

**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA  
JOSE SIMEON CANAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**Sistema de donaciones ONG**

Proyecto final  
Administración de Base de Datos

**Estudiantes :**

Mario Alexander Molina Fuentes 00372624  
Miguel Alberto Escobar Estrada 00401624  
Juan Carlos Flores Melara 00142724  
Gladys Alejandra Rivera Iraheta 00379224  
Ricardo Alberto Pineda Hernandez 00378824

**Fecha de entrega:** Jueves 27 de Noviembre 2025

## Índice

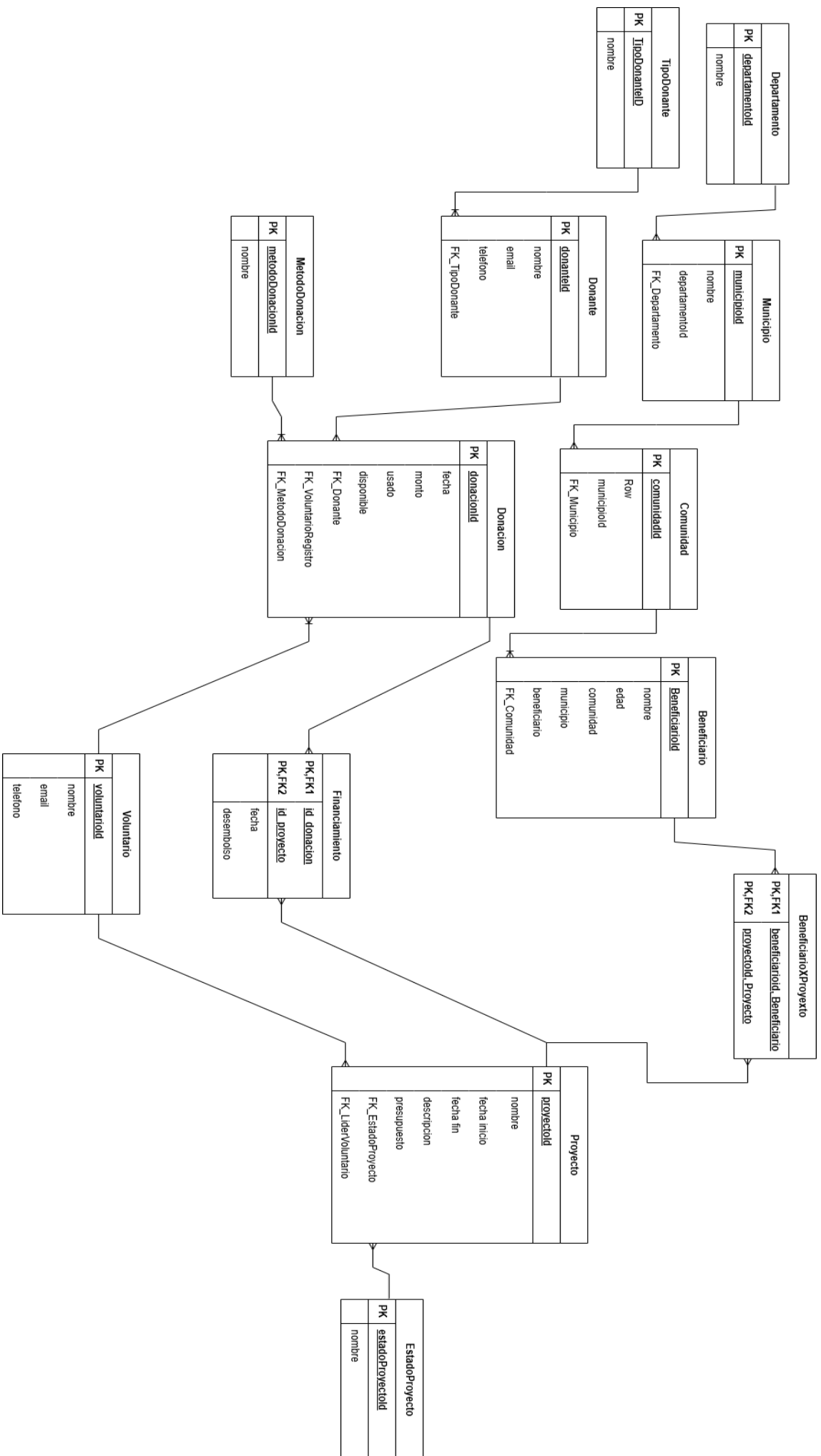
<b>Tema</b>	<b>pagina</b>
<i>Descripción del sistema elegido y modelo de datos (ER).....</i>	<i>3</i>
<i>Políticas de seguridad implementadas.....</i>	<i>10</i>
<i>Estrategia de dimensionamiento, respaldo y recuperación.....</i>	<i>19</i>
<i>Evidencia de consultas optimizadas e índices aplicados.....</i>	<i>28</i>
<i>Evidencia del dashboard en Power BI.....</i>	<i>30</i>

## **Descripción del sistema elegido y modelo de datos (ER).**

En esta oportunidad se ha elegido diseñar y documentar una base de datos para un sistema de gestión de donaciones de una organización no gubernamental (ONG). El sistema modelado toma como referencia a TECHO El Salvador, por lo que la base de datos recibe el nombre TECHOSV.

El propósito principal de esta base de datos es administrar de manera ordenada y fiable la información relacionada con donantes, voluntarios, beneficiarios, comunidades y proyectos sociales. A través de este sistema es posible registrar las donaciones recibidas, asignarlas a proyectos específicos, identificar a las familias beneficiadas y mantener un control adecuado del financiamiento.

El modelo de datos conceptual se representa mediante un diagrama entidad–relación (ER), en el cual se identifican las entidades principales del sistema, sus atributos y las relaciones entre ellas. Las tablas clave incluyen Departamento, Municipio, Comunidad, Donante, Donación, Proyecto, Beneficiario y las tablas intermedias que permiten relaciones de muchos a muchos como BeneficiarioProyecto y Financiamiento. Este diseño permite garantizar la integridad referencial, facilitar la trazabilidad de los fondos y proporcionar información precisa para la toma de decisiones dentro de la ONG.



### Tabla: Departamento

En esta tabla se almacenan los departamentos del país donde se ubican los proyectos y comunidades

Campo	Tipo	Descripción
departamentoid	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del Departamento (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(100)	Nombre del Departamento

### Tabla: Municipio

En esta tabla se registran los municipios pertenecientes a cada departamento.

Campo	Tipo	Descripción
municipioid	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del Municipio (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(100)	Nombre del Municipio
FK_ departamento	INT	Llave foránea que referencia al departamento al que pertenece el municipio

### Tabla: Comunidad

Aquí se almacenan las comunidades específicas donde viven los beneficiarios.

Campo	Tipo	Descripción
comunidad	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único de la comunidad (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(100)	Nombre del Comunidad
FK_ municipio	INT	Llave foránea que referencia al municipio en el que se

		encuentra la comunidad
--	--	------------------------

### Tabla: Tipo Donante

Define los tipos de donantes que pueden participar en los proyectos.

Campo	Tipo	Descripción
tipoDonanteld	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del tipo de donante (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(40)	Nombre del tipo de donante ( <i>individual, Empresa, Organización</i> )

### Tabla: Método Donación

Almacena los distintos métodos mediante los cuales se pueden realizar donaciones.

Campo	Tipo	Descripción
metodold	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del método de donación
nombre	NVARCHAR(40)	Nombre del método de donación ( <i>Efectivo, Transferencia, tarjeta de crédito, cheque</i> )

### Tabla: Estado Proyecto

Registra los estados posibles en que puede encontrarse un proyecto.

Campo	Tipo	Descripción
estadold	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del estado del proyecto
nombre	NVARCHAR(30)	Nombre del estado ( <i>Planificado, en ejecución, finalizado</i> )

### Tabla: Donante

En esta tabla se almacenan los datos generales de las personas u organizaciones que donan.

Campo	Tipo	Descripción
donanteld	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del donante (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(120)	Nombre completo del donante, empresa u organización.
email	NVARCHAR(225)	Correo electrónico de contacto del donante (puede ser nulo)
teléfono	NVARCHAR(25)	Teléfono de contacto del donante ( puede ser nulo)
tipoDonanteld	INT	Llave foránea que indica el tipo de donante ( <i>individual, empresa, organización</i> )

### Tabla: Voluntario

Almacena los datos de los voluntarios que colaboran en los proyectos.

Campo	Tipo	Descripción
voluntariold	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del voluntario (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(120)	Nombre completo del voluntario
email	NVARCHAR(225)	Correo electrónico de contacto del voluntario (puede ser nulo)
teléfono	NVARCHAR(25)	Teléfono de contacto del voluntario ( puede ser nulo)

### Tabla: Beneficiario

Registra a las familias o personas beneficiarias de los proyectos.

Campo	Tipo	Descripción
beneficiariold	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del beneficiario (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(120)	Nombre de la familia o beneficiario
edad	INT	Edad de la persona (puede ser nulo)
FK_ Comunidad	INT	Llave foránea que indica en qué comunidad vive el beneficiario

### Tabla: Proyecto

En esta tabla se guardan los proyectos que ejecuta la organización.

Campo	Tipo	Descripción
proyectold	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único del proyecto (llave primaria, autoincremental).
nombre	NVARCHAR(150)	Nombre del proyecto (ej. SCALL, Vivienda permanente).
fechaInicio	DATE	Fecha de inicio planificada del proyecto
fechaFin	DATE	Fecha de finalización planificada del proyecto (puede ser nula en caso de estar en ejecución)
descripción	NVARCHAR(500)	Descripción breve del proyecto
presupuesto	DECIMAL(18,2)	Monto presupuestado para el proyecto



estadold	INT	Llave foránea que indica el estado actual del proyecto
liderVoluntariold	INT	Llave foránea del voluntario que lidera el proyecto

### Tabla: Donación

Aquí se registran las donaciones realizadas por los donantes.

Campo	Tipo	Descripción
donacionId	INT IDENTITY(1,1)	Identificador único de la donación (llave primaria, autoincremental).
fecha	DATETIME	Fecha y hora en que se registró la donación
monto	DECIMAL(14,2)	Monto total donado
usado	DECIMAL(18,2)	Monto de la donación que ya ha sido asignado a proyectos
disponible	(calculada)	Columna calculada: Monto-Usado, representa el dinero aún disponible para asignar
donanteld	INT	Llave foránea que indica quien realizó la donación
metodoDonacionId	INT	Llave foránea que indica el método utilizado para donar
voluntarioRegistroId	INT	Llave foránea del voluntario que registró la donación

### Tabla: Beneficiario Proyecto

Es una tabla de relación muchos-a-muchos entre beneficiarios y proyectos.

Campo	Tipo	Descripción
beneficiariold	INT	Llave foránea que referencia al beneficiario incluido en el proyecto

proyectold	NVARCHAR(120)	Llave foránea que referencia al proyecto donde participa el beneficiario
------------	---------------	--

### Tabla: Financiamiento

Registra cómo se distribuyen las donaciones entre los diferentes proyectos.

Campo	Tipo	Descripción
donacionId	INT	Llave foránea que indica de qué donación proviene el desembolso
proyectold	INT	Llave foránea que indica a qué proyecto se aplica el desembolso
fecha	DATE	Fecha en que se realizó el desembolso desde la donación hacia el proyecto
desembolso	DECIMAL(18,2)	Monto del desembolso aplicado al proyecto en esa fecha

### Roles y permisos

#### Rol: rol\_admin\_techosv (Administrador del sistema)

Este rol tiene control total sobre todas las tablas del sistema. Puede realizar operaciones de lectura, inserción, actualización y eliminación sin restricciones. Su función es administrar completamente la base de datos, gestionar estructuras, depurar datos incorrectos y tener visibilidad absoluta sobre la información operativa. Es el rol más alto en términos de privilegios.

Esquema	Tabla	Lectura	Escritura	Delete	Update
TECHOSV	Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Municipio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	TipoDonante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	MetodoDonacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	EstadoProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Donante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Voluntario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Beneficiario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Donacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	BeneficiarioProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Financiamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### **Rol: rol\_coordinador\_proyecto (Coordinador de Proyecto)**

Este rol tiene permisos de lectura en todas las tablas y privilegios de escritura únicamente sobre elementos relacionados con la ejecución del proyecto: Proyectos, BeneficiarioProyecto y Financiamiento. Su propósito es gestionar los proyectos asignados, actualizar su estado, asociar beneficiarios y distribuir los fondos provenientes de las donaciones. No puede modificar información administrativa ajena a los proyectos.

Esquema	Tabla	Lectura	Escritura	Delete	Update
TECHOSV	Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Municipio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	TipoDonante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	MetodoDonacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	EstadoProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Voluntario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Beneficiario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Donacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	BeneficiarioProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Financiamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### **Rol: rol\_registro\_donacion (Área de registro / capturista de donaciones)**

Este rol se encarga de registrar y actualizar donantes y donaciones. Tiene permisos de lectura sobre catálogos, beneficiarios y proyectos para poder contextualizar la información, pero no puede eliminar datos ni modificar proyectos. Su objetivo es garantizar la correcta captura de la información financiera sin afectar al resto del sistema.

Esquema	Tabla	Lectura	Escritura	Delete	Update
TECHOSV	Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Municipio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	TipoDonante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	MetodoDonacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	EstadoProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Voluntario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Beneficiario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	BeneficiarioProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Financiamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Rol: rol\_trabajo\_campo (Equipo operativo en comunidades)**

El personal de campo puede registrar nuevos beneficiarios y asociarlos a proyectos, además de consultar información geográfica y de proyectos. No tiene acceso a modificar donaciones ni gestionar voluntarios. Está pensado para la recolección directa de datos en las comunidades, manteniendo la integridad de la información sensible.

Esquema	Tabla	Lectura	Escritura	Delete	Update
TECHOSV	Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Municipio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	TipoDonante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	MetodoDonante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	EstadoProyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Voluntario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Beneficario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TECHOSV	Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	BeneficiarioProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Financiamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Rol: rol\_PowerBi (Analistas / área de reportes)**

Este rol es estrictamente de solo lectura. Permite generar informes, visualizar el avance de los proyectos, consultar beneficiarios, analizar donaciones y extraer información para auditorías o reportes institucionales. No tiene permisos para modificar ninguna tabla.

Esquema	Tabla	Lectura	Escritura	Delete	Update
TECHOSV	Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Municipio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	TipoDonante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	MetodoDonacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	EstadoProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Voluntario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Beneficiario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Donacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	BeneficiarioProyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHOSV	Financiamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Políticas de Seguridad Implementadas

Para garantizar la integridad, confidencialidad y correcto manejo de la información dentro del sistema TECHOSV, se implementó un esquema de seguridad basado en **roles y permisos** (RBAC – Role Based Access Control) aplicando el principio de mínimos privilegios. Este enfoque permite controlar qué acciones puede realizar cada usuario según sus responsabilidades dentro de la organización.

Se aplicaron las siguientes políticas:

1. **Separación de privilegios:**  
Los usuarios no tienen acceso directo a las tablas; en su lugar se crean roles específicos que agrupan permisos. Cada usuario es asignado únicamente al rol correspondiente a su función.
2. **Principio de mínimo privilegio:**  
Cada rol recibe únicamente los permisos necesarios para desempeñar su tarea. Esto evita modificaciones accidentales o no autorizadas en información crítica, como donaciones, proyectos o beneficiarios.
3. **Control total para administradores:**  
Se define un rol de administración (rol\_admin\_techosv) con permisos completos (SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE) sobre todas las tablas. Este rol es exclusivo para tareas de mantenimiento y supervisión global.
4. **Accesos diferenciados por área:**
  - El *Coordinador de Proyecto* puede gestionar proyectos, beneficiarios y financiamiento, pero no modificar donaciones o información administrativa.
  - El *Registro de Donaciones* puede insertar y actualizar donantes y donaciones, pero no puede alterar proyectos ni beneficiarios.
  - El *Equipo de Campo* tiene permisos para registrar beneficiarios y asignarlos a proyectos, manteniendo el resto del sistema solo en lectura.
  - El *Rol de Reportes* cuenta únicamente con permisos de lectura para auditorías y análisis.
5. **Protección de datos sensibles:**  
La información financiera (donaciones y desembolsos) solo puede ser modificada por roles autorizados, evitando riesgos de alteración deliberada o

accidental.

#### 6. **Gestión adecuada de logins y usuarios:**

Cada rol está asociado a un usuario real del sistema a través de un login, permitiendo rastrear quién accede o modifica la información.

Estas medidas garantizan un sistema robusto, ordenado y con niveles de acceso adecuados para cada área de la ONG, asegurando que la información se maneje de forma segura y responsable.

#### **Organización en esquemas.**

La base de datos TECHOSV se organizó en tres esquemas lógicos:

- **cat (catálogos):** contiene tablas maestras relativamente estáticas:
  - *cat.Departamento, cat.Municipio, cat.Comunidad, cat.TipoDonante, cat.MetodoDonacion, cat.EstadoProyecto.*

Este esquema agrupa toda la información de referencia geográfica y de negocio que luego es utilizada por las tablas operativas mediante llaves foráneas.

- **core (núcleo operativo):** concentra las entidades principales del negocio:
  - *core.Donante, core.Voluntario, core.Beneficiario, core.Proyecto, core.Donacion.*
  - Tablas de relación y hechos: *core.BeneficiarioProyecto* y *core.Financiamiento*

Aquí se registran las donaciones, proyectos, financiamientos y beneficiarios, es decir, la operación diaria de TECHOSV.

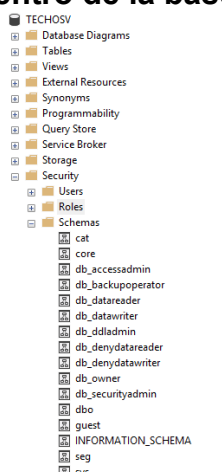
- **seg (seguridad/auditoría):** reservado exclusivamente para el control de cambios:
  - *seg.AuditoriaCambios*

En este esquema se almacenan los registros generados por los triggers de auditoría sobre las tablas críticas de core.

Esta separación por esquemas facilita:

- La administración de permisos por área lógica.
- El mantenimiento y la escalabilidad del modelo.
- La implementación de políticas de seguridad y auditoría específicas.

## Evidencia de los esquemas dentro de la base de datos:



## Roles, usuarios y privilegios.

Se aplicó una seguridad basada en roles por función, alineada al principio de mínimo privilegio.

Primero se crean los logins en master, luego los usuarios en TECHOSV y finalmente se asignan a roles específicos:

### Usuarios (en TECHOSV).

- *usuario\_admin\_techosv.*
- *usuario\_coordinador.*
- *usuario\_registro.*
- *usuario\_campo.*
- *usuario\_powerbi.*

## Roles lógicos.

### 1. rol\_admin\_techosv:

- Tiene SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE sobre todo el esquema cat y core. Es el rol de administración total de la base de datos a nivel de negocio.

### 2. rol\_coordinador\_proyecto:

- Puede consultar todos los catálogos (Departamento, Municipio, Comunidad, TipoDonante, MetodoDonacion, EstadoProyecto) y tablas de negocio (Donante, Voluntario, Beneficiario, Proyecto, Donacion, BeneficiarioProyecto, Financiamiento).
- Además puede: INSERT y UPDATE en core.Proyecto. INSERT y DELETE en core.BeneficiarioProyecto. INSERT, UPDATE y DELETE



en core.Financiamiento. Representa al personal que planifica y gestiona proyectos y sus asignaciones.

### 3. rol\_registro\_donacion:

- Puede leer catálogos y contexto (cat.\*, core.Proyecto, core.Voluntario, core.Financiamiento, core.Beneficiario, core.BeneficiarioProyecto).
- Tiene permisos de: SELECT, INSERT, UPDATE sobre core.Donante. SELECT, INSERT, UPDATE sobre core.Donacion. Es el rol para el equipo que registra donantes y donaciones, pero sin capacidad de eliminar información.

### 4. rol\_trabajo\_campo:

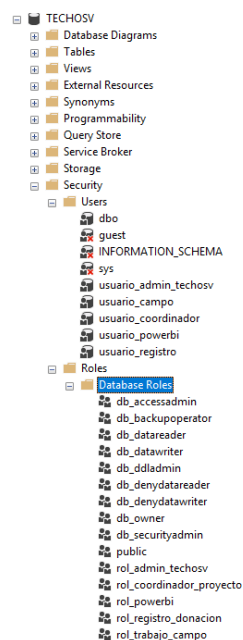
- Puede consultar cat.Departamento, cat.Municipio, cat.Comunidad y core.Proyecto.
- Puede: SELECT, INSERT, UPDATE en core.Beneficiario. SELECT, INSERT en core.BeneficiarioProyecto. Corresponde al personal de campo que levanta información de familias beneficiarias y las vincula con proyectos.

### 5. rol\_powerbi:

- Rol específico para integración con herramientas de BI. Se crea el login login\_powerbi y el usuario usuario\_powerbi, asignado a rol\_powerbi. Este rol posee SELECT sobre todas las tablas de cat y core, permitiendo a Power BI extraer datos sin poder modificarlos.

De esta forma, cada usuario del sistema se asocia a un rol que refleja sus responsabilidades reales en la organización, y las operaciones de escritura están restringidas a los perfiles correspondientes.

## Evidencia de usuarios y roles creados en la base de datos:



## **Auditoría de operaciones.**

Para garantizar trazabilidad sobre las tablas críticas, se implementó una auditoría centralizada en la tabla: *seg.AuditoriaCambios*.

### **Estructura de la tabla de auditoría:**

- Auditoriald (PK, identity).
- Tabla → indica la tabla origen (core.Donacion, core.Financiamiento, core.Proyecto).
- Operación → tipo de operación (I = Insert, U = Update, D = Delete).
- ClavePrincipal → identificador del registro afectado (PK o combinación de PKs).
- ValoresAnteriores → valores en formato JSON antes del cambio.
- ValoresNuevos → valores en JSON después del cambio.
- UsuarioSQL → usuario que ejecutó la operación.
- Fecha → fecha y hora del cambio.
- Host → equipo desde el que se ejecutó la acción.

Se crearon 3 triggers de auditoría

#### **1. core.trg\_Audit\_Donacion:**

- a. Se dispara en AFTER INSERT, UPDATE, DELETE sobre core.Donacion.
- b. Registra: DonacionId, Fecha, Monto, Usado, Disponible, Donanteld, MetodoDonacionId, VoluntarioRegistroid.

#### **2. core.trg\_Audit\_Financiamiento:**

- a. Aplica a core.Financiamiento.
- b. Usa una clave compuesta (DonacionId, ProyectoId) en ClavePrincipal.
- c. Registra cambios de Fecha y Desembolso.

#### **3. core.trg\_Audit\_Proyecto:**

- a. Aplica a core.Proyecto.
- b. Guarda los cambios en Nombre, Fechas, Descripcion, presupuesto, Estadoid y LiderVoluntarioid.

Además, se incluyen consultas de ejemplo para revisar el historial:

- **Historial de una donación específica:**

- *SELECT \**

*FROM seg.AuditoriaCambios*

*WHERE Tabla = 'core.Donacion'*

AND ClavePrincipal = '1'

ORDER BY Fecha DESC;

- **Historial de un proyecto:**

- SELECT \*

FROM seg.AuditoriaCambios

WHERE Tabla = 'core.Proyecto'

AND ClavePrincipal = '2'

ORDER BY Fecha DESC;

- **Últimos 20 cambios en toda la BD:**

- SELECT TOP 20 \*

FROM seg.AuditoriaCambios

ORDER BY Fecha DESC;

AuditorId	Tabla	Operacion	ClavePrincipal	ValoresAnteriores	ValoresNuevos	UsuarioSQL	Fecha	Host
1	58	core.Financiamiento	I	DonacionId=23,ProyectoId=7	NULL	("DonacionId":23,"ProyectoId":7,"Fecha":"2024-11-26 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
2	57	core.Financiamiento	I	DonacionId=23,ProyectoId=7	NULL	("DonacionId":23,"ProyectoId":7,"Fecha":"2024-11-26 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
3	58	core.Financiamiento	I	DonacionId=24,ProyectoId=9	NULL	("DonacionId":24,"ProyectoId":9,"Fecha":"2024-11-26 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
4	59	core.Financiamiento	I	DonacionId=24,ProyectoId=9	NULL	("DonacionId":24,"ProyectoId":9,"Fecha":"2024-11-26 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
5	60	core.Financiamiento	I	DonacionId=25,ProyectoId=2	NULL	("DonacionId":25,"ProyectoId":2,"Fecha":"2024-12-12 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
6	61	core.Financiamiento	I	DonacionId=25,ProyectoId=2	NULL	("DonacionId":25,"ProyectoId":2,"Fecha":"2024-12-12 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
7	62	core.Financiamiento	I	DonacionId=26,ProyectoId=5	NULL	("DonacionId":26,"ProyectoId":5,"Fecha":"2024-12-12 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
8	63	core.Financiamiento	I	DonacionId=26,ProyectoId=5	NULL	("DonacionId":26,"ProyectoId":5,"Fecha":"2024-12-12 13:40:34.533")	2025-11-26 13:40:34.533	DESKTOP-0P13LD6
9	38	core.Financiamiento	I	DonacionId=14,ProyectoId=4	NULL	("DonacionId":14,"ProyectoId":4,"Fecha":"2024-08-06 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
10	39	core.Financiamiento	I	DonacionId=14,ProyectoId=4	NULL	("DonacionId":14,"ProyectoId":4,"Fecha":"2024-08-06 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
11	40	core.Financiamiento	I	DonacionId=15,ProyectoId=9	NULL	("DonacionId":15,"ProyectoId":9,"Fecha":"2024-07-07 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
12	41	core.Financiamiento	I	DonacionId=15,ProyectoId=9	NULL	("DonacionId":15,"ProyectoId":9,"Fecha":"2024-07-07 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
13	42	core.Financiamiento	I	DonacionId=16,ProyectoId=3	NULL	("DonacionId":16,"ProyectoId":3,"Fecha":"2024-08-06 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
14	43	core.Financiamiento	I	DonacionId=16,ProyectoId=3	NULL	("DonacionId":16,"ProyectoId":3,"Fecha":"2024-08-06 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
15	44	core.Financiamiento	I	DonacionId=17,ProyectoId=5	NULL	("DonacionId":17,"ProyectoId":5,"Fecha":"2024-08-06 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
16	45	core.Financiamiento	I	DonacionId=17,ProyectoId=5	NULL	("DonacionId":17,"ProyectoId":5,"Fecha":"2024-08-06 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
17	46	core.Financiamiento	I	DonacionId=18,ProyectoId=1	NULL	("DonacionId":18,"ProyectoId":1,"Fecha":"2024-10-10 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
18	47	core.Financiamiento	I	DonacionId=18,ProyectoId=1	NULL	("DonacionId":18,"ProyectoId":1,"Fecha":"2024-10-10 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
19	48	core.Financiamiento	I	DonacionId=19,ProyectoId=5	NULL	("DonacionId":19,"ProyectoId":5,"Fecha":"2024-05-05 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6
20	49	core.Financiamiento	I	DonacionId=19,ProyectoId=5	NULL	("DonacionId":19,"ProyectoId":5,"Fecha":"2024-05-05 13:40:34.530")	2025-11-26 13:40:34.530	DESKTOP-0P13LD6

## Dimensionamiento de la base de datos.

### 1. Supuestos técnicos según SQL Server.

Estos

valores son estándar y se utilizan en dimensionamientos profesionales:

Elemento	Tamaño
INT	4 bytes
DECIMAL(18,2)	9 bytes
DATE	3 bytes
DATETIME	8 bytes
NVARCHAR(N)	2N bytes + 2 bytes overhead

PK / FK (INT)	4 bytes
Row overhead (fila fija)	7 bytes

## 2. Cálculo del tamaño por tabla.

### a. cat.Departamento:

Campo	Tipo	Tamaño
departamentoid	INT	4
nombre	NVARCHAR(100)	202
Overhead		7

- **Tamaño por fila** =  $4 + 202 + 7 = 213$  bytes.
- **14 filas:**  $213 \times 14 = 2,982$  bytes  $\approx 0.0028$  MB.

### b. cat.Municipio:

Campo	Tamaño
municipioid	4
nombre NVARCHAR(100)	202
FK_departamento (INT)	4
Overhead	7

- **Tamaño fila** = 217 bytes.
- **28 filas** =  $217 \times 28 = 6,076$  bytes  $\approx 0.006$  MB.

### c. cat.Comunidad:

Campo	Tamaño
comunidadId	4
nombre NVARCHAR(100)	202
FK_municipio	4
Overhead	7

- **Tamaño fila** = 217 bytes.
- **$\approx 50$  comunidades insertadas:**  $217 \times 50 = 10,850$  bytes = 0.010 MB.

### d. core.Donante:

Campo	Tamaño
Donanteld	4
Nombre NVARCHAR(120)	242
Email NVARCHAR(255)	512
Teléfono NVARCHAR(25)	52
TipoDonanteld	4
Overhead	7

- **Tamaño fila** = 821 bytes.
- **15 donantes:**  $821 \times 15 = 12,315$  bytes = 0.012 MB.

**e. core.Voluntario:**

Campo	Tamaño
VoluntarioID	4
Nombre NVARCHAR(120)	242
Email NVARCHAR(255)	512
Teléfono NVARCHAR(25)	52
Overhead	7

- **Tamaño fila** = 317 bytes.
- **10 voluntarios:**  $317 \times 10 = 3,170$  bytes = 0.003 MB.

**f. core.Beneficiario:**

Campo	Tamaño
BeneficiarioId	4
Nombre NVARCHAR(120)	242
Edad INT	4
FK_Comunidad	4
Overhead	7

- **Tamaño fila** = 261 bytes.
- **33 beneficiarios:**  $33 \times 261 = 8613$  bytes  $\approx$  0.008 MB.

**g. core.Proyecto:**

Campo	Tamaño
Proyectold	4
Nombre NVARCHAR(150)	302
FechaInicio	3
FechaFin	3
Descripcion NVARCHAR(500)	1002
Presupuesto DECIMAL(18,2)	9
Estadold	4
LiderVoluntariold	4
FK_Comunidad	4
Overhead	7

- Tamaño por fila = 1342 bytes.
- 10 proyectos: 13,420 bytes  $\approx$  0.013 MB.

h. core.Donacion:

Campo	Tamaño
DonacionId	4
Fecha DATETIME	8
Monto	9
Usado	9
Disponible	9
Donanteld	4
MetodoDonacionId	4
VoluntarioRegistroid	4
Overhead	7

- Tamaño por fila  $\approx$  58 bytes.
- 26 Donaciones:  $26 \times 58 = 1,508$  bytes  $\approx$  0.0014 MB.

i. core.BeneficiarioProyecto:

Campo	Tamaño
-------	--------

<b>Beneficiariold</b>	4
<b>Proyectold</b>	4
<b>Overhead</b>	7

- **Tamaño**  $\approx$  15 bytes/fila.
- **~40 relaciones:**  $40 \times 15 = 600$  bytes.

j. **core.Financiamiento:**

<b>Campo</b>	<b>Tamaño</b>
<b>Donacionld</b>	4
<b>Proyectold</b>	4
<b>Fecha</b>	3
<b>Desembolso DECIMAL</b>	9
<b>Overhead</b>	7

- **Tamaño fila**  $\approx$  27 bytes.
- **~60 registros:**  $1,620$  bytes = 0.0015 MB.

### 3. Índices.

a. **Ejemplo Donacion (3 índices):**

- Donanteld.**
- MetodoDonacionld.**
- Fecha.**

**Cada índice aprox** =  $4 \text{ bytes} \times 2 \times 26 \text{ filas} = 208 \text{ bytes}$ .

**Total índices tabla Donacion** = 624 bytes.

### 4. Resumen general.

<b>Categoría</b>	<b>Tamaño</b>
<b>Catálogos</b>	0.019 MB
<b>Entidades (core)</b>	0.038 MB
<b>Relacionales (M:N)</b>	0.001 MB
<b>Auditoría (inicial)</b>	0.010 MB
<b>Índices</b>	0.020 MB

<b>TOTAL</b>	<b>0.088 MB ≈ 90 KB</b>
--------------	-------------------------

## 5. Proyección de crecimiento (1 año).

Tabla	Crecimiento esperado	Tamaño (+1 año)
<b>Donación</b>	+60	+0.004 MB
<b>Financiamiento</b>	+120	+0.005 MB
<b>Beneficiarios</b>	+30	+0.008 MB
<b>Proyectos</b>	+5	+0.006 MB
<b>Auditoría</b>	+2000 filas	+1.2 MB

Con una proyección de crecimiento realista a 12 meses, considerando nuevos proyectos, donaciones, financiamientos y beneficiarios, así como aproximadamente 2000 operaciones auditadas, se estima que la base de datos alcanzará un tamaño cercano a los 1.3 MB. Este valor se mantiene muy por debajo de los límites operativos de SQL Server Express, garantizando un rendimiento óptimo y un almacenamiento eficiente.

## Plan de Backup y Restauración.

La base de datos TECHOSV cuenta con un plan de backup diseñado para cumplir con:

- **RPO (Recovery Point Objective):** 1 hora.
- **RTO (Recovery Time Objective):** 10–15 minutos.

Con el siguiente comando se habilitan backups de log transaccional y restauraciones punto en el tiempo:

- **ALTER DATABASE TECHOSV SET RECOVERY FULL;**

## Backups definidos y Jobs en SQL Agent.

Todos los backups se almacenan en C:\Backups\ y se gestionan mediante jobs en SQL Server Agent.

- **Backup FULL semanal:**
  - **Job:** Backup\_Full\_TECHOSV.
  - **Schedule:** SCH\_Backup\_Full\_Semanal.
    - **Tipo:** semanal.
    - **Día:** domingo.
    - **Hora:** 02:00 AM.



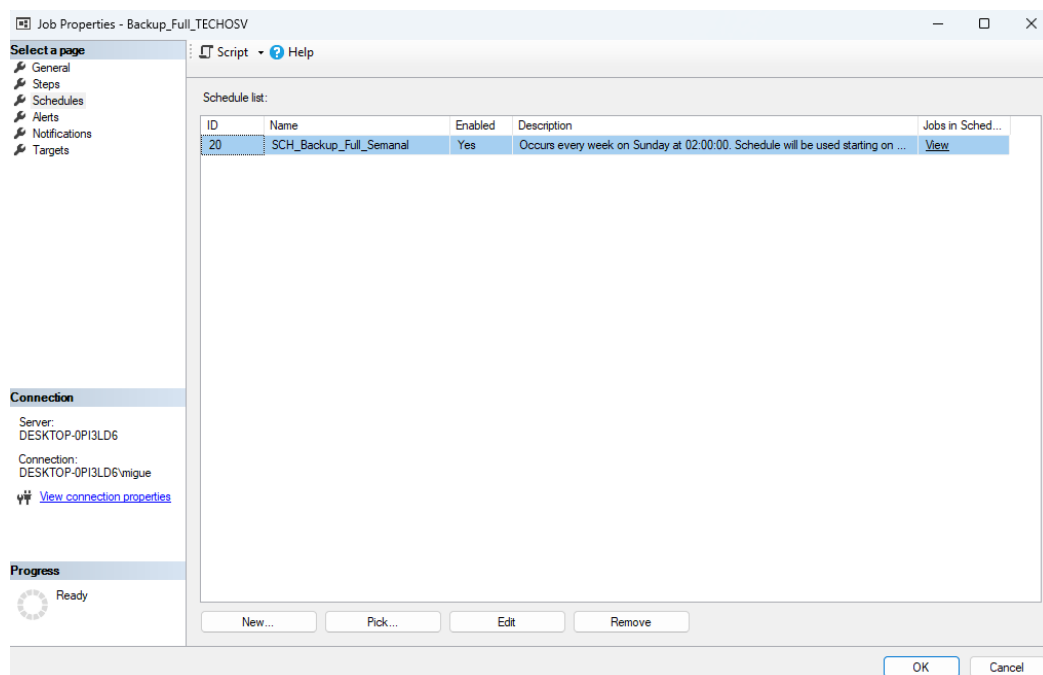
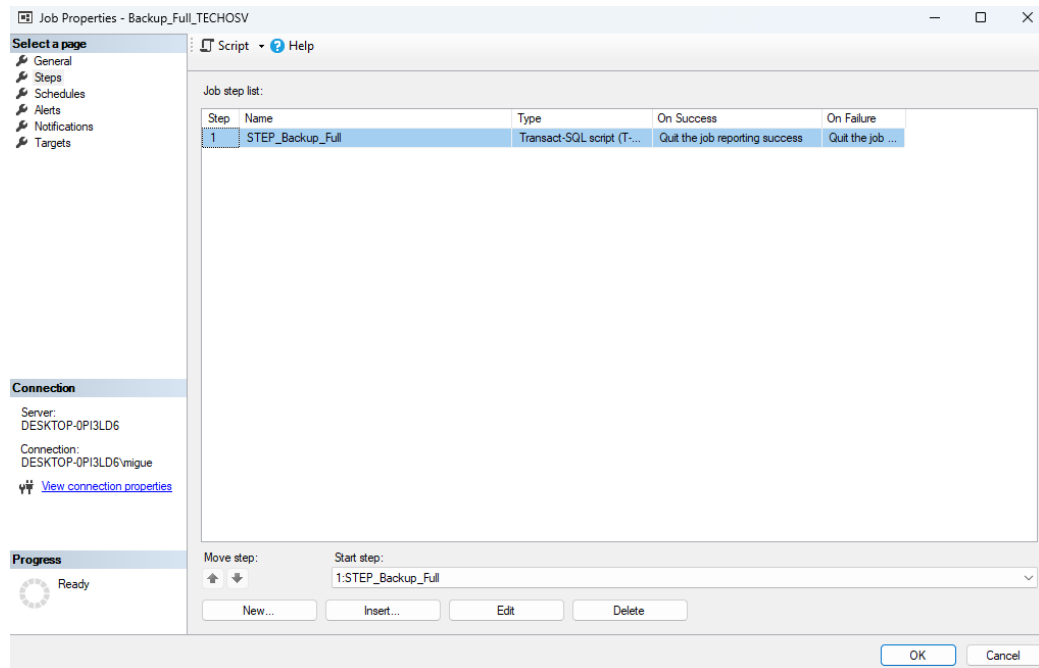
Ejecutado con el comando:

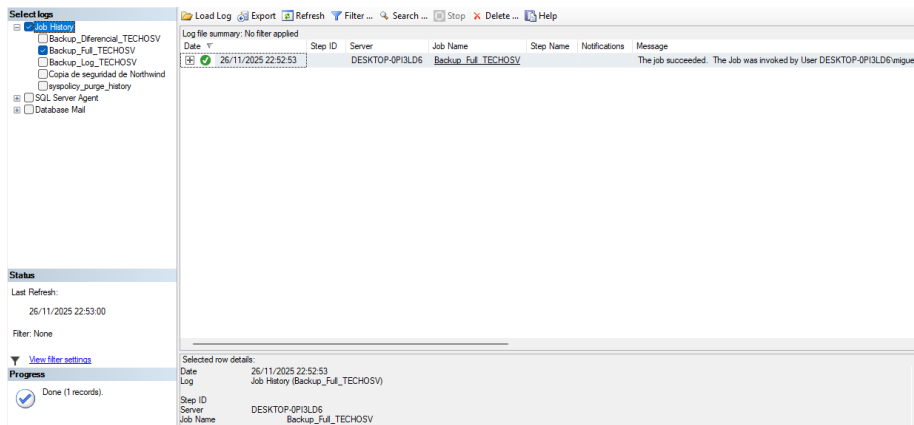
BACKUP DATABASE TECHOSV

TO DISK = 'C:\Backups\TECHOSV\_Full.bak'

WITH INIT, COMPRESSION;

## Evidencia de step y schedule:





- **Backup diferencial diario:**
  - Job: Backup\_Diferencial\_TECHOSV.
  - Schedule: Backup\_Diario.
  - Tipo: diario.
  - Hora: 02:00 AM.

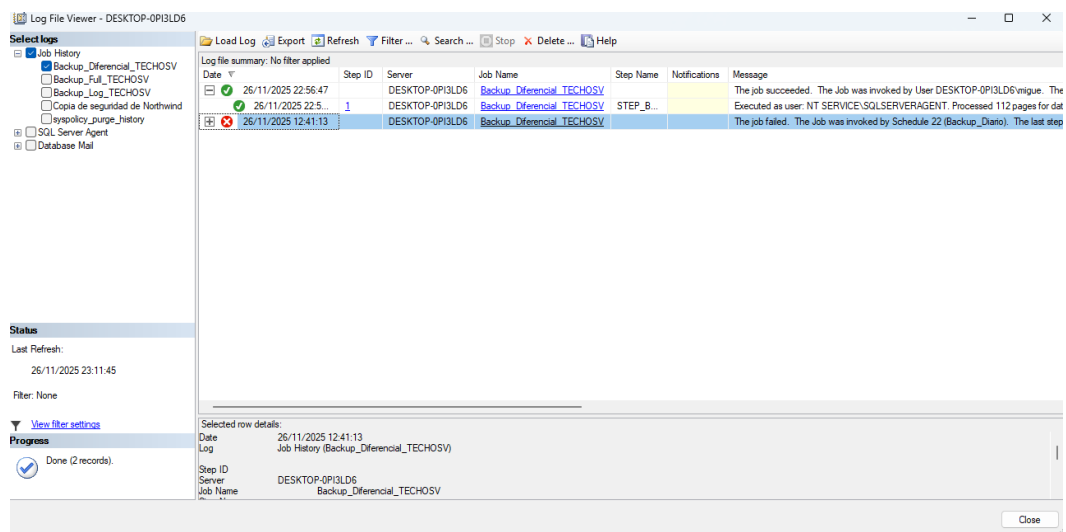
Ejecutado con el comando:

BACKUP DATABASE TECHOSV

TO DISK = 'C:\Backups\TECHOSV\_Diferencial.bak'

WITH DIFFERENTIAL, COMPRESSION;

**Evidencia:**



- **Backup del LOG cada hora:**
  - **Job:** Backup\_Log\_TECHOSV.
  - **Schedule:** Backup\_Log\_Horario.

- **Frecuencia:** diaria.
- **Subfrecuencia:** cada 1 hora, desde medianoche.

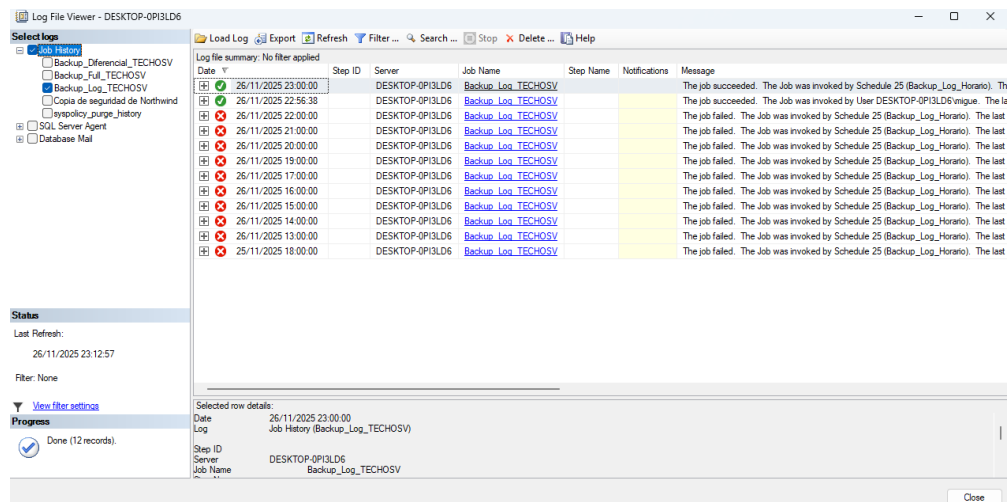
Ejecutado con el comando:

BACKUP LOG TECHOSV

TO DISK = 'C:\Backups\TECHOSV\_Log.trn'

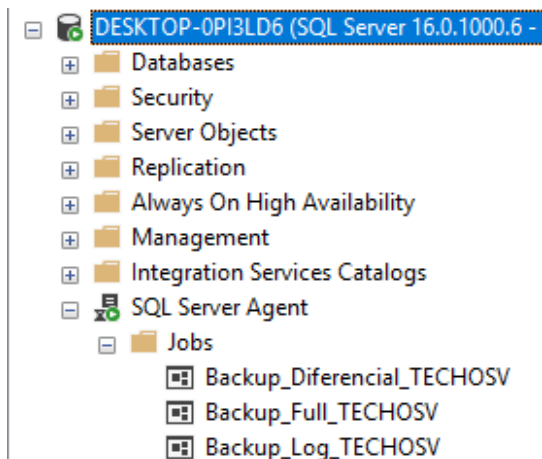
WITH COMPRESSION;

## Evidencia:






Con esta estrategia, ante una falla, se puede restaurar el último FULL, luego el último diferencial y finalmente los logs horarios, perdiendo como máximo una hora de información.

## Evidencia de la creación de los Jobs:



Archivos resultantes en la ruta asignada:

 TECHOSV_Diferencial.bak	26/11/2025 22:56	Archivo BAK	102 KB
 TECHOSV_Full.bak	26/11/2025 22:52	Archivo BAK	918 KB
 TECHOSV_Log.trn	26/11/2025 22:56	Archivo TRN	7 KB

## Índices creados.

Para mejorar el rendimiento de las consultas típicas se agregaron índices específicos:

- **Sobre donaciones:**
  - CREATE INDEX IX\_Donacion\_Donanteld ON core.Donacion (Donanteld);
  - CREATE INDEX IX\_Donacion\_MetodoDonacionId ON core.Donacion (MetodoDonacionId);
  - CREATE INDEX IX\_Donacion\_Fecha ON core.Donacion (Fecha);
- **Sobre financiamientos:**
  - CREATE INDEX IX\_Financiamiento\_Proyectold ON core.Financiamiento (Proyectold);
  - CREATE INDEX IX\_Financiamiento\_Fecha ON core.Financiamiento (Fecha);
- **Sobre proyectos:**
  - CREATE INDEX IX\_Proyecto\_Estadold ON core.Proyecto (Estadold);
- **Sobre relaciones Beneficiario–Proyecto y Beneficiario–Comunidad:**
  - CREATE INDEX IX\_BeneficiarioProyecto\_Proyectold ON core.BeneficiarioProyecto (Proyectold);
  - CREATE INDEX IX\_Beneficiario\_Comunidad ON core.Beneficiario (FK\_Comunidad);

Estos índices mejoran tiempos de respuesta en reportes por donante, proyecto, estado, fecha y zona geográfica.

## Consultas avanzadas con funciones ventana.

Se desarrollaron tres consultas analíticas principales, que usan CTEs y funciones de ventana.

- Consulta 1: Ejecución presupuestaria por proyecto.**  
Mide cuánto se ha desembolsado vs. presupuesto. Usa RANK() para ordenar proyectos según su nivel de ejecución.

```
WITH CTE_ProyectoFinanciamiento AS (
    SELECT
        p.ProyectoId,
        p.Nombre,
        p.presupuesto,
        SUM(f.Desembolso) AS TotalDesembolsado
    FROM core.Proyecto p
    LEFT JOIN core.Financiamiento f
        ON p.ProyectoId = f.ProyectoId
    GROUP BY p.ProyectoId, p.Nombre, p.presupuesto
)
SELECT
    ProyectoId,
    Nombre,
    presupuesto AS Presupuesto,
    TotalDesembolsado,
    (TotalDesembolsado / NULLIF(presupuesto,0)) * 100 AS PorcentajeEjecucion,
    RANK() OVER (ORDER BY TotalDesembolsado DESC) AS RankingPorEjecucion
FROM CTE_ProyectoFinanciamiento
ORDER BY RankingPorEjecucion;
```

- Consulta 2: Historial y ranking de donantes.**  
Mide cuánto se ha desembolsado vs. presupuesto. Usa RANK() para ordenar proyectos según su nivel de ejecución.

```
WITH CTE_Donaciones AS (
    SELECT
        d.DonanteId,
        dn.Nombre AS NombreDonante,
        d.DonacionId,
        d.Fecha,
        d.Monto,
        SUM(d.Monto) OVER (
            PARTITION BY d.DonanteId
            ORDER BY d.Fecha
            ROWS BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND CURRENT ROW
        ) AS MontoAcumulado,
        SUM(d.Monto) OVER (
            PARTITION BY d.DonanteId
        ) AS TotalPorDonante
    FROM core.Donacion d
    JOIN core.Donante dn
        ON dn.DonanteId = d.DonanteId
)
SELECT
    DonanteId,
    NombreDonante,
    DonacionId,
    Fecha,
    Monto,
    MontoAcumulado,
    TotalPorDonante,
    DENSE_RANK() OVER (ORDER BY TotalPorDonante DESC) AS RankingDonante
FROM CTE_Donaciones
ORDER BY DonanteId, Fecha;
```

### 3. Consulta 3: Distribución de fondos por departamento.

Muestra

cuánto financiamiento llega a cada departamento. Calcula el porcentaje sobre el total nacional, ideal para gráficos.

```
WITH CTE_FondosDepartamento AS (
    SELECT
        dpto.nombre AS Departamento,
        SUM(f.Desembolso) AS TotalDepartamento
    FROM core.Financiamiento f
    JOIN core.Proyecto p
        ON f.ProyectoId = p.ProyectoId
    JOIN core.BeneficiarioProyecto bp
        ON p.ProyectoId = bp.ProyectoId
    JOIN core.Beneficiario b
        ON bp.BeneficiarioId = b.BeneficiarioId
    JOIN cat.Comunidad c
        ON b.FK_Comunidad = c.comunidadId
    JOIN cat.Municipio mun
        ON c.FK_municipio = mun.municipioId
    JOIN cat.Departamento dpto
        ON mun.FK_departamento = dpto.departamentoId
    GROUP BY dpto.nombre
)
SELECT
    Departamento,
    TotalDepartamento,
    SUM(TotalDepartamento) OVER () AS TotalGlobal,
    (TotalDepartamento / NULLIF(SUM(TotalDepartamento) OVER (),0)) * 100
    AS PorcentajeSobreTotal
FROM CTE_FondosDepartamento
ORDER BY PorcentajeSobreTotal DESC;
```

### Dashboard en PowerBI.

