

ZENTTO

MANUAL DE USUARIO E INTEGRACIÓN

ZENTTO IMPRENTA DIGITAL

Imprenta digital autorizada por el SENIAT — Venezuela

Arquitectura, operación, backoffice, front web, móvil y cumplimiento SENIAT

ZENTTO GLOBAL TECHNOLOGY, C.A. — RIF J-508497970 — www.zentto.net — info@zentto.net

Providencias: SNAT/2024/000102 · SNAT/2024/000121

Versión: v1.0.0 — Junio 2026

Control de versiones

Versión	Fecha	Descripción
1.0.0	Junio 2026	Versión inicial publicada — documento oficial para homologación SENIAT.

Índice de contenido

- 1. 1. Visión general
- 2. 2. Arquitectura técnica
- 3. 3. Flujo de emisión
- 4. 4. Numeración y control (NCF-D)
- 5. 5. Manual del backoffice
- 6. 6. Manual del front web
- 7. 7. Manual de la app móvil
- 8. 8. SENIAT Compliance (Prov. 121)
- 9. 9. Cumplimiento SENIAT

1. Visión general

Zentto Imprenta Digital es el sistema de **imprenta digital autorizada** del ecosistema Zentto para la emisión de **documentos fiscales electrónicos legales** en la República Bolivariana de Venezuela, **sin necesidad de una máquina fiscal física**.

Zentto genera **números de control fiscal digitales (NCF-D)** a partir de **series propias**, con asignación atómica sin huecos, encadenamiento criptográfico de integridad (hash-chain SHA-256) y conservación de los documentos, conforme a la **Providencia Administrativa SNAT/2024/000102** (imprenta digital y número de control NCF-D) y a la **Providencia SNAT/2024/000121** (deberes de cumplimiento: bitácora inmutable, libros y transmisión al SENIAT).

Empresa

ZENTTO GLOBAL TECHNOLOGY, C.A. — RIF J-50849797-0 — www.zentto.net — info@zentto.net

Para usuarios

¿Cuándo usar la imprenta digital?

Si tu negocio **no usa una máquina fiscal**, la imprenta digital es la vía legal para emitir facturas, notas de crédito y notas de débito en Venezuela. Zentto, como imprenta digital, asigna el **número de control fiscal** a cada documento y produce su representación gráfica (PDF).

Qué obtienes

- Emisión legal de facturas, notas de crédito/débito, guías de despacho y comprobantes de retención (IVA e ISLR).
- Número de control fiscal y datos de consulta por cada documento.
- Envío del documento al cliente por correo.
- Operación que **no se bloquea** ante indisponibilidad momentánea: el documento se encola y se reintenta en segundo plano.

Cómo se usa

Vía	Para quién	Descripción
ERP / POS Zentto	Comercios del ecosistema	La factura emitida en Ventas o Punto de Venta se transmite automáticamente a la imprenta digital.
Front web (vertical)	Operadores de la imprenta	Pantalla web propia para emitir, consultar, anular y reportar documentos. Ver Manual del front web.
App móvil	Operadores en movilidad	App Ionic/Capacitor para consultar y operar desde el teléfono. Ver Manual de la app móvil.
API de integradores	Sistemas de terceros	Cualquier sistema (POS, e-commerce) puede emitir contra las series de Zentto vía API. Ver Referencia de API.

Para desarrolladores

Zentto Imprenta Digital expone un **contrato canónico** único bajo la base `/v1/imprenta` (microservicio `zentto-imprenta-seniat`). El número de control NCF-D se genera de forma **propia** desde series internas (`imprenta."ControlSerie"`), con correlativo atómico (`fn_assign_control_serie`) y cada emisión se encadena con hash SHA-256 por RIF emisor.

Documentación descargable

Documento	Idioma	Descarga
Referencia Técnica de API	Español	PDF
API Technical Reference	English	PDF
Manual de Usuario e Integración	Español	PDF
User & Integration Manual	English	PDF

Siguientes pasos

- Arquitectura — gateway de emisión, generación propia, hash-chain.
- Referencia de API — endpoints `/v1/imprensa` y API de integradores `/api/*`.
- Ejemplos de documentos — JSON canónico y representación gráfica por tipo.
- Flujo de emisión — ciclo extremo a extremo.
- Numeración y control — series propias y correlativo atómico.
- Manual del backoffice — series, tarifas, integradores, distribuidores, comisiones.
- Manual del front web — pantallas del vertical.
- Manual de la app móvil — operación móvil.
- SENIAT Compliance — bitácora, libros y transmisión (Prov. 121).
- Cumplimiento SENIAT — mapeo a las providencias.
- Configuración — alta de series y operación.

2. Arquitectura técnica

Zentto Imprenta Digital se implementa como el microservicio `zentto-imprenta-seniat` (Node/Express + TypeScript + PostgreSQL), que actúa como **gateway de emisión fiscal**. El sistema cliente (ERP, POS o un integrador) construye un **documento canónico** y lo envía al gateway; Zentto genera el **número de control NCF-D** desde sus series propias, encadena el registro con hash SHA-256 y persiste el resultado.

Arquitectura del Gateway Fiscal Zentto



Componentes

Componente	Descripción
Sistema cliente (ERP / POS / Integrador)	Construye el documento canónico y consume el gateway. Persiste el número de control y los datos de consulta.
Gateway /v1/fiscal/gateway	Capa de operaciones fiscales: <code>ping</code> , <code>emit</code> , <code>status</code> , <code>download</code> , <code>annul</code> , <code>numbering/assign</code> , <code>numbering/query</code> . Autenticado por <code>X-API-Key</code> (canal interno).
Dominio /v1/imprenta	API del vertical web: dashboard, sucursales, puntos de facturación, numeraciones, asignaciones, documentos, reportes, usuarios, auditoría, configuración. Autenticado por JWT de <code>zentto-auth</code> .
Backoffice /v1/imprenta/backoffice	Administración de series propias, metering (consumo facturable), tarifas, integradores, distribuidores y comisiones.
API de Integradores /api/*	API pública para terceros: autenticación <code>tokenUsuario + secret</code> → JWT corto; emisión contra series propias.
Generación propia (provider propio)	Asigna el NCF-D localmente desde <code>imprenta."ControlSerie"</code> , encadena con hash SHA-256 y registra el evento facturable en <code>imprenta."ConsumoControl"</code> .

Componente	Descripción
Endpoints SENIAT <code>/seniat/*</code>	Consulta de solo lectura (por NCF-D, listado, libro de ventas) protegida con <code>X-Seniat-Key</code> .
Cola de transmisión	<code>fiscal."SeniatDispatch"</code> — reintento con backoff exponencial (<code>fn_backoff_next</code>) hacia el SENIAT.

Principios de diseño

- **Generación propia del número de control.** Zentto asigna el NCF-D desde sus series internas, con correlativo atómico (`SELECT ... FOR UPDATE`), sin huecos ni colisiones bajo concurrencia.
- **Integridad encadenada.** Cada documento guarda el hash del registro anterior del mismo RIF emisor (hash-chain SHA-256), formando una cadena verificable de extremo a extremo.
- **Aislamiento.** El microservicio tiene base de datos propia (esquemas `fiscal`, `imprensa`, `audit`, `ops`) y dominio propio (`imprensa.zentto.net`). Si está fuera de servicio, el ERP continúa operando.
- **Multi-tenant.** Las series se asignan por empresa-cliente (`CompanyId`); el backoffice administra series y consumo de todas las empresas.
- **No bloqueante.** La indisponibilidad nunca bloquea la venta: el documento se encola y un worker reintenta con backoff.

Capa de emisión

La emisión implementa la interfaz `FiscalProvider` con las operaciones `ping`, `emit`, `getStatus`, `download`, `annul`, `assignNumbering` y `queryNumbering`. El cliente envía un documento canónico (`CanonicalDocument`) y Zentto lo traduce a su modelo interno.

En el modo de **imprensa propia** (`provider` propio):

1. `emit` invoca `imprensa.fn_assign_control_serie(companyId, tipoDocumento, serie)`, que toma el siguiente número de la serie activa con bloqueo de fila (`FOR UPDATE`).
2. Se calcula el hash SHA-256 encadenado al hash anterior del RIF emisor.
3. Se inserta un **evento facturable** en `imprensa."ConsumoControl"` (metering).
4. Se devuelve `controlNumber`, y `documentos.service` persiste el documento.

Modelo de negocio

Zentto cobra a la empresa-cliente por la **cantidad de números de control emitidos** (metering), con tarifas por número o por bloque. El consumo se mide en `imprensa."ConsumoControl"` y se factura desde el backoffice.

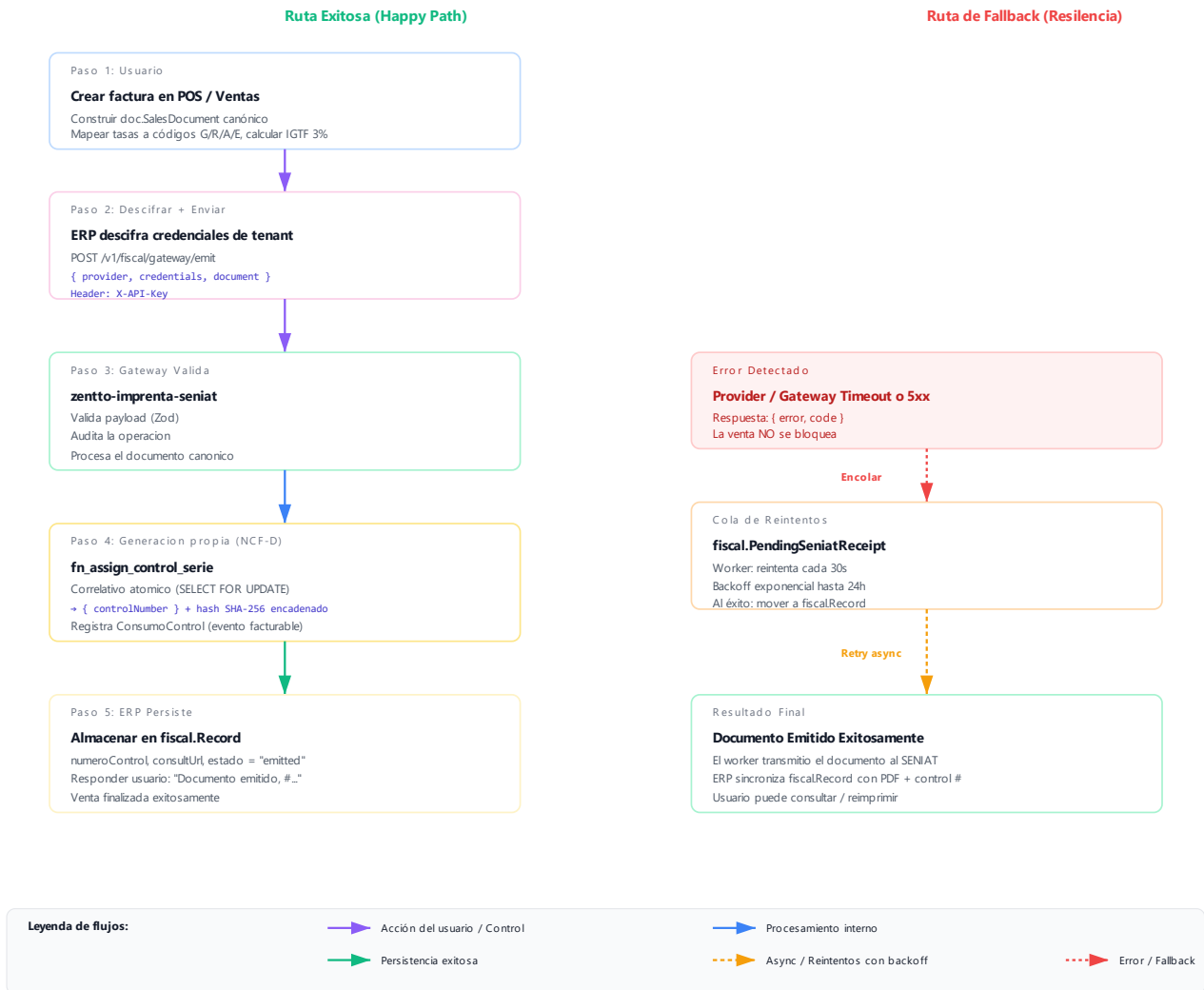
Esquemas de base de datos

Esquema	Tablas principales	Uso
<code>fiscal</code>	<code>NcfdSequence</code> , <code>DigitalInvoice</code> , <code>SeniatDispatch</code>	Secuencia NCF-D, almacén de documentos con hash-chain, cola de transmisión.
<code>imprensa</code>	<code>ControlSerie</code> , <code>ConsumoControl</code> , <code>TarifaPlan</code> , <code>Integrador</code> , <code>IntegradorCredential</code> , <code>Distribuidor</code> , <code>DistribuidorCartera</code> , <code>ComisionPlan</code> , <code>ComisionLiquidacion</code> , <code>Documento</code> , <code>Sucursal</code> , <code>PuntoFacturacion</code>	Dominio de negocio de la imprenta.
<code>audit</code>	<code>AuditLog</code>	Bitácora de operaciones.
<code>ops</code>	<code>Config</code> , <code>Tenant</code>	Configuración runtime y registro de empresas.

3. Flujo de emisión

El siguiente diagrama resume el ciclo completo de emisión en Zentto Imprenta Digital, incluyendo el camino de contingencia ante indisponibilidad.

Flujo de Emisión de Documento Fiscal



Pasos del flujo

- Venta.** El usuario emite una factura desde el POS, el módulo de Ventas del ERP, el front web del vertical o un integrador.
- Construcción del documento canónico.** El cliente transforma el documento de venta en el documento canónico: mapea la tasa de cada ítem a su código de alícuota (G , R , A , E), calcula los subtotales por alícuota y el IGTF (3 %) sobre los pagos en divisa.
- Emisión.** Se llama POST /v1/imprenta/documentos (vertical) o POST /api/emit (integrador). El servicio valida el esquema (Zod) y audita la operación.
- Asignación atómica del número de control.** La generación propia invoca imprenta.fn_assign_control_serie(companyId, tipoDocumento, serie) , que toma el siguiente número de la serie activa con bloqueo de fila (SELECT ... FOR UPDATE). Si la serie está agotada o no existe, devuelve 422 con serie_agotada_o_inexistente .
- Encadenamiento de integridad.** Se calcula el hash SHA-256 del registro combinando NCFD | RIF | Fecha | TipoDoc | Total | HashAnterior | Timestamp , encadenado al último hash del mismo RIF emisor.

6. **Registro del consumo (metering).** Se inserta un evento facturable en `impresora."ConsumoControl"`.
7. **Persistencia.** El documento se guarda con su `controlNumber`, `documentNumber`, estado y datos de consulta.

Contingencia (no bloqueante)

La transmisión de cumplimiento al SENIAT es asíncrona: cada documento se encola en `fiscal."SeniatDispatch"` y un `*worker*` lo reintenta con **backoff exponencial** (`fn_backoff_next`: 1, 2, 4, 8, ... hasta 60 minutos), hasta `MaxAttempts`.

La venta no se bloquea

Si el servicio de transmisión no está disponible, la emisión y la asignación del número de control igual ocurren localmente; la transmisión al SENIAT se reintenta en segundo plano.

4. Numeración y control (NCF-D)

Zentto Imprenta Digital opera un modelo de numeración de **dobles nivel**: el número de documento (correlativo del emisor) y el número de control fiscal (NCF-D), que Zentto genera de forma **propia** desde sus series internas.

Número de documento

Es el **correlativo del emisor** por tipo de documento, controlado por el sistema cliente. Se envía en el campo `documentNumber` de cada emisión.

Número de control fiscal (NCF-D)

Lo asigna **Zentto** al momento de la emisión y se devuelve en `controlNumber`. Se forma como `Prefijo + LPAD(correlativo, 8, "0")` (p. ej. `00012345`).

Persistencia obligatoria

El sistema cliente debe **persistir el número de control** devuelto. Junto con la cadena hash, constituye la evidencia fiscal verificable del documento.

Series propias

Cada serie es un rango `[Desde, Hasta]` asignado a una empresa-cliente para un tipo de documento, en la tabla `imprenta."ControlSerie"`:

Campo	Descripción
<code>CompanyId</code>	Empresa-cliente dueña de la serie.
<code>Serie</code>	Identificador de serie.
<code>TipoDocumento</code>	<code>01 .. 07</code> .
<code>Prefijo</code>	Prefijo del número de control.
<code>Desde / Hasta</code>	Límites del rango.
<code>Correlativo</code>	Último número consumido (atómico).
<code>Estado</code>	<code>ACTIVA · AGOTADA · SUSPENDIDA</code> .

Asignación atómica — `fn_assign_control_serie`

La función PL/pgSQL `imprenta.fn_assign_control_serie(p_company_id, p_tipo_doc, p_serie)`:

- Selecciona la serie `ACTIVA` con `SELECT ... FOR UPDATE` (bloqueo de fila).
- Calcula el siguiente número (`Desde` en el primer consumo, luego `Correlativo + 1`).
- Si supera `Hasta`, marca la serie `AGOTADA` y no devuelve número.
- Actualiza `Correlativo` y devuelve `Prefijo + LPAD(número, 8, "0")`.

Esto garantiza un correlativo **sin huecos ni colisiones** bajo concurrencia.

Gestión de rangos (vertical / integrador)

Operación	Ruta	Quién
Asignar rango	<code>POST /v1/imprenta/asignaciones</code>	Vertical (empresa)

Operación	Ruta	Quién
Listar numeraciones	GET /v1/imprensa/numeraciones	Vertical
Generar serie	POST /v1/imprensa/backoffice/series	Solo ZENTTO_SUPERADMIN
Extender / reasignar serie	POST /v1/imprensa/backoffice/series/{id}/extender /reasignar	Solo ZENTTO_SUPERADMIN
Consultar rangos del integrador	GET /api/numeraciones	Integrador

Resumen

Nivel	Quién lo controla	Campo	Cuándo se asigna
Número de documento	Sistema cliente	documentNumber	Al construir el documento
Número de control NCF-D	Zentto (serie propia)	controlNumber	En la respuesta de emisión

5. Manual del backoffice

El **backoffice** (base `/v1/imprensa/backoffice`) es la consola de administración de la imprenta. Hay dos roles:

Rol	Puede
ZENTTO_SUPERADMIN (dueño)	Generar series, definir tarifas, reasignar/extender series, administrar distribuidores y comisiones, ver el metering global.
DISTRIBUIDOR (revendedor)	Consultar/asignar series ya generadas y ver el consumo de su cartera . No genera series ni define tarifas (protección anti-IDOR: solo ve su cartera).

Series propias de números de control

Pantalla **Backoffice** → **Series**.

Acción	Endpoint	Rol
Listar series	GET <code>/series</code> (filtro <code>companyId</code> , <code>q</code>)	Ambos
Generar serie	POST <code>/series</code>	Solo SUPERADMIN
Actualizar (nombre, prefijo, estado)	PUT <code>/series/{id}</code>	Ambos (distribuidor solo su cartera)
Reasignar a otra empresa	POST <code>/series/{id}/reasignar</code>	Solo SUPERADMIN
Extender el tope del rango	POST <code>/series/{id}/extender</code>	Solo SUPERADMIN

Cada serie tiene `Serie`, `TipoDocumento`, `Prefijo`, rango [`Desde`, `Hasta`], `Correlativo` (último consumido), `Restantes` y `Estado` (`ACTIVA` · `AGOTADA` · `SUSPENDIDA`).

Generar serie (solo superadmin): elige la empresa-cliente, el tipo de documento, la serie, el prefijo y el rango. El correlativo arranca en `Desde` con la primera emisión.

Asignación a clientes

Las series se asignan a una **empresa-cliente** (`CompanyId`). Con **reasignar** se traspasa una serie a otra empresa; con **extender** se aumenta el tope (`Hasta`) sin reasignar ni recrear.

Consumo / metering

Pantalla **Backoffice** → **Consumo**. Cada número de control emitido genera un **evento facturable** en `imprensa."ConsumoControl"`.

Vista	Endpoint
Detalle de eventos	GET <code>/consumo</code> (filtros <code>companyId</code> , <code>desde</code> , <code>hasta</code>)
Resumen por cliente (para facturar)	GET <code>/consumo/resumen</code>

El resumen muestra por empresa: `Emitidos`, `Restantes`, `PrecioPorControl`, `IncluidoGratis` y $\text{MontoEstimado} = (\text{Emitidos} - \text{IncluidoGratis}) \times \text{PrecioPorControl}$, más KPIs globales (clientes, total emitidos, ingreso estimado).

Tarifas

Pantalla **Backoffice** → **Tarifas** (`GET/POST /tarifas`). Cada plan (`TarifaPlan`) define:

- `Moneda` , `PrecioPorControl` (precio por número de control).
- `TamanoBloque` + `PrecioBloque` (precio por volumen).
- `IncluidoGratis` (números de control gratis por periodo).

`CompanyId = 0` es la **tarifa por defecto** global; las empresas sin plan propio caen a esta. Crear/actualizar tarifas es **solo SUPERADMIN**.

Integradores y tokens

Pantalla **Backoffice** → **Integradores**. Un integrador es una empresa-cliente que consume la API de terceros (`/api/*`).

Acción	Endpoint
Listar / crear	<code>GET/POST /integradores</code>
Detalle / actualizar / suspender	<code>GET/PUT/DELETE /integradores/{id}</code>
Listar tokens	<code>GET /integradores/{id}/tokens</code>
Emitir token (devuelve el secret una sola vez)	<code>POST /integradores/{id}/tokens</code>
Revocar token	<code>POST /integradores/{id}/tokens/{tid}/revocar</code>
Usuarios del integrador	<code>GET/POST /integradores/{id}/usuarios</code>

Cada token tiene `TokenUsuario` (público), `Ambiente` (`demo` / `production`) y `Estado` (`ACTIVO` / `REVOCADO`). El **secret** se muestra una sola vez al emitirlo y nunca se vuelve a recuperar.

Distribuidores y cartera

Pantalla **Backoffice** → **Distribuidores** (solo SUPERADMIN administra; el distribuidor consulta su cartera).

Acción	Endpoint
Listar / alta de distribuidor	<code>GET/POST /distribuidores</code>
Suspender distribuidor	<code>DELETE /distribuidores/{userId}</code>
Ver cartera	<code>GET /distribuidores/{userId}/cartera</code>
Asignar empresa a la cartera	<code>POST /distribuidores/{userId}/cartera</code>
Quitar empresa de la cartera	<code>DELETE /distribuidores/{userId}/cartera/{companyId}</code>

La **cartera** es el conjunto de empresas-cliente de un distribuidor; sus permisos quedan acotados a esas empresas.

Comisiones

Pantalla **Backoffice** → **Comisiones**. Las comisiones se calculan sobre los números de control emitidos por la cartera del distribuidor.

Acción	Endpoint	Rol
Listar planes	<code>GET /comisiones/planes</code>	Ambos (distribuidor solo el suyo)
Definir plan	<code>POST /comisiones/planes</code>	Solo SUPERADMIN
Resumen devengado	<code>GET /comisiones/resumen (distribuidor, periodo)</code>	Ambos
Liquidaciones	<code>GET /comisiones/liquidaciones</code>	Ambos

Acción	Endpoint	Rol
Liquidar (marcar PAGADA)	POST /comisiones/liquidar	Solo SUPERADMIN

El plan (ComisionPlan) tiene Modo (PORCENTAJE o MONTO), Porcentaje , MontoPorControl / MontoPorBloque . Las liquidaciones pasan por estados DEVENGADA → PENDIENTE → PAGADA .

6. Manual del front web

El **front web** del vertical (Next.js) es la consola con la que el operador de la imprenta emite, consulta y administra documentos. Se accede con la cuenta de zentto-auth (login con cookie HttpOnly).

Login

Pantalla **Login**: ingresa con tu usuario y contraseña de Zentto. La sesión se mantiene con cookie segura; el `companyId` se resuelve del token.

Dashboard

Muestra los **KPIs** de la empresa: usuarios, clientes, productos, sucursales y puntos de facturación. Es el punto de entrada tras iniciar sesión.

Documentos

Sección con pestañas:

- **Enviados** — lista paginada de documentos emitidos. Filtros por tipo de documento, rango de fechas y búsqueda (adquiriente / RIF / N° documento / N° control). Por cada documento puedes ver el detalle, su **estado**, descargar el **PDF** y **anular**.
- **Asignaciones** — rangos de numeración asignados por tipo de documento.

Emitir un documento

Desde Documentos se construye el documento (tipo, adquiriente, ítems, alícuotas) y se emite. Zentto asigna el número de control y devuelve los datos de consulta. Ver Ejemplos de documentos.

Anular

Abre el documento y pulsa **Anular** (indicando el motivo). El documento queda en estado `ANULADO`.

Catálogos

- **Sucursales** — alta/edición de sucursales (`Codigo`, `Descripcion`, `Activo`).
- **Puntos de facturación** — puntos con sus correlativos por tipo (`CorrFactura`, `CorrDebito`, `CorrCredito`, `CorrGuias`, `CorrCompIva`, `CorrCompIslr`).

Numeraciones

Lista las series y su correlativo actual; permite **exportar a CSV**. Las **reservaciones** (Otros → Reservaciones) permiten reservar rangos de numeración.

Reportes

Reporte	Contenido
Documentos	Documentos enviados en el periodo.
Ventas	Reporte de ventas.
Asignaciones	Rangos de numeración asignados.
Retención mensual	Retenciones SENIAT (tipos 05 / 06).
Cuentas por pagar / cobrar	Integración con AP/AR del ERP.

Usuarios

Alta/edición de usuarios del vertical (Nombre , Email , Rol , Estado).

Auditoría

Lista los eventos de auditoría del vertical (usuario, rol, acción, IP, fecha), con filtros por rango de fechas y búsqueda.

Backoffice

Para los roles ZENTTO_SUPERADMIN y DISTRIBUIDOR , el menú **Backoffice** expone: **Series, Consumo, Tarifas, Integradores, Distribuidores** y **Comisiones**. Ver el Manual del backoffice.

7. Manual de la app móvil

La **app móvil** de Zentto Imprenta Digital (Ionic/Capacitor) permite operar la imprenta desde el teléfono. Consume la misma API `/v1/imprenta` con la sesión de zentto-auth.

Login

Pantalla **Login**: ingresa con tu usuario y contraseña de Zentto.

Dashboard

Muestra los KPIs principales de la empresa (clientes, documentos, sucursales y puntos de facturación), en formato adaptado a pantalla pequeña.

Documentos

- **Documentos** — lista de documentos emitidos con búsqueda y filtros.
- **Detalle del documento** — abre un documento para ver sus datos fiscales (tipo, número de documento, número de control, adquiriente, totales, estado) y acciones disponibles.

Asignaciones y Numeraciones

- **Asignaciones** — rangos de numeración asignados.
- **Numeraciones** — series y su correlativo actual.
- **Reservaciones** — reserva de rangos de numeración.

Catálogos

- **Sucursales** — consulta de sucursales.
- **Puntos de facturación** — consulta de puntos y sus correlativos.

Reportes

Acceso a los reportes del vertical (documentos, ventas, asignaciones, retención mensual) adaptados a móvil.

Usuarios y Auditoría

- **Usuarios** — gestión de usuarios del vertical.
- **Auditoría** — consulta de eventos de auditoría.

Misma fuente de datos

La app móvil y el front web comparten la API y la base de datos de Zentto Imprenta Digital: lo que ves en una se refleja en la otra.

8. SENIAT Compliance (Prov. 121)

El cumplimiento de la **Providencia SNAT/2024/000121** se implementa en el microservicio `zentto-seniat-compliance` (Node/Express + PostgreSQL), independiente del de emisión. Cubre tres pilares: **bitácora inmutable**, **libros fiscales** y **transmisión al SENIAT**.

Para usuarios

El sistema registra de forma **inalterable** cada hecho fiscal (facturas, notas de crédito/débito, retenciones, cierres de periodo), genera los **libros** exigidos y los pone a disposición del SENIAT. El operador no interactúa directamente con él: el ERP/imprenta publican los eventos automáticamente.

Para desarrolladores

Bitácora inmutable (event ledger)

Cada evento fiscal se registra en `compliance."EventLedger"` y no admite UPDATE/DELETE. El tipo de evento (`EventType`) puede ser: `INVOICE_ISSUED`, `INVOICE_CANCELLED`, `CREDIT_NOTE`, `DEBIT_NOTE`, `WITHHOLDING_ISSUED`, `PERIOD_CLOSED`, `ADJUSTMENT`, `ERROR_CORRECTION`.

Hash-chain por tenant. El hash de cada evento se calcula como:

```
hashActual = SHA-256( tenantId | RifEmisor | EventType | ReferenceId | PayloadHash | HashAnterior | OccurredAt )
```

La secuencia se protege con `pg_advisory_xact_lock(hashtext(tenantId))` dentro de la transacción: bloquea el tenant, lee el último hash, calcula el nuevo e inserta el evento de forma atómica. El payload se cifra con **AES-256-GCM** antes de almacenarse.

Endpoint	Propósito
<code>POST /v1/events</code>	Registra un evento fiscal (requiere <code>X-API-Key</code>).
<code>GET /v1/events</code>	Consulta eventos (filtros <code>rif</code> , <code>eventType</code> , <code>desde</code> , <code>hasta</code>).
<code>GET /v1/ledger/{rif}</code>	Bitácora encadenada del RIF.
<code>GET /v1/ledger/verify/{rif}</code>	Verifica la integridad de la cadena.

Libros fiscales

Endpoint	Libro
<code>GET /v1/reports/libro-ventas/{rif}/{periodo}</code>	Libro de ventas (<code>YYYY-MM</code>).
<code>GET /v1/reports/libro-compras/{rif}/{periodo}</code>	Libro de compras.
<code>GET /v1/reports/libro-retenciones/{rif}/{periodo}</code>	Libro de retenciones.

El libro de ventas agrega `INVOICE_ISSUED`, `CREDIT_NOTE`, `DEBIT_NOTE` e `INVOICE_CANCELLED` con los totales por línea (subTotal, IVA, IGTF, total) y se cachea en `compliance."FiscalReport"`.

Transmisión al SENIAT

Cada evento se encola en `compliance."DispatchQueue"` (`QUEUED` → `SENDING` → `SUCCESS` / `FAILED` / `ABANDONED`) y un worker lo transmite con **backoff exponencial** (`fn_backoff_next` : 1, 2, 4, 8, ... hasta 60 minutos, hasta `MaxAttempts`).

Consulta del SENIAT

Endpoints `/seniat/*` con `X-Seniat-Key` permiten al SENIAT consultar eventos y verificar la integridad de la cadena de cualquier tenant. Cada acceso se registra en `audit."AccessLog"`.

Auditoría de accesos

`audit."AccessLog"` registra cada operación (`EVENT_PUBLISHED`, `LEDGER_VIEWED`, `REPORT_GENERATED`, `SENIAT_QUERY`, `SENIAT_DISPATCH`, `VERIFY_INTEGRITY`) con actor, IP, user-agent, ruta y metadatos.

Integración (SDK)

El ERP/imprenta usan el cliente `@zentto/seniat-compliance-client` (`ComplianceClient`) en modo `*fire-and-forget*` con **circuit breaker** (umbral de fallos 5, reset 30 s, timeout 2 s). Ante fallo, el callback `onFailure` permite encolar el evento para reintento, de modo que la emisión nunca se bloquea.

Esquemas y base de datos

Esquemas: `compliance` (eventos, reportes, cola), `audit` (accesos), `ops` (config, tenants). Conservación: `compliance.retention_years = 10`. Fechas en UTC-0.

9. Cumplimiento SENIAT

Marco regulatorio

Norma	Alcance
Providencia SNAT/2024/000102	Imprenta digital y emisión del Número de Control Fiscal Digital (NCF-D).
Providencia SNAT/2024/000121	Deberes de cumplimiento: bitácora inmutable, libros fiscales y transmisión al SENIAT.

Cómo cumple Zentto Imprenta Digital

Requisito	Implementación en Zentto
Emisión por imprenta digital autorizada	Zentto asigna el NCF-D desde sus series propias (<code>imprenta."ControlSerie"</code>).
Número de control único y sin huecos	Correlativo atómico <code>fn_assign_controlSerie</code> con <code>SELECT ... FOR UPDATE</code> .
Integridad e inalterabilidad	Hash-chain SHA-256 encadenado por RIF emisor; verificación de cadena (<code>verifyChainIntegrity</code>).
Numeración de doble nivel	Número de documento (emisor) + número de control (Zentto), trazables por separado.
Tipos de documento	Factura (01), NC (02), ND (03), guía (04), retención IVA (05), retención ISLR (06), ARCV (07 local).
Tratamiento de impuestos	Alícuotas G (16 %), R (8 %), A, E e IGTF (3 %) sobre pagos en divisa, por subtotal de impuesto.
Fechas en UTC-0	Todas las fechas se almacenan en UTC; el display convierte a la zona de la empresa.
Bitácora inmutable + libros + transmisión	Sistema de cumplimiento <code>zentto-seniat-compliance</code> . Ver SENIAT Compliance.
Consulta por el SENIAT	Endpoints <code>/seniat/*</code> de solo lectura (por NCF-D, listado, libro de ventas) con <code>X-Seniat-Key</code> .
Conservación	Almacén <code>fiscal."DigitalInvoice"</code> con retención a 10 años (config <code>compliance.retention_years</code>).

Mapeo a la Providencia 102 (imprenta digital / NCF-D)

- NCF-D propio.** `fiscal."NcfdSequence"` + `fn_assign_ncfd(rif)` asignan el número por RIF emisor en formato `Prefijo-Serie-Número` , atómico y sin huecos.
- Representación gráfica.** Cada documento produce su PDF con los datos fiscales (ver Ejemplos de documentos).
- Acceso permanente del SENIAT.** Los endpoints `/seniat/consulta/{ncfd}` y `/seniat/listado` permiten la consulta de la Administración Tributaria; cada acceso queda registrado en la bitácora.

Mapeo a la Providencia 121 (cumplimiento)

- Bitácora inmutable.** `compliance."EventLedger"` registra cada evento fiscal (INVOICE_ISSUED, CREDIT_NOTE, DEBIT_NOTE, WITHHOLDING_ISSUED, ...) con hash-chain SHA-256 y bloqueo por tenant (`pg_advisory_xact_lock`).
- Libros fiscales.** `compliance."FiscalReport"` y el generador de libro de ventas (`libro-ventas.generator`).

- **Transmisión.** `compliance."DispatchQueue"` con backoff exponencial hacia el SENIAT.

Detalle completo en SENIAT Compliance.

Documentación oficial

Para homologación, consulta los documentos descargables: Manual de Usuario e Integración (ES) · User & Integration Manual (EN).