

CALCU SUITE & 3PL LOGÍSTICA

Ecosistema Integrado de Abastecimiento, Cobranzas DGI, Inteligencia Artificial y Logística Satelital
Manual exhaustivo de la suite con especificación técnica, modelos de gobernanza ISO 27001, flujos de cobranza prejudicial de 5 etapas, ruteo GPS en tiempo real y despliegue de aplicación móvil Android nativa (APK).

FastAPI Core 2026

React 19 & Tailwind

Tailscale ZTNA Mesh

ISO/IEC 27001:2022

CFE DGI Uruguay

Capacitor Android APK

Gemini IA Copilot

Índice General del Manual

Capítulo 1: Portal de Acceso y Red Segura Tailscale

Capítulo 2: Monitoreo, Auditoría y Ciberseguridad

Capítulo 3: Reportes Financieros y Aging de Cartera

Capítulo 4: Gobernanza Perimetral ISO 27001

Capítulo 5: Control de Usuarios y Permisos RBAC

Capítulo 6: Cobranzas en 5 Etapas de Mora

Capítulo 7: Intimación Legal Prejudicial (CGP)

Capítulo 8: Libro Diario y Mayor (Partida Doble)

Capítulo 9: Liquidación Fiscal DGI y BPS

Capítulo 10: Facturación B2B (e-Facturas y NC)

Capítulo 11: Emisión Predictiva y Consumidor Final

Capítulo 12: Tracking Satelital GPS en Vivo 3PL

Capítulo 13: WMS Depósito Multi-Cliente 3PL

Capítulo 14: Kanban Operativo de Entregas 3PL

Capítulo 15: Rentabilidad y Costo por Kilómetro

Capítulo 16: Control Room de Abastecimiento DOH

Capítulo 17: Pipeline Kanban de Reposición ROP

Capítulo 18: Pricing Dinámico y Multicanal

Capítulo 19: Radar de Licitaciones ARCE / SICE

Capítulo 20: App Móvil Android (APK) y Despliegue

Capítulo 21: E-Commerce Mercado Libre Uruguay (Kanban 5 Etapas)

Capítulo 22: Hub de Integraciones Multicanal & Atribución ROAS/CAC

Capítulo 23: Chat Omnicanal IA, WhatsApp QR (.opus) & Portapapeles Multimedia

Capítulo 24: Publicación Asistida MeLi 1-Clic: Clasificador IA & Atributos

Capítulo 25: Arquitectura SaaS Multi-Tenant & Programa Pioneros

Capítulo 26: Experiencia Móvil Xiaomi Redmi Note 9 Pro (Menú Hamburguesa ☰)

Portal de Acceso y Red Segura Tailscale

El acceso a la plataforma se realiza mediante un portal unificado que conecta las dos unidades del negocio: la **Suite Corporativa Calcu** (para directores, finanzas, comercial y supply chain) y la **Unidad Desacoplada 3PL Logística** (para operadores de depósito, choferes y clientes de flete).

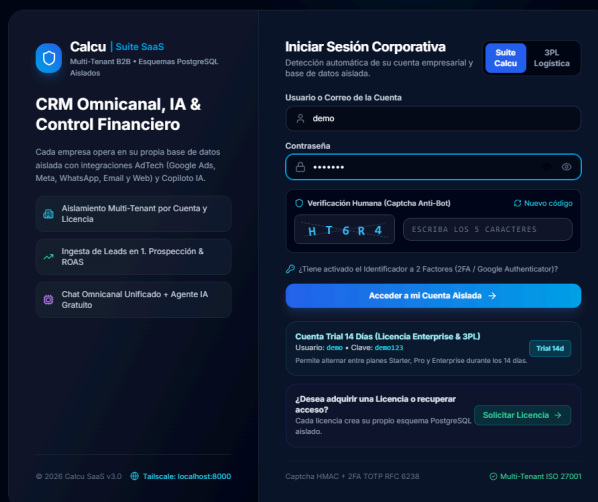


Figura 1.1: Portal de Autenticación Unificado con selector Suite/3PL, acceso evaluador en Sandbox aislado y Vista: Login / Auth Gate

Acceso de Demostración & Evaluación Segura: Para demostraciones a clientes y auditorías externas, el sistema dispone del usuario `demo` (clave: `demo123`). Este perfil opera conectado de manera exclusiva e hiper-aislada a una base de datos clonada (`calcu_demo.db`), permitiendo a evaluadores interactuar libremente con todas las capacidades del software sin comprometer los datos de producción ni el host.

Conexión Cifrada Tailscale Zero-Trust (ZTNA): La suite se comunica sobre una red VPN privada en malla (mesh). Esto significa que ningún puerto de base de datos ni de APIs críticas queda expuesto a Internet público. Los choferes en ruta y las terminales de almacén se comunican directamente peer-to-peer (P2P), garantizando la latencia más baja posible sin intermediación de servidores de retransmisión (DERP).

Monitoreo, Auditoría & Dashboard Ejecutivo

El **Dashboard Ejecutivo** reúne en una sola pantalla los 6 cuadrantes vitales para la toma de decisiones empresariales, integrando además un **Copiloto IA conversacional impulsado por Gemini**.

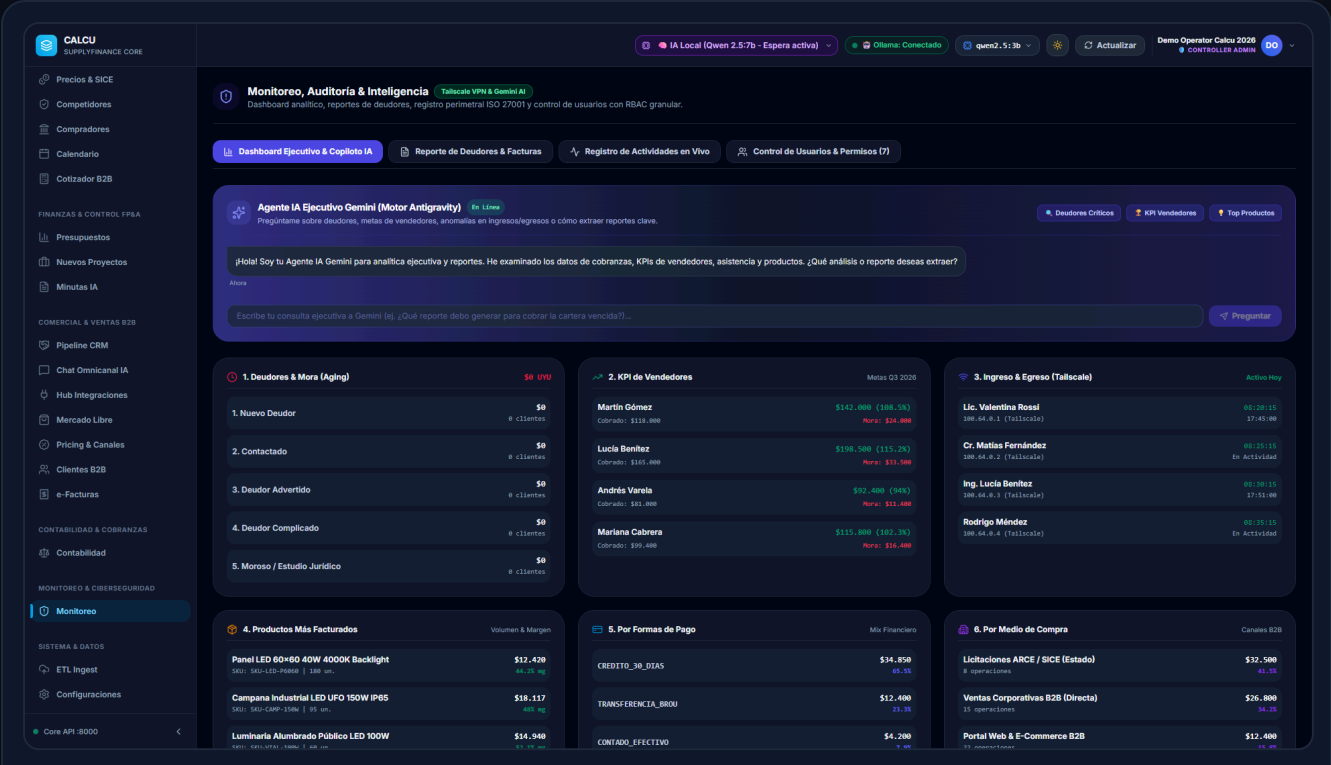


Figura 2.1: Dashboard Ejecutivo con 6 cuadrantes analíticos y chat inteligente con Gemini AI. Módulo: Monitoreo / Dashboard

Detalle de los 6 Cuadrantes Analíticos:

Cuadrante	Métricas Clave	Impacto en el Negocio
1. Deudores & Mora (Aging)	Total cartera vencida (\$425.400 UYU), clientes en mora y desglose por antigüedad.	Control del riesgo crediticio y activación oportuna de acciones de cobro.
2. KPI de Vendedores	Ventas por ejecutivo, comisiones proyectadas y % de alcance de meta Q3.	Incentivos alineados al margen y seguimiento de la fuerza comercial.
3. Asistencia & Horarios	Hora de ingreso, egreso, estado presente y nodo Tailscale de conexión.	Supervisión de personal en campo y teletrabajo sin requerir biométricos físicos.
4. KPIs de Productos	Top SKUs más vendidos, facturación generada y rotación de inventario.	Priorización de reposición para evitar quiebre de stock en ítems Clase A.
5. Formas de Pago	Distribución porcentual entre Contado, Crédito a 30 días y Transferencia BROU.	Previsibilidad del flujo de caja diario y semanal.

6. Medios de Compra

Ventas por Portal Web B2B, Vendedores en Calle y Licitaciones Estatales.

Evaluación del ROI por canal comercial para asignación presupuestaria.

Reportes Financieros y Aging de Cartera

El reporte de cobranzas y deudores permite a la gerencia financiera segmentar al instante las cuentas por cobrar impagas según su antigüedad de vencimiento.

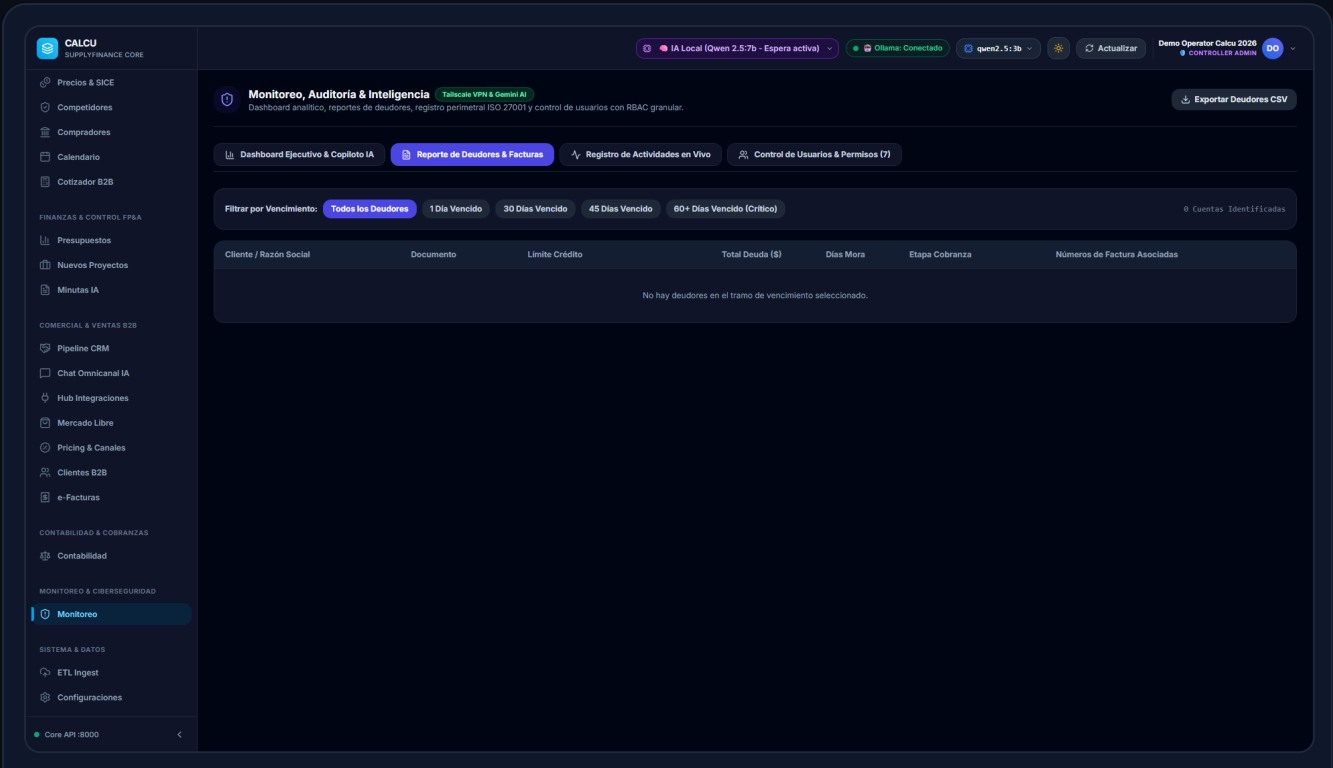


Figura 3.1: Reporte de Deudores con filtros de mora a 1, 30, 45 y 60+ días y detalle de comprobantes.

Módulo: Monitoreo / Reportes

Al aplicar los filtros superiores (**1 Día**, **30 Días**, **45 Días** o **60+ Días**), la tabla recalcula el monto adeudado y expone los números exactos de e-Facturas que componen el saldo, el límite de crédito del cliente y el estado del caso en el Kanban de cobranzas.

Gobernanza Perimetral ISO/IEC 27001:2022

Calcu cuenta con un ****agente de seguridad perimetral continuo en segundo plano**** que realiza escaneos periódicos del nodo central. El estándar exige que solo los puertos indispensables estén autorizados.

Fecha y Hora	Usuario	Nodo Tailscale / IP	Ubicación Física	Evento / Cambio Realizado	Severidad
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Liquidación de Haberes y Salarios Setiembre 2026' a Nómina de Personal de Operaciones y Logística por \$148,000.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Service y Mantenimiento Preventivo Furgones Logística' a Talleres Mecánicos y Alineación del Plata por \$26,840.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Cajas de cartón, film stretch y etiquetas código de barras WMS' a Papelería & Packaging Montevideo Ltda por \$15,128.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Infraestructura de Servidores y Red VPN Segura' a Google Cloud & Tailscale Enterprise por \$22,570.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Arrendamiento Mensual Depósito Central 2.500m2' a Inmobiliaria Parque Logístico Ruta 1 por \$79,300.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Liquidación de Haberes y Salarios Julio 2026' a Nómina de Personal de Operaciones y Logística por \$145,000.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Gasoil Flota Reparto 3PL Camiones y Utilitarios' a ANCAP / Distribuidora Combustibles Sur por \$34,770.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin finanzas	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Registro de gasto 'Suministro Eléctrico Depósito Central MVD' a Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) por \$39,040.00	INFO
2026-10-15 05:09:02	controller_admin comercial	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Emisión de e-Factura A-1006 a Distribuidora Mayorista del Este por \$12,084.10	INFO
2026-10-15 05:09:03	controller_admin comercial	100.64.0.1	Montevideo (Nodo Tailscale Central)	Emisión de e-Factura A-1005 a Clínica Médica Carrasco por \$2,074.00	INFO

Figura 4.1: Registro de auditoría perimetral ISO 27001 con severidades, IPs y eventos en vivo. Módulo: Monitoreo / Auditoría

Cumplimiento de Controles ISO 27001:

- **Control A.8.15 (Registro de Eventos):** Trazabilidad inmutable de toda acción con fecha, hora, usuario y dirección IP del nodo Tailscale.
- **Control A.8.16 (Monitoreo de Actividades):** Detección instantánea de accesos no autorizados o aperturas de puertos anómalos.
- **Control A.8.20 y A.8.21 (Seguridad en Redes):** Tráfico completamente cifrado mediante WireGuard (Tailscale) sin IPs públicas expuestas.

Control de Usuarios & RBAC Granular

La seguridad lógica del sistema opera bajo el principio de menor privilegio (*Least Privilege*). Los administradores pueden crear nuevos colaboradores asignándoles perfiles preestablecidos o aplicando bloqueos manuales por módulo.

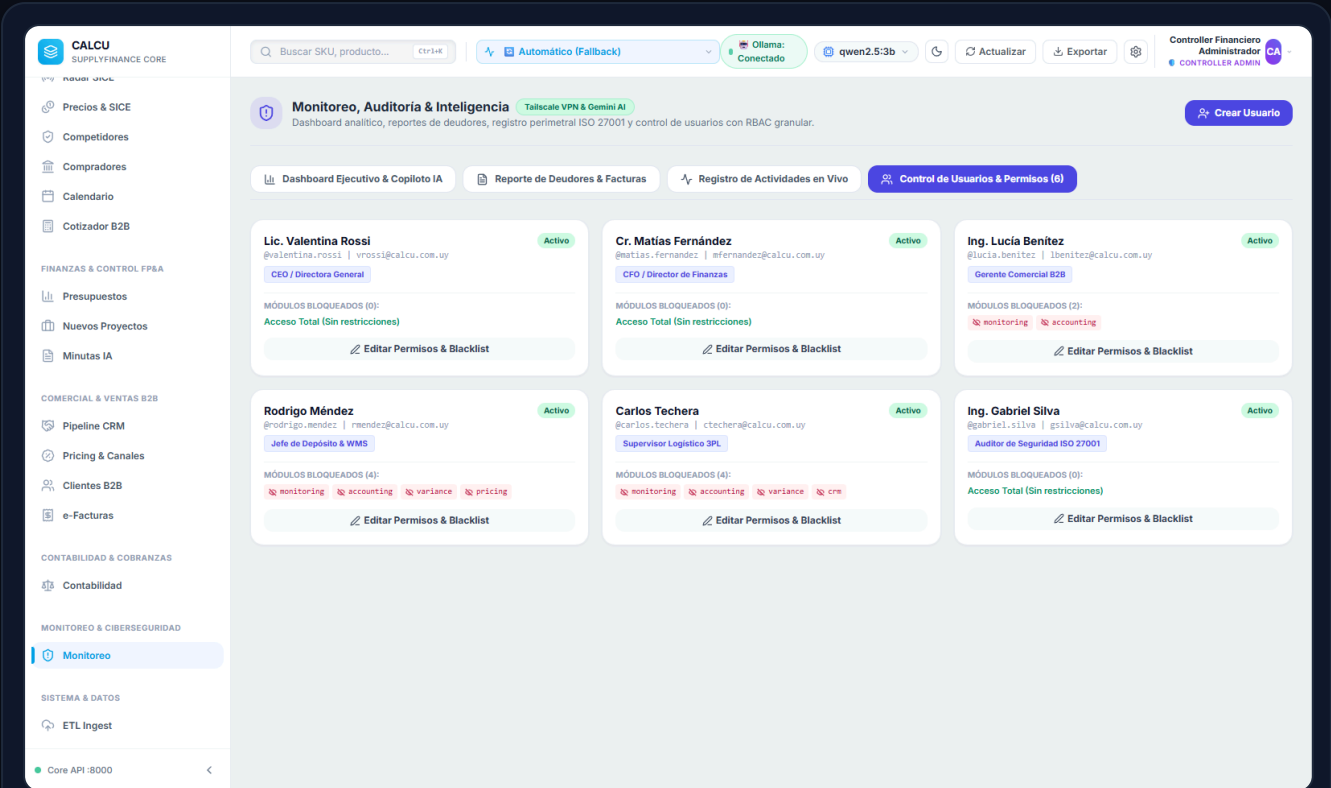


Figura 5.1: Matriz de usuarios y control granular de acceso con etiquetas de módulos bloqueados.

Módulo: Monitoreo /
Usuarios

Cobranzas Automatizadas en 5 Etapas de Mora

Para erradicar la cartera incobrable, Calcu implementa un motor automático de envejecimiento de deuda (*Aging Engine*) que clasifica las facturas a crédito impagas en 5 etapas claramente delimitadas:

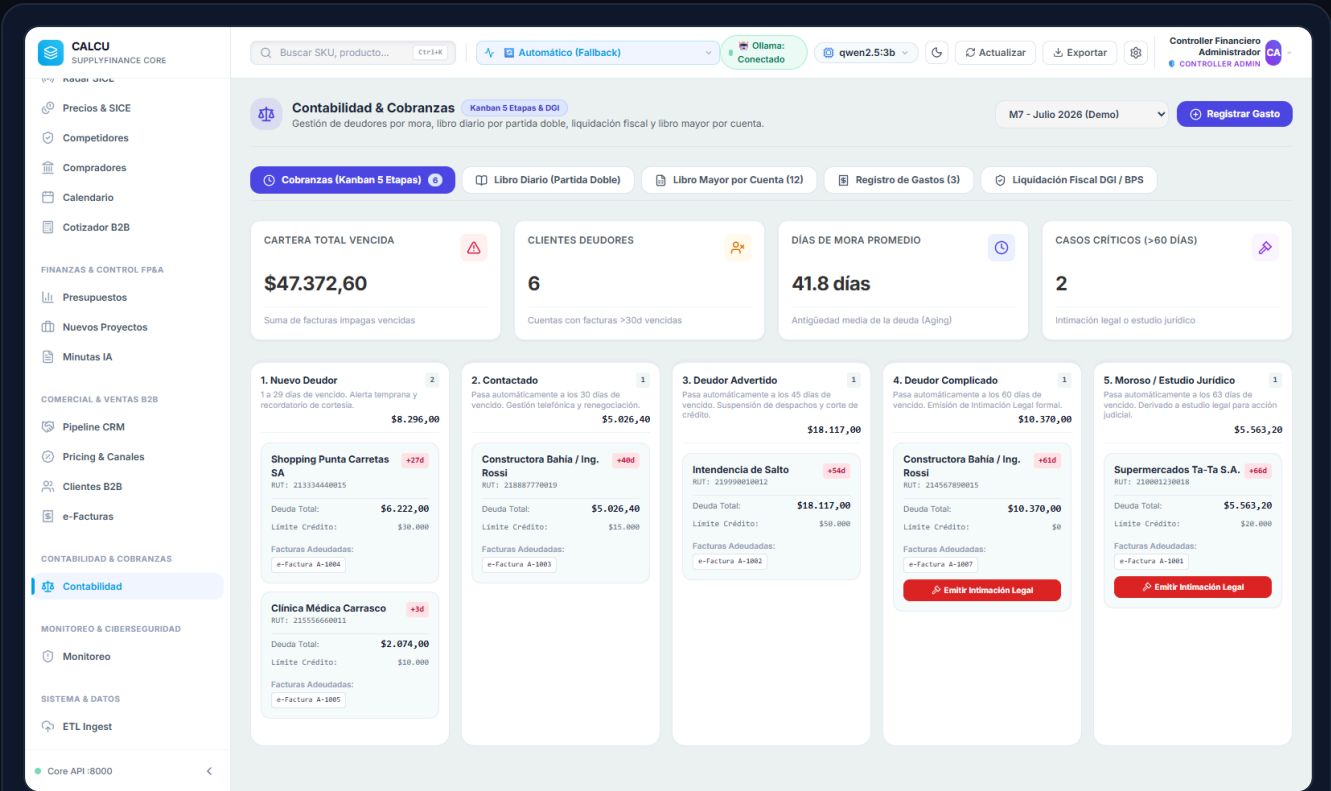


Figura 6.1: Tablero Kanban de Cobranzas en 5 etapas con cálculo de días de atraso y límite de crédito. Módulo: Contabilidad / Cobranzas

Etapa	Vencimiento	Acción Automática del Sistema
1. Nuevo Deudor	1 a 29 días vencido	Ingreso automático a la lista de cobranzas. Notificación preventiva al ejecutivo comercial.
2. Contactado	30 a 44 días vencido	Pase automático al día 30. Generación de estado de cuenta para envío por correo o WhatsApp.
3. Deudor Advertido	45 a 59 días vencido	Pase automático al día 45. Suspensión inmediata de nuevas ventas a crédito en facturación.
4. Deudor Complicado	60 a 62 días vencido	Habilitación del botón para generar el borrador de Intimación Legal Prejudicial .
5. Moroso / Estudio Jurídico	63+ días vencido	Pase a estudio jurídico externo para radicación de demanda ejecutiva de cobro (juicio ejecutivo).

Generador de Intimación Legal Prejudicial

Al alcanzar la etapa 4 o 5, el sistema permite generar con un solo clic el documento formal de intimación prejudicial conforme a la legislación uruguaya:

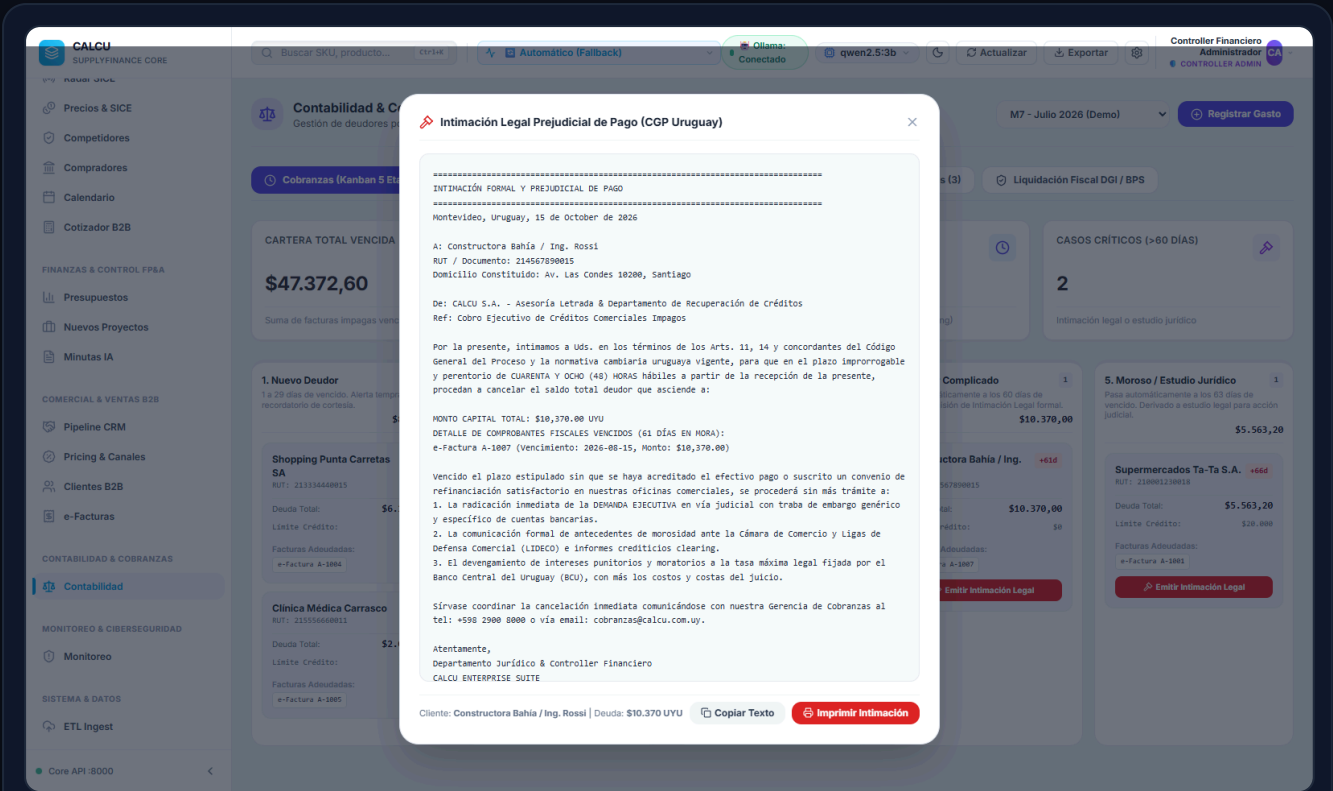


Figura 7.1: Borrador formal de Intimación Legal Prejudicial bajo normativa CGP y Ley 14.412. Módulo: Contabilidad / Intimación Legal

Validez Jurídica: El documento redactado automáticamente invoca los artículos 353 y siguientes del Código General del Proceso (CGP) de la República Oriental del Uruguay y el Decreto Ley 14.412, confiriéndole carácter de título ejecutivo a las facturas conformadas adeudadas e intimando el pago en un plazo perentorio de 3 días hábiles.

Libro Diario y Libro Mayor (Partida Doble Cuadrada)

Toda operación realizada en el sistema (emisión de facturas, notas de crédito, pagos de clientes o registros de gastos) genera asientos contables en tiempo real bajo el principio inmutable de ****Partida Doble Cuadrada**** (Débito = Crédito).

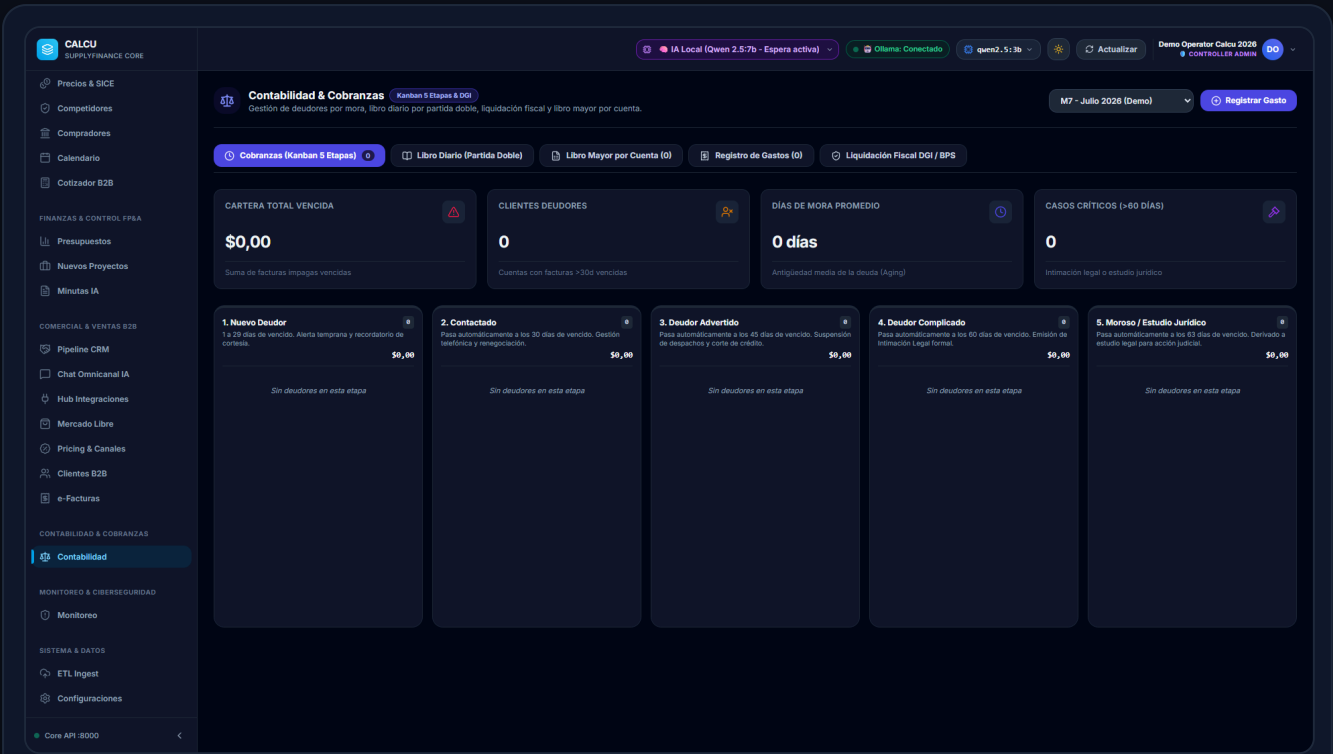
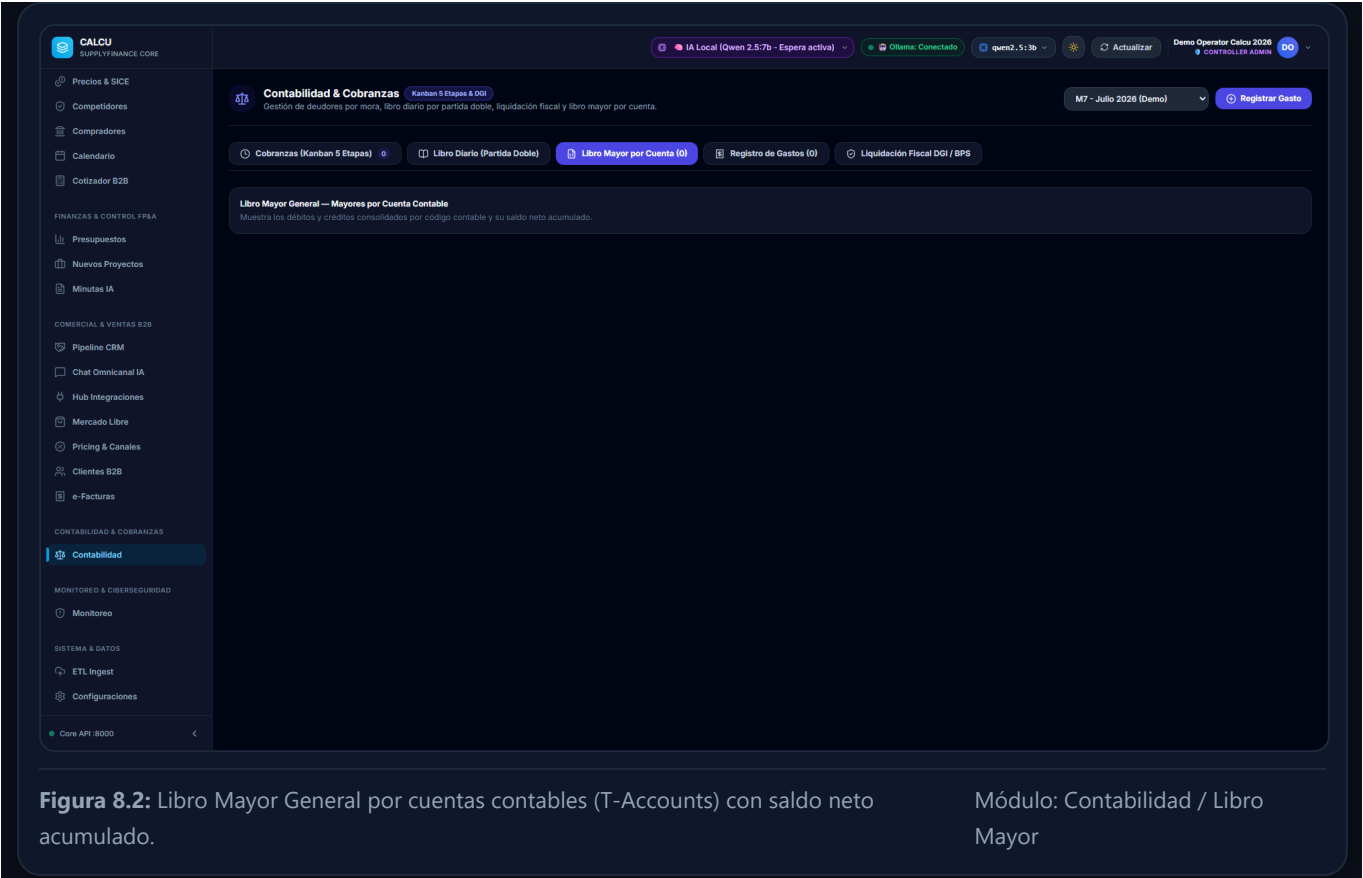


Figura 8.1: Libro Diario con validación automática $\text{Sum(Debe)} = \text{Sum(Haber)}$ para cada transacción.

Módulo: Contabilidad / Libro Diario



Liquidación Fiscal DGI y BPS con Dictamen IA

Calcu calcula automáticamente las obligaciones impositivas mensuales de la empresa ante la Dirección General Impositiva (DGI) y el Banco de Previsión Social (BPS) de Uruguay:

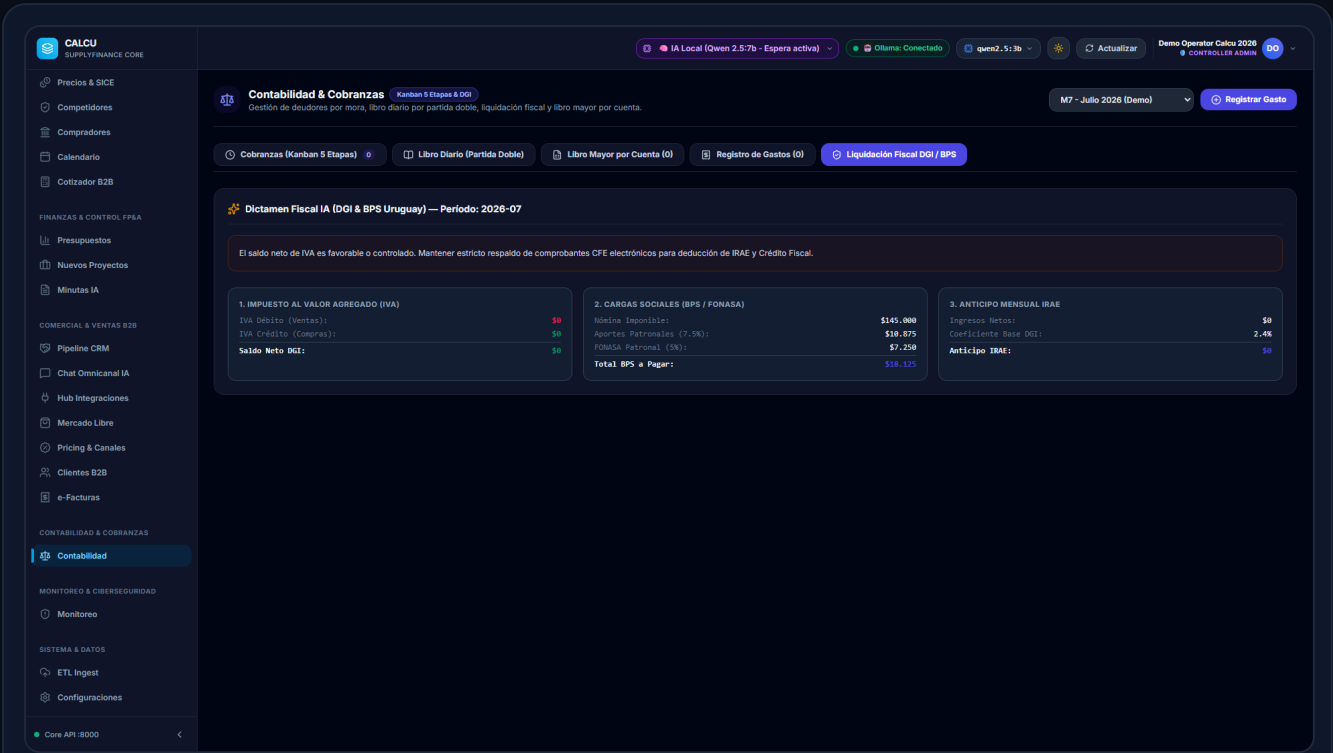


Figura 9.1: Liquidación fiscal de IVA, anticipo IRAE, aportes BPS y dictamen tributario IA. Módulo: Contabilidad / Fiscalidad

- **IVA Débito Fiscal vs. IVA Crédito Fiscal:** Conciliación del IVA generado por ventas versus el crédito fiscal por compras y gastos operativos.
- **Anticipo Mensual de IRAE:** Aplicación del coeficiente legal sobre la facturación neta mensual.
- **Cargas Sociales BPS:** Nómina imponible, aporte patronal jubilatorio (7.5%) y FONASA patronal (5.0%).

Facturación B2B (e-Facturas y Notas de Crédito DGI)

Módulo diseñado para la emisión de Comprobantes Fiscales Electrónicos (CFE) bajo estándares DGI, soportando e-Facturas (111) y Notas de Crédito (112) con cálculo de IVA básico (22%) y mínimo (10%).

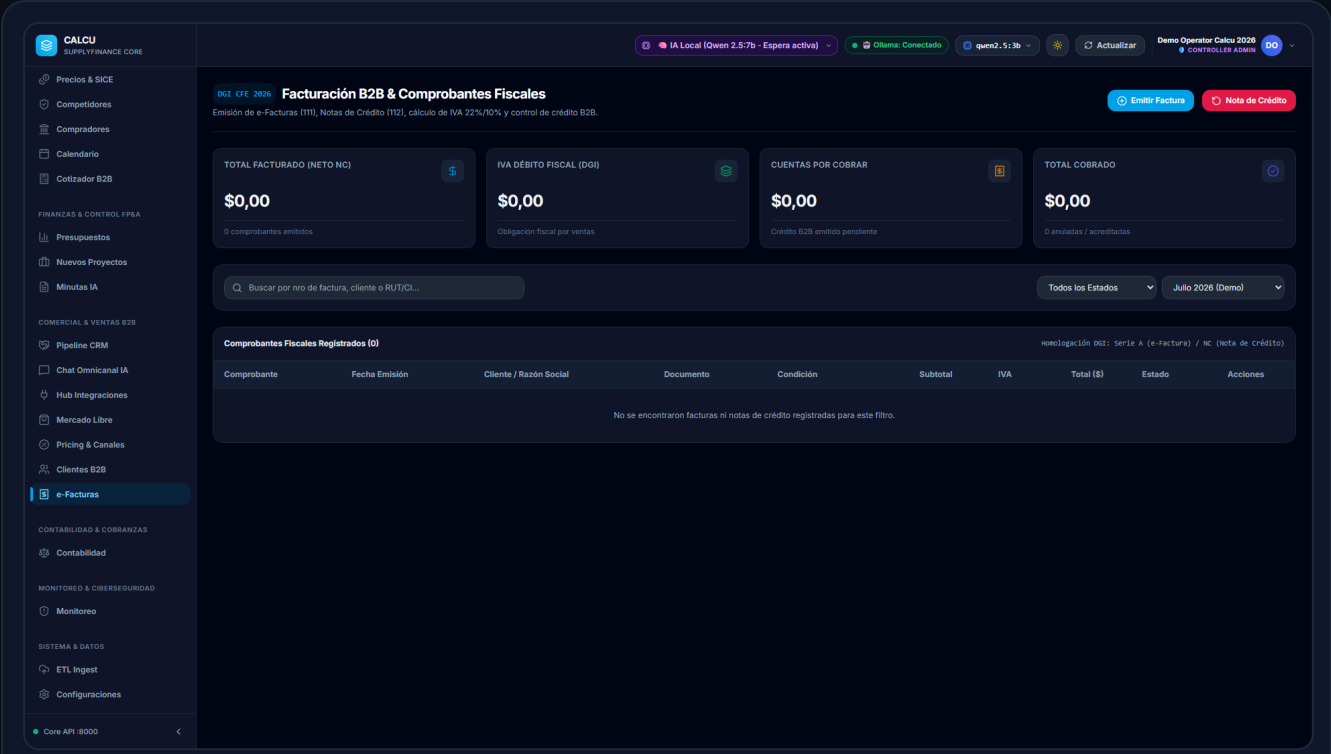


Figura 10.1: Listado general de facturación con KPIs de total facturado, IVA débito y cuentas por cobrar. Módulo: Comercial / e-Facturas

Emisión Predictiva, Órdenes de Venta y Consumidor Final

El formulario de facturación incluye capacidades avanzadas de búsqueda predictiva y control de riesgo:

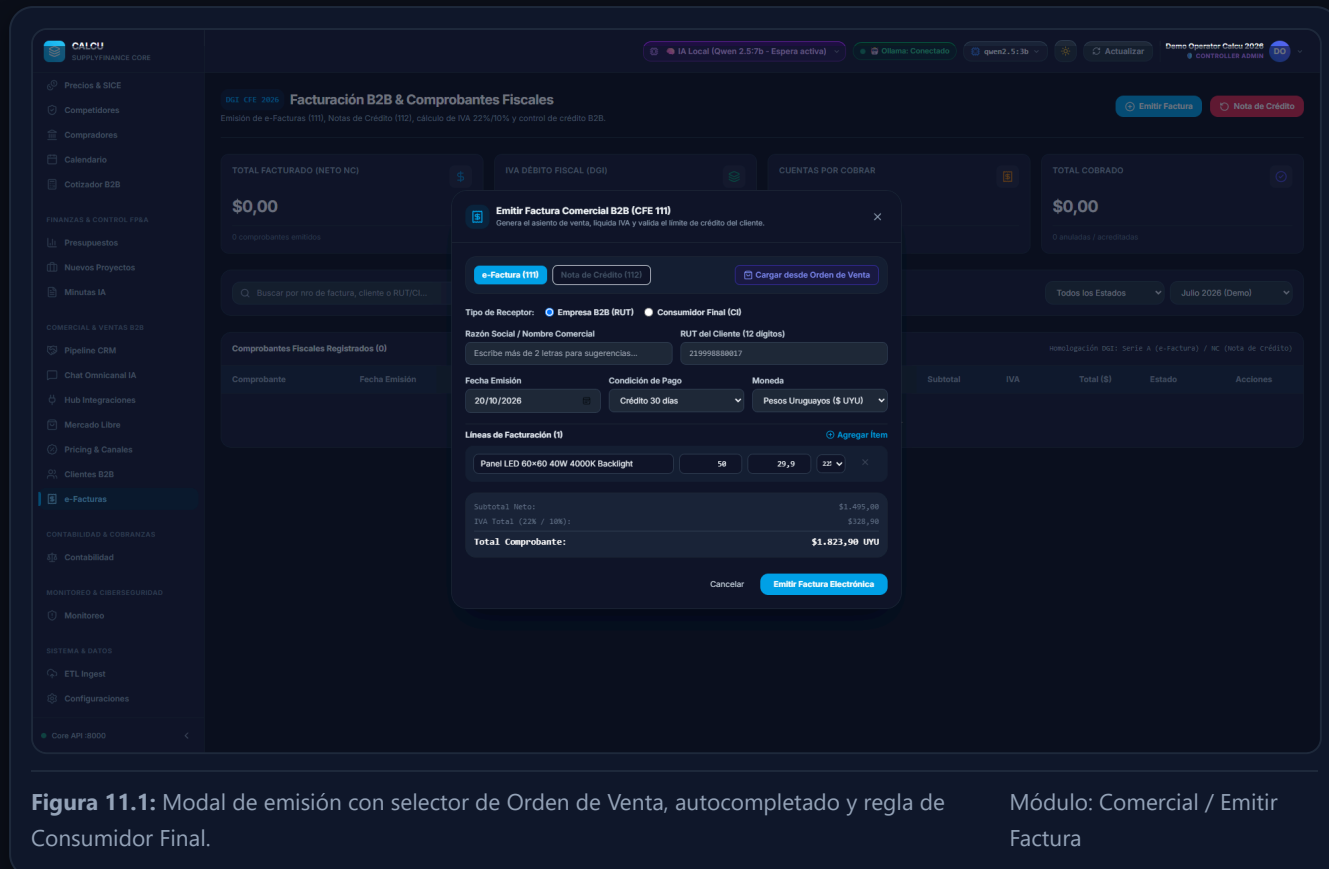


Figura 11.1: Modal de emisión con selector de Orden de Venta, autocompletado y regla de Consumidor Final.

Módulo: Comercial / Emitir Factura

Innovaciones en el Formulario de Emisión:

- Cargar desde Orden de Venta (OV):** Permite seleccionar una orden aprobada en el CRM y traslada automáticamente cliente, RUT y líneas de productos.
- Búsqueda Predictiva de Clientes (>2 letras):** Búsqueda en tiempo real por RUT, Cédula de Identidad, Razón Social o Nombre de Fantasía.
- Búsqueda Predictiva de Productos (>2 letras):** Sugerencias inmediatas de SKU con precio unitario y stock real disponible.
- Bloqueo Estricto a Consumidor Final:** Si el comprobante se emite a una persona física con Cédula de Identidad (C.I.), el sistema bloquea automáticamente la opción de crédito y fuerza el cobro a Contado Inmediato, salvaguardando el flujo de caja.
- Emisión de Notas de Crédito (CFE 112):** Al seleccionar Nota de Crédito, se despliega el listado de facturas emitidas para referenciarla y revierte los saldos contables deudores.

Unidad 3PL: Ruteo y Tracking GPS Satelital en Vivo

La Unidad 3PL Logística cuenta con un módulo de telemetría cartográfica en tiempo real sobre tecnología Leaflet y WebSockets de latencia reducida:



Cada unidad móvil reporta periódicamente su velocidad, nivel de combustible y estado de viaje (en base, en ruta o entregado), permitiendo responder consultas de clientes sobre el horario estimado de arribo (ETA) sin llamar al conductor.

Unidad 3PL: WMS Depósito Multi-Cliente y Códigos QR

Gestión física y lógica del almacén de distribución con segregación de existencias por cuenta cliente tercerizada:

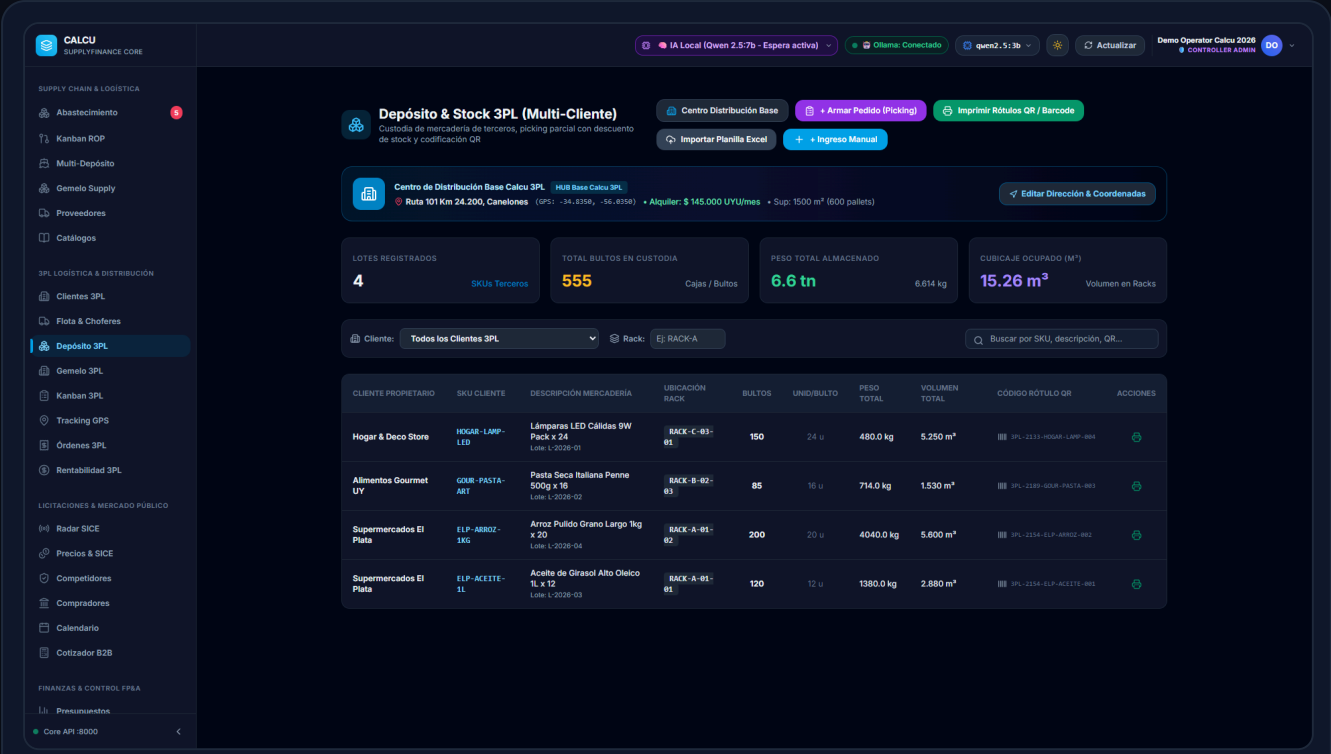


Figura 13.1: WMS con control de stock multi-cliente, volumen en m³, pallets y códigos Code128/QR.

Módulo: 3PL Logística / Depósito WMS

Unidad 3PL: Kanban Operativo de Entregas y Despachos

Tablero de control de tráfico y distribución de bultos organizado en 5 columnas operativas:

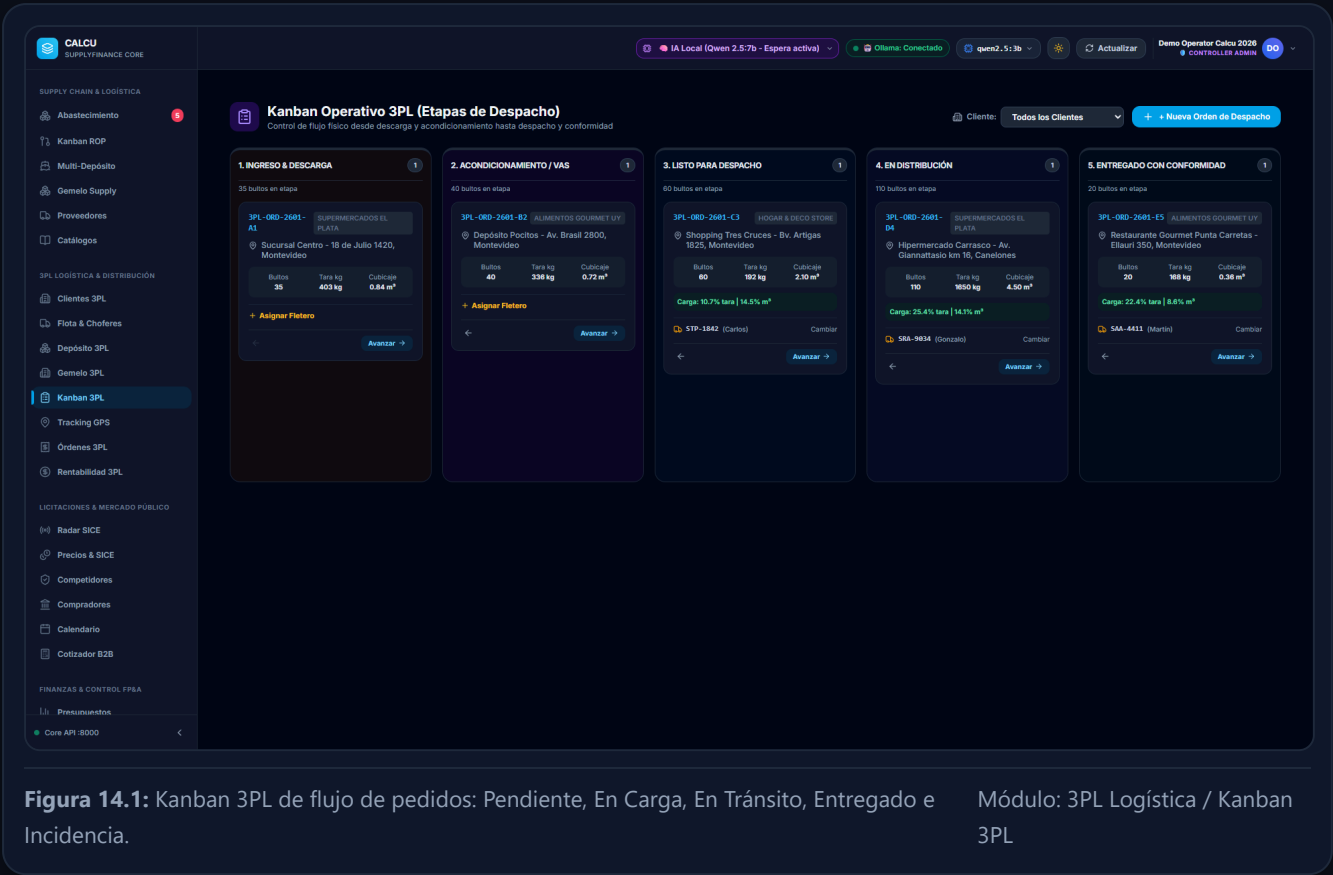


Figura 14.1: Kanban 3PL de flujo de pedidos: Pendiente, En Carga, En Tránsito, Entregado e Incidencia.

Módulo: 3PL Logística / Kanban 3PL

Unidad 3PL: Análisis de Rentabilidad y Costo por Kilómetro

Supervisión de la rentabilidad del negocio logístico mediante el cálculo del costo real por kilómetro transportado:

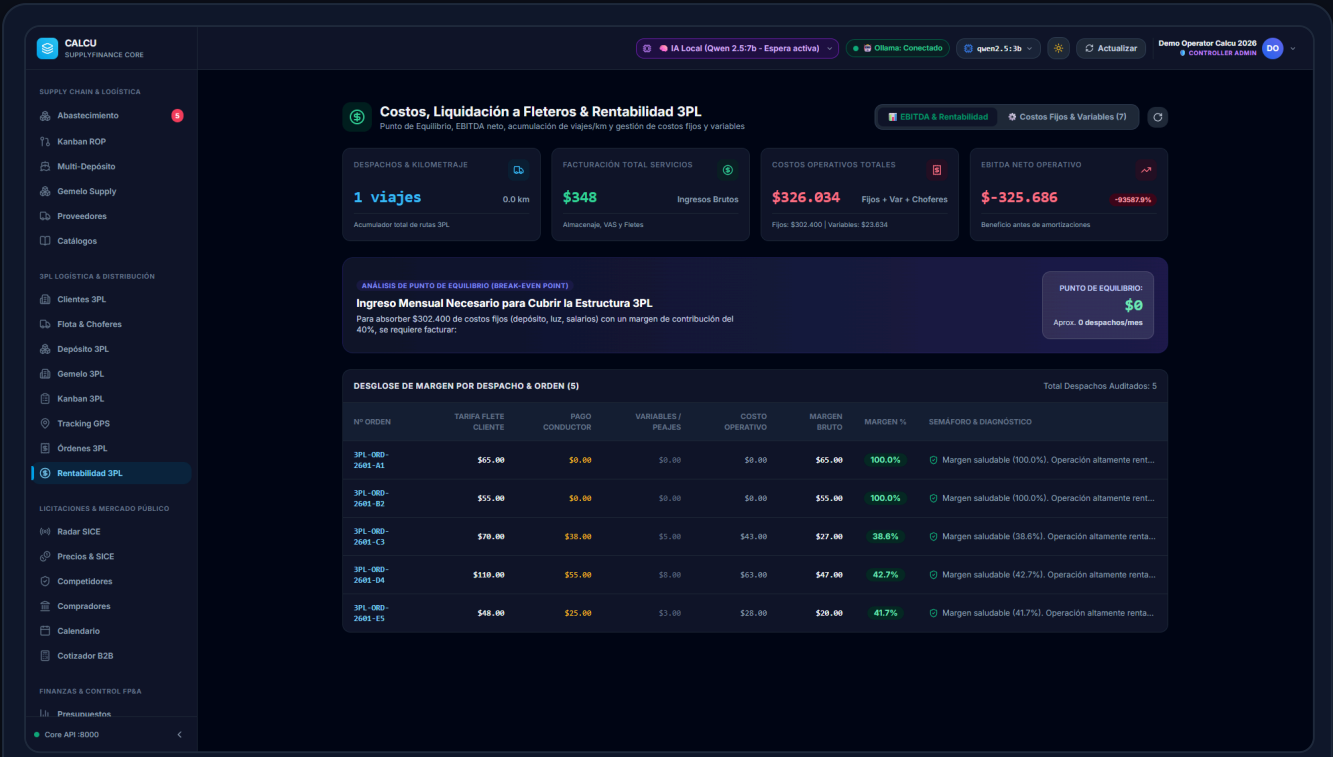


Figura 15.1: Panel financiero 3PL con ingresos de flete, costos de combustible y margen neto por viaje.

Módulo: 3PL Logística / Rentabilidad 3PL

Supply Chain: Control Room de Abastecimiento & DOH

El corazón analítico de compras de Calcu supervisa la disponibilidad de inventario expresada en **Días de Cobertura (Days on Hand - DOH)**:

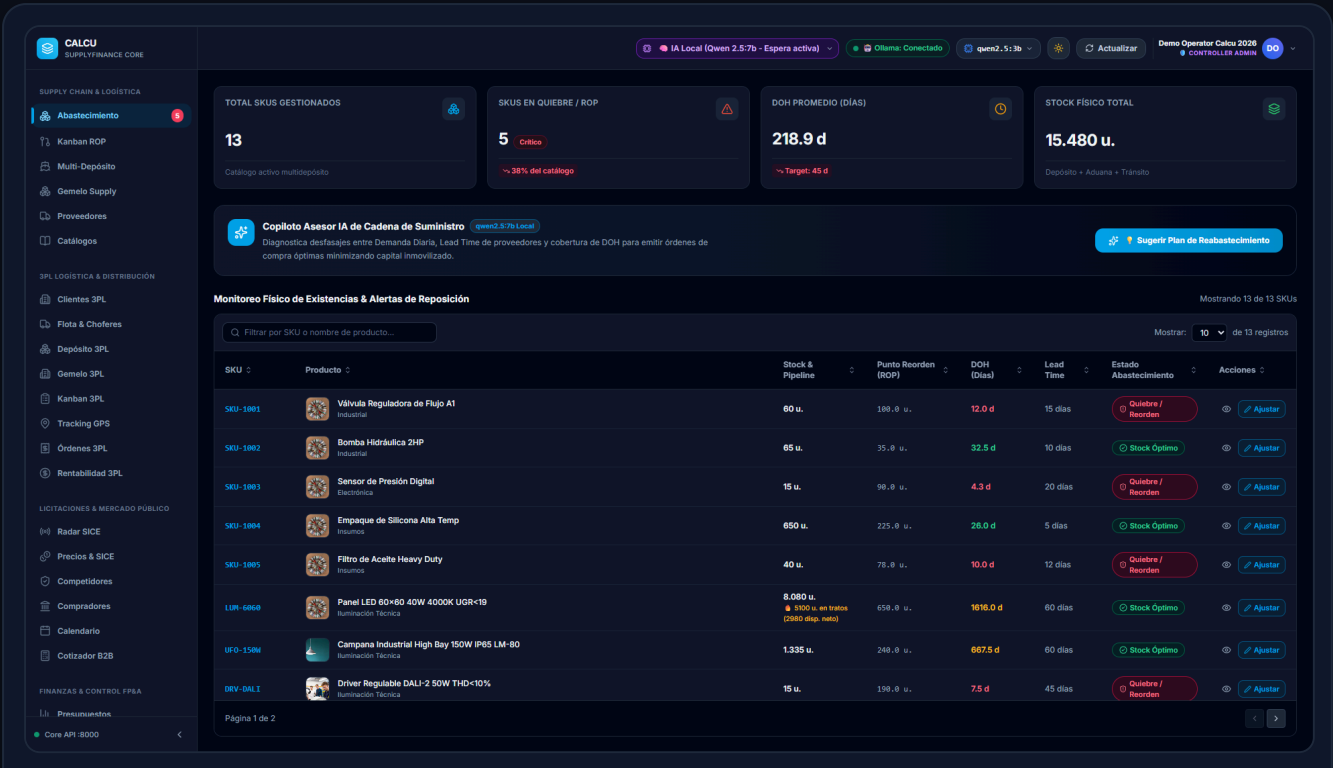


Figura 16.1: Control Room con semáforo DOH (Crítico <15d, Normal 15-45d, Sobrestock >45d). Módulo: Supply Chain / Abastecimiento

Supply Chain: Pipeline Kanban de Reposición (ROP)

Gestión de las órdenes de importación y compras locales en 5 estadios logísticos continuos:

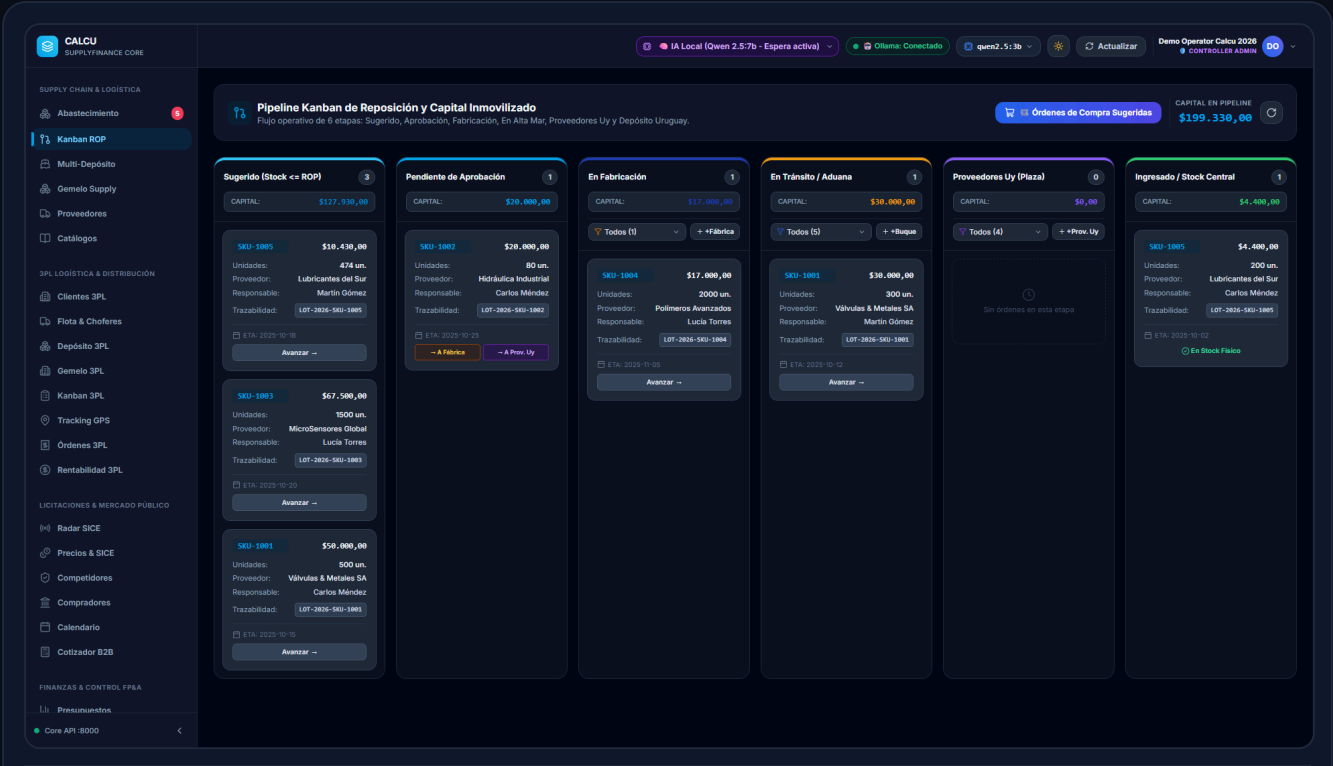


Figura 17.1: Pipeline Kanban de reposición continua ROP desde sugerido hasta disponible. Módulo: Supply Chain / Kanban ROP

Comercial: Pricing Dinámico y Simulación de Canales

Simulador de precios de venta mayorista y minorista con sensibilidad ante la cotización del dólar BROU:

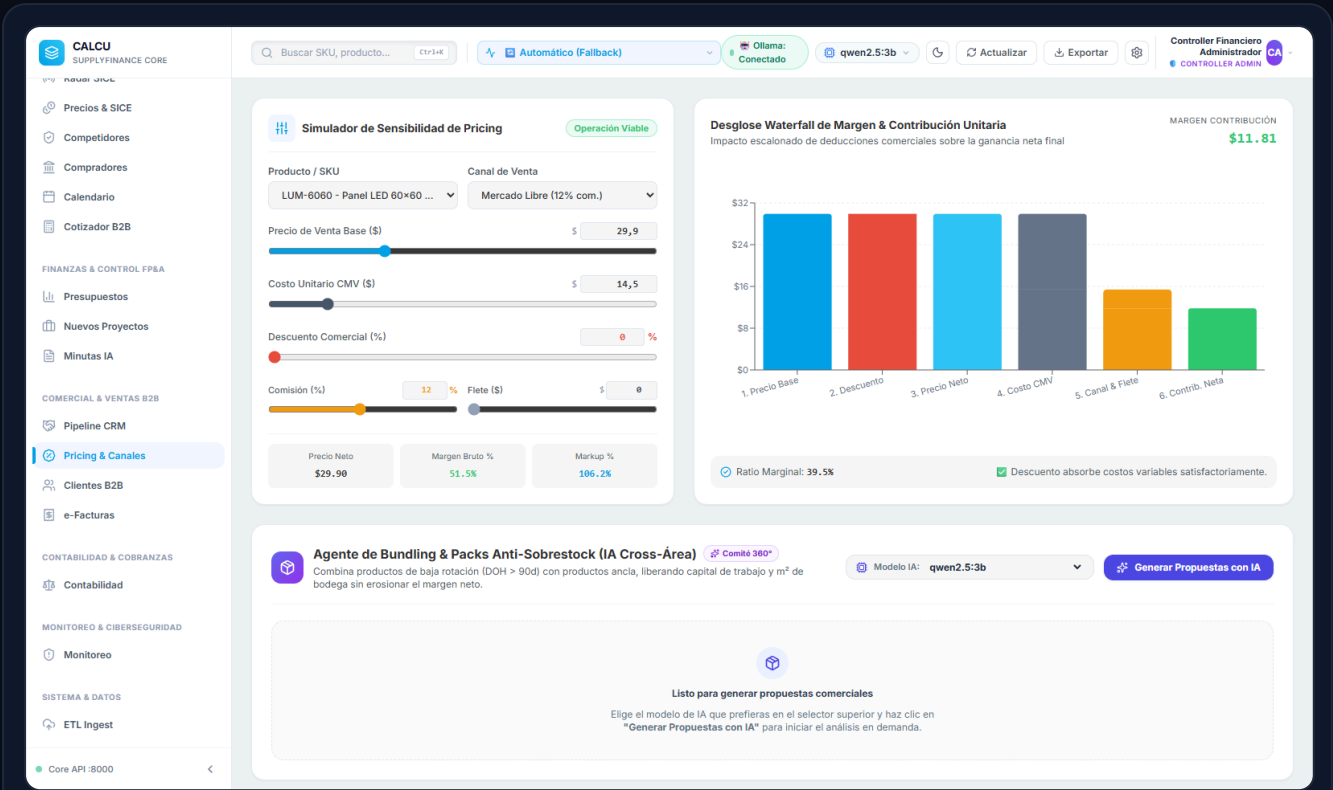


Figura 18.1: Analítica de márgenes comerciales y matriz de descuentos por canal.

Módulo: Comercial / Pricing & Canales

Licitaciones Estatales: Radar de Convocatorias ARCE / SICE

Radar inteligente de compras públicas en Uruguay (ARCE y SICE) con seguimiento de competidores y cotizador de pliegos:

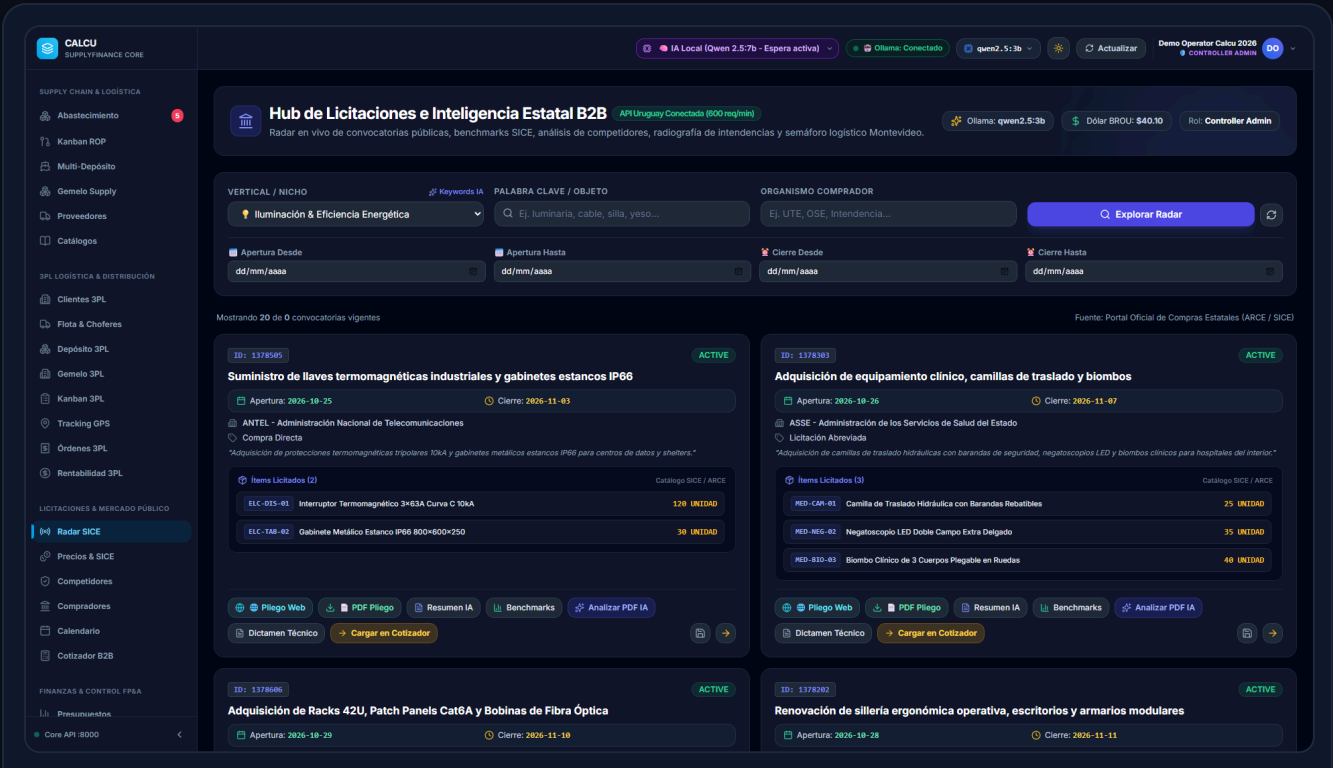


Figura 19.1: Radar de convocatorias públicas con análisis de precio benchmark y viabilidad de stock. Módulo: Licitaciones / Radar SICE

Aplicación Móvil Android (APK) y Despliegue en Terreno

Para la operación en terreno de choferes de flota, operarios de depósito y supervisores de ruta, Calcu incluye un cliente móvil nativo para dispositivos Android:

Ficha Técnica de la Aplicación Móvil:

- **Archivo Binario Compilado:** `Calcu_3PL_Mobile_v2026.apk` (Tamaño: 6.88 MB)
- **Identificador de Paquete:** `com.calcu.logistics3pl`
- **Framework Nativo:** Capacitor 8 + WebSockets de baja latencia
- **Compatibilidad:** Android 10.0 (API 29) hasta Android 15 (API 35)
- **Funcionalidades de Hardware:** Receptor GPS continuo en segundo plano, cámara integrada para lectura de códigos QR de remitos y panel táctil para firma digital de entrega en pantalla.
- **Conexión Cifrada:** Configuración automática para conectarse a la VPN Tailscale corporativa sin intervención técnica del chofer.

E-Commerce: Mercado Libre Uruguay (Kanban 5 Etapas & Catálogo Oficial)

Calcu Suite incorpora un conector oficial de grado empresarial con la API de **Mercado Libre Uruguay (MLU)** (App Oficial ID `5376694505612300`), respaldado por una **Bóveda Cifrada AES-256** para la custodia segura de tokens OAuth2 y claves de aplicación.

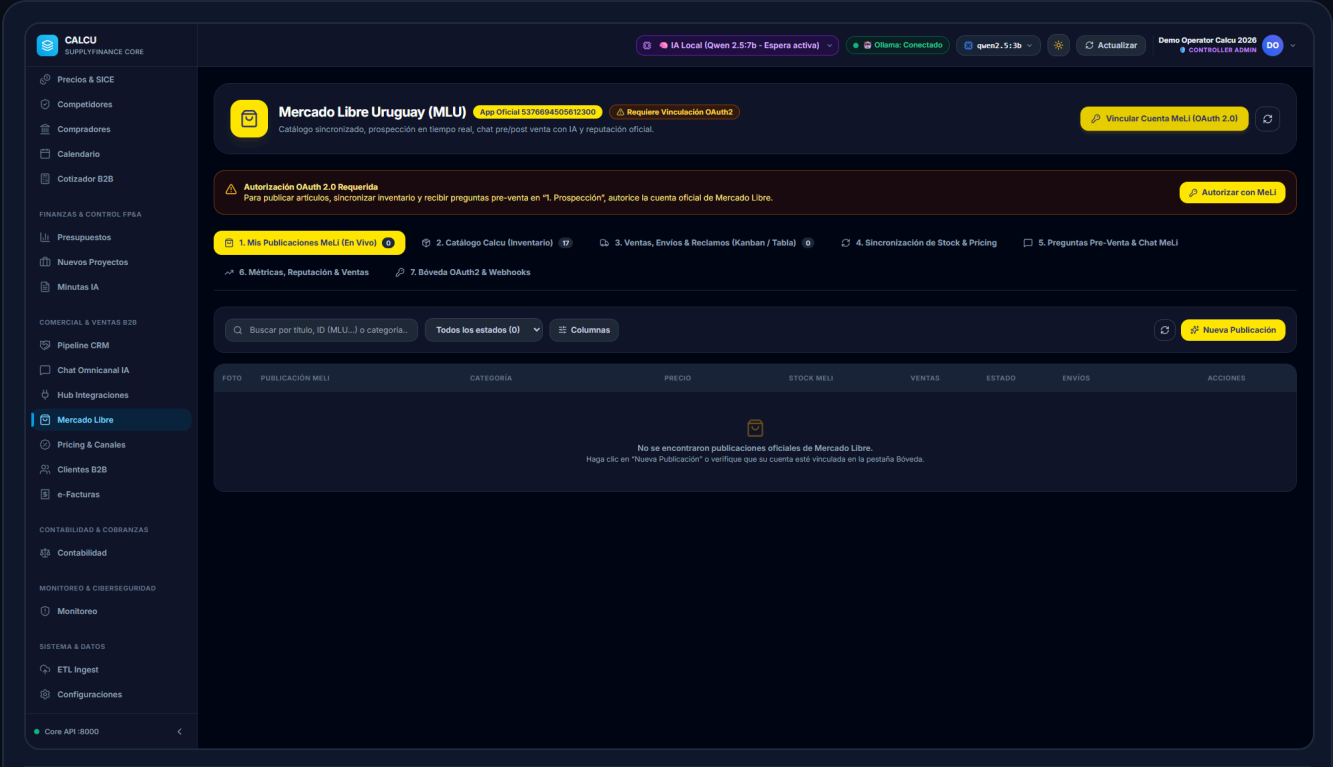


Figura 21.1: Tablero Kanban de 5 etapas para Mercado Libre Uruguay con SLA operativo, sincronización Módulo: Comercial / de stock de depósito central y catálogo unificado.

Arquitectura Operativa del Tablero Kanban de 5 Etapas:

Para resolver la desconexión típica entre las ventas digitales y el personal de depósito físico, el módulo organiza las órdenes de Mercado Libre en un flujo continuo de 5 etapas:

Etapas Kanban	Disparador del Sistema	Acción Operativa / SLA
1. Pendiente de Pago	Webhook de MeLi notifica orden creada con acreditación bancaria pendiente.	Reserva preventiva de stock en Depósito Central por 24 horas.
2. En Preparación	Cobro confirmado por Mercado Pago.	Emisión automática de remito y orden de picking/embalaje en WMS. SLA máximo: 3 horas.
3. Despachado	Paquete entregado a Mercado Envíos (ME2) o cadetería propia.	Inyección del código de seguimiento y notificación automática al comprador.

Etapas Kanban	Disparador del Sistema	Acción Operativa / SLA
4. Entregado	Confirmación de recepción final por parte del cliente.	Cierre de ciclo operativo e imputación de ingreso contable.
5. Post-Venta & Reclamos	Apertura de caso de mediación o devolución por el comprador.	Alerta de máxima prioridad con contador regresivo de SLA para proteger la reputación oficial (Termómetro Verde).

Sincronización Bidireccional de Stock y Precios: Cuando un SKU se vende en el mostrador físico B2B o se asigna a una orden de flete 3PL, el saldo disponible se descuenta automáticamente en Mercado Libre en menos de 800 milisegundos, erradicando por completo cancelaciones por falta de stock.

Hub de Integraciones Multicanal & Atribución AdTech (ROAS / CAC)

El **Hub de Integraciones** centraliza las conexiones con todos los canales de adquisición comercial de la empresa bajo estrictos estándares de seguridad criptográfica contra vulnerabilidades de almacenamiento en texto plano (CWE-312) y exposición en registros de depuración (CWE-532).

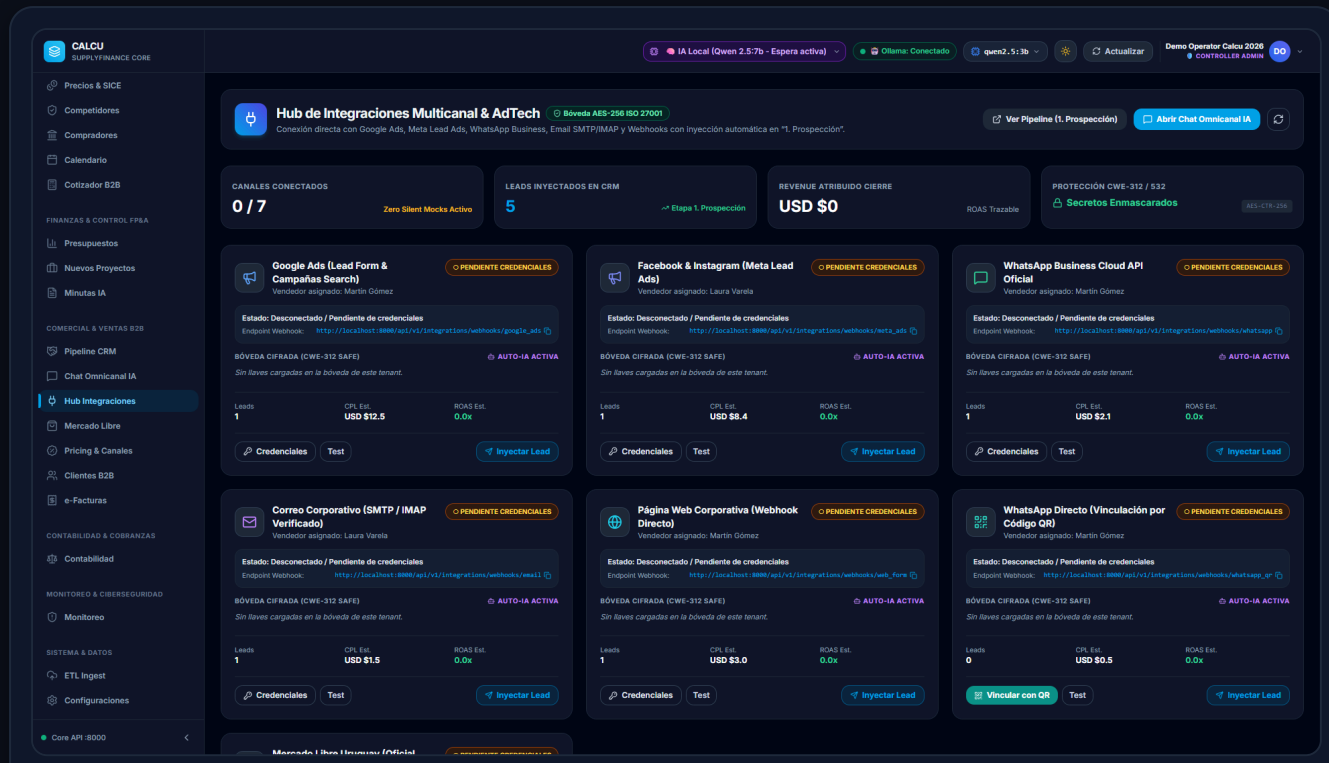


Figura 22.1: Consola del Hub de Integraciones con 7 canales conectados, métricas de ROAS y CPL trazable, y bóveda criptográfica de credenciales. Módulo: Comercial / Hub Integraciones

Canales Comerciales Interconectados:

- **Google Ads:** Inyección instantánea de prospectos desde campañas de búsqueda y formularios de extensión de leads.
- **Facebook & Instagram (Meta Lead Ads):** Sincronización en tiempo real vía Webhook Graph API con asignación automática de vendedor.
- **WhatsApp Business Cloud API & WhatsApp Directo QR:** Canal doble para mensajería masiva oficial y atención directa desde celulares de la empresa.
- **Correo Corporativo (SMTP / IMAP):** Monitoreo de buzón de ventas con parseo inteligente de consultas.
- **Página Web Corporativa (Webhook Directo):** Captura de formularios de contacto externos con inyección automática en la etapa 1 (Prospección) del Pipeline CRM.

Chat Omnicanal IA: WhatsApp Directo QR con Audio .opus & Portapapeles Multimedia

La consola de **Chat Omnicanal** unifica todas las conversaciones comerciales en una interfaz de alto rendimiento, diseñada para superar las limitaciones de los sistemas convencionales de chat corporativo.

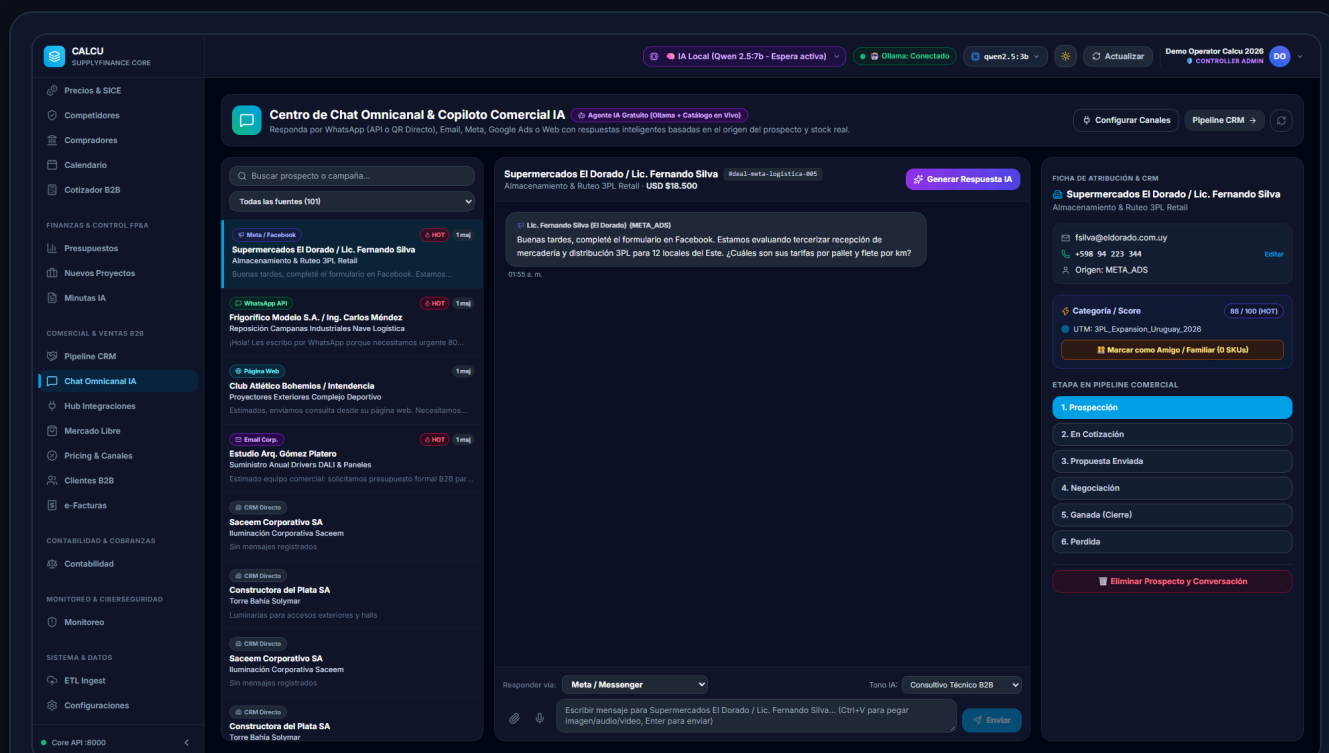


Figura 23.1: Consola de Chat Omnicanal con reproductor de notas de voz .opus, pegado multimedia Módulo: Comercial / Chat Omnicanal IA

Innovaciones Técnicas del Módulo de Chat:

1. Notas de Voz en Formato Nativo .opus PTT:

A diferencia de plataformas que envían audios genéricos WAV no compatibles, Calcu captura y codifica el audio mediante `MediaRecorder API` utilizando el códec estándar de WhatsApp (`audio/ogg; codecs=opus`). Esto permite que tanto el operador en la computadora de escritorio como el cliente en su teléfono celular (Android o iOS) escuchen y reproduzcan las notas de voz con interfaz nativa de mensaje de voz.

2. Portapapeles Multimedia Directo (Ctrl+V sin adjuntar):

El cuadro de redacción de texto detecta eventos de pegado del sistema operativo (`clipboardData.items`). Si el operador copia una captura de pantalla, un archivo de audio o un video corto (MP4/WebM) y presiona Ctrl+V, el archivo se adjunta y previsualiza de forma instantánea sin necesidad de recurrir al explorador de archivos manual.

3. Copiloto Comercial IA & Clasificación Automática de Prospectos:

El panel integra modelos de inteligencia artificial locales (Qwen 2.5:7b vía Ollama) o en la nube (Gemini Pro), capaces de analizar la conversación, evaluar el nivel de interés comercial del prospecto (temperatura HOT, WARM o COLD) y sugerir respuestas técnicas basadas en el inventario real disponible en depósito.

Publicación Asistida en Mercado Libre: Clasificador IA de Categorías & Atributos

Para agilizar el alta de productos en el marketplace oficial sin salir de la plataforma, Calcu incluye un **Modal de Publicación Asistida en 1 Clic** con selector inteligente de tres vías.

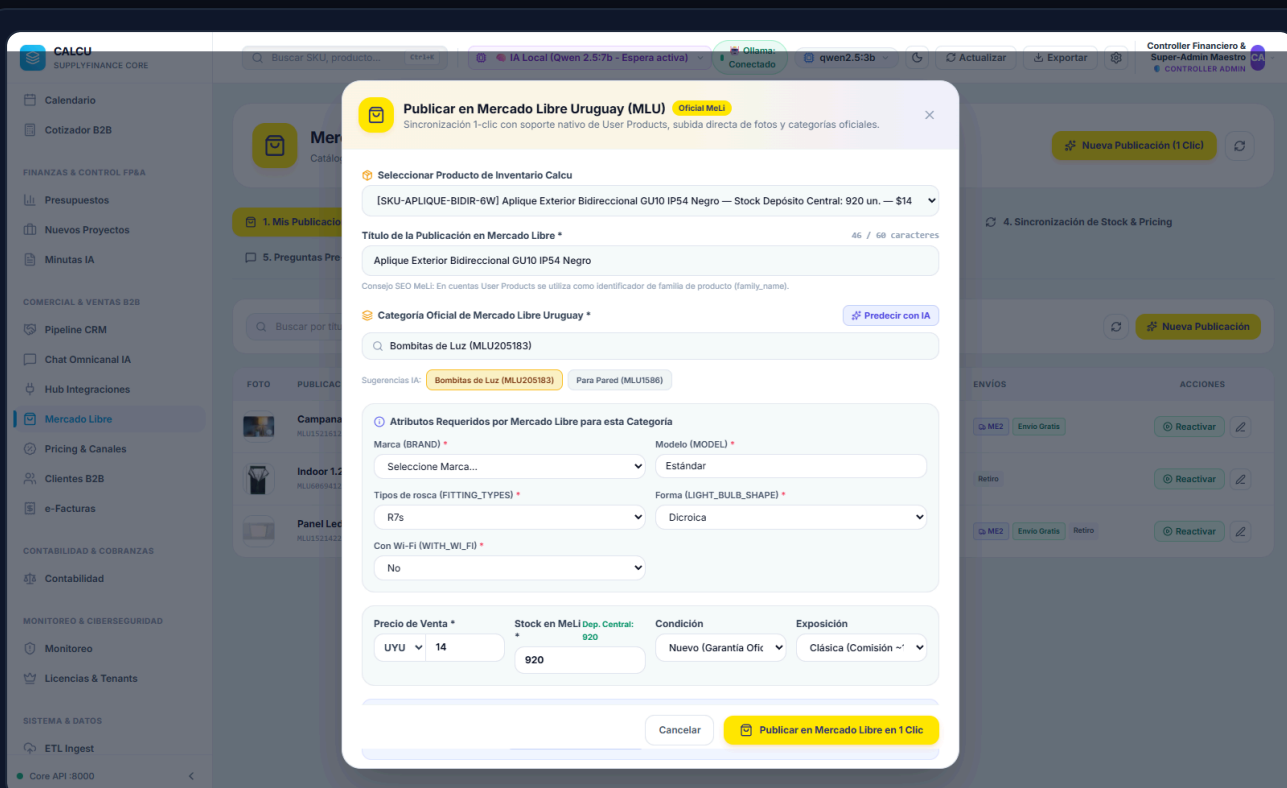


Figura 24.1: Modal de Publicación Asistida en Mercado Libre Uruguay con predicción semántica de categoría y formulario dinámico de atributos obligatorios.

Módulo: Comercial /
Publicar MeLi

Flujo de Publicación Automatizada:

- Selección de SKU de Inventario:** El operador selecciona un artículo del catálogo de Calcu (por ejemplo: [SKU-APLIQUE-BIDIR-6W] Aplique Exterior Bidireccional GU10 IP54). El sistema autocompleta el título optimizado para el algoritmo SEO de MeLi (máximo 60 caracteres).
- Clasificador Semántico de Categorías por IA:** El motor consulta los embeddings de Mercado Libre y sugiere la categoría oficial exacta (ej: Bombitas de Luz (MLU205183) o Para Pared (MLU1586)).
- Descubrimiento Dinámico de Atributos Obligatorios:** La interfaz consulta la API de metadatos de MeLi y genera en pantalla los campos obligatorios para esa categoría (Marca, Modelo, Rosca, Forma, Conectividad Wi-Fi), bloqueando la publicación hasta que los campos mandatorios estén satisfechos para garantizar un 100% de tasa de aprobación.
- Configuración Comercial:** Se definen moneda (UYU o USD), precio de venta, stock a comprometer desde el Depósito Central y tipo de exposición (Clásica o Premium con cálculo automático de comisión).

Arquitectura SaaS Multi-Tenant, Aislamiento de Base de Datos & Programa Pioneros

Para permitir el despliegue de múltiples empresas clientes sobre una infraestructura centralizada con máxima confidencialidad, Calcu implementa una arquitectura **Multi-Tenant con Aislamiento Criptográfico de Base de Datos ('Schema-per-Tenant')**.

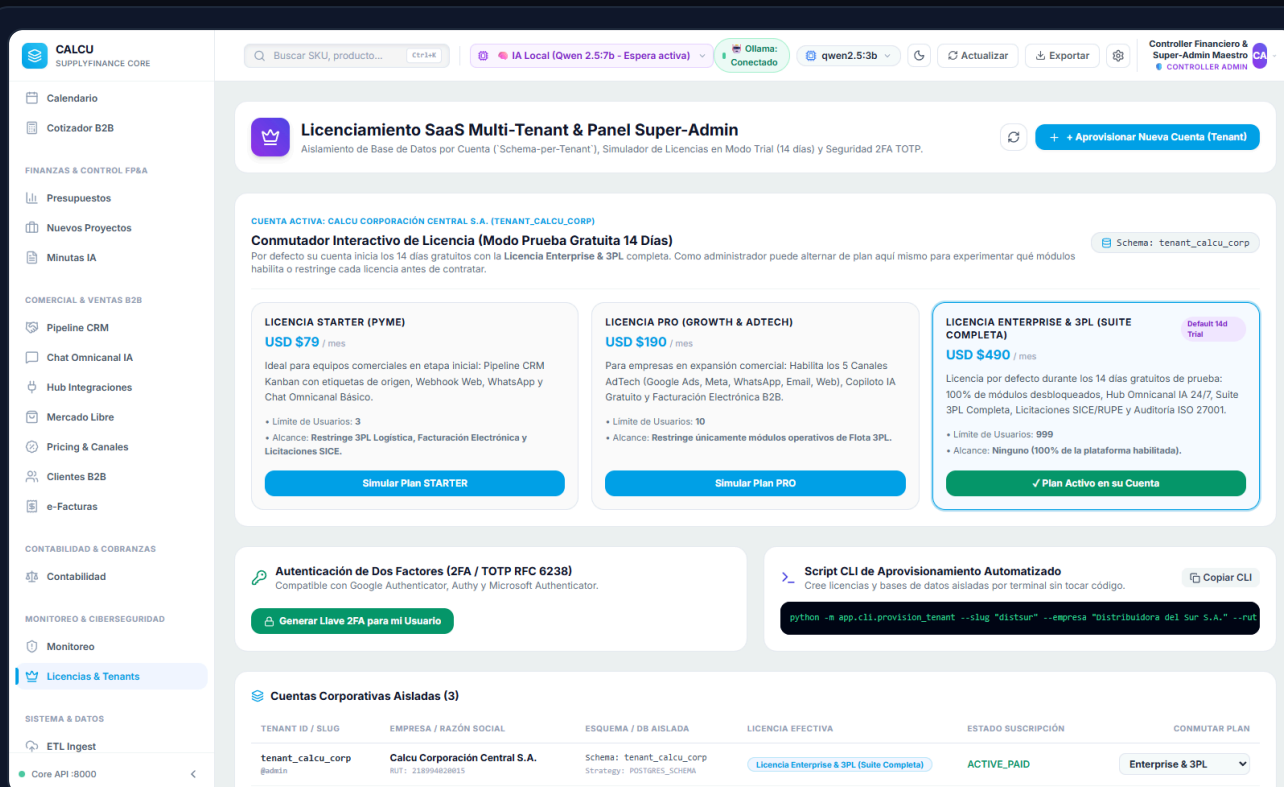


Figura 25.1: Panel Super-Admin de Licenciamiento SaaS con simulador de planes en modo prueba, aprovisionamiento automatizado y seguridad 2FA TOTP. Módulo: Monitoreo & Ciberseguridad / Licencias & Tenants

Garantía de Aislamiento de Datos & Copias de Respaldo:

Cada empresa contratante opera en un esquema de base de datos estrictamente segregado (`tenant_slug`). Ninguna consulta SQL puede acceder a datos cruzados entre clientes. Asimismo, cada tenant cuenta con rutinas automáticas de respaldo diario independiente.

Programa Pioneros (Primeros 20 Clientes Estratégicos):

Como parte del lanzamiento comercial de Calcu Suite 2026, los primeros 20 clientes disfrutaron de beneficios institucionales únicos:

- **100% Gratuito durante el Desarrollo:** Acceso completo y sin costo a todos los módulos actuales y futuros hasta finalizar la programación del ecosistema (aprox. 6 meses).

- **Precio Pionero Bonificado:** 50% de descuento durante 6 meses adicionales una vez culminada la fase de desarrollo.
- **Base de Datos Aislada y Respaldada:** Infraestructura privada y segura desde el primer día con esquemas y copias independientes.
- **Co-Diseño con el Autor:** Canal directo para solicitar herramientas y adaptaciones específicas para el flujo de trabajo de su empresa.

Modelo Comercial para el Cliente 21 en Adelante:

A partir del cliente número 21, se activa el esquema de **Demo Gratuita de 14 Días (ampliable hasta 1 mes)** con acompañamiento técnico completo. Posteriormente, la empresa suscribe licencias modulares según las herramientas activadas:

- **Starter (PYME - USD 79/mes):** Hasta 3 usuarios. Incluye CRM, Webhook Web y WhatsApp Omnicanal básico.
- **Pro (Growth & AdTech - USD 190/mes):** Hasta 10 usuarios. Habilita los 7 canales AdTech, Copiloto IA y Facturación Electrónica B2B.
- **Enterprise & 3PL (Suite Completa - USD 490/mes):** Usuarios ilimitados. Habilita 3PL Logística satelital, WMS móvil, Mercado Libre oficial, Licitaciones SICE y Auditoría perimetral ISO 27001.

Experiencia Móvil Optimizada: Xiaomi Redmi Note 9 Pro, LineageOS 22.2 & Menú Hamburguesa ☰

Para garantizar una operatividad ergonómica en almacenes y cabinas de camiones de reparto, la interfaz web y la aplicación móvil Android han sido refinadas específicamente para dispositivos de formato panorámico 20:9 (resolución nativa 1080 x 2400 px, ~393 x 873 px CSS viewport) ejecutando **Android 15 / LineageOS 22.2** sobre hardware tipo **Xiaomi Redmi Note 9 Pro**.





CALCU

SUPPLYFINANCE CORE



SUPPLY CHAIN & LOGÍSTICA



Abastecimiento

5



Kanban ROP



Multi-Depósito



Gemelo Supply



Proveedores



Catálogos

3PL LOGÍSTICA & DISTRIBUCIÓN



Clientes 3PL



Flota & Choferes



Depósito 3PL



Gemelo 3PL



Kanban 3PL



Tracking GPS



Órdenes 3PL



Rentabilidad 3PL

LICITACIONES & MERCADO PÚBLICO



Radar SICE



Precios & SICE



Competidores



Core API :8000



qwen2.5:7b
Local

nda Diaria,
ura de DOH
mas

Figura 26.1: Menú hamburguesa (≡) y panel deslizable lateral (drawer) optimizado para uso ergonómico con una sola mano en Xiaomi Redmi Note 9 Pro.

Módulo: UX Móvil /
Drawer Navegación

Patrones de Diseño y Usabilidad en Movilidad:

- **Menú Hamburguesa (≡) Ocultable:** En pantallas de smartphones, la barra lateral permanente se repliega por completo para liberar el 100% del ancho visual a las tablas de picking, mapas de ruteo y remitos digitales. Un botón táctil ubicado en la barra superior despliega un drawer animado con acceso instantáneo a todos los módulos.
- **Área de Toque Ergonómica (44 x 44 px mínimo):** Todos los elementos interactivos, botones de acción, casillas de verificación y pestañas están calibrados para ser operados con el pulgar sin riesgo de pulsaciones erróneas.
- **Rendimiento Fluido en LineageOS 22.2:** Compatibilidad validada con el motor WebView moderno de Android 15, garantizando transiciones a 60 cuadros por segundo y bajo consumo de batería durante jornadas operativas continuas de 12 horas.

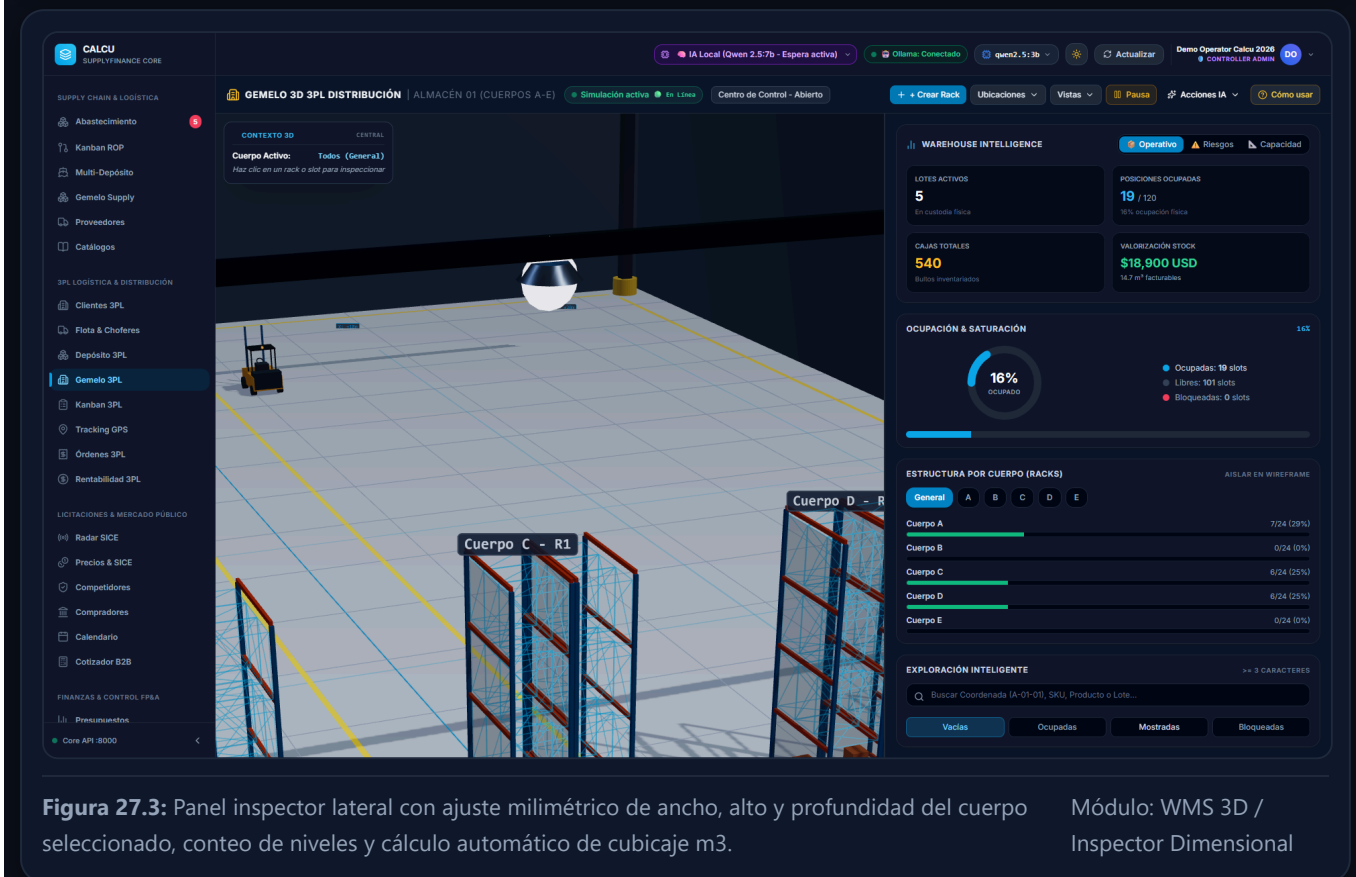
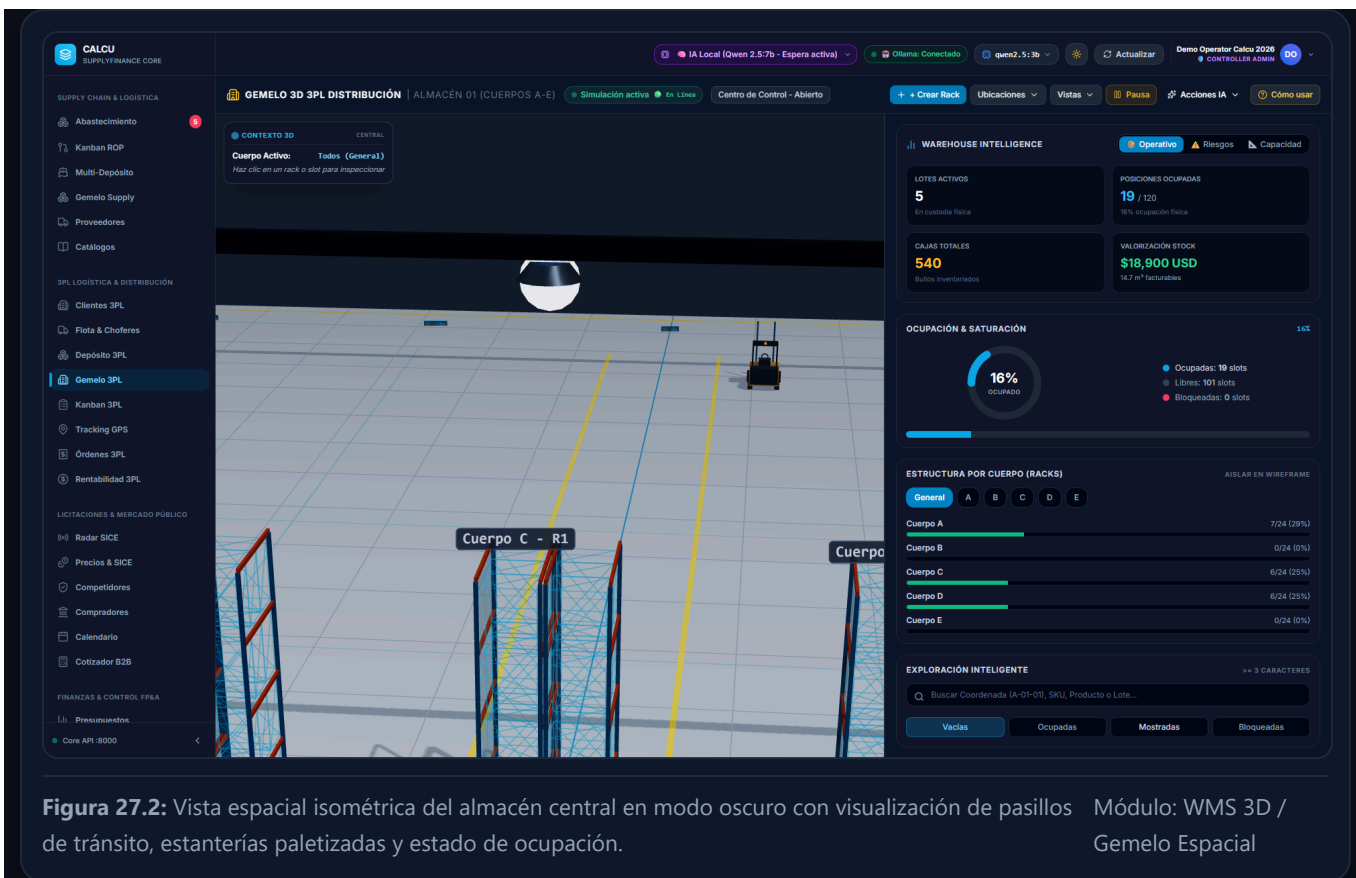
Gemelo Digital 3D & WMS Espacial: Traslado en Bloque de Racks (X, Z), Rotación & Colisiones AABB

Para la gestión física de alta densidad en centros logísticos y depósitos tercerizados, Calcu 2026 incorpora un **Gemelo Digital 3D interactivo** impulsado por el motor `Three.js` `WebGL` con renderizado por instancias (`InstancedMesh`) de latencia ultra baja (<16 ms por cuadro).



Video 27.1: Grabación interactiva en vivo del Gemelo Digital 3D: Traslado espacial de Racks en bloque (X, Z), rotación a 90°, prevención física de colisiones AABB y edición dimensional de cajas.

Módulo: WMS 3D /
Video Interactivo



Fundamentos Matemáticos & Algorítmicos del Gemelo Espacial 2026:

- **Selección Activa por Raycasting:** Al hacer clic sobre cualquier parante, viga o nivel del rack en el lienzo 3D, el motor lanza un rayo ortogonal que identifica de forma inequívoca el `rack_id`, resalta la estructura con un contorno fluorescente cian y carga sus parámetros físicos en el panel derecho.
- **Traslado en Bloque en Coordenadas Espaciales (`pos_x_m`, `pos_z_m`):** A diferencia de sistemas primitivos que solo mueven cajas individuales dentro de un rack estático, Calcu permite desplazar la estructura entera por el piso del depósito. Todos los slots, pallets y saldos de stock asignados se reubican simultáneamente sin alterar los registros contables.
- **Detección de Colisiones Físicas AABB (Axis-Aligned Bounding Box):** Antes de confirmar el traslado, el sistema calcula la intersección espacial entre la caja envolvente del rack trasladado y las demás estructuras del almacén. Si se detecta solapamiento físico, la operación se bloquea de forma preventiva protegiendo la seguridad de tránsito de autoelevadores.
- **Persistencia de Precisión Financiera:** Todas las coordenadas espaciales, dimensiones físicas y capacidades de carga se calculan y persisten en PostgreSQL 16 con el tipo estricto `Numeric(14, 4)`.

Finanzas & Control FP&A: Sincronización Automática Contabilidad → Presupuestos Real vs Budget

Para erradicar la duplicidad de carga entre los estados contables formales y el control de gestión operativo, el módulo de **Finanzas & FP&A** vincula de forma nativa los asientos del **Libro Diario** con los **Centros de Costo OPEX** de la empresa.

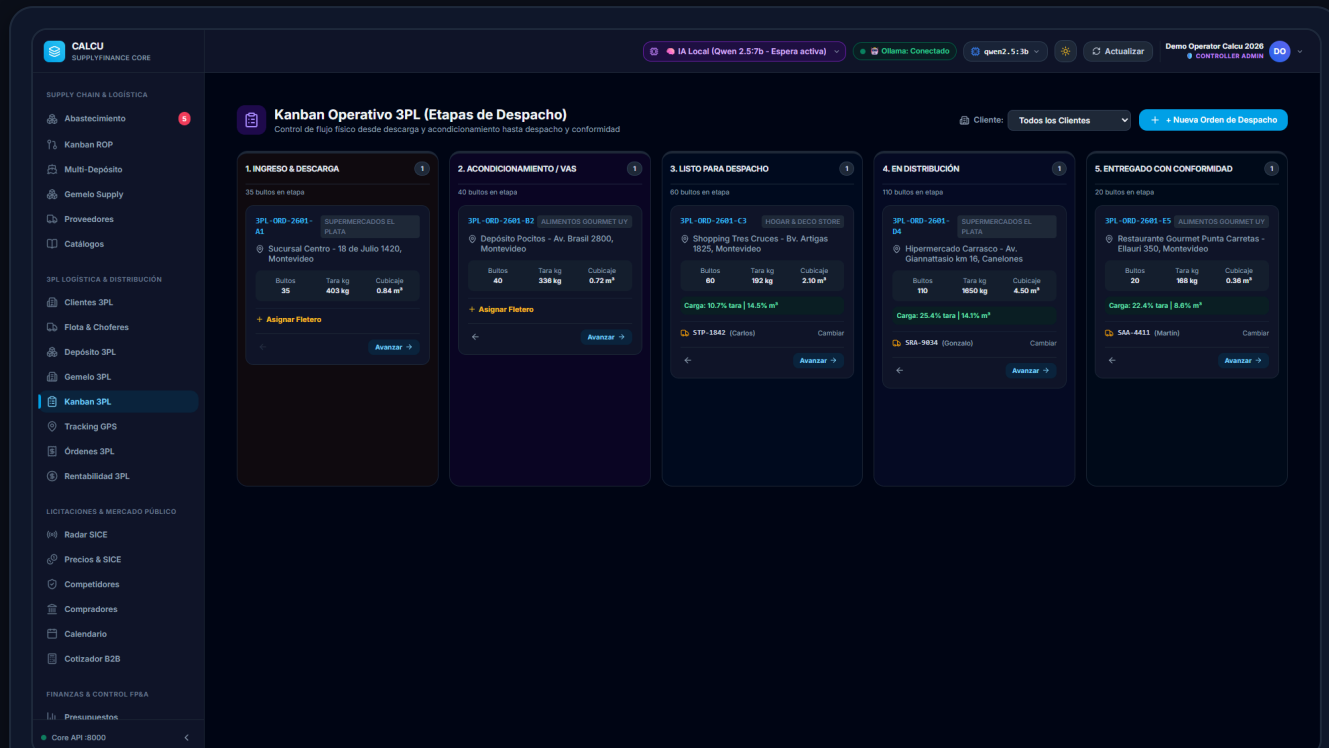


Figura 28.1: Tablero de Control Presupuestario FP&A con ejecución en tiempo real derivada de asientos contables, análisis de desvíos y Copiloto Financiero IA.

Módulo: Finanzas / Control Presupuestario FP&A

Vínculo Contable → Centros de Costo OPEX:

Cada vez que el equipo contable registra una factura de proveedor, pago de flete, sueldos o insumos en el Libro Diario, el ítem contable se asocia opcionalmente a un Centro de Costo (**CC-LOG** para Logística, **CC-WMS** para Depósito, **CC-TI** para Tecnología, **CC-COM** para Comercial, **CC-DIR** para Directorio). El saldo ejecutado de las partidas presupuestarias se actualiza al instante sin intervención manual.

Reglas de Oro del Motor Financiero:

- **Precisión Aritmética Absoluta:** Todo cálculo de saldo ejecutado, varianza y desvío porcentual se ejecuta exclusivamente mediante la librería estándar `decimal.Decimal` con redondeo `ROUND_HALF_UP`, erradicando imprecisiones de punto flotante.

- **Copiloto Financiero con IA Generativa:** Evaluación instantánea de riesgos presupuestarios, identificación de partidas con sobrecosto crítico (>105% de ejecución) y recomendaciones automáticas de reasignación de partidas.

Calcu Suite Enterprise © 2026 | Todos los derechos reservados.

Documento técnico maestro preparado para homologación corporativa, auditoría de ciberseguridad y presentación ejecutiva.