

UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología (FaCyT)  
Departamento de Computación  
Unidad Académica de Desarrollo de *Software* y Sistemas  
CAO-502: Bases de Datos

## Proyecto - Primera Parte: Diseño Conceptual

(Semestre 1-2024)

TelCom (Telefonía y Comunicaciones de Venezuela) desea automatizar los procesos de facturación por consumo telefónico de sus suscriptores a nivel **nacional**. En este sentido, se requiere diseñar una base de datos que permita almacenar los suscriptores de la organización, el control de los impulsos (**un impulso equivale a un minuto**), las facturas generadas por cobro de servicios y el pago de las mismas.

A continuación, se presentan los procesos llevados a cabo para garantizar la facturación de servicios de telefonía en TelCom:

### Establecimiento de un contrato de servicio

Cuando se establece un contrato de servicio, se definen los siguientes componentes:

- **Número de identificación del suministro** (identificador del contrato): Este identificador es el número telefónico. El número telefónico representa un consecutivo, generado automáticamente por la sucursal de la compañía ubicada en la ciudad donde se solicita el servicio.
- **Identificación del titular del contrato:** Persona que establece el contrato de servicio con TelCom. La información mínima que debe almacenarse para esta persona es la siguiente:
  - Nombre, apellido y cédula (en caso de persona natural).
  - Razón social y RIF (en caso de persona jurídica).
- **Titular de pago:** Persona a la cual se dirige la correspondencia generada por la operación sobre el contrato de servicio (facturas, mayormente). Para esta persona sólo se requiere el nombre (razón social, en caso de personas jurídicas).
- **Fecha límite de pago:** día del mes hasta el que tiene plazo el suscriptor para cancelar su factura (Tabla Nro. 1).

- **Fecha de facturación:** día del mes en el que se realiza la facturación (Tabla Nro. 1).

Último dígito del número telefónico	Día de facturación	Fecha de vencimiento
0	01 del mes al que corresponde la facturación	25 del mes al que corresponde la facturación
1	04 del mes al que corresponde la facturación	28 del mes al que corresponde la facturación
2	07 del mes al que corresponde la facturación	01 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
3	10 del mes al que corresponde la facturación	04 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
4	13 del mes al que corresponde la facturación	07 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
5	16 del mes al que corresponde la facturación	10 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
6	19 del mes al que corresponde la facturación	13 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
7	22 del mes al que corresponde la facturación	16 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
8	25 del mes al que corresponde la facturación	19 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación
9	28 del mes al que corresponde la facturación	22 del mes siguiente al mes al que corresponde la facturación

Tabla Nro. 1: Fechas de facturación y pago

- **Dirección de notificación:** Dirección a la que se envía la correspondencia generada durante la operación del contrato.
- **Dirección de suministro:** Dirección del inmueble donde se presta el servicio.

- **Tipo de teléfono:** Residencial o Comercial.
- **Servicios básicos:** Se debe especificar si el servicio incluye Teleamigo (costo Bs. 200,00), número privado (costo Bs. 400,00) y, además, el tipo de renta que se desea contratar. Esto último depende del tipo de teléfono (Tabla Nro. 2).

Tipo de teléfono	Tipo de renta	Costo del servicio	Cupo de impulsos libres	Costo de impulsos adicionales
Residencial	Básica	194,00	50	5,17
Residencial	Intermedia	304,00	90	3,69
Residencial	Rendidora	555,00	130	3,19
Comercial	Única	800,00	0	5,75

Tabla Nro. 2: Tipos de renta

## Registro de llamadas

Las llamadas telefónicas pueden ser nacionales o internacionales. Las llamadas nacionales se dividen en celulares, locales y no locales. Para cada una de las llamadas realizadas desde un teléfono dado, se debe registrar:

- **Fecha y hora de la llamada.**
- **Duración (minutos y segundos).**
- **Destino:** Para llamadas internacionales, se registra el país. Para llamadas nacionales (locales y no locales), se registra la localidad. Para llamadas a celulares, se registra la localidad y la compañía de telefonía celular a la que se llamó.
- **Número telefónico destino:** se registra el número telefónico al que se llamó.

## Generación de facturas

La generación de una factura se realiza el día del mes que determina el último dígito del número telefónico (Tabla Nro. 1). En una factura, se detalla la siguiente información:

- Datos generales:
  - **Titular de pago.**
  - Dirección de notificación.

info en el contrato

- Dirección de suministro.
- Titular de contrato.
- Número de teléfono.
- Mes y año al que corresponde la facturación.

Resumen: algunos datos de lo que se esta cobrando

- Resumen de facturación: Muestra el monto de la factura del mes anterior, los cargos correspondientes al mes actual y los pagos recibidos por TelCom antes de la fecha de vencimiento de la factura del mes anterior. Osea los renglones que SI se pagaron

- Cargos / Créditos anteriores:

- Monto de facturación anterior: Monto de la factura del mes anterior (monto positivo). Recursion
- Total de pagos recibidos: son los pagos recibidos por TelCom antes de la fecha de vencimiento de la factura del mes anterior (montos negativos).
- Balance anterior: suma algebraica del monto de facturación anterior con el total de pagos recibidos.  $\text{Monto facturación anterior} + \text{total de pagos recibidos}$

- Cargos actuales:

- Servicios básicos: Monto total asociado con los servicios básicos. Contrato
- Llamadas locales: Monto total asociado con las llamadas locales. registro()
- Llamadas nacionales: Monto total asociado con las llamadas no-locales y celulares. registro()
- Llamadas internacionales: Monto total asociado con las llamadas internacionales. registro()
- Impuestos: Monto total asociado con los impuestos de consumo suitario y de ventas al mayor. call\*imp()
- Total de cargos actuales: Suma de los montos anteriores (servicios básicos, llamadas locales, llamadas nacionales, llamadas internacionales, impuestos). cargosAc()

- Total a pagar: El cliente puede elegir que pagar y quedar en deuda

- Suma algebraica del balance anterior y el total de cargos actuales.

- Vencimiento del mes actual:

- Fecha límite de pago (Tabla Nro. 1).

- Detalle de la factura: El que cosas se estan cobrando

- Pagos recibidos:

{PagosRecibidos  
Fecha  
Monto}

- Fecha y monto de los pagos recibidos por TelCom antes de la fecha de vencimiento de la factura del mes anterior. La suma constituye el total de pagos recibidos.
- **Cargos por servicios básicos:**
  - **Teleamigo: si lo tiene.**
  - **Número privado: si lo tiene.**
  - **Renta: equivale al costo del servicio del tipo de renta seleccionada por el suscriptor (Tabla Nro. 2).**
- Llamadas locales:
  - **Impulsos adicionales:** Se calculan restando a la cantidad total de impulsos consumidos por el usuario en llamadas locales, el cupo de impulsos libres que le corresponden según el tipo de renta que figura en su contrato (Tabla Nro. 2).
  - **Costo de los impulsos adicionales:** Correspondiente al tipo de renta seleccionada por el usuario (Tabla Nro. 2).
  - **Monto total asociado a las llamadas locales:** Resultado de multiplicar los impulsos adicionales por su costo.

○ Llamadas nacionales:

Consumo de llamadas de larga distancia nacional, realizadas a través del Discado Directo Nacional (DDN) y/o a través del servicio de operador. En esta sección también se incluyen las llamadas realizadas a teléfonos celulares.

- Detalle de las llamadas nacionales realizadas a través del DDN.
- Detalle de las llamadas nacionales realizadas a través del operador.

En los dos casos anteriores se presenta, para cada una de las llamadas, **la fecha, la hora, el destino, el número destino, la duración de la llamada (en minutos y segundos), la tarifa y el costo total de la llamada**. La tarifa puede ser normal (se paga el 100% del costo de la llamada) o reducida (se paga el 67,5% del costo de la llamada). La tarifa reducida se aplica si la llamada se realizó entre las 07:00PM y las 7:00AM, o si se hizo un domingo. El costo total de la llamada se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Monto1} = \text{CostoMinuto}(\text{Origen, Destino}) * \\ \% \text{tarifa} / 100 * \\ \text{DuraciónLlamada (en minutos)}$$

- Total de llamadas nacionales de larga distancia

Para cada una de las llamadas se presenta **la fecha, la hora, el destino, el número destino, la tarifa normal, la duración de la llamada** (en minutos y

segundos), el monto de la llamada correspondiente al acceso a la red de TelCom (cálculo análogo a Monto1) y el monto de la llamada correspondiente al servicio de telefonía celular (Monto2).

$$\text{Monto2} = \text{CostoMinuto} * \text{techo}(\text{DuraciónLlamada (en minutos)})$$

Cada compañía de telefonía celular tiene su tarifa por minuto.

- Llamadas internacionales:

Consumo de llamadas internacionales realizadas a través del Discado Directo Internacional (DDI) y/o a través del servicio de operador.

- Detalle de las llamadas internacionales realizadas a través del DDI.
- Detalle de las llamadas internacionales realizadas a través del operador.

En los dos casos anteriores se presenta, para cada una de las llamadas, la misma información que para las llamadas nacionales. Su proceso de facturación es similar sólo que, para calcular el monto, el tiempo utilizado es la función techo de la duración de la llamada en minutos.

- Impuestos:

añadir al contrato

- Impuestos correspondientes al consumo suntuario: 16% del monto total asociado con las llamadas a teléfonos celulares.
- Impuestos correspondientes al uso de la conexión internacional: 25% del monto total asociado con las llamadas internacionales.
- Impuestos correspondientes al mantenimiento de la red: 1% del monto total a pagar.

## Cancelación de facturas

Las facturas correspondientes a contratos de servicio con pago por cargo automático a tarjeta de crédito son canceladas automáticamente al momento de generación de la factura. Las facturas de contratos con pago en las oficinas son procesadas por los cajeros. A la hora de cancelar la factura, el cliente puede decidir cuál(es) renglones desea cancelar, quedando pendientes para la próxima factura los demás renglones. El cliente puede pagar en efectivo, tarjeta de débito o cheque conformable. En caso de tarjeta de débito, debe registrarse el banco emisor de la tarjeta, los cuatro últimos dígitos de la tarjeta y el número de la transacción. En caso de cheque conformable, debe guardarse el banco al cual pertenece el cheque, el número del cheque, el operador telefónico que procesó la conformación y la clave de conformación del cheque.

## Actividades a realizar

Utilizando el modelo Entidad interRelación Extendido (ER-E), realice el diseño conceptual de la base de datos requerida por la empresa TelCom, que permita almacenar toda la información requerida por los procesos de facturación por consumo telefónico de sus suscriptores. Para ello:

- Identifique las entidades, con sus correspondientes atributos. Explique la semántica de cada entidad, indicando además su tipo (regular o débil). Para cada entidad débil, señale la entidad regular de la que depende.
- Identifique las interrelaciones entre entidades, con sus correspondientes atributos. Explique la semántica de cada interrelación, la multiplicidad de las entidades participantes en la interrelación y qué tipo de participación tienen (parcial o total).
- Identifique (si aplica) los conceptos del modelo ER-E utilizados (superclases / subclases, especialización / generalización, unión), con sus correspondientes atributos. Explique la semántica de los elementos utilizados, el tipo (disjunta / solapada) y el tipo de participación (parcial o total).
- Para cada atributo identificado, indique su tipo: simple o compuesto, mono-valuado o multi-valuado, almacenado o derivado, obligatorio u opcional. Señale también el(los) atributo(s) clave.
- Elabore el diagrama ER-E correspondiente a las entidades, interrelaciones y demás conceptos previamente identificados.
  - Utilice la restricción de cardinalidad *look-here*.
  - Utilice la notación del libro de Silberschatz, Korth y Sudarshan para los atributos de las entidades.
  - Utilice la notación del libro de Elmasri y Navathe para los demás elementos del diagrama ER-E.
- Indique las restricciones explícitas asociadas con su solución (aquellas que no pueden ser expresadas utilizando el modelo ER-E).