

**Proyecto**  
**Ingeniería de Software 1**

**VendiX**

**Docente:**  
**Gonzalo Beltran Alvarádo**

**Estudiantes:**  
**Rafael Eduardo Martinez Frontado**  
**Balmes Camilo Brito Vargaz**

**Institución:**  
**Universidad de La Guajira**

**Riohacha La Guajira**

**03/06/2025**

# **Vendix: Software de E-commerce y POS Físico Multivendedor con IA de Última Generación.**

## **Introducción**

En la vertiginosa y siempre cambiante economía global del siglo XXI, las empresas de todos los tamaños se enfrentan a un cambio inevitable: la necesidad de una presencia robusta y cohesiva tanto en el ámbito digital como en el físico. La disociación entre las ventas en línea y las transacciones en tiendas físicas ya no es una opción viable para aquellos que aspiran a la relevancia y el crecimiento sostenido. Es en este contexto de convergencia y demanda de agilidad donde Vendix emerge como una respuesta estratégica y visionaria.

Vendix no es meramente un software; es una plataforma integral y un ecosistema de comercio electrónico y punto de venta (POS) físico, diseñado meticulosamente para operar bajo un modelo multivendedor. Esta arquitectura permite a una diversidad de comerciantes, desde pequeñas empresas emergentes hasta conglomerados con múltiples marcas, gestionar sus operaciones de venta de forma unificada, eficiente y escalable. Su característica distintiva, el modelo "white label", representa una propuesta de valor sin precedentes: cada suscriptor obtiene la libertad absoluta para transformar la aplicación en una extensión auténtica y personalizada de su propia marca. Esto se traduce en la capacidad de adaptar la interfaz, los esquemas de color, el logotipo e incluso el dominio, brindando una experiencia de venta que es indistinguible de una solución desarrollada a medida, pero con la agilidad y el soporte de una plataforma robusta.

En este documento desgloaremos de manera exhaustiva la esencia de Vendix. A lo largo de sus secciones, exploraremos su arquitectura fundamental, la funcionalidad intrínseca de cada uno de sus módulos clave, con un énfasis particular en las medidas de seguridad y autenticación que blindan la integridad de los datos y las transacciones. Además, se delineará la ambiciosa visión a futuro de Vendix, revelando cómo esta plataforma está preparada para integrar tecnologías disruptivas como la Inteligencia Artificial y el Model Context Protocol (MCP) para la integración de modelos de IA cliente, no solo para adaptarse a las tendencias del mercado, sino para moldear activamente el futuro del comercio unificado y la interacción con el cliente. Vendix se posiciona así como el catalizador para que las empresas no solo sobrevivan, sino que prosperen en el dinámico y competitivo panorama comercial.

## Objetivos

Los objetivos principales de Vendix son:

- **Facilitar el Comercio Unificado:** Proporcionar una plataforma integrada que permita a las empresas gestionar sinérgicamente sus operaciones de comercio electrónico y ventas en puntos de venta físicos.
- **Empoderar a Múltiples Vendedores:** Ofrecer un entorno robusto y escalable para que múltiples vendedores puedan operar de forma independiente o colaborativa bajo una misma infraestructura.
- **Promover la Personalización de Marca:** Habilitar a los suscriptores la personalización completa de la interfaz y la marca de su aplicación, reforzando su identidad corporativa.
- **Garantizar la Seguridad de Datos y Transacciones:** Implementar y mantener rigurosas medidas de seguridad y autenticación para proteger la información sensible de usuarios, clientes y transacciones.
- **Optimizar la Eficiencia Operacional:** Automatizar procesos clave y aprovechar tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial para mejorar la gestión de pedidos, inventario y atención al cliente.
- **Impulsar la Escalabilidad y el Crecimiento:** Diseñar una arquitectura flexible que soporte el crecimiento continuo de las operaciones comerciales de los suscriptores.

## Arquitectura General de Vendix

Vendix se construye sobre una arquitectura modular y escalable, fundamentada en una base de datos relacional robusta (como se detalla en `vendixdb.sql`). Esta estructura permite una gestión eficiente de los datos y una integración fluida entre los distintos componentes de la aplicación. La separación de responsabilidades en módulos facilita el desarrollo, el mantenimiento y la introducción de nuevas funcionalidades sin comprometer la estabilidad del sistema.

### IV. Módulos de la Aplicación

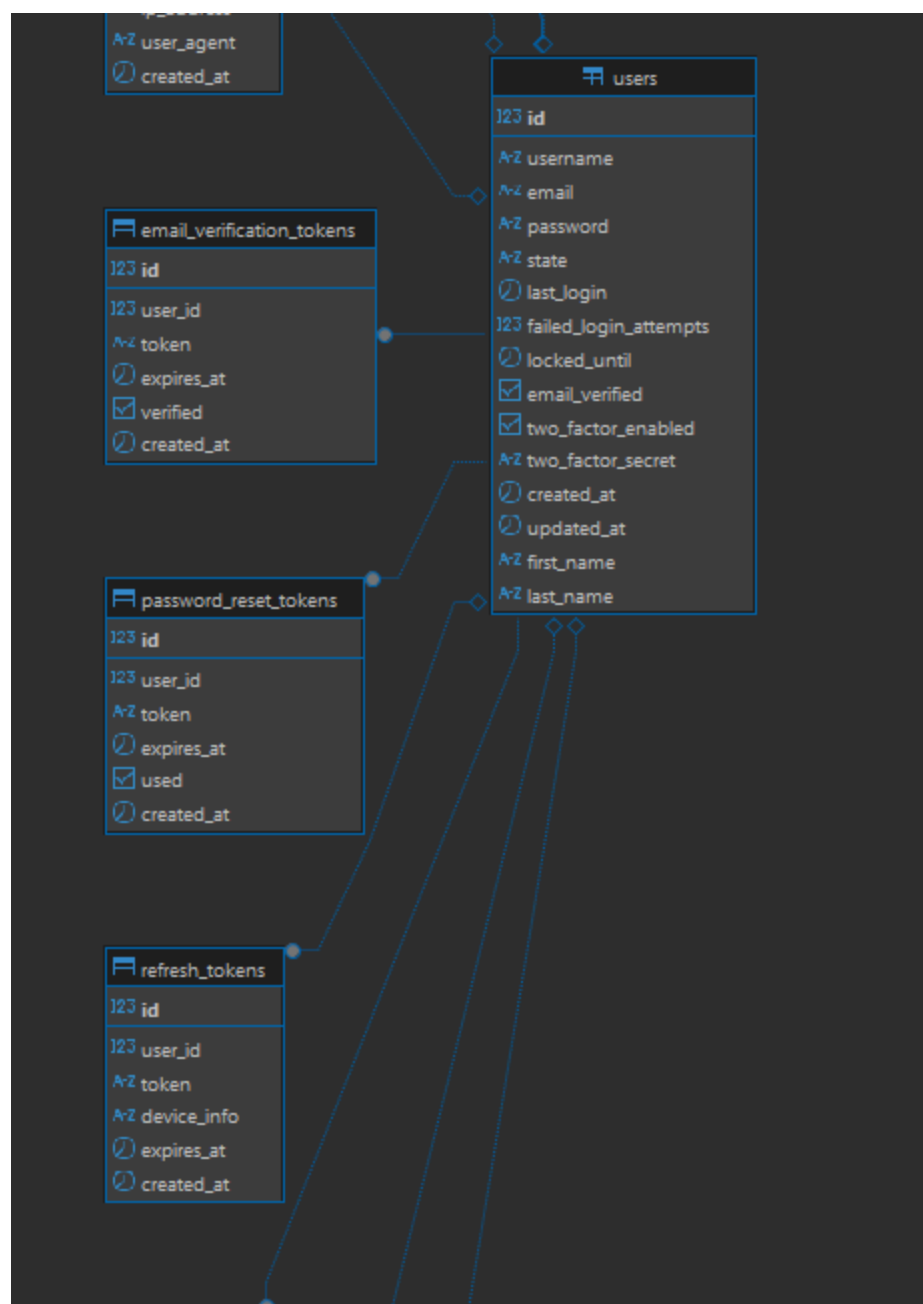
La funcionalidad de Vendix se organiza en módulos interconectados, cada uno diseñado para gestionar un aspecto específico de las operaciones comerciales:

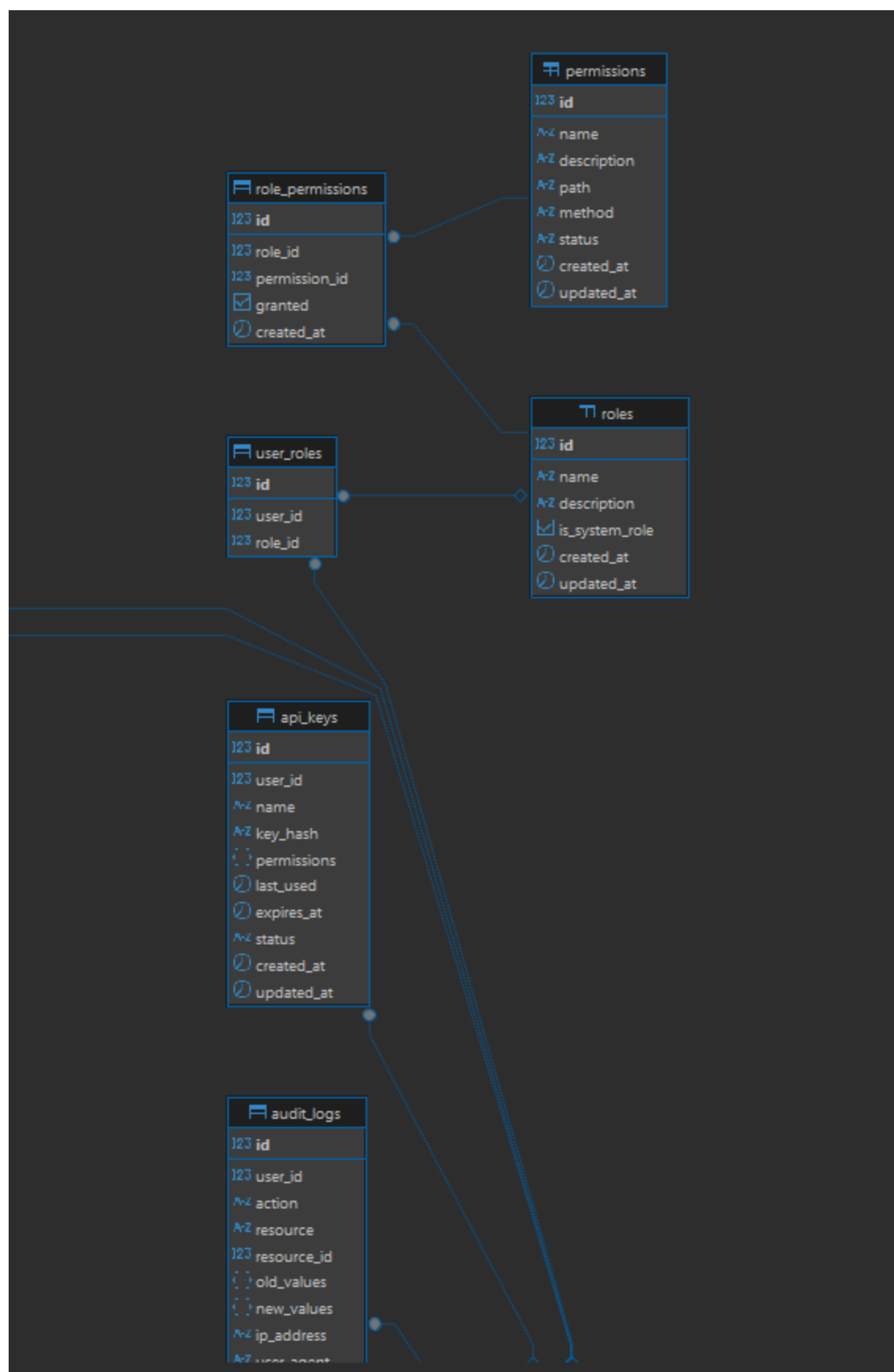
#### 1. Módulo de Autenticación y Gestión de Usuarios (Énfasis en Seguridad)

Este módulo es la piedra angular de la seguridad y el control de acceso en Vendix.

- **Usuarios (`public.users`):** Almacena la información fundamental de cada usuario, incluyendo `username`, `email`, `password` (almacenado como un hash seguro), `first_name`, `last_name`, y el `state` de la cuenta (ej., `pending_verification`, `active`). Es crucial el seguimiento de `last_login` y `failed_login_attempts` para la detección de actividades sospechosas.
- **Roles (`public.roles`):** Define los distintos perfiles de usuario dentro del sistema (ej., Administrador de Tienda, Vendedor POS, Cliente, Soporte). El campo `is_system_role` identifica roles predefinidos del sistema.
- **Permisos (`public.permissions`):** Especifica las acciones individuales que se pueden realizar en la aplicación (ej., "crear producto", "ver pedidos", "gestionar usuarios"). Cada permiso se define por una `path` y un `method` HTTP, permitiendo un control granular sobre las operaciones de la API.
- **Roles y Permisos (`public.role_permissions`):** Establece la relación entre roles y permisos, determinando qué acciones están permitidas para cada tipo de usuario. El campo `granted` indica si un permiso está activo para un rol dado.
- **Roles de Usuario (`public.user_roles`):** Asigna uno o más roles a cada usuario, otorgándoles los permisos asociados a esos roles.
- **Intentos de Inicio de Sesión (`public.login_attempts`):** Registra cada intento de inicio de sesión, detallando el `email`, `ip_address`, `user_agent`, si fue `success` o no, y la `failure_reason`. Esta tabla es vital para monitorear y mitigar ataques de fuerza bruta.

- **Tokens de Verificación de Email (`public.email_verification_tokens`):** Gestiona los tokens enviados para verificar la dirección de correo electrónico de los usuarios, asegurando la validez de las cuentas y reduciendo el spam.
- **Tokens de Restablecimiento de Contraseña (`public.password_reset_tokens`):** Permite a los usuarios restablecer sus contraseñas de forma segura, utilizando tokens con fecha de caducidad y un estado `used` para evitar reusos.
- **Tokens de Actualización (`public.refresh_tokens`):** Se utilizan para mantener las sesiones de usuario activas sin requerir una reautenticación constante, mejorando la experiencia de usuario sin comprometer la seguridad. Incluye `device_info` para identificar el origen de la sesión.
- **Sesiones de Usuario (`public.user_sessions`):** Almacena información detallada sobre las sesiones activas de los usuarios, incluyendo `session_id`, `ip_address`, `user_agent`, `location`, y `expires_at`. Esto permite a los usuarios y administradores ver y gestionar las sesiones activas, por ejemplo, cerrando sesiones en dispositivos desconocidos.
- **Claves API (`public.api_keys`):** Proporciona un mecanismo para que los usuarios (o sistemas externos) generen y gestionen claves API con permisos específicos (`permissions` en formato JSONB), facilitando integraciones seguras y controladas. El `key_hash` asegura que la clave real nunca se almacene en texto plano.

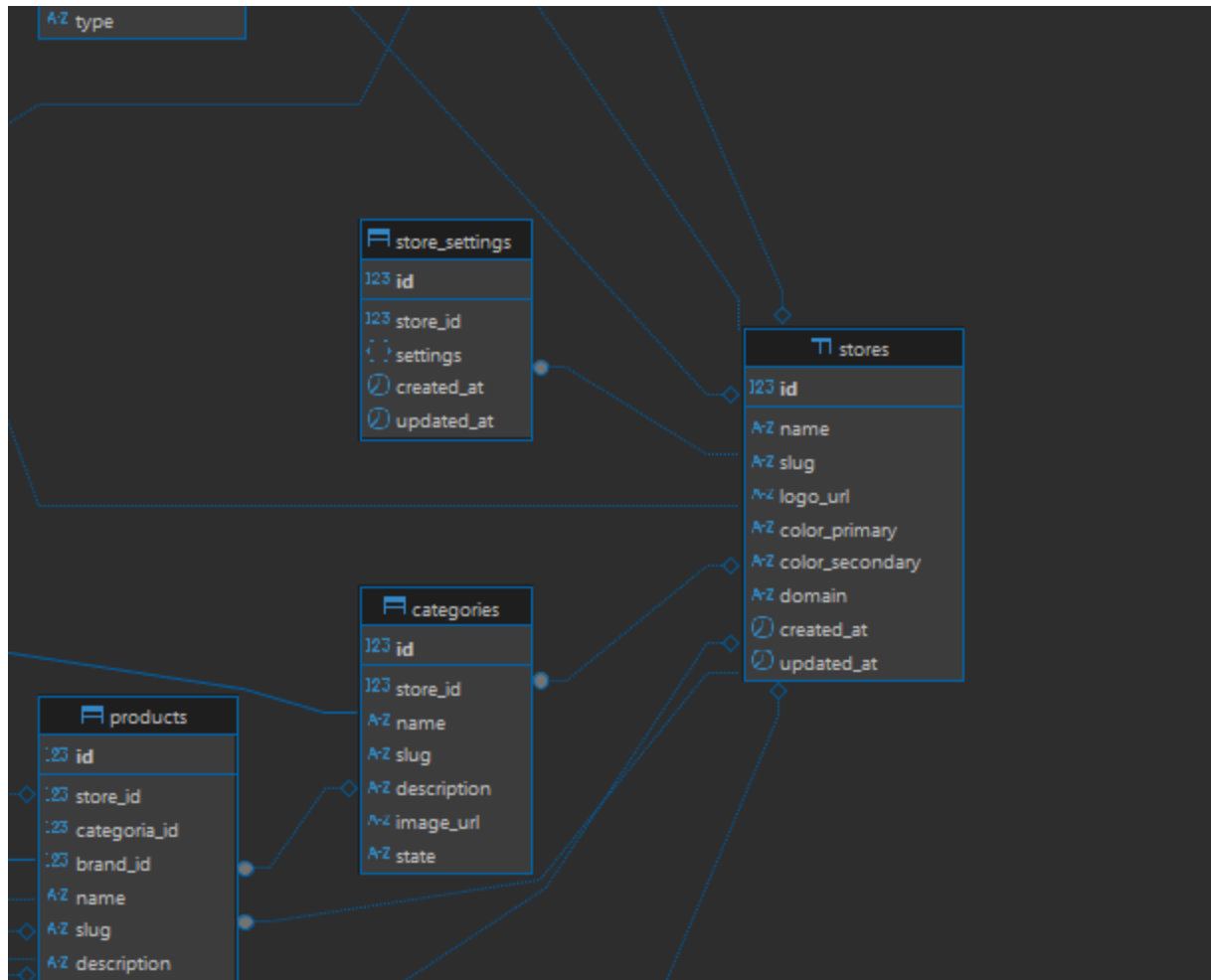




## 2. Módulo de Gestión de Tiendas (**public.stores**)

Este módulo es el núcleo del modelo "white label" de Vendix. Cada entrada en **public.stores** representa una tienda individual. Permite a los suscriptores, pero además estas tiendas están representadas por una organización en una tabla llamada **public.organizacion**, su función es que una organización pueda manejar 1 o más tiendas y administraras simultáneamente.

- Definir el **name** y **slug** de su tienda.
- Personalizar la apariencia con un **logo\_url** y colores (**color\_primary**, **color\_secondary**).
- Configurar un **domain** personalizado para su tienda en línea.
- La tabla **public.store\_settings** permite configuraciones adicionales específicas para cada tienda en formato JSONB.

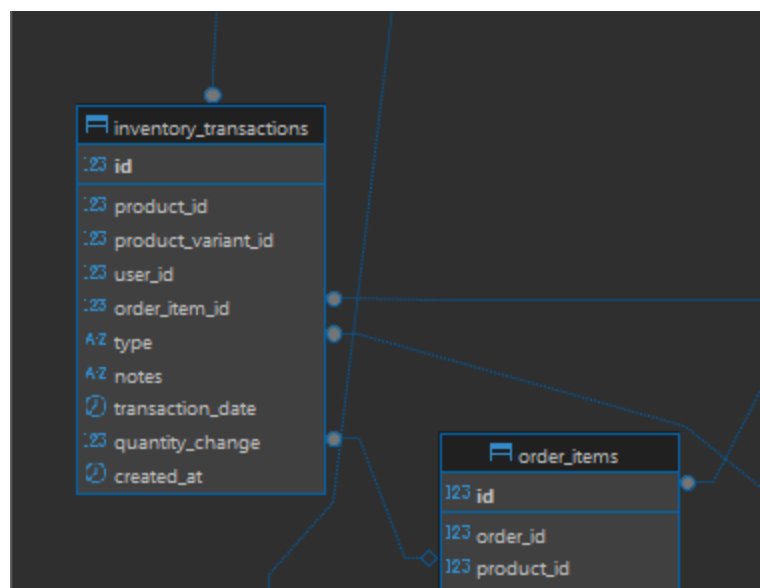
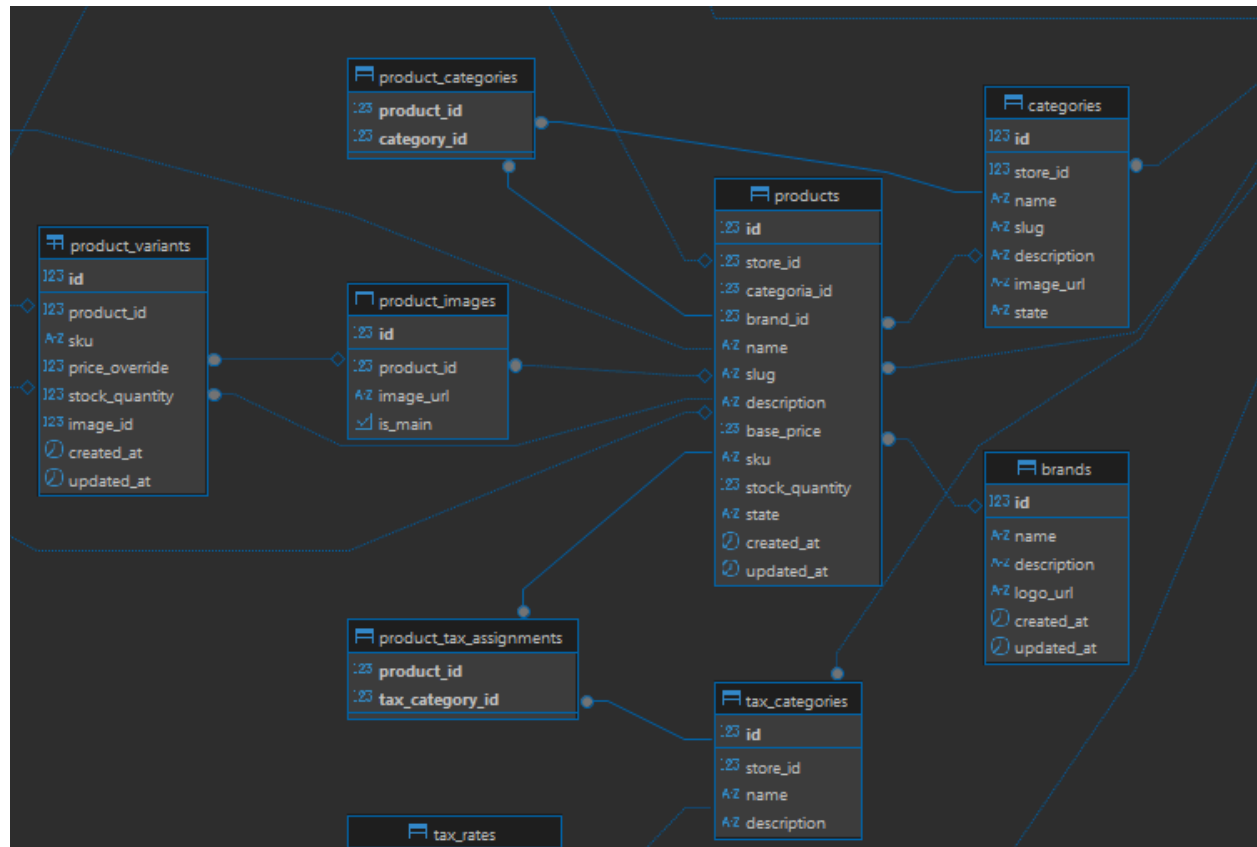




### 3. Módulo de Productos e Inventario

Gestiona el catálogo de productos y el stock en tiempo real.

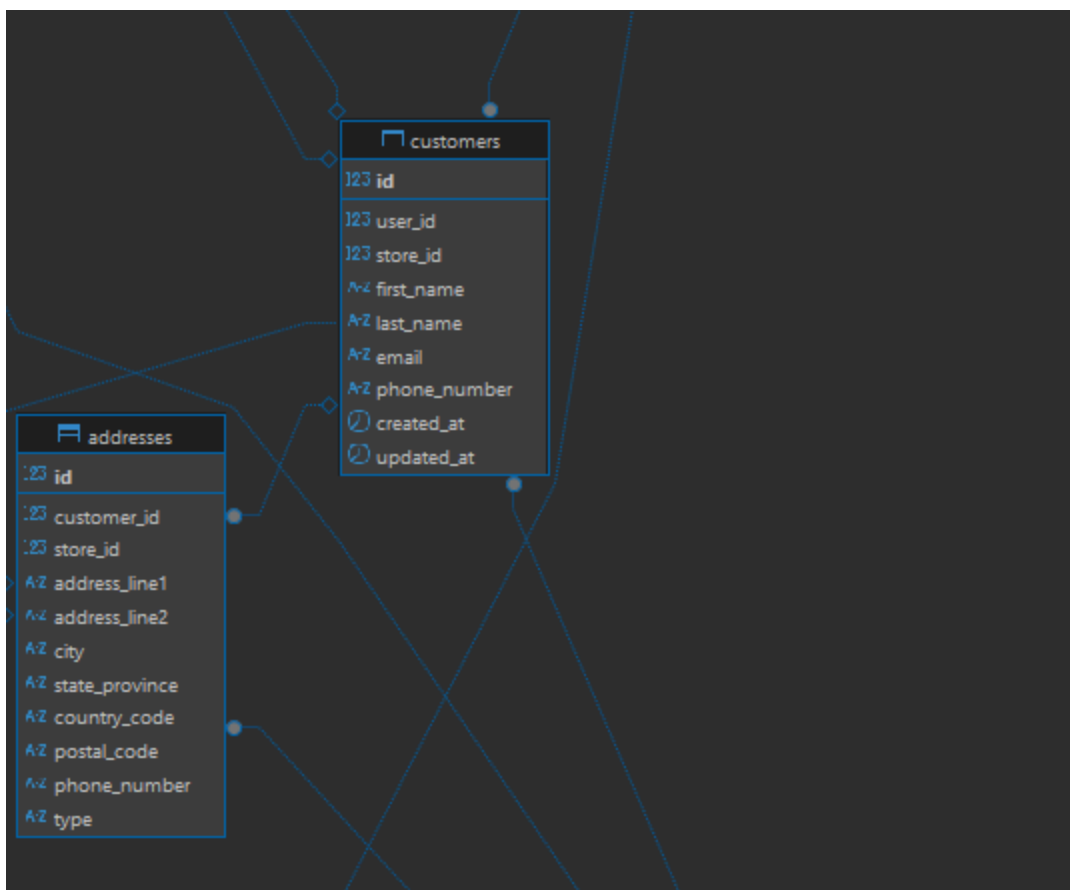
- **Productos (`public.products`):** Contiene la información principal de los productos, incluyendo `name`, `description`, `base_price`, `sku`, `stock_quantity` (cantidad disponible), y `state` (activo/inactivo). Se vincula a `store_id`, `categoria_id` y `brand_id`.
- **Variantes de Producto (`public.product_variants`):** Permite gestionar diferentes versiones de un producto (ej., tallas, colores) con su propio `sku`, `price_override` y `stock_quantity` individual.
- **Imágenes de Producto (`public.product_images`):** Almacena las URLs de las imágenes asociadas a los productos, con un indicador `is_main` para la imagen principal.
- **Categorías (`public.categories`):** Organiza los productos en estructuras jerárquicas para facilitar la navegación y búsqueda.
- **Marcas (`public.brands`):** Permite la gestión y asociación de productos a diferentes marcas.
- **Transacciones de Inventario (`public.inventory_transactions`):** Registra cada movimiento de stock (entradas, salidas, ajustes), incluyendo el `type` de transacción, `quantity_change`, `notes`, y el `user_id` y `order_item_id` responsables del cambio. Es fundamental para la trazabilidad y auditoría del inventario.



#### 4. Módulo de Clientes (**public.customers**)

Administra la base de datos de clientes de cada tienda.

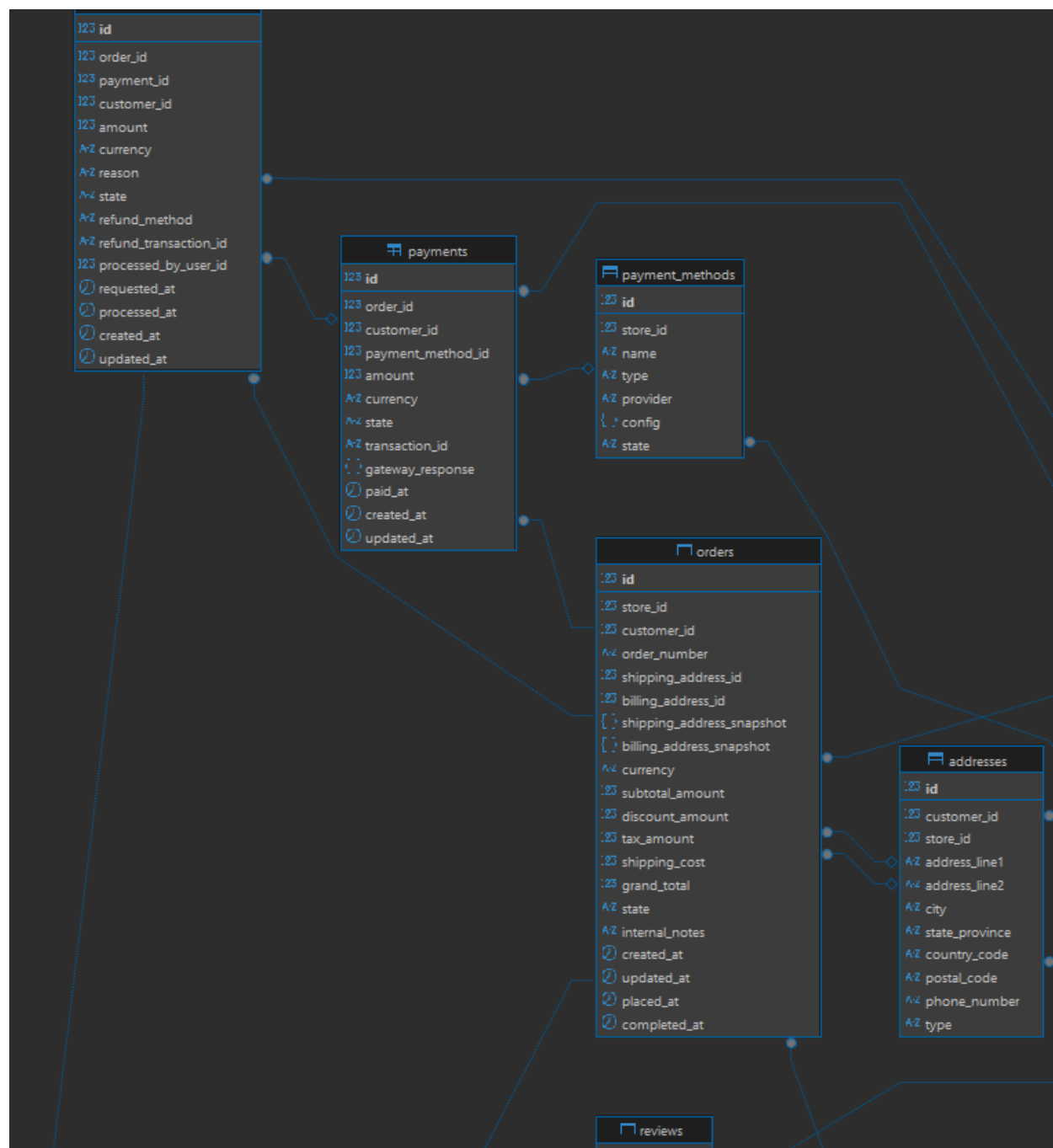
- Almacena **first\_name**, **last\_name**, **email** y **phone\_number**.
- Puede vincularse a un **user\_id** si el cliente también tiene una cuenta de usuario en la plataforma.
- Se asocia a un **store\_id** para mantener la segmentación de clientes por tienda.



## 5. Módulo de Pedidos (**public.orders**)

Centraliza la gestión de todas las transacciones de venta.

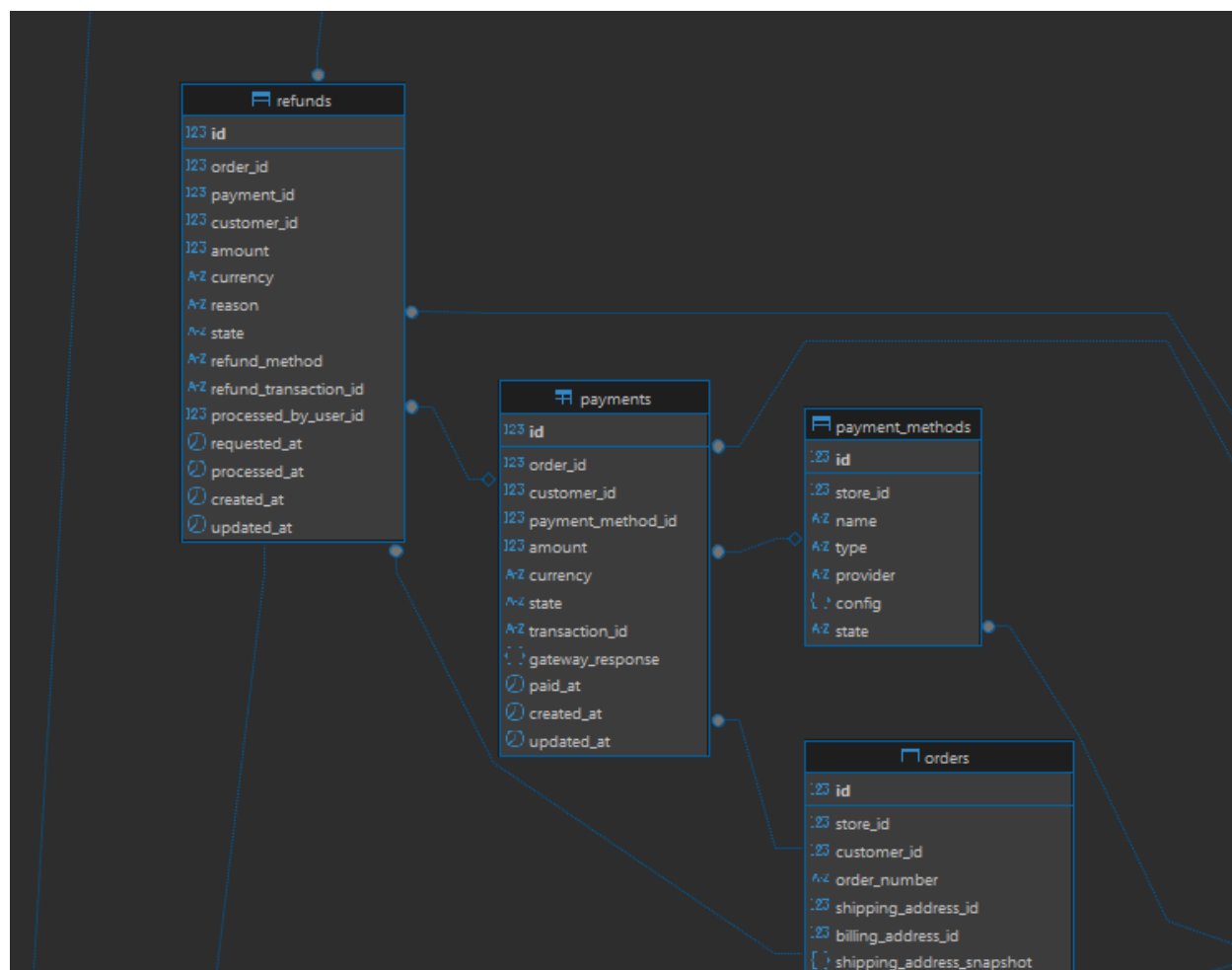
- **Pedidos (**public.orders**):** Registra detalles completos del pedido, como `order_number`, `currency`, `subtotal_amount`, `discount_amount`, `tax_amount`, `shipping_cost`, `grand_total`, y el `state` del pedido (ej., `created`, `pending_payment`, `completed`, `cancelled`). Incluye instantáneas (`jsonb`) de las direcciones de envío y facturación en el momento del pedido.
- **Artículos del Pedido (**public.order\_items**):** Detalla cada producto individual incluido en un pedido, con su `product_name`, `quantity`, `unit_price` y `total_price`.
- **Direcciones (**public.addresses**):** Almacena las direcciones de envío y facturación asociadas a clientes y pedidos.
- **Impuestos de Artículos del Pedido (**public.order\_item\_taxes**):** Desglosa los impuestos aplicados a cada artículo dentro de un pedido, con `tax_name`, `tax_rate` y `tax_amount`.



## 6. Módulo de Pagos y Reembolsos

Gestiona todas las transacciones financieras.

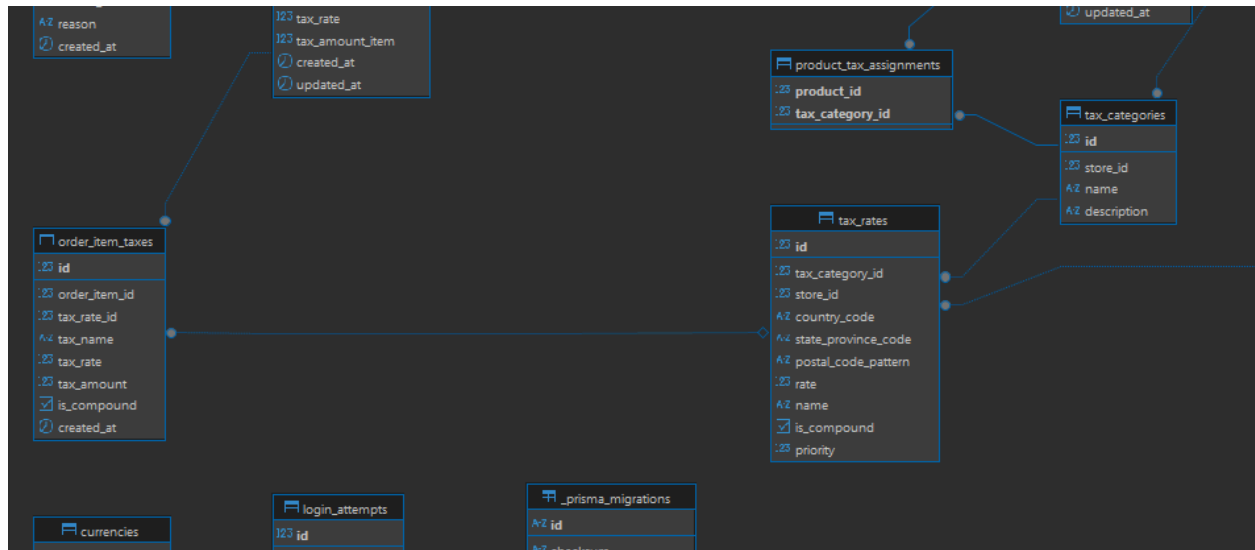
- **Métodos de Pago (`public.payment_methods`):** Permite configurar los diferentes métodos de pago disponibles para cada tienda (ej., tarjeta de crédito, efectivo, transferencia bancaria), con detalles del `type`, `provider` y `config` específico.
- **Pagos (`public.payments`):** Registra cada transacción de pago, incluyendo `amount`, `currency`, `state` (ej., `pending`, `completed`, `failed`), `transaction_id` del proveedor de pago, y `gateway_response` en JSONB.
- **Reembolsos (`public.refunds`):** Administra el proceso de reembolso, registrando `amount`, `currency`, `reason`, `state` (ej., `requested`, `processed`), `refund_method` y `refund_transaction_id`.
- **Artículos de Reembolso (`public.refund_items`):** Especifica qué artículos de un pedido fueron reembolsados y en qué `quantity`.



## 7. Módulo de Impuestos

Permite una configuración flexible de las políticas fiscales.

- **Categorías de Impuestos (`public.tax_categories`):** Clasifica los productos y servicios para la aplicación de diferentes regímenes fiscales.
- **Tasas de Impuestos (`public.tax_rates`):** Define las tasas impositivas aplicables, que pueden variar según la `country_code`, `state_province_code` o `postal_code_pattern`, y si son `is_compound`.
- **Asignaciones de Impuestos de Producto (`public.product_tax_assignments`):** Vincula productos a categorías de impuestos específicas.

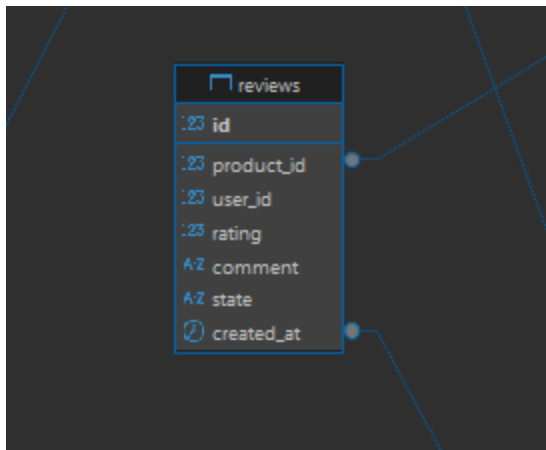




## 8. Módulo de Reseñas (**public.reviews**)

Facilita la interacción y el feedback de los clientes.

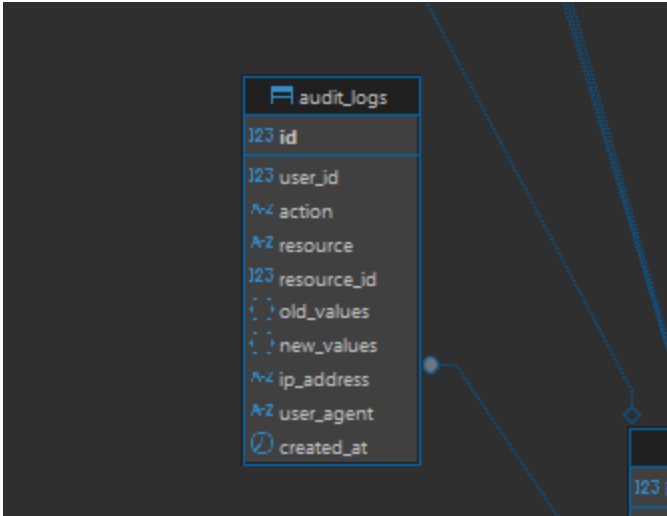
- Permite a los usuarios (**user\_id**) dejar una **rating** y un **comment** sobre los **product\_id**.
- El **state** de la reseña (ej., **pending**, **approved**, **rejected**) permite la moderación.



## 9. Módulo de Auditoría (**public.audit\_logs**)

Un componente crítico para la seguridad y la transparencia.

- Registra cada acción significativa realizada en el sistema, incluyendo el **user\_id** que realizó la acción, el **action** específica, el **resource** afectado (**resource\_id**), los **old\_values** y **new\_values** del cambio, **ip\_address** y **user\_agent**.
- Esta trazabilidad es invaluable para la detección de intrusiones, el cumplimiento normativo y la resolución de problemas.



## Seguridad y Autenticación en Vendix

La seguridad es una prioridad máxima en el diseño y la implementación de Vendix, con un enfoque multifacético para proteger los datos y garantizar la integridad de las operaciones.

### 1. Autenticación Robusta

- **Hasheo de Contraseñas:** Las contraseñas nunca se almacenan en texto plano. En su lugar, se utilizan algoritmos de hasheo criptográfico (`key_hash` en `public.users` y `public.api_keys`) para transformar las contraseñas en cadenas irreversibles. Esto significa que, incluso si la base de datos fuera comprometida, las contraseñas de los usuarios permanecerían protegidas.
- **Verificación de Correo Electrónico:** La tabla `public.email_verification_tokens` asegura que las cuentas de usuario estén vinculadas a direcciones de correo electrónico válidas y verificadas. Esto reduce el riesgo de cuentas falsas y mejora la seguridad general.
- **Manejo de Intentos de Inicio de Sesión Fallidos:** Vendix implementa mecanismos para detectar y mitigar ataques de fuerza bruta. La tabla `public.login_attempts` registra cada intento, y los campos `failed_login_attempts` y `locked_until` en `public.users` permiten bloquear temporalmente las cuentas después de múltiples intentos fallidos, disuadiendo a los atacantes.
- **Autenticación de Dos Factores (2FA):** La plataforma está preparada para soportar 2FA, utilizando `two_factor_enabled` y `two_factor_secret` en `public.users`. Esta capa adicional de seguridad requiere que los usuarios proporcionen una segunda forma de verificación (ej., un código de un dispositivo móvil) además de su contraseña, lo que hace mucho más difícil el acceso no autorizado.
- **Gestión de Sesiones Seguras:** La tabla `public.user_sessions` permite un control detallado sobre las sesiones activas. Cada sesión tiene un `session_id` único, `expires_at` para la caducidad, y se registra información como `ip_address` y `user_agent`. Esto permite a los usuarios monitorear sus sesiones activas y cerrar aquellas que no reconozcan, protegiéndolos de accesos no autorizados. Los `refresh_tokens` se utilizan para mantener la persistencia de la sesión de forma segura.

## 2. Autorización Basada en Roles y Permisos (RBAC)

- Vendix implementa un robusto modelo de control de acceso basado en roles (RBAC) a través de las tablas `public.roles`, `public.permissions` y `public.role_permissions`.
- Cada usuario (`public.users`) se asocia a uno o más roles (`public.user_roles`), y cada rol tiene un conjunto predefinido de permisos. Esto asegura que los usuarios solo puedan acceder a las funcionalidades y datos para los que tienen autorización explícita.
- La granularidad de los permisos, definidos por `path` y `method` HTTP, permite un control preciso sobre las operaciones de la API, asegurando que solo los usuarios autorizados puedan realizar acciones específicas (ej., solo los administradores pueden modificar la configuración de la tienda).

## 3. Registro de Auditoría Completo

- La tabla `public.audit_logs` es una herramienta invaluable para la seguridad. Registra de manera inmutable cada acción significativa realizada dentro de la aplicación, incluyendo quién la realizó (`user_id`), qué acción (`action`), en qué recurso (`resource`, `resource_id`), y los valores `old_values` y `new_values` antes y después del cambio.
- Este registro detallado es esencial para:
  - **Detección de Anomalías:** Identificar rápidamente actividades sospechosas o no autorizadas.
  - **Cumplimiento Normativo:** Proporcionar un rastro de auditoría para cumplir con regulaciones y estándares de seguridad.
  - **Análisis Forense:** Facilitar la investigación de incidentes de seguridad, permitiendo reconstruir eventos y determinar el alcance de cualquier compromiso.

## Proyección y Planes a Futuro

Vendix no es solo una solución para el presente, sino una plataforma con una visión clara de futuro, comprometida con la innovación y la integración de tecnologías emergentes para ofrecer un valor sin precedentes a sus suscriptores.

### 1. Automatización de Pedidos y Compras con IA

- **Agentes de Servicio con IA:** La próxima fase de Vendix incluirá la integración de agentes de Inteligencia Artificial (IA) avanzados. Estos agentes irán más allá de los chatbots básicos, capaces de:
  - **Asistencia Proactiva en Compras:** Guiar a los clientes a través de su viaje de compra, ofreciendo recomendaciones de productos personalizadas basadas en el historial y el comportamiento, y respondiendo a preguntas complejas sobre características, disponibilidad y compatibilidad.
  - **Gestión Autónoma de Pedidos:** Automatizar la resolución de consultas sobre el estado de los pedidos, procesar cambios, cancelaciones y devoluciones de manera eficiente, reduciendo la carga sobre el personal de soporte.
  - **Optimización Inteligente de Inventario:** Utilizar algoritmos de IA para predecir la demanda, generar órdenes de reabastecimiento automáticas y alertar sobre posibles desabastecimientos antes de que ocurran, optimizando la cadena de suministro.

### 2. Integración con Canales de Comunicación (MCPs)

- **Model Context Protocol (MCP) para la integración de modelos de IA cliente:** Vendix se integrará profundamente con el Model Context Protocol para permitir que los modelos de IA cliente se conecten directamente con la aplicación y automaticen procesos con intervención y apoyo de la IA. Esta integración permitirá:
  - **Interacción Omnicanal:** Los clientes podrán interactuar con los agentes de servicio (humanos o IA) directamente desde sus canales de comunicación preferidos, proporcionando una experiencia de cliente fluida y consistente.
  - **Notificaciones Personalizadas:** Enviar automáticamente notificaciones de pedidos (confirmación, envío, entrega), promociones segmentadas y mensajes de marketing directamente a los canales de comunicación de los clientes.

- **Compras Asistidas por Agentes:** Facilitar la compra directa a través de conversaciones en los canales de comunicación, donde los agentes de IA pueden guiar al cliente a través del catálogo, procesar pedidos y pagos.

### **3. Análisis de Datos Avanzado y Business Intelligence**

- Desarrollo de paneles de control y herramientas de análisis más sofisticadas que proporcionen a los suscriptores una visión profunda sobre el rendimiento de su negocio. Esto incluirá métricas clave de ventas, comportamiento del cliente, rendimiento de productos, efectividad de campañas de marketing y tendencias del mercado, permitiendo una toma de decisiones basada en datos.

### **4. Expansión de Funcionalidades Multivendedor**

- Mejoras continuas en las herramientas de gestión para los administradores de la plataforma y los vendedores individuales. Esto incluirá paneles de control personalizados para cada vendedor, sistemas automatizados de cálculo y pago de comisiones, y reportes detallados sobre sus propias ventas y rendimiento.

### **5. Internacionalización y Localización**

- Ampliación del soporte para múltiples idiomas, monedas (aprovechando la tabla [public.currencyes](#) ya existente) y la adaptación a las regulaciones fiscales y legales específicas de diferentes países, facilitando la expansión global de los negocios de los suscriptores.

### **6. Optimización de Rendimiento y Escalabilidad**

- Compromiso continuo con la optimización de la base de datos y la arquitectura de la aplicación para garantizar un rendimiento excepcional incluso bajo cargas de tráfico elevadas y una escalabilidad horizontal sin interrupciones, asegurando que Vendix pueda crecer con el éxito de sus suscriptores.

## **Conclusión**

Vendix se posiciona como una solución de vanguardia en el comercio unificado, ofreciendo una plataforma completa de e-commerce y POS físico con un potente modelo multivendedor y capacidades de "white label". Su diseño modular, combinado con un enfoque intransigente en la seguridad y la autenticación, proporciona una base sólida para cualquier negocio. Mirando hacia el futuro, la integración de agentes de servicio con IA y la conectividad con el Model Context Protocol prometen transformar la forma en que los comercios interactúan con sus clientes y gestionan sus operaciones. Vendix no es solo un software; es un socio estratégico para las empresas que buscan innovar, crecer y prosperar en el complejo y competitivo mercado actual, brindándoles la flexibilidad y las herramientas necesarias para construir y escalar su propia marca de comercio.