



# **Práctica 3**

## Recuperación de bases de datos en Oracle



### Práctica 3.

#### Objetivos:

- ✓ Estudiar la estrategia de actualización de la base de datos que se sigue en Oracle.
- ✓ Estudiar los elementos que intervienen en la estrategia de recuperación de la base de datos en Oracle.
- ✓ Comprobar experimentalmente la estrategia de recuperación en Oracle.



### Práctica 3. Estrategia de actualización en Oracle

- ✓ Entorno concurrente.
- ✓ Actualización **en el lugar**.
- ✓ Actualización **inmediata**.
- ✓ Actualización **no forzar**.



Algoritmo  
DESHACER/REHACER



### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle

Elementos utilizados en el procesamiento de transacciones y en la estrategia de recuperación en el SGBD Oracle:

- ✓ Buffer de datos.
- ✓ Buffer de diario. [escribir, T, X, valor\_antes, valor\_después]
- ✓ Fichero de diario.
- ✓ **Espacio de deshacer.**



Como se ha presentado en el Tema 3, en un diario se registran todas las operaciones que realizan las transacciones, con fines de recuperación de la BD: deshacer una transacción anulada o interrumpida, o rehacer una transacción confirmada.

Para poder deshacer o rehacer una actualización de una transacción es necesario guardar en el diario el valor anterior y el valor posterior a dicha actualización, como se indica en la entrada de tipo [escribir, T, X, valor\_antes, valor\_después]

La particularidad de Oracle reside en que estas dos informaciones (valores de X) se almacenan en dos repositorios distintos:

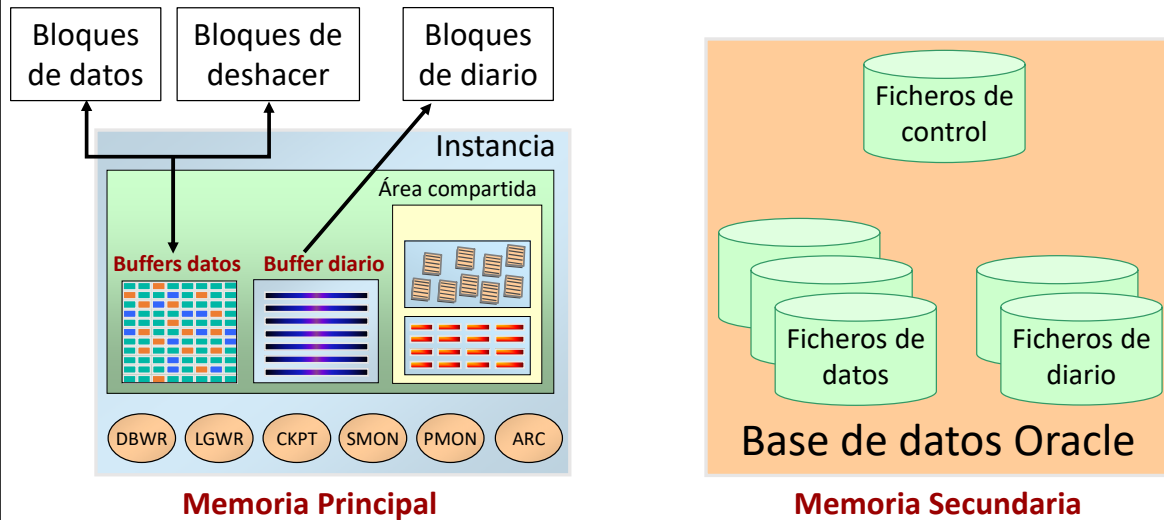
- En un fichero de datos del servidor (**Espacio de Deshacer**) y
- En el fichero de diario del servidor.

Como se presentará en la Práctica 5, Oracle utiliza para gestionar el espacio disponible en disco (los ficheros de datos) una organización particular. El espacio en disco destinado a datos se organiza en espacios de distinto tamaño (*tablespaces* en la terminología de Oracle), gestionados por el servidor. Uno de estos espacios se destina a almacenar las anotaciones con los valores anteriores de los datos actualizados, para poder deshacer transacciones durante la recuperación de la BD. Por este motivo se habla de Espacio de Deshacer (*Undo Tablespace*).

En el fichero de diario se almacenan las anotaciones con el valor posterior de los datos actualizados para poder rehacer transacciones durante la recuperación de la BD.

En la transparencia se indica el destino final de estos dos valores del dato actualizado (valor\_antes y valor\_después). En las transparencias siguientes se presentará con más detalle el uso de estos dos repositorios.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



Como se ha visto en prácticas anteriores, en la SGA de la instancia, de un servidor Oracle, existen dos tipos de buffers: el buffer de diario y el buffer de datos.

En el buffer de datos se transfieren temporalmente los bloques de los ficheros de datos que son accedidos durante el uso del servidor. Estos bloques pueden ser de dos tipos:

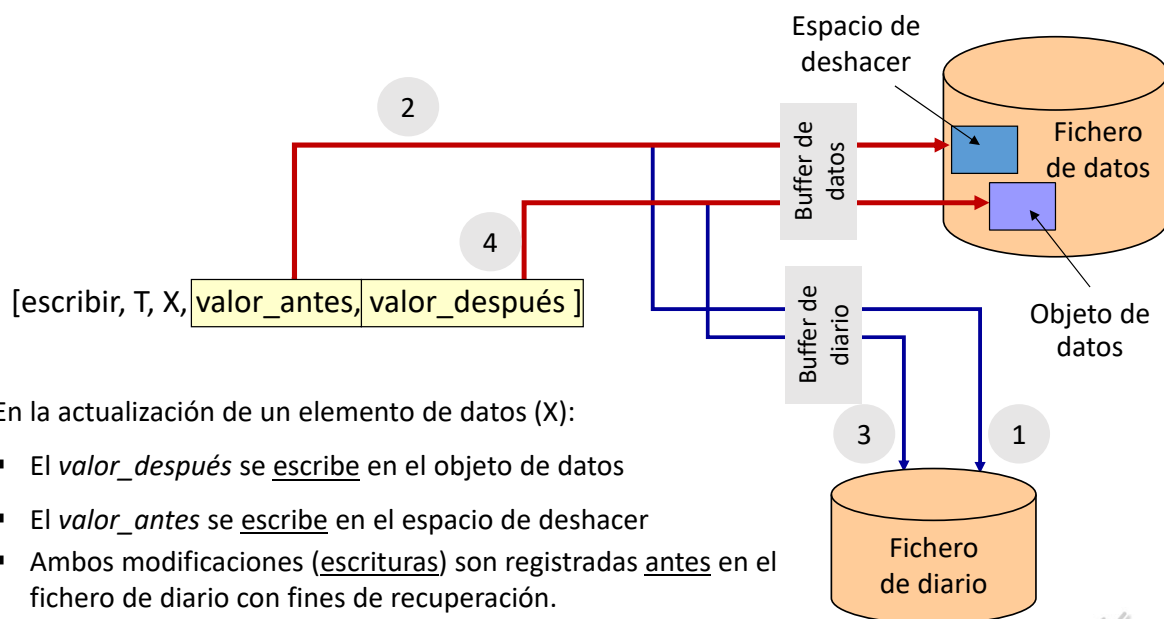
- Bloques de datos (bloques de objetos de datos), o
- Bloques del espacio de deshacer.

En el buffer de diario se transfieren bloques del fichero de diario.

Los bloques transferidos a memoria principal serán devueltos (grabados) al disco en instantes de tiempo determinados por la estrategia de actualización de la BD y los parámetros de configuración del servidor.



### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



Debido a la forma particular, en Oracle, de almacenar la información relativa a una operación de actualización, es importante entender el destino de cada información para la recuperación, teniendo en cuenta que las actualizaciones realizadas en el espacio de deshacer (*valor\_antes*) reciben el mismo tratamiento, respecto a la política de recuperación, que las actualizaciones de los objetos de datos, es decir, que el hecho de escribir en el espacio de deshacer implica hacer una anotación en el fichero de diario. Así:

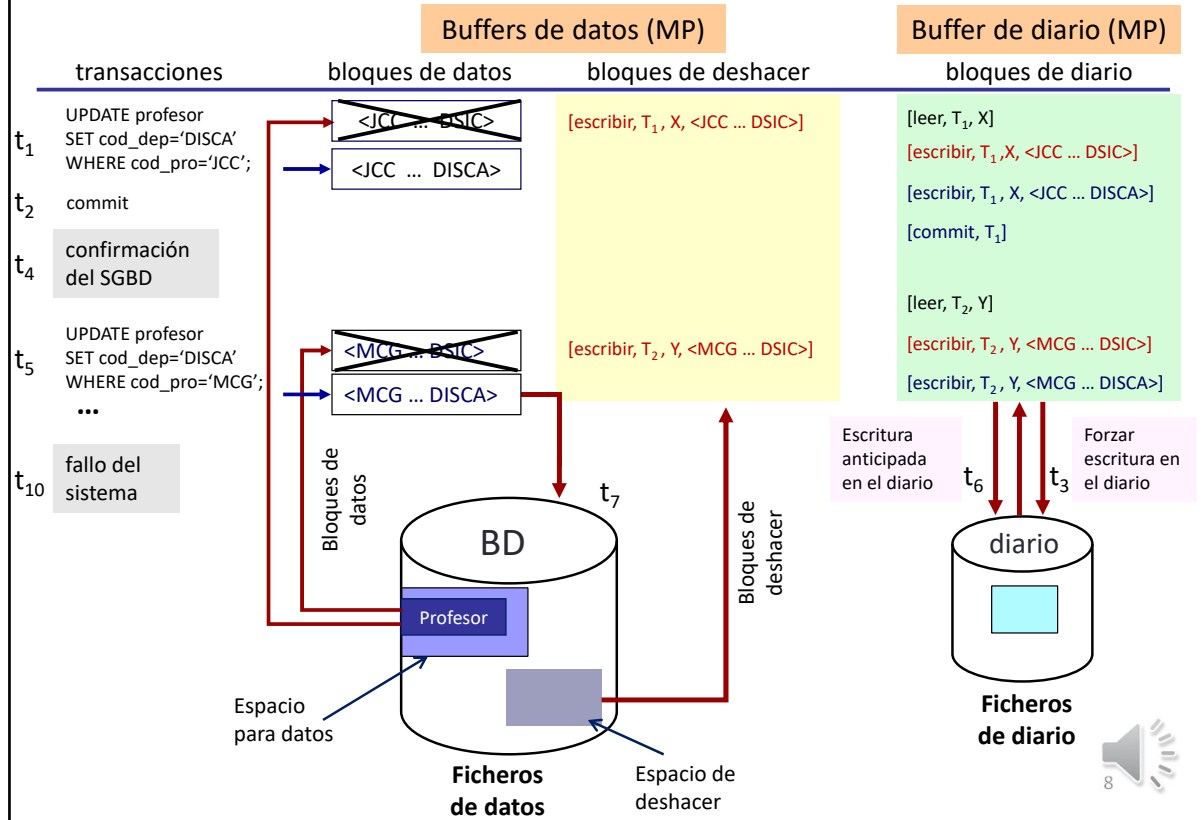
- El valor del dato antes de la actualización (*valor\_antes*) se escribe en el correspondiente bloque del espacio de deshacer residente temporalmente en el buffer de datos. Una anotación con la inserción realizada en el espacio de deshacer (*valor\_antes*) es también registrada previamente en el buffer de diario. (En el espacio de deshacer sólo se hacen inserciones).
- El valor del dato después de la actualización (*valor\_después*) se escribe en el correspondiente bloque del objeto de datos residente temporalmente en el buffer de datos. Una anotación con el valor actualizado (*valor\_después*) es registrada previamente en el buffer de diario.

Los bloques de datos y de deshacer en los que se han hecho actualizaciones, en el buffer de datos, serán devueltos a su posición en el disco en algún momento posterior.

El contenido del buffer de diario será grabado en el fichero de diario en disco siguiendo una política que asegura tener en disco toda la información necesaria para la recuperación de la base de datos en caso de fallo. (Algoritmo de gestión del fichero de diario).



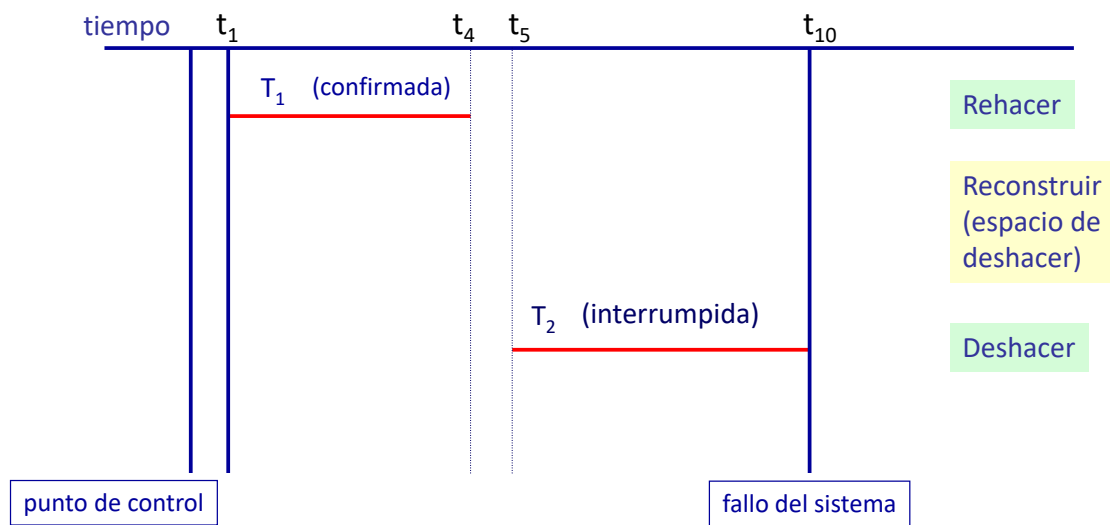
## Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



En la transparencia se ilustra con un ejemplo la situación en que puede quedar la base de datos (en disco) después de un fallo del sistema con pérdida de memoria principal, en el supuesto de la estrategia de actualización planteada.



### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



#### Algoritmo DESHACER/REHACER



Éste es el proceso de recuperación de la base de datos del ejemplo anterior después del fallo. Deberán deshacerse las actualizaciones de la transacción  $T_2$  y rehacerse las actualizaciones de la transacción  $T_1$  que es la única confirmada después del último punto de control. Para deshacer  $T_2$ , primero reconstruirá el espacio de deshacer usando el diario.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle

#### Fallo del sistema con pérdida de MP: Algoritmo Deshacer/Rehacer

- a) En el fichero de diario en disco se encuentran los cambios realizados por las transacciones confirmadas antes del fallo del sistema (las transacciones que hicieron estos cambios pueden no haber sido grabados en la BD en disco).
- b) En el fichero de diario en disco se encuentran todos los cambios realizados sobre bloques del espacio de deshacer correspondientes a cambios en bloques de datos que ya han sido transferidos a disco (las transacciones que hicieron estos cambios pueden haber sido interrumpidas).
- Forzar la escritura en el diario
- Escritura anticipada en el diario



10

- a) Debido al algoritmo de gestión del fichero de diario (forzar la escritura en el diario) antes de confirmar una transacción, el SGBD transfiere a disco el contenido del buffer de diario, es decir salva en el fichero de diario los cambios realizados por la transacción (valor\_despues), independientemente de que estos cambios hayan sido grabados o no en el disco. Esto permite rehacer la transacción confirmada en caso de fallo del sistema.
- b) Debido al algoritmo de gestión del fichero de diario (escritura anticipada en el diario), en el fichero de diario se encuentran los cambios realizados en el espacio de deshacer que son necesarios para deshacer las actualizaciones (valor\_antes) de las transacciones interrumpidas que ya hayan sido grabadas en disco.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle

#### Fallo del sistema con pérdida de MP: Algoritmo Deshacer/Rehacer

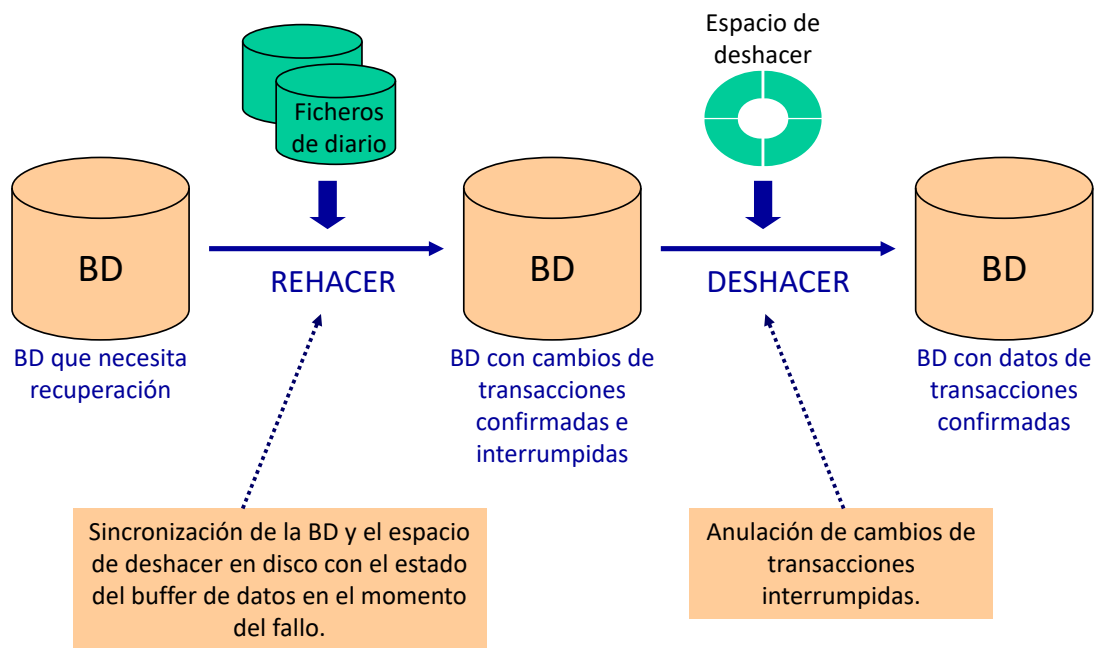
Estrategia de recuperación:

- a) Se aplican sobre la BD los cambios registrados en el fichero de diario en disco, desde el último punto de control: se rehacen las transacciones confirmadas y se reconstruye el espacio de deshacer en disco. (REHACER)
- b) Utilizando las entradas del espacio de deshacer en disco, se deshacen todos los cambios producidos por transacciones interrumpidas por el fallo del sistema.(DESHACER)



11

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



Al aplicar el procedimiento REHACER:

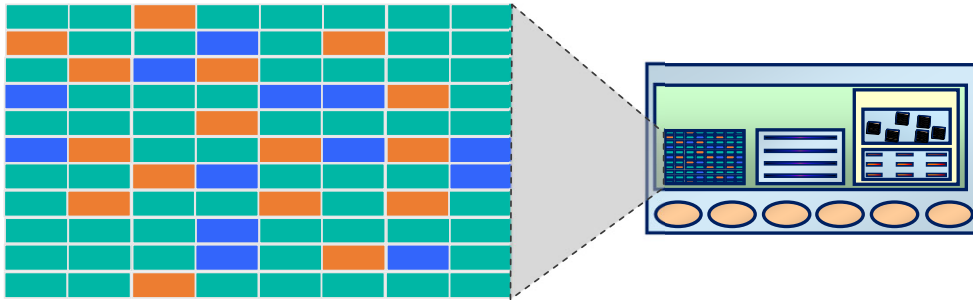
- Rehacemos, con la información del fichero de diario (valor\_después) las transacciones confirmadas antes del fallo y posteriores al último punto de control. Algunos de los cambios de estas transacciones podrían haberse quedado en el buffer de datos en el momento del fallo.
- Rehacemos el espacio de deshacer en disco con la información del fichero de diario. Esto asegura que en el espacio de deshacer en disco, después de la restauración, están registrados los cambios (valor\_antes) de las transacciones activas en el momento del fallo, realizados sobre bloques de datos que ya han sido transferidos al disco. Otros cambios de estas transacciones interrumpidas no registrados todavía en disco no interesan.

Al aplicar el procedimiento DESHACER:

- Deshacemos los cambios de las transacciones interrumpidas.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle

#### Buffer de datos:



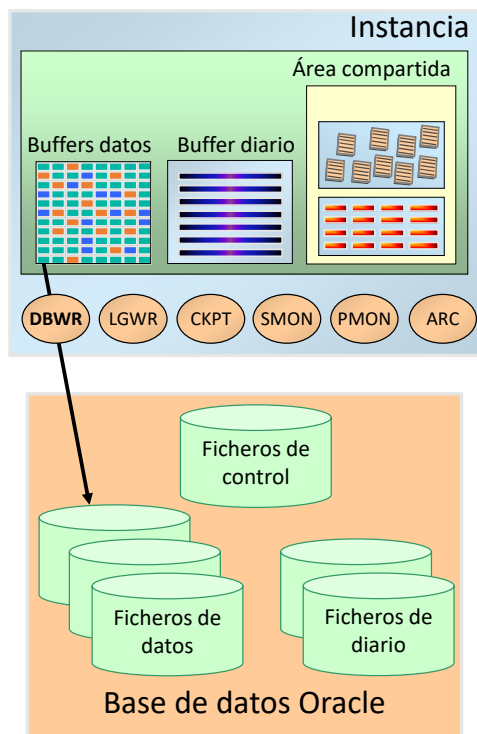
- ✓ Almacena los bloques de datos y del espacio de deshacer que han sido accedidos más recientemente.
- ✓ Sirve para minimizar los accesos a disco.
- ✓ El SGBD gestiona de la misma forma los bloques de datos y los bloques del espacio de deshacer.



13

Como ya estudia en la práctica 1, el buffer de datos almacena temporalmente bloques de datos y bloques del espacio de deshacer.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



DBWR:

- Hace falta espacio en el buffer de datos.
- Antes de ejecutar un punto de control.
- Periódicamente.

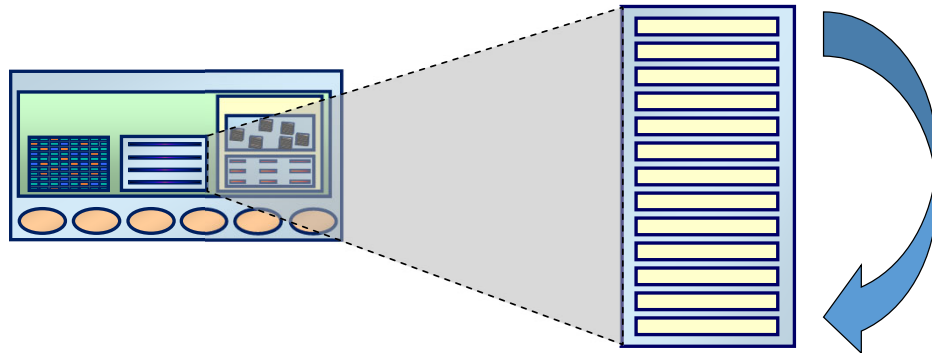


Los criterios para que el proceso de fondo DBWR (*Database Writer*) actúe y transfiera bloques (datos, deshacer) del buffer de datos al disco, pueden ser varios:

- El servidor necesita espacio en el buffer de datos para atender las peticiones de las transacciones: transferir nuevos bloques de datos y de deshacer al buffer de datos.
- Antes de marcar un punto de control en el fichero de diario, el servidor transfiere a disco el contenido del buffer de diario y los bloques del buffer de datos (sucios).
- En la configuración del servidor se puede establecer una periodicidad para transferir bloques (sucios) del buffer de datos a disco.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle

#### Buffer de diario:



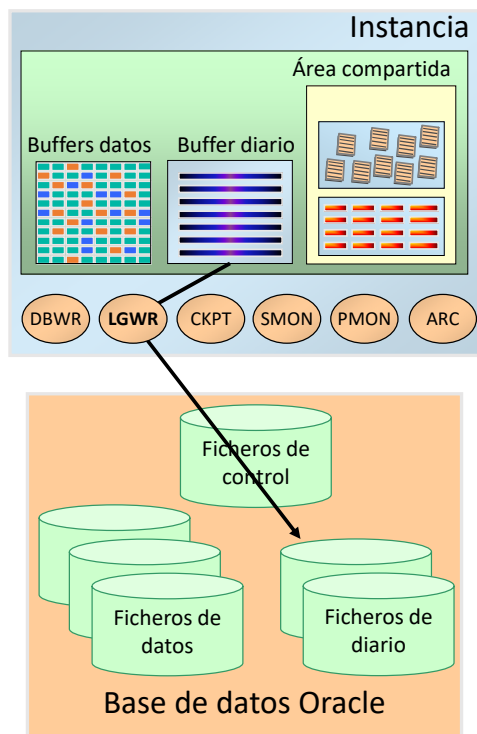
- ✓ Almacena los cambios realizados por las transacciones sobre bloques de datos y bloques del espacio de deshacer con fines de recuperación.
- ✓ Se utiliza secuencialmente.
- ✓ Buffer circular (se reescribe)



15

Como ya se estudia en la práctica 1, el buffer de diario almacena temporalmente bloques del fichero de diario donde se anotan, entre otra información, las actualizaciones (valor\_después) realizadas sobre bloques de datos y bloques de deshacer.

### Práctica 3. Estrategia de recuperación en Oracle



#### LGWR:

- Confirmación de transacción.
- 1/3 del buffer de diario lleno.
- Antes de que escriba el DBWR.
- Cada tres segundos.

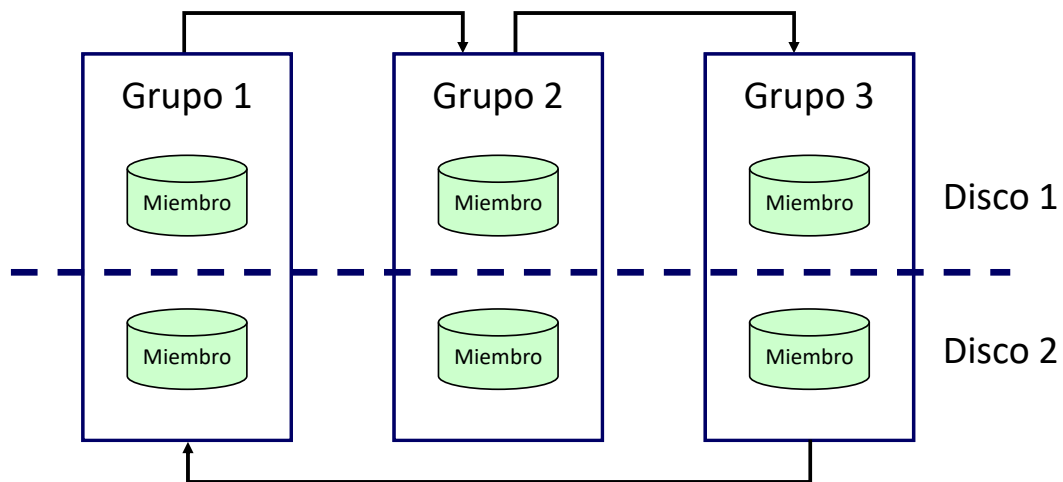


Los criterios para que el proceso de fondo LGWR (*Log Writer*) actúe y transfiera el contenido del buffer de diario al disco, pueden ser varios:

- Antes de que el servidor confirme una transacción: algoritmo de gestión del diario (forzar escritura en el diario).
- Cuando una porción del buffer de diario previamente establecida está llena (configuración).
- Antes de que el proceso DBWR transfiera bloques del buffer de datos a disco: algoritmo de gestión del diario (escritura anticipada en el diario).
- Con cierta periodicidad previamente establecida (configuración).



### Práctica 3. Organización del diario en Oracle



El servidor Oracle trabaja con varios grupos de ficheros de diario.

Cada grupo de diario es un conjunto de ficheros de diario similares (miembros).



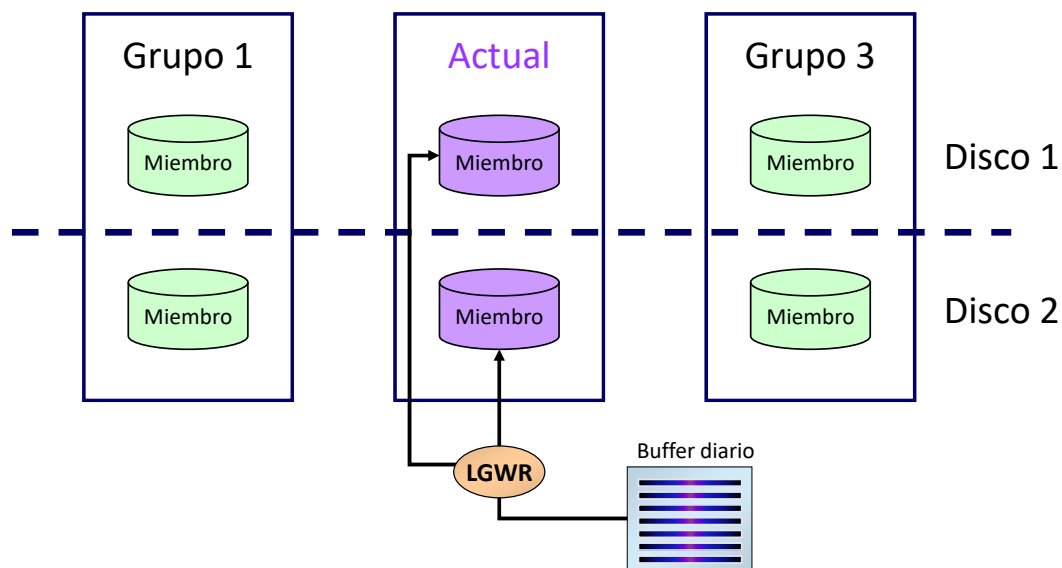
17

Por razones de seguridad el servidor Oracle trabaja con varios grupos de diario.

Cada grupo de diario contiene un conjunto de ficheros de diario similares (miembros).

Por seguridad los miembros de un grupo de diario se suelen almacenar en discos distintos.

### Práctica 3. Organización del diario en Oracle



- Existe un grupo **actual** que es el que está siendo utilizado por el servidor.
- El servidor actualiza simultáneamente todos los miembros del grupo actual.
- Cuando los ficheros del grupo actual están llenos, el servidor pasa al grupo siguiente. (Uso circular del conjunto de grupos de diario).

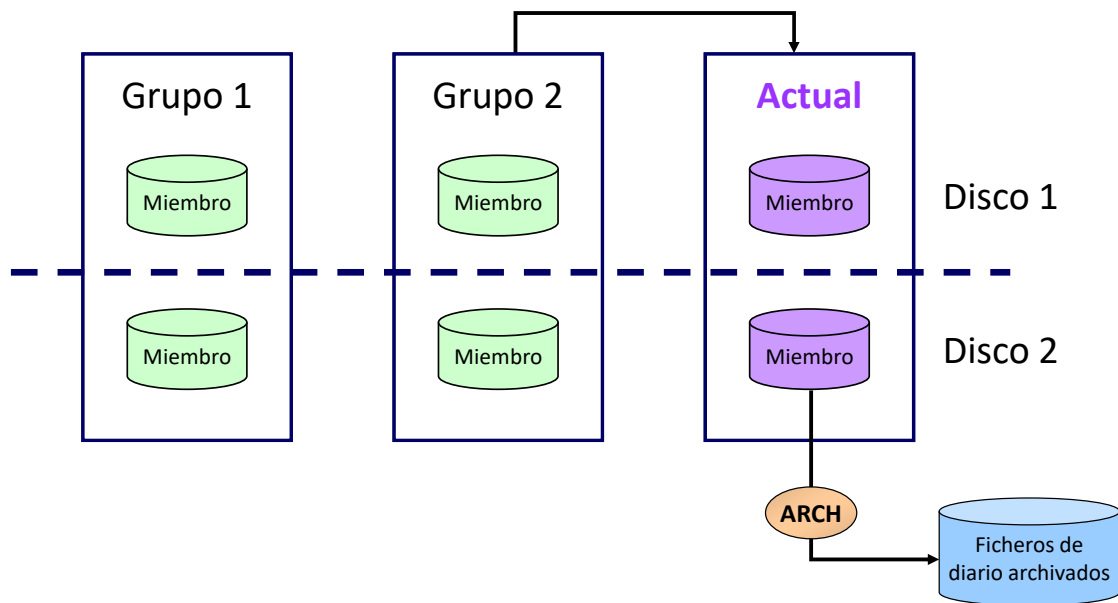


El fichero de diario tendría todas sus entradas entre los miembros de los distintos grupo (uno por grupo).

Un grupo puede estar en varios estados:

- Actual: es sobre el que está escribiendo el LGWR.
- Activo: es posible que sus entradas sean necesarias para realizar recuperación ante fallos.
- Inactivo: sus entradas no son necesarias para recuperarse ante un fallo de sistema (por ejemplo porque se ha hecho un checkpoint).

### Práctica 3. Organización del diario en Oracle



Cuando un grupo de diario está completo puede ser archivado por razones de seguridad. (Parámetro de configuración del servidor).

Los grupos se sobrescriben cuando están llenos. Antes de esto deberían estar en estado inactivo y archivarse.

### Práctica 3. Organización del diario en Oracle

En el servidor *prueba* existen 3 grupos de diario, cada uno de ellos con un fichero de diario.

Group	Status	# of Members	Archived	Size (KB)	Sequence	First Changed #
1 #1	Current	1	No	51200	10	1942851
2 #2	Inactive	1	No	51200	8	1828217
3 #3	Inactive	1	No	51200	9	1941686

El grupo #1 es el grupo de diario actual en este momento

Gestión de grupos de diario en SQL Developer

En la instalación del laboratorio los tres miembros de cada grupo del diario están en el mismo disco (incluso en el mismo directorio). Esto no debería ser así para que la instalación fuera robusta.