

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Computación

CC3090 – Bases de Datos 1

Sección 21

Ing. Alexander Bolaños



Proyecto No. 3

Reflexión sistema de alquiler de vehículos

Grupo No. 9

Javier André Benitez García 23405

¿Qué criterios usaron para decidir qué entidades y relaciones debían formar parte del modelo?

El modelo fue diseñado considerando las principales entidades que intervienen en un sistema de alquiler de vehículos, tales como clientes, vehículos, reservaciones, contratos de renta, pagos, multas y mantenimientos. Se buscó una estructura clara que distinguiera entre información estática (como modelos o tipos de vehículos) y dinámica (como reservaciones o contratos), normalizando además los datos geográficos para una mejor gestión. Se priorizó la flexibilidad en las tarifas, permitiendo configuraciones diarias, semanales o mensuales, y se garantizó la trazabilidad completa del proceso de alquiler. Para mantener el enfoque en el núcleo del sistema, se decidió omitir la gestión de empleados, el inventario de repuestos y los detalles técnicos del sistema de pagos.

¿Qué tan adecuadas fueron las claves primarias y foráneas que definieron en su diseño?

Las claves primarias y foráneas definidas en el modelo fueron adecuadas y contribuyeron significativamente a la solidez del diseño. Se utilizaron claves primarias de tipo SERIAL para garantizar identificadores únicos y auto-incrementables en todas las tablas principales, lo cual facilitó la gestión de registros. Las claves foráneas se implementaron con la opción ON DELETE CASCADE en aquellos casos donde resultaba lógico eliminar en cascada, lo que ayudó a mantener la integridad referencial sin requerir procesos manuales adicionales. En tablas intermedias con relaciones muchos-a-muchos, como la de clientes y direcciones, se recurrió a claves compuestas, lo que permitió modelar correctamente las dependencias entre entidades. Esta estructura no solo mantuvo la consistencia de los datos, sino que también facilitó consultas eficientes mediante operaciones JOIN y simplificó la elaboración de consultas de agregación.

¿En qué medida aplicaron la normalización? Que beneficios y limitaciones experimentaron?

Durante el diseño de la base de datos se aplicaron las tres primeras formas normales (1FN, 2FN y 3FN) con el objetivo de garantizar la consistencia y eliminar redundancias innecesarias. Se aseguró que todos los atributos fueran atómicos y sin grupos repetitivos (1FN), se separaron entidades dependientes como modelo, fabricante y tipo de vehículo para evitar dependencias parciales (2FN), y se normalizaron aspectos como los datos geográficos y estados operativos para cumplir con la 3FN. A pesar de ello, se permitieron algunas redundancias controladas por motivos de rendimiento, como el

almacenamiento en caché del estado del vehículo y la duplicación de ciertas fechas en reservaciones y contratos, buscando un equilibrio entre eficiencia y diseño teórico.

¿Qué restricciones y reglas del negocio implementaron directamente en la base de datos y por qué?

Se incorporaron diversas restricciones directamente en la base de datos para asegurar la calidad y validez de la información. A nivel de columna, se utilizaron NOT NULL en campos esenciales, CHECK para validar rangos y valores permitidos, y UNIQUE para evitar duplicaciones. A nivel de tabla, se implementaron claves foráneas con integridad referencial y restricciones adicionales para validar relaciones temporales y de negocio. Además, se diseñaron varios triggers que automatizan tareas clave como la actualización de estados de vehículos, el cálculo de importes, el seguimiento de mantenimientos, la validación de disponibilidad y la prevención de reservas duplicadas. Estas reglas permiten que la lógica del negocio esté asegurada desde el nivel de base de datos, sin depender únicamente de la aplicación.

¿Qué ventajas o desventajas identificas del modelo que construyeron al momento de hacer consultas complejas?

El modelo mostró ser bastante robusto al momento de realizar consultas complejas. Su estructura normalizada favoreció el uso de JOINS, facilitó agrupaciones y permitió consultas con múltiples filtros sin grandes complicaciones. El uso de claves primarias y foráneas bien definidas ayudó a optimizar los accesos y a mantener la coherencia. Sin embargo, la normalización también trajo consigo ciertos retos, como la necesidad de múltiples JOINS en consultas que involucraban muchas tablas, lo que puede afectar el rendimiento en escenarios con grandes volúmenes de datos. En algunos casos, esto también elevó la complejidad para quienes consultan la base de datos.

¿Qué cambiarían en el diseño de la base de datos si tuvieran que escalar este sistema a un entorno de producción?

Si se considerara llevar este sistema a un entorno de producción, habría varios aspectos a reforzar. A nivel técnico, sería necesario implementar particionamiento en tablas grandes, definir índices más específicos según las consultas más frecuentes Y aplicar

técnicas de cacheo para mejorar el rendimiento. También se mejorarían aspectos estructurales como implementar “soft deletes”, llevar auditorías de cambios y optimizar la gestión de transacciones concurrentes. En términos de seguridad, sería recomendable aplicar controles a nivel de fila, encriptar datos sensibles y mejorar el registro de operaciones. Para garantizar la escalabilidad, se podrían considerar estrategias como el sharding de datos históricos, archivado automático y una revisión constante del uso de índices y restricciones.