

Proyecto

Sol Norte

# Estimación de costos

Fecha de presentación: 06/05/2025

Grupo: 05

Cliente: Institución deportiva Sol Norte

Motor: SQL Server

Alumnos:

Busolín, Agustín Osvaldo

Crego, Agustina Rocío

Crotti, Tomás Benjamín

Hoffmann, Francisco Gabriel

Equipo 05	<b>Estimación de costos</b>	Institución Deportiva Sol Norte
-----------	-----------------------------	---------------------------------

## Contenido

SQL Server.....	3
Requisitos técnicos por cubrir.....	3
Perfiles técnicos.....	3
Seguridad Informática.....	4
AMAZON WEB SERVICE (AWS).....	4
MICROSOFT AZURE.....	4
GOOGLE CLOUD.....	4
Costos.....	5
Detalle de costos de perfiles técnicos.....	5
Costo del soporte técnico del motor.....	5
Costo de licencia.....	5
Costos totales.....	5
AMAZON WEB SERVICE.....	6
MICROSOFT AZURE.....	6
GOOGLE CLOUD.....	6
Conclusiones.....	6
Bibliografía.....	7
Glosario.....	8

Equipo 05	<b>Estimación de costos</b>	Institución Deportiva Sol Norte
-----------	-----------------------------	---------------------------------

## SQL Server

### Requisitos técnicos por cubrir

Ninguna de las alternativas cloud incluyen el motor de base de datos propuesto en el informe anterior, así que vamos a presentar una alternativa viable para los servicios cloud como lo es el motor SQL Server Enterprise.

En todas las estimaciones de costo se busca replicar el uso de un hardware similar a los que poseemos:

- 4 núcleos de procesador.
- 16 GB de RAM.
- utilización de 1GB de almacenamiento en los primeros 2 años.

En todos los casos se busca que el servicio cloud esté alojado en sudamérica.

### Perfiles técnicos

Perfil	Conocimientos técnicos	Señority	Contratación
DBA	SQL Server, administración en Azure SQL, seguridad básica.	Senior	Part time
QA (DB)	Validación de datos, integridad, pruebas post-migración.	Semi senior	Freelance / Por entregables
Seguridad	Revisión de accesos, cifrado, auditoría en Azure SQL	Senior	Freelance
PM	Coordinación con el club, planificación, seguimiento de entregables	Junior	Flexible (2h)
Desarrollador	Automatización de procesos, creación de scripts para carga/transformación de datos, conexión con APIs o sistemas del club. Conocimientos de integración con bases de datos y lenguajes	Semi senior	Full-time

Equipo 05	Estimación de costos	Institución Deportiva Sol Norte
-----------	----------------------	---------------------------------

## Seguridad Informática

### AMAZON WEB SERVICE (AWS)

Amazon EC2 con SQL Server (IaaS) o Amazon RDS for SQL Server (PaaS)

- Cifrado en reposo con AWS KMS (Key Management Service)
- Cifrado en tránsito (protocolos SSL/TLS)
- Autenticación integrada de Windows si se usa EC2
- Control de acceso a través de IAM (Identity and Access Management)
- Backups automáticos (en Relational Database Service)
- Multi-AZ para alta disponibilidad (opcional)
- Auditoría de seguridad con CloudTrail y Amazon Inspector

### MICROSOFT AZURE

Azure SQL Database o SQL Server en una VM

- Cifrado transparente de datos (TDE) activado por defecto
- Cifrado en tránsito (protocolos SSL/TLS)
- Always Encrypted para proteger datos sensibles en uso
- Firewall de nivel de base de datos y red
- Azure Defender for SQL (detección de amenazas, monitoreo de vulnerabilidades)
- Control de acceso con Azure Active Directory
- Auditoría avanzada con integración a Log Analytics y Sentinel

### GOOGLE CLOUD

Google Compute Engine (VM con SQL Server) o Cloud SQL (solo SQL Server Standard)

- Cifrado en reposo con claves gestionadas por el servicio o por el cliente (Customer Managed Encryption Key)
- Cifrado en tránsito (TLS)
- Control de acceso granular con IAM
- Backups automáticos y punto en el tiempo
- Firewall a nivel de red y VM
- Auditoría con Cloud Audit Logs
- Confidential VMs (para cargas sensibles)

Equipo 05	Estimación de costos	Institución Deportiva Sol Norte
-----------	----------------------	---------------------------------

## Costos

Los costos que se necesitan estimar son los que se encuentran en la tabla.

### Detalle de costos de perfiles técnicos

Perfil	Cantidad de personas	Sueldo anualizado (\$USD)
DBA	1	\$16.000
QA (DB)	1	Depende del servicio
Seguridad	1	Depende del servicio
PM	1	\$6.000
Desarrollador	1	\$20.000

### Costo del soporte técnico del motor

AWS no ofrece ningún soporte adicional relacionado al motor de base de datos utilizado.

Microsoft Azure ofrece documentación y guías gratuitas.

Google Cloud ofrece guías y recursos didácticos gratuitos.

### Costo de licencia

La licencia del motor de base de datos se incluye en la contratación del servicio Cloud mensualmente y se detalla en las siguientes tablas.

### Costos totales

AMAZON WEB SERVICE	Importe total \$USD anual (expresado en dólares americanos)
Costos del personal necesario para la implementación	\$42.000 + los servicios de freelance.
Costo del soporte técnico del motor.	-
Cantidad de horas Soporte técnico si las ofrece y el costo de estas	<i>El 10 % de los cargos mensuales de AWS para los primeros 0 USD hasta 10.000 USD.</i> \$2.223,408 (\$185,284 por mes)
Costo de Licencia	\$22.234,08 (\$1,852.84 por mes)
Total \$USD	\$66.457,488 (\$5.538,124 por mes) + servicios freelance

*El soporte técnico detallado se paga adicionalmente en base a un porcentaje del precio mensual. Se utiliza la opción empresa ya que ante fallas del servicio lo solucionan en cualquier horario (si no es solo en un horario fijo).*

MICROSOFT AZURE	Importe total \$USD anual (expresado en dólares americanos)
Costos del personal necesario para la implementación	\$42.000 + los servicios de freelance.

Equipo 05	Estimación de costos	Institución Deportiva Sol Norte
Costo del soporte técnico del motor.	-	
Cantidad de horas Soporte técnico si las ofrece y el costo de estas	\$348 (\$29 por mes), solo en horarios de comercio	
Costo de Licencia	\$4.630,8 (\$410,90 por mes)	
Total \$USD	\$47.278 (\$3.939,9 por mes) + servicios freelance	

GOOGLE CLOUD	Importe total \$USD anual (expresado en dólares americanos)
Costos del personal necesario para la implementación	\$42.000 + los servicios de freelance.
Costo del soporte técnico del motor.	-
Cantidad de horas Soporte técnico si las ofrece y el costo de estas	Incluido
Costo de Licencia	\$18.222,24 (\$1.518,52 por mes)
Total \$USD	\$60.222,24 (\$5.018,52 por mes)

#### AMAZON WEB SERVICE

- Mínimamente hay que contratar 20 GB de espacio.
- <https://calculator.aws/#/estimate?id=16869b4b0a67a11619734897ef9799bc0656093d>

#### MICROSOFT AZURE

- Contratación mínima de espacio por mes: 5GB
- Comprometiéndose a usar la base de datos, el precio disminuye hasta un 73% en precios, con opciones de reservas de 1 año o 3 años. (El precio de pago por lo que uso es de \$875 mensuales, vamos a comprometernos a utilizar la base de datos por al menos 3 años)
- <https://azure.com/e/9205b57b7de14c53be2bae8dcd3f54d7>

#### GOOGLE CLOUD

- Comprometiéndose a usar la base de datos durante 3 años el precio mensual se reduce un 52% o por 1 año un 25%.
- [https://cloud.google.com/products/calculator?dl=CjhDaVJrTVRkaFpqZ3lPQzFqT1dFM0xUUxpZbU10WVRBMU1TMDRaROV5WIRNeVIUzZfZaklRQVE9PRAHGIRBMElyNzY4Mi05MTIyLTQyOUitODEzRC0zMkIBQjM5NjUwQkM&hl=es\\_419](https://cloud.google.com/products/calculator?dl=CjhDaVJrTVRkaFpqZ3lPQzFqT1dFM0xUUxpZbU10WVRBMU1TMDRaROV5WIRNeVIUzZfZaklRQVE9PRAHGIRBMElyNzY4Mi05MTIyLTQyOUitODEzRC0zMkIBQjM5NjUwQkM&hl=es_419)

#### Conclusiones

Luego de analizar las tres principales opciones en la nube (AWS, Azure y Google Cloud) para implementar SQL Server con especificaciones técnicas similares a las del proyecto actual, se concluye que **Microsoft Azure** es la alternativa más conveniente.

Azure permite utilizar SQL Server como un servicio PaaS, lo que implica que la plataforma gestiona automáticamente aspectos como la infraestructura, los parches, las copias de seguridad y la

Equipo 05	Estimación de costos	Institución Deportiva Sol Norte
-----------	----------------------	---------------------------------

disponibilidad. Esto permite al equipo enfocarse exclusivamente en la administración de los datos, reduciendo la carga operativa, minimizando errores y mejorando la eficiencia.

Además, Azure presenta el **costo total anual estimado más bajo (USD \$47.278)** frente a AWS y Google Cloud, sin dejar de ofrecer servicios robustos de seguridad, auditoría, respaldo y disponibilidad geográfica.

Desde una perspectiva financiera, migrar a la nube también implica un cambio del modelo **CAPEX** (gasto de capital, donde se adquiere hardware e infraestructura) a un modelo **OPEX** (gasto operativo, donde se paga solo por el uso del servicio). Este enfoque permite una mejor planificación presupuestaria, mayor flexibilidad y escalabilidad según las necesidades del sistema.

**Azure fue desarrollado por Microsoft, el mismo proveedor de SQL Server, lo cual garantiza una mayor optimización, compatibilidad total entre versiones y acceso a características exclusivas**, como Azure SQL Database Managed Instance, failover automático y escalado elástico nativo.

Por todo lo anterior, Azure combina el menor costo, soporte especializado, administración simplificada y escalabilidad, posicionándose como la **opción más equilibrada y adecuada** para las necesidades actuales del proyecto.

## Bibliografía

- <https://myabcm.com/es/descubra-las-diferencias-entre-capex-y-opex/>
- <https://aws.amazon.com/es/security/culture-of-security/>
- <https://cloud.google.com/security?hl=es>
- <https://azure.microsoft.com/es-es/explore/security>
- <https://sueldos.openqube.io/encuesta-sueldos-2025.01/#Introduccion>
- <https://aws.amazon.com/es/premiumsupport/pricing/?nc=sn&loc=3>
- <https://aws.amazon.com/es/premiumsupport/plans/>
- <https://cloud.google.com/sql/docs/sqlserver?hl=es-419>

Equipo 05	Estimación de costos	Institución Deportiva Sol Norte
-----------	----------------------	---------------------------------

## Glosario

- **AWS:** Amazon Web Services (Servicios Web de Amazon). Es la plataforma de servicios en la nube más grande y utilizada a nivel mundial.
- **BYOL:** Bring Your Own License (Trae tu propia licencia). Modelo donde el cliente ya posee una licencia (por ejemplo, de SQL Server) y puede usarla en la nube sin pagar otra.
- **CAPEX:** Capital Expenditures (Gasto de Capital). Inversión inicial en infraestructura física o virtual.
- **CMEK:** Customer Managed Encryption Key (Clave de Cifrado Gestionada por el Cliente). Clave de cifrado gestionada por el cliente en Google Cloud.
- **CMK:** Customer Managed Key (Clave administrada por el cliente). Clave de cifrado gestionada por el cliente en Azure, a través del servicio Azure Key Vault.
- **CMK:** Customer Master Key (Clave Maestra del Cliente). Clave de cifrado gestionada por el cliente en AWS (Amazon Web Services).
- **EC2:** Elastic Compute Cloud (Nube de Computación Elástica). Servicio de Amazon Web Services que permite ejecutar máquinas virtuales en la nube. Es parte del modelo IaaS.
- **IaaS:** Infrastructure as a Service (Infraestructura como Servicio). Modelo de nube que provee infraestructura básica (máquinas virtuales, almacenamiento, redes). El cliente gestiona el sistema operativo y el software.
- **KMS:** Key Management Service (Servicio de Gestión de Claves). Servicio para crear y administrar claves de cifrado. Lo ofrecen AWS, Azure y Google Cloud.
- **OPEX:** Operating Expenditures (Gastos Operativos). Gastos mensuales o anuales para mantener un servicio funcionando.
- **PaaS:** Platform as a Service (Plataforma como Servicio). Modelo donde el proveedor gestiona la infraestructura y la plataforma (SO, base de datos, etc.). El cliente solo se enfoca en la aplicación y sus datos.
- **RDS:** Relational Database Service (Servicio de Base de Datos Relacional). Servicio de base de datos administrado de AWS. Permite usar SQL Server y otros motores sin preocuparse por la infraestructura.
- **SaaS:** Software as a Service (Software como Servicio). Modelo donde el proveedor ofrece una aplicación completa lista para usar, accesible desde la web. El cliente no gestiona nada técnico.
- **SSL:** Secure Sockets Layer (Capa de Conexión Segura). Es el protocolo original diseñado para crear una conexión segura y cifrada entre un cliente y un servidor.
- **TCO:** Total Cost of Ownership (Costo Total de Propiedad). Costo total de una solución a lo largo del tiempo (CAPEX + OPEX), útil para comparar alternativas.
- **TDE:** Transparent Data Encryption (Cifrado de Datos Transparente). Técnica de cifrado para proteger datos en reposo de una base de datos sin necesidad de modificar las aplicaciones.
- **TLS:** Transport Layer Security (Seguridad de la Capa de Transporte). Es una versión más segura y actualizada de SSL.
- **VM:** Virtual Machine (Máquina Virtual). Entorno virtualizado que simula una computadora física, usada para alojar software como bases de datos en la nube.