

# UNIDAD 7

## Recuperación y Continuidad del Servicio



**Autor:** Luz María Álvarez

**Fecha:** 4/12/2025

## Sesión 10 – Copias de seguridad completas e incrementales. Flashback y recuperación en MySQL

### 1. Concepto general: ¿Qué es la continuidad del servicio?

La **continuidad del servicio** significa que la **base de datos o la aplicación sigue funcionando correctamente incluso cuando ocurre un fallo.**

Un sistema sin continuidad:

- se cae,
- pierde datos,
- deja de trabajar,
- afecta a usuarios, empresas o centros educativos.

Un sistema con continuidad:

- detecta fallos,
- recupera datos,
- vuelve a funcionar rápido.

**Situaciones reales donde SÍ o SÍ necesitamos un plan de continuidad:**

- Un técnico borra una tabla pensando que era otra.
- Una actualización falla y corrompe la base de datos.
- El disco duro del servidor se rompe.
- Un atacante modifica o elimina datos.
- Un corte eléctrico apaga el servidor de golpe.
- Un alumno borra registros por error.

### 2. ¿Qué es una copia de seguridad (backup)?

Una **copia de seguridad** es duplicar la información para poder recuperarla si se pierde.

**Regla de oro en informática:**

“Toda información importante debe estar almacenada en al menos **tres sitios distintos**”.

Ejemplo:

- Base de datos principal
- Copia local
- Copia externa (cloud o servidor distinto)

**Sin backup:** pérdida total.

**Con backup:** recuperación completa.

### 3. Tipos de copias de seguridad

Tipo	Qué guarda	Uso típico
Completa	Toda la base de datos	Inicio de semana / mensual
Incremental	Solo cambios desde el último incremental	Copias rápidas, frecuentes
Diferencial	Cambios desde la última copia completa	No se usa tanto en MySQL
Binarios (binlogs)	Todos los comandos SQL ejecutados	Permite volver "atrás en el tiempo"

MySQL NO tiene "incrementales" al estilo Oracle RMAN, pero **sus binlogs cumplen esa función.**

### 4. Cómo trabaja MySQL internamente para permitir la recuperación

**El servidor MySQL guarda las operaciones en un "diario": el Binary Log**

Este diario (binlog) contiene:

- Inserciones
- Borrados
- Modificaciones
- Alteraciones de tablas
- Todas las transacciones confirmadas

**Cada cambio queda registrado como si fuera un historial de WhatsApp.**

Eso permite:

- reconstruir lo que pasó,
- deshacer errores,
- volver a un punto anterior.

### 5. Copias de seguridad completas con mysqldump

**¿Qué es mysqldump?**

Un programa que genera un archivo .sql con:

- estructura de tablas
- datos
- procedimientos
- usuarios (opcional)

**Comando básico**

```
mysqldump -u root -p basededatos > copia_completa.sql
```

Este archivo contiene:

CREATE TABLE...

INSERT INTO...

Es decir, **todo lo necesario para reconstruir la base.**

## 6. Copias incrementales en MySQL

### Importante

MySQL no hace incrementales con mysqldump.

LOS INCREMENTALES SE HACEN GRACIAS AL **binlog**.

**Pasos para que funcionen:**

#### 1) Activar el binlog en MySQL

En el archivo de configuración:

```
[mysqld]  
log_bin = mysql-bin  
server-id = 1
```

Reiniciar.

#### 2) Cada vez que la BD cambia, el binlog registra la operación

Ejemplo de lo que guarda:

```
INSERT INTO alumnos VALUES (1,'Luis');  
UPDATE alumnos SET nombre='Ana' WHERE id=3;  
Esto permite reconstruir la BD paso a paso.
```

#### 3) Exportar (copiar) el binlog como backup incremental

```
mysqlbinlog mysql-bin.000001 > incremental_1.sql
```

## 7. Recuperación: cómo reconstruir la base después de un fallo

Cuando ocurre un desastre (borrado, corrupción, ataque...), MySQL permite:

### A. Recuperación total

1. Restaurar la copia completa
2. Aplicar los incrementales (binlogs)

### B. Recuperación a un punto anterior (Flashback “manual”)

MySQL no tiene botón “volver atrás”, pero podemos usar:

```
mysqlbinlog --stop-datetime="2025-02-11 10:35:00" mysql-bin.00001
```

Esto reproduce todos los cambios **hasta ese momento exacto**, ignorando los posteriores (que son los que contienen el error).

**Explicado con una metáfora:**

La copia completa = foto del lunes

Los incrementales = todo lo que pasó martes, miércoles, jueves...

- Si un error ocurre el miércoles a las 10:35:
- Cargas la foto del lunes
- Reproduces el martes
- Reproduces el miércoles hasta las 10:34
- ¡Error eliminado!

**8. Recuperación de objetos borrados (flashback de tabla específica)**

Si un alumno borra la tabla:

DROP TABLE alumnos;

La recuperación consiste en:

**1. Exportar solo esa tabla desde una copia previa:**

```
mysqldump -u root -p basededatos alumnos > alumnos_backup.sql
```

**2. Restaurarla:**

```
mysql -u root -p basededatos < alumnos_backup.sql
```

**9. Diseño profesional de un plan de recuperación (teoría realista)**

Para garantizar continuidad, toda organización debe definir:

**1. Periodicidad de copias completas**

- Semanal o mensual

**2. Periodicidad de incrementales**

- Cada hora
- Cada 10 minutos en sistemas críticos

**3. Tests de restauración**

No basta con GUARDAR.

Hay que PROBAR que se recupera.

**4. Retención**

- Guardar copias de al menos 30 días
- Protegerlas fuera del servidor (off-site)

**5. Documentación**

Cada equipo debe tener un documento escrito que diga exactamente:

- Qué se copia
- Dónde se guarda
- Quién es responsable
- Cómo se recupera
- Tiempo máximo aceptable de caída (RTO)
- Cuántos datos se pueden perder como máximo (RPO)

## 10. Práctica guiada

### PASO 1 – Crear BD

```
CREATE DATABASE test_backups;  
USE test_backups;
```

```
CREATE TABLE alumnos(  
  id INT PRIMARY KEY,  
  nombre VARCHAR(40)  
);
```

```
INSERT INTO alumnos VALUES (1,'Luis'),(2,'María');
```

### PASO 2: Copia completa

```
mysqldump -u root -p test_backups > full.sql
```

### PASO 3: Cambios en datos

```
INSERT INTO alumnos VALUES (3,'Carlos');  
UPDATE alumnos SET nombre='Luis Gómez Gil' WHERE id=1;
```

### PASO 4: Guardar binlog (incremental)

```
mysqlbinlog mysql-bin.000001 > inc1.sql
```

### PASO 5: Simular desastre

```
DROP TABLE alumnos;
```

### PASO 6: Recuperación

1. Restaurar copia completa  

```
mysql -u root -p < full.sql
```
2. Aplicar incrementales  

```
mysql -u root -p < inc1.sql
```

Resultado:

La tabla "alumnos" aparece **exactamente como antes del fallo**.

## 11. Preguntas

1. ¿Qué diferencia existe entre copia completa e incremental?
2. ¿Qué es el binlog y por qué es esencial para la recuperación?
3. ¿Qué ocurriría si solo hacemos copias completas una vez al mes?
4. ¿Qué es un RTO? ¿Y un RPO?
5. ¿Cómo harías para "volver atrás 5 minutos" en MySQL?