

## Introducción.

El presente proyecto final consiste en el diseño, modelado e implementación de una base de datos relacional para un **Sistema de Remesas y Pagos Transfronterizos**, orientado a simular de forma realista la **operación de una empresa dedicada al envío de dinero entre distintos países**. A través de este modelo se representa el flujo completo del negocio, desde el registro del cliente y el beneficiario, la generación de la transacción, la aplicación de comisiones, la conversión de moneda mediante tasas de cambio, hasta los procesos de cancelación y reembolso.

La base de datos contiene información simulada de clientes, beneficiarios, agentes, transacciones, comisiones, cancelaciones y reembolsos, permitiendo representar escenarios reales del sector financiero.

## Objetivo del Proyecto

El objetivo principal del proyecto es **desarrollar una base de datos relacional funcional y estructurada para un sistema de remesas**, que permita gestionar de manera integral las operaciones de envío de dinero, asegurando la trazabilidad de cada transacción desde su creación hasta su liquidación, cancelación o reembolso.

De manera específica, el proyecto busca:

- Modelar adecuadamente la información operativa, incluyendo clientes, beneficiarios, agentes y transacciones.
- Representar la información financiera y contable, incorporando tasas de cambio, montos de envío, comisiones y reembolsos.
- Simular procesos reales de logística financiera, como el envío, validación, cancelación y devolución de remesas.
- Facilitar el análisis de información a través de estructuras que permitan generar reportes sobre volumen de transacciones, ingresos por comisiones, tasas de cancelación y comportamiento de los clientes.

Con esto, el proyecto no solo cumple una función académica, sino que también representa un caso práctico aplicable a entornos reales del sector financiero y de servicios de envío de dinero.

## Situación Problemática.

El **crecimiento de las operaciones** de envío de dinero entre países ha generado la necesidad de contar con sistemas robustos que garanticen trazabilidad, confiabilidad y control sobre cada transacción. Actualmente, la información de clientes, beneficiarios, agentes, tasas de cambio y movimientos financieros se encuentra dispersa o almacenada en estructuras no optimizadas, dificultando la integración y el análisis operativo.

La ausencia de una base de datos relacional adecuada produce brechas como:

- **Falta de trazabilidad operativa:** dificultad para conocer el estado real de una remesa (creada, enviada, pagada, cancelada o reembolsada).
- **Inconsistencia en los datos financieros:** errores en el cálculo de comisiones, montos convertidos o tasas de cambio aplicadas.
- **Limitaciones en el control administrativo:** imposible identificar rápidamente transacciones duplicadas, fallidas o con información incorrecta.
- **Problemas en la gestión del riesgo:** falta de validación entre remitentes, beneficiarios y agentes.
- **Dificultad para generar reportes analíticos confiables:** ausencia de un modelo unificado impide análisis sobre ingresos, cancelaciones, productividad o comportamiento del cliente.
- **Procesos manuales propensos a error:** el uso de hojas de cálculo o bases no normalizadas aumenta riesgos operativos.

Por ello, la implementación de una base de datos relacional para un sistema de remesas permite centralizar la información, asegurar la integridad referencial, habilitar el procesamiento transaccional seguro y dar soporte a procesos financieros críticos como cancelaciones y reembolsos. El modelo propuesto soluciona estas brechas al consolidar la operación en un esquema consistente, escalable y alineado con prácticas profesionales del sector financiero.

## Modelo de Negocio

La organización simulada en este proyecto corresponde a una empresa dedicada al envío y recepción de remesas internacionales, operando a través de una red de agentes autorizados distribuidos en distintos países. Su modelo de negocio comprende las siguientes funciones:

- Registro de clientes que envían dinero desde su país de origen.
- Identificación de beneficiarios que reciben los fondos en el país destino.
- Procesamiento de transacciones, incluyendo la validación de datos, cálculo de montos y aplicación de tasas de cambio.
- Administración de comisiones cobradas por el servicio, dependiendo del monto y del corredor (ruta de envío).
- Gestión de agentes que realizan la captura y liberación de las remesas.
- Control de cancelaciones y reembolsos, asegurando la devolución adecuada en caso de error o fallo en la operación.
- Monitoreo operativo y financiero, utilizando el modelo para reportes, conciliación y análisis.

La base de datos desarrollada refleja de forma fiel este flujo, permitiendo que cada área del negocio —operaciones, finanzas, auditoría y analítica— utilice información consistente para tomar decisiones informadas.

## Diagrama Entidad-Relación

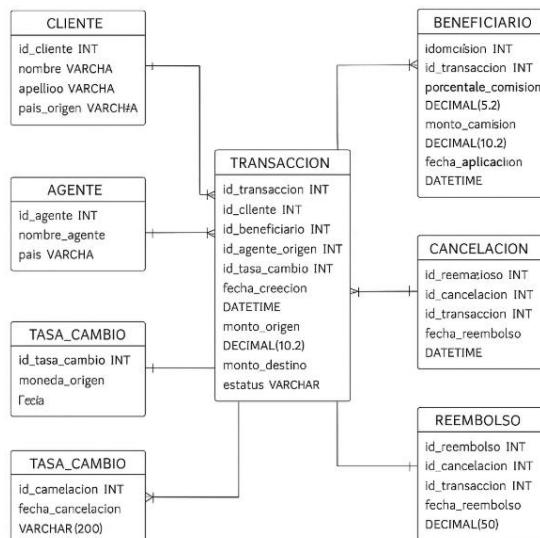
El siguiente diagrama E-R representa la estructura completa del modelo de datos implementado en el proyecto. Se incluyen todas las entidades, sus claves primarias, claves foráneas y las relaciones entre ellas, reflejando exactamente lo generado en el script SQL del esquema.

El modelo incluye las entidades:

- CLIENTE
- BENEFICIARIO
- AGENTE
- TASA\_CAMBIO
- TRANSACCION
- TRANSACCION\_COMISION
- CANCELACION
- REEMBOLSO

Relaciones principales:

- Un **Cliente** puede generar muchas Transacciones (1:N).
- Un **Beneficiario** puede recibir muchas Transacciones (1:N).
- Un **Agente** captura muchas Transacciones (1:N).
- Una **Tasa de Cambio** se asigna a muchas Transacciones (1:N).
- Cada **Transacción** puede tener una Comisión (1:1).
- Cada **Transacción cancelada** genera un registro en Cancelación (1:1).
- Cada **Cancelación reembolsada** genera un registro en Reembolso (1:1).



## Listado de Tablas

### Tabla Cliente

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_cliente	INT	NO	PK	Auto_increment
nombre	VARCHAR(100)	YES		
apellido_paterno	VARCHAR(100)	YES		
apellido_materno	VARCHAR(100)	YES		
fecha_nacimiento	DATE	YES		
telefono	VARCHAR(20)	YES		
email	VARCHAR(150)	YES		
Fecha_registro	DATETIME	YES		

### Tabla Beneficiario

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_beneficiario	INT	NO	PK	Auto_increment
nombre	VARCHAR	YES		
apellido_paterno	VARCHAR(100)	YES		
apellido_materno	VARCHAR(100)	YES		
fecha_nacimiento	DATE	YES		
telefono	VARCHAR(20)	YES		
email	VARCHAR(150)	YES		

### Tabla Agente

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_agente	INT	NO	PK	auto_increment
nombre_agente	VARCHAR(150)	YES		
pais	VARCHAR(100)	YES		
ciudad	VARCHAR(100)	YES		
direccion	VARCHAR(200)	YES		

### Tabla tasa\_cambio

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_tasa_cambio	INT	NO	PK	
moneda_origen	VARCHAR(3)	YES		
moneda_destino	VARCHAR(3)	YES		
fecha	DATE	YES		
tipo_cambio	DECIMAL(18,6)	YES		

## Tabla Transacción

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_transaccion	INT	NO	PK	auto_increment
id_cliente	INT	YES	MUL	
id_beneficiario	INT	YES	MUL	
id_agente_origen	INT	YES	MUL	
id_tasa_cambio	INT	YES	MUL	
fecha_creacion	DATETIME	YES		
monto_origen	DECIMAL(10,2)	YES		
monto_destino	DECIMAL(14,2)	YES		
estatus	VARCHAR(20)	YES		

## Tabla transaccion\_comisión

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_comision	INT	NO	PK	
id_transaccion	INT	YES	MUL	
porcentaje_comision	DECIMAL(5,2)	YES		
monto_comision	DECIMAL(10,2)	YES		
fecha_aplicacion	DATETIME	YES		

## Tabla cancelación

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_cancelacion	INT	NO	PK	
id_transaccion	INT	YES	MUL	
fecha_cancelacion	DATETIME	YES		
motivo_cancelacion	VARCHAR(200)	YES		
reembolso	BIT(1)	YES		

## Tabla Reembolso

Campo	Tipo de dato	NULL	Clave	Extra
id_reembolso	INT	NO	PK	
id_cancelacion	INT	YES	MUL	
id_transaccion	INT	YES	MUL	
fecha_reembolso	DATETIME	YES		
monto_reembolso	DECIMAL(10,2)	YES		
metodo_reembolso	VARCHAR(50)	YES		

# Vistas

## Vista 1: vw\_transacciones\_detalle

### Descripción

La vista vw\_transacciones\_detalle consolida en una sola consulta la información esencial de cada remesa, integrando datos del cliente, beneficiario, agente, tasa de cambio y transacción. Su propósito es ofrecer una vista operativa completa para consulta rápida, auditoría y análisis básico del flujo transaccional.

### Objetivo

- Centralizar la información de las remesas en un formato listo para reporteo.
- Facilitar consultas analíticas sin necesidad de múltiples JOINs repetitivos.
- Permitir seguimiento de transacciones por cliente, beneficiario, agente y variables financieras (monto, monedas, tasa y estatus).

### Tablas que componen la vista

- TRANSACCION (tabla principal)
- CLIENTE
- BENEFICIARIO
- AGENTE
- TASA\_CAMBIO

## Vista 2: vw\_comisiones\_por\_mes

### Descripción

La vista **vw\_comisiones\_por\_mes** consolida la información de las comisiones generadas por las transacciones, agrupándolas por año y mes. Esta vista permite analizar el comportamiento de los ingresos por comisiones a lo largo del tiempo, facilitando el control financiero y contable del sistema de remesas.

### Objetivo

- Analizar los ingresos mensuales por comisiones.
- Facilitar reportes financieros sin cálculos manuales.
- Servir como base para indicadores de desempeño económico.
- Apoyar procesos de conciliación y análisis contable.

### Tablas que componen la vista

- TRANSACCION\_COMISION
- TRANSACCION

## Vista 3: vw\_transacciones\_pagadas

### Descripción

La vista vw\_transacciones\_pagadas muestra únicamente las remesas cuyo estatus se encuentra en 'PAGADA', presentando un conjunto de datos listo para análisis operativo y conciliación. Integra información básica de la transacción, del cliente, beneficiario y agente, permitiendo identificar rápidamente qué operaciones ya fueron completadas.

### Objetivo

- Facilitar la consulta de transacciones finalizadas (pagadas) sin filtros repetitivos.
- Servir como base para reportes de operación cerrada, conciliación y métricas.
- Permitir análisis por cliente, beneficiario, agente y montos.

### Tablas que componen la vista

- TRANSACCION
- CLIENTE
- BENEFICIARIO
- AGENTE

## Vista 4: vw\_cancelaciones\_detalle

### Descripción

La vista vw\_cancelaciones\_detalle concentra la información de las transacciones canceladas, integrando los datos de la cancelación (fecha, motivo y si fue reembolsada) con el detalle básico de la transacción y los datos del cliente y agente. Esta vista facilita el control operativo, la revisión de incidencias y el seguimiento de cancelaciones.

### Objetivo

- Centralizar el análisis de transacciones canceladas y sus motivos.
- Facilitar reportes de control interno y calidad de datos.
- Permitir identificar cancelaciones por cliente, agente y fecha.
- Dar soporte a procesos financieros al indicar si la cancelación fue reembolsada.

### Tablas que componen la vista

- CANCELACION
- TRANSACCION
- CLIENTE
- AGENTE

## Vista 5: vw\_reembolsos\_detalle

### Descripción

La vista vw\_reembolsos\_detalle consolida el seguimiento completo de los reembolsos dentro del sistema de remesas, integrando la información del reembolso, su cancelación asociada, los datos clave de la transacción y la identificación del cliente. Esta vista permite auditar devoluciones, analizar montos reembolsados y validar consistencia entre cancelaciones y reembolsos.

### Objetivo

- Centralizar el control de reembolsos y su trazabilidad (reembolso → cancelación → transacción).
- Facilitar la auditoría financiera del monto reembolsado y del método utilizado.
- Permitir reportes de devoluciones por fecha, cliente y transacción.
- Servir como base para conciliación contable y control administrativo.

### Tablas que componen la vista

- REEMBOLSO
- CANCELACION
- TRANSACCION
- CLIENTE

# Funciones Personalizadas

## Función 1: fn\_calcular\_comision

### Descripción

La función **fn\_calcular\_comision** calcula el monto de comisión a partir del monto de envío y un porcentaje de comisión. Está pensada para estandarizar el cálculo de comisiones en el sistema y evitar cálculos repetitivos o inconsistentes en consultas, vistas o procedimientos.

### Objetivo

- Estandarizar el cálculo de comisiones.
- Reducir errores manuales al calcular comisión en reportes o procesos.
- Facilitar el uso de la lógica de negocio en otros objetos (por ejemplo, Stored Procedures o Triggers).

### Tablas o datos que manipula / implementa

- No modifica tablas.
- Trabaja con parámetros de entrada (monto\_origen, porcentaje) y devuelve un valor calculado.
- Puede integrarse con la tabla TRANSACCION\_COMISION (por ejemplo, para poblar monto\_comision).

## Función 2: fn\_total\_comision\_transaccion

### Descripción

La función **fn\_total\_comision\_transaccion** obtiene el monto total de comisión asociada a una transacción específica. Centraliza el acceso a la información de comisiones y permite reutilizar esta lógica en consultas, vistas, procedimientos almacenados o reportes financieros.

### Objetivo

- Facilitar la consulta del total cobrado por comisión de una transacción.
- Evitar duplicar lógica de agregación en múltiples consultas.
- Apoyar procesos de auditoría, conciliación financiera y análisis de ingresos.

### Tablas o datos que manipula / implementa

Lee datos de la tabla:

- TRANSACCION\_COMISION
- No modifica información, solo retorna un valor calculado.

# Stored Procedures

## Stored Procedure 1: sp\_crear\_transaccion

### Descripción

El procedimiento sp\_crear\_transaccion registra una nueva remesa en la tabla TRANSACCION a partir de los IDs del cliente, beneficiario, agente y tasa de cambio, además del monto y estatus inicial. Calcula el monto\_destino multiplicando monto\_origen por el tipo\_cambio asociado a id\_tasa\_cambio.

### Objetivo / Beneficio

- Estandarizar el alta de transacciones con validación mínima y cálculo automático de monto\_destino.
- Reducir errores al insertar remesas manualmente.
- Encapsular la lógica de negocio (conversión de moneda) dentro de la base de datos.
- Dejar el proceso listo para integrarse con triggers o módulos de comisiones.

### Tablas que interactúan

- **Lee:** TASA\_CAMBIO (obtiene tipo\_cambio)
- **Inserta:** TRANSACCION

## Stored Procedure 2: sp\_cancelar\_transaccion

### Descripción

El procedimiento **sp\_cancelar\_transaccion** registra la cancelación de una remesa. Actualiza el estatus de la transacción a 'CANCELADA' y crea el registro asociado en la tabla CANCELACION, incluyendo fecha, motivo y un indicador de si será reembolsada.

### Objetivo / Beneficio

- Estandarizar el proceso de cancelación, garantizando integridad entre TRANSACCION y CANCELACION.
- Evitar que existan transacciones canceladas sin su registro de cancelación asociado.
- Facilitar auditoría operativa y financiera (motivo + estado de reembolso).

### Tablas que interactúan

- **Actualiza:** TRANSACCION
- **Inserta:** CANCELACION

# Triggers

## Trigger 1: tr\_after\_insert\_transaccion\_generar\_comision

### Descripción

Este trigger se ejecuta después de insertar una fila en TRANSACCION. Su función es crear automáticamente el registro correspondiente en TRANSACCION\_COMISION, calculando un porcentaje de comisión y el monto de comisión con base en monto\_origen.

### Objetivo / Beneficio

- Automatizar el alta de comisiones y asegurar que toda transacción tenga su comisión registrada.
- Evitar omisiones humanas y mantener consistencia entre TRANSACCION y TRANSACCION\_COMISION.
- Estandarizar la lógica de comisiones dentro de la base de datos.

### Tablas que impacta

- Se dispara en la tabla TRANSACCION (AFTER INSERT)
- Inserta en la tabla TRANSACCION\_COMISION
- Usa la función `fn_calcular_comision()` (si ya la creaste)

### Regla de comisión (simple y realista)

Para no sobrecomplicar, el porcentaje se define por rangos:

- $\text{monto\_origen} < 200 \rightarrow 5.50\%$
- $200 \text{ a } 500 \rightarrow 4.50\%$ 
  - $500 \rightarrow 3.50\%$

## Trigger 2: tr\_after\_insert\_cancelacion\_actualizar\_transaccion

### Descripción

Este trigger se ejecuta después de insertar una fila en CANCELACION. Su función es actualizar automáticamente el estatus de la transacción asociada en TRANSACCION a 'CANCELADA'. Con esto se asegura que el modelo refleje correctamente el estado operativo de la remesa.

### Objetivo / Beneficio

- Garantizar consistencia entre CANCELACION y TRANSACCION.
- Evitar transacciones con estatus distinto a CANCELADA teniendo registro de cancelación.
- Reducir dependencias de actualizaciones manuales (o fallas en scripts externos).

### Tablas que impacta

- Se dispara en la tabla CANCELACION (AFTER INSERT)
- Actualiza en la tabla TRANSACCION