

# DOCUMENTACIÓN COMPLETA - SISTEMA ERP CLOUD MULTI-NEGOCIO

**Versión:** 1.0

**Fecha:** Octubre 2025

**Sistema:** ERP Cloud SaaS Multi-tenant con TPV Local

---

## ÍNDICE COMPLETO

1. Visión General del Proyecto

2. Arquitectura del Sistema

3. Stack Tecnológico

4. Sistema de Licencias y Planes

5. Módulos del Sistema

- 5.1 Autenticación y Usuarios
- 5.2 Clientes y Proveedores
- 5.3 Productos y Escandallos
- 5.4 Ciclo Comercial (Ventas/Compras)
- 5.5 TPV Local Offline
- 5.6 Inventario Multi-almacén
- 5.7 Módulo Restauración/Hostelería
- 5.8 Módulo Taller Mecánico
- 5.9 Módulo Informática
- 5.10 Módulo Proyectos
- 5.11 RRHH y Fichajes
- 5.12 CRM y Marketing
- 5.13 Reportes y BI
- 5.14 Gestión Documental
- 5.15 Comunicación
- 5.16 Portal del Cliente

6. Modelos de Base de Datos

7. APIs y Endpoints

8. Integraciones

9. IA y Automatización

10. Seguridad y Cumplimiento Legal

11. Notificaciones

12. Roadmap de Desarrollo

---

# 1. VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO {#1-visión-general}

## 1.1 Descripción

Sistema ERP Cloud (SaaS Multi-tenant) modular, escalable y adaptable a múltiples verticales de negocio.

Arquitectura híbrida: backend 100% cloud + TPV local offline-first.

## 1.2 Tipos de Negocio Soportados

| Tipo            | Módulos Principales                                       |
|-----------------|---|
| Retail/Comercio | Productos, Ventas, TPV, Inventario, eCommerce             |
| Restauración    | Mesas, KDS, Comandas, Escandallos, Carta Digital          |
| Taller Mecánico | Vehículos, OT, Partes de Trabajo, Recambios               |
| Informática     | Tickets, Equipos, Contratos, Mantenimientos, Licencias    |
| Servicios       | Proyectos, Tareas, Certificaciones, Facturación por hitos |
| Producción      | BOM, Producción, Control de calidad                       |

## 1.3 Características Clave

- **100% Cloud:** Backend centralizado en MongoDB Atlas
- **TPV Offline:** Aplicación local con sincronización inteligente
- **Modular:** Activar/desactivar módulos según negocio
- **Multi-idioma:** ES, CA, EN (expandible)
- **IA Integrada:** Asistente de voz, predicciones, OCR
- **Responsive PWA:** Funciona en cualquier dispositivo
- **Legal:** RGPD, Ley Antifraude, TicketBAI, Verifactu
- **Sincronización:** Bidireccional cloud ↔ TPV local

---

# 2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA {#2-arquitectura}

## 2.1 Diagrama de Arquitectura

## CLOUD BACKEND (SaaS)

- Next.js 14+ App Router + React 18
  - Server Components (SSR)
  - API Routes (REST)
  - Server Actions (mutations)
  - WebSockets (real-time)

- MongoDB Atlas (Multi-tenant)
  - Segregación por empresaId
  - Sharding para escalabilidad
  - Backups automáticos cada 6h

- Servicios Auxiliares
  - Jobs (facturación recurrente, alertas, limpieza)
  - IA (OpenAI GPT-4 / Claude)
  - Email (Resend), SMS (Twilio), WhatsApp (Twilio API)
  - Storage (S3 / Cloudinary)
  - OCR (Tesseract.js / Google Vision)

↔ HTTPS + WSS

## WEB APP (Responsive PWA)

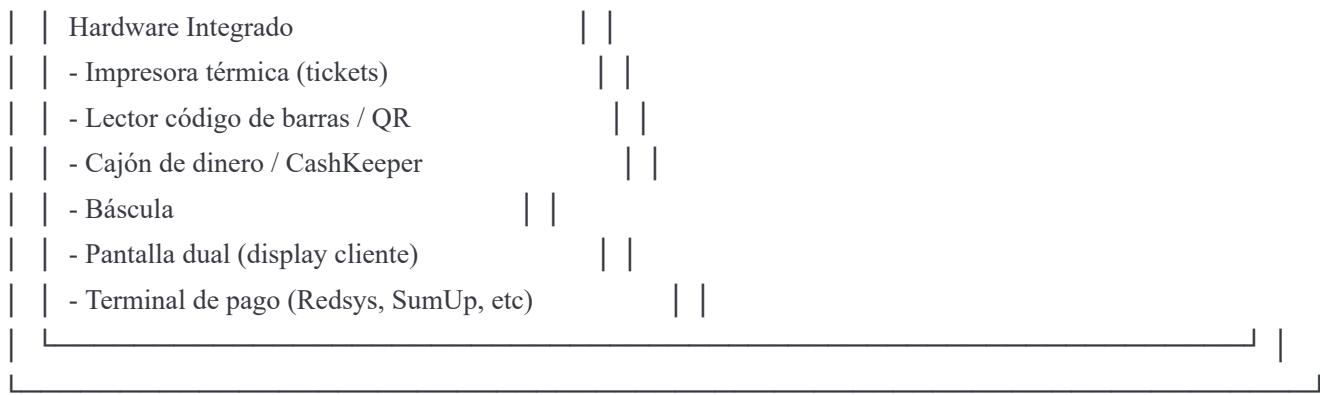
- Administración completa
- Acceso desde cualquier navegador/dispositivo
- Offline básico (Service Workers)

↔ Sincronización

## TPV LOCAL (Offline-first)

- App Electron (Windows/Linux/Mac) o PWA Instalable
  - Interfaz táctil optimizada
  - Funciona 100% sin internet
  - Pantalla dual cliente (opcional)

- Base de Datos Local
  - MongoDB Embedded o IndexedDB + Dexie.js
  - Productos, clientes, configuración sincronizados
  - Cola de ventas pendientes de subir



## 2.2 Multi-tenant Strategy

- **Tenant = Empresa:** Cada empresa es un tenant independiente
- **Segregación de datos:** Todas las queries filtran por `empresaid`
- **Base de datos compartida:** Todas las empresas en MongoDB Atlas
- **Aislamiento total:** Middleware verifica tenant en cada request
- **Escalabilidad:** Sharding por `empresaid` cuando sea necesario

## 2.3 Sincronización TPV ↔ Cloud

### Datos que bajan del cloud al TPV:

- Productos completos (con variantes, precios, stock)
- Familias y categorías
- Clientes frecuentes (últimos 6 meses)
- Formas de pago
- Configuración del TPV (impuestos, impresora, etc)
- Promociones activas

### Datos que suben del TPV al cloud:

- Ventas realizadas
- Movimientos de caja
- Movimientos de stock
- Nuevos clientes creados en TPV

### Estrategia de sincronización:

```
javascript
```

```
// Sincronización inteligente
{
    // Automática cada X minutos (configurable: 5, 10, 15, 30 min)
    autoSync: true,
    intervalo: 10, // minutos

    // Sincronización al iniciar TPV
    syncOnOpen: true,

    // Sincronización al cerrar caja
    syncOnClose: true,

    // Sincronización manual on-demand
    manualSync: true,

    // Resolución de conflictos
    resolucion: "servidor-gana", // o "timestamp" o "manual"

    // Cola de operaciones
    cola: [
        { tipo: "venta", id: "...", timestamp: "...", data: {...} },
        { tipo: "cliente", id: "...", timestamp: "...", data: {...} }
    ],
    // Retry automático si falla
    maxReintentos: 3,
    tiempoEspera: 30000 // 30 segundos
}
```

---

### 3. STACK TECNOLÓGICO {#3-stack-tecnológico}

#### 3.1 Frontend

| Tecnología              | Uso                              |
|-------------------------|----------------------------------|
| <b>Next.js 14+</b>      | Framework principal (App Router) |
| <b>React 18+</b>        | UI Library                       |
| <b>TypeScript</b>       | Tipado estático                  |
| <b>Tailwind CSS</b>     | Estilos                          |
| <b>shadcn/ui</b>        | Componentes UI base              |
| <b>Lucide React</b>     | Iconos                           |
| <b>React Hook Form</b>  | Gestión formularios              |
| <b>Zod</b>              | Validación schemas               |
| <b>Zustand</b>          | State management                 |
| <b>SWR</b>              | Data fetching y cache            |
| <b>Recharts</b>         | Gráficos y visualizaciones       |
| <b>React-PDF</b>        | Generación PDFs                  |
| <b>date-fns</b>         | Manejo fechas                    |
| <b>dnd-kit</b>          | Drag & drop (mesas, tareas)      |
| <b>Socket.io-client</b> | Real-time                        |

### 3.2 Backend

| Tecnología                    | Uso                     |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Node.js 20+</b>            | Runtime                 |
| <b>Next.js API Routes</b>     | Endpoints REST          |
| <b>Next.js Server Actions</b> | Mutations               |
| <b>MongoDB</b>                | Base de datos principal |
| <b>Mongoose</b>               | ODM                     |
| <b>NextAuth.js v5</b>         | Autenticación           |
| <b>Socket.io</b>              | WebSockets real-time    |
| <b>Bull / BullMQ</b>          | Cola de trabajos        |
| <b>Resend</b>                 | Email transaccional     |
| <b>Twilio</b>                 | SMS y WhatsApp          |
| <b>AWS S3 / Cloudinary</b>    | Almacenamiento archivos |
| <b>Redis</b>                  | Cache (opcional)        |

### 3.3 TPV Local

| Tecnología                  | Uso                               |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Electron</b>             | App desktop multiplataforma       |
| <b>MongoDB Embedded</b>     | BD local (alternativa: IndexedDB) |
| <b>Dexie.js</b>             | Wrapper IndexedDB                 |
| <b>node-thermal-printer</b> | Impresión tickets                 |
| <b>@zxing/library</b>       | Lectura códigos barras/QR         |
| <b>serialport</b>           | Hardware (cajón, báscula)         |

## 3.4 IA y Automatización

| Tecnología              | Uso                           |
|-------------------------|-------------------------------|
| <b>OpenAI GPT-4</b>     | Asistente IA, comandos de voz |
| <b>Anthropic Claude</b> | Análisis de documentos        |
| <b>Tesseract.js</b>     | OCR (escanear facturas)       |
| <b>Web Speech API</b>   | Reconocimiento de voz         |
| <b>TensorFlow.js</b>    | Predicciones de stock         |

## 3.5 DevOps

| Tecnología              | Uso                   |
|-------------------------|-----------------------|
| <b>Vercel</b>           | Hosting Next.js       |
| <b>MongoDB Atlas</b>    | Database cloud        |
| <b>Cloudflare</b>       | CDN y protección DDoS |
| <b>GitHub Actions</b>   | CI/CD                 |
| <b>Sentry</b>           | Monitoreo de errores  |
| <b>Vercel Analytics</b> | Analytics             |

## 4. SISTEMA DE LICENCIAS Y PLANES {#4-licencias}

### 4.1 Modelo de Negocio

SaaS (Software as a Service) con suscripción mensual/anual.

### 4.2 Planes Disponibles

 **PLAN DEMO (30 días gratis)**

**Precio:** €0

**Características:**

- Todas las funcionalidades
  - 2 usuarios simultáneos
  - 100 documentos durante trial
  - 500 productos
  - 1 almacén
  - 1 TPV
  - 500 MB almacenamiento
  - Marca de agua en documentos
- 

## STARTER

**Precio:** €29/mes o €290/año

**Límites:**

- 3 usuarios simultáneos (5 cuentas)
- 500 facturas/mes
- 1.000 productos
- 1 almacén
- 500 clientes
- 1 TPV
- 2 GB
- 500 emails/mes

**Módulos:** Ventas, Compras, Inventario básico, TPV, Reportes básicos

---

## PROFESSIONAL

**Precio:** €79/mes o €790/año

**Límites:**

- 10 usuarios simultáneos (20 cuentas)
- 2.000 facturas/mes
- 10.000 productos
- 3 almacenes
- 3 TPVs
- 10 GB
- 2.000 emails/mes
- 500 SMS/mes

**Módulos:** Todo Starter + Inventario avanzado, CRM, Proyectos, RRHH, Chat interno, API REST

---

## BUSINESS

**Precio:** €149/mes o €1.490/año

**Límites:**

- 25 usuarios simultáneos (50 cuentas)
- Facturas ilimitadas
- Productos ilimitados
- Almacenes ilimitados
- 10 TPVs
- 50 GB
- 10.000 emails/mes
- 2.000 SMS/mes

**Módulos:** Todo Professional + Todos los módulos verticales (Taller, Informática, Restauración)

---

## ENTERPRISE

**Precio:** Personalizado

**Características:**

- Todo ilimitado
  - On-premise opcional
  - White-label (marca blanca)
  - Gestor de cuenta dedicado
  - SLA garantizado 99.9%
  - Desarrollos personalizados
  - Soporte 24/7
- 

### 4.3 Add-ons (Módulos Extra)

| Add-on                             | Precio/mes  |
|------------------------------------|-------------|
| <b>Módulo Taller Mecánico</b>      | +€20        |
| <b>Módulo Informática/Tickets</b>  | +€20        |
| <b>Módulo Restauración</b>         | +€30        |
| <b>Módulo Proyectos Avanzado</b>   | +€20        |
| <b>TPV adicional</b>               | +€10/TPV    |
| <b>Usuario adicional</b>           | +€5/usuario |
| <b>Almacenamiento extra (10GB)</b> | +€5         |
| <b>API avanzada</b>                | +€30        |
| <b>White-label</b>                 | +€100       |

### 4.4 Control de Límites

El sistema controla en tiempo real:

- Usuarios simultáneos conectados
- Documentos creados en el período
- Productos en catálogo
- Almacenamiento usado
- Llamadas a API
- Emails/SMS enviados

**Comportamiento al alcanzar límite:**

- 🟡 80% del límite → Alerta amarilla
  - 🟠 90% del límite → Alerta naranja
  - 🟥 100% del límite → Bloqueo de creación + sugerencia upgrade
- 

## 5. MÓDULOS DEL SISTEMA {#5-módulos}

### 5.1 Autenticación y Usuarios

#### Funcionalidades:

- Login con email/password
- Registro de empresas
- Recuperación de contraseña
- Autenticación 2FA (opcional)
- Sesiones con JWT
- Roles y permisos granulares

#### Roles predefinidos:

- ⚒ Super Admin (multi-empresa, solo para plataforma)
- 🔑 Administrador
- 💼 Gerente
- 💼 Vendedor
- 🍷 Camarero (restauración)
- 🔧 Técnico/Mecánico
- 💻 Soporte IT
- 📦 Almacenero
- 👀 Visualizador (solo lectura)

#### Permisos granulares por módulo:

```
javascript
```

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

## 5.2 Clientes y Proveedores

### Clientes

#### Campos:

- Tipo: Particular, Empresa, Autónomo
- Nombre/Razón Social, NIF/CIF/DNI
- Emails (múltiples), Teléfonos (múltiples)
- Direcciones (facturación, envío, otras)
- Persona de contacto
- Categoría (Minorista, Mayorista, VIP, etc)
- Forma de pago predeterminada
- Plazo de pago (días)
- Límite de crédito
- Descuento general (%)
- Tarifa de precios asignada
- Observaciones
- Documentos adjuntos
- Estado (Activo/Inactivo/Bloqueado)

#### Campos específicos por negocio:

- **Taller:** Vehículos asociados, preferencias contacto
- **Informática:** Equipos, contratos, licencias
- **Restauración:** Alergias, preferencias mesa

## Funcionalidades:

- CRUD completo
- Importación masiva (Excel, CSV)
- Exportación
- Fusión de duplicados
- Historial completo de interacciones
- Cuentas por cobrar (aging report)
- Portal del cliente (autoservicio)

## Proveedores

Similar a clientes pero para compras.

---

## 5.3 Productos y Escandallos/BOM

### 5.3.1 Productos Base

#### Tipos de producto:

1. **Producto simple:** Artículo individual vendible
2. **Producto con variantes:** Ej: Camiseta (tallas y colores)
3. **Producto compuesto (BOM/Escandallo):** Se fabrica/ensambla a partir de otros productos
4. **Servicio:** No tiene stock físico
5. **Materia prima:** Solo para comprar, no para vender directo

#### Campos principales:

- SKU único
- EAN/Código de barras
- Referencia proveedor
- Nombre
- Descripción corta/larga
- Familia/Categoría (jerárquica)
- Marca
- Proveedor habitual
- Unidad de medida (ud, kg, litros, m, etc)
- Tipo de IVA
- Control de stock (Sí/No)
- Estado (Activo, Descatalogado, Próximamente)

#### **Precios:**

- Precio de compra (coste)
- Precio de venta (PVP)
- Tarifas personalizadas (por cliente o categoría)
- Margen de beneficio (%)
- Historial de precios

#### **Stock:**

- Stock actual (por almacén)
- Stock mínimo
- Stock máximo
- Punto de pedido
- Stock reservado (pedidos pendientes)
- Stock disponible (calculado)
- Ubicación en almacén

#### **5.3.2 Sistema de Variantes**

##### **Configuración de atributos:**

```
javascript
```

```
{  
    producto: "Camiseta Básica",  
    tieneVariantes: true,  
    atributos: [  
        {  
            nombre: "Talla",  
            valores: ["XS", "S", "M", "L", "XL", "XXL"],  
            tipoVisualizacion: "botones" // o "dropdown"  
        },  
        {  
            nombre: "Color",  
            valores: [  
                { valor: "Blanco", hexColor: "#FFFFFF" },  
                { valor: "Negro", hexColor: "#000000" },  
                { valor: "Azul", hexColor: "#0000FF" },  
                { valor: "Rojo", hexColor: "#FF0000" }  
            ],  
            tipoVisualizacion: "colores"  
        }  
    ],  
    // Generación automática de todas las combinaciones  
    variantes: [  
        {  
            sku: "CAM-BAS-XS-BLC",  
            combinacion: { talla: "XS", color: "Blanco" },  
            stock: 15,  
            precioExtra: 0,  
            imagenes: ["url1.jpg"]  
        },  
        {  
            sku: "CAM-BAS-S-BLC",  
            combinacion: { talla: "S", color: "Blanco" },  
            stock: 25,  
            precioExtra: 0,  
            imagenes: ["url1.jpg"]  
        }  
        // ... resto de combinaciones (24 variantes en total)  
    ]  
}
```

**Generador automático:** El sistema genera todas las combinaciones posibles automáticamente.

### 5.3.3 Sistema Universal de Escandallos/BOM

**Bill of Materials (BOM)** = Lista de materiales/componentes necesarios para fabricar o ensamblar un producto final.

**Estructura:**

javascript

```
{  
  productoFinal: {  
    id: ObjectId,  
    nombre: "Hamburguesa Clásica",  
    tipo: "producto_completo",  
    precioVenta: 8.50  
  },  
  
  // Lista de componentes  
  componentes: [  
    {  
      productoId: ObjectId,  
      nombre: "Pan de hamburguesa",  
      cantidad: 1,  
      unidad: "ud",  
      costoUnitario: 0.40,  
      costoTotal: 0.40,  
      merma: 0 // % de desperdicio  
    },  
    {  
      productoId: ObjectId,  
      nombre: "Carne de ternera",  
      cantidad: 150,  
      unidad: "g",  
      costoUnitario: 0.012, // por gramo  
      costoTotal: 1.80,  
      merma: 5 // 5% de merma en cocción  
    },  
    {  
      productoId: ObjectId,  
      nombre: "Queso cheddar",  
      cantidad: 2,  
      unidad: "lonchas",  
      costoUnitario: 0.25,  
      costoTotal: 0.50,  
      merma: 0  
    },  
    {  
      productoId: ObjectId,  
      nombre: "Lechuga",  
      cantidad: 30,  
      unidad: "g",  
      costoUnitario: 0.003,  
      costoTotal: 0.09,  
      merma: 10 // 10% de lechuga se pierde en la ensalada  
    }  
  ]  
}
```

```

merma: 10 // 10% de hojas no aprovechables
},
{
  productoId: ObjectId,
  nombre: "Tomate",
  cantidad: 50,
  unidad: "g",
  costoUnitario: 0.004,
  costoTotal: 0.20,
  merma: 15
},
{
  productoId: ObjectId,
  nombre: "Salsa especial",
  cantidad: 30,
  unidad: "ml",
  costoUnitario: 0.015,
  costoTotal: 0.45,
  merma: 5
}
],
// Cálculos automáticos
costoTotalComponentes: 3.44,
mermaTotal: 0.21, // Suma de mermas
costoReal: 3.65, // Componentes + merma
precioVenta: 8.50,
margenBruto: 4.85,
porcentajeMargen: 57.06,

// Información adicional
tiempoPreparacion: 8, // minutos
dificultad: "media",
alergenos: ["gluten", "lactosa"],

// Para restauración
categoria: "Hamburguesas",
disponibleEnCarta: true,

// Control de stock automático
descontarStock: true, // Al vender 1 hamburguesa, descuenta todos los componentes

// Notas
instruccionesPreparacion: "Cocinar carne a término medio...",
observaciones: "Incluye patatas fritas como guarnición"
}

```

## RESTAURACIÓN Negocio:

javascript

```
// Ejemplo: Mojito
{
  productoFinal: "Mojito",
  componentes: [
    { producto: "Ron blanco", cantidad: 50, unidad: "ml", costo: 0.75 },
    { producto: "Lima", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 0.30 },
    { producto: "Hierbabuena", cantidad: 10, unidad: "hojas", costo: 0.10 },
    { producto: "Azúcar", cantidad: 15, unidad: "g", costo: 0.02 },
    { producto: "Soda", cantidad: 100, unidad: "ml", costo: 0.15 },
    { producto: "Hielo", cantidad: 150, unidad: "g", costo: 0.05 }
  ],
  costoTotal: 1.37,
  precioVenta: 7.00,
  margen: 5.63
}
```

## INFORMÁTICA:

javascript

```
// Ejemplo: PC Gaming Custom
{
  productoFinal: "PC Gaming Pro 2025",
  componentes: [
    { producto: "Placa Base ASUS ROG", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 180 },
    { producto: "Intel i7-14700K", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 380 },
    { producto: "RAM DDR5 32GB", cantidad: 2, unidad: "ud", costo: 120 },
    { producto: "RTX 4070", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 650 },
    { producto: "SSD 1TB NVMe", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 90 },
    { producto: "Fuente 850W", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 120 },
    { producto: "Torre ATX", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 80 },
    { producto: "Ventiladores RGB", cantidad: 3, unidad: "ud", costo: 15 }
  ],
  manoDeObra: { descripcion: "Ensamblaje y testeo", horas: 2, tarifaHora: 30, costo: 60 },
  costoTotal: 1755,
  precioVenta: 2299,
  margen: 544
}
```

## TALLER MECÁNICO:

```
javascript
```

```
// Ejemplo: Cambio de aceite completo
{
  productoFinal: "Cambio de aceite 5W30",
  componentes: [
    { producto: "Aceite 5W30", cantidad: 5, unidad: "litros", costo: 6.50 },
```