

Documentación del Sistema ERP Comercial Integral

1. Información General del Proyecto

1.1 Descripción

Sistema ERP web multi-negocio que se adapta a diferentes verticales: comercio retail, talleres mecánicos, servicios profesionales, y más. Incluye gestión completa del ciclo comercial (compras y ventas), TPV offline, control de stock, proyectos y certificaciones.

1.2 Stack Tecnológico

- **Frontend:** Next.js 14+ (App Router)
- **Framework UI:** React 18+
- **Estilos:** Tailwind CSS + shadcn/ui
- **Base de datos:** MongoDB
- **ORM:** Mongoose
- **Autenticación:** NextAuth.js
- **Estado global:** Zustand
- **BD Local TPV:** IndexedDB + Dexie.js
- **Sincronización:** SWR + Service Workers
- **Validación:** Zod
- **Formularios:** React Hook Form
- **PDF Generation:** React-PDF / jsPDF
- **Comunicación en tiempo real:** Socket.io (opcional)

2. Arquitectura del Sistema

2.1 Estructura de Carpetas

```
/app
/(auth)
/login
/registro
/(dashboard)
/clientes
/proveedores
/productos
/variantes
/familias
/ventas
/presupuestos
/pedidos
/albaranes
/facturas
/compras
/presupuestos
/pedidos
/albaranes
/facturas
/tpv
/inventario
/movimientos
/almacenes
/transferencias
/taller (módulo específico)
/ordenes-trabajo
/vehiculos
/partes-trabajo
/proyectos
/tareas
/certificaciones
/seguimiento
/configuracion
/empresa
/series-documentos
/formas-pago
/tipos-negocio
/permisos
/api
/clientes
/proveedores
/productos
/ventas
/compras
/inventario
```

```
/taller  
/proyectos  
/sync (sincronización TPV)  
/auth  
  
/components  
/ui  
/layouts  
/forms  
/tables  
/charts  
/pdf-templates  
/tpv  
  
/lib  
/db  
  /mongodb  
  /indexeddb  
/sync  
/utils  
/validations  
/pdf-generators  
/hooks  
/types  
/models (schemas Mongoose)  
/public  
/workers (Service Workers)
```

2.2 Arquitectura Multinivel

- **Capa de Presentación:** Next.js + React
- **Capa de Negocio:** API Routes + Server Actions
- **Capa de Datos:** MongoDB (nube) + IndexedDB (local TPV)
- **Capa de Sincronización:** Background sync entre local y nube

3. Sistema Multi-Negocio

3.1 Tipos de Negocio Configurables

- **Retail/Comercio:** Tiendas, ecommerce
- **Taller Mecánico:** Reparación de vehículos
- **Servicios Profesionales:** Consultorías, agencias
- **Industria/Manufactura:** Producción y transformación
- **Hostelería:** Restaurantes, bares
- **Personalizado:** Configuración a medida

3.2 Configuración por Tipo de Negocio

Cada tipo de negocio activa/desactiva módulos:

```

javascript

{
  tipoNegocio: "taller_mecanico",
  modulosActivos: [
    "clientes",
    "vehiculos",
    "ordenes_trabajo",
    "partes_trabajo",
    "inventario",
    "compras",
    "ventas",
    "facturacion"
  ],
  camposPersonalizados: {
    cliente: ["vehiculos", "historial_reparaciones"],
    producto: ["aplicaciones_vehiculo", "referencias_fabricante"]
  }
}

```

4. Módulos Principales

4.1 Módulo de Autenticación y Usuarios

Funcionalidades:

- Sistema de roles jerárquico
- Permisos granulares por módulo
- Multi-empresa (SaaS)
- Autenticación 2FA (opcional)

Roles Predefinidos:

- Super Admin (multi-empresa)
 - Administrador (empresa)
 - Gerente
 - Vendedor
 - Técnico/Mecánico
 - Almacenero
 - Visualizador
-

4.2 Módulo de Clientes y Proveedores

4.2.1 Clientes

Campos Base:

- ID único
- Tipo (Particular, Empresa, Autónomo)
- Nombre/Razón Social
- NIF/CIF/DNI
- Email (múltiples)
- Teléfonos (múltiples)
- Direcciones (facturación, envío, múltiples)
- Persona de contacto
- Categoría (Minorista, Mayorista, VIP, etc.)
- Forma de pago preferida
- Plazo de pago
- Límite de crédito
- Descuento general (%)
- Observaciones
- Documentos adjuntos
- Estado (Activo/Inactivo/Bloqueado)

Campos Específicos Taller:

- Vehículos asociados
- Historial de reparaciones
- Preferencias de contacto
- Recordatorios de mantenimiento

Funcionalidades:

- CRUD completo
- Importación/Exportación masiva
- Fusión de clientes duplicados
- Historial completo de interacciones
- Portal del cliente (opcional)

4.3 Módulo de Productos y Variantes

4.3.1 Productos

Campos Base:

- ID/SKU único
- Referencia proveedor
- EAN/Código de barras
- Nombre
- Descripción corta
- Descripción larga
- Familia/Categoría (multinivel)
- Marca
- Unidad de medida
- IVA aplicable
- Tipo (Producto, Servicio, Combo)
- Estado (Activo, Descatalogado, Próximamente)

Gestión de Stock:

- Control de stock (Sí/No)
- Stock actual (por almacén)
- Stock mínimo
- Stock máximo
- Punto de pedido
- Stock reservado
- Stock disponible (calculado)
- Ubicación en almacén

Precios:

- Precio de compra
- Precio de venta (base)
- Tarifas personalizadas (por cliente/categoría)
- Precio con IVA
- Margen de beneficio (%)
- Historial de precios

Variantes:

- Sistema de atributos (Talla, Color, Material, etc.)
- Combinaciones automáticas
- SKU por variante
- Precio por variante
- Stock por variante
- Imágenes por variante

Ejemplo de Variantes:

```
javascript
```

```
{  
  producto: "Camiseta Básica",  
  atributos: [  
    {  
      nombre: "Talla",  
      valores: ["XS", "S", "M", "L", "XL", "XXL"]  
    },  
    {  
      nombre: "Color",  
      valores: ["Blanco", "Negro", "Azul", "Rojo"],  
      hexCodes: ["#FFFFFF", "#000000", "#0000FF", "#FF0000"]  
    }  
,  
  variantes: [  
    {  
      sku: "CAM-BAS-XS-BLC",  
      combinacion: { talla: "XS", color: "Blanco" },  
      stock: 15,  
      precioExtra: 0  
    },  
    // ... más variantes  
  ]  
}
```

Campos Específicos Taller:

- Tipo de pieza (Original, Alternativa, Recambio)
- Aplicaciones (marcas y modelos de vehículos)
- Referencias cruzadas
- Tiempo estimado de instalación
- Requiere mano de obra

Funcionalidades:

- Generador automático de variantes
- Importación masiva con variantes
- Gestión de familias/categorías ilimitadas
- Etiquetas y tags
- Imágenes múltiples
- Productos relacionados
- Kits y packs de productos

4.3.2 Familias y Categorías

- Estructura jerárquica ilimitada
 - Atributos personalizados por familia
 - Imágenes de categoría
 - Descuentos por familia
 - Comisiones por familia
-

4.4 Ciclo Comercial de VENTAS

El sistema sigue el flujo completo del ciclo de venta: **Presupuesto → Pedido → Albarán → Factura**

4.4.1 Presupuestos de Venta

Funcionalidades:

- Creación rápida desde plantillas
- Múltiples líneas de productos
- Variantes por línea
- Descuentos por línea y generales
- Validez del presupuesto
- Estados: Borrador, Enviado, Aceptado, Rechazado, Caducado
- Conversión a pedido con un clic
- Envío por email automático
- Versiones del presupuesto
- Margen de beneficio visible

Campos:

- Número de presupuesto (serie configurable)
- Fecha de emisión
- Fecha de validez
- Cliente
- Dirección de envío
- Condiciones de pago
- Forma de pago
- Líneas de detalle
- Subtotal
- Descuentos
- Base imponible
- IVA desglosado
- Total
- Observaciones
- Términos y condiciones

4.4.2 Pedidos de Venta

Funcionalidades:

- Creación desde presupuesto o manual
- Estados: Pendiente, Confirmado, En preparación, Preparado, Enviado, Entregado, Cancelado
- Reserva automática de stock
- División en varios albaranes (entregas parciales)
- Seguimiento de estado
- Notificaciones al cliente

Campos adicionales:

- Fecha de entrega estimada
- Prioridad
- Estado de preparación
- Albaranes generados
- Pendiente de servir

4.4.3 Albaranes de Venta (Entregas)

Funcionalidades:

- Generación desde pedido
- Entregas parciales
- Control de cantidad servida vs pendiente
- Firma digital del receptor
- Geolocalización de entrega
- Generación de ruta de reparto
- Estados: Pendiente, En reparto, Entregado, Incidencia

Campos adicionales:

- Fecha y hora de entrega
- Transportista
- Número de bultos
- Peso total
- Receptor (nombre y firma)
- Observaciones de entrega

4.4.4 Facturas de Venta

Funcionalidades:

- Generación desde albaranes o pedidos
- Facturación masiva
- Múltiples series de facturación
- Rectificativas y abonos
- Vencimientos múltiples
- Estados: Emitida, Pagada parcial, Pagada, Vencida, Impagada
- Integración con contabilidad
- Envío automático a plataformas fiscales

Tipos de Factura:

- Factura normal
 - Factura simplificada
 - Factura rectificativa
 - Factura proforma
 - Abono/Nota de crédito
-

4.5 Ciclo Comercial de COMPRAS

Mismo flujo que ventas pero con proveedores: **Presupuesto → Pedido → Albarán → Factura**

4.5.1 Presupuestos de Compra

- Solicitud a múltiples proveedores
- Comparativa de presupuestos
- Aprobación de presupuestos
- Conversión a pedido

4.5.2 Pedidos de Compra

- Estados de seguimiento
- Fecha de recepción estimada
- Múltiples recepciones
- Alertas de retraso

4.5.3 Albaranes de Compra (Recepciones)

- Control de mercancía recibida
- Verificación de calidad
- Incidencias en recepción
- Entrada automática a inventario

4.5.4 Facturas de Compra

- Registro de facturas de proveedor
 - Control de vencimientos
 - Conciliación con albaranes
 - Estados de pago
-

4.6 TPV (Terminal Punto de Venta) con BD Local

4.6.1 Características Principales

Funcionamiento Offline:

- Base de datos local con IndexedDB
- Sincronización inteligente con servidor
- Cola de operaciones pendientes
- Resolución de conflictos

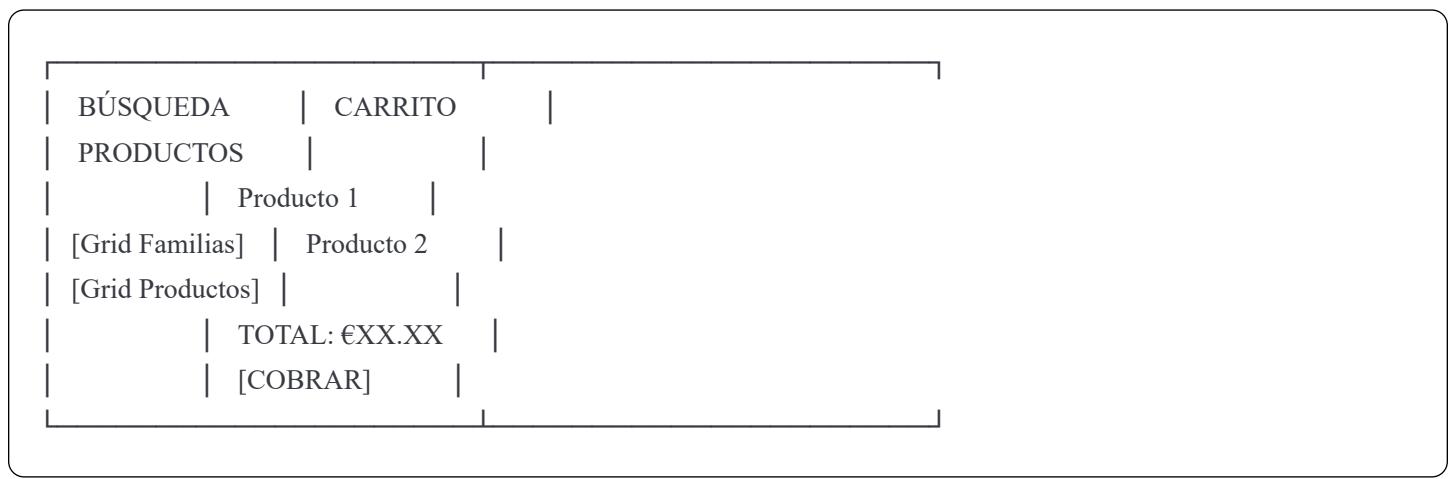
Datos Sincronizados Localmente:

- Productos completos con variantes
- Clientes frecuentes
- Familias y categorías
- Formas de pago
- Tarifas de precios
- Configuración del TPV
- Últimas 500 ventas

Funcionalidades:

- Búsqueda rápida de productos (código, nombre, EAN)
- Escaneo de código de barras
- Selección de variantes visual
- Calculadora de venta
- Múltiples formas de pago en una venta
- División de cuenta
- Apertura y cierre de caja
- Gestión de efectivo
- Devoluciones
- Tickets de espera
- Impresión de tickets
- Pantalla dual (cliente)

Interfaz TPV:



4.6.2 Sincronización

Estrategia:

- Sincronización automática cada X minutos (configurable)
- Sincronización manual on-demand
- Sincronización al abrir/cerrar TPV
- Sincronización de productos en background

Control de Conflictos:

- Timestamp de última modificación
- Resolución por prioridad (servidor gana)
- Log de conflictos para revisión manual

Arquitectura Sync:

```
javascript

// Service Worker para background sync
{
  productos: {
    lastSync: "2025-10-03T10:30:00Z",
    pending: [],
    changes: []
  },
  ventas: {
    pending: /* ventas offline */,
    synced: /* IDs sincronizados */
  }
}
```

4.7 Módulo de Inventario

4.7.1 Almacenes

- Multi-almacén
- Ubicaciones dentro de almacén
- Zonas (picking, almacenaje, cuarentena)
- Responsables por almacén

4.7.2 Movimientos de Inventario

Tipos:

- Entrada por compra
- Salida por venta
- Traspaso entre almacenes
- Ajuste de inventario
- Producción/Transformación
- Merma
- Devolución cliente
- Devolución a proveedor

Control:

- Trazabilidad completa
- Lotes y números de serie
- Fechas de caducidad
- Auditoría de cambios

4.7.3 Inventario Físico

- Recuento de inventario
- Diferencias y ajustes
- Bloqueo de movimientos durante recuento
- Inventario rotativo
- Exportación para dispositivos móviles

4.7.4 Valoración de Inventario

- FIFO (First In, First Out)
- LIFO (Last In, First Out)
- Precio medio ponderado
- Precio última compra

4.8 Módulo Específico: Taller Mecánico

4.8.1 Vehículos

Campos:

- Matrícula
- Bastidor (VIN)
- Marca
- Modelo
- Año
- Color
- Kilometraje
- Combustible
- Cliente propietario
- Fecha próxima ITV
- Fecha próximo mantenimiento
- Historial completo
- Imágenes del vehículo
- Documentos (permisos, seguros)

4.8.2 Órdenes de Trabajo (OT)

Estructura:

- Número de OT
- Fecha de recepción
- Fecha de entrega estimada
- Fecha de entrega real
- Cliente
- Vehículo
- Kilometraje entrada
- Estado: Recibido, Diagnosis, Presupuestado, Aprobado, En trabajo, Finalizado, Entregado
- Prioridad
- Técnico asignado

Diagnóstico:

- Descripción del problema
- Inspección visual
- Checklist configurable
- Fotos del vehículo
- Observaciones

Presupuesto Integrado:

- Líneas de mano de obra (horas × tarifa)
- Líneas de repuestos
- Líneas de subcontrataciones
- Aprobación del cliente (firma digital)

Partes de Trabajo:

- División de la OT en tareas
- Asignación de técnicos
- Tiempo estimado vs real
- Control de tiempos
- Estado por tarea
- Comentarios del técnico

Finalización:

- Checklist de calidad
- Prueba de carretera
- Lavado del vehículo
- Generación de factura
- Entrega con firma

4.8.3 Seguimiento de Garantías

- Control de piezas en garantía
- Fechas de vencimiento
- Gestión de reclamaciones

4.9 Módulo de Proyectos

4.9.1 Gestión de Proyectos

Campos:

- Nombre del proyecto
- Cliente
- Descripción
- Fecha inicio
- Fecha fin estimada
- Estado: Propuesta, Aprobado, En curso, Pausado, Finalizado, Cancelado
- Responsable
- Equipo asignado
- Presupuesto
- Gastos reales
- Rentabilidad

Funcionalidades:

- Fases del proyecto
- Hitos (milestones)
- Entregables
- Gantt chart
- Control de costes
- Facturación por hitos

4.9.2 Tareas

- Asignación de tareas
- Dependencias entre tareas
- Tiempo estimado vs real
- Subtareas
- Comentarios
- Adjuntos
- Estados personalizables

4.9.3 Certificaciones

Para obras y proyectos con certificaciones:

- Certificaciones mensuales
 - Mediciones
 - Porcentaje de avance
 - Generación de facturas por certificación
 - Retenciones
 - Historial de certificaciones
-

4.10 Módulo de Reportes y Analytics

4.10.1 Dashboard Personalizable

- Widgets configurables
- KPIs en tiempo real
- Gráficos interactivos
- Filtros por fecha, almacén, vendedor, etc.

4.10.2 Reportes de Ventas

- Ventas por período
- Ventas por cliente
- Ventas por producto/familia
- Ventas por vendedor
- Análisis de márgenes
- Productos más vendidos
- Clientes más rentables
- Comparativas año anterior

4.10.3 Reportes de Compras

- Compras por período
- Compras por proveedor
- Análisis de costes
- Proveedores más utilizados

4.10.4 Reportes de Inventario

- Valoración de stock
- Rotación de productos
- Productos sin movimiento
- Stock mínimos alcanzados
- Necesidades de reposición
- Análisis ABC

4.10.5 Reportes Financieros

- Cuentas por cobrar (aging)
- Cuentas por pagar
- Flujo de caja proyectado
- Análisis de rentabilidad
- Balance de situación

4.10.6 Reportes Específicos Taller

- OTs por técnico
 - Tiempo medio de reparación
 - Vehículos atendidos
 - Servicios más solicitados
 - Análisis de tiempos
-

4.11 Módulo de Configuración

4.11.1 Datos de la Empresa

- Información fiscal
- Logos y marca
- Datos de contacto
- Configuración de impuestos
- Series de documentos

4.11.2 Series de Numeración

Configuración de series para cada documento:

- Prefijo (ejemplo: "FAC", "ALB", "PRES")
- Año en serie
- Contador actual
- Longitud de número
- Múltiples series por tipo

Ejemplo:

```
FAC-2025-00001  
ALB-A-2025-00156  
PRES-MADRID-2025-00042
```

4.11.3 Formas de Pago

- Efectivo
- Tarjeta
- Transferencia
- Bizum
- PayPal
- Financiación
- Pagaré
- Personalizado

Configuración por forma:

- Plazos de pago
- Vencimientos
- Comisiones
- Integración con TPV físico

4.11.4 Configuración por Tipo de Negocio

- Activar/desactivar módulos
- Campos personalizados
- Flujos de trabajo
- Plantillas de documentos
- Terminología personalizada

4.11.5 Usuarios y Permisos

Sistema de Permisos Granular:

```
javascript
```

```
{  
  modulo: "ventas",  
  permisos: {  
    presupuestos: {  
      ver: true,  
      crear: true,  
      editar: true,  
      eliminar: false,  
      aprobar: false  
    },  
    facturas: {  
      ver: true,  
      crear: false,  
      editar: false,  
      eliminar: false  
    }  
  }  
}
```

4.11.6 Plantillas de Documentos

- Editor visual de plantillas
- Variables dinámicas
- Múltiples plantillas por tipo
- HTML + CSS personalizable
- Vista previa en tiempo real

5. Modelos de Base de Datos (Mongoose Schemas)

5.1 Empresas (Multi-tenant)

```
javascript
```

```
{  
  _id: ObjectId,  
  nombre: String,  
  nif: String,  
  email: String,  
  telefono: String,  
  direccion: Object,  
  logo: String,  
  tipoNegocio: String,  
  configuracion: Object,  
  modulosActivos: [String],  
  estado: String,  
  fechaAlta: Date,  
  plan: String  
}
```

5.2 Usuarios

```
javascript
```

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaid: ObjectId,  
  email: String,  
  password: String (hashed),  
  nombre: String,  
  apellidos: String,  
  rol: String,  
  permisos: Object,  
  avatar: String,  
  telefono: String,  
  activo: Boolean,  
  ultimoAcceso: Date,  
  preferencias: Object,  
  createdAt: Date,  
  updatedAt: Date  
}
```

5.3 Clientes

javascript

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaId: ObjectId,  
  tipo: String, // "particular" | "empresa" | "autonomo"  
  codigo: String,  
  nombre: String,  
  nombreComercial: String,  
  nif: String,  
  emails: [String],  
  telefonos: [String],  
  direcciones: [{  
    tipo: String, // "facturacion" | "envio"  
    direccion: String,  
    ciudad: String,  
    provincia: String,  
    codigoPostal: String,  
    pais: String,  
    predeterminada: Boolean  
  }],  
  personaContacto: String,  
  categoria: String,  
  formaPagoId: ObjectId,  
  plazoPago: Number,  
  limiteCredito: Number,  
  descuentoGeneral: Number,  
  tarifa: String,  
  observaciones: String,  
  documentosAdjuntos: [String],  
  estado: String,  
  // Campos específicos taller  
  vehiculos: [ObjectId],  
  // Campos personalizados  
  camposPersonalizados: Object,  
  createdAt: Date,  
  updatedAt: Date  
}
```

5.4 Proveedores

```
javascript
```

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaId: ObjectId,  
  codigo: String,  
  nombre: String,  
  nif: String,  
  email: String,  
  telefono: String,  
  direccion: Object,  
  personaContacto: String,  
  formaPagoId: ObjectId,  
  plazoPago: Number,  
  descuentoGeneral: Number,  
  observaciones: String,  
  estado: String,  
  createdAt: Date,  
  updatedAt: Date  
}
```

5.5 Familias

```
javascript
```

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaId: ObjectId,  
  codigo: String,  
  nombre: String,  
  descripcion: String,  
  familiaPadreId: ObjectId,  
  nivel: Number,  
  imagen: String,  
  atributosPersonalizados: [{  
    nombre: String,  
    tipo: String,  
    obligatorio: Boolean,  
    valores: [String]  
  }],  
  orden: Number,  
  activo: Boolean,  
  createdAt: Date,  
  updatedAt: Date  
}
```

5.6 Productos

javascript

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaId: ObjectId,  
  tipo: String, // "producto" | "servicio" | "combo"  
  sku: String,  
  referenciaProveedor: String,  
  ean: String,  
  nombre: String,  
  descripcionCorta: String,  
  descripcionLarga: String,  
  familiaId: ObjectId,  
  marca: String,  
  unidadMedida: String,  
  iva: Number,
```

// Control de stock

```
gestionStock: Boolean,  
stockMinimo: Number,  
stockMaximo: Number,  
puntoPedido: Number,
```

// Precios

```
precioCosto: Number,  
precioVenta: Number,  
margen: Number,  
tarifasPersonalizadas: [{  
  nombre: String,  
  precio: Number  
}],
```

// Variantes

```
tieneVariantes: Boolean,  
atributos: [{  
  nombre: String,  
  valores: [{  
    valor: String,  
    hexColor: String  
  }]  
}],  
variantes: [{  
  sku: String,  
  combinacion: Object,  
  precioExtra: Number,  
  stock: Number,  
  ... [String]
```

```
    imagenes: [String]  
},  
  
// Stock por almacén  
stockPorAlmacen: [{  
    almacenId: ObjectId,  
    stock: Number,  
    stockReservado: Number,  
    ubicacion: String  
}],  
  
// Campos específicos taller  
tipoPieza: String,  
aplicacionesVehiculo: [{  
    marca: String,  
    modelos: [String]  
}],  
referenciasCruzadas: [String],  
tiempoInstalacion: Number,  
requiereManoObra: Boolean,  
  
// Multimedia  
imagenes: [String],  
documentos: [String],  
  
// Relacionados  
productosRelacionados: [ObjectId],  
kits: [{  
    productoId: ObjectId,  
    cantidad: Number  
}],  
  
// Meta  
etiquetas: [String],  
estado: String,  
camposPersonalizados: Object,  
createdAt: Date,  
updatedAt: Date  
}
```

5.7 Almacenes

javascript

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaId: ObjectId,  
  codigo: String,  
  nombre: String,  
  direccion: Object,  
  responsable: ObjectId,  
  tipo: String, // "principal" | "secundario" | "transito"  
  esTPV: Boolean,  
  zonas: [{  
    nombre: String,  
    codigo: String  
  }],  
  activo: Boolean,  
  createdAt: Date,  
  updatedAt: Date  
}
```

5.8 Presupuestos (Ventas/Compras)

```
javascript
```

```
{  
  _id: ObjectId,  
  empresaId: ObjectId,  
  tipo: String, // "venta" | "compra"  
  numero: String,  
  serie: String,  
  fecha: Date,  
  fechaValidez: Date,  
}
```

```
// Partes involucradas
```

```
  clienteId: ObjectId, // o proveedorId  
  clienteData: Object, // snapshot de datos  
  direccionEnvio: Object,
```

```
// Líneas
```

```
  lineas: [ {  
    orden: Number,  
    tipo: String, // "producto" | "servicio" | "texto"  
    productoId: ObjectId,  
    varianteId: String,  
    descripcion: String,  
    cantidad: Number,  
    unidad: String,  
    precioUnitario: Number,  
    descuento: Number,  
    iva: Number,  
    subtotal: Number  
  } ],
```

```
// Totales
```

```
  subtotal: Number,  
  descuentoGeneral: Number,  
  baseImpponible: Number,  
  totalIVA: Number,  
  total: Number,
```

```
// Desglose IVA
```

```
  desgloseIVA: [ {  
    porcentaje: Number,  
    base: Number,  
    cuota: Number  
  } ],
```

```
// Condiciones
```

```
  ...
```

```
formaPagoid: ObjectId,  
plazoPago: Number,  
condicionesEntrega: String,  
observaciones: String,  
terminosCondiciones: String,  
  
// Estado  
estado: String, // "borrador" | "enviado" | "aceptado" | "rechazado" | "caducado"  
version: Number,  
  
// Conversión  
pedidoGenerado: ObjectId,  
  
// Auditoría  
creadoPor: ObjectId,
```