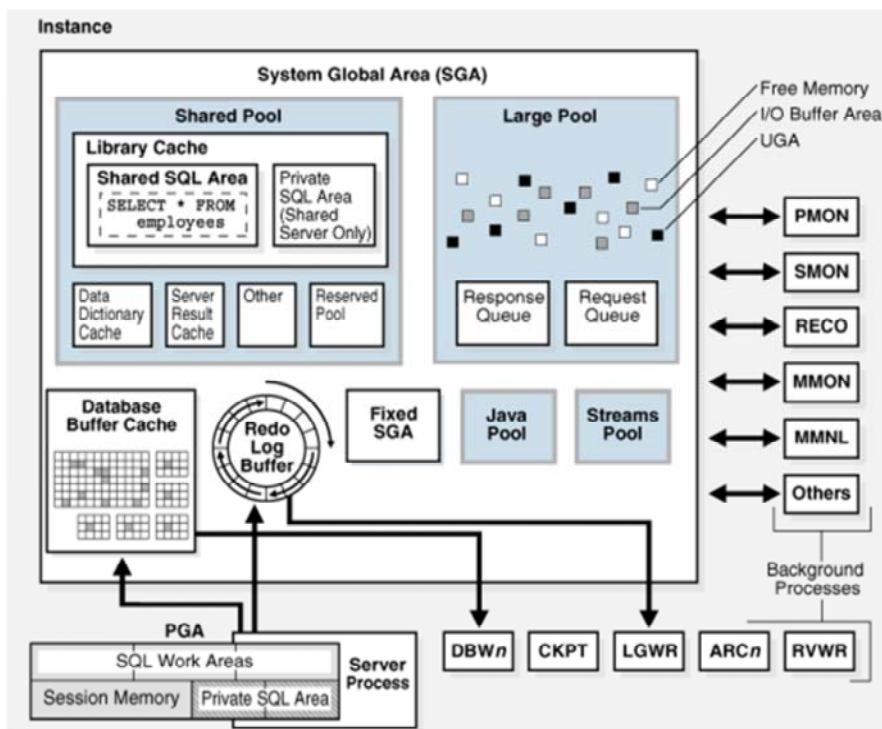
# Esquema de conexión de un cliente al SGBD Oracle



► 5



# Componentes de una BD



6

## Arquitectura de una BD Oracle

El SGBD Oracle está formado por dos elementos principales:

1. **Instancia Oracle:** Se utiliza para acceder a la BD. Está compuesta por la zona de memoria reservada para la BD y un conjunto de procesos background que se ejecutan en el servidor y que acceden a un conjunto de archivos de la BD.
2. **BD Oracle:** Es un conjunto de archivos sobre disco teniendo cada uno una estructura y cometido particular. Una BD puede verse desde dos puntos de vista:
  - Punto de vista físico. Hace referencia a los datos realmente almacenados.
  - Punto de vista lógico. Corresponde a una representación abstracta de los datos almacenados, de acuerdo con el esquema conceptual de la BD.

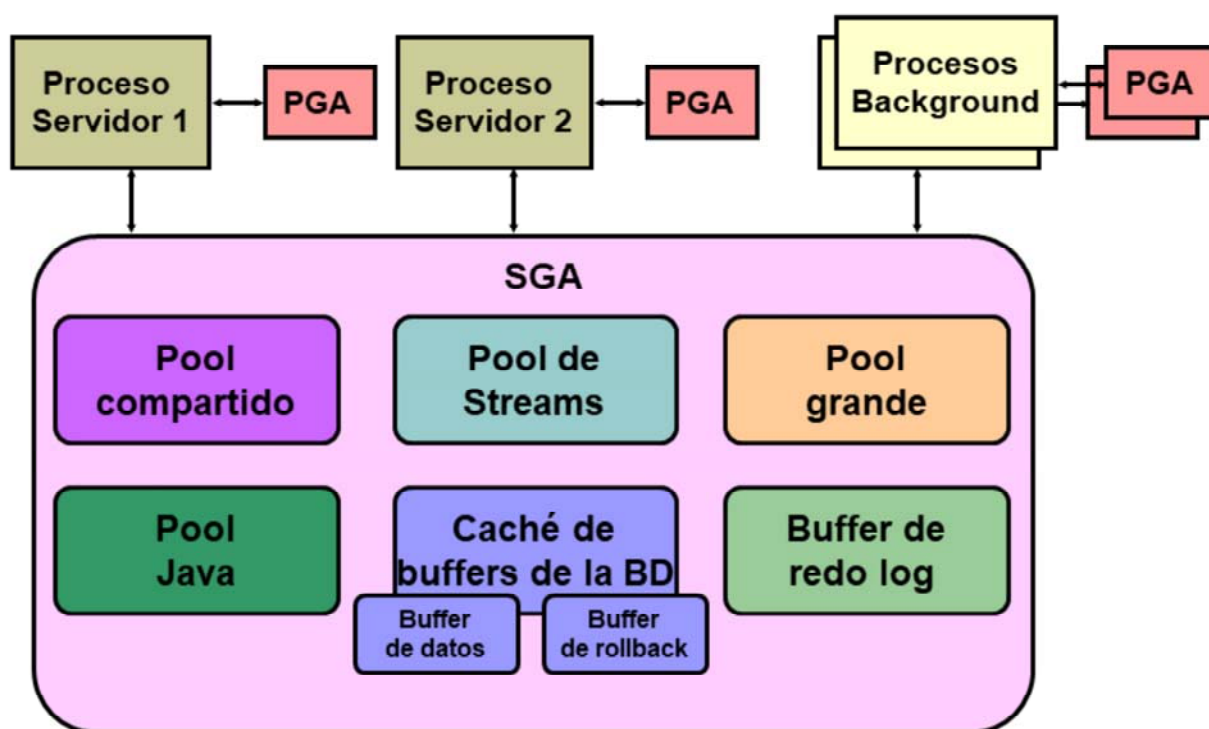
Toda BD Oracle en ejecución está asociada a una instancia Oracle. Cuando se arranca el servidor, el software de Oracle reserva una zona de memoria compartida denominada *System Global Area (SGA)* y comienza la ejecución de un conjunto de procesos background. La combinación de SGA y los procesos Oracle se denomina instancia Oracle.

Cuando se inicia la instancia, Oracle lee un archivo de parámetros de inicialización y la instancia se configura según las instrucciones que contenga dicho archivo de parámetros, asociándose a una BD concreta. Esto es lo que se denomina *montaje de la BD*. Una vez que se inicia la instancia y se abre la base de datos, los usuarios pueden acceder a la misma.

Varias instancias pueden coexistir simultáneamente en una misma máquina, pero cada instancia trabaja sobre una sola BD. Es posible que múltiples instancias accedan a una misma BD.

Cada instancia tiene sus propias características, por ejemplo, el tamaño de la zona de memoria reservada. Tal como se ha mencionado anteriormente, estas características están definidas mediante los parámetros almacenados en el fichero de inicialización (SPFILE o INIT). El archivo de inicialización se lee durante el inicio de la instancia y el administrador de la BD puede modificarlo. En este caso, las modificaciones que se realizan en este archivo no surten efecto hasta la siguiente operación de inicio de la instancia.

# Estructura de la memoria de Oracle



► 7

## Estructura de la memoria de Oracle

Las estructuras de memoria básicas asociadas a una instancia Oracle incluyen el **System Global Area (SGA)**, compartida por todos los procesos de servidor y background, y el **Program Global Area (PGA)**, privado para cada proceso de servidor y background (existe un PGA para cada proceso).

- 1) **System Global Area (SGA)**: Es un área de memoria compartida que contiene datos e información de control para la instancia. Permite a los usuarios de la BD compartir la información sobre los datos, su estructura e incluso las instrucciones SQL que se emplean con más frecuencia. Su tamaño se establece mediante diferentes parámetros del fichero de inicialización de la instancia. Esta zona de memoria se libera al detener la instancia.

Es posible cambiar la configuración del SGA mientras la BD se encuentra en funcionamiento sin necesidad de cerrarla. De este modo, es posible aumentar o reducir su tamaño según convenga en función de la carga de trabajo que soporte en cada instante. El tamaño del área SGA puede influir en los tiempos de respuesta. Cuanto más grande sea, más trabajará Oracle en memoria y menos accesos hará a disco.

La SGA incluye las siguientes estructuras de datos:

- **Caché de buffers de la BD**: Almacena en caché los bloques de datos e índices de usuarios correspondientes a la imagen anterior/posterior de una modificación. Está formada por el *Buffer de Datos* y el *Buffer de Rollback*. El número de bloques que forman la caché de datos viene establecido en el parámetro `DB_BLOCK_BUFFERS` del fichero de inicialización. La caché de buffers de la BD incluye un conjunto de bloques que almacenan una parte del diccionario de datos en memoria para evitar un acceso sistemático al disco: es lo que se llama *diccionario caché*. Entre la información almacenada en estos bloques se incluyen los datos de las cuentas de usuario, los nombres de los archivos de datos, los nombres de los segmentos de Rollback, la ubicación de las extensiones, las descripciones



de las tablas y los privilegios.

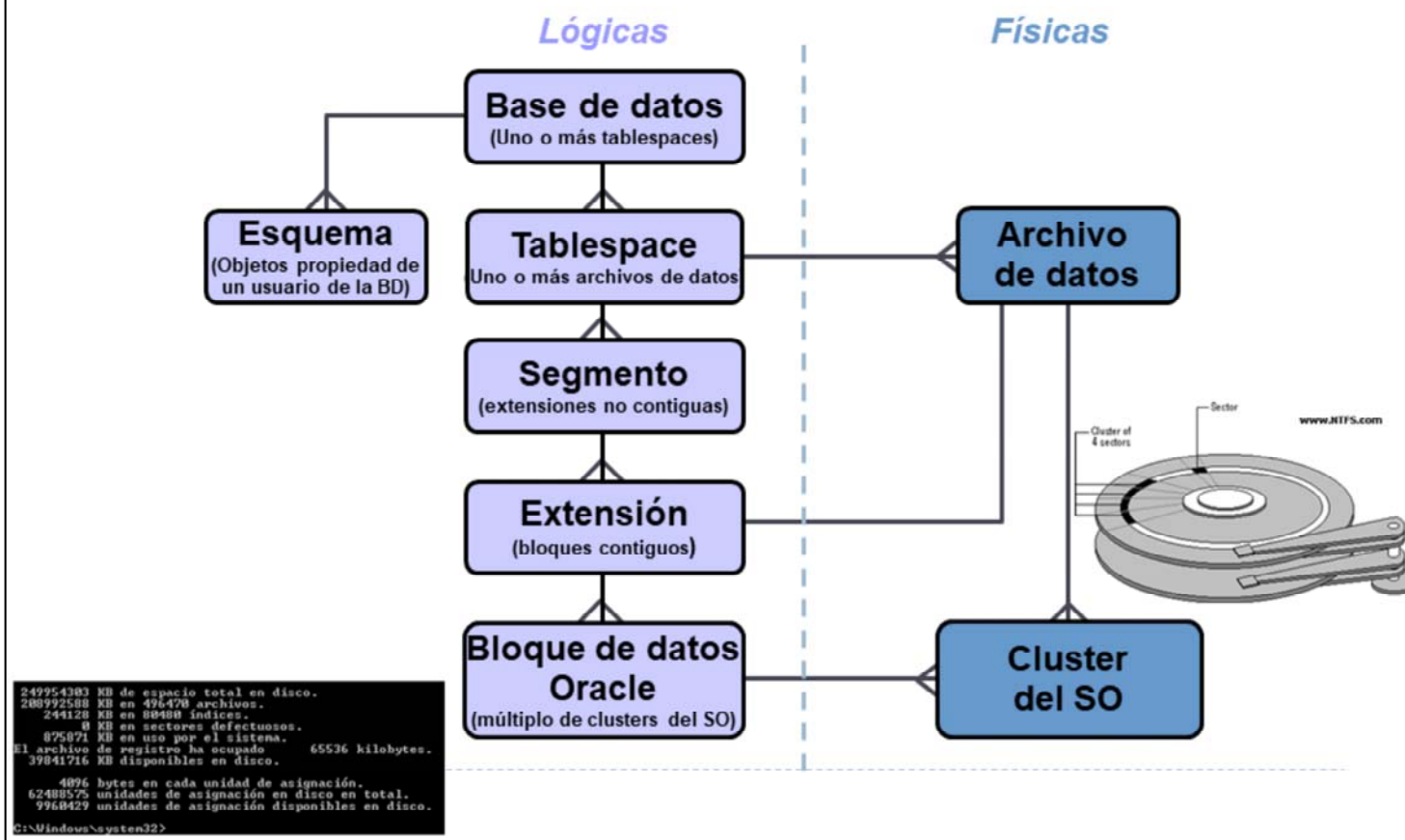
- **Buffer de redo log:** Almacena en caché los registros redo log hasta que se puedan escribir en los archivos redo log almacenados en disco. Su tamaño viene establecido en el parámetro LOG\_BUFFER del fichero de inicialización.
- **Pool compartido:** Almacena en caché objetos que se pueden compartir entre usuarios, como cursores, procedimientos almacenados o estructuras de control.
- **Pool grande:** Área opcional utilizada para ciertos procesos pesados, como almacenar en buffer las solicitudes de E/S grandes u operaciones de backup y recuperación.
- **Pool Java:** Es utilizado por todo el código y datos Java específicos de la sesión dentro de la Java Virtual Machine (JVM).
- **Pool de Streams:** Utilizado por Oracle Streams.

- 2) **Zona PGA:** Zona de la memoria que contiene datos e información de control para cada proceso de servidor. Un proceso de servidor es un proceso que se ocupa de las solicitudes de un cliente. Cada proceso de servidor tiene su propio área PGA creada al iniciar el proceso de servidor. El acceso es exclusivo para dicho proceso de servidor y se lee y escribe sólo mediante código de Oracle que actúa en su nombre.

El PGA contiene los siguientes elementos:

- **Memoria de la sesión:** Memoria asignada para contener las variables de sesión, entre otra información.
- **Área SQL privada:** Contiene datos como información de enlace y estructuras de memoria de tiempo de ejecución. Cada sesión que emite una sentencia SQL tiene un área SQL privada, denominada *cursor*, donde se almacena el texto de la sentencia SQL y la ruta de acceso a los datos. El tamaño del cursor y el número de cursores por usuario pueden ser parametrizados por el DBA mediante el parámetro OPEN\_CURSORS del fichero de inicialización. Una buena utilización de los cursores por las aplicaciones puede tener influencia sobre los tiempos de respuesta. El tamaño del área SQL puede modificarse dinámicamente mediante el parámetro SHARED\_POOL\_SIZE.

# Estructuras lógicas y físicas de una BD



## Estructuras lógicas y físicas de una BD

**Base de datos:** Consta de una o más unidades lógicas de almacenamiento denominadas tablespaces, que en conjunto almacenan todos los datos de la BD.

**Tablespace:** Se compone de uno o más archivos de datos (estructuras físicas que se ajustan al SO en el que se está ejecutando Oracle).

Los datos de una BD se almacenan en los archivos de datos que constituyen cada tablespace de la base de datos. Por ejemplo, la base de datos Oracle más simple tendría un tablespace y un archivo de datos. Otra base de datos puede tener tres tablespaces, de modo que uno está compuesto por dos archivos de datos y los otros por tres.

Una única base de datos podría tener hasta 65535 archivos de datos.

**Esquemas:** Colección de objetos que son propiedad de un usuario de la BD. Los objetos del esquema son estructuras lógicas como tablas, vistas, secuencias, procedimientos almacenados, sinónimos o índices. En general, los objetos de los esquemas incluyen todo lo que la aplicación crea en una BD.

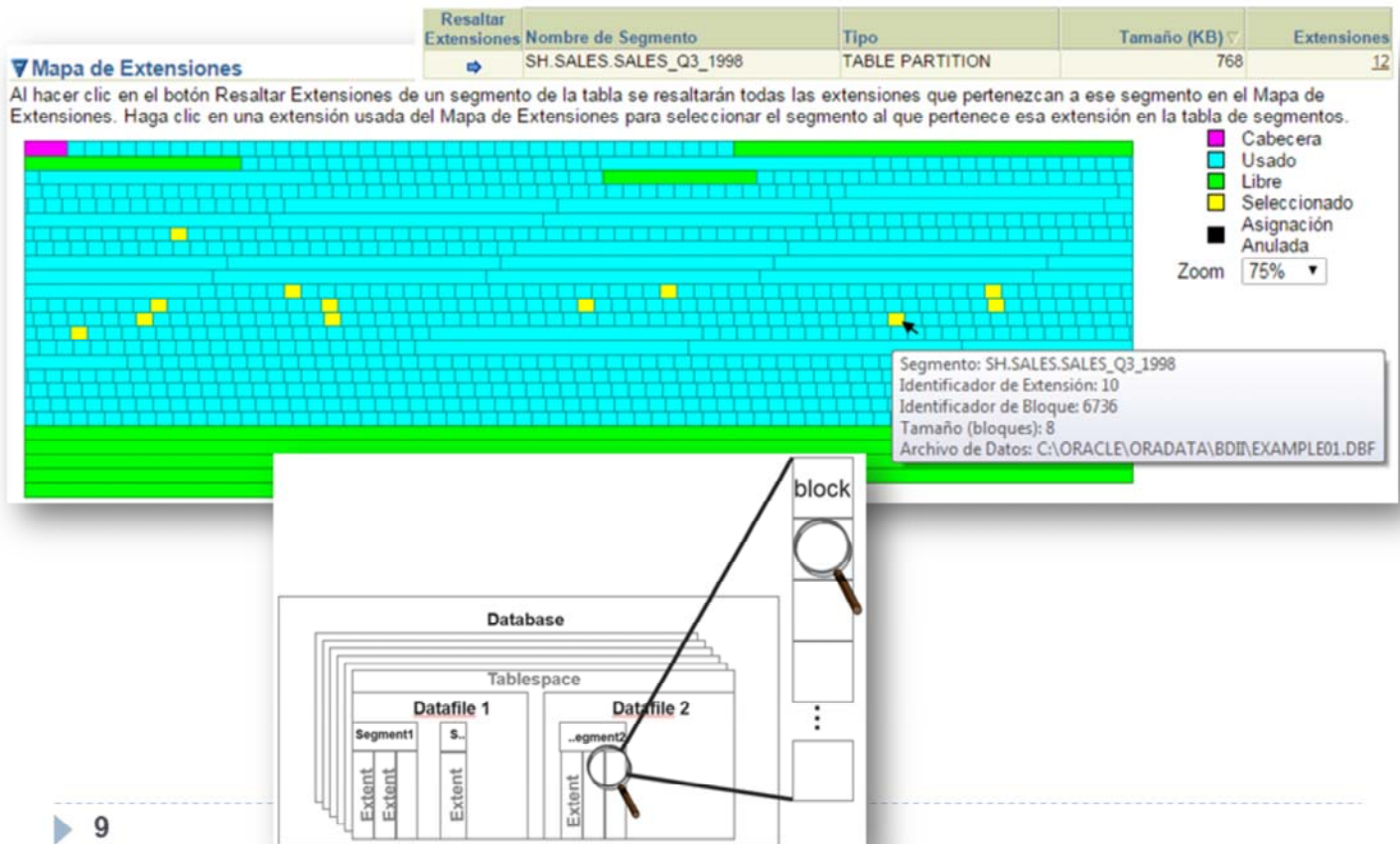
**Segmentos:** Conjunto de extensiones asignadas a una estructura lógica (tabla, índice) concreta.

La BD Oracle realiza la gestión dinámica del espacio de la BD. Cuando las extensiones de un segmento están ocupadas, se añaden extensiones adicionales. Dado que las extensiones se asignan cuando son necesarias, las extensiones de un segmento no son necesariamente contiguas en el disco.

**Extensiones:** Número específico de bloques de datos contiguos (obtenidos a la vez en una única asignación) que se utilizan para almacenar un tipo concreto de información.

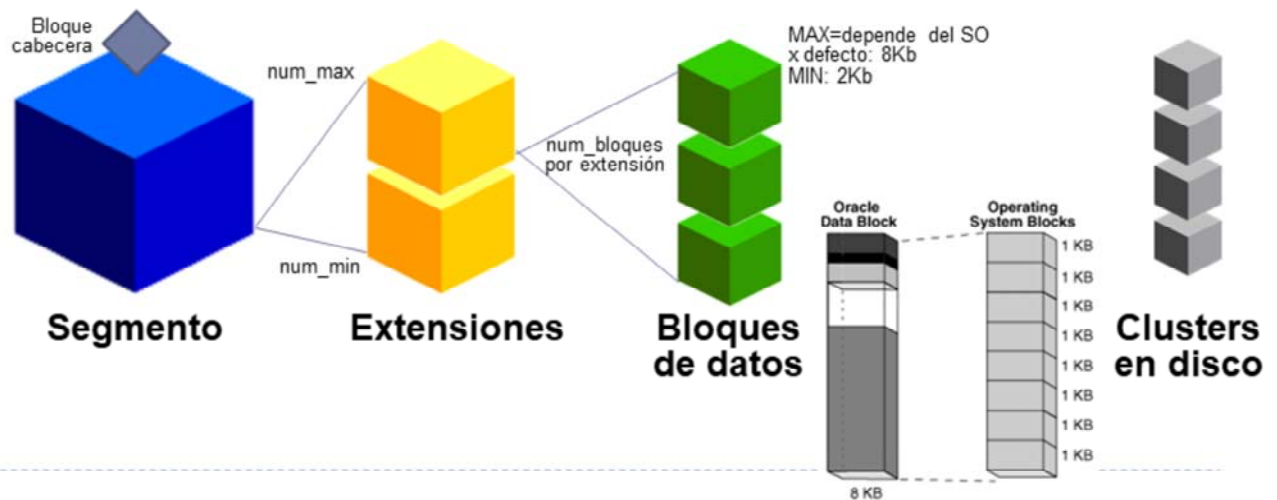
**Bloque de datos Oracle:** Es el nivel lógico más fino de granularidad, donde se almacenan los datos de la BD. Un bloque de datos se corresponde con un número concreto de bytes de la BD en disco (un número de clusters del SO).

# Estructura de un archivo de datos perteneciente a un Tablespace de la BD



# Segmentos, Extensiones y Bloques

- ▶ Los segmentos existen en un tablespace
- ▶ Los segmentos están formados por un conjunto de extensiones
- ▶ Las extensiones contienen un conjunto (contiguo) de bloques de datos
- ▶ Los bloques de datos están asignados a bloques (contiguos) del SO



▶ 10

## Segmentos, Extensiones y Bloques

Los objetos de la BD se almacenan como segmentos en tablespaces. Cada **segmento** contiene una o más **extensiones**. Una extensión es un conjunto de bloques de datos contiguos dentro de un fichero de datos. Los bloques de datos son la unidad de I/O más pequeña en la BD.

Cada segmento tiene un **bloque cabecera** que describe las características del segmento y sirve como directorio de las extensiones asociadas y, por tanto, del espacio ocupado por el segmento.

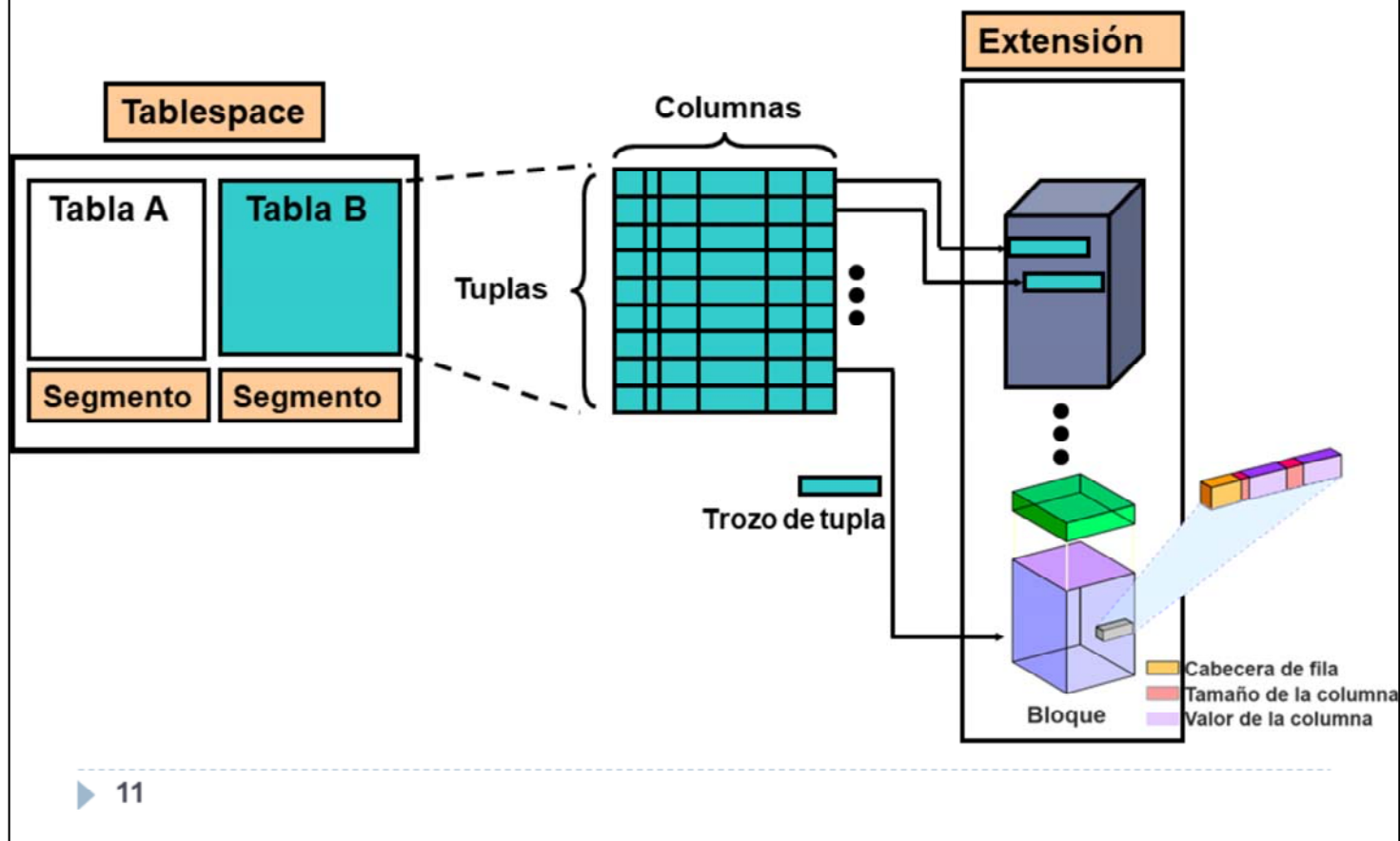
El número de bloques por extensión, y el número mínimo y máximo de extensiones son parametrizables por objeto, de modo que puede variar de una tabla a otra y de un índice a otro. Generalmente, los bloques de una misma extensión están contiguos en el disco. Por el contrario, dos extensiones de una misma tabla no estarán contiguas necesariamente.

Cuando la BD necesita un conjunto de bloques de datos realiza la petición al SO, siendo este el encargado de localizarlo en el dispositivo físico de almacenamiento. De este modo, no es necesario conocer las direcciones físicas de los datos de la BD. Además, esto permite que los ficheros de datos puedan estar segmentados o duplicados en varios discos.

El tamaño del bloque de datos puede establecerse en el momento de la creación de la BD. El tamaño por defecto de 8KB es adecuado para la mayoría de la BD. Sin embargo, si la BD soporta una aplicación de data warehouse, con grandes tablas e

índices, puede resultar beneficioso trabajar con un tamaño de bloque mayor. Por otro lado, si la BD soporta una aplicación transaccional donde las lecturas y escrituras son aleatorias, entonces puede ser más eficiente utilizar un bloque más pequeño. El tamaño máximo de bloque depende del SO, mientras que el tamaño mínimo es de 2 KB. Es posible tener tablespaces con diferentes tamaños de bloque.

# ¿Cómo se almacena una tabla?



## ¿Cómo se almacena una tabla?

Cuando se crea un nuevo objeto (tabla, índice, etc.), se crea un segmento para almacenar sus datos. Para ello, Oracle reserva para este objeto al menos una extensión, vacía de partida. En el futuro, y a medida que se crean las ocurrencias de este objeto, Oracle utiliza progresivamente los bloques de la extensión. Cuando todos los bloques de una extensión están utilizados y se tiene necesidad de espacio, Oracle busca bloques libres en las extensiones ya asignadas a ese objeto. Si no los encuentra, asigna al objeto una nueva extensión.

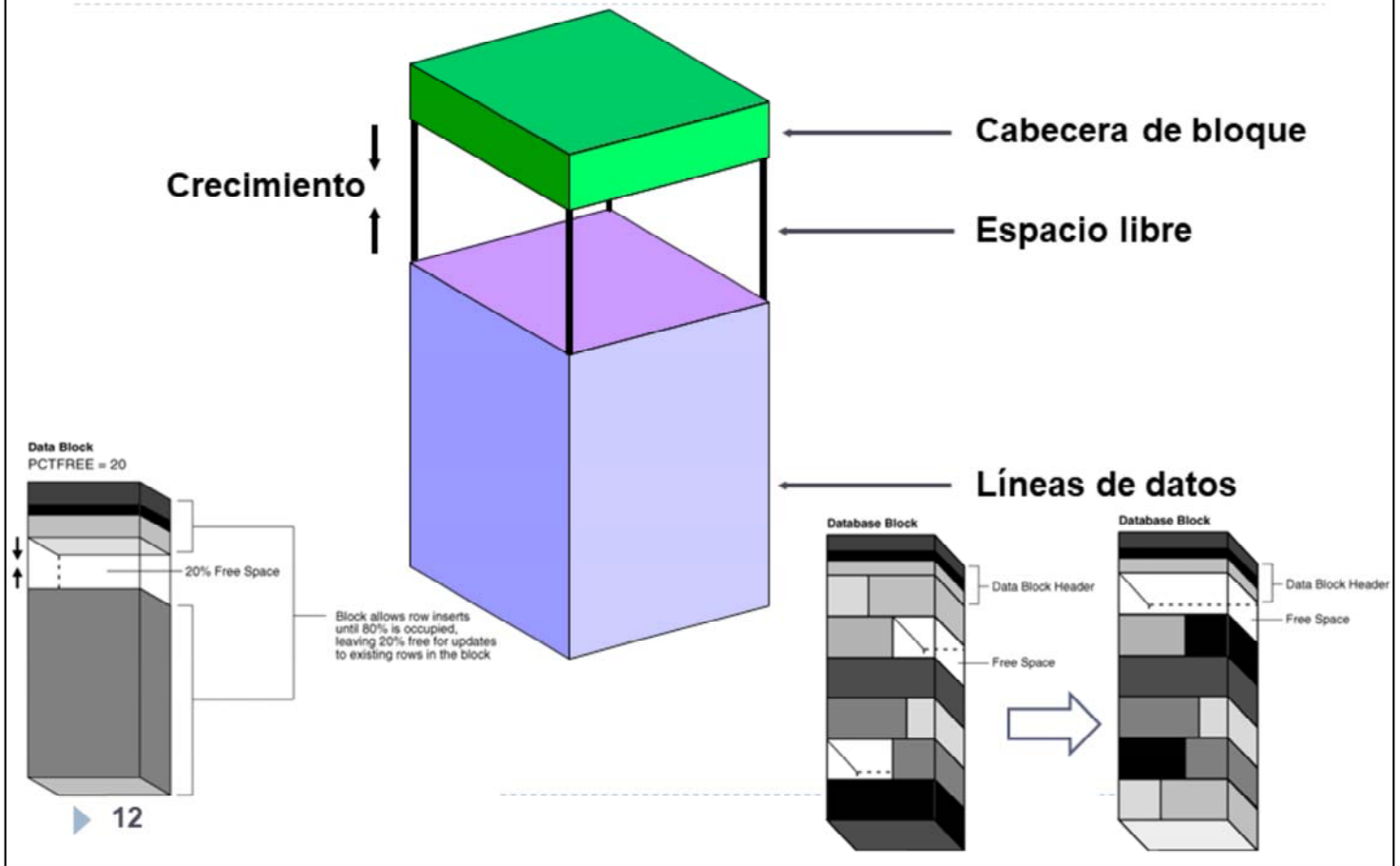
Cuando un segmento necesita una extensión adicional se busca en el espacio libre del tablespace asociado (en sus archivos de datos), se asigna el primer espacio contiguo de bloques del tamaño requerido, y se actualiza el bloque cabecera. Una vez que el segmento de datos ha adquirido una extensión la mantiene hasta que dicho segmento se elimina o se trunca (TRUNCATE).

Las tuplas de las tablas pueden almacenarse enteramente o a trozos. Esto ocurre cuando las filas son demasiado grandes para ajustarse a un bloque Oracle o cuando se actualiza una fila existente haciéndola aumentar de tamaño de una forma considerable.

Una extensión asignada a un objeto deja de pertenecerle cuando se borra el objeto (DROP). Es decir, si se borran tuplas únicamente (DELETE), entonces los bloques libres siguen perteneciendo al objeto, no a los otros objetos del tablespace, y por lo tanto no tiene ningún efecto sobre la cantidad de espacio asignado a esa tabla. En caso de tratarse de un segmento de índices, este sí se puede eliminar indirectamente al eliminar las tablas de datos a las que hace referencia.

Aunque el límite teórico de extensiones en un segmento es prácticamente ilimitado, la mayor parte de las operaciones de mantenimiento funcionan mejor si se limitan las extensiones por objeto a un número inferior a 4000.

# Contenido de un bloque de datos



## Contenido de un bloque de datos

Los bloques de datos Oracle se componen de las siguientes partes:

**Cabecera de bloque:** Contiene información relativa al bloque:

- Dirección del bloque, fecha de creación, tipo (datos / índices / cluster (agrupación de tablas))
- Un slot de 23 bytes por cada una de las transacciones concurrentes que utilizan las tuplas almacenadas en el bloque. Su función es almacenar las modificaciones.
- Directorio de tablas en cluster: Existe únicamente para los bloques de las tablas en *cluster*. Contiene el número de tablas en *cluster* y el valor de la clave del *cluster*.
- Directorio de líneas: Contiene, para cada línea del bloque, su dirección en el bloque.

La cabecera crece hacia abajo desde el principio del bloque.

**Líneas de datos:** Es el lugar donde se ubican las tuplas de datos. Este espacio crece desde el final del bloque hacia arriba.

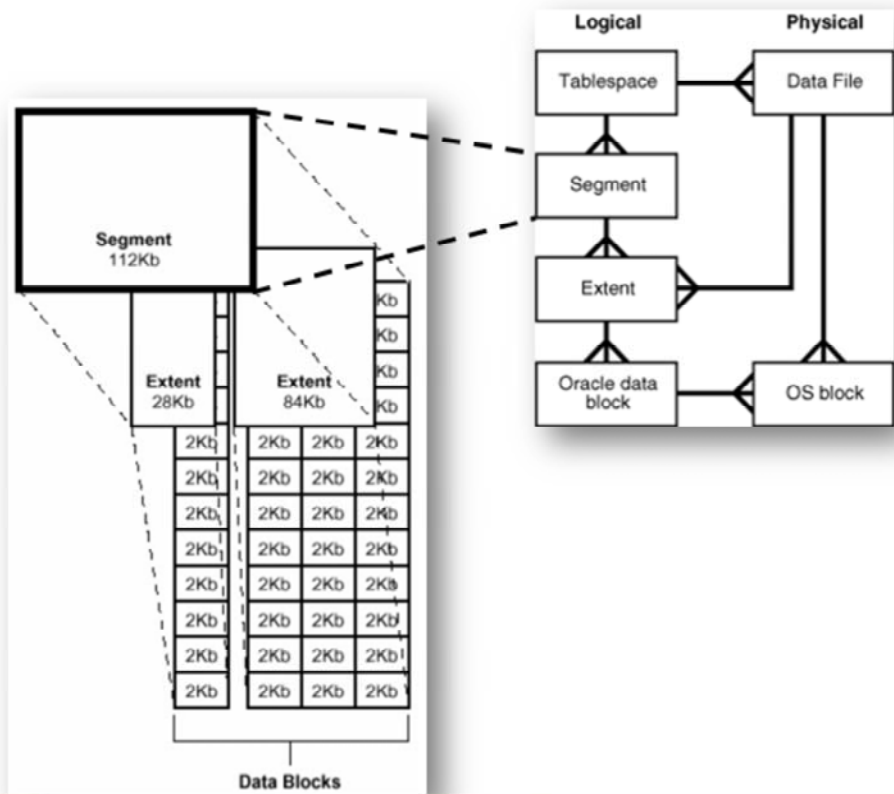
**Espacio libre:** Se encuentra en el medio del bloque. Permite que la cabecera y las líneas crezcan cuando se precise. Las líneas ocupan este espacio cuando se insertan nuevas filas o se actualiza el contenido de sus columnas aumentando su tamaño. La cabecera crece en caso de que aumente el directorio de líneas (al incorporarse una nueva tupla) o existan más transacciones concurrentes que las inicialmente previstas.

Inicialmente, el espacio libre es contiguo. Sin embargo, los borrados y actualizaciones pueden fragmentarlo. Es posible su desfragmentación.



# Tipos de Segmentos

- ▶ Datos
- ▶ Índices
- ▶ Temporales
- ▶ Rollback
- ▶ Bootstrap



▶ 13

## Tipos de Segmentos

Un segmento almacena la información de una estructura lógica de Oracle dentro de un tablespace. Está formado por una o más extensiones y, a medida que va creciendo el segmento, se van asignando nuevas extensiones al mismo. En Oracle existen 5 tipos diferentes de segmentos:

**Segmentos de datos:** Propio de cada tabla. En caso de tratarse de una tabla particionada, cada partición tiene un segmento de datos. Cada cluster (agrupación de tablas) tiene un segmento de datos. Los datos de cada tabla en el cluster se almacenan en el segmento de datos del cluster.

**Segmentos de índices:** Cada índice tiene un segmento de índices que almacena sus datos. Si el índice está particionado, cada partición tiene un segmento de índice.

**Segmentos temporales:** Son creados por Oracle para la ejecución de sentencias SQL que precisan un área de trabajo temporal (p.ej. la creación de índices, la ordenación o la unión sobre tablas grandes). Cada usuario tiene asignado un espacio de tablas temporal que se especifica al crear la cuenta, pudiéndose utilizar un tablespace temporal predeterminado para todos los usuarios. Si este no existiera, los segmentos temporales se almacenan en el tablespace SYSTEM o en los tablespaces de usuario.

La asignación de extensiones se hace de la misma forma que para los segmentos de datos. Los parámetros de asignación son los del tablespace donde se encuentre el segmento temporal. El segmento se amplía por sí mismo

cuando es preciso, y se elimina cuando la operación concluye o se encuentra un error. Es conveniente mantener los objetos temporales en su propio tablespace. Haciéndolo así se eliminan los problemas de rendimiento asociados a la mezcla de segmentos temporales con otros objetos de la BD.

**Segmentos de rollback:** Almacenan la imagen anterior (inicial) de los bloques de datos o índices que se están modificando. Un *elemento de un segmento de Rollback* es el conjunto de bloques con la imagen anterior de las tuplas que son modificadas por una transacción concreta.

Todos los bloques de datos e índices en curso de modificación son copiados con sus valores iniciales en un segmento de Rollback. La copia se hace inicialmente en memoria (en el *buffer de Rollback*) y, únicamente en caso de un *checkpoint*, se llevan los datos al archivo de datos (al segmento de Rollback). Si la transacción finaliza normalmente, estos bloques no son utilizados. Por el contrario, si la transacción es anulada o termina anormalmente, estos bloques serán utilizados para restituir el estado de la BD al momento anterior al inicio de la transacción, llevándolos a memoria de nuevo.

Toda BD contiene el segmento de Rollback SYSTEM y, por defecto, se crea un segmento de Rollback por cada nuevo usuario. En el caso de existir varios segmentos de Rollback, Oracle decide automáticamente la distribución de los bloques imagen anterior sobre estos segmentos. El número de segmentos de Rollback puede influir sobre el rendimiento de la BD.

Los segmentos de Rollback se gestionan con extensiones igual que los segmentos de datos e índices. En este caso, tienen dos extensiones iniciales y, eventualmente, otras extensiones en función de las necesidades.

**Segmento bootstrap (arranque):** Es un segmento de al menos 50 bloques creado por Oracle para sus propias necesidades en el momento de la creación de la BD. Este segmento no crece durante la vida de la BD.

# OEM: Oracle Enterprise Manager

https://localhost:1158/em

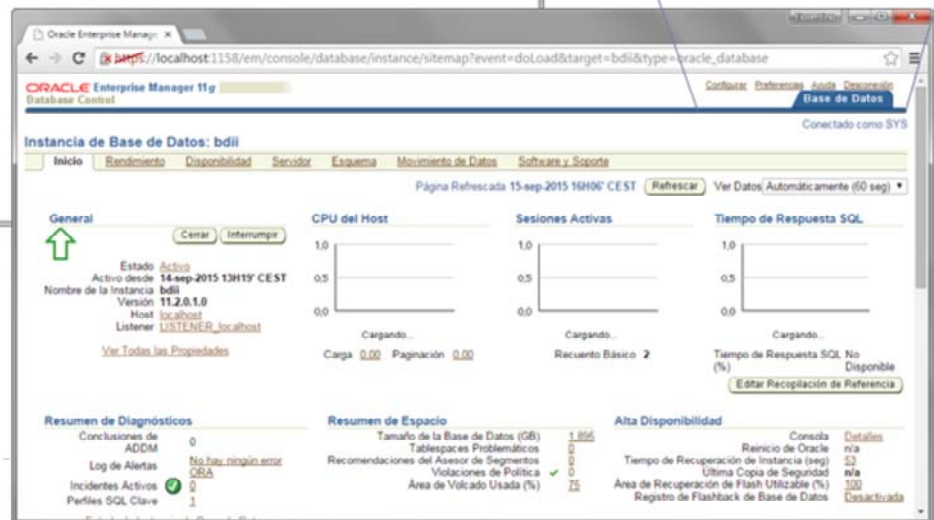


\* Usuario: sys  
\* Contraseña: sys  
Conectar como SYSDBA

[Configurar](#) [Preferencias](#) [Ayuda](#) [Desconexión](#)

Base de Datos

Conectado como SYS





# Práctica 1: Arquitectura (1ª parte)

Base de Datos Oracle 11g: Taller de Administración

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/server.112/e40540/preface.htm#CNCPT88773](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e40540/preface.htm#CNCPT88773)