



Fundamentos de Bases de Datos

Facultad de Ciencias UNAM

M.I. Gerardo Avilés Rosas
gar@ciencias.unam.mx

Luis Eduardo Castro Omaña <lalo_castro@ciencias.unam.mx>
José Luis Vázquez Lázaro <luis_lazaro@ciencias.unam.mx>



Proyecto Final

Sistema de multas para la CDMX

Fecha de entrega

09 de diciembre de 2016



La **Secretaría de Movilidad (SEMOVI)** desea mantener cierta información del parque de vehicular de la **CDMX** con el fin de realizar una adecuada administración de las **multas de tránsito** que se comenten cada día en la ciudad. En la primera fase se desea recopilar información acerca de las **marcas** y **modelos** de autos que existen en el mercado, por lo que se solicitan a las distintas armadoras el envío de la siguiente información: *nombre de la marca* (que es único) y *dirección de la armadora en México*. Así mismo para cada marca se obtienen los *nombres de modelos* de vehículos disponibles, el *tipo de auto* (ver la imagen), los *litros del motor*, el *tamaño del taque de gasolina* (litros), *cilindros*, el *tipo de transmisión* (estándar o automática), *número de pasajeros*, el *espacio para el equipaje* (en m³) y en *dónde fue fabricado* (en el país o en el extranjero).



Figura 1. Tipos de autos

Cuando un vehículo nuevo se **emplaca**, se registra la información de la **marca** y el **modelo** del coche, el **número de serie** del motor, los **litros del motor**, la **capacidad del tanque** de gasolina y los **pasajeros**, **fecha** en que se otorgaron las placas, así como los **datos del propietario**, por ejemplo: **RFC**, **apellidos**, **nombre**, **fecha de nacimiento**, **domicilio completo** (calle, número, colonia, municipio, código postal y estado), **teléfono de contacto** y **correo electrónico**. Hay que tener en cuenta que la **SEMOVI** desea mantener información actualizada del propietario, por lo que si en algún momento se produce un cambio de propietario debe actualizarse en la base de datos, sin perder información de la historia de

los propietarios anteriores junto con las fechas que indican el período de propiedad, por si acaso se necesitan para tramitar multas antiguas. En este sentido, en caso de que el automóvil haya tenido placas anteriormente, se debe registrar la información del **propietario anterior**, las **placas anteriores** y el **estado de la República** en la que se realizó dicho registro.

Por otra parte, cuando una persona comete una infracción y se le impone una multa, en este caso, la multa se puede imponer por dos medios: a través de un **agente de tránsito** o bien por medio del **nuevo sistema de cámaras** que se han colocado en los puntos más importantes de la Ciudad (una lista se encuentra en <http://www.carlosnuel.com/donde-se-encuentra-de-mexico.html>). Cuando el **agente de tránsito** levanta una infracción, toma nota de una serie de datos: **número de licencia de conducir**, **RFC**, **nombre**, **apellidos**, **tipo de licencia**, **vigencia de la licencia**, **fecha de vencimiento de la licencia** (si existe), **número de tarjeta de circulación**, **vigencia de la tarjeta de circulación**, **fecha de vencimiento de la tarjeta**, **número de placa**, **marca y modelo del vehículo**. También deben constar en la multa **la fecha**, **el número de registro personal del agente que ha puesto la multa**, **el artículo que ha infringido la persona infractora**, **el lugar exacto donde ha ocurrido la infracción** (nombre de la calle o avenida, entre que calles se encuentra, referencia de ubicación, municipio) **importe de la multa**, **hora y fecha** en que ocurrió el evento. Aunque existe el reglamento de tránsito, en este momento no se desea todavía almacenar esta información en la base de datos. En el caso de que la multa sea a través de una **fotomulta**, en este caso se almacena solo en la base de datos el **número de placa**, **color del auto**, **velocidad que causó la infracción**, **hora**, **fecha** y **ubicación de la fotomulta** que marcó la infracción. Adicionalmente se tiene un **sistema de puntos en la licencia**; algunas de las infracciones generan además de un costo, **una cierta penalización**, especificada en puntos, algunas de las más representativas se pueden consultar en:

<http://emmanuelrocker.com/multa-puntos-licencia-conducir/>

Al acumular **12 puntos** la licencia para conducir será cancelada y no podrá ser reexpedida en un periodo de tres años. Los usuarios pueden **consultar en todo momento su situación**, ya sea con proporcionar su RFC o bien el número de placa. En cualquiera de los dos casos, se debe mostrar la información de todas las multas que se le hayan cargado y estatus de la misma (pagada o no), así como los puntos que llevan acumulados y de ser necesarios, indicar que el permiso fue cancelado e indicar la fecha en que se podrá obtener de nueva cuenta el mismo. Desde aquí, el usuario **puede efectuar el pago de la misma**. Cada multa tiene un costo diferente, el cual se puede consultar en la siguiente página:

http://www.ssp.df.gob.mx/reglamentodetransito/costo_fotomulta.html

Cada infracción cometida se identifica con un **número de expediente único y da lugar a una única multa**. Semanalmente a la **Secretaría de Finanzas** se le envían informes donde consta información del número de infracciones que se han cometido en esa semana, agrupadas por calle o avenida, importe y un ranking de los artículos que más se han infringido. Además, al sector al que pertenece cada agente que ha impuesto una multa se envía mensualmente una lista de las multas generadas por sus agentes y el estado en que se encuentran los expedientes (multa pendiente, pagada, recurrida, etc.). Esta información es importante porque de vez en cuando los agentes tienen que declarar en relación con alguna de las infracciones en que han intervenido, para lo cual se les debe enviar además una carta a su domicilio. También cada cierto tiempo se obtienen estadísticas para los medios de comunicación sobre las características de las personas que cometen más infracciones (por rangos de edad, género, municipio, etc.) y de los vehículos implicados (marcas, modelos, etc.).

Consideraciones:

- Antes de iniciar, tenga en mente que este es un proyecto de **Bases de Datos** y que lo principal a evaluar será eso: su **base de datos**. La aplicación puede tener un gran diseño o funcionalidad, pero no tiene gran relevancia, no pierda demasiado tiempo en ese apartado.
- Leer las reglas de negocio del **Sistema de multas para la CDMX** y comprender estas lo mejor posible. Cabe destacar que es poco probable que se les proporcionen todas las reglas y será necesario que sean ustedes quienes deban recoger los requerimientos adicionales para el correcto funcionamiento de su proyecto. Este documento no pretende ser exhaustivo y, en caso de incertidumbre, se deberá preguntar para afinar.
- Deberás utilizar el **SABD SQL Server 2012** para su implementación.
- Es necesario utilizar **todos los aspectos** revisados en el curso.
- Indicar las llaves primarias, tratando que sean naturales.
- Crear el esquema **E/R** asociado al caso de uso especificado. Se debe justificar el diseño de manera concisa e indicar de qué forma su esquema empata con las reglas anteriores. Recuerde que dentro de las cualidades de un buen diseño está la claridad de sus entidades con respecto al mundo real. Se recomienda dedicar tiempo a este apartado.
- Efectuar la traducción al **modelo relacional**. Este apartado deberá no ser muy complicado si dedico el tiempo apropiado al punto anterior.
- Con respecto a su modelo, se deben indicar cuáles son las **dependencias funcionales**. Evite aquellas que son triviales. Su esquema debe hacer explícitas las **llaves foráneas**. Evite también las relaciones redundantes, de lo contrario tendrá más trabajo en el punto siguiente.
- **Normalizar todas y cada una de las tablas** del punto anterior recurriendo para ello al conjunto de dependencias funcionales que se identificaron. Para fines de este proyecto basta con llegar a **3NF**, puede buscar **BCNF** en cuyo caso de evaluará como puntos extra. Para calificar este apartado no basta con indicar únicamente las relaciones resultantes, debe constar el procedimiento.
- Plasmar las relaciones de la salida en un **nuevo esquema relacional**.
- **Construir la base de datos** del esquema del punto anterior. Deberán asegurar **Integridad Referencial**. Deberá tener un esquema de base de datos robusto, de manera que será necesario agregar la mayor cantidad de restricciones vistas en clase.
- Se deberán generar **procedimientos almacenados** y **disparadores** para apoyar el trabajo de su Base de Datos.
- Se deberá **poblar la base de datos**. Es complicado establecer una cantidad mínima de registros por cada tabla, considera los datos mínimos necesarios para poder ver en funcionamiento todos los aspectos que este documento describe y trate que estas no sean de la misma naturaleza. Pueden apoyarse en **Generate Data** para esta labor (www.generatedata.com).
- Deberás entregar una aplicación **completamente funcional** en **JAVA** que incorpore una interfaz gráfica completa o bien, puede ser bien **una aplicación Web**. En el caso de la **aplicación WEB** se

debe entregar una aplicación que tenga una **alta cohesión** y **bajo acoplamiento**, deberá utilizar al menos el **modelo vista controlador** para el diseño e implementación de la misma

- Se deberá construir un **diccionario de datos** que contenga definiciones de campos y las abreviaturas o formatos de la base de datos.

Entregables:

- El **diagrama de clases** de tu aplicación (JAVA o WEB).
- El **diseño** de la **Base de Datos** en modelo **Entidad – Relación** (será necesario utilizar la herramienta **DIA o SQL Power Architect** para este entregable)
- El **esquema de la Base de Datos** traducido a **Modelo Relacional**, indicando el conjunto de **dependencias funcionales** válidas para el problema que se te plantea (será necesario utilizar la herramienta **SQL Power Architect** o el generador de esquema de **SQL Server** para este entregable).
- El **esquema de la Base de Datos normalizado** según la **Forma Normal** que consideres conveniente para la solución del problema, es imprescindible que **justifiques tu decisión** y que **muestres todos** los pasos de la normalización. Se deberá generar el nuevo esquema de base de datos, después de este proceso, utilizar el software indicado en el punto anterior.
- Un **script en SQL** que contenga todas las instrucciones necesarias para crear el **esquema de la Base de Datos**. Debes considerar que deberá ser un esquema restringido que asegure **integridad referencial**. El sistema debe rechazar toda inserción de valores que no estén permitidos en los campos en los que se ha listado el dominio válido. Lo mismo debe ocurrir con las actualizaciones. Se debe vigilar la integridad referencial, de dominio y de entidad. Se deben especificar las políticas para el manejo de dicha vigilancia y reflejarse en la base de datos de manera automática.
- Un **script en SQL** con las instrucciones para **poblar la Base de Datos** que utilizaste para hacer tus pruebas. La cantidad de datos se deja a tu elección, pero deberá ser la mínima requerida para probar el funcionamiento completo del sistema de multas (*un número pobre de tuplas será penalizado*).
- Un **script en SQL** donde especifiques **todas y cada una de las consultas SQL** que se solicitan y/o que hayas considerado en tu proyecto final.
- Un **script SQL** donde especifiques (al menos dos de cada uno) los **procedimientos almacenados** y **disparadores** que diseñaste para la Base de Datos. Deberán estar correctamente documentados e indicar el objetivo que tiene cada uno de ellos
- Todos los documentos a entregar deben tener excelente presentación.
- Se debe verificar que **Dia y/o SQL Power Architec** puedan abrir todos los esquemas que envíen.
- El proyecto completo que contiene la **aplicación WEB o JAVA** (**deberá tener interfaz gráfica completa**). Debes indicar los pasos a seguir para poder probarlo.

Obtención de información:

Como se puede observar, es un sistema del cual se pueden extraer una **buena cantidad de reportes** con información relevante. Deberás de proponer al menos **15 consultas no triviales** que deben poner a prueba tu manejo en SQL para recuperación de información, las cuales deben ser ad-hoc para

proporcionar información interesante a la CDMX. El último párrafo de la descripción puede darte una idea aproximada de este punto. Es importante que no se cree la base de datos teniendo en mente la satisfacción de los reportes listados arriba. Se considera un error grave de diseño orientar el mismo a procesos y no a datos.

Las consultas que se te solicitan forman el núcleo primario de reportes ejecutivos, por esta razón deberán obtenerse y entregarse con perfecta presentación, por ello se sugiere usar la herramienta **Reporting Services de SQL Server**. Deberás entregar **documento** (en el editor que prefieras) que muestre de **manera profesional** el resultado de la evaluación de las **15 consultas que se te solicitan**. Deberán tener una presentación ejecutiva (p.e. encabezados, logos, pies de página, etc.). Habrá que apoyarse en las prestaciones de los servicios de reportes de **SQL Server** y se deberán entregar el proyecto o proyectos de **Data Tools** en los que se apoyaron para construir el reporte completo.

No debe existir pérdida de conocimiento, las consultas deben poder ser hechas en el modelo de datos.

Evaluación:

- Modelo Entidad-Relación y modelo Relacional: **15%**
- Normalización: **15%**
- Scripts SQL (creación y poblamiento): **15%**
- Consultas SQL: **15%**
- Reportes: **15%**
- Aplicación: **15%**
- Documentación: **10%**

La entrega es de acuerdo a los criterios para entrega de tareas (descritos en la página del curso). Deberás de enviar un comprimido (.zip o .tgz) a la dirección de correo electrónico de **Roberto**:

luis_lazaro@ciencias.unam.mx

que contenga lo siguiente:

- Todos los archivos que se indicaron en el punto anterior.
- Todos los archivos necesarios para poner tu proyecto en funcionamiento.
- Un **documento PDF** en donde reflejes todas las decisiones de diseño que tomaste al momento de plantear tu solución, en este documento deberá aparecer una relación de todos los archivos que estás entregando y que contenga tu nombre completo.

Restricciones:

- **Los trabajos serán recibidos únicamente a hasta las 11:59 p.m. del día indicado.**
- **La tarea puede ser en equipos de entre 3 y 4 personas.**
- **Dos días antes de la entrega sólo se responderán aquellas dudas concretas y que reflejen un avance de al menos el 85% del proyecto final.**
- **Aquellas dudas que indiquen que se haya dejado la elaboración del proyecto “al cuarto para las 12”, simplemente no se resolverán.**

Nota:

Cualquier duda o comentario que pudiera surgirse al hacer tu tarea, recuerda que cuentas con la **Lista de Correo** del grupo: basesdatos@ciencias.unam.mx en donde seguramente encontrarás las respuestas que necesites. ¡**SUERTE!**