

Universidad Americana

Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Fundamentos de Base de Datos

Gestión integral de órdenes de reparación en un taller–tienda de celulares

Carlos Alfredo Abea Martínez

Profesor: Msc. Yader Rodríguez Lopez

Managua, Nicaragua

02 de Septiembre del 2025

Tabla de contenido

Introducción.....	3
Contexto del Negocio.....	4
1. Proceso Actual:.....	4
1.1. Puntos Críticos.....	4
2. ¿Por qué implementar una base de datos?.....	5
2.1. Alcance Funcional (requisitos del problema).....	5
2.2. Requisitos de información (que datos se necesitan).....	6
2.3. Reglas Clave (base para PK, FK, candidatas e integridad de dominio).....	6
2.4. Riesgos si no se implementa la Base de Datos.....	7
2.5. Trazabilidad del problema hacia los datos (base para proponer tablas).....	7
3. Diccionario de Datos.....	8
Referencias.....	22

Introducción

El presente trabajo presenta el estado actual de un taller–tienda de reparación de celulares con manejo de repuestos y fundamenta la necesidad de una **base de datos relacional**. Primero se describen los problemas operativos que afectan la calidad de los registros y el control de stock; luego se justifican los requisitos de información y de integridad; finalmente, se establecen los lineamientos que permitirán definir **tablas, claves y restricciones** (PK, FK, llaves candidatas, reglas de dominio) y construir el **diccionario de datos** que dará soporte al diseño.

La empresa brinda servicios de recepción, diagnóstico, reparación y entrega de dispositivos (smartphones/tablets), además de vender e instalar **repuestos** (pantallas, baterías, flex, etc.). Opera con al menos **una sucursal** y **varios roles**: Recepción, Técnicos, Bodega/Inventarios, Caja y Gerencia. El volumen de trabajo es diario, con **múltiples órdenes abiertas** y **consumos de repuestos** en paralelo.

Contexto del Negocio

1. Proceso Actual:

- **Recepción:** se registra manualmente (papel/Excel/WhatsApp) el cliente, el equipo (IMEI/serie), el diagnóstico inicial y un abono opcional.
- **Asignación:** el encargado entrega la orden a un técnico; este realiza pruebas y decide servicios a aplicar y repuestos a consumir.
- **Consumo de inventario:** se descuenta stock “a mano” o después; suele haber desfase temporal.
- **Ejecución:** el técnico documenta trabajos y cambia piezas; la información queda dispersa o incompleta.
- **Cierre y entrega:** se calcula el total (mano de obra + repuestos), se emite comprobante, se entrega el equipo y se actualiza disponibilidad de stock “cuando hay tiempo”.

1.1. Puntos Críticos

- **Trazabilidad débil:** no siempre queda claro quién recibió, quién reparó, qué partes específicas se usaron y en qué fecha.
- **Inventario inexacto:** salidas sin soporte inmediato → **faltantes**, sobrestock, y compras tardías.
- **Costeo incierto por orden:** difícil recomponer el costo real (tiempo técnico + partes).
- **Duplicidad e inconsistencia:** mismos datos en múltiples archivos/formas → errores y pérdida de historial.
- **Escalabilidad limitada:** con más órdenes/usuarios simultáneos, aumentan conflictos y retrasos.

2. ¿Por qué implementar una base de datos?

Una base de datos relacional permite organizar y relacionar información (clientes, dispositivos, órdenes, servicios, productos, inventarios) mediante claves primarias y foráneas, garantizando integridad referencial, rendimiento y escalabilidad las cuales son ventajas típicas de las base de datos relaciones frente al manejo por archivos dispersos. Además, un sistema de gestión de base de datos aporta:

- **Integridad y consistencia** con restricciones (PK, FK, únicos) y reglas de dominio
- **Control de concurrencia** (varios usuarios a la vez) y transacciones ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad) para evitar conflictos y asegurar la coherencia
- **Seguridad y recuperación** (permisos/respaldos) y diccionario de datos que describe la estructura y contenido facilitando la administración y el desarrollo.

Estas capacidades responden a la integridad, seguridad, concurrencia, organización, rapidez y escalabilidad, fundamentos de la importancia de una Base de Datos.

2.1. Alcance Funcional (requisitos del problema)

Cobertura mínima del sistema para resolver los puntos críticos:

- Registro único y validado de Clientes y Dispositivos (con IMEI/serie).
- Gestión completa de **Órdenes de reparación** (recepción, estado, prioridad, fechas, técnico receptor).
- **Detalle de reparación** por orden (servicios realizados + repuestos consumidos, fechas, técnico ejecutor, cantidades y precios).
- **Catálogos:** Sucursales, Empleados, Categorías de producto, Servicios, Proveedores.
- **Inventario por sucursal-producto** con stock y stock mínimo para alertas.
- **Consultas/Reportes:** órdenes por estado/fecha/técnico, historial por IMEI, alertas de stock, costos por orden, ventas de repuestos, KPIs (tiempo de reparación, uso de repuestos).

2.2. Requisitos de información (que datos se necesitan)

Identificación (ejemplos de atributos y dominios):

Cliente: cédula (única), nombre, teléfono (longitud/dígitos), email (formato).

Dispositivo: tipo (catálogo), marca, modelo, IMEI/serie (únicos; longitud válida).

Orden: código único, fechas (DATE/DATETIME), estado (lista permitida), prioridad (lista), abono/total (≥ 0).

Detalle: servicio o producto (al menos uno presente), cantidades (≥ 0), precios/costos (≥ 0), técnico y fecha de trabajo.

Producto: SKU único, categoría, precios compra/venta (≥ 0), activo.

Inventario: stock/stock mínimo (≥ 0), unicidad por (sucursal, producto).

Para estos campos se utilizarán **tipos de datos** adecuados (INT, VARCHAR, DECIMAL, DATE/DATETIME, BOOLEAN, etc.).

2.3. Reglas Clave (base para PK, FK, candidatas e integridad de dominio)

Unicidad: cédula cliente, email, IMEI/serie, SKU, código de orden (llaves candidatas).

Identidad de filas: cada tabla con PK no nula y única.

Relaciones: FK para enlazar Orden–Cliente–Dispositivo–Sucursal–Empleado; Detalle–Orden–Servicio/Producto; Inventario–Sucursal–Producto, garantizando integridad referencial.

Dominio: listas controladas (estados/prioridades/tipos), rangos (≥ 0 en montos y cantidades), formatos (teléfono/email), y reglas compuestas (en Detalle debe existir servicio o producto, al menos uno).

Concurrencia: múltiples usuarios trabajando simultáneamente sin colisiones (control de concurrencia del SGBD).

2.4. Riesgos si no se implementa la Base de Datos

- Pérdida de historial y evidencia (afecta garantía y atención a reclamos).
- Inventario impreciso → costos, quiebres de stock y mala atención.
- Cálculo de costos y precios inexactos → márgenes erosionados.
- Falta de seguridad y permisos → exposición de datos de clientes.
- Imposibilidad de escalar (más órdenes/usuarios) sin caos operativo.

2.5. Trazabilidad del problema hacia los datos (base para proponer tablas)

Tabla 1

Trazabilidad del problema hacia los datos (base para proponer tablas)

Necesidad del negocio	Dato requerido	Tabla Candidata
Identificar clientes sin duplicados	Cédula/Email únicos	Cliente
Vincular dispositivo al dueño	IMEI/Serie únicos + FK a Cliente	DispositivoCliente
Registrar flujo de órdenes	Código, fechas, estado, prioridad, receptor	OrdenReparacion
Trazar trabajos y piezas por orden	Servicio/Producto, técnico, cantidades, precios	DetalleReparacion
Controlar repuestos por sucursal	Stock/stock mínimo por sucursal–producto	Inventario
Catalogar y valorar repuestos	SKU, categoría, precios	Producto, CategoriaProducto
Gestionar personal	Cargo, activo, sucursal	Empleado, Sucursal
Relación con compras/proveedores	RUC, contacto	Proveedor

Nota. Esta tabla muestra la trazabilidad del problema hacia los datos para llegar a desarrollar las tablas en base a sus necesidades.

3. Diccionario de Datos

Tabla 2

Sucursal — Catálogo de sedes

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_sucursal	INT	No	PK	>0	Identificador interno de la sucursal	1
codigo	VARCHAR(10)	No	UNIQUE (candidate)	Mayúsculas, sin espacios	Código de la sucursal	SUC-MG A
nombre	VARCHAR(80)	No	—	Texto	Nombre de la sucursal	Sucursal Managua Centro
direccion	VARCHAR(200)	Sí	—		Dirección física	Rotonda X, 2c al norte
telefono	VARCHAR(15)	Sí	—	8-15 dígitos, “+” opcional	Teléfono de contacto	+5052222 3333

Nota. Registra cada punto de atención de la empresa (código, nombre y datos de contacto). Sirve para segmentar órdenes, empleados e inventario por ubicación física.

Tabla 3*Empleado — Directorio de personal y roles*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_employeado	INT	No	PK	>0	Identificador interno del empleado	33
id_sucursal	INT	No	FK->Sucursal(id_sucursal)	Debe existir en sucursal	Sucursal del empleado	1
cedula	VARCHAR(16)	Sí	UNIQUE(candidata)	Formato nacional	Documento del empleado	001-010101-0000A
nombre	VARCHAR(80)	No	—	Letras/espacios	Nombre	Carlos
apellido	VARCHAR(80)	No	—	Letras/espacios	Apellido	Abea
cargo	VARCHAR(40)	No	—	IN('Tecnico','Recepcion','Gerente','Cajero')	Rol en la empresa	Tecnico
email	VARCHAR(120)	Sí	UNIQUE(candidata)	Correo válido	E-mail laboral	tecnico@empresa.com
telefono	VARCHAR(15)	Sí	—	8–15 dígitos, “+” opcional	Télefono	+50577440592
fecha_contratación	DATE	Sí	—	YYYY-MM-DD	Fecha de ingreso	2025-07-01
activo	BOOLEAN	No	—	DEFAULT TRUE; ∈ {TRUE, FALSE}	Estado Laboral	TRUE

Nota. Contiene el personal operativo y administrativo, con su relación a una sucursal y su rol (técnico, recepción, gerencia, caja).

Tabla 4*Cliente — Registro único de clientes*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_cliente	INT	No	PK	>0	Identificador del cliente	101
cedula	VARCHAR(16)	Sí	UNIQUE(candidate)	Formato Nacional	Identificador oficial	001-020202-0001B
nombre	VARCHAR(80)	No	—	Letras/espacios	Nombre	Carlos
apellido	VARCHAR(80)	No	—	Letras/espacios	Apellido	Martínez
telefono	VARCHAR(15)	Sí	—	8–15 dígitos, “+” opcional	Teléfono	+50588887777
email	VARCHAR(120)	Sí	UNIQUE(candidate)	Correo válido	E-mail del cliente	cliente@mail.com
dirección	VARCHAR(200)	Sí	—	—	Domicilio	Managua, barrio...
fecha_registro	DATE	No	—	DEFAULT CURRENT_DATE	Alta del cliente	2025-09-02

Nota. Mantiene los datos de clientes con llaves candidatas (cédula y/o email) para evitar duplicados. Es el punto de partida para el historial de servicio y facturación.

Tabla 5*DispositivoCliente — Equipos vinculados al cliente*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_dispositivo	INT	No	PK	>0	Identificador del dispositivo	5001
id_cliente	INT	No	FK->Cliente(id_cliente)	Debe existir en cliente	Dueño del equipo	101
tipo	VARCHAR(40)	No	—	IN('Smartphone','Tablet','Watch','Laptop')	Tipo de equipo	Smartphone
marca	VARCHAR(60)	Sí	—	—	Marca	Samsung
modelo	VARCHAR(60)	Sí	—	—	Modelo	S21 ultra
imei	VARCHAR(20)	Sí	UNIQUE(candidata)	14–16 dígitos	IMEI	356789104...
numero-serie	VARCHAR(30)	Sí	UNIQUE(candidata)	—	Serie (si aplica)	AB12C34
color	VARCHAR(30)	Sí	—	—	Color	Negro
fecha_alta	DATE	Sí	—	YYYY-MM-DD	Alta del dispositivo	2025-08-01

Nota. Relaciona cada equipo (IMEI/serie) con su propietario. Garantiza trazabilidad técnica: historial de fallas, servicios y repuestos por IMEI.

Tabla 6*Proveedor — Fuente de repuestos e insumos*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_proveedor	INT	No	PK	>0	Identificador del proveedor	12
ruc	VARCHAR(20)	Sí	UNIQUE(candidate)	Norma local	Registro fiscal	J031234567890
razon_social	VARCHAR(100)	No	—	—	Nombre legal	Repuestos Centroamérica S.A.
contacto	VARCHAR(100)	Sí	—	—	Persona de contacto	María López
telefono	VARCHAR(15)	Sí	—	8–15 dígitos, “+” opcional	Teléfono	+50522660000
email	VARCHAR(120)	Sí	—	Correo Valido	E-mail	ventas@proveedor.com
dirección	VARCHAR(200)	Sí	—	—	Dirección	Km 8 Carretera ...

***Nota.** Registra empresas proveedoras, contactos y medios de comunicación.*

Tabla 7*CategoriaProducto — Clasificación normalizada*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_categoria	INT	No	PK	>0	Identificador de categoría	3
nombre	VARCHAR(80)	No	UNIQUE(candidata)	Sin duplicados	Nombre de categoría	Pantallas
descripción	VARCHAR(200)	Sí	—	—	Descripción	Piezas de display/lens/touch

Nota. Define familias de productos (pantallas, baterías, conectores, etc.). Estandariza la catalogación para reportes y filtros en consultas.

Tabla 8*Producto — Repuestos e insumos comercializados*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_producto	INT	No	PK	>0	Identificador del producto	205
id_categoria	INT	No	FK → Categoría Producto(id_categoria)	Debe existir en categoría	Categoría	3
id_proveedor_principal	INT	Sí	FK → Proveedor (id_proveedor)	Existe en proveedor o NULL	Proveedor preferente	12
sku	VARCHAR(30)	No	UNIQUE (candidateata)	Alfanumérico sin espacios	Código interno	SCR-IP11 PM-OR
nombre	VARCHAR(100)	No	—	—	Nombre comercial	Pantalla iPhone 11 Pro Max
marca	VARCHAR(60)	Sí	—	—	Marca	OEM
modelo	VARCHAR(60)	Sí	—	—	Modelo	A2218
precio_compra	DECIMAL(10,2)	No	—	≥ 0	Costo unitario	45.00
precio_venta	DECIMAL(10,2)	No	—	≥ 0 (ideal \geq compra)	Precio Unitario	65.00
unidad_medida	VARCHAR(10)	No	—	IN('und','pieza','kit')	Unidad	pieza
activo	BOOLEAN	No	—	DEFAULT TRUE	Estado	TRUE

Nota. Describe cada repuesto/insumo con SKU único, precios (compra/venta) y unidad de medida. Se relaciona con categoría y proveedor principal.

Tabla 9*Inventario — Stock por sucursal y producto*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_inventario	INT	No	PK	> 0	Identificador de inventario	3101
id_sucursal	INT	No	FK → Sucursal(id_sucursal)	Debe de existir en sucursal	Sucursal	1
id_producto	INT	No	FK → Producto(id_producto)	Debe existir en producto	Producto	205
stock	INT	No	—	≥ 0	Existencia	8
stock_mínimo	INT	No	—	≥ 0	Punto de reposición	3
ubicación	VARCHAR(30)	Si	—	—	Estante/Caja	A1-03
UNIQUE(id_sucursal, id_producto)	—	—	ÚNICA	Una fila por sucursal–producto	Restricción	—

Nota. Controla existencias por combinación única (sucursal, producto), con stock mínimo para alertas de reposición. Permite detectar quiebres y sobrestock a tiempo. Alimenta reportes de rotación y necesidades de compra.

Tabla 10*Servicio — Catálogo de trabajos estandarizados*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_servicio	INT	No	PK	> 0	Identificador del servicio	12
nombre	VARCHAR(100)	No	UNIQUE(candidate)	Sin duplicados	Nombre del servicio	Cambio de pantalla
descripción	VARCHAR(200)	Sí	—	—	Descripción	Incluye pruebas y calibración
precio_base	DECIMAL(10,2)	No	—	≥ 0	Mano de obra base	20.00
garantía_días	INT	No	—	Entre 0 y 365	Garantía en días	90

Nota. Lista servicios de mano de obra (p. ej., cambio de pantalla) con precio base y garantía en días. Estandariza la oferta técnica y facilita presupuestos consistentes.

Tabla 11*OrdenReparacion — Cabecera del proceso de atención*

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_orden	INT	No	PK	> 0	Identificador de la orden	90010
codigo_orden	VARCHAR(20)	No	UNIQUE(candidata)	Prefijo+año+secuencia	Código visible	OR-2025-000123
id_cliente	INT	No	FK → Cliente(id_cliente)	Debe existir en Cliente	Cliente	101
id_dispositivo	INT	No	FK → DispositivoCliente(id_dispositivo)	Debe existir en Dispositivo	Equipo	5001
id_sucursal	INT	No	FK → Sucursal(id_sucursal)	Debe existir en Sucursal	Sucursal	1
id_empleado_receptor	INT	No	FK → Empleado(id_empleado)	Debe existir en Empleado	Quien recibe	33
fecha_recepcion	DATETIME	No	—	≤ NOW()	Ingreso	2025-09-02 10:30
diagnostico_inicial	VARCHAR(300)	Sí	—	—	Hallazgos iniciales	Golpe; no enciende
estado	VARCHAR(20)	No	—	IN('Recibida','Diagnostico','En reparacion','Lista','Entregada','Cancelada')	Estado	Diagnostico
prioridad	VARCHAR	No	—	IN('Alta','	SLA	Alta

	R(10)			Media', 'Baja')	interno	
fecha_estimada_entrega	DATE	Sí	—	\geq fecha_recepcion	Compromiso	2025-09-05
abono	DECIMAL(10,2)	Sí	—	$\geq 0; \leq$ total_estimado	Anticipo	20.00
total_estimado	DECIMAL(10,2)	Sí	—	≥ 0	Estimado total	65.00

Nota. Es la transacción central: vincula cliente, dispositivo, sucursal, empleado receptor, fechas, estado y prioridad. Orquesta el flujo “recibida → diagnóstico → en reparación → lista → entregada/cancelada”. Base para KPIs de tiempo de ciclo, puntualidad y satisfacción.

Tabla 12

DetalleReparacion — Líneas de trabajo y consumo

Campo	Tipo	Nulo	Clave	Reglas de dominio	Descripción	Ejemplo
id_detalle	INT	No	PK	> 0	Identificador de línea	1
id_orden	INT	No	FK → OrdenReparacion(id_orden)	Debe existir en Orden	Orden	90010
id_empleado_tecnico	INT	No	FK → Empleado(id_empleado)	Debe existir en Empleado	Técnico	77
id_servicio	INT	Sí	FK → Servicio(id_servicio)	Existe en Servicio o NULL	Mano de obra	12
id_producto	INT	Sí	FK → Producto(id_producto)	Existe en Producto o NULL	Repuesto	205

cantidad	INT	No	—	≥ 0	Cantidad de Piezas	1
costo	DECIMAL(10,2)	No	—	≥ 0	Costo Base	25.00
precio	DECIMAL(10,2)	No	—	≥ 0	Precio de la línea	35.00
descripcion_trabajo	ARCHAR(300)	Sí	—	—	Detalle del trabajo	Cambio y sellado de flex
fecha de trabajo	DATETIME	Sí	—	$\leq \text{NOW}()$	Fecha de ejecución	2025-09-02 12:40
Regla Compuesta	—	—	CHECK	COALESCE(id_servicio, id_producto) IS NOT NULL	Al menos uno presente	—

Nota. Desglosa cada orden en líneas de servicio y/o repuestos usados, con técnico ejecutor, cantidades, costos y precios. Asegura que cada orden tenga trazabilidad de qué se hizo y qué se instaló. Es esencial para costeo real, margen por orden y control de salidas de inventario.

Tabla 13

Relaciones entre las tablas — Mapeo de claves foráneas y cardinalidades

Cardinalidad	Foreign Key
Sucursal 1 — N Empleado	Empleado.id_sucursal → Sucursal.id_sucursal
Sucursal 1 — N Inventario	Inventario.id_sucursal → Sucursal.id_sucursal
Sucursal 1 — N OrdenReparacion	OrdenReparacion.id_sucursal → Sucursal.id_sucursal
Cliente 1 — N DispositivoCliente	DispositivoCliente.id_cliente → Cliente.id_cliente
Cliente 1 — N OrdenReparacion	OrdenReparacion.id_cliente → Cliente.id_cliente
DispositivoCliente 1 — N OrdenReparacion	OrdenReparacion.id_dispositivo → DispositivoCliente.id_dispositivo
CategoriaProducto 1 — N Producto	Producto.id_categoria → CategoriaProducto.id_categoria
Proveedor 1 — N Producto (opcional)	Producto.id_proveedor_principal → Proveedor.id_proveedor
Producto 1 — N Inventario	Inventario.id_producto → Producto.id_producto
Servicio 1 — N DetalleReparacion	DetalleReparacion.id_servicio → Servicio.id_servicio
Producto 1 — N DetalleReparacion	DetalleReparacion.id_producto → Producto.id_producto
OrdenReparacion 1 — N DetalleReparacion	DetalleReparacion.id_orden → OrdenReparacion.id_orden
Empleado (técnico) 1 — N DetalleReparacion	DetalleReparacion.id_empleado_tecnico → Empleado.id_empleado

Nota. Esta tabla muestra las relaciones entre las principales entidades del sistema (Sucursal, Cliente, Dispositivo, Producto, Servicio, OrdenReparacion, DetalleReparacion, Empleado) y sus respectivas claves foráneas (FK).

Referencias

Rodríguez, Y. (2025). *Unidad I: Fundamentos de base de Datos*.

https://drive.google.com/file/d/1NdHWVjb18UW-0dz8-K3Hxw_cOCmF31wF/view?usp=sharing