

# MANUAL SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO – CARLOS JOSÉ TORRE GARCÍA

## MANUAL, MODULO 7, Administración de Alta Disponibilidad y Recuperación De Desastres:

1. Conceptos De Alta Disponibilidad Y Recuperación De Desastres:
  - A. Importancia De Alta Disponibilidad Y La Recuperación De Desastres.
    - **Alta disponibilidad (HA)** significa que el sistema está **disponible de forma continua**, incluso ante fallos de hardware, software o mantenimiento.
    - **Recuperación ante desastres (DR)** se enfoca en **restaurar la operación del sistema después de un fallo grave**, como pérdida de datos o caída total del servidor.

### ¿Por qué son importantes?

- Garantizan **continuidad del negocio**.
- Evitan **pérdidas económicas** por caídas de servicio.
- Protegen la **integridad y disponibilidad de los datos**.
- Son requeridas para cumplir con **normativas de seguridad y auditoría**

### B. Tipos De Soluciones De Alta Disponibilidad Y Recuperación De Desastres

SQL Server ofrece varias **soluciones técnicas** para HA y DR, adaptables según el nivel de criticidad y presupuesto:

#### 1. Clustering (WSFC – Windows Server Failover Cluster)

- Ofrece alta disponibilidad a nivel de servidor.
- Si un nodo falla, otro toma su lugar automáticamente.
- Utiliza **almacenamiento compartido**

#### 2. Always On Availability Groups

- Proporciona alta disponibilidad y recuperación ante desastres.

- Permite tener varias réplicas sincronizadas de bases de datos.
- Requiere **Windows Server Failover Cluster**, pero no usa almacenamiento compartido.
- Disponible en **SQL Server Enterprise**.

### 3. Database Mirroring (obsoleto pero aún usado en versiones antiguas)

- Copia una base de datos entre dos servidores.
- Requiere configuración de un testigo (modo de alta seguridad).

### 4. Log Shipping

- Copia y aplica backups de logs de transacciones a otro servidor.
- Ideal para recuperación ante desastres.
- No es en tiempo real (hay un pequeño retraso).

### 5. Backup y Restore

- Solución más básica de recuperación ante fallos.
- Implica restaurar una base de datos a partir de un respaldo (.bak).
- Se recomienda tener una política de **backups automatizados y fuera del servidor principal**.

### 6. Replicación

- Distribuye datos de una base a múltiples ubicaciones.
- Útil para disponibilidad de lectura o sincronización geográfica.

## 2. Soluciones De Alta Disponibilidad

SQL Server ofrece varias opciones para mantener la base de datos **siempre disponible** ante fallas. Las dos más comunes (y complementarias) son **Always On Availability Groups** y **Database Mirroring (Espejo de Base de Datos)**.

### A. Grupos De Disponibilidad De Always On

**Always On Availability Groups (AG)** es la **solución más robusta y moderna** para alta disponibilidad en SQL Server.

**Características clave:**

- Permite tener varias réplicas (hasta 8) de una o más bases de datos.
- Las réplicas pueden estar en modo **sincrónico** (alta disponibilidad) o **asincrónico** (recuperación ante desastres).
- Permite **conmutación por error automática o manual**.
- Admite **lecturas en las réplicas secundarias** (ideal para reportes).

**Requisitos:**

- **SQL Server Enterprise Edition**.
- **Windows Server Failover Cluster (WSFC)** configurado.
- Las bases de datos involucradas deben estar en modo **FULL recovery**.

**Ventajas:**

- Alta disponibilidad sin almacenamiento compartido.
- Réplicas geográficamente distribuidas.
- Uso eficiente para **lectura secundaria** (reportes, backups).

**Ejemplo básico de configuración (esquema de pasos):**

1. Crear un cluster WSFC.
2. Crear backups de las bases a incluir.
3. Crear el Availability Group.
4. Agregar réplicas con sus roles (principal/secundarias).
5. Validar que funcione la conmutación automática.

**B. Espejos De Base De Datos**

Es una tecnología más antigua pero aún utilizada en algunos entornos. Permite **replicar una única base de datos** entre dos servidores.

## Modos de operación:

- **Alto rendimiento** (asincrónico): para escenarios donde la velocidad importa más que la seguridad.
- **Alta seguridad** (sincrónico): asegura que ambas copias estén sincronizadas.
- **Alta seguridad con testigo**: agrega un tercer servidor que permite **conmutación automática**.

## Ventajas:

- Fácil de configurar.
- Alta disponibilidad real si se usa con testigo.
- Compatible con SQL Server **Standard** (aunque con más limitaciones).

## Limitaciones:

- Solo funciona con **una base de datos a la vez**.
- Microsoft ha anunciado que está en desuso (deprecado) desde SQL Server 2016.
- No se puede leer desde la réplica (excepto con snapshots).

## Ejemplo básico (pasos generales):

1. Poner base de datos en **FULL recovery**.
2. Crear backups y restaurar en el servidor espejo con **NORECOVERY**.
3. Configurar el espejo con **ALTER DATABASE ... SET PARTNER = ....**

## COMPARACION:

Característica	Always On AG	Database Mirroring
¿Multibase de datos?	✓ Sí	✗ Solo una
¿Lectura en réplica secundaria?	✓ Sí	✗ No
¿Conmutación automática?	✓ Sí (con sincrónico)	✓ Sí (con testigo)
¿Modo de sincronización?	Sincrónico / Asincrónico	Sincrónico / Asincrónico

¿En desuso (deprecated)?	✗ No	✓ Sí (desde 2016)
¿Edición requerida?	Enterprise	Standard o Enterprise

### 3. Soluciones De Recuperaciones De Desastres

La **recuperación ante desastres (DR)** permite restaurar rápidamente los datos y el servicio ante eventos críticos como fallos del sistema, pérdida de datos, ataques, o desastres naturales.

#### A. Copias De Seguridad Y Restauración:

El respaldo y la restauración son la **base de toda estrategia de recuperación**. Sin backups, no hay forma de recuperar información en caso de pérdida.

#### Tipos de backups en SQL Server:

##### 1. Completo (FULL)

- Guarda toda la base de datos.

```
BACKUP DATABASE Tienda TO DISK = 'D:\backups\Tienda_Full.bak';
```

##### 2. Diferencial (DIFFERENTIAL)

- Guarda solo los cambios desde el último backup completo.

```
BACKUP DATABASE Tienda TO DISK = 'D:\backups\Tienda_Diff.bak' WITH DIFFERENTIAL;
```

##### 3. Log de transacciones (LOG)

- Guarda los cambios desde el último backup de log. Requiere modo de recuperación **FULL**.

```
BACKUP LOG Tienda TO DISK = 'D:\backups\Tienda_Log.trn';
```

## Restauración:

```
-- Restaurar base completa
RESTORE DATABASE Tienda FROM DISK = 'D:\backups\Tienda_Full.bak' WITH NORECOVERY;

-- Restaurar log
RESTORE LOG Tienda FROM DISK = 'D:\backups\Tienda_Log.trn' WITH RECOVERY;
```

## B. Replicacion De Bases De Datos

La **replicación** distribuye datos desde un servidor (publicador) hacia otros (suscriptores). Se usa tanto para alta disponibilidad como recuperación de desastres.

### Tipos de replicación:

Tipo	Uso principal	Características
Snapshot	Lectura rápida, datos estáticos	Envío completo de datos cada cierto tiempo
Transaccional	Alta precisión y frecuencia	Envío casi en tiempo real
Merge	Sincronización bidireccional	Ideal para entornos desconectados

### Ventajas:

- Redundancia en tiempo real o casi real.
- Permite crear una réplica geográficamente alejada.
- Útil para balanceo de carga o sitios remotos.

## C. Plan De Recuperacion De Desastres:

Un buen **Plan de Recuperación ante Desastres (DRP)** define qué hacer antes, durante y después de una falla grave para restaurar operaciones.

**Elementos clave:**

**1. Evaluación de riesgos**

- Identificar qué amenazas podrían afectar los datos: apagones, fallos de hardware, errores humanos, ciberataques.

**2. Política de backups**

- Frecuencia, tipos, ubicación (on-site y off-site), automatización.

**3. Procedimientos documentados**

- Cómo restaurar una base de datos paso a paso.
- Quién ejecuta el plan (responsables designados).

**4. Pruebas periódicas**

- Simular desastres y medir el tiempo de recuperación (RTO) y la cantidad de datos perdidos aceptables (RPO).

**5. Infraestructura alternativa**

- Tener servidores de contingencia o almacenamiento en la nube.

**6. Comunicación de incidentes**

- Cómo informar al equipo, usuarios o clientes si ocurre un desastre.