



Universidad Nacional de La Matanza

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

3641 – Bases de Datos Aplicadas

Trabajo Práctico Integrador

Año 2025, 2do Cuatrimestre

Comisión: 02-5600

Días de Cursada: Viernes

Turno: Tarde

Aula: Virtual

Fecha de Entrega: 21/11/2025

Docentes:

HNATIUK, JAIR EZEQUIEL
BOSSERO, JULIO CESAR

Integrantes:

- Arcón Wogelman, Nazareno — 44792096
- Arriola, Santiago — 41743980
- Benítez, Jimena — 46097948
- Bonachera, Ornella — 46119546
- Guardia, Gabriel — 42364065
- Pérez, Olivia Constanza — 46641730

Índice temático

Entrega 1- Informe I.....	4
Oracle.....	4
Requisitos técnicos por cubrir.....	4
Perfiles técnicos.....	5
Seguridad Informática.....	6
Costos.....	7
Detalle de costos de perfiles técnicos.....	7
Costo del soporte técnico del motor.....	8
Costo de licencia.....	9
Costos totales (Anual).....	12
Conclusiones.....	13
Bibliografía.....	14
Presentación de PowerPoint Complementaria.....	15
Entrega 2- Informe II.....	18
Alojamiento en la nube para motor Oracle.....	18
Amazon Web Services.....	18
Google Cloud Platform (GCP).....	18
Microsoft Azure.....	20
OCI (Oracle Cloud Infrastructure).....	21
Perfiles Técnicos.....	22
DBA.....	22
DBD(Desarrollador de Base de Datos).....	22
TESTER.....	22
Costos totales (Anual).....	23
Glosario.....	24
Bibliografía.....	25
Presentación de PowerPoint Complementaria.....	26
Entrega 3 – DER.....	30
Entrega 4- Documento de instalación y configuración.....	30
Introducción.....	30
SQL Server Express Edition 2022.....	30
Instalación y configuración SQL Server Express Edition.....	31
1. Datos generales.....	31
2. Ubicación de archivos.....	31
3. Instancia.....	31
4. Características instaladas.....	31
5. Configuración de servidor.....	31
6. Seguridad y red.....	31
7. Memoria y rendimiento.....	31
8. Observaciones finales.....	31
Instalación y configuración de SQL Server Management Studio (SSMS).....	32
Parámetros de instalación aplicados:.....	32

Configuración de servicios.....	32
Conexión mediante SSMS.....	32
Entrega 5 - Base de datos lineamientos generales.....	33
Entrega 6 – Reportes y API.....	35
Reporte 1: Flujo de Caja Semanal.....	35
Reporte 2: Recaudación Mensual por Departamento (Pivot).....	35
Reporte 3: Recaudación en Moneda Extranjera (Integración API).....	35
Reporte 4: Top Meses de Gastos e Ingresos.....	35
Reporte 5: Ranking de Morosidad.....	36
Reporte 6: Fechas y días entre pagos.....	36
Entrega 7 - Requisitos de seguridad.....	37
Seguridad del Sistema.....	37
7.1 Roles definidos y asignación de permisos.....	37
7.2 Datos sensibles y su encriptación.....	38
7.3 Método de protección implementado.....	38
7.4 Vistas de lectura segura.....	39
Políticas de Respaldo.....	39
Programación (Schedule).....	40

Entrega 1- Informe I

Oracle

Requisitos técnicos por cubrir

Se debe poder cubrir un servidor con procesador de última generación con procesador de 4 (cuatro) núcleos y 16 GB de memoria, además de varios TB de almacenamiento en Arreglo Redundante de Discos Independientes (RAID).oracle

El motor de base de datos Oracle Database cumple con los requerimientos técnicos establecidos para el sistema. El servidor disponible supera los mínimos básicos para la instalación y operación de este motor en cualquiera de sus ediciones. Dichos requerimientos son los siguientes: mínimo 2 GB de memoria RAM y alrededor de 2 GB de espacio en disco para su instalación básica. La capacidad de almacenamiento garantiza el crecimiento de la base de datos más allá de los 1 GB estimados en los primeros dos años, mientras que la memoria y el procesador disponibles permiten manejar sin inconvenientes la carga esperada de hasta 10 usuarios concurrentes.

A continuación, se proporciona una tabla de comparación sobre los requerimientos técnicos de las ediciones XE, SE2 y EE del motor.

	Express Edition	Standard Edition	Enterprise Edition
RAM	Mínimo 2GB	8GB a 16GB	
CPU	Máximo 2 núcleos	Hasta 2 Sockets - N núcleos	
Software de base	Linux; Windows x86	Linux; Windows x86	

Requerimientos técnicos mínimos de hardware para las ediciones XE, SE2 y EE.

La particularidad de la versión EE por sobre la SE es que ofrece todas las funcionalidades avanzadas de Oracle: particionado de tablas, compresión, seguridad avanzada, opciones de alta disponibilidad (RAC, Data Guard). Estas características suelen aumentar la necesidad de mayores recursos de hardware.

En lo que respecta al sistema operativo de base, Oracle Database presenta una amplia compatibilidad que le permite ejecutarse tanto en entornos Linux como en plataformas Windows. La siguiente tabla ilustra las versiones de cada sistema operativo soportadas por Oracle.

Windows se presenta como una opción beneficiosa para las organizaciones que tienen una infraestructura ya basada en tecnologías de la empresa Microsoft. Esto significa una amplia simplificación de la administración del servidor y la mejora de la interoperabilidad con aplicaciones corporativas. Además, se elimina la necesidad de contar con personal técnico capacitado para trabajar con el sistema operativo Linux.

Por otro lado, Linux ofrece una alta ventaja en costos de licenciamiento al tratarse de software de código abierto. Este sistema operativo está optimizado para la gestión de cargas intensivas y presenta una alta escalabilidad y estabilidad. Además, es la plataforma de referencia utilizada por Oracle para el desarrollo y pruebas. Esto significa que garantiza un soporte más amplio y actualizaciones más frecuentes. Sin embargo, puede ser un tanto más complejo el encontrar personal capacitado para operar con él.

En conclusión, el motor de base de datos Oracle se adecúa a las capacidades del servidor disponible para el sistema, con una variación en su aprovechamiento dependiendo de la edición elegida. Por ejemplo, si se optara por la edición XE limitada a 2 núcleos de CPU, se estarían desperdiando 2 de los núcleos disponibles. Estas restricciones resultan ser de suma importancia a la hora de elegir la utilización o no de este motor. Por otro lado, Oracle ofrece una gran versatilidad respecto del software de base utilizado, pudiendo funcionar sin problemas tanto en Windows como en Linux. Sin embargo, se recomienda la utilización de este último en caso de que se cuente con recursos especializados en el SO.

Perfiles técnicos

Administrador de Bases de Datos (DBA)

Debido a que la empresa no cuenta con personal capacitado para este rol, se deberá contratar un DBA. Será el responsable de la optimización y administración de la base de datos. Se recomienda un perfil Semi-Senior o Senior.

Conocimientos requeridos: Experto en Oracle Database, optimización de consultas, estrategias de backup y recuperación, configuración de alta disponibilidad y seguridad.

Cantidad de horas: 8 horas diarias (full-time)

Costo: Aproximadamente USD \$3000 mensuales.

Desarrollador de Base de Datos

Se deberá contratar un desarrollador encargado de diseñar la base de datos, implementar la lógica de negocio, crear procedimientos almacenados y optimización de consultas SQL para garantizar una integración eficiente con la base de datos. Se recomienda un perfil Semi-Senior o Senior.

Conocimientos requeridos: Oracle, procedimientos almacenados, normalización de bases de datos, optimización de consultas.

Cantidad de horas: 8 horas diarias (full-time)

Costo: Aproximadamente USD \$2000 mensuales.

Mantenimiento / Infraestructura

Se deberá contratar un profesional encargado de administrar y mantener la infraestructura tecnológica que soporta la base de datos. Sus tareas incluyen la gestión de hardware, almacenamiento, configuración de red, respaldo y recuperación de desastres (DR). Además, será responsable de garantizar la alta disponibilidad del sistema, implementando y supervisando tecnologías como RAID, clústeres y entornos de tolerancia a fallos. Se recomienda un perfil Semi-Senior o Senior.

Conocimientos requeridos: administración de servidores, gestión de almacenamiento, configuración de redes, respaldo y recuperación (backup/restore, DRP), alta disponibilidad, clústeres, virtualización y administración de entornos Oracle a nivel de infraestructura.

Cantidad de horas: 8 horas diarias (full-time)

Costo: Aproximadamente USD \$1300 mensuales.

Tester (QA)

Se deberá contratar un profesional encargado de garantizar la calidad del sistema mediante pruebas y validaciones. Para esta tarea se recomienda un perfil Semi-Senior o Senior.

Conocimientos requeridos: Técnicas de testing manual y automatizado, herramientas de gestión de pruebas, conceptos de control de calidad, pruebas funcionales y no funcionales y aseguramiento del software.

Cantidad de horas: 4 horas diarias (part-time)

Costo: Aproximadamente \$1633 USD mensuales

Dado que es un sistema centralizado de generación de expensas y considerando su complejidad y crecimiento, no se considera necesario un soporte técnico o mantenimiento continuo. Además, Oracle brinda 5 años de Soporte Premier por 22% del costo de licencia . Sin embargo, si el sistema creciera en alcance, entonces sería recomendable contar con estos puestos para garantizar su correcto funcionamiento y escalabilidad. En este caso, las tareas de soporte o mantenimiento preventivo y correctivo estarán a cargo del DBA.

Seguridad Informática

En Oracle existen tres tipos de controles de seguridad:

- Controles administrativos (gestión de procesos de recursos humanos)
- Controles físicos (prevención acceso no autorizado a servidores)
- Controles técnicos (cifran datos y establecen configuraciones seguras)

En la sección de seguridad, se hace énfasis en los controles técnicos que nos brinda Oracle.

Cifrado

El cifrado es el proceso de convertir los datos en ilegibles sin la clave específica para descifrarlos. La Política de Protección de la Información de Oracle define requisitos de alto nivel para proteger los datos mediante cifrado cuando estos están en reposo.

Se requiere que los productos y servicios de Oracle utilicen únicamente versiones actualizadas de implementaciones relacionadas con la seguridad, según las buenas prácticas del sector. Oracle modifica estos estándares a medida que evolucionan la industria y la tecnología, para aplicar, por ejemplo, la eliminación oportuna de algoritmos de cifrado más débiles.

Gestión de claves de cifrado

Oracle define requisitos para el cifrado, incluyendo fortalezas de cifrado, gestión de claves, generación, intercambio/transmisión, almacenamiento, uso y reemplazo. Los requisitos específicos en este estándar incluyen:

- Ubicaciones y tecnologías para almacenar claves de cifrado.
- Controles para proporcionar confidencialidad, disponibilidad e integridad de las claves de cifrado transmitidas, como firmas digitales.
- Cambio de claves de cifrado predeterminadas.
- Calendario de reemplazo para varios tipos de claves de cifrado.

Desmantelamiento de servidores y otros recursos informáticos

La Política de Saneamiento y Eliminación de Medios de Oracle define los requisitos para la eliminación de información de medios de almacenamiento electrónico (saneamiento) y la eliminación de información que ya no se necesita, para protegerla contra recuperación y reconstrucción no autorizadas de datos confidenciales.

Actualizaciones de seguridad

La versión gratuita de Oracle no soporta y no recibe parches de seguridad. Por lo tanto, no se recomienda utilizar esta versión en producción. En cambio, para entornos productivos, será necesario contratar una versión distinta de Oracle que reciba actualizaciones para mantener segura nuestra aplicación.

Costos

Detalle de costos de perfiles técnicos

Como fue mencionado anteriormente, se recomienda el siguiente perfil técnico:

- **Administrador de Base de Datos (DBA).**
- **Desarrollador de Base de Datos (DBD)**
- **Soporte técnico / Operaciones.**
- **Mantenimiento / Infraestructura.**
- **Tester (QA)**

En la siguiente tabla se ilustran los costos relacionados:

Perfil	Cantidad de personas	Valor hora de trabajo	Total (Anual)
DBA	1	USD 15.625	USD 36,000
DBD	1	USD 10.41	USD 24,000
Soporte	USD 21 945	USD 21 945	USD 21, 945
Mantenimiento	2	USD 8.12	USD 9,354.24
QA	1	USD 8.50	USD 9,792

Costo del soporte técnico del motor

Oracle ofrece servicios dependiendo del tipo de servicio que el cliente está dispuesto a contratar:

- Premier Support (Soporte Premier): suele tener un costo asociado al 22% del precio de la licencia perpetua anual, o está incluido como parte de una suscripción si es en modalidad cloud o licencias por suscripción. Proporciona mantenimiento completo y actualizaciones de software para Oracle Database, durante cinco años a partir de la fecha de disponibilidad general (GA). Incluye actualizaciones completas de software y parches, asistencia técnica 24/7, acceso a My Oracle Support y base de conocimientos, certificación con productos Oracle y de terceros, alertas de seguridad y actualizaciones críticas.
- Extended Support (Soporte Ampliado): permite controlar la estrategia de actualización de bases de datos, middleware y aplicaciones proporcionando mantenimiento y actualizaciones adicionales para Oracle Database por una tarifa adicional. Usualmente hasta 3 años adicionales después del Premier Support. Incluye actualizaciones limitadas de software, correcciones críticas (solo para ciertos problemas), asistencia técnica con tarifa adicional, acceso a herramientas de soporte. Su costo es de un 10% adicional sobre la tarifa de Premier Support. Es una opción que considerar si no se quieren descargar los nuevos parches y/o updates que fueron surgiendo, en caso de hacerlo, volverías a la versión Extended Support.
- Sustaining Support (Soporte Permanente): Maximiza la protección de la inversión proporcionando mantenimiento durante el tiempo que se utilice el software de Oracle. Las funciones incluyen acceso a herramientas de soporte online de Oracle, derechos de actualización, parches, documentación y correcciones preexistentes y asistencia de expertos en soporte técnico limitada. No incluye nuevas actualizaciones ni correcciones, pero permite seguir operando con respaldo técnico básico sin límite de tiempo disponible mientras se use el producto.

Tipo de Licencia	Costo de Soporte Anual Aproximado
Licencia Perpetua	~22% del costo de licencia
Licencia por Suscripción	Incluido en la suscripción
Oracle Cloud (DBaaS)	Incluido (con niveles según plan)

Costo de licencia

La licencia del motor de datos Oracle Database es de tipo privativo, también conocida como software propietario o no libre (o proprietary en inglés). Es un software del que no existe forma libre de acceso a su código fuente, solo está a disposición de su desarrollador y no se permite su libre modificación, adaptación o lectura por parte de terceros. Para la Fundación para el Software Libre (FSF), este concepto se aplica a cualquier programa informático que no es libre o que solo lo es parcialmente (semilibre), sea porque su uso, redistribución o modificación está prohibida, o sea porque requiere permiso expreso del titular del software o software de aplicación.

Oracle tiene 7 ediciones distintas, siendo solo una de ellas gratuita:

- Enterprise Edition (EE).
- Standard Edition (SE).
- Standard Edition One (SE1)
- Standard Edition 2 (SE2)
- Express Edition (XE).
- Personal Edition (PE).
- Lite Edition (LE).

Todos los productos lanzados por Oracle siguen una convención de numeración y nombrado. Existen tres tipos de sufijos: -c para “Cloud”, -g para “Grid” e -i para “Internet” de forma respectiva. Asimismo, con la última versión lanzada a largo plazo (Oracle Database 23ai) se introdujo el sufijo -ai para referirse a “Artificial Intelligence” o inteligencia artificial, que está integrada en algunas características adicionales. No se ahondará en los distintos tipos de versiones, ya que son numerosos. Solo se remarcará que las versiones 23ai, 21c y 19c son las únicas que aún cuentan con soporte. Cualquier lanzamiento anterior carece de esta función.

La infraestructura disponible coincide y supera con creces los requerimientos mínimos para estas versiones (2 cores o más de procesador, 2 GB u 8 GB o más recomendados de memoria, 10 GB o más recomendados de memoria, 10 GB de almacenamiento con RAID recomendado). Un procesador de última generación con cuatro núcleos, 16 GB de memoria y varios TB de almacenamiento en RAID es más que suficiente.

Grosso modo, se pueden clasificar las licencias en cuatro subtipos esenciales adecuadas para distintos usos en función del tamaño de la empresa:

Express Edition

Oracle Express Edition es una Oracle Database gratuita que se adapta a cualquier cliente y proporciona una base de datos gratuita (por ejemplo, para formación o aplicaciones pequeñas). La edición Express es compatible con PHP, Java, XML y .NET. Al ser una edición gratuita, la memoria está limitada a 4 GB y la RAM a 2 GB y el procesamiento máximo es de 2 CPU. Es fácil de instalar, fácil de gestionar y se puede usar en cualquier computadora. La edición está diseñada para admitir fácilmente actualizaciones a productos Oracle Database más avanzados.

Standard Edition

La edición Standard de Oracle la usan sobre todo las empresas medianas. Las ventajas de esta edición son una instalación y configuración intuitivas, funciones de gestión automatizadas, una administración eficaz y clara de grandes conjuntos de datos y una gran compatibilidad con todo tipo de datos y aplicaciones usuales. Proporciona la funcionalidad básica de Oracle y es adecuada para aplicaciones web a nivel de departamento o de grupo de trabajo.

Enterprise Edition

La Enterprise Edition de Oracle es la versión Deluxe de Oracle Database y se encuentra entre los precios más altos. Dado que la Enterprise Edition apenas pone límites al almacenamiento, expansión y gestión del volumen de datos, es especialmente útil para grandes empresas que trabajan con enormes cantidades de datos. Otras ventajas son la protección fiable y las funciones de seguridad contra la pérdida de datos, los fallos de alimentación y los errores de software. Admite procesamiento de transacciones en línea (OLTP) de alto volumen, así como almacenamiento de datos intensivo en consultas. Se puede mejorar con una amplia variedad de opciones y paquetes de Oracle para analytics avanzado, seguridad o funcionalidad.

Personal Edition

Esta edición de Oracle Database incluye casi todos los componentes de la edición Enterprise de la base de datos, pero admite entornos de desarrollo de un solo uso. Esta edición es una forma rentable para que un desarrollador de software use la funcionalidad completa de Oracle Database.

Asimismo, Oracle ofrece principalmente dos modelos de licencia para su base de datos. Sus costos no están explícitamente detallados debido a que Oracle no publica abiertamente todos los precios en su web oficial (la mayoría se negocian caso por caso, llegando a negociar descuentos del 30–70 % según cliente y contrato). El cálculo de los costos, entonces, se basa en el número de procesadores licenciables (según core factor), mínimos de usuarios NUP exigidos, costos fijos por opciones (como Advanced Security o RAC),

soporte anual (22 % del total de licencias), y referencias de precios oficiales y de consultoras especializadas que trabajan con licenciamiento:

1. Processor-Based Licensing (Licencia por Procesador):
 - a. Se paga según el número de cores (núcleos) multiplicados por un “core factor” específico según el hardware definido por Oracle.
 - b. No se contabiliza el número de usuarios; permite acceso ilimitado.
 - Costo de lista:
 - Oracle Database Enterprise Edition (EE): US\$47 500 por procesador.
 - En un servidor de 4 núcleos, el factor de conversión (Core Factor = 0,5 para procesadores x86 modernos Intel/AMD) → se requieren 2 licencias de procesador.
 - Costo: $2 \times \text{US \$47 500} = \text{US \$95 000}$.
 - Opciones adicionales (por procesador):
 - Advanced Security (cifrado): $\text{US \$15 000} \times 2 = \text{US \$30 000}$.
 - RAC (alta disponibilidad): $\text{US\$23 000} \times 2 = \text{US\$46 000}$.
 - Total aproximado: US\$ 171 000.
 - Soporte y actualizaciones (SULS): 22 % anual del costo de licencias → ~US\$37 620 por año.
2. Named User Plus (NUP - Usuario Nombrado Plus):
 - a. Se paga por cada usuario o dispositivo que accede a la base de datos.
 - b. Requiere cumplir mínimos, como 25 usuarios por procesador en Enterprise Edition o 10 usuarios por servidor en Standard Edition 2 (SE2).
 - Costo de lista:
 - Oracle Database EE: US\$ 950 por usuario NUP.
 - 25 usuarios mínimos → $25 \times \text{US\$950} = \text{US\$23 750}$.
 - Opciones adicionales (por procesador, no por usuario):
 - Advanced Security (cifrado): $\text{US \$15 000} \times 2 \text{ procesadores} = \text{US \$30 000}$.
 - RAC (alta disponibilidad): $\text{US \$23 000} \times 2 \text{ procesadores} = \text{US \$46 000}$.
 - Total aproximado: US\$99 750.
 - Soporte y actualizaciones (SULS): 22 % anual del costo de licencias → ~US\$21 945 por año.

Dado que en el caso vigente se prevé acceso desde solo diez puestos, se concluye que el modelo NUP es más conveniente económicamente. Respecto al volumen de datos, el estimativo de 1 GB en dos años es muy bajo y no implica limitaciones técnicas en el caso de Oracle. Para el esquema de alta disponibilidad se necesita la opción RAC, la cual tiene un costo adicional. Del mismo modo, también se requiere de la opción Advanced Security para cumplir con el almacenamiento de la información sensible por cifrado.

En relación con la ausencia de personal capacitado como DBA dentro de la organización, es altamente recomendable la contratación de soporte especializado o la evaluación de opciones gestionadas en la nube, como lo es Oracle Autonomous Database.

Teniendo estas consideraciones, para un entorno on-premise, la opción más económica es la Enterprise Edition con NUP. El estimativo del costo inicial total sería de aproximadamente US\$99 750, incluyendo las 25 licencias mínimas del tipo EE (que son perpetuas y su derecho de uso dura para siempre) y cumpliendo con los requisitos de cifrado y alta

disponibilidad, además de poder incluir el soporte anual para parches de seguridad, nuevas versiones y abrir tickets con Oracle.

Como alternativas de menor costo, se presentan las siguientes opciones:

- Oracle Database XE (Express Edition): gratuito, pero limitado a 12 GB de datos, 2 núcleos y 2 GB de RAM. No soporta RAC ni cifrado avanzado, por lo que no es lo recomendado para este caso.
- Oracle Database Developer Edition: gratuito con todas las funciones, pero solo para desarrollo y pruebas, no producción.

Sin embargo, debido a la falta de DBA en la organización, y en el caso de no querer contratar uno, se recomienda evaluar Oracle Cloud Autonomous Database, que incluye administración automática, cifrado y alta disponibilidad, con un esquema de pago por uso que reduce costos iniciales y simplifica la operación. De todos modos, la participación de un DBA sigue siendo valiosa para tareas estratégicas, diseño de datos y soporte empresarial. Las alternativas gratuitas planteadas (XE, Developer Edition) son útiles en desarrollo, pero no cumplen las necesidades de seguridad y disponibilidad del sistema en producción.

Para una mejor visualización de los datos y facilitar las comparativas, se provee una tabla con los costos desglosados.

Modelo de licencia	Licencias DB	Advanced Security	RAC (HA)	Total inicial	Soporte anual (22%)
Enterprise – Processor	US\$ 95 000	US\$ 30 000	US\$ 46 000	US\$ 171 000	US\$ 37 620
Enterprise – NUP (25 usuarios)	US\$ 23 750	US\$ 30 000	US\$ 46 000	US\$ 99 750	US\$ 21 945
Oracle Cloud (Autonomous)	Pago mensual (aprox US\$ 80/mes por OCPU)	Incluido	Incluido	US\$ 80/mes/OCPU	Incluido
Oracle XE / Developer	Gratis	No	No	0	No aplica

Costos totales (Anual)

	Importe total \$USD
--	---------------------

Costos del personal necesario para la implementación	USD 79,146.24
Costo del soporte técnico del motor.	USD 21,945
Costo de Licencia.	USD 99,750
Total	USD 200,841.24

Conclusiones

No recomendamos el uso de Oracle como motor de base de datos para este proyecto, ya que su costo resulta demasiado alto en comparación con sus necesidades. La versión gratuita (XE) no incluye características fundamentales de seguridad, ni tampoco aprovecha al máximo los recursos del servidor, por lo que tampoco es una alternativa viable. Por otro lado, la versión Enterprise exige un mínimo de 25 licencias, lo cual no justifica el costo considerando que el sistema será utilizado inicialmente por solo 10 usuarios concurrentes.

Por otro lado, Oracle presenta una curva de aprendizaje muy pronunciada, lo que dificultaría la implementación y prolongaría los tiempos de capacitación. A esto se suma la dificultad de encontrar personal especializado en este motor, lo que incrementaría los costos y complicaría el mantenimiento a futuro.

En su lugar, recomendamos la utilización de PostgreSQL como motor de base de datos. Es un sistema relacional de código abierto que ofrece herramientas que garantizan la alta disponibilidad, como replicación en tiempo real, standby y mecanismos de failover. También cuenta con opciones de cifrado de la información tanto en tránsito mediante SSL/TLS como en reposo a través de cifrado del sistema de archivos. Su costo depende del personal y soporte técnico asignado, pero no implica gastos adicionales de licenciamiento.

El uso de Oracle como motor de base de datos sería recomendable si la empresa de administración de consorcios manejara cientos de edificios y miles de propietarios, ya que el sistema pasaría a convertirse en un sistema financiero crítico. En este escenario, se necesitarían características que Oracle ofrece, como:

- Alta disponibilidad: para asegurar que el sistema esté siempre operativo.
- Seguridad avanzada: para proteger información financiera y personal sensible.
- Escalabilidad: para soportar un alto volumen de transacciones y usuarios concurrentes.
- Soporte para reglas de negocio complejas y cumplimiento legal.

En este tipo de implementación, la confiabilidad y robustez de Oracle justificarían el costo y la complejidad.

Bibliografía

- **IBM.** ¿Qué es Oracle? [En línea] <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/oracle>.
- **Wikipedia.** Oracle Database. [En línea] https://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database.
- **IONOS.** Cuestiones técnicas: Oracle Database. [En línea] <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/oracle-database/>.
- **Wikipedia.** Software propietario. [En línea] https://es.wikipedia.org/wiki/Software_propietario.
- **Oracle.** Oracle Shop Products: Oracle Database. [En línea] <https://shop.oracle.com/apex/product?p1=OracleDatabase&p2=&p3=&p4=&p5>.
- Introduction to Oracle Database. [En línea] <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/cncpt/introduction-to-oracle-database.html#GUID-A42A6EF0-20F8-4F4B-AFF7-09C100AE581E>.
- **Experts, Oracle Licensing.** Understanding Oracle Licensing Costs. [En línea] <https://oraclelicensingexperts.com/understanding-oracle-licensing-costs/>.
- **Compliance, Redress.** Oracle Database Licensing Models and Costs. [En línea] <https://redresscompliance.com/six-oracle-database-licensing-models-and-costs-2023/>.
- **Licensing, Atonement.** Oracle Licensing Costs. [En línea] <https://atonementlicensing.com/oracle-licensing-costs/>.
- **Compliance, Reveal.** Oracle Database License Costs. [En línea] <https://revealcompliance.com/oracle-database-license-costs/>.
- **Sueldo DBA:** [Cuanto gana un programador DBA | La solución | Calculadora de Salarios | Talently](#) [En línea]
- **Sueldo Desarrollador:** [¿Cuánto cobra un programador en Argentina en 2025?](#) [En línea]
- **Soporte técnico:** [Política de soporte de por vida | Soporte de Oracle](#) [En línea]
- **Seguridad:** [Cifrado de datos | Seguridad de Oracle](#) [En línea]
- **Requerimientos técnicos:** [Edición XE | Edición SE2 y EE](#) [En línea]
- **Sistemas operativos compatibles:** [Windows | Linux](#) [En línea]

Presentación de PowerPoint Complementaria

Motor: Oracle

Altos de Saint Just ESTIMACIÓN DE COSTOS

Índice de CONTENIDOS

- 01. Costo de licencia
- 02. Seguridad Informática
- 03. Requisitos técnicos
- 04. Perfiles técnicos
- 05. Costos totales
- 06. Conclusión

Grupo 1



COSTO DE LICENCIA

Ediciones

- Express Edition: gratuita, adaptable, fácil de gestionar
- Standard Edition: intuitiva, gran compatibilidad, funcionalidades básicas
- Enterprise Edition: gran volumen de datos, funciones de seguridad, más costosa
- Personal Edition: p/ entornos de desarrollo de un solo uso, funcionalidades completas

Modelos de Licencias

- Processor Based Licensing: se paga según el número de cores multiplicado por un core factor definido por Oracle
- Named User Plus: se paga por cada usuario que accede a la BDD. Requiere cumplir con un mínimo de usuarios dependiendo de la edición

Opciones adicionales (pero necesarias)

- Advanced Security (cifrado)
- RAC (alta disponibilidad)
- Soporte y actualizaciones (22% anual del costo de licencias)

Modelo de licencia	Licencias DB	Advanced Security	RAC (HA)	Total inicial	Soporte anual (22%)
Enterprise – Processor	US\$ 95 000	US\$ 30 000	US\$ 46 000	US\$ 171 000	US\$ 37 620
Enterprise – NUP (25 usuarios)	US\$ 23 750	US\$ 30 000	US\$ 46 000	US\$ 99 750	US\$ 21 945
Oracle Cloud (Autonomous)	Pago mensual (aprox US\$ 80/mes por OCPU)	Incluido	Incluido	US\$ 80/mes/OCPU	Incluido
Oracle XE / Developer	Gratis	No	No	0	No aplica

SEGURIDAD INFORMÁTICA

1. Hay tres tipos de niveles (controles) de seguridad:
 - Administrativos (acceso lógico, principio de menor privilegio)
 - Físicos (accesos a sedes)
 - Técnicos (contraseñas, cifrados)
2. El cifrado utiliza:
 - Estandares de la industria
 - Desencriptación sin password
 - Actualizacion de mecanismos de cifrado
3. Descarta información obsoleta:
 - Mecanismos de formateo
 - Proteccion anti-recuperacion

NOTA: La versión gratuita de Oracle no recibe actualizaciones de seguridad

→ REQUISITOS TÉCNICOS ←

Capacidad de acceso concurrente (10 usuarios).
Cumple ya que está diseñado para manejar cientos de conexiones en simultáneo.

Alta disponibilidad
No cumple debido al hardware disponible. Los mecanismos de alta disponibilidad dispuestos por Oracle (RAC y DataGuard) requieren de un mínimo de 2 servidores y solo están disponibles en la versión Enterprise.

Hardware y SO

- Mínimos para instalación básica: 2GB de RAM y 2GB almacenamiento.
- Análisis por edición (XE, SE2 y EE.)

	Express Edition	Standard Edition 2	Enterprise Edition
RAM	Mínimo 2GB	8GB a 16GB	
CPU	Máximo 2 núcleos	Hasta 2 Sockets - N núcleos	
Software de base	Linux; Windows	Linux; Windows	

- Compatibilidad con Linux y con Windows.

PERFILES TÉCNICOS

01 Administrador de Base de Datos (DBA)

Responsable de la optimización y administración de la base de datos. Y encargado del soporte técnico de la base de datos.



02 Desarrollador de Base de Datos

Encargado de diseñar la base de datos, implementar la lógica de negocio, crear procedimientos almacenados y optimización de consultas SQL.



03 Mantenimiento / Infraestructura

Encargado de administrar y mantener la infraestructura tecnológica que soporta la base de datos.



04 Tester (QA)

Encargado de asegurar la calidad del software antes de que llegue al usuario final.



Costos totales y conclusión

Costos totales (anuales)

	Importe total \$USD
Costos del personal necesario para la implementación	USD 79,146.24
Costo del soporte técnico del motor.	USD 21,945
Costo de Licencia.	USD 99,750
Total	USD 200,841.24

- Costos: demasiado altos en comparación a las necesidades
- XE: no incluye seguridad ni aprovecha los recursos del servidor
- EE: costo injustificado (mín. 25 licencias)
- Curva de aprendizaje muy pronunciada: dificultades en implementación
- búsqueda de personal especializado
- mantenimiento a futuro

Entrega 2- Informe II

Alojamiento en la nube para motor Oracle

Amazon Web Services

Amazon RDS para Oracle es una base de datos comercial completamente administrada que facilita las tareas de configuración, uso y escalado de despliegues de Oracle en la nube. Este servicio permite a los usuarios centrarse en el desarrollo de aplicaciones y la innovación, ya que se encarga de tareas de administración de bases de datos, como el aprovisionamiento, la creación de copias de seguridad, la aplicación de parches de software, la supervisión y el escalado del hardware. Además, ofrece dos modelos de licencia: "Licencia incluida" (License included) y "Traiga su propia licencia" (Bring your own license), lo que brinda flexibilidad en su uso.

Este servicio se clasifica como PaaS (Plataforma como servicio) porque no solo provee la infraestructura necesaria para ejecutar la base de datos, sino que también gestiona la plataforma de base de datos completa. Es decir, el usuario no necesita instalar, configurar ni mantener el software de Oracle, ya que AWS se encarga de esas tareas. El rol del usuario se limita a administrar y utilizar la base de datos para sus aplicaciones, sin preocuparse por la administración del entorno subyacente.

Region	América del sur (Sao Paulo)
Cantidad de nodos	1
Instancia elegida	Db.m3.xlarge
Licencia	License included
Tipo de uso	12 horas/días
Almacenamiento	SSD de uso general (gp2) 100 GB

Costo mensual:

- Costo mensual de la información sobre bases de datos en RDS de MySQL (Mensual): 36.50 USD
- Costo de RDS for Oracle (Mensual): 737.66 USD
- Precios de almacenamiento (Mensual): 43.70 USD

Costo mensual total: 817.87 USD

Google Cloud Platform (GCP)

Google Cloud ofrece una suite de soluciones de computación en la nube, siendo algunos de sus productos Cloud Storage para almacenamiento o Compute Engine para el manejo de aplicaciones desde su infraestructura.

Google Compute Engine se trata de una IAAS (Infrastructure as a service) que permite a los clientes crear y correr máquinas virtuales en la infraestructura de Google mediante una

suscripción. No provee soporte nativo para Oracle; las instalaciones y configuraciones son responsabilidad del cliente. Algunas de sus características propias se describen a continuación.

1. Machine types: Describe el hardware virtual que se asigna a una instancia, que también incluye RAM y CPUs.
 - Máquinas de uso general.
 - Máquinas de computación optimizadas.
 - Máquinas optimizadas en CPU para aplicaciones que demandan potencia de CPU: procesamiento de videos, juegos y simulaciones.
2. Discos persistentes: Son bloques de almacenamiento creados en formato HDD o SSD. El cliente puede tomar un “snapshot” y crear otro disco persistente a partir de él, y luego asignárselo a otra instancia.
3. SSD Local: para mejorar la performance y reducir latencia, GCE ofrece un bloque de almacenamiento en disco SSD.

En Google Cloud Platform (GCP) los costos se calculan bajo un modelo on-demand (pago por uso). Este modelo de pago aumentaría el OPEX de la empresa ya que implica un costo mensual que deberá pagar para poder utilizar los servicios. Según los parámetros definidos en el análisis previo, la estimación sería la siguiente:

Tipo de máquina	Máquina de propósito general d(n4-standard-4)
Tiempo de uso mensual	730 h / 730 h
Sistema operativo	Libres: Debian, CentOS, CoreOs, Ubuntu o BYOL (Bring Your Own License)
Número de vCPUs (Virtual CPUs)	4
Almacenamiento	1 disco - 500GB
Región	America del sur (San Pablo)
Costo aproximado por tiempo de uso	\$0,436 USD/hora. Aproximado mensual \$284.7 USD
Almacenamiento (inicial)	1 disco SSD 500GB

Costo total:

(VM = 730 h * \$0,39 USD/hora USD/h = \$284.7 USD) + (Almacenamiento = \$35USD) = **\$319,7 USD mensuales.**

Microsoft Azure

Azure tampoco ofrece Oracle Database como servicio PaaS nativo (no hay un equivalente a Amazon RDS for Oracle). No obstante, desde 2023, Oracle y Microsoft firmaron un acuerdo que permite usar Oracle Database en la infraestructura de Oracle (OCI) interconectada directamente con Azure y también está la opción tradicional de instalar Oracle en una VM de Azure (IaaS).

La solución más viable en Microsoft Azure para este proyecto es instalar Oracle Database en una máquina virtual (IaaS) utilizando una instancia Standard_D4s_v3 con sistema operativo Linux o Windows preinstalado (siendo este último más costoso), que ofrece buen rendimiento (similar a la instancia seleccionada en AWS) a un costo operativo razonable.

Si bien se necesitará un equipo IT especializado en Oracle DBA para encargarse de todo: instalación, configuración, parches, actualizaciones, seguridad, monitoreo, respaldos y planes de recuperación, esta opción permite aprovechar la flexibilidad de Azure, como la posibilidad de redimensionar discos en cualquier momento para aumentar capacidad o rendimiento y escalar la VM según aumente la demanda. Gracias a esta característica, considerando que la base inicial ocupa poco espacio (aprox. 1 GB), se puede comenzar con un disco Premium SSD más pequeño (128-256 GB), suficiente para esta fase y luego ajustar los recursos según el crecimiento real del sistema.

Sin embargo, Azure no ofrece la opción de licencia incluida para Oracle, lo que obliga al cliente a adquirir licencias Oracle por separado, incrementando significativamente el costo total anual y agregando complejidad legal y técnica.

Teniendo estas consideraciones en cuenta, un estimativo de los costos de implementación de Azure puede ser el siguiente:

Virtual Machine Linux

Instancia Elegida	Standard D4s v3
Región	Brazil South (la opción más cercana a Buenos Aires)
Sistema operativo	Linux Ubuntu (más económico y compatible con Oracle)
Número de vCPUs (Virtual CPUs)	4
Cantidad de VMs	1
Tiempo de uso mensual	730 h
Costo aproximado por tiempo de uso	\$0,318 USD/hora Aproximado mensual \$ 232,14 USD

Almacenamiento (inicial)	1 disco SSD Premium P15: 256 GiB, 1100 E/S por segundo, 125 MB/s
Costo mensual de almacenamiento	\$ 65,67 USD

Costo total:

(VM = 730 h * \$0,318 USD/h = \$232,14 USD) + (Almacenamiento = \$65,67 USD) = **\$297,81 USD mensuales.**

Alternativamente, en el caso de elegir Windows por sobre Linux Ubuntu, y manteniendo todas las otras especificaciones intactas, los costos se ven alterados de la siguiente forma:

Costo por hora: \$ 0,502 USD/hora

Costo mensual aproximado: \$ 366,46 USD

Costo mensual de almacenamiento (disco): \$65,67 USD

Costo total: \$ 366,46 USD (VM) + \$65,67 USD (Almacenamiento) = \$432,13 USD mensuales.

OCI (Oracle Cloud Infrastructure)

Como alternativa más óptima a las 3 opciones mencionadas con anterioridad, Oracle ofrece OCI: Oracle Cloud Infrastructure. Es la plataforma Cloud de Oracle que ofrece infraestructura, almacenamiento, red y especial optimización para bases de datos Oracle. Tiene servicios nativos específicos para esta última, como Base Database Service y Oracle Autonomous Database.

Algunas de sus ventajas son las siguientes:

- Soporte optimizado para Oracle: ofrece servicios que facilitan el ciclo de vida de la base de datos (backups, parches, recuperación) con el motor Oracle.
- Modelo de precios competitivos: OCI ofrece precios globales consistentes entre regiones, opciones de licencia flexible (BYOL o licencia incluida), descuentos por uso comprometido y tarifas de egreso de datos comparativamente bajas, incluyendo cierto volumen gratuito de salida de datos cada mes.
- Always Free / Free Tier: Hay ofertas gratuitas “Always Free” para ciertos servicios relacionados con base de datos y cómputo, lo que permite probar sin costo si los requisitos son modestos.

Tipo de despliegue	Serverless (Infraestructura compartida con otros clientes)
Tipo de trabajo	Procesamiento de transacciones y misceláneos

Tipo de licencia	License included
ECPUs	2
Tiempo de uso mensual	744hora/mes
Almacenamiento	1 disco SSD 512 GB - 0.024 * GB

Costo total (Sin licencia): (730 h * \$0,24 USD/hora USD/h = \$179.35 USD) + (512GB * 12.3 USD/GB) = \$560.62 USD mensuales.

Perfiles Técnicos

DBA

- Si se seleccionan las opciones de Microsoft Azure o Google Cloud, que ofrecen un modelo IaaS para Oracle, consideramos necesario contratar un DBA full-time con perfil senior o semi-senior, dado que en este caso la responsabilidad de instalación, configuración, actualización y mantenimiento de la base de datos recae sobre la organización. El costo estimado sería de 20 USD por hora, con una dedicación de 8 horas diarias.
- Si se selecciona la opción de Amazon Web Services (AWS) o Oracle Cloud Infrastructure (OCI), que ofrecen un modelo PaaS para Oracle, lo que significa que gran parte de las tareas de administración de la base de datos están cubiertas directamente por el servicio. Por lo tanto, en este caso consideramos más eficiente contratar un DBA tercerizado con perfil senior o semi-senior, cuyo rol se centre en la optimización, seguridad lógica y mantenimiento del desarrollo. Se estima un costo de 20 USD por hora, con una dedicación aproximada de 30 horas al mes.

DBD(Desarrollador de Base de Datos)

- Se deberá contratar un desarrollador encargado de diseñar la base de datos, implementar la lógica de negocio, crear procedimientos almacenados y optimización de consultas SQL para garantizar una integración eficiente con la base de datos. Se recomienda un perfil Semi-Senior o Senior con una dedicación aproximada de 8 horas diarias (full-time) y con un sueldo aproximado de \$2000 USD mensuales.
- Conocimientos requeridos: Oracle, procedimientos almacenados, normalización de bases de datos, optimización de consultas.

TESTER

- Para garantizar la calidad e integridad del código desarrollado por el DBA, se requiere un profesional encargado de generar y ejecutar las pruebas correspondientes a todo el ciclo de vida del proyecto, incluyendo parches y actualizaciones del esquema de la base de datos. Se recomienda un perfil senior

o semisenior. Se estima un costo de 20 USD por hora con una dedicación de 20 horas al mes.

Casos de prueba para código de DBA:

1. **Validación funcional:** El stored procedure hace lo que dice la especificación (ejemplo: calcula un total correctamente).
2. **Validación de errores:** Se prueban entradas inválidas para ver si el SP maneja errores (ejemplo: divide por cero).
3. **Validación de performance básica:** Detectar si el código tarda demasiado o genera bloqueos.

El tester solo necesita saber cómo conectarse a la base en AWS/Azure/GCP y ejecutar los objetos del DBA, junto con un buen manejo de SQL y diseño de casos de prueba.

No necesita ser un experto en la nube seleccionada, pero sería bueno que tenga conocimientos básicos.

Costos totales (Anual)

	Amazon Web Services	Google Cloud	Azure	OCI
Servicio	\$9,814.44 USD	\$3,371.76 USD	\$3,573.72 USD	\$6,727.44 USD
Licencia	Incluida	\$99,750 USD	\$99,750 USD	Incluida
DBA	\$7,200 USD	\$41,600 USD	\$41,600 USD	\$7,200 USD
DBD	\$24,000 USD	\$24,000 USD	\$24,000 USD	\$24,000 USD
TESTER	\$4,800 USD	\$ 4,800 USD	\$4,800 USD	\$4,800 USD
TOTAL	\$45,814.44 USD	\$173,521.76 USD	\$173,723.72 USD	\$42,727.44 USD

Glosario

- **CAPEX**: Es la abreviatura de "Capital Expenditures" (gastos de capital). Se trata de las inversiones que una empresa realiza en activos fijos para su uso a largo plazo.
Los gastos de capital son importantes para los inversores y gerentes porque muestran cuánto una empresa está invirtiendo en su crecimiento futuro.
 - Ejemplos: adquisición de terrenos, compra de edificios, renovación de maquinaria, etc.
- **OPEX**: Son los gastos operativos de una empresa, es decir, los costos en los que se incurre para mantener sus funciones diarias. Los gastos operativos son recurrentes y se deben cubrir para que la empresa pueda seguir operando. Son esenciales para la estabilidad financiera de la empresa y para que pueda responder a las demandas del mercado.
 - Ejemplos: salarios de los empleados, mantenimiento de infraestructuras, alquileres, marketing, etc.

Los gastos operativos se deducen de los ingresos totales de la empresa para calcular la rentabilidad operativa.
- **IaaS**: Infraestructura como servicio (IaaS) proporciona recursos de infraestructura bajo demanda a las empresas a través de la nube, como la computación, almacenamiento, redes y virtualización. Los clientes no tienen que gestionar, mantener ni actualizar su propia infraestructura de centro de datos, pero son los responsables del sistema operativo, middleware, máquinas virtuales y cualquier aplicación o dato.
- **PaaS**: Plataforma como servicio (PaaS) proporciona y gestiona todos los recursos de hardware y software para desarrollar aplicaciones a través de la nube. Los desarrolladores y los equipos de operaciones de TI pueden usar PaaS para desarrollar, ejecutar y gestionar aplicaciones sin tener que crear y mantener la infraestructura o plataforma por su cuenta. Aunque los clientes todavía tienen que escribir el código y gestionar sus datos y aplicaciones, el proveedor de servicios en la nube se encarga del entorno de creación y despliegue de aplicaciones.
- **SaaS**: software como servicio (SaaS) proporciona toda la pila de aplicaciones para ofrecer una aplicación completa basada en la nube que los clientes pueden utilizar. Los productos de SaaS están totalmente gestionados por el proveedor de servicios y se ofrecen listos para usarse. Además, incluyen todas las actualizaciones, correcciones de errores y mantenimiento general. A la mayoría de las aplicaciones de SaaS se accede directamente a través de un navegador web, lo que significa que los clientes no tienen que descargar ni instalar nada en sus dispositivos.

Bibliografía

- **Amazon Web Services:** Create estimate: Configure Amazon RDS for Oracle [En línea]
- **Google Cloud:**
 - <https://www.finout.io/blog/cloud-storage-pricing-comparison> [En línea]
 - [Información sobre GCE](#) [En línea]
 - [Calculadora de GCP](#) [En línea]
- **Microsoft Azure:** Calculadora de precios | Microsoft Azure [En línea]
- **OCI:** [Calculadora de costo Oracle](#) [En línea]
- **CAPEX:** CAPEX: Qué es, tipos y ejemplos [En línea]
- **OPEX:** Gestión Eficiente de OPEX | Estrategias de Rentabilidad [En línea]
- **TCO:** [¿Qué es el TCO, para qué sirve y cómo se calcula?](#) [En línea]
- **IaaS:** [¿Qué es IaaS \(infraestructura como servicio\)?](#) | Google Cloud [En línea]
- **PaaS:** [¿Qué es una PaaS?](#) Google Cloud | Google Cloud [En línea]
- **SaaS:** [¿Qué es el software como servicio \(SaaS\)?](#) | Microsoft Azure [En línea]

Presentación de PowerPoint Complementaria

ALOJAMIENTO EN

La nube: AWS, GCP, AZURE
+ Oracle Cloud

AMAZON WEB SERVICES

Amazon RDS para Oracle

- Base de datos comercial completamente administrada que facilita las tareas de configuración, uso y escalado de despliegues de Oracle en la nube .
- Este servicio se encarga de la instalación, copias de seguridad, parches, monitoreo y escalado.
- Ofrece dos modelos de licencia: License Included (LI) y Bring Your Own License (BYOL)
- Este servicio se define como PaaS porque AWS tiene soporte nativo para Oracle, gestiona toda la plataforma y permite que el usuario se enfoque únicamente en la administración y el uso de la base de datos.

Region	América del sur (Sao Paulo)
Cantidad de nodos	1
Instancia elegida	Db.m3.xlarge
Licencia	License included
Tipo de uso	12 horas/días
Almacenamiento	SSD de uso general (gp2) 100 GB
Costo mensual total	817.87 USD

→ GOOGLE CLOUD PLATFORM ←

- Google cloud platform no ofrece soporte nativo para Oracle. Se debe ir por una solución IaaS mediante Google Compute Engine.
- Se utiliza el hardware de Google pero el cliente debe responsabilizarse de la instalación y configuración del motor.
- En Google Cloud Platform (GCP) los costos se calculan bajo un modelo on-demand (pago por uso mensual).
- El costo total resulta siendo de \$280.98 USD mensuales.

Instancia Elegida	Maquina de propósito general d(n4-standard-4)
Región	Maquina de propósito general d(n4-standard-4)
Sistema operativo	Linux
Número de vCPUs (Virtual CPUs)	4
Cantidad de VMs	1
Tiempo de uso mensual	730 h /730h
Almacenamiento	1 disco - 500GB
Costo mensual	\$280.98

→ MICROSOFT AZURE ←

Solución propuesta

IaaS: Máquina Virtual Standard_D4s_v3
OS: Linux (más económico) o Windows

Ventajas

Flexibilidad: redimensionación dinámica de discos
Escalabilidad: VM ajustable en base a demanda
Seguridad: cifrado de datos integrado
Rendimiento: muy bueno a un costo operativo razonable

Consideraciones técnicas

Configuración Inicial: Premium SSD 128-256 GB
Requerimiento: Equipo IT especializado en Oracle DBA
Responsabilidades: Instalación, configuración, parches, monitoreo, backups
Crecimiento: Ajuste de recursos según necesidades reales

Costo total:
 $(VM = 730 h * \$0,318 \text{ USD/h} = \$232,14 \text{ USD}) + (\text{Almacenamiento} = \$65,67 \text{ USD}) = \$297,81 \text{ USD}$
 Mensuales. (Linux)

Instancia Elegida	Standard D4s v3
Región	Brazil South (la opción más cercana a Buenos Aires)
Sistema operativo	Linux Ubuntu (más económico y compatible con Oracle)
Número de vCPUs (Virtual CPUs)	4
Cantidad de VMs	1
Tiempo de uso mensual	730 h
Costo aproximado por tiempo de uso	\$0,318 USD/hora Aproximado mensual \$ 232,14 USD
Almacenamiento (initial)	1 disco SSD Premium P15: 256 GiB, 1100 E/S por segundo, 125 MB/s
Costo mensual de almacenamiento	\$ 65,67 USD



ORACLE CLOUD



Oracle Cloud es un servicio de computación en nube ofrecido por Oracle Corporation que proporciona servidores, almacenamiento, redes, aplicaciones y servicios a través de una red global de centros de datos administrados por Oracle Corporation.

Solución propuesta

Oracle Autonomous Database - BYOL
(Bring your own license)



Ventajas

- Alta compatibilidad con el motor de base de datos Oracle.
- Actualizaciones y parches más frecuentes.
- Precios competitivos
- Licenciamiento flexible
- Pruebas de servicios de BDD y cómputo sin costo (Always Free Tier)

Costo total (Sin licencia): (730 h * \$0,24USD/hora USD/h = \$179.35 USD) + (512GB * 0.024 * GB USD/GB) = \$191.95 USD mensuales.

Tipo de despliegue	Serverless (Infraestructura compartida con otros clientes)
Tipo de trabajo de la DB	Procesamiento de transacciones y misceláneos
Tipo de licenciamiento	BYOL (Bring your own license)
ECPUs	2
Tiempo de uso mensual	730 h
Almacenamiento	1 disco SSD 512 GB - 0.024 * GB
Costo mensual almacenamiento	12.3 USD



TESTER

Validación Funcional

- El store procedure hace lo que dice la especificación

Errores

- Se insertan valores erróneos para estudiar el comportamiento del SP

Validación de performance

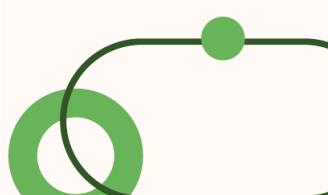
- Se debe validar si el código demora demasiado o genera bloqueos

Conocimientos básicos de Cloud

- **Azure:** Azure SQL Database / Managed Instance
- **AWS:** RDS / Aurora.
- **GCP:** Cloud SQL

Certificaciones oficiales

Sería un plus que el candidato posea alguna certificación oficial en alguna de las nubes abarquen aspectos esenciales para poder trabajar en equipo



Aclaración: El tester sólo debe conocer los aspectos básicos de la nube

DBA

Microsoft Azure/ Google Cloud

Microsoft Azure o Google Cloud, ofrecen un modelo IaaS para Oracle, consideramos necesario contratar un DBA full-time, dado que en este caso la responsabilidad de instalación, configuración, actualización y mantenimiento de la base de datos recae sobre la organización. El costo estimado sería de 20 USD por hora, con una dedicación de 8 horas diarias.

Amazon Web Services (AWS)

Ofrece un modelo PaaS para Oracle, muchas de las tareas de administración están cubiertas directamente por el servicio, con un costo estimado de 20 USD por hora y una dedicación de aproximadamente 30 horas al mes, ya que el rol del DBA se enfocará principalmente en optimización, seguridad lógica y soporte al desarrollo.

DBD

Encargado de diseñar la base de datos, implementar la lógica de negocio, crear procedimientos almacenados y optimización de consultas SQL para garantizar una integración eficiente con la base de datos.

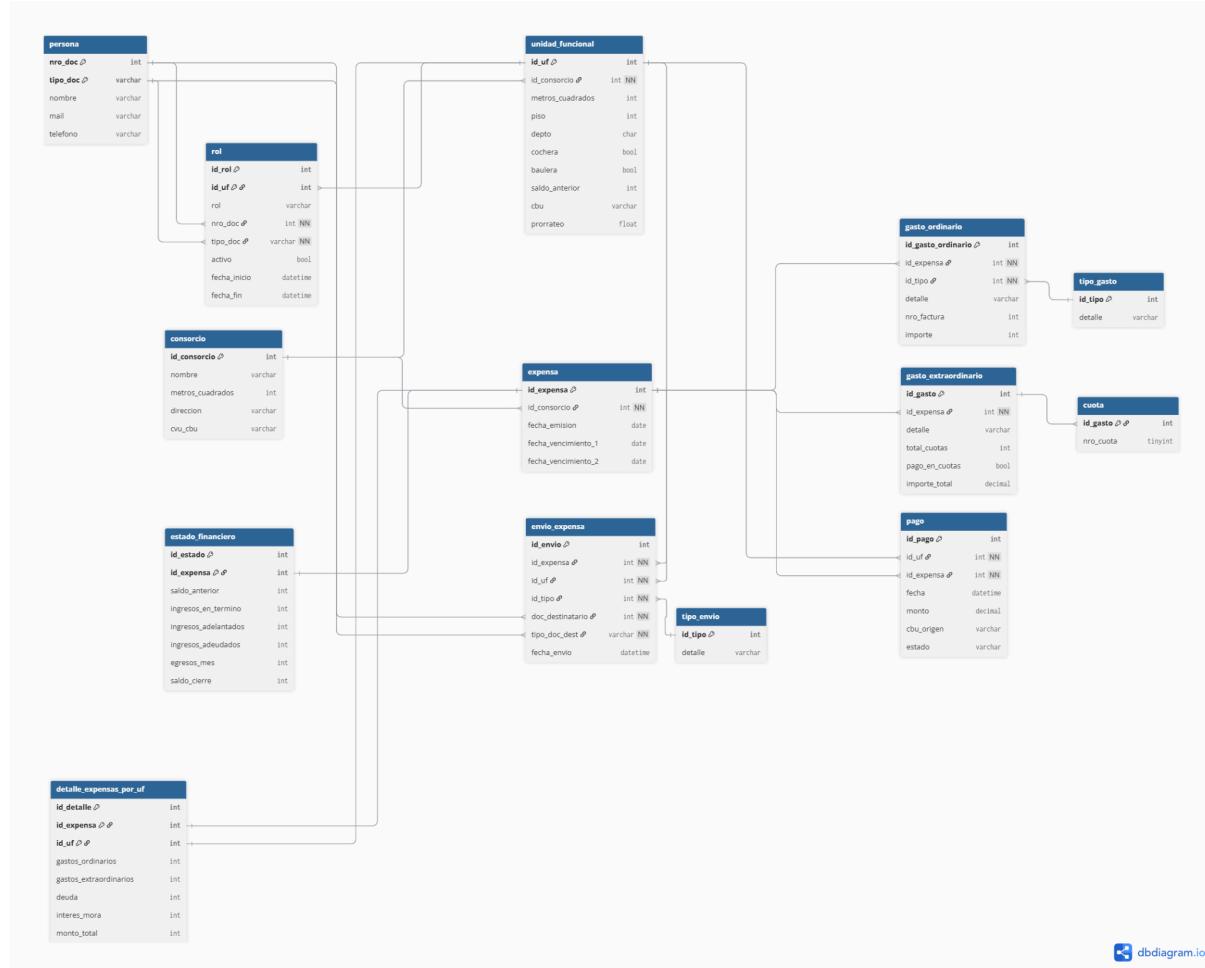
Conocimientos requeridos: Oracle, procedimientos almacenados, normalización de bases de datos, optimización de consultas.

Costos totales (Anual)

	Amazon Web Services	Google Cloud	Azure	OCI
Servicio	\$9,814.44 USD	\$3,371.76 USD	\$3,573.72 USD	\$6,727.44 USD
Licencia	Incluida	\$99,750 USD	\$99,750 USD	Incluida
DBA	\$7,200 USD	\$41,600 USD	\$41,600 USD	\$7,200 USD
DBD	\$24,000 USD	\$24,000 USD	\$24,000 USD	\$24,000 USD
TESTER	\$4,800 USD	\$4,800 USD	\$4,800 USD	\$4,800 USD
TOTAL	\$45,814.44 USD	\$173,521.76 USD	\$173,723.72 USD	\$42,727.44 USD

Muchas
GRACIAS

Entrega 3 – DER



Entrega 4- Documento de instalación y configuración

Introducción

El presente documento contiene las instrucciones y especificaciones necesarias para realizar la instalación y la configuración del motor SQL Server Express Edition 2022. A continuación se extiende un pequeño resumen del motor y sus capacidades. Este motor deberá ser instalado en un sistema operativo Windows (por ejemplo: Windows 10 Pro, Windows Server 2019 o superior, con las últimas actualizaciones instaladas y al menos 4 GB de RAM). Adicionalmente, se descargará el servicio de SQL Server Management Studio (versión 19.x o la más reciente disponible).

SQL Server Express Edition 2022

Microsoft® SQL Server® 2022 Express es un sistema de administración de datos gratuito, eficaz y confiable que ofrece un almacén de datos completo y confiable para sitios web ligeros y aplicaciones de escritorio. Es posible luego actualizarla y extenderla a nuevas ediciones y será el motor a instalar para el desarrollo del sistema de generación de expensas.

Instalación y configuración SQL Server Express Edition

1. Datos generales

- **Motor instalado:** Microsoft SQL Server 2022 Express Edition.
- **Sistema operativo:** Windows Server 2022 Standard, 64 bits.
- **Instalador utilizado:** [SQL2022-SSEI-EXPR.exe](#).
- **Versión exacta:** 16.0.4212.1

2. Ubicación de archivos

- Archivos de instalación: [C:\Program Files\Microsoft SQL Server\](#).
- Directorio de medios de instalación: [C:\SQL2022](#).
- Archivos de base de datos y logs: valores predeterminados

3. Instancia

- Tipo de instancia: **Default Instance**.
- Nombre de instancia: **MSSQLSERVER**.

4. Características instaladas

- Database Engine Services.
- SQL Server Replication.
- Full-Text and Semantic Extractions for Search.

5. Configuración de servidor

- **Servicios:**
 - SQL Server Database Engine: inicio automático.
 - Resto de servicios: configuración por defecto.
- **Collation:** [Latin1_General_CI_AI](#) (case-insensitive, accent-insensitive).
- **Modo de autenticación:**
 - Mixed Mode (Windows Authentication + SA con contraseña definida).
 - Usuario [SA](#) habilitado.
 - Usuario actual agregado al grupo de administradores de SQL Server.

6. Seguridad y red

- Puerto habilitado: TCP/IP 1433 (protocolo activado) abierto solo en la LAN, acceso a los 10 puestos internos, sin exponer el servicio a internet. En caso de necesitar acceso remoto externo, se documentará la configuración adicional (NAT, firewall, VPN).
- Autenticación dual (Windows y SQL Server).
- Conexión segura mediante cifrado TLS.

7. Memoria y rendimiento

- Configuración de memoria: valores predeterminados (asignación dinámica).
- Paralelismo y TempDB: configurados con valores por defecto.

8. Observaciones finales

- Instalación completada sin errores.
- Logs de instalación disponibles en: C:\Program Files\Microsoft SQL Server\Setup Bootstrap\Log\.

Instalación y configuración de SQL Server Management Studio (SSMS)

Se instaló **SQL Server Management Studio (SSMS)** como cliente de administración para conectarse a la instancia de SQL Server. La descarga se realizó desde el sitio oficial de Microsoft, utilizando la versión SSMS 19.3 (build 16.0.4220.0).

Parámetros de instalación aplicados:

- Directorio de instalación: C:\Program Files (x86)\Microsoft SQL Server Management Studio 19\ (valores por defecto).
- Componentes instalados: todos los correspondientes al cliente SSMS.
- Instalación completada sin errores.

Configuración de servicios

- El servicio principal de la instancia (**SQL Server (MSSQLSERVER)**) quedó configurado con inicio **Automático**.
- El servicio se encuentra en estado **En ejecución** al finalizar la instalación.
- Se aclara que, en caso de no utilizar la instancia en determinados momentos, el servicio puede detenerse para optimizar recursos del sistema.

Conexión mediante SSMS

Para conectarse al servidor de bases de datos se configuraron las siguientes opciones:

- **Server type:** Database Engine.
- **Server name:** Consorcios Altos de Saint Just
- **Autenticación:**
 - **Windows Authentication** (cuenta actual del sistema).
 - **SQL Server Authentication** (usuario **SA** y contraseña definida durante la instalación).

La conexión se validó correctamente con ambos métodos de autenticación.

El acceso por **SQL Server Authentication** con usuario **sa** debería usarse únicamente en casos de contingencia; en condiciones normales se recomienda el uso de **Windows Authentication**.

Entrega 5 - Base de datos lineamientos generales

Para la **Entrega 5**, se procedió a la creación de la base de datos, implementando además las funciones y objetos necesarios para importar archivos de información.

El código fuente de esta entrega se encuentra en archivo comprimido .zip adjunto, o en el repositorio de GitHub: <https://github.com/opbonachera/tp-bbdd-aplicada.git>

Nomenclatura y Estándares de Desarrollo

1. Convenciones Generales

- **Idioma:** Español (se evita el uso de ñ y tildes en nombres de objetos para compatibilidad).
- **Case:** snake_case (minúsculas separadas por guiones bajos).
- **Singular/Plural:**
 - Tablas: Nombres en singular (ej. unidad_funcional, pago).
 - Esquemas: Sustantivos en plural o colectivos (ej. consorcios, finanzas).

2. Prefijos y Definiciones

- **Primary Key (PK):**
 - Prefijo: id_ + [entidad]
 - Descripción: Identificador único numérico o compuesto.
 - Ejemplo: id_consorcio
- **Foreign Key (FK):**
 - Prefijo: id_ + [entidad]
 - Descripción: Referencia a la PK de otra tabla.
 - Ejemplo: id_expensa
- **Stored Procedures:**
 - Prefijo: sp_ + [verbo]
 - Descripción: Procedimientos almacenados para lógica de negocio.
 - Ejemplo: sp_generar_cuotas
- **Funciones:**
 - Prefijo: fn_ + [utilidad]
 - Descripción: Funciones escalares o de tabla para transformación de datos.
 - Ejemplo: fn_normalizar_monto
- **Índices:**
 - Prefijo: IX_ + [tabla] + [cols]
 - Descripción: Índices para optimización de consultas.
 - Ejemplo: IX_pago_fecha
- **Variables:**
 - Prefijo: @ + [nombre]
 - Descripción: Variables locales y parámetros (camelCase o snake_case).
 - Ejemplo: @fecha_hasta

3. Organización de Esquemas

La base de datos se estructura en esquemas lógicos para separar dominios de negocio:

- **consorcios:** Datos estructurales de los inmuebles. (Tablas principales: consorcio, unidad_funcional).
- **personas:** Gestión de entidades legales y físicas. (Tablas principales: persona, rol, proveedor).
- **finanzas:** Núcleo transaccional y contable. (Tablas principales: pago, expensa, gasto_ordinario, cuota).
- **gestion:** Procesos administrativos y comunicación. (Tablas principales: envio_expensa, tipo_envio).
- **datos:** Capa de reporting y análisis de negocio. (Contiene solo Stored Procedures de reporte).
- **utils:** Herramientas de sistema e importación. (Scripts de carga masiva y funciones auxiliares).

Entrega 6 – Reportes y API

El código fuente de esta entrega se encuentra en archivo comprimido .zip adjunto, o en el repositorio de GitHub: <https://github.com/opbonachera/tp-bbdd-aplicada.git>

Reporte 1: Flujo de Caja Semanal

Procedimiento: `datos.sp_reporte_1`

- **Funcionalidad:** Genera un análisis del flujo de caja agrupado por semanas. Calcula el total recaudado semanalmente, el promedio general del periodo seleccionado y el acumulado progresivo de los ingresos. Utiliza SQL dinámico para aplicar los filtros.
- **Parámetros:**
 - `@id_consorcio` (INT): Filtra por un consorcio específico.
 - `@anio_desde` (INT): Año de inicio para el análisis.
 - `@anio_hasta` (INT): Año de fin para el análisis.

Reporte 2: Recaudación Mensual por Departamento (Pivot)

Procedimiento: `datos.sp_reporte_2`

- **Funcionalidad:** Crea una tabla cruzada (Pivot Table) devuelta en formato **XML**. Muestra la recaudación mensual desglosada por cada departamento (Unidad Funcional). Permite filtrar los resultados basándose en rangos de montos totales recaudados.
- **Parámetros:**
 - `@min` (DECIMAL): Monto mínimo de recaudación para incluir en el reporte.
 - `@max` (DECIMAL): Monto máximo de recaudación para incluir en el reporte.
 - `@anio` (INT): Año específico a consultar.

Reporte 3: Recaudación en Moneda Extranjera (Integración API)

Procedimiento: `datos.sp_reporte_3`

- **Funcionalidad:** Muestra un cuadro con la recaudación total desagregada por tipo de gasto (Ordinario vs. Extraordinario).
 - **Característica clave:** Se conecta a una **API** externa (`bluelytics`) mediante OLE Automation para obtener la cotización del dólar oficial en tiempo real y convierte los importes recaudados a USD.
- **Parámetros:**
 - `@FechaDesde` (DATE): Fecha de inicio del periodo.
 - `@FechaHasta` (DATE): Fecha de fin del periodo.
 - `@IdConsorcio` (INT): Filtra por un consorcio específico.

Reporte 4: Top Meses de Gastos e Ingresos

Procedimiento: `datos.sp_reporte_4`

- **Funcionalidad:** Devuelve dos conjuntos de resultados en formato **XML**:
 - **Top 5 Meses de Mayores Gastos:** Sumarizando gastos ordinarios y extraordinarios.
 - **Top 5 Meses de Mayores Ingresos:** Basados en pagos aprobados.
- **Parámetros:**
 - `@id_consorcio` (INT): Filtra por un consorcio específico.
 - `@anio_desde` (INT): Año inicial del rango.
 - `@anio_hasta` (INT): Año final del rango.

Reporte 5: Ranking de Morosidad

Procedimiento: `datos.sp_reporte_5`

- **Funcionalidad:** Identifica a los propietarios con mayor deuda acumulada (morosidad). Devuelve los datos de contacto (Nombre, Mail, Teléfono) y el monto total adeudado, ordenados de mayor a menor deuda, para facilitar la gestión de cobranzas.
- **Parámetros:**
 - `@id_consorcio` (INT): Filtra por un consorcio específico.
 - `@fecha_desde` (DATE): Filtro de fecha de emisión de expensa (desde).
 - `@fecha_hasta` (DATE): Filtro de fecha de emisión de expensa (hasta).
 - `@limite` (INT): Cantidad de propietarios a mostrar (por defecto: 3).

Reporte 6: Fechas y días entre pagos

Procedimiento: `datos.sp_reporte_6`

- **Funcionalidad:** Muestra las fechas de pago de expensas ordinarias para cada Unidad Funcional (UF) y calcula la cantidad de días que transcurren entre un pago y el siguiente. Permite analizar la regularidad de pago de cada unidad funcional, identificar retrasos, saltos en el cumplimiento y patrones de comportamiento de pago de los propietarios o inquilinos.
- **Parámetros:**
 - `@id_unidad_funcional` (INT): Permite filtrar el reporte para una UF específica. Si se envía NULL, analiza todas las unidades funcionales.
 - `@fecha_desde` (DATE): Filtra pagos con fecha igual o posterior a la indicada.
 - `@fecha_hasta` (DATE): Filtra pagos con fecha igual o anterior a la indicada.

Entrega 7 - Requisitos de seguridad

Seguridad del Sistema

7.1 Roles definidos y asignación de permisos

Con el objetivo de garantizar un control de accesos adecuado, cada rol fue diseñado según las responsabilidades funcionales del usuario, lo que permite delimitar con precisión las acciones que puede ejecutar cada uno.

Los roles definidos fueron los siguientes:

- **rol_administrativo_general**

Este rol se encuentra destinado al personal administrativo con mayor alcance operativo dentro del sistema.

Tiene permisos completos sobre la tabla unidad_funcional, pudiendo realizar consultas, altas, bajas y actualizaciones.

Asimismo, cuenta con acceso para ejecutar procedimientos almacenados vinculados a mantenimiento y carga de unidades funcionales, además de la ejecución de todos los reportes del sistema.

Permisos principales:

INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT sobre unidad_funcional.

Ejecución de:

sp_relacionar_inquilinos_uf
sp_importar_uf_por_consorcios
sp_reporte_1 al sp_reporte_6.

- **rol_administrativo_operativo**

Designado para tareas administrativas de gestión cotidiana.

Posee permisos similares al rol administrativo general, aunque enfocados exclusivamente en operaciones regulares y sin privilegios adicionales.

Permisos principales:

INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT sobre unidad_funcional.

Ejecución de:

sp_relacionar_inquilinos_uf
sp_importar_uf_por_consorcios
sp_reporte_1 al sp_reporte_6.

- **rol_administrativo_bancario**

Este rol se emplea para usuarios vinculados a tareas financieras o auditorías bancarias. Su acceso está limitado únicamente a la ejecución de reportes, sin permisos para modificar información o realizar cargas.

- **Permisos principales:**

- Ejecución de sp_reporte_1 a sp_reporte_6.

- **rol_sistemas**

Pensado para personal técnico o de soporte que pueda necesitar visualizar información agregada o verificar el funcionamiento de reportes.

No cuenta con permisos de escritura ni con acceso directo a datos sensibles.

- **Permisos principales:**

- Ejecución de sp_reporte_1 a sp_reporte_6.

7.2 Datos sensibles y su encriptación

En cumplimiento de las prácticas recomendadas de seguridad y la legislación vigente, particularmente la Ley 25.326 de Protección de Datos Personales, se identificaron y protegieron campos considerados sensibles dentro de las tablas principales del sistema.

Datos sensibles detectados

- Se determinó que los siguientes campos requerían cifrado debido a su condición de datos personales o financieros (nombre del campo entre paréntesis):
 - Tabla persona
 - Correo electrónico (mail)
 - Teléfono (telefono)
 - Clave Bancaria Uniforme (cbu)
 - Tabla pago
 - CBU de origen (cbu_origen)
 - Tabla unidad_funcional
 - Clave Bancaria Uniforme (cbu)

Estos valores, considerados datos personales de carácter sensible, fueron protegidos mediante cifrado en reposo.

7.3 Método de protección implementado

Para llevar a cabo el cifrado, se agregaron columnas auxiliares de tipo VARBINARY (MAX) destinadas a almacenar el dato encriptado.

El proceso se implementó en dos etapas:

a) Cifrado inicial de datos existentes

A través del procedimiento sp_cifrado_tablas, se realizó:

- Conversión del dato original en texto plano.
- Cifrado mediante la función: ENCRYPTBYPASSPHRASE('Grupo_1', valor)
- Eliminación del valor original para evitar almacenamiento en texto claro.

b) Cifrado automático ante nuevas inserciones

Se desarrollaron triggers vinculados a las tablas persona, pago y unidad_funcional que:

- Interceptan cualquier nuevo registro.
- Cifran inmediatamente el campo sensible.
- Limpian los valores originales en texto plano.

Este enfoque evita fugas de información y garantiza que en ningún momento los datos queden expuestos en la base.

7.4 Vistas de lectura segura

- Para permitir la visualización de la información en forma controlada y segura, se generaron vistas que desencriptan los datos cuando es necesario:
 - vw_persona
 - vw_pago
 - vw_uf

Estas vistas aplican DECRYPTBYPASSPHRASE al momento de la consulta, sin exponer las columnas reales de las tablas, lo cual permite:

- Acceso seguro para roles autorizados,
- Evitar la exposición del dato cifrado,
- Centralizar la lógica de lectura segura.

Políticas de Respaldo

Considerando que la información de cada expensa generada es de vital importancia para el negocio, decidimos implementar tres tipos de backup.

1. Backup incremental (diario):
 - Copia los datos nuevos o modificados desde el último backup.
 - Es más rápido y ocupa menos espacio, porque no guarda todo de nuevo.
 - Se hace cada día para evitar perder información reciente.
2. Backup completo (semanal)
 - Copia toda la base de datos y archivos sin importar si cambiaron o no.
 - Se hace una vez por semana.

- Sirve como punto de restauración completo si fallan los incrementales.
3. Backup completo histórico (mensual)
- Es un respaldo total del sistema más los registros y bitácoras (muestran qué acciones se hicieron).
 - Se guarda en un disco externo cifrado, es decir, protegido con encriptación para evitar accesos no autorizados.
 - Permite mantener versiones históricas del sistema durante 6 meses.

Programación (Schedule)

Tipo de respaldo	Cuándo se hace	Qué guarda	Dónde se guarda	Cuánto tiempo se guarda
Diario (Incremental)	Todos los días a las 00 hs	Solo los cambios del día	Servidor local y nube	7 días
Semanal (Completo)	Domingo a las 23:00	Toda la base de datos y reportes completos	Servidor externo (Ej: un centro de datos)	1 mes
Mensual (Completo histórico)	1° de cada mes	Todo el sistema + bitácoras y registros de actividad	Disco externo	6 meses

RPO: RPO = 24 horas, significa que como máximo se puede perder la información del último día.

Gracias a los backups incrementales nocturnos, incluso se puede recuperar hasta el último respaldo hecho a las 00 del día anterior.

Las ventajas de combinar estos tipos de respaldo son:

- Seguridad: se mantienen varias copias de la información en distintos lugares.
- Disponibilidad: los backups permiten restaurar rápido el sistema.
- Eficiencia: los incrementales ahorran espacio y tiempo, mientras que los completos aseguran versiones completas.
- Redundancia geográfica: hay copias locales, en la nube y externas, por si una ubicación falla.