



**Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey,
Campus Querétaro**

Construcción de Software y Toma de Decisiones

Casos de estudio 4: MER, DD Y MR

Mateo Minghi - A01711231
Enrique Ayala - A01711235
Leonardo Cervantes - A07184003
Carlos Vazquez - A01711730
Fermín Nieto - A01707069

Situación 3: Visualizando empresas de servicio

Algunas empresas no tienen como fin generar productos para su venta en el mercado. Como ejemplos de ellas tenemos:

- Un hotel
- Una línea aérea
- Una compañía telefónica
- Un restaurante
- Una compañía de seguros
- Una agencia de viajes

Estas empresas venden servicios, algo menos tangible que los productos, que relacionan a la empresa con sus clientes de manera temporal.

Algunas empresas ofrecen diversos servicios mientras otras se circunscriben a unos cuantos. Cuando se presta un servicio a un cliente, éste le es facturado de acuerdo a la tarifa vigente para el servicio. Para ser prácticos, si un cliente va a recibir varios servicios, se permite que cada servicio prestado le sea registrado sin su cobro inmediato, y al momento de hacer un corte, los servicios registrados hasta el momento le sean facturados. Un caso típico de este tratamiento a los servicios es el de un hotel, en el que al corte de la habitación se cargan al cliente, además del cargo por cada pernocta, los consumos y llamadas telefónicas realizadas.

Algunas otras compañías facturan los servicios prestados al cliente en forma periódica, como las compañías telefónicas o las de seguros. En el primer caso, se establece un esquema de medición del servicio prestado y se factura al término del período; en el segundo caso, se pre establece el costo del servicio en términos de una póliza con una cobertura temporal (típicamente anual), y esta puede ser liquidada en una sola exhibición o en pagos periódicos. Para la empresa de servicios es importante programar el cobro de los servicios, presentarlos al cliente y asegurarse de que sean cubiertos.

El cobro de los servicios puede hacerse en diversas formas: en efectivo, con cargo a una tarjeta de crédito, con cheque, y en algunos casos, con cargo a una cuenta bancaria del cliente. Para los casos en que la empresa ofrece el cobro a crédito, es importante mantener el saldo del cliente así como el registro de todos sus pagos para emitir estados de cuenta y tener elementos para cualquier aclaración.

Al obtener un modelo de datos para empresas de servicios, puede optarse por buscar los elementos en común y crear un modelo configurable para diversas empresas, o bien centrarse en un tipo de empresa particular.

Diccionario de datos

Entidad: Empresa

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idEmpresa	Identificador único de empresa	Entero	"01", "02", "03"
Nombre	Nombre comercial de la empresa	Caracteres(100)	"Aerolínea México"
Direccion	Dirección física de la empresa	Caracteres(150)	"Avenida Epigmenio González 500"
Telefono	Teléfono de contacto de la empresa	Caracteres(15)	"444-444-4444"
Email	Correo electrónico de contacto	Caracteres(50)	"ejemplo@ejemplo.com"
RFC	Registro Federal de Contribuyentes	Caracteres(13)	"HAV980521RT3"

Entidad: Cliente

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idCliente	Identificador único de cliente	Entero	10, 11, 12
Nombre	Nombre(s) del cliente	Caracteres(50)	"Pedro", "Ricardo"
Apellidos	Apellidos del	Caracteres(50)	"Pérez Pérez",

	cliente		"Minghi Vega"
DomFiscal	Domicilio fiscal del cliente	Caracteres(150)	"Paseo Constituyentes #40"
Teléfono	Teléfono de contacto del cliente	Caracteres(15)	"555-555-5555"
Email	Correo electrónico del cliente	Caracteres(50)	"ejemplo2@ejemplo2.com"
RFC	Registro Federal de Contribuyentes	Caracteres(13)	"CAB980521OT3"
ClienteDesde	Fecha desde que se volvió cliente	Fecha	"11/12/2020"

Entidad: Servicio

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idServicio	Identificador único del servicio	Entero	"20, 21, 22"
Nombre	Nombre del servicio	Carácter(50)	"Hospedaje Estandar", "Hospedaje en Suite"
Descripcion	Descripción detallada del servicio	Caracter(200)	"Habitación estandar con desayuno buffet incluido"
Tarifa	Precio base del servicio	Decimal(10,2)	"1499.99"
TipoServicio	Categorización del servicio ofrecido	Caracteres(30)	"Hospedaje"

TipoFactura	Indica cómo será facturado el servicio	Carácter(20)	"Inmediato", "Por consumo"
DuracionServicio	Duración en horas del servicio	Decimal(5,2)	"12.50", "1.00"

Entidad: PrestacionServicio

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idPrestación	Identificador único de la prestación	Entero	"30, 31, 32"
Fecha	Fecha en la que se prestó el servicio	Fecha	"15/02/2025"
Hora	Hora en la que se prestó el servicio	Hora	"13:30:50"
Cantidad	Cantidad de unidades del servicio	Entero	"2, 20, 3"
PrecioUnitario	Precio unitario del servicio	Decimal(10,2)	"1200.00"
Total	Total de la prestación	Decimal(10,2)	"2400.00"
Descripción	Descripción específica de la prestación	Caracter(200)	"Renta de automóvil por un día"
Estado	Estado de la prestación	Carácter(20)	"Cancelado"

Entidad: Factura

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
-----------------	-------------	--------------	-------------------------

idFactura	Identificador único de la factura	Entero	"40, 41, 42"
FechaEmision	Fecha de emisión de la factura	Fecha	"28/02/2025"
FechaVencimiento	Fecha límite de pago	Fecha	"05/03/2025"
MontoTotal	Monto total de la factura	Decimal(10,2)	"2400.50"
Estado	Estado actual de la factura	Carácter(20)	"Pagado", "Pendiente", "Vencida"
SerieFactura	Serie de la factura	Carácter(10)	"A", "B", "FAC-A"
NumeroFactura	Número de la factura	Carácter(20)	"001232", "B-544"

Entidad: Pago

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idPago	Identificador único de pago	Entero	"50, 51", "52"
Fecha	Fecha en que se realizó el pago	Fecha	"03/03/2025"
Monto	Monto de pago	Decimal(10,2)	"2400.50"
Referencia	Referencia o número de autorización	Carácter(50)	"TR-98765"

Entidad: FormaPago

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idFormaPago	Identificador único de la	Entero	"60, "61", "62"

	forma de pago		
TipoPago	Tipo de la forma de pago	Carácter(30)	"Efectivo", "Tarjeta de Crédito", "Depósito"
Descripcion	Descripción detallada	Carácter(100)	"Pago con tarjeta de crédito a 6 meses sin intereses"

Entidad: CuentaCliente

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idCuenta	Identificador único de la cuenta	Entero	"70", "71", "72"
Saldo	Saldo actual de la cuenta	Decimal(10,2)	"5000.00", "-15000.00"
LimiteCredito	Límite máximo de crédito	Decimal(10,2)	"50000.00"
FechaApertura	Fecha de apertura de la cuenta	Fecha	"20/10/2010"
Estado	Estado actual de la cuenta	Carácter(20)	"Cerrada", "Suspendida", "Activa"

Entidad: DetallePago

Nombre Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo(s) de valor(es)
idDetallePago	Identificador único del detalle	Entero	"80", "81", "82"
Monto	Monto aplicado a la factura	Decimal(10,2)	"2400.50"

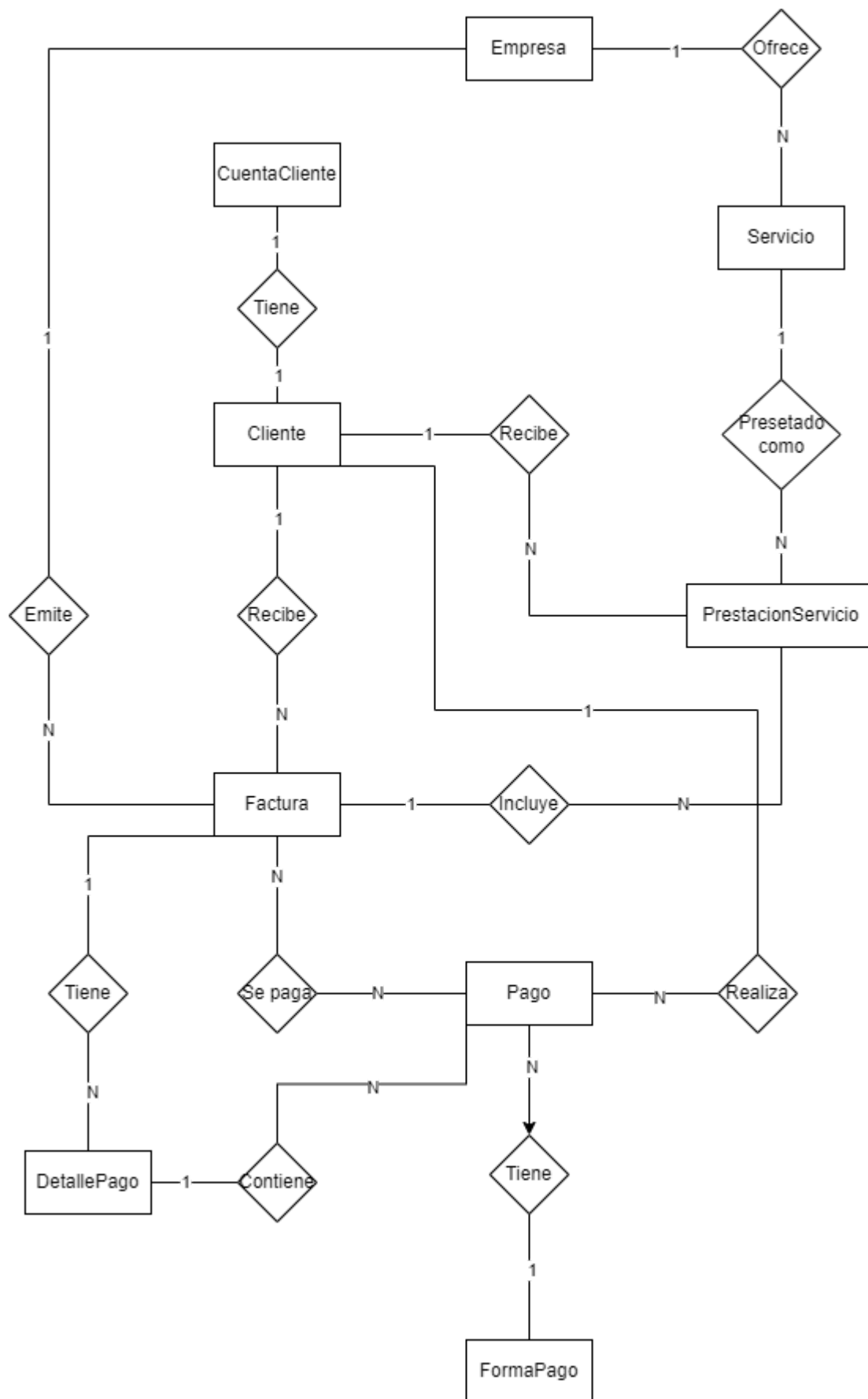


Figura 1: Modelo Entidad-Relación para diversas empresas

Restricciones de Integridad

1. Consistencia de montos en facturas

- a. Descripción: El monto total de una factura debe ser igual a la suma de los montos de todas las prestaciones de servicio asociadas a dicha factura.
- b. Entidades involucradas: Factura, PrestacionServicio
- c. Expresión: $\text{Factura.MontoTotal} = \text{Suma}(\text{PrestacionServicio.Monto})$ donde $\text{PrestacionServicio.idFactura} = \text{Factura.idFactura}$

2. Validez de fechas de facturación

- a. Descripción: La fecha de vencimiento de una factura debe ser posterior a la fecha de emisión.
- b. Entidades involucradas: Factura
- c. Expresión: $\text{Factura.FechaVencimiento} > \text{Factura.Fecha}$

3. Validez temporal de prestaciones de servicios

- a. Descripción: La fecha de una prestación de servicio debe ser anterior o igual a la fecha de la factura que la incluye.
- b. Entidades involucradas: PrestacionServicio, Factura
- c. Expresión: $\text{PrestacionServicio.Fecha} \leq \text{Factura.Fecha}$ donde $\text{PrestacionServicio.idFactura} = \text{Factura.idFactura}$

4. Cálculo correcto del monto de prestación

- a. Descripción: El monto de una prestación de servicio debe ser igual al producto de su cantidad por su precio unitario.
- b. Entidades involucradas: PrestacionServicio
- c. Expresión: $\text{PrestacionServicio.Monto} = \text{PrestacionServicio.Cantidad} * \text{PrestacionServicio.PrecioUnitario}$

5. Unicidad de cliente por cuenta

- a. Descripción: Un cliente solo puede tener una cuenta activa.
- b. Entidades involucradas: CuentaCliente
- c. Expresión: No pueden existir dos registros en CuentaCliente donde $\text{CuentaCliente.idCliente}$ sea igual y $\text{CuentaCliente.Estado} = \text{'Activa'}$

6. Validez de pagos

- a. Descripción: La fecha de un pago no puede ser anterior a la fecha de emisión de la factura correspondiente.
- b. Entidades involucradas: Pago, Factura, DetallePago
- c. Expresión: $\text{Pago.Fecha} \geq \text{Factura.Fecha}$ donde $\text{Pago.idPago} = \text{DetallePago.idPago}$ y $\text{DetallePago.idFactura} = \text{FACTURA.idFactura}$

7. Restricción de estados de facturas

- a. Descripción: Una factura solo puede cambiar su estado siguiendo la secuencia: Pendiente a Pagada, o Pendiente a Vencida, o Pagada o cualquier estado a Cancelada.
- b. Entidades involucradas: Factura
- c. Expresión: Las transiciones de estado permitidas son: 'Pendiente' a 'Pagada', 'Pendiente' a 'Vencida', 'Vencida' a 'Pagada', y cualquier estado a 'Cancelada'

8. Control de servicios por empresa

- a. Descripción: Un servicio sólo puede ser ofrecido por una empresa.
- b. Entidades involucradas: Servicio
- c. Expresión: Para cada Servicio debe existir exactamente una Empresa asociada

9. Consistencia del estado de prestaciones facturadas

- a. Descripción: Una prestación de servicio incluida en una factura debe tener estado 'Facturado'.
- b. Entidades involucradas: PrestacionServicio
- c. Expresión: Si PrestacionServicio.idFactura no es nulo, entonces PrestacionServicio.Estado = 'Facturado'

Modelo Relacional

- **Principales**

- Empresa(idEmpresa, Nombre, Direccion, Telefono, Email, RFC)
- Cliente(idCliente, Nombre, Apellidos, DireccionFiscal, Telefono, Email, RFC, ClienteDesde)
- Servicio(idServicio, Nombre, Descripcion, Tarifa, TipoServicio, TipoFacturacion, DuracionEstandar, id.Empresa)
 - idEmpresa referencia a EMPRESA
- FormaPago(idFormaPago, Nombre, Descripcion)

- **Relaciones 1:N**

- PrestacionServicio(idPrestacion, Fecha, Hora, Cantidad, PrecioUnitario, Monto, Descripcion, Estado, idServicio, idCliente, idFactura)
 - idServicio referencia a SERVICIO
 - idCliente referencia a CLIENTE
 - idFactura referencia a FACTURA
- Factura(idFactura, Fecha, FechaVencimiento, MontoTotal, Estado, SerieFactura, NumeroFactura, idEmpresa, idCliente)
 - idEmpresa referencia a EMPRESA
 - idCliente referencia a CLIENTE
- Pago(idPago, Fecha, Monto, Referencia, idCliente, idFormaPago)
 - idCliente referencia a CLIENTE
 - idFormaPago referencia a FORMA_PAGO
- DetallePago(idDetallePago, Monto, idPago, idFactura)
 - idPago referencia a PAGO
 - idFactura referencia a FACTURA

- **Relación 1:1**

- CuentaCliente(idCuenta, Saldo, LimiteCredito, FechaApertura, Estado, idCliente)
 - idCliente referencia a CLIENTE (con restricción UNIQUE)

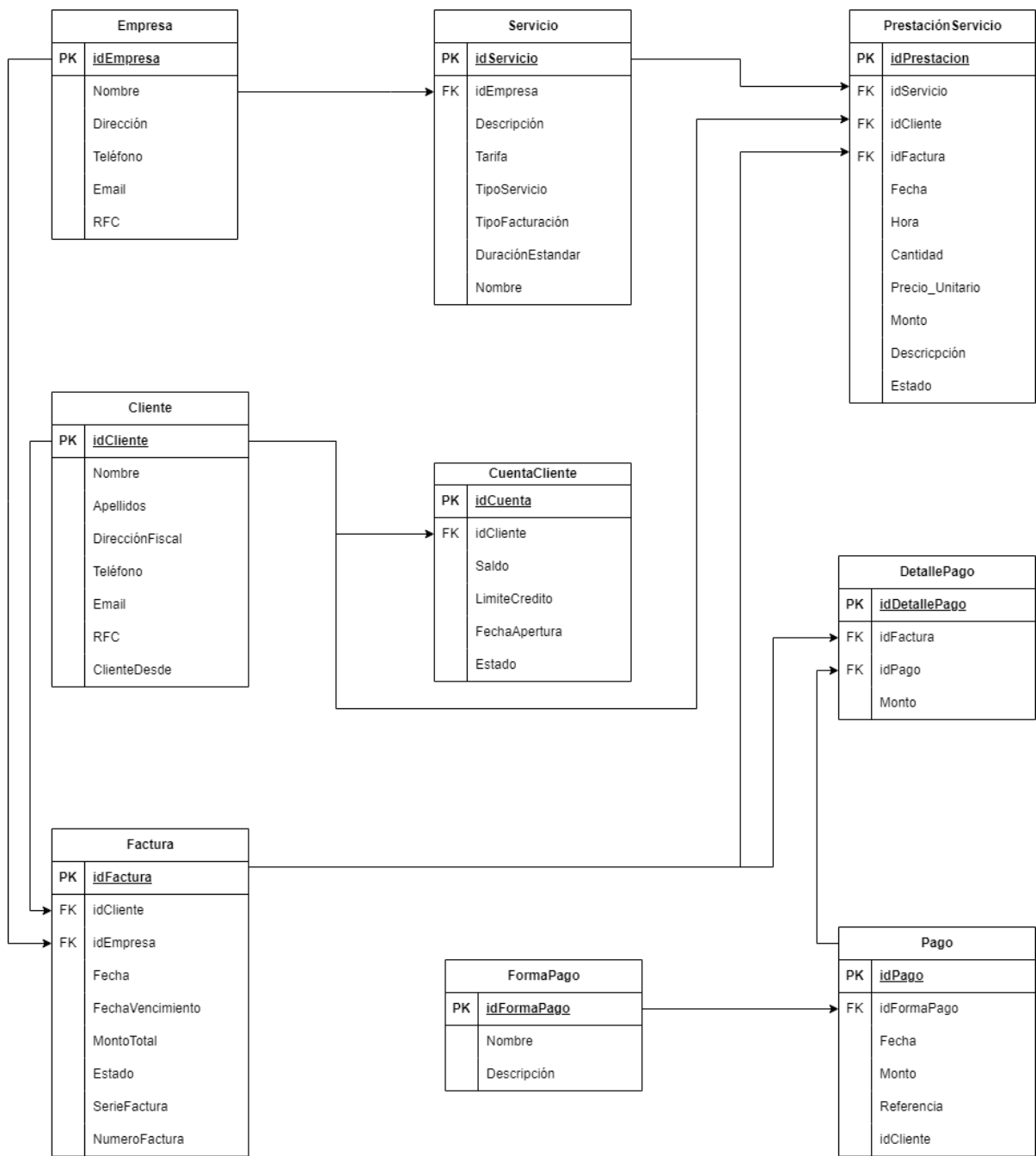


Figura 2: Modelo Relacional