

Universidad Complutense de Madrid  
Facultad de Informática  
Máster en Ingeniería Informática - Administración de Bases de Datos

---

## **Práctica 6**

---

20 de octubre de 2020

Daniel Bastarrica Lacalle  
Jose Javier Cortés Tejada

## Índice

<b>1. Uso de Oracle Data Pump</b>	<b>3</b>
1.1. Ejercicio 1 . . . . .	3
1.2. Ejercicio 2 . . . . .	3
1.3. Ejercicio 3 . . . . .	4
1.4. Ejercicio 4 . . . . .	5
1.5. Ejercicio 5 . . . . .	5
1.6. Ejercicio 6 . . . . .	6
<b>2. Backup total e incremental con RMAN</b>	<b>6</b>
2.1. Ejercicio 1 . . . . .	6
2.2. Ejercicio 2 . . . . .	7
2.3. Ejercicio 3 . . . . .	9
2.4. Ejercicio 4 . . . . .	9
2.5. Ejercicio 5 . . . . .	10
2.6. Ejercicio 6 . . . . .	12

## 1. Uso de Oracle Data Pump

### 1.1. Ejercicio 1

Antes de utilizar *Data Pump* hay que configurar un directorio en el servidor Ubuntu y también en Oracle sobre el que se guardarán los ficheros generados. Entra en la máquina virtual Ubuntu con el usuario *oracle* y en una ventana de terminal crea un directorio:

```
mkdir fic_backup
```

Ahora debemos indicar a Oracle que este directorio va a ser utilizado por aplicaciones Oracle. Entra en una sesión de SQL\*Plus o SQL Developer con el usuario SYS as SYSDBA y ejecuta:

```
CREATE DIRECTORY datapump AS '/home/oracle/fic_backup';
```

Hemos entrado en la máquina virtual y hemos creado el directorio requerido. A continuación hemos creado una conexión con SYS como SYSDBA en SqlDeveloper y hemos ejecutado la instrucción del enunciado para establecer el directorio de *backup*.

### 1.2. Ejercicio 2

Entra en una sesión de Sql\*Plus o SQLDeveloper con el usuario SYSTEM y crea una tabla con una clave primaria:

```
CREATE TABLE tablaGxx (c1 INTEGER PRIMARY KEY, c2 VARCHAR2(30));
```

donde Gxx es vuestro número de grupo. Crea un procedimiento almacenado para insertar 10000 filas en la tabla (incluyendo por ejemplo un texto que os identifique como '*datos del grupo xx*' en todas las filas). Al final del procedimiento no olvides incluir la sentencia COMMIT;. Incluye el código de este procedimiento en la documentación de este ejercicio.

Para llenar la tabla hemos usado el siguiente procedimiento con un texto que nos identifica de forma unívoca.

---

```
1 create or replace procedure LlenaTabla
2 is
3 begin
4     INSERT INTO tablaG05 (SELECT level, 'datos del grupo 05' FROM DUAL CONNECT BY level <= 10000);
5 end;
```

---

### 1.3. Ejercicio 3

Se puede ejecutar *Data Pump* de diversas formas (por ejemplo, desde *Enterprise Manager*), pero utilizaremos el programa independiente que está disponible en el servidor. Desde un terminal del servidor ejecuta el script del entorno Oracle:

```
source /usr/local/bin/oraenv
```

A continuación, ejecuta:

```
expdp system tables=tablaGxx directory=datapump dumpfile=datosGxx.dmp
```

donde Gxx es vuestro número de grupo. Observa que utiliza la descripción de directorio que hemos creado dentro de Oracle (y que apunta al directorio *fic\_backup* del disco). Incluye la salida producida por *Data Pump* en la documentación del ejercicio.

A continuación se muestra la salida producida por *Data Pump*:

---

```

1  oracle@ubuntu32vb:~$ source /usr/local/bin/oraenv
2  ORACLE_SID = [oracle] ? orcl
3  The Oracle base for ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/11.2.0/dbhome_1 is /u01/app/oracle
4
5  oracle@ubuntu32vb:~$ expdp system tables=tablaG05 directory=datapump dumpfile=datosG05.dmp
6
7  Export: Release 11.2.0.1.0 - Production on Mon Nov 4 16:26:16 2019
8
9  Copyright (c) 1982, 2009, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
10 Password:
11
12 Connected to: Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0 - Production
13 With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options
14 Starting "SYSTEM"."SYS_EXPORT_TABLE_01":
15 system/***** tables=tablaG05 directory=datapump dumpfile=datosG05.dmp
16 Estimate in progress using BLOCKS method...
17 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA
18 Total estimation using BLOCKS method: 320 KB
19 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE
20 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/PRE_TABLE_ACTION
21 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/CONSTRAINT
22 . . exported "SYSTEM"."TABLAG05" 268.8 KB 10000 rows
23 Master table "SYSTEM"."SYS_EXPORT_TABLE_01" successfully loaded/unloaded
24 *****
25 Dump file set for SYSTEM.SYS_EXPORT_TABLE_01 is:
26 /home/oracle/fic_backup/datosG05.dmp
27 Job "SYSTEM"."SYS_EXPORT_TABLE_01" successfully completed at 16:26:36

```

---

## 1.4. Ejercicio 4

A continuación, intercambia el fichero *datosGxx.dmp* generado con otro de los grupos de alumnos. Copia el fichero *datosGyy.dmp* del otro grupo en el directorio */home/oracle/fic\_backup* de tu servidor.

Le hemos pasado nuestro fichero al otro grupo y viceversa. Hemos guardado el suyo en el directorio indicado en el enunciado.

## 1.5. Ejercicio 5

Después de copiarlo, importa el fichero del otro grupo con *Data Pump*:

```
impdp system directory=datapump dumpfile=datosGyy.dmp tables=tablaGyy
```

donde *Gyy* es el número del grupo con el que has intercambiado los ficheros de copia. Incluye la salida producida por *Data Pump* en la documentación del ejercicio.

A continuación se muestra la salida producida por *Data Pump*.

---

```
1 oracle@ubuntu32vb:~$ impdp system directory=datapump dumpfile=datosG02.dmp tables=tablaG02
2
3 Import: Release 11.2.0.1.0 - Production on Mon Nov 4 16:39:23 2019
4
5 Copyright (c) 1982, 2009, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
6 Password:
7
8 Connected to: Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0 - Production
9 With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options
10 Master table "SYSTEM"."SYS_IMPORT_TABLE_01" successfully loaded/unloaded
11 Starting "SYSTEM"."SYS_IMPORT_TABLE_01":
12 system/***** directory=datapump dumpfile=datosG02.dmp tables=tablaG02
13 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE
14 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA
15 . . imported "SYSTEM"."TABLAG02" 268.8 KB 10000 rows
16 Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/CONSTRAINT
17 Job "SYSTEM"."SYS_IMPORT_TABLE_01" successfully completed at 16:39:35
18
19 oracle@ubuntu32vb:~$
```

---

## 1.6. Ejercicio 6

Comprueba que los datos están en la BD: utiliza SQL\*Plus o SQL Developer para entrar con el usuario SYSTEM y comprueba que la tabla del otro grupo existe y contiene los datos. Además, comprueba que las restricciones de integridad también se han importado a tu base de datos: basta con que intentes insertar una fila con clave primaria duplicada en la tabla *tablaGyy*. Debería producirse un error de restricción de integridad.

Para comprobar la consistencia del *backup* hemos hecho una consulta que muestra el contenido de la tabla del otro grupo. A continuación hemos insertado una fila con clave primaria duplicada y hemos obtenido el siguiente mensaje de error:

```
1 insert into tablaG02 values(1, 'prueba');
2
3 Error que empieza en la línea: 15 del comando :
4 insert into tablaG02 values(1, 'prueba')
5 Informe de error -
6 ORA-00001: restricción única (SYSTEM.SYS_C0010834) violada
```

## 2. Backup total e incremental con RMAN

### 2.1. Ejercicio 1

Primero vamos a hacer un backup incremental total de nivel 0. Para ello, primero vamos a dejar la base de datos en modo MOUNT: inicia una sesión de SQL\*Plus con el usuario SYS as SYSDBA y ejecuta los siguientes comandos:

```
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE;
SQL> STARTUP MOUNT;
```

A continuación se muestra la salida de los comandos requeridos por el ejercicio. También es necesario ejecutar el script del entorno Oracle:

```
1 oracle@ubuntu32vb:~$ source /usr/local/bin/oraenv
2 ORACLE_SID = [orcl] ? orcl
3 The Oracle base for ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/11.2.0/dbhome_1 is /u01/app/oracle
4 oracle@ubuntu32vb:~$ sqlplus SYS as SYSDBA
5
6 SQL*Plus: Release 11.2.0.1.0 Production on Wed Nov 6 17:41:36 2019
7
8 Copyright (c) 1982, 2009, Oracle. All rights reserved.
9
```

```
10 Enter password:
11
12 Connected to:
13 Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0 - Production
14 With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options
15
16 SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE;
17 Database closed.
18 Database dismounted.
19 ORACLE instance shut down.
20 SQL> STARTUP MOUNT;
21 ORACLE instance started.
22
23 Total System Global Area      636100608 bytes
24 Fixed Size                    1338392 bytes
25 Variable Size                 226493416 bytes
26 Database Buffers              402653184 bytes
27 Redo Buffers                   5615616 bytes
28 Database mounted.
29 SQL>
```

---

## 2.2. Ejercicio 2

A continuación vamos a iniciar una sesión de RMAN. Para ello, en un terminal del servidor ejecuta el comando `rman`. Este programa tiene un interfaz de usuario para interactuar con el sistema de backup. Ejecuta el siguiente comando para conectar con la base de datos con el usuario SYS:

```
RMAN> CONNECT TARGET SYS@ORCL
```

A continuación vamos a hacer un backup incremental de nivel 0:

```
RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 0 DATABASE;
```

Una vez que ha terminado el proceso de *backup*, puedes salir del entorno RMAN:

```
RMAN> QUIT
```

Copia la salida de la consola en la documentación del ejercicio.

A continuación se muestra la salida de los comandos requeridos por el ejercicio:

---

```
1 oracle@ubuntu32vb:~$ rman
2
3 Recovery Manager: Release 11.2.0.1.0 - Production on Wed Nov 6 17:45:02 2019
4
5 Copyright (c) 1982, 2009, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
6
7 RMAN> CONNECT TARGET SYS@ORCL
8
9 target database Password:
10 connected to target database: ORCL (DBID=1414890684, not open)
11
12 RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 0 DATABASE;
13
14 Starting backup at 06-NOV-19
15 using target database control file instead of recovery catalog
16 allocated channel: ORA_DISK_1
17 channel ORA_DISK_1: SID=18 device type=DISK
18 channel ORA_DISK_1: starting incremental level 0 datafile backup set
19 channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
20 input datafile file number=00001 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/system01.dbf
21 input datafile file number=00002 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/sysaux01.dbf
22 input datafile file number=00003 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/undotbs01.dbf
23 input datafile file number=00004 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/users01.dbf
24 channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 06-NOV-19
25 channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 06-NOV-19
26 piece handle=/u01/app/oracle/flash_recovery_area/ORCL/backupset/2019_11_06/
27   o1_mf_nnnd0_TAG20191106T174544_gw5y5r96_.bkp tag=TAG20191106T174544 comment=NONE
28 channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:01:35
29 channel ORA_DISK_1: starting incremental level 0 datafile backup set
30 channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
31 including current control file in backup set
32 including current SPFILE in backup set
33 channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 06-NOV-19
34 channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 06-NOV-19
35 piece handle=/u01/app/oracle/flash_recovery_area/ORCL/backupset/2019_11_06/
36   o1_mf_ncsn0_TAG20191106T174544_gw5y8rk2_.bkp tag=TAG20191106T174544 comment=NONE
37 channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01
38 Finished backup at 06-NOV-19
39
40 RMAN>
```

---



### 2.3. Ejercicio 3

**Abre una sesión de SQL\*Plus con el usuario SYS as SYSDBA y monta de nuevo la base de datos en modo normal (con SHUTDOWN NORMAL y a continuación STARTUP).**

A continuación se muestra la salida para los comandos que montan e inician la base de datos:

---

```
1  SQL> SHUTDOWN NORMAL;
2
3  ORA-01109: database not open
4
5
6  Database dismounted.
7  ORACLE instance shut down.
8  SQL> SQL> STARTUP
9  ORACLE instance started.
10
11 Total System Global Area      636100608 bytes
12 Fixed Size                    1338392 bytes
13 Variable Size                226493416 bytes
14 Database Buffers             402653184 bytes
15 Redo Buffers                  5615616 bytes
16 Database mounted.
17 Database opened.
18 SQL>
```

---

### 2.4. Ejercicio 4

**Desde una sesión con el usuario SYSTEM para modificar el contenido de las tablas creadas en el apartado anterior: borra todas las filas de la tabla *tablaGyy* del otro grupo e inserta 1000 nuevas filas en la tabla *tablaGxx*. No olvides confirmar los cambios con COMMIT;**

Para borrar el contenido de la tabla del otro grupo hemos usado la siguiente instrucción desde una instancia de SQLDeveloper:

---

```
1  delete * from tablaG02;
2  10.000 filas eliminado
3
4  commit;
5  Confirmación terminada.
```

---

A continuación hemos reutilizado un procedimiento anterior para insertar 10000 filas más (1000 según el enunciado, pero se nos coló un cero extra). Para ello, cambiamos el select del insert para insertar nuevas instancias a partir del último valor de clave primaria:

---

```
1  create or replace procedure LlenaTabla
2  is
3  begin
4      INSERT INTO tablaG05 (SELECT level+10000, 'datos del grupo 05'
5      FROM DUAL CONNECT BY level <= 10000);
6  end;
7
8  Conectando a la base de datos ADBD.
9  El proceso ha terminado.
10 Desconectando de la base de datos ADBD.
```

---

## 2.5. Ejercicio 5

**A continuación, repite los pasos 1 y 2 pero haciendo un backup incremental diferencial de nivel 1:**

```
RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1 DATABASE;
```

Repetimos los pasos del ejercicio 1:

---

```
1  SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE;
2  Database closed.
3  Database dismounted.
4  ORACLE instance shut down.
5  SQL> STARTUP MOUNT;
6  ORACLE instance started.
7
8  Total System Global Area      636100608 bytes
9  Fixed Size                    1338392 bytes
10 Variable Size                 226493416 bytes
11 Database Buffers              402653184 bytes
12 Redo Buffers                   5615616 bytes
13 Database mounted.
14 SQL>
```

---

A continuación realizamos el backup incremental diferencial de nivel 1, de forma similar al ejercicio 2:

---

```
1 oracle@ubuntu32vb:~$ rman
2
3 Recovery Manager: Release 11.2.0.1.0 - Production on Wed Nov 6 17:58:19 2019
4
5 Copyright (c) 1982, 2009, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
6
7 RMAN> CONNECT TARGET SYS@ORCL
8
9 target database Password:
10 connected to target database: ORCL (DBID=1414890684, not open)
11
12 RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1 DATABASE;
13
14 Starting backup at 06-NOV-19
15 using target database control file instead of recovery catalog
16 allocated channel: ORA_DISK_1
17 channel ORA_DISK_1: SID=20 device type=DISK
18 channel ORA_DISK_1: starting incremental level 1 datafile backup set
19 channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
20 input datafile file number=00001 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/system01.dbf
21 input datafile file number=00002 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/sysaux01.dbf
22 input datafile file number=00003 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/undotbs01.dbf
23 input datafile file number=00004 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/users01.dbf
24 channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 06-NOV-19
25 channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 06-NOV-19
26 piece handle=/u01/app/oracle/flash_recovery_area/ORCL/backupset/2019_11_06/
27 o1_mf_nnnd1_TAG20191106T175836_gw5yxx2s_.bkp tag=TAG20191106T175836 comment=NONE
28 channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:35
29 channel ORA_DISK_1: starting incremental level 1 datafile backup set
30 channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
31 including current control file in backup set
32 including current SPFILE in backup set
33 channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 06-NOV-19
34 channel ORA_DISK_1: finished piece 1 at 06-NOV-19
35 piece handle=/u01/app/oracle/flash_recovery_area/ORCL/backupset/2019_11_06/
36 o1_mf_ncsn1_TAG20191106T175836_gw5yz1h5_.bkp tag=TAG20191106T175836 comment=NONE
37 channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01
38 Finished backup at 06-NOV-19
39
40 RMAN> quit
```

---

## 2.6. Ejercicio 6

Incluye la salida por pantalla generada por el backup en la documentación del ejercicio y el listado del directorio del *flash\_recovery\_area* donde están los archivos con extensión *.bkp*. Utilizando la información escrita en pantalla por ambos *backups*, explica qué contiene cada uno de los archivos generados. Comprueba los tamaños de los ficheros que se han generado e interpreta las diferencias.

Los resultados de los backup de nivel 0 y 1 están en los ejercicios 2 y 5 respectivamente. A continuación se muestra la información relacionada con los ficheros generados.

---

```
1 input datafile file number=00001 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/system01.dbf
2 input datafile file number=00002 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/sysaux01.dbf
3 input datafile file number=00003 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/undotbs01.dbf
4 input datafile file number=00004 name=/u01/app/oracle/oradata/orcl/users01.dbf
```

---

Estos ficheros contienen información interna de Oracle, en concreto los tablespace de system, sysaux y undotbs. En ambos casos se trata de los mismos ficheros, sin embargo difieren en el tamaño que ocupan.

A continuación se muestra la salida del comando *ls -l* sobre el directorio *flash\_recovery\_area*, y como podemos observar el tamaño de los ficheros realizados por el backup incremental total de nivel 0 son mayores respecto del incremental diferencial de nivel 1.

---

```
1 oracle@ubuntu32vb:/u01/app/oracle/flash_recovery_area/ORCL/backupset/2019_11_06$ ls -l
2 total 2224488
3 -rw-r----- 1 oracle oinstall 9830400 nov 6 17:47 o1_mf_ncsn0_TAG20191106T174544_gw5y8rk2_.bkp
4 -rw-r----- 1 oracle oinstall 9830400 nov 6 17:59 o1_mf_ncsn1_TAG20191106T175836_gw5yz1h5_.bkp
5 -rw-r----- 1 oracle oinstall 1122754560 nov 6 17:47 o1_mf_nnnd0_TAG20191106T174544_gw5y5r96_.bkp
6 -rw-r----- 1 oracle oinstall 6332416 nov 6 17:59 o1_mf_nnnd1_TAG20191106T175836_gw5yxx2s_.bkp
7 oracle@ubuntu32vb:/u01/app/oracle/flash_recovery_area/ORCL/backupset/2019_11_06$
```

---

Este directorio contiene 4 ficheros, dos de ellos pertenecientes a cada backup. Los ficheros generados a las 17:47 corresponden al backup incremental total de nivel 0, mientras que los generados a las 17:59 hacen referencia al backup incremental diferencial de nivel 1.