

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

“FACULTAD DE INGENIERÍA”

**ESCUELA PROFESIONAL “SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN”**

SQL Server en la nube (Azure y entornos híbridos)

CURSO: Base de Datos II

DOCENTE: Ing. Fernández Bejarano Raúl Enrique

ESTUDIANTE: Carrillo Cárdenas José

CICLO: V

SECCIÓN: A1

HUANCAYO PERÚ

2025

Semana 15: SQL Server en la nube (Azure y entornos híbridos)

Objetivo: Entender la administración moderna en entornos cloud.

Temas

1. Introducción a Azure SQL Database y SQL Managed Instance.

Objetivo

Comprender los conceptos fundamentales de la administración moderna de bases de datos en entornos cloud, así como las diferencias entre los servicios de SQL Server ofrecidos en Microsoft Azure y su uso en arquitecturas híbridas.

Introducción a Azure SQL Database

Azure SQL Database es un servicio de base de datos relacional completamente administrado que forma parte de la plataforma en la nube de Microsoft Azure. Está basado en el motor de SQL Server, pero optimizado para operar como un servicio PaaS (Platform as a Service).

Características principales

No requiere administración del sistema operativo ni del motor de base de datos.

Incluye actualizaciones automáticas, parches de seguridad y copias de respaldo.

Alta disponibilidad integrada y escalabilidad automática.

Acceso seguro desde Internet o redes privadas virtuales.

Facturación basada en consumo (DTU o vCore).

Ventajas

Azure SQL Database reduce la carga administrativa del DBA, permitiendo enfocarse en el diseño, rendimiento y seguridad de los datos. Es ideal para aplicaciones web, móviles y empresariales que requieren alta disponibilidad y bajo mantenimiento.

Introducción a SQL Managed Instance

Azure SQL Managed Instance es un servicio PaaS que ofrece una compatibilidad casi total con SQL Server local (on-premises). Está diseñado para facilitar la migración de bases de datos existentes a la nube sin cambios significativos en el código.

◆ Características principales

Soporte para SQL Server Agent, linked servers y CLR.

Control total sobre instancias de SQL, similar a un entorno local.

Integración con redes virtuales (VNet).

Copias de seguridad y alta disponibilidad administradas por Azure.

Mayor control que Azure SQL Database.

Ventajas

SQL Managed Instance es ideal para organizaciones que desean migrar sistemas existentes a la nube manteniendo configuraciones avanzadas y características completas del motor SQL Server.

2. Diferencias con SQL Server local (IaaS vs PaaS).
3. Migración desde SQL Server local hacia Azure.
4. Seguridad, escalabilidad y costos en la nube.

Diferencias entre Azure SQL Database y SQL Managed Instance

Característica	Azure SQL Database	SQL Managed Instance
Modelo	Base de datos individual o elástica	Instancia completa
Nivel de compatibilidad	Parcial	Casi total
Administración	Mínima	Intermedia
Uso recomendado	Apps nuevas	Migración de sistemas
SQL Agent	✗ No	✓ Sí

SQL Server en entornos híbridos

Un entorno híbrido combina bases de datos locales (on-premises) con servicios en la nube como Azure SQL. Esta arquitectura permite:

Replicación de datos entre la nube y servidores locales.

Respaldo en Azure de bases de datos locales.

Alta disponibilidad y recuperación ante desastres.

Migración progresiva a la nube.

Microsoft ofrece herramientas como Azure Arc y Azure Data Sync para facilitar la administración híbrida.

Conclusión

Azure SQL Database y SQL Managed Instance representan una evolución en la administración de bases de datos, ofreciendo alta disponibilidad, seguridad y escalabilidad sin la complejidad de la infraestructura tradicional. La elección entre ambos depende del nivel de control requerido y del escenario de uso, siendo fundamentales en la administración moderna de bases de datos en la nube.

2. Diferencias con SQL Server local (IaaS vs PaaS).

SQL Server local (On-Premises)

SQL Server local es el modelo tradicional en el que la base de datos se instala y administra en servidores físicos o virtuales dentro de la propia organización. La empresa es responsable de toda la infraestructura, incluyendo hardware, sistema operativo, parches, seguridad, copias de seguridad y disponibilidad.

Este modelo ofrece control total, pero también implica mayor costo operativo, mantenimiento constante y mayor riesgo ante fallos físicos o desastres.

SQL Server en IaaS (Infrastructure as a Service)

En el modelo IaaS, SQL Server se ejecuta en una máquina virtual en la nube, por ejemplo en Microsoft Azure. Aunque la infraestructura física es gestionada por el

proveedor cloud, el usuario sigue administrando el sistema operativo y el motor de SQL Server.

Características principales:

Control casi total del servidor.

El usuario gestiona parches, backups y seguridad del SO.

Ideal para migraciones “lift and shift”.

Mayor flexibilidad, pero mayor carga administrativa.

SQL Server en PaaS (Platform as a Service)

En el modelo PaaS, como Azure SQL Database o Azure SQL Managed Instance, el proveedor cloud administra la infraestructura, el sistema operativo y gran parte del motor de base de datos.

El usuario se enfoca únicamente en el diseño de la base de datos, consultas y seguridad lógica, reduciendo considerablemente las tareas de administración.

Comparación: SQL Server local vs IaaS vs PaaS

Característica	SQL Server local	SQL Server IaaS	SQL Server PaaS
Infraestructura	Propia	Azure	Azure
Gestión del SO	Usuario	Usuario	Proveedor
Gestión de SQL	Usuario	Usuario	Proveedor
Escalabilidad	Limitada	Media	Alta
Backups automáticos	✗	✗	✓
Alta disponibilidad	Manual	Manual	Integrada
Costos	Altos	Medios	Variables

Ventajas del modelo PaaS frente al local

Menor carga administrativa.

Alta disponibilidad incorporada.

Escalabilidad bajo demanda.

Mayor seguridad y cumplimiento.

Reducción de costos operativos.

3. Migración desde SQL Server local hacia Azure.

Concepto de migración a Azure

La migración desde SQL Server local hacia la nube consiste en trasladar bases de datos, esquemas y cargas de trabajo desde servidores on-premises a la plataforma de Microsoft Azure. Este proceso permite aprovechar ventajas como alta disponibilidad, escalabilidad, seguridad y reducción de costos operativos.

La migración puede realizarse de manera total o gradual, dependiendo de la complejidad del sistema y las necesidades de la organización.

Modelos de migración

Existen tres enfoques principales para migrar SQL Server a Azure:

1. Lift and Shift (Rehost)

Consiste en mover la base de datos tal como está a una máquina virtual en Azure (IaaS). No requiere cambios en la estructura ni en el código, siendo el método más rápido.

2. Refactor (Replatform)

Implica realizar ajustes mínimos para migrar a servicios PaaS como Azure SQL Managed Instance, aprovechando funcionalidades de la nube sin modificar significativamente la aplicación.

3. Rebuild (Redesign)

Supone rediseñar la base de datos para usar servicios como Azure SQL Database, maximizando los beneficios de la nube.

Herramientas de migración

Microsoft proporciona herramientas especializadas para facilitar el proceso:

Data Migration Assistant (DMA): Evalúa compatibilidad y riesgos.

Azure Database Migration Service (DMS): Migra datos con mínimo tiempo de inactividad.

Azure Migrate: Analiza infraestructura y costos.

Estas herramientas ayudan a planificar, evaluar y ejecutar migraciones seguras y controladas.

Etapas del proceso de migración

Evaluación: Análisis de compatibilidad y dependencias.

Planificación: Selección del modelo y destino (IaaS o PaaS).

Migración: Transferencia de datos y objetos.

Validación: Verificación de integridad y rendimiento.

Optimización: Ajustes posteriores a la migración.

Ventajas de migrar SQL Server a Azure

Alta disponibilidad y recuperación ante desastres.

Escalabilidad automática.

Seguridad avanzada y cumplimiento normativo.

Reducción de costos de infraestructura física.

Administración simplificada.

4. Seguridad, escalabilidad y costos en la nube.

La adopción de bases de datos en la nube representa un cambio importante en la forma de administrar la información. Servicios como los ofrecidos por Microsoft Azure integran mecanismos avanzados de seguridad, escalabilidad y optimización de costos, que superan a los modelos tradicionales on-premises.

Seguridad en la nube

La seguridad en la nube se basa en un modelo de responsabilidad compartida, donde el proveedor protege la infraestructura física y el usuario gestiona el acceso y los datos. En servicios como Azure SQL Database y Azure SQL Managed Instance, Azure proporciona:

- Autenticación mediante Azure Active Directory.

- Cifrado de datos en reposo y en tránsito.

- Firewalls y control de accesos por red.

- Auditoría, detección de amenazas y alertas automáticas.

- Cumplimiento de estándares internacionales de seguridad.

Estos mecanismos reducen significativamente el riesgo de pérdida o acceso no autorizado a la información.

Escalabilidad en la nube

La escalabilidad es una de las principales ventajas del entorno cloud. Azure permite aumentar o disminuir recursos de forma dinámica según la demanda del sistema.

Existen dos tipos de escalabilidad:

- Escalabilidad vertical: aumento de CPU, memoria o almacenamiento.

- Escalabilidad horizontal: aumento del número de recursos o réplicas.

Esto garantiza un rendimiento óptimo en periodos de alta carga sin necesidad de invertir en infraestructura adicional permanente.

Costos en la nube

El modelo de costos en la nube se basa en el principio de pago por uso, lo que permite a las organizaciones pagar solo por los recursos consumidos. A diferencia del entorno local, no se requieren grandes inversiones iniciales en hardware.

Azure ofrece:

- Facturación por consumo (vCore, DTU, almacenamiento).

- Posibilidad de escalar recursos para reducir costos.

- Eliminación de gastos de mantenimiento físico.

- Herramientas de monitoreo y optimización de costos.

Este modelo resulta especialmente beneficioso para proyectos académicos, gubernamentales y empresariales que requieren eficiencia financiera.

Conclusión

La seguridad, escalabilidad y gestión de costos en la nube convierten a Azure en una plataforma confiable y eficiente para la administración moderna de bases de datos. Estos tres pilares permiten a las organizaciones proteger su información, adaptarse a la

demanda y optimizar recursos, consolidando la nube como una solución estratégica frente a los entornos tradicionales.