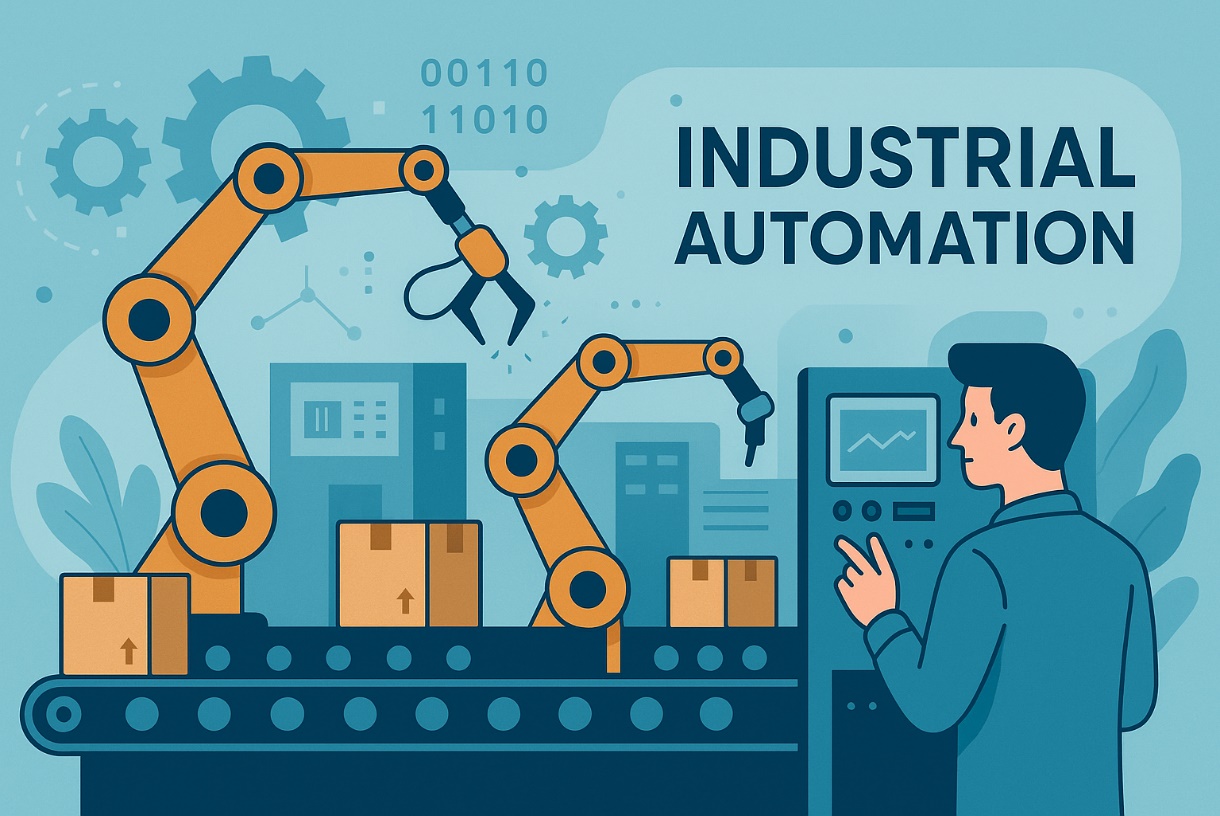
EMPRESA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL



***https://github.com/Xurxo777/Proyecto\_BBDD\_XurxoBargeBlanco.git***

**Nome Alumno/a: XURXO BARGE BLANCO**

***Xurxo barge blanco***

**Curso: *1º DAM* Materia:** ***Bases de Datos – Proyecto Final 24/25***

Contido

[1. Introducción 2](#_Toc197794426)

[2. Descripción del Problema / Requisitos 2](#_Toc197794427)

[3. Modelo Conceptual 2](#_Toc197794428)

[4. Modelo Relacional 2](#_Toc197794429)

[5. Proceso de Normalización 2](#_Toc197794430)

[6. Script de Creación de la Base de Datos 2](#_Toc197794431)

[7. Carga de Datos Inicial 2](#_Toc197794432)

[8. Funciones y Procedimientos Almacenados 2](#_Toc197794433)

[9. Triggers 2](#_Toc197794434)

[10. Consultas SQL 2](#_Toc197794435)

[11. Casos de Prueba y Simulación 2](#_Toc197794436)

[12. Resultados y Verificación 2](#_Toc197794437)

[13. Capturas de Pantalla (opcional) 2](#_Toc197794438)

[14. Conclusiones y Mejoras Futuras 2](#_Toc197794439)

[15. Enlace al Repositorio en GitHub 3](#_Toc197794440)

# Introducción

El proyecto consiste en una base de datos para gestionar los registros, datos de clientes y empleados y todo tipo de información de una empresa que se dedica a la automatización industrial , haciendo maquinas automatizadas, automatizando procesos en planta y ofreciendo un mantenimiento de estas o de maquinas ajenas a la empresa.

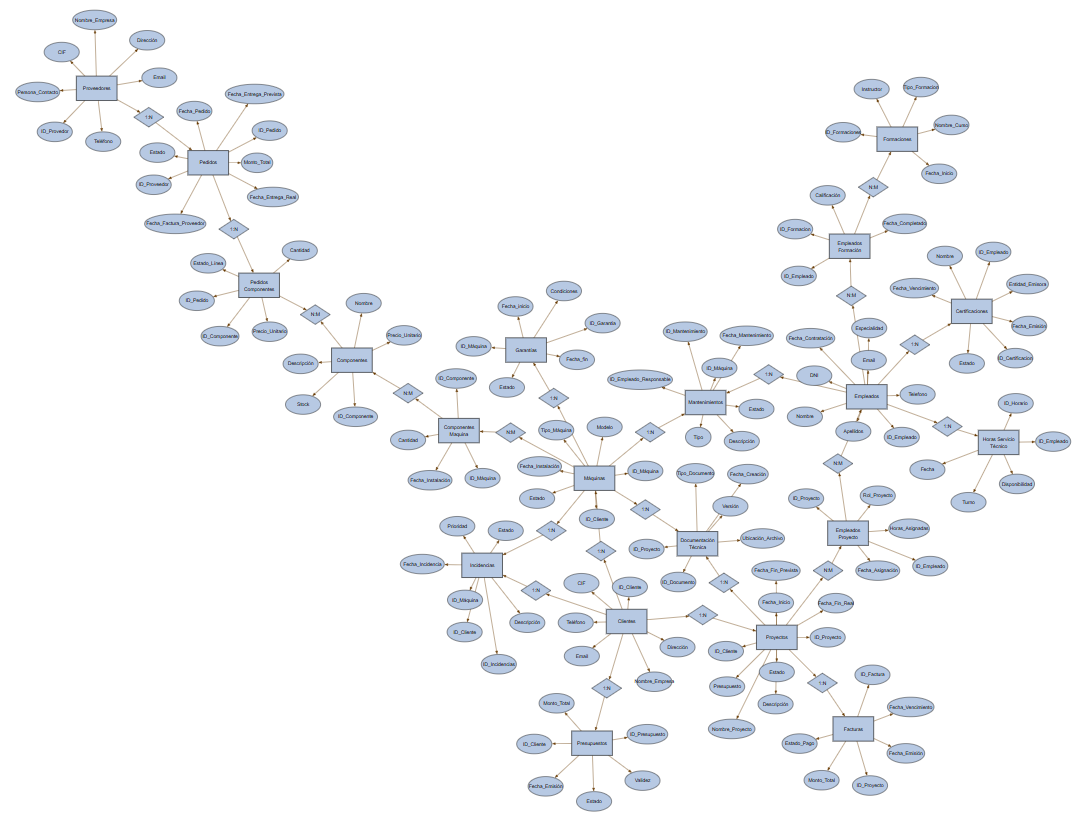
# Descripción del Problema / Requisitos

El principal problema es una mejor gestión de la empresa ya que precisa gestionar gran cantidad de datos.

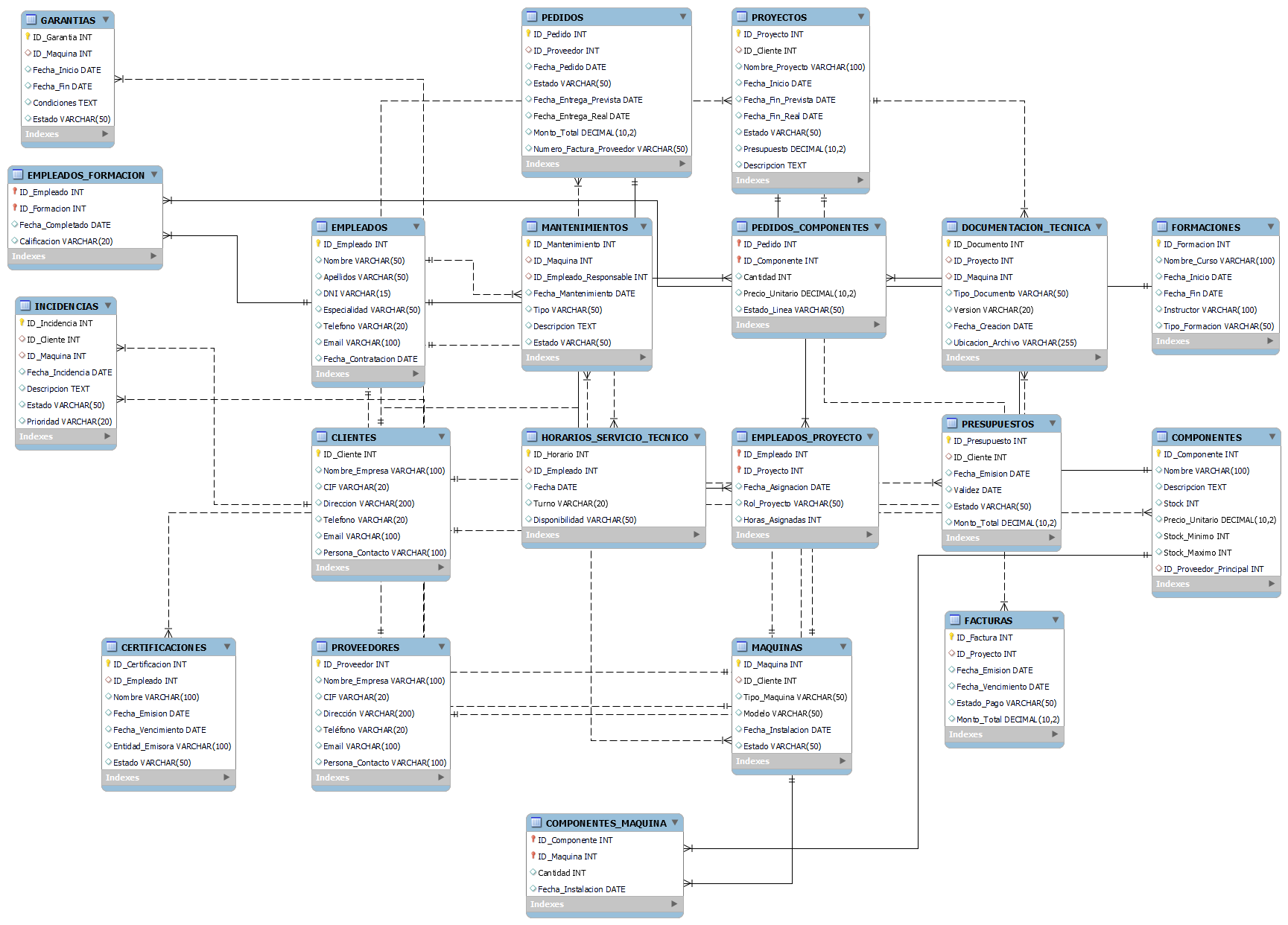
Características clave del negocio:

* Servicios de consultoría y diseño de soluciones.
* Implementación de sistemas de control industrial.
* Programación de PLC’s y robots.
* Mantenimiento preventivo y correctivo.
* Capacitación del personal del cliente.
* Servicio de soporte técnico 24/7.

# Modelo Conceptual



# Modelo Relacional



# Proceso de Normalización

El proceso de normalización es una técnica fundamental en el diseño de bases de datos relacionales que busca minimizar la redundancia de datos y asegurar la integridad de la información. A través de diferentes formas normales (1FN, 2FN, 3FN...), se garantiza que la estructura de la base de datos sea eficiente, coherente y escalable.

En este proyecto se realizó un análisis de las siguientes relaciones: CLIENTES, PROYECTOS, EMPLEADOS, EMPLEADOS\_PROYECTO, MÁQUINAS, COMPONENTES, COMPONENTES\_MÁQUINA, MANTENIMIENTOS, INCIDENCIAS, DOCUMENTACIÓN\_TÉCNICA, PRESUPUESTOS, FACTURAS, PROVEEDORES, PEDIDOS, PEDIDOS\_COMPONENTES, GARANTIAS, FORMACIONES, EMPLEADOS\_FORMACION, CERTIFICACIONES y HORARIOS\_SERVICIO\_TÉCNICO.

#### **1ª Forma Normal (1FN)**

Todas las tablas cumplen con la 1FN al garantizar que cada atributo contiene un valor atómico e indivisible, sin repeticiones de grupos de datos ni listas. Esto permite que cada celda de la tabla contenga únicamente un valor.

#### **2ª Forma Normal (2FN)**

Al tener todas las tablas una clave primaria claramente definida y no existir dependencias parciales (es decir, que un atributo dependa solo de una parte de una clave compuesta), podemos afirmar que también se cumple la 2FN. Aquellas tablas con claves compuestas, como EMPLEADOS\_PROYECTO, solo contienen atributos que dependen de la totalidad de la clave.

#### **3ª Forma Normal (3FN)**

Las relaciones también cumplen con la 3FN, ya que no existen dependencias transitivas (un atributo no clave que dependa de otro atributo no clave). La información está correctamente descompuesta entre entidades separadas, como PROVEEDORES, COMPONENTES o PROYECTOS, evitando duplicidades y redundancia innecesaria.

#### **Aplicación práctica**

La normalización permitió organizar la base de datos en una estructura clara donde:

* Los **clientes** y los **proyectos** están correctamente relacionados mediante claves externas.
* Los **empleados** pueden participar en múltiples proyectos y formaciones, manteniendo la trazabilidad de sus actividades.
* Las **máquinas**, **componentes** y sus **mantenimientos** están claramente separados pero interconectados, facilitando su gestión técnica.
* Las **incidencias**, **presupuestos**, **facturas** y **pedidos** permiten un seguimiento completo de la operativa y de la relación comercial con la clientela y proveedores.
* Las **garantías**, **documentación técnica** y **certificaciones** están asociadas a sus elementos correspondientes, garantizando el control de calidad y trazabilidad normativa.

# Script de Creación de la Base de Datos

**CREATE DATABASE AUTOMATIZACION\_INDUSTRIAL;**

* ***Comando de creación de la base de datos***

**USE AUTOMATIZACION\_INDUSTRIAL;**

* ***Comando de selección de la base de datos***

**CREATE TABLE CLIENTES (**

**ID\_Cliente INT PRIMARY KEY,**

**Nombre\_Empresa VARCHAR(100),**

**CIF VARCHAR(20),**

**Direccion VARCHAR(200),**

**Telefono VARCHAR(20),**

**Email VARCHAR(100),**

**Persona\_Contacto VARCHAR(100)**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Clientes ”, variables con tipo de variable acorde a la variable.***

**CREATE TABLE PROYECTOS (**

**ID\_Proyecto INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Cliente INT,**

**Nombre\_Proyecto VARCHAR(100),**

**Fecha\_Inicio DATE,**

**Fecha\_Fin\_Prevista DATE,**

**Fecha\_Fin\_Real DATE,**

**Estado VARCHAR(50),**

**Presupuesto DECIMAL(10,2),**

**Descripcion TEXT,**

**FOREIGN KEY (ID\_Cliente) REFERENCES CLIENTES(ID\_Cliente)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Proyectos ”, referenciada a la tabla clientes para saber los proyectos de cada cliente, uso de borrado y actualización en cascada.***

**CREATE TABLE EMPLEADOS (**

**ID\_Empleado INT PRIMARY KEY,**

**Nombre VARCHAR(50),**

**Apellidos VARCHAR(50),**

**DNI VARCHAR(15),**

**Especialidad VARCHAR(50),**

**Telefono VARCHAR(20),**

**Email VARCHAR(100),**

**Fecha\_Contratacion DATE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Empleados ”.***

**CREATE TABLE EMPLEADOS\_PROYECTO (**

**ID\_Empleado INT,**

**ID\_Proyecto INT,**

**Fecha\_Asignacion DATE,**

**Rol\_Proyecto VARCHAR(50),**

**Horas\_Asignadas INT,**

**PRIMARY KEY (ID\_Empleado, ID\_Proyecto),**

**FOREIGN KEY (ID\_Empleado) REFERENCES EMPLEADOS(ID\_Empleado)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Proyecto) REFERENCES PROYECTOS(ID\_Proyecto)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Empleados\_Proyecto ”, referenciada a la tabla Empleados y referencia a la tabla Proyecto para saber empleados en cada proyecto , uso de borrado y actualización en cascada.***

**CREATE TABLE MAQUINAS (**

**ID\_Maquina INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Cliente INT,**

**Tipo\_Maquina VARCHAR(50),**

**Modelo VARCHAR(50),**

**Fecha\_Instalacion DATE,**

**Estado VARCHAR(50),**

**FOREIGN KEY (ID\_Cliente) REFERENCES CLIENTES(ID\_Cliente)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Maquinas ”, referenciada a la tabla clientes para saber las maquinas de los proyectos de cada cliente, uso de borrado y actualización en cascada.***

**CREATE TABLE COMPONENTES (**

**ID\_Componente INT PRIMARY KEY,**

**Nombre VARCHAR(100),**

**Descripcion TEXT,**

**Stock INT,**

**Precio\_Unitario DECIMAL(10,2),**

**Stock\_Minimo INT,**

**Stock\_Maximo INT,**

**ID\_Proveedor\_Principal INT,**

**FOREIGN KEY (ID\_Proveedor\_Principal) REFERENCES PROVEEDORES(ID\_Proveedor)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Componentes ”, referenciada a la tabla provedor para saber a que provedor se adquirió cada pieza en caso de hacer una devolución, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE COMPONENTES\_MAQUINA (**

**ID\_Componente INT,**

**ID\_Maquina INT,**

**Cantidad INT,**

**Fecha\_Instalacion DATE,**

**PRIMARY KEY (ID\_Componente, ID\_Maquina),**

**FOREIGN KEY (ID\_Componente) REFERENCES COMPONENTES(ID\_Componente)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Maquina) REFERENCES MAQUINAS(ID\_Maquina)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Componentes\_Maquina ”, referenciada a la tabla Componentes para llevar un listado de los componentes de cada máquina, uso de borrado y actualización en cascada.***

**CREATE TABLE MANTENIMIENTOS (**

**ID\_Mantenimiento INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Maquina INT,**

**ID\_Empleado\_Responsable INT,**

**Fecha\_Mantenimiento DATE,**

**Tipo VARCHAR(50),**

**Descripcion TEXT,**

**Estado VARCHAR(50),**

**FOREIGN KEY (ID\_Maquina) REFERENCES MAQUINAS(ID\_Maquina)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Empleado\_Responsable) REFERENCES EMPLEADOS(ID\_Empleado)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Mantenimientos ”, referenciada a la tabla Maquinas y Empleados para llevar un listado de los empleados que hacen un mantenimiento y a que máquina en concreto, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE INCIDENCIAS (**

**ID\_Incidencia INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Cliente INT,**

**ID\_Maquina INT,**

**Fecha\_Incidencia DATE,**

**Descripcion TEXT,**

**Estado VARCHAR(50),**

**Prioridad VARCHAR(20),**

**FOREIGN KEY (ID\_Cliente) REFERENCES CLIENTES(ID\_Cliente)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Maquina) REFERENCES MAQUINAS(ID\_Maquina)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Incidencias ”, referenciada a la tabla Clientes y Máquinas para llevar listado a que cliente y máquinas corresponde cada incidencia, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE DOCUMENTACION\_TECNICA (**

**ID\_Documento INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Proyecto INT,**

**ID\_Maquina INT,**

**Tipo\_Documento VARCHAR(50),**

**Version VARCHAR(20),**

**Fecha\_Creacion DATE,**

**Ubicacion\_Archivo VARCHAR(255),**

**FOREIGN KEY (ID\_Proyecto) REFERENCES PROYECTOS(ID\_Proyecto)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Maquina) REFERENCES MAQUINAS(ID\_Maquina)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Documentación\_Técnica ”, referenciada a la tabla Proyecto y Máquinas para llevar listado las documentaciones de los proyectos y sus máquinas, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE PRESUPUESTOS (**

**ID\_Presupuesto INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Cliente INT,**

**Fecha\_Emision DATE,**

**Validez DATE,**

**Estado VARCHAR(50),**

**Monto\_Total DECIMAL(10,2),**

**FOREIGN KEY (ID\_Cliente) REFERENCES CLIENTES(ID\_Cliente)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Presupuestos ”, referenciada a la tabla Clientes para saber a que cliente corresponde cada presupuesto de un proyecto, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE FACTURAS (**

**ID\_Factura INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Proyecto INT,**

**Fecha\_Emision DATE,**

**Fecha\_Vencimiento DATE,**

**Estado\_Pago VARCHAR(50),**

**Monto\_Total DECIMAL(10,2),**

**FOREIGN KEY (ID\_Proyecto) REFERENCES PROYECTOS(ID\_Proyecto)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Facturas ”, referenciada a la tabla Proyectos para guardar las facturas de los proyectos, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE PROVEEDORES (**

**ID\_Proveedor INT PRIMARY KEY,**

**Nombre\_Empresa VARCHAR(100),**

**CIF VARCHAR(20),**

**Dirección VARCHAR(200),**

**Teléfono VARCHAR(20),**

**Email VARCHAR(100),**

**Persona\_Contacto VARCHAR(100)**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Proveedores ”,***

**CREATE TABLE PEDIDOS (**

**ID\_Pedido INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Proveedor INT,**

**Fecha\_Pedido DATE,**

**Estado VARCHAR(50),**

**Fecha\_Entrega\_Prevista DATE,**

**Fecha\_Entrega\_Real DATE,**

**Monto\_Total DECIMAL(10,2),**

**Numero\_Factura\_Proveedor VARCHAR(50),**

**FOREIGN KEY (ID\_Proveedor) REFERENCES PROVEEDORES(ID\_Proveedor)**

**ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Proveedores ”, referenciada a la tabla Proveedor para saber quien es el vendedor de cada pedido, uso de actualización en cascada y eliminación dejando a null.***

**CREATE TABLE PEDIDOS\_COMPONENTES (**

**ID\_Pedido INT,**

**ID\_Componente INT,**

**Cantidad INT,**

**Precio\_Unitario DECIMAL(10,2),**

**Estado\_Linea VARCHAR(50),**

**PRIMARY KEY (ID\_Pedido, ID\_Componente),**

**FOREIGN KEY (ID\_Pedido) REFERENCES PEDIDOS(ID\_Pedido)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Componente) REFERENCES COMPONENTES(ID\_Componente)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Pedidos\_Componentes ”, referenciada a la tabla Pedidos y Componentes para saber que componentes pertenecen a cada pedido, uso de actualización y eliminación en cascada.***

**CREATE TABLE GARANTIAS (**

**ID\_Garantia INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Maquina INT,**

**Fecha\_Inicio DATE,**

**Fecha\_Fin DATE,**

**Condiciones TEXT,**

**Estado VARCHAR(50),**

**FOREIGN KEY (ID\_Maquina) REFERENCES MAQUINAS(ID\_Maquina)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Garantías ”, referenciada a la tabla Máquina para saber a que máquina le pertenece cada garantía o su estado, uso de actualización y eliminación en cascada.***

**CREATE TABLE FORMACIONES (**

**ID\_Formacion INT PRIMARY KEY,**

**Nombre\_Curso VARCHAR(100),**

**Fecha\_Inicio DATE,**

**Fecha\_Fin DATE,**

**Instructor VARCHAR(100),**

**Tipo\_Formacion VARCHAR(50)**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Formaciones ”,***

**CREATE TABLE EMPLEADOS\_FORMACION (**

**ID\_Empleado INT,**

**ID\_Formacion INT,**

**Fecha\_Completado DATE,**

**Calificacion VARCHAR(20),**

**PRIMARY KEY (ID\_Empleado, ID\_Formacion),**

**FOREIGN KEY (ID\_Empleado) REFERENCES EMPLEADOS(ID\_Empleado)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,**

**FOREIGN KEY (ID\_Formacion) REFERENCES FORMACIONES(ID\_Formacion)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Empleados\_Formación ”, referenciada a la tabla***

***Empleados y Formaciones para saber que formación tiene cada empleado de la empresa, uso de actualización y eliminación en cascada.***

**CREATE TABLE CERTIFICACIONES (**

**ID\_Certificacion INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Empleado INT,**

**Nombre VARCHAR(100),**

**Fecha\_Emision DATE,**

**Fecha\_Vencimiento DATE,**

**Entidad\_Emisora VARCHAR(100),**

**Estado VARCHAR(50),**

**FOREIGN KEY (ID\_Empleado) REFERENCES EMPLEADOS(ID\_Empleado)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Certificaciones ”, referenciada a la tabla Empleados para saber si la formación de estes esta certificada correctamente, uso de actualización y eliminación en cascada.***

**CREATE TABLE HORARIOS\_SERVICIO\_TECNICO (**

**ID\_Horario INT PRIMARY KEY,**

**ID\_Empleado INT,**

**Fecha DATE,**

**Turno VARCHAR(20),**

**Disponibilidad VARCHAR(50),**

**FOREIGN KEY (ID\_Empleado) REFERENCES EMPLEADOS(ID\_Empleado)**

**ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE**

**);**

* ***Comando para la creación de la tabla “Horarios\_Servicio\_Técnico ”, referenciada a la tabla Empleados para tener un seguimento de las horas de trabajo de cada técnico, uso de actualización y eliminación en cascada.***

# Carga de Datos Inicial

* ***Inserción de clientes: almacena datos básicos das empresas clientes da empresa de automatización, incluíndo contacto e dirección.***

**INSERT INTO CLIENTES (ID\_Cliente, Nombre\_Empresa, CIF, Direccion, Telefono, Email, Persona\_Contacto) VALUES**

**(1, 'Empresa 1', 'A00000001', 'Rúa Exemplo 1, Cidade', '+34 612345678', 'contacto1@empresa.com', 'Persoa 1'),**

**(2, 'Empresa 2', 'A00000002', 'Rúa Exemplo 2, Cidade', '+34 623456789', 'contacto2@empresa.com', 'Persoa 2'),**

**(3, 'Empresa 3', 'A00000003', 'Rúa Exemplo 3, Cidade', '+34 634567890', 'contacto3@empresa.com', 'Persoa 3'),**

**(4, 'Empresa 4', 'A00000004', 'Rúa Exemplo 4, Cidade', '+34 645678901', 'contacto4@empresa.com', 'Persoa 4'),**

**(5, 'Empresa 5', 'A00000005', 'Rúa Exemplo 5, Cidade', '+34 656789012', 'contacto5@empresa.com', 'Persoa 5'),**

**(6, 'Empresa 6', 'A00000006', 'Rúa Exemplo 6, Cidade', '+34 656789045', 'contacto6@empresa.com', 'Persoa 6'),**

**(7, 'Empresa 7', 'A00000007', 'Rúa Exemplo 7, Cidade', '+34 667890123', 'contacto7@empresa.com', 'Persoa 7'),**

**(8, 'Empresa 8', 'A00000008', 'Rúa Exemplo 8, Cidade', '+34 678901234', 'contacto8@empresa.com', 'Persoa 8');**

* ***Inserción de empregados: información dos empregados da empresa, co seu DNI, especialidade, datos de contacto e data de contratación.***

**INSERT INTO EMPLEADOS (ID\_Empleado, Nombre, Apellidos, DNI, Especialidad, Telefono, Email, Fecha\_Contratacion) VALUES**

**(1, 'Empregado1', 'Apelido1', '12345678X', 'Electrónica', '+34 600111222', 'empregado1@empresa.com', '2019-03-15'),**

**(2, 'Empregado2', 'Apelido2', '23456789Y', 'Mecánica', '+34 600222333', 'empregado2@empresa.com', '2018-07-10'),**

**(3, 'Empregado3', 'Apelido3', '34567890Z', 'Programación', '+34 600333444', 'empregado3@empresa.com', '2020-11-01'),**

**(4, 'Empregado4', 'Apelido4', '45678901W', 'Robótica', '+34 600444555', 'empregado4@empresa.com', '2021-02-20'),**

**(5, 'Empregado5', 'Apelido5', '56789012V', 'Electrónica', '+34 600555666', 'empregado5@empresa.com', '2022-09-05'),**

**(6, 'Empregado6', 'Apelido6', '56789012M', 'Gestión', '+34 600545666', 'empregado6@empresa.com', '2027-06-02'),**

**(7, 'Empregado7', 'Apelido7', '67890123N', 'Automatización', '+34 600666777', 'empregado7@empresa.com', '2023-05-10'),**

**(8, 'Empregado8', 'Apelido8', '78901234P', 'Electrónica', '+34 600777888', 'empregado8@empresa.com', '2020-10-01');**

* ***Inserción de provedores: empresas que proveen compoñentes ou servizos, cos seus datos de contacto e persoas de referencia.***

**INSERT INTO PROVEEDORES (ID\_Proveedor, Nombre\_Empresa, CIF, Dirección, Teléfono, Email, Persona\_Contacto) VALUES**

**(1, 'Proveedor 1', 'P0000001', 'Rúa Proveedor 1', '+34 912345678', 'contacto@proveedor1.com', 'Contacto 1'),**

**(2, 'Proveedor 2', 'P0000002', 'Rúa Proveedor 2', '+34 923456789', 'contacto@proveedor2.com', 'Contacto 2'),**

**(3, 'Proveedor 3', 'P0000003', 'Rúa Proveedor 3', '+34 934567890', 'contacto@proveedor3.com', 'Contacto 3'),**

**(4, 'Proveedor 4', 'P0000004', 'Rúa Proveedor 4', '+34 945678901', 'contacto@proveedor4.com', 'Contacto 4'),**

**(5, 'Proveedor 5', 'P0000005', 'Rúa Proveedor 5', '+34 956789012', 'contacto@proveedor5.com', 'Contacto 5');**

* ***Inserción de compoñentes: detalles dos compoñentes dispoñibles en stock, prezo, stock mínimo/máximo e provedores principais.***

**INSERT INTO COMPONENTES (ID\_Componente, Nombre, Descripcion, Stock, Precio\_Unitario, Stock\_Minimo, Stock\_Maximo, ID\_Proveedor\_Principal) VALUES**

**(1, 'Componente A', 'Componente para control', 50, 25.50, 10, 100, 1),**

**(2, 'Componente B', 'Componente eléctrico', 30, 12.75, 5, 50, 2),**

**(3, 'Componente C', 'Sensor de temperatura', 40, 15.90, 10, 80, 3),**

**(4, 'Componente D', 'Relé de control industrial', 20, 9.80, 5, 40, 1),**

**(5, 'Componente E', 'Motor paso a paso', 15, 45.00, 3, 20, 4),**

**(6, 'Componente F', 'Pantalla HMI 7"', 10, 120.00, 2, 15, 5),**

**(7, 'Componente G', 'Variador de frecuencia', 8, 220.50, 2, 10, 3),**

**(8, 'Componente H', 'Interruptor de fin de carreira', 25, 6.50, 5, 30, 2),**

**(9, 'Componente I', 'Placa Arduino Mega', 35, 32.00, 10, 50, 4),**

**(10, 'Componente J', 'Módulo Wi-Fi ESP32', 60, 8.25, 15, 100, 5),**

**(11, 'Componente K', 'Fonte de alimentación 24V', 18, 55.30, 5, 25, 1),**

**(12, 'Componente L', 'Encoder rotativo óptico', 12, 27.80, 3, 20, 2);**

* ***Inserción de máquinas: máquinas instaladas nos clientes, co tipo, modelo, data de instalación e estado operativo.***

**INSERT INTO MAQUINAS (ID\_Maquina, ID\_Cliente, Tipo\_Maquina, Modelo, Fecha\_Instalacion, Estado) VALUES**

**(1, 1, 'Robot Industrial', 'Model X', '2023-01-15', 'Operativa'),**

**(2, 2, 'CNC', 'Model Y', '2022-11-10', 'Mantenimiento'),**

**(3, 3, 'Impresora 3D', 'Delta Pro', '2023-05-22', 'Operativa'),**

**(4, 1, 'PLC Siemens', 'S7-1200', '2021-09-30', 'Operativa'),**

**(5, 4, 'Brazo Robótico', 'UR5e', '2022-02-14', 'Mantenimiento'),**

**(6, 5, 'Sistema SCADA', 'WinCC Advanced', '2023-08-01', 'Operativa'),**

**(7, 2, 'Fresadora CNC', 'Model Z', '2020-12-20', 'Averiada'),**

**(8, 3, 'Robot Colaborativo', 'Cobot A1', '2024-01-10', 'Operativa'),**

**(9, 4, 'Controlador PID', 'Omron E5CC', '2022-06-18', 'Mantenimiento'),**

**(10, 5, 'Sistema de Visión', 'Cognex In-Sight', '2023-03-03', 'Operativa');**

* ***Inserción de proxectos: proxectos que a empresa está a levar a cabo para os clientes, con datas, estado, orzamento e descrición.***

**INSERT INTO PROYECTOS (ID\_Proyecto, ID\_Cliente, Nombre\_Proyecto, Fecha\_Inicio, Fecha\_Fin\_Prevista, Fecha\_Fin\_Real, Estado, Presupuesto, Descripcion) VALUES**

**(1, 1, 'Automatización Línea 1', '2024-01-10', '2024-06-10', NULL, 'En Progreso', 15000.00, 'Proyecto de instalación de robots en línea 1'),**

**(2, 2, 'Actualización Máquina CNC', '2023-09-05', '2024-03-01', '2024-02-28', 'Finalizado', 8000.00, 'Actualización de software y hardware CNC'),**

**(3, 3, 'Integración SCADA', '2024-02-01', '2024-07-01', NULL, 'En Progreso', 12000.00, 'Integración de SCADA en planta de produción'),**

**(4, 4, 'Instalación Brazo Robótico', '2023-06-15', '2023-12-15', '2023-12-20', 'Finalizado', 9500.00, 'Instalación e posta en marcha de robot colaborativo');**

* ***Relación entre empregados e proxectos: asignación de empregados a proxectos con datas, rol e horas asignadas.***

**INSERT INTO EMPLEADOS\_PROYECTO (ID\_Empleado, ID\_Proyecto, Fecha\_Asignacion, Rol\_Proyecto, Horas\_Asignadas) VALUES**

**(1, 1, '2024-01-15', 'Jefe de Proyecto', 120),**

**(2, 1, '2024-02-01', 'Técnico', 100),**

**(3, 2, '2023-09-10', 'Programador', 90),**

**(4, 3, '2024-02-05', 'Programador', 100),**

**(5, 4, '2023-06-20', 'Instalador', 80);**

* ***Mantementos realizados ou pendentes sobre máquinas, indicando quen é responsable, tipo, data e estado.***

**INSERT INTO MANTENIMIENTOS (ID\_Mantenimiento, ID\_Maquina, ID\_Empleado\_Responsable, Fecha\_Mantenimiento, Tipo, Descripcion, Estado) VALUES**

**(1, 1, 1, '2024-03-15', 'Preventivo', 'Revisión trimestral del robot', 'Realizado'),**

**(2, 2, 2, '2024-04-01', 'Correctivo', 'Reparación de fallo en eje', 'Pendiente'),**

**(3, 5, 5, '2024-05-10', 'Correctivo', 'Substitución de pezas desgastadas', 'Realizado'),**

**(4, 6, 6, '2024-05-18', 'Preventivo', 'Revisión mensual sistema SCADA', 'Pendiente');**

* ***Incidencias rexistradas para clientes e máquinas, con data, descrición, estado e prioridade.***

**INSERT INTO INCIDENCIAS (ID\_Incidencia, ID\_Cliente, ID\_Maquina, Fecha\_Incidencia, Descripcion, Estado, Prioridad) VALUES**

**(1, 1, 1, '2024-04-10', 'Fallo no sistema de control', 'Abierta', 'Alta'),**

**(2, 2, 2, '2024-04-12', 'Problema coa alimentación eléctrica', 'Cerrada', 'Media'),**

**(3, 3, 3, '2024-05-15', 'Problemas de calibrado', 'Abierta', 'Media'),**

**(4, 5, 6, '2024-05-19', 'Erro de conexión coa rede', 'Abierta', 'Alta');**

* ***Documentación técnica asociada a proxectos e máquinas, incluíndo tipo de documento, versión, data e ubicación do arquivo.***

**INSERT INTO DOCUMENTACION\_TECNICA (ID\_Documento, ID\_Proyecto, ID\_Maquina, Tipo\_Documento, Version, Fecha\_Creacion, Ubicacion\_Archivo) VALUES**

**(1, 1, 1, 'Manual Técnico', 'v1.0', '2024-01-05', '/docs/manual\_robot\_x.pdf'),**

**(2, 2, 2, 'Plano Mecánico', 'v2.1', '2023-08-20', '/docs/plano\_cnc\_y.pdf'),**

**(3, 3, 6, 'Manual SCADA', 'v1.1', '2024-02-05', '/docs/manual\_scada.pdf'),**

**(4, 4, 5, 'Esquema Eléctrico', 'v3.0', '2023-06-16', '/docs/esquema\_robot.pdf');**

* ***Presupostos emitidos a clientes, con data, validez, estado (aprobado, rexeitado) e importe total.***

**INSERT INTO PRESUPUESTOS (ID\_Presupuesto, ID\_Cliente, Fecha\_Emision, Validez, Estado, Monto\_Total) VALUES**

**(1, 1, '2023-12-01', '2024-03-01', 'Aprobado', 15000.00),**

**(2, 2, '2023-08-15', '2023-11-15', 'Rechazado', 8000.00);**

* ***Facturas xeradas por proxectos, con datas de emisión e vencemento, estado do pago e importe.***

**INSERT INTO FACTURAS (ID\_Factura, ID\_Proyecto, Fecha\_Emision, Fecha\_Vencimiento, Estado\_Pago, Monto\_Total) VALUES**

**(1, 1, '2024-03-01', '2024-04-01', 'Pagada', 15000.00),**

**(2, 2, '2024-01-15', '2024-02-15', 'Pendiente', 8000.00),**

**(3, 3, '2024-05-10', '2024-06-10', 'Pendiente', 12000.00),**

**(4, 4, '2023-12-21', '2024-01-21', 'Pagada', 9500.00);**

* ***Pedidos feitos a provedores, con datas, estado do pedido, datas previstas e reais de entrega, importe total e número de factura do provedor.***

**INSERT INTO PEDIDOS (ID\_Pedido, ID\_Proveedor, Fecha\_Pedido, Estado, Fecha\_Entrega\_Prevista, Fecha\_Entrega\_Real, Monto\_Total, Numero\_Factura\_Proveedor) VALUES**

**(1, 1, '2024-03-20', 'Entregado', '2024-04-05', '2024-04-04', 1275.00, 'F2024-001'),**

**(2, 2, '2024-04-01', 'En Proceso', '2024-04-20', NULL, 650.00, 'F2024-002'),**

**(3, 3, '2024-04-15', 'Entregado', '2024-04-30', '2024-04-29', 330.00, 'F2024-003'),**

**(4, 4, '2024-05-01', 'Pendiente', '2024-05-20', NULL, 890.00, 'F2024-004');**

* ***Detalle dos compoñentes incluídos en cada pedido, con cantidade, prezo unitario e estado da liña.***

**INSERT INTO PEDIDOS\_COMPONENTES (ID\_Pedido, ID\_Componente, Cantidad, Precio\_Unitario, Estado\_Linea) VALUES**

**(1, 1, 50, 25.50, 'Recibido'),**

**(2, 2, 30, 12.75, 'Pendiente'),**

**(3, 3, 20, 15.90, 'Recibido'),**

**(4, 4, 10, 9.80, 'Pendiente');**

* ***Garantías asociadas a máquinas, con datas de inicio e fin, condicións e estado da garantía.***

**INSERT INTO GARANTIAS (ID\_Garantia, ID\_Maquina, Fecha\_Inicio, Fecha\_Fin, Condiciones, Estado) VALUES**

**(1, 1, '2023-01-15', '2025-01-14', 'Garantía completa por dos anos', 'Activa'),**

**(2, 2, '2022-11-10', '2024-11-09', 'Garantía limitada por piezas', 'Expirada'),**

**(3, 3, '2024-01-10', '2026-01-10', 'Completa', 'Inclúe pezas e man de obra'),**

**(4, 5, '2023-07-01', '2025-07-01', 'Limitada', 'Só pezas principais');**

* ***Formacións dispoñibles, co nome, datas, instructor e tipo (técnica, seguridade, etc.).***

**INSERT INTO FORMACIONES (ID\_Formacion, Nombre\_Curso, Fecha\_Inicio, Fecha\_Fin, Instructor, Tipo\_Formacion) VALUES**

**(1, 'Formación en Robótica Industrial', '2023-09-01', '2023-09-15', 'Ing. Pérez', 'Técnica'),**

**(2, 'Seguridad en el Trabajo', '2024-01-10', '2024-01-20', 'Dr. López', 'Seguridad');**

* ***Relación entre empregados e formacións, indicando data de finalización e calificación obtida.***

**INSERT INTO EMPLEADOS\_FORMACION (ID\_Empleado, ID\_Formacion, Fecha\_Completado, Calificacion) VALUES**

**(1, 1, '2023-09-15', 'Aprobado'),**

**(2, 2, '2024-01-20', 'Sobresaliente');**

* ***Certificacións obtidas polos empregados, con nome, datas de emisión e vencemento, entidade emisora e estado.***

**INSERT INTO CERTIFICACIONES (ID\_Certificacion, ID\_Empleado, Nombre, Fecha\_Emision, Fecha\_Vencimiento, Entidad\_Emisora, Estado) VALUES**

**(1, 1, 'Certificación de Programación PLC', '2023-06-01', '2026-06-01', 'Entidad Certificadora A', 'Vigente'),**

**(2, 2, 'Certificación en Mantenimiento Industrial', '2022-11-15', '2025-11-15', 'Entidad Certificadora B', 'Vigente');**

* ***Horarios asignados aos empregados para o servizo técnico, con datas, turno e dispoñibilidade.***

**INSERT INTO HORARIOS\_SERVICIO\_TECNICO (ID\_Horario, ID\_Empleado, Fecha, Turno, Disponibilidad) VALUES**

**(1, 1, '2024-05-01', 'Mañana', 'Disponible'),**

**(2, 2, '2024-05-01', 'Tarde', 'No Disponible');**

**INSERT INTO COMPONENTES\_MAQUINA (ID\_Componente, ID\_Maquina, Cantidad, Fecha\_Instalacion) VALUES**

**(1, 1, 4, '2023-01-15'), *-- Componente A no Robot Industrial Model X***

**(2, 2, 6, '2022-11-10'), *-- Componente B na CNC Model Y***

**(3, 3, 2, '2023-05-22'), *-- Componente C na Impresora 3D Delta Pro***

**(4, 4, 3, '2021-09-30'), *-- Componente D no PLC Siemens S7-1200***

**(5, 5, 1, '2022-02-14'), *-- Componente E no Brazo Robótico UR5e***

**(6, 6, 1, '2023-08-01'), *-- Componente F no Sistema SCADA WinCC Advanced***

**(7, 7, 2, '2020-12-20'), *-- Componente G na Fresadora CNC Model Z***

**(8, 8, 5, '2024-01-10'), *-- Componente H no Robot Colaborativo Cobot A1***

**(9, 9, 2, '2022-06-18'), *-- Componente I no Controlador PID Omron E5CC***

**(10, 10, 3, '2023-03-03'),** ***-- Componente J no Sistema de Visión Cognex In-Sight***

**(11, 1, 1, '2023-01-15'),** ***-- Componente K tamén no Robot Industrial Model X***

**(12, 2, 1, '2022-11-10'); *-- Componente L tamén na CNC Model Y***

# Funciones y Procedimientos Almacenados

* **FUNCIONES ALMACENADAS**
  + ***Calculo de antiguedad en la empresa desde año de contratación introducido por teclado;***

**DELIMITER //**

**CREATE FUNCTION calcular\_antiguedad(p\_fecha DATE)**

**RETURNS INT**

**DETERMINISTIC**

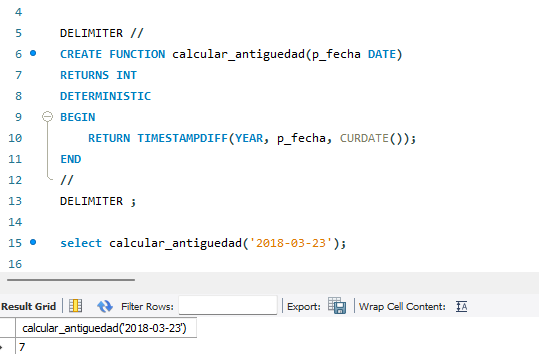
**BEGIN**

**RETURN TIMESTAMPDIFF(YEAR, p\_fecha, CURDATE());**

**END**

**//**

**DELIMITER ;**

****

* + ***Creación de el nombre completo de los empleados con su nombre y su apellido***

**DELIMITER //**

**CREATE FUNCTION nombre\_completo(p\_nombre VARCHAR(50), p\_apellidos VARCHAR(50))**

**RETURNS VARCHAR(101)**

**DETERMINISTIC**

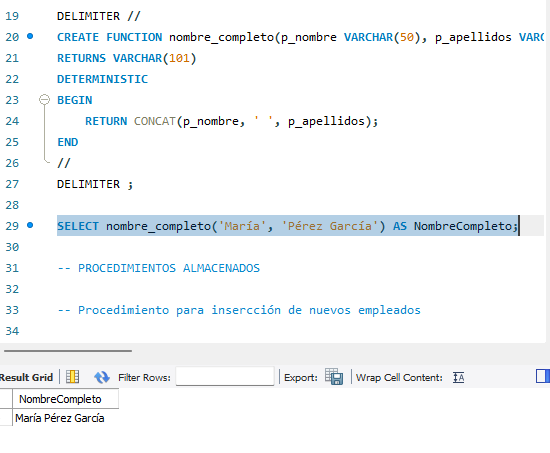
**BEGIN**

**RETURN CONCAT(p\_nombre, ' ', p\_apellidos);**

**END**

**//**

**DELIMITER ;**

****

* **PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS**
  + ***Procedimiento para insercción de nuevos empleados***

**DELIMITER //**

**CREATE PROCEDURE insertar\_empleado(**

**IN p\_ID\_Empleado INT,**

**IN p\_Nombre VARCHAR(50),**

**IN p\_Apellidos VARCHAR(50),**

**IN p\_DNI VARCHAR(15),**

**IN p\_Especialidad VARCHAR(50),**

**IN p\_Telefono VARCHAR(20),**

**IN p\_Email VARCHAR(100),**

**IN p\_Fecha\_Contratacion DATE**

**)**

**BEGIN**

**INSERT INTO EMPLEADOS (ID\_Empleado, Nombre, Apellidos, DNI, Especialidad, Telefono, Email, Fecha\_Contratacion)**

**VALUES (p\_ID\_Empleado, p\_Nombre, p\_Apellidos, p\_DNI, p\_Especialidad, p\_Telefono, p\_Email, p\_Fecha\_Contratacion);**

**END**

**//**

**DELIMITER ;**

****

****

* + ***Procedimiento para actualizar el contacto de un empleado***

**DELIMITER //**

**CREATE PROCEDURE actualizar\_contacto(**

**IN p\_ID\_Empleado INT,**

**IN p\_Telefono VARCHAR(20),**

**IN p\_Email VARCHAR(100)**

**)**

**BEGIN**

**UPDATE EMPLEADOS**

**SET Telefono = p\_Telefono,**

**Email = p\_Email**

**WHERE ID\_Empleado = p\_ID\_Empleado;**

**END**

**//**

**DELIMITER ;**

**-- TRIGGERS**

**-- Trigger BEFORE INSERT: Validar que el DNI no esté vacío ni nulo; si lo está, cancelar la inserción.**

**DELIMITER //**

**CREATE TRIGGER validar\_DNI\_before\_insert**

**BEFORE INSERT ON EMPLEADOS**

**FOR EACH ROW**

**BEGIN**

**IF NEW.DNI IS NULL OR NEW.DNI = '' THEN**

**SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE\_TEXT = 'DNI no puede estar vacío';**

**END IF;**

**END**

**//**

**DELIMITER ;**

**-- Trigger AFTER UPDATE: Registrar cambios en teléfono o email en una tabla de auditoría**

**CREATE TABLE auditoria\_contacto (**

**id INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,**

**ID\_Empleado INT,**

**Telefono\_antiguo VARCHAR(20),**

**Telefono\_nuevo VARCHAR(20),**

**Email\_antiguo VARCHAR(100),**

**Email\_nuevo VARCHAR(100),**

**fecha\_cambio TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP**

**);**

**DELIMITER //**

**CREATE TRIGGER auditar\_cambios\_contacto\_after\_update**

**AFTER UPDATE ON EMPLEADOS**

**FOR EACH ROW**

**BEGIN**

**IF OLD.Telefono <> NEW.Telefono OR OLD.Email <> NEW.Email THEN**

**INSERT INTO auditoria\_contacto (ID\_Empleado, Telefono\_antiguo, Telefono\_nuevo, Email\_antiguo, Email\_nuevo)**

**VALUES (NEW.ID\_Empleado, OLD.Telefono, NEW.Telefono, OLD.Email, NEW.Email);**

**END IF;**

**END**

**//**

**DELIMITER ;**

# Triggers

Describe aquí...

# Consultas SQL

Describe aquí...

# Casos de Prueba y Simulación

Describe aquí...

# Resultados y Verificación

Describe aquí...

# Capturas de Pantalla (opcional)

Describe aquí...

# Conclusiones y Mejoras Futuras

Describe aquí...

# Enlace al Repositorio en GitHub

Describe aquí...