

Diseño De Base De Datos Para Un Taller Mecánico

García Gómez Andrés Emanuel, 30451 y Moroyoqui
Olán Zaid, 34809

Resumen—Este artículo presenta el diseño de una base de datos para un taller mecánico llamado Pepega Autoshop. Se consideran entidades como cliente, vehículo, diagnóstico, trabajo, empleado, departamento, historial de precios y ventas. El diseño aborda la gestión de procesos clave, como tipos de clientes, promociones, clientes con múltiples vehículos y período de garantías. Se selecciona MySQL como sistema de gestión de base de datos, con hardware adecuado y un entorno de desarrollo compatible. Se resalta la importancia de un sistema de respaldo para garantizar la disponibilidad y seguridad de la información. Este diseño proporciona una estructura sólida para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios del taller mecánico

Abstract—This article presents the design of a database for a mechanical workshop called Pepega Autoshop. Entities such as customer, vehicle, diagnosis, job, employee, department, price history, and sales are considered. The design addresses key process management, including customer types, promotions, customers with multiple vehicles, and warranty periods. MySQL is selected as the database management system, with suitable hardware and a compatible development environment. The importance of a backup system is emphasized to ensure availability and security of the stored information. This design provides a solid framework to enhance the efficiency and quality of services in the mechanical workshop.

I. INTRODUCCIÓN

El taller mecánico Pepega Autoshop es una unidad de negocio que se especializa en ofrecer una amplia gama de servicios automotrices. Está compuesta por diferentes departamentos que brindan atención especializada a los vehículos de los clientes, estos incluyen: Carrocería y pintura, Eléctrico, Alineación y Balanceo, suspensión, Mecánico, y Refaccionaria. La unidad de negocio maneja diferentes procesos de información para asegurar un servicio eficiente y satisfactorio a sus clientes, estos se pueden ver en la tabla I.

Tabla I
PROCESOS DE INFORMACIÓN

Tipos de cliente	El taller puede contar con clientes recurrentes con su propia cuenta registrada, o clientes no registrados que se manejan usando una cuenta genérica con menos funciones.
Promociones	El taller cuenta con varias promociones aplicadas dependiendo de la temporada, y de igual manera cuenta con promociones especiales que se aplican a las cuentas registradas.

Clientes con múltiples automóviles	Los clientes pueden tener más de un automóvil, por lo que es importante contar con un sistema que relacione a estos dos.
Periodo de garantías	El taller ofrece un periodo de garantía para los trabajos realizados, asegurando la calidad de los servicios y la satisfacción de los clientes.
Diagnóstico	Antes de ingresar un automóvil para realizar un servicio, se lleva a cabo un diagnóstico inicial para identificar los problemas o necesidades específicas del vehículo
Departamentos	Dependiendo del diagnóstico realizado, se determina que departamentos internos serán responsables de realizar los servicios necesarios en el automóvil
Refacciones	Las partes necesarias para la restauración del automóvil se obtienen del departamento de refacciones dentro del taller.
Supervisores y trabajadores	Cada departamento cuenta con un supervisor de las operaciones de este y un equipo de trabajadores especializados en su respectiva área.
Asignación de mecánico	Al ingresar un automóvil, se asigna un mecánico responsable de brindar la atención necesaria a este durante su periodo de mantenimiento.

II. INFORMACIÓN DE CREACIÓN

Se requiere de una entidad o relación cliente, donde principalmente guardaremos información de contacto y de identificación hacia el cliente, por ello se le asigna un ID y se tomaron otros atributos como la dirección, el teléfono, nombre y apellidos, para manejar los clientes de una sola vez consideramos adecuado generar un ID específico para todos esos clientes que solo asisten una vez. Otra entidad importante será la de vehículo, el cual se identificará mediante su placa y se le asignan otros atributos que ayudarán a reconocer el auto como el color, marca, modelo, año y un estado, hay que contemplar que un cliente puede tener muchos vehículos, lo cual formará parte de nuestra lógica de negocio.

Para cada servicio se creará una entidad diagnóstico, la cual identificará todos los problemas del vehículo, en caso de realizarse un servicio, utilizaremos otra entidad llamada trabajo, la cual constituirá el conjunto de subservicios (trabajo individual) que se le aplicarán al vehículo, además cada subservicio tendrá una precio asignado y una garantía, la cual aplicará en cierto rango de fechas y está sujeta a una validación. Es importante agregar que existirá un empleado, el cual se encargará de supervisar que el conjunto de subservicios se lleve a cabo, y otro empleado responsable de llevar a cabo su respectivo subservicio.

Debido a la necesidad de los empleados, será necesario ampliar esta entidad agregando datos personales, salario y se les deberá asignar un departamento, los departamentos también son importantes, pues se llevarán a cabo distintas actividades, por ello creamos una entidad la cual contendrá un nombre y un director. Otra función de los empleados será la de autorizar cambios en los costos de las refacciones, por tanto crearemos una entidad HistorialRef, la cual contenga información de los precios que adquieren los productos a través del tiempo.

Como se mencionaba, el taller mecánico también tendrá la capacidad de realizar ventas de refacciones, por ello crearemos una entidad Venta, que podrá estar ligada a un trabajo y el cual será el conjunto de ventas individuales, las últimas se concentran en la venta de refacciones por producto y se manejan cantidades y precios adquiridos en dicho momento. Por supuesto, las refacciones, también tendrán su propia entidad que especifique el tipo de producto que se adquiere. También se trabajarán promociones las cuales podrán actuar en los mismos trabajos, así como en las ventas.

III. REQUERIMIENTOS DE SISTEMA

El taller mecánico requiere de un sistema de base de datos eficiente y confiable, que además sea accesible en cuanto a precio y facilidad de uso. Por este motivo se ha seleccionado MySQL como el sistema de gestión, pues está bastante optimizada para manejar, consultar y actualizar una gran cantidad de datos de una manera sencilla. Se requiere de un hardware adecuado para soportar el funcionamiento del sistema, incluyendo servidores con capacidad de almacenamiento suficiente y recursos de procesamiento adecuados para garantizar un rendimiento óptimo por un largo plazo de tiempo.

En cuanto a software, se requerirá de un entorno de desarrollo compatible con MySQL, ya sea MySQL Workbench, que facilita de manera visual la realización de tareas de administración, como la configuración de usuarios y la gestión de permisos, o se puede utilizar la interfaz de usuario creada en python para esta base de datos específica. Igualmente va a ser necesario la instalación y mantenimiento de un sistema de respaldo y recuperación de esta base de datos para garantizar la disponibilidad y seguridad de la información almacenada.

IV. METODOLOGÍA A USAR

Diseñar una base de datos para la unidad de negocio de un taller mecánico puede tener muchos enfoques, sin embargo, los requerimientos para esta base de datos no son muy exigentes, por ello la elección de un modelo de datos convencional puede resultar una muy buena opción, por ello utilizaremos el modelo de datos relacional que nos permitirá dar un enfoque a los datos mediante relaciones, independientemente del modelo de datos seleccionado la metodología planteada durante este capítulo será la base para la implementación correcta.

El primer paso será el *análisis de requisitos* el cual fue revisado durante el capítulo de introducción, esta parte es muy importante pues las funciones y consultas que se realizarán afectarán el esquema de la base de datos, es posible que se necesite volver a este paso muchas veces durante todo el proceso para lograr los objetivos.

El segundo paso corresponde al *diseño conceptual* donde se definirán las entidades principales, así como sus funciones y restricciones, durante esta parte del proceso se hace un documento y un diagrama Entidad-Relación correspondiente, también se construye un diagrama UML.

El tercer paso corresponde al *diseño lógico*, en esta parte del proceso se convertirá el diagrama UML a una representación del modelo de datos relacional, normalmente esto corresponde a crear tablas o relaciones, asignar llaves foráneas a las entidades para representar las relaciones del diagrama ER.

Hasta esta parte del proceso se generarán varias iteraciones explicadas en el siguiente capítulo que refinan el esquema de la base de datos, de forma que cumpla con los objetivos. Finalmente se revisará la estructura de consultas en MySQL que el cliente solicita, si alguna modificación es necesaria, entonces se debe reevaluar el proceso anterior y generar una nueva iteración..

V. ITERACIONES

La primera iteración resultó en la forma principal que adaptaría la base de datos, principalmente se revisaron los requisitos de la unidad de negocio y se contemplaron datos que podrían ser útiles para los usuarios, se definieron las entidades cliente, vehículo, empleado, trabajo (para referirse a un servicio o una orden), trabajo individual (se contemplan los subservicios o reparaciones específicas), empleado, departamento, venta, venta individual y promociones.

Con la entidad de clientes se pensó en crear un identificador, ID_Cliente, además de un nombre, apellido paterno y materno como apellido 1 y apellido 2, dirección y teléfono. Con la entidad de vehículo se pensó en crear un ID_Vehículo y almacenar información pertinente para su búsqueda como marca, modelo, año y color. También se conoce que existe una relación 1:N entre vehículos y clientes.

Cada vehículo estará sometido a un Trabajo el cual se considera como entidad para contener información con respecto a servicios separados conocidos como trabajos individuales en los cuales se separa el servicio completo. La utilidad de la entidad Trabajo radica en no repetir información en cada Trabajo Individual como el automóvil, las promociones y las ventas. De forma más detallada, el Trabajo Individual contiene información que sí varía como el empleado responsable de tomar el trabajo.

Los empleados son otra entidad importante dentro del taller mecánico, existe un empleado responsable de que cada subservicio se lleve a cabo, y si existe algún problema, entonces se puede verificar quien no realiza su trabajo correctamente, con esto se llevan datos personales como su DNI en forma de llave primaria, nombres, apellidos y un departamento al cual pertenecen, estos sólo pueden pertenecer a un solo departamento y al mismo tiempo, los departamentos representan otra entidad la cual tiene un empleado supervisor.

Para manejar el área de refacciones se pensó en crear una entidad la cual almacena información de cada producto, su precio, el inventario y una categoría. Para realizar las ventas se crea una entidad venta individual que referencia al producto que va a comprar y cuántas unidades se va a llevar, también se almacena el precio unitario y una foreign key a otra entidad llamada venta que contiene el total de ventas individuales que un cliente se puede llevar y la fecha de la transacción, con esto eliminamos información duplicada cuando existe más de una venta individual en una sola transacción.

Esta iteración resultó muy reducida de atributos y entidades que serían importantes para cumplir con los objetivos planteados en la unidad de negocio, sin embargo se expandió en el diagrama ER y se fueron aplicando algunas formas normales, principalmente la 1NF procurando que cada entidad tenga una primary key la cual nunca se repite, en el caso de Venta Individual, la primary key está constituida por los atributos ID_Venta y ID_Producto, también se pensó desde el

principio que todos los atributos sean atómicos. La 2NF también está aplicada puesto que los atributos dependen completamente de la llave primaria.

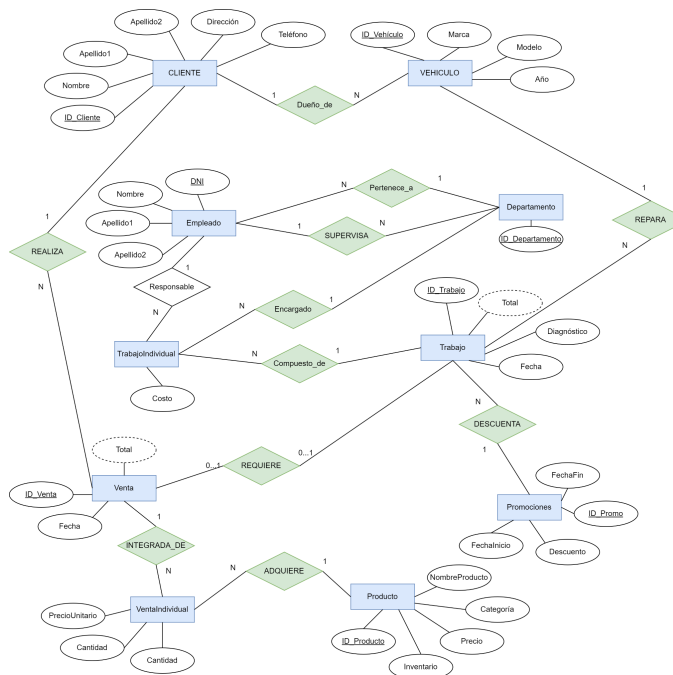


Figura 1. Diagrama ER Iteración 1

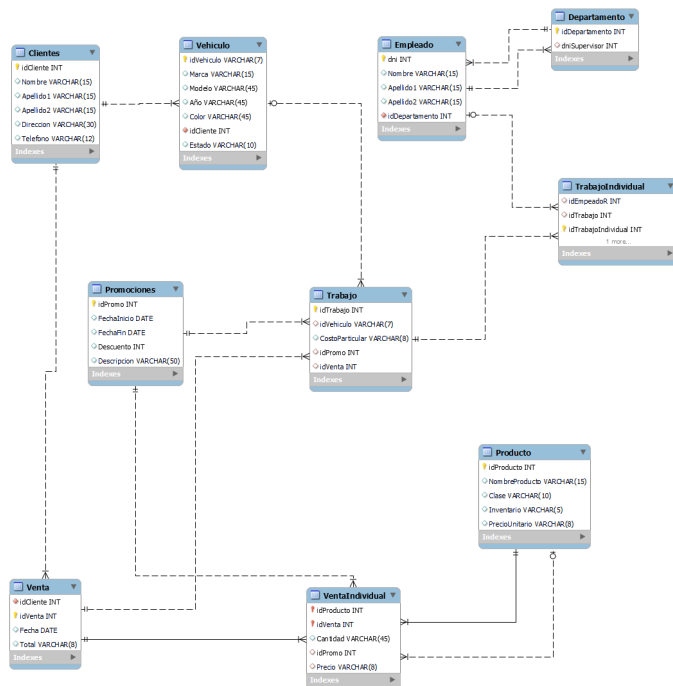


Figura 2. UML Iteración 1

La segunda iteración contempló atributos que también son importantes en las entidades que ya estaban definidas y agregó nuevas entidades que se necesitaban en el esquema de la base de datos. La entidad cliente recibió nuevos atributos como RFC, correo electrónico y código postal, el cual no se contempla en el atributo de dirección. La entidad vehículo

recibió un cambio a su primary key, la cual pasó a definirse como placa y se añadió un atributo estado el cual indica si el vehículo sigue funcionando. La entidad empleado recibió también un cambio a su primary key, se manejó su Matrícula como identificador interno dentro del taller y CURP como su identificador externo, también se añadió un atributo salario que no había sido contemplado. La entidad departamento recibió un nuevo atributo el cual es el nombre de dicho departamento.

La entidad trabajo recibió un cambio importante, el cual fue el de dos nuevas foreign key, la primera es la de un empleado supervisor quien en primera instancia recibe el vehículo y se asegura de que los subservicios se lleven a cabo, el segundo foreign key representa una nueva entidad denominada *diagnóstico*, esta nueva entidad realizará un diagnóstico al vehículo y tendrá una descripción de todos los problemas encontrados, si el cliente decide llevar a cabo un trabajo, entonces se creará una tupla para el trabajo, de lo contrario sólo se cobrará un monto y se ahorra espacio.

Otras entidades fueron creadas, la primera es garantía, la cual tiene como foreign key a trabajo individual y contempla la información acerca de un periodo válido de aplicación, un identificador y un atributo booleano que indica si se aplicó en algún momento. Otra entidad será un Historial de Refacciones la cual almacena a través del tiempo los precios que han adquirido las distintas refacciones y tiene como foreign key a un empleado que autoriza el cambio de precio, además del producto el cual recibe ese cambio.

Esta iteración fue mucho más detallada y muy cercana al diseño final, del mismo modo se cuidó la primera y segunda forma normal desde un principio, cada atributo es atómico y no existen dependencias parciales, tampoco se identificaron dependencias transitivas, cumpliendo con la 3NF.

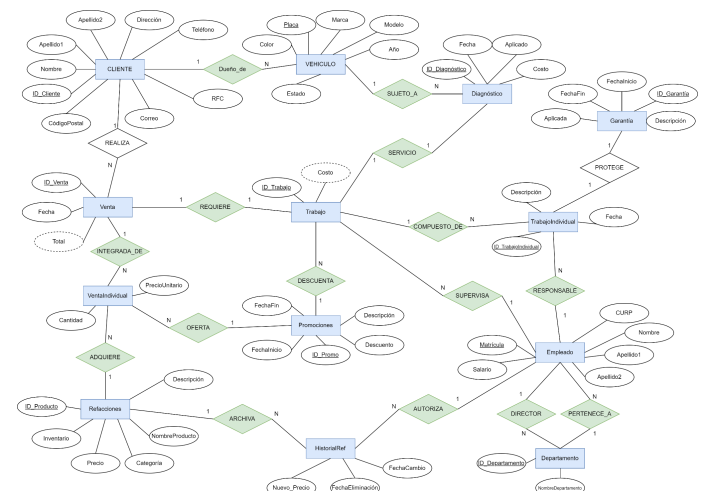


Figura 3. Diagrama ER Iteración 2

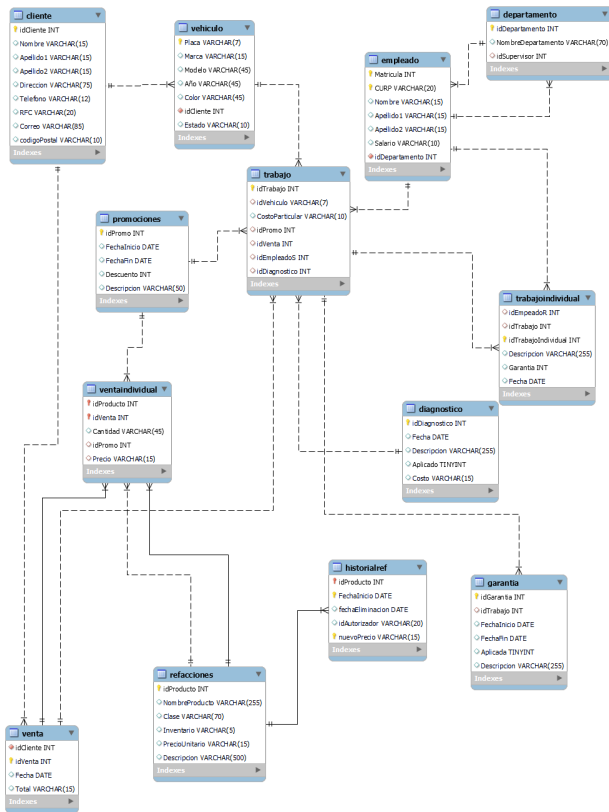


Figura 4. UML Iteración 2

La tercera iteración contiene algunas modificaciones importantes enfocadas a las consultas que la unidad de negocio pedía, la primera fue muy simple y se trata de añadir a la entidad de vehículo una fecha de registro para el vehículo. Este atributo no rompe con ninguna de las formas normales. Para el UML y la implementación del modelo de datos relacional se eliminó el atributo costo en trabajo, debido a que este se puede derivar de los Trabajos Individuales.

La modificación más importante de la tercera iteración fue la eliminación de las foreign key ID_Promo y ID_Venta de trabajo y pasarlos a Trabajo Individual, esto permite rastrear la cantidad de refacciones por departamento, debido a que cada trabajo individual es controlado por un departamento. También permite que varias promociones se apliquen.

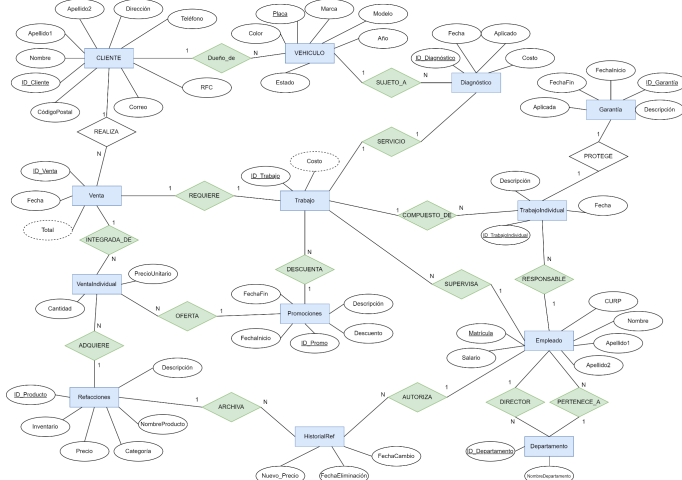


Figura 5. Diagrama ER Iteración 3

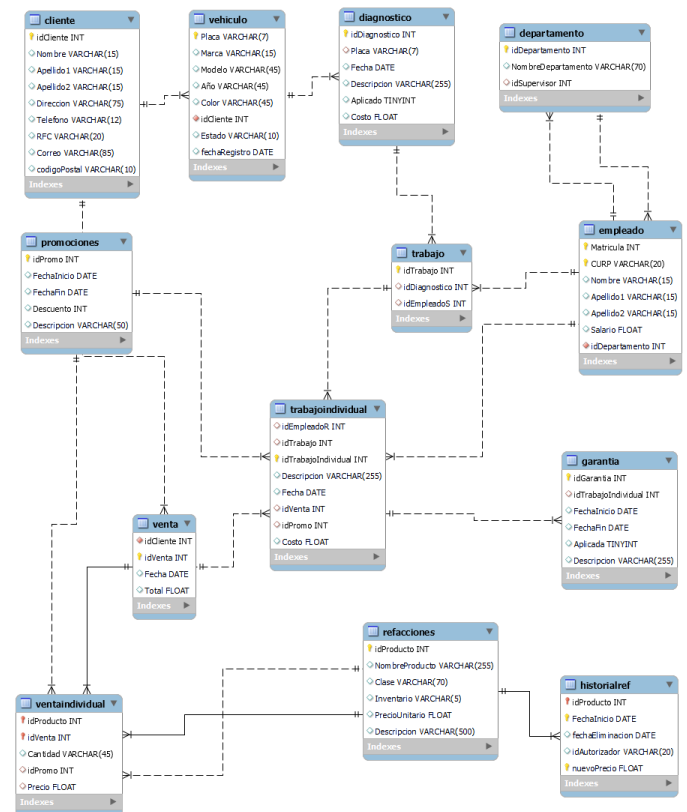


Figura 6. UML Iteración 3

VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El diseño de la base de datos para el taller mecánico Pepaga AutoShop ofrece una estructura sólida y eficiente para gestionar los procesos de información relacionados con los servicios automotrices del taller. Mediante la implementación de entidades como cliente, vehículo, diagnóstico, trabajo, empleado, departamento, historial de precios e historial de ventas, se logró un manejo integral de la información y se optimiza la operación del taller.

La base de datos permite la gestión de clientes registrados y no registrados, la aplicación de promociones y descuentos, y la relación entre clientes y sus múltiples vehículos. Además, se garantiza un seguimiento preciso de los trabajos realizados, con asignación de mecánicos responsables y control de garantías. La implementación de MySQL como sistema de gestión de la base de datos ha demostrado ser una elección acertada debido a su capacidad para manejar grandes volúmenes de información de manera sencilla y eficiente.

En conclusión, el diseño de la base de datos ha mejorado significativamente la gestión y operación del taller mecánico Pepaga AutoShop, brindando una mayor eficiencia, satisfacción del cliente y control sobre los procesos internos. Se recomienda su implementación para optimizar el funcionamiento de talleres mecánicos similares.

REFERENCIAS

- [1] MySQL, "MySQL 8.0 Reference Manual," MySQL Developer Zone, 2021. [En línea]. Disponible: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>. [Fecha de acceso: 01-Jun-2023].