

Sistema de Logística

Entidades principales (tablas)

1. Clientes

- Información de clientes (datos personales, contacto, ubicación)
- Clasificación de clientes (por tipo, volumen, etc.)

2. Proveedores

- Información de proveedores (datos, contacto, ubicación)
- Categorización de proveedores
- Evaluación y desempeño

3. Productos

- Catálogo de productos
- Características (peso, dimensiones, categoría)
- Precios de compra y venta

4. Inventario

- Stock de productos
- Ubicaciones de almacenamiento
- Historial de movimientos
- Alertas de stock mínimo

5. Almacenes/Centros logísticos

- Información de los almacenes
- Capacidad y distribución
- Zonas de almacenamiento

6. Ventas (tabla transaccional)

- Registro de ventas principales
- Relación con clientes, usuarios, métodos de pago

7. Detalles de ventas

- Productos incluidos en cada venta
- Cantidades, precios, descuentos

Sistema de Logística

8. Compras (tabla transaccional)

- Registro de compras a proveedores
- Relación con proveedores, usuarios

9. Detalles de compras

- Productos incluidos en cada compra
- Cantidades, precios, descuentos

10. Usuarios/Empleados

- Información de usuarios del sistema
- Roles y permisos

11. Envíos/Despachos

- Información de envíos
- Estados y seguimiento
- Relación con ventas

12. Vehículos/Flotas

- Información de los vehículos
- Mantenimiento y disponibilidad
- Capacidad y características

13. Rutas de distribución

- Planificación de rutas
- Optimización de recorridos
- Tiempos estimados

14. Incidencias logísticas

- Registro de problemas
- Resoluciones y seguimiento

15. Facturación

- Registro de facturas emitidas
- Estados de pago

16. Tabla de hechos - Rendimiento logístico

Sistema de Logística

- Métricas clave de desempeño
- Agregación de datos para análisis

Objetos adicionales

Vistas (5+)

1. Vista de productos más vendidos
2. Vista de clientes con mayor volumen de compra
3. Vista de rendimiento de rutas
4. Vista de stock actual con alertas
5. Vista de facturas pendientes
6. Vista de eficiencia de proveedores
7. Vista de rendimiento de empleados en entregas

Procedimientos almacenados (2+)

1. Procedimiento para actualizar el stock tras una venta
2. Procedimiento para calcular rutas óptimas
3. Procedimiento para generar informes periódicos
4. Procedimiento para asignar vehículos a rutas

Triggers (2+)

1. Trigger que actualice el inventario después de una venta
2. Trigger que registre cambios en precios de productos
3. Trigger que alerte sobre stock mínimo
4. Trigger que actualice el estado de los envíos

Funciones (2+)

1. Función para calcular tiempos estimados de entrega
2. Función para calcular costos de envío
3. Función para determinar la ruta más eficiente
4. Función para calcular descuentos por volumen

Informes para análisis

1. Eficiencia logística

Sistema de Logística

- **Tiempo promedio de entrega**
- **Costos de distribución**
- **KPIs de desempeño**

2. Análisis de ventas

- **Productos más vendidos**
- **Zonas con más demanda**
- **Estacionalidad de ventas**

3. Gestión de inventario

- **Rotación de productos**
- **Productos con bajo movimiento**
- **Optimización de stock**

4. Rendimiento de proveedores

- **Cumplimiento de pedidos**
- **Calidad de productos**
- **Tiempos de entrega**

Explicación del Sistema de Gestión Logística Integral

Introducción

El Sistema de Gestión Logística Integral está diseñado para optimizar y gestionar todos los procesos logísticos de una empresa, desde la compra a proveedores hasta la entrega final al cliente. Este sistema permite el seguimiento completo de la cadena de suministro, la gestión de inventarios, la planificación de rutas, el control de flotas y la medición del rendimiento logístico.

La implementación de esta base de datos relacional facilitará la toma de decisiones basada en datos, mejorará la eficiencia operativa y proporcionará una visión integral del negocio logístico.

Objetivo

El objetivo principal de este sistema es proporcionar una plataforma centralizada para la gestión de todos los aspectos logísticos de una empresa, permitiendo:

1. Optimizar los procesos de compra, almacenamiento y distribución
2. Mejorar la trazabilidad de productos a lo largo de toda la cadena de suministro

Sistema de Logística

3. Reducir costos operativos mediante la eficiencia en rutas y gestión de inventarios
4. Aumentar la satisfacción del cliente a través de entregas puntuales y precisas
5. Facilitar el análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas
6. Gestionar eficientemente las relaciones con clientes y proveedores

Situación Problemática

Las empresas con operaciones logísticas enfrentan numerosos desafíos:

- Falta de integración entre los sistemas de compras, inventarios y distribución
- Dificultad para obtener una visión completa del estado de la cadena de suministro
- Errores en la gestión de inventarios que resultan en exceso o falta de stock
- Ineficiencias en las rutas de distribución que aumentan costos operativos
- Limitada capacidad para analizar el rendimiento y tomar decisiones basadas en datos
- Procesos manuales propensos a errores
- Falta de trazabilidad en tiempo real de envíos y productos

La implementación de este sistema de base de datos relacional resolverá estos problemas al proporcionar una plataforma integrada que conecta todos los aspectos de la operación logística.

Modelo de Negocio

El modelo de negocio se centra en la gestión integral de la cadena de suministro, abarcando las siguientes áreas clave:

1. **Gestión de proveedores:** Seguimiento y evaluación de proveedores para asegurar la calidad y puntualidad de los suministros.
2. **Gestión de inventarios:** Control preciso de existencias, ubicaciones y movimientos de productos.
3. **Gestión de almacenes:** Administración eficiente del espacio y organización de centros logísticos.

Sistema de Logística

- 4. **Gestión de ventas:** Procesamiento y seguimiento de pedidos de clientes.
- 5. **Gestión de distribución:** Planificación y optimización de rutas, seguimiento de envíos.
- 6. **Gestión de flotas:** Control y mantenimiento de vehículos para garantizar disponibilidad.
- 7. **Análisis de rendimiento:** Métricas y KPIs para evaluar la eficiencia logística.

Descripción Detallada de las Tablas

1. Clientes

Almacena información detallada sobre los clientes de la empresa.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
cliente_id	Identificador único del cliente	INT	Primaria
nombre	Nombre del cliente	VARCHAR(100)	-
apellido	Apellido del cliente	VARCHAR(100)	-
empresa	Nombre de la empresa (si aplica)	VARCHAR(150)	-
tipo_cliente	Categoría del cliente (individual, corporativo)	VARCHAR(50)	-
email	Correo electrónico de contacto	VARCHAR(150)	-
telefono	Número telefónico	VARCHAR(20)	-
direccion	Dirección física	VARCHAR(200)	-
ciudad	Ciudad de residencia/ubicación	VARCHAR(100)	-
estado_provincia	Estado o provincia	VARCHAR(100)	-
codigo_postal	Código postal	VARCHAR(20)	-
pais	País	VARCHAR(100)	-
fecha_registro	Fecha de registro en el sistema	DATE	-
limite_credito	Límite de crédito asignado	DECIMAL(12,2)	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
estado	Estado del cliente (activo, inactivo)	VARCHAR(20)	-
segmento	Segmentación del cliente	VARCHAR(50)	-

2. Proveedores

Registra información sobre los proveedores de productos y servicios.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
proveedor_id	Identificador único del proveedor	INT	Primaria
nombre_empresa	Nombre de la empresa proveedora	VARCHAR(150)	-
contacto_nombre	Nombre de la persona de contacto	VARCHAR(100)	-
contacto_cargo	Cargo de la persona de contacto	VARCHAR(100)	-
email	Correo electrónico de contacto	VARCHAR(150)	-
telefono	Número telefónico	VARCHAR(20)	-
direccion	Dirección física	VARCHAR(200)	-
ciudad	Ciudad de ubicación	VARCHAR(100)	-
estado_provincia	Estado o provincia	VARCHAR(100)	-
codigo_postal	Código postal	VARCHAR(20)	-
pais	País	VARCHAR(100)	-
categoria	Categoría del proveedor	VARCHAR(50)	-
condiciones_pago	Condiciones de pago acordadas	VARCHAR(100)	-
tiempo_entrega	Tiempo promedio de entrega (días)	INT	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
calificacion	Calificación del proveedor (1-5)	DECIMAL(2,1)	-
estado	Estado del proveedor (activo, inactivo)	VARCHAR(20)	-

3. Productos

Contiene el catálogo completo de productos.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
producto_id	Identificador único del producto	INT	Primaria
nombre	Nombre del producto	VARCHAR(150)	-
descripcion	Descripción detallada	TEXT	-
codigo_sku	Código SKU único	VARCHAR(50)	Única
codigo_barras	Código de barras (UPC/EAN)	VARCHAR(50)	-
categoria_id	ID de la categoría	INT	Foránea
proveedor_id	ID del proveedor principal	INT	Foránea
unidad_medida	Unidad de medida (kg, unidad, etc.)	VARCHAR(30)	-
precio_compra	Precio de compra al proveedor	DECIMAL(12,2)	-
precio_venta	Precio de venta al cliente	DECIMAL(12,2)	-
peso	Peso del producto	DECIMAL(8,2)	-
largo	Dimensión: largo	DECIMAL(8,2)	-
ancho	Dimensión: ancho	DECIMAL(8,2)	-
alto	Dimensión: alto	DECIMAL(8,2)	-
es_perecedero	Si el producto es perecedero	BOOLEAN	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
es_fragil	Si el producto es frágil	BOOLEAN	-
estado	Estado del producto (activo, discontinuado)	VARCHAR(30)	-

4. Categorías_Productos

Clasifica los productos en categorías.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
categoria_id	ID único de la categoría	INT	Primaria
nombre	Nombre de la categoría	VARCHAR(100)	-
descripcion	Descripción de la categoría	TEXT	-
categoria_padre_id	ID de la categoría padre (para subcategorías)	INT	Foránea

5. Inventario

Gestiona el stock actual de productos en distintas ubicaciones.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
inventario_id	ID único del registro de inventario	INT	Primaria
producto_id	ID del producto	INT	Foránea
almacen_id	ID del almacén donde se encuentra	INT	Foránea
ubicacion_id	ID de la ubicación dentro del almacén	INT	Foránea
cantidad	Cantidad disponible	INT	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
stock_minimo	Nivel mínimo de stock	INT	-
stock_maximo	Nivel máximo de stock	INT	-
fecha_ultima_actualizacion	Fecha de última actualización	DATETIME	-
lote	Número de lote (si aplica)	VARCHAR(50)	-
fecha_vencimiento	Fecha de vencimiento (productos perecederos)	DATE	-
estado	Estado del inventario (disponible, reservado, dañado)	VARCHAR(30)	-

6. Movimientos_Inventario

Registra todos los movimientos (entradas/salidas) de inventario.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
movimiento_id	ID único del movimiento	INT	Primaria
producto_id	ID del producto	INT	Foránea
almacen_id	ID del almacén	INT	Foránea
ubicacion_id	ID de la ubicación	INT	Foránea
tipo_movimiento	Tipo de movimiento (entrada, salida, traslado)	VARCHAR(30)	-
cantidad	Cantidad movida	INT	-
fecha_movimiento	Fecha y hora del movimiento	DATETIME	-
usuario_id	ID del usuario que registró	INT	Foránea

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
referencia_id	ID de referencia (venta, compra, etc.)	INT	-
tipo_referencia	Tipo de la referencia	VARCHAR(30)	-
notas	Notas adicionales	TEXT	-

7. Almacenes

Contiene información sobre los centros logísticos y almacenes.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
almacen_id	ID único del almacén	INT	Primaria
nombre	Nombre del almacén	VARCHAR(100)	-
tipo	Tipo de almacén (principal, secundario, etc.)	VARCHAR(50)	-
direccion	Dirección física	VARCHAR(200)	-
ciudad	Ciudad	VARCHAR(100)	-
estado_provincia	Estado o provincia	VARCHAR(100)	-
codigo_postal	Código postal	VARCHAR(20)	-
pais	País	VARCHAR(100)	-
telefono	Teléfono de contacto	VARCHAR(20)	-
capacidad_total	Capacidad total en m ³	DECIMAL(10,2)	-
capacidad_utilizada	Capacidad utilizada en m ³	DECIMAL(10,2)	-
gerente_id	ID del usuario gerente	INT	Foránea
estado	Estado del almacén (activo, inactivo)	VARCHAR(30)	-

Sistema de Logística

8. Ubicaciones_Almacen

Define las ubicaciones específicas dentro de cada almacén.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
ubicacion_id	ID único de la ubicación	INT	Primaria
almacen_id	ID del almacén	INT	Foránea
zona	Zona del almacén	VARCHAR(50)	-
pasillo	Número de pasillo	VARCHAR(10)	-
estante	Número de estante	VARCHAR(10)	-
nivel	Nivel del estante	VARCHAR(10)	-
posición	Posición en el nivel	VARCHAR(10)	-
codigo_ubicacion	Código completo de la ubicación	VARCHAR(30)	Única
capacidad_max	Capacidad máxima	DECIMAL(8,2)	-
tipo_producto	Tipo de producto permitido	VARCHAR(50)	-
refrigerada	Si es ubicación refrigerada	BOOLEAN	-
estado	Estado de la ubicación	VARCHAR(30)	-

9. Ventas (Tabla Transaccional)

Registra las transacciones de venta a clientes.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
venta_id	ID único de la venta	INT	Primaria
fecha_venta	Fecha y hora de la venta	DATETIME	-
cliente_id	ID del cliente	INT	Foránea

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
usuario_id	ID del usuario que registró	INT	Foránea
tipo_venta	Tipo de venta (presencial, online)	VARCHAR(30)	-
subtotal	Subtotal antes de impuestos	DECIMAL(12,2)	-
impuestos	Monto de impuestos	DECIMAL(12,2)	-
descuento	Monto de descuento aplicado	DECIMAL(12,2)	-
total	Monto total de la venta	DECIMAL(12,2)	-
metodo_pago	Método de pago utilizado	VARCHAR(50)	-
estado_pago	Estado del pago	VARCHAR(30)	-
notas	Notas adicionales	TEXT	-
direccion_envio_id	ID de la dirección de envío	INT	Foránea
estado_venta	Estado de la venta	VARCHAR(30)	-

10. Detalles_Venta

Almacena los detalles de productos incluidos en cada venta.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
detalle_venta_id	ID único del detalle	INT	Primaria
venta_id	ID de la venta	INT	Foránea
producto_id	ID del producto	INT	Foránea
cantidad	Cantidad vendida	INT	-
precio_unitario	Precio unitario aplicado	DECIMAL(12,2)	-
descuento	Descuento aplicado al ítem	DECIMAL(12,2)	-
subtotal	Subtotal del ítem	DECIMAL(12,2)	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
impuesto	Impuesto del ítem	DECIMAL(12,2)	-
total	Total del ítem	DECIMAL(12,2)	-

11. Compras (Tabla Transaccional)

Registra las compras realizadas a proveedores.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
compra_id	ID único de la compra	INT	Primaria
fecha_compra	Fecha y hora de la compra	DATETIME	-
proveedor_id	ID del proveedor	INT	Foránea
usuario_id	ID del usuario que registró	INT	Foránea
numero_orden	Número de orden de compra	VARCHAR(50)	-
fecha_entrega_estimada	Fecha estimada de entrega	DATE	-
subtotal	Subtotal antes de impuestos	DECIMAL(12,2)	-
impuestos	Monto de impuestos	DECIMAL(12,2)	-
descuento	Monto de descuento aplicado	DECIMAL(12,2)	-
total	Monto total de la compra	DECIMAL(12,2)	-
estado_compra	Estado de la compra	VARCHAR(30)	-
estado_pago	Estado del pago	VARCHAR(30)	-
almacen_destino_id	ID del almacén de destino	INT	Foránea

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
notas	Notas adicionales	TEXT	-

12. Detalles_Compra

Almacena los detalles de productos incluidos en cada compra.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
detalle_compra_id	ID único del detalle	INT	Primaria
compra_id	ID de la compra	INT	Foránea
producto_id	ID del producto	INT	Foránea
cantidad	Cantidad comprada	INT	-
precio_unitario	Precio unitario	DECIMAL(12,2)	-
descuento	Descuento aplicado al ítem	DECIMAL(12,2)	-
subtotal	Subtotal del ítem	DECIMAL(12,2)	-
impuesto	Impuesto del ítem	DECIMAL(12,2)	-
total	Total del ítem	DECIMAL(12,2)	-
cantidad_recibida	Cantidad efectivamente recibida	INT	-
estado	Estado del ítem	VARCHAR(30)	-

13. Usuarios

Gestiona los usuarios del sistema y sus permisos.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
usuario_id	ID único del usuario	INT	Primaria

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
nombre	Nombre del usuario	VARCHAR(100)	-
apellido	Apellido del usuario	VARCHAR(100)	-
email	Correo electrónico	VARCHAR(150)	Única
nombre_usuario	Nombre de usuario en el sistema	VARCHAR(50)	Única
password_hash	Hash de la contraseña	VARCHAR(255)	-
rol_id	ID del rol asignado	INT	Foránea
telefono	Número telefónico	VARCHAR(20)	-
fecha_creacion	Fecha de creación de la cuenta	DATETIME	-
ultimo_acceso	Fecha del último acceso	DATETIME	-
estado	Estado del usuario (activo, inactivo)	VARCHAR(30)	-
almacen_asignado_id	ID del almacén asignado	INT	Foránea

14. Roles

Define los roles de usuarios y sus permisos.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
rol_id	ID único del rol	INT	Primaria
nombre	Nombre del rol	VARCHAR(50)	-
descripcion	Descripción del rol	TEXT	-
permisos	JSON o texto con permisos asignados	TEXT	-

Sistema de Logística

15. Envios

Registra los envíos de productos a clientes.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
envio_id	ID único del envío	INT	Primaria
venta_id	ID de la venta relacionada	INT	Foránea
fecha_creacion	Fecha de creación del envío	DATETIME	-
fecha_envio	Fecha en que se realizó el envío	DATETIME	-
fecha_entrega_estimada	Fecha estimada de entrega	DATE	-
fecha_entrega_real	Fecha real de entrega	DATETIME	-
estado_envio	Estado del envío	VARCHAR(30)	-
vehiculo_id	ID del vehículo asignado	INT	Foránea
ruta_id	ID de la ruta asignada	INT	Foránea
conductor_id	ID del usuario conductor	INT	Foránea
numero_seguimiento	Número de seguimiento	VARCHAR(50)	-
costo_envio	Costo del envío	DECIMAL(12,2)	-
notas	Notas adicionales	TEXT	-
firma_recepcion	Registro de firma (imagen/texto)	TEXT	-

16. Vehiculos

Gestiona la flota de vehículos para distribución.

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
vehiculo_id	ID único del vehículo	INT	Primaria
tipo	Tipo de vehículo	VARCHAR(50)	-
marca	Marca del vehículo	VARCHAR(50)	-
modelo	Modelo del vehículo	VARCHAR(50)	-
anio	Año del vehículo	INT	-
placa	Número de placa	VARCHAR(20)	Única
capacidad_peso	Capacidad de peso en kg	DECIMAL(10,2)	-
capacidad_volumen	Capacidad de volumen en m ³	DECIMAL(10,2)	-
fecha_adquisicion	Fecha de adquisición	DATE	-
fecha_ultimo_mantenimiento	Fecha del último mantenimiento	DATE	-
kilometraje	Kilometraje actual	INT	-
estado	Estado del vehículo	VARCHAR(30)	-
notas	Notas adicionales	TEXT	-

17. Rutas

Define las rutas de distribución.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
ruta_id	ID único de la ruta	INT	Primaria
nombre	Nombre de la ruta	VARCHAR(100)	-
origen_id	ID del almacén de origen	INT	Foránea

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
zona_cobertura	Zona geográfica que cubre	VARCHAR(100)	-
distancia_total	Distancia total en km	DECIMAL(10,2)	-
tiempo_estimado	Tiempo estimado en minutos	INT	-
frecuencia	Frecuencia (diaria, semanal, etc.)	VARCHAR(50)	-
horario_salida	Horario habitual de salida	TIME	-
costo_estimado	Costo estimado de la ruta	DECIMAL(12,2)	-
estado	Estado de la ruta	VARCHAR(30)	-

18. Puntos_Ruta

Detalla los puntos específicos de cada ruta.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
punto_id	ID único del punto	INT	Primaria
ruta_id	ID de la ruta	INT	Foránea
secuencia	Número de secuencia	INT	-
tipo_punto	Tipo de punto (origen, parada, destino)	VARCHAR(30)	-
direccion	Dirección del punto	VARCHAR(200)	-
ciudad	Ciudad	VARCHAR(100)	-
codigo_postal	Código postal	VARCHAR(20)	-
latitud	Coordenada: latitud	DECIMAL(10,7)	-
longitud	Coordenada: longitud	DECIMAL(10,7)	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
tiempo_estimado_llegada	Tiempo estimado de llegada	TIME	-
tiempo_parada	Tiempo de parada en minutos	INT	-
notas	Notas adicionales	TEXT	-

19. Incidencias

Registra problemas e incidencias en el proceso logístico.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
incidencia_id	ID único de la incidencia	INT	Primaria
tipo_incidencia	Tipo de incidencia	VARCHAR(50)	-
fecha_reportada	Fecha y hora del reporte	DATETIME	-
fecha_resolucion	Fecha y hora de resolución	DATETIME	-
estado	Estado de la incidencia	VARCHAR(30)	-
prioridad	Nivel de prioridad	VARCHAR(20)	-
descripcion	Descripción detallada	TEXT	-
usuario_reporta_id	ID del usuario que reporta	INT	Foránea
usuario_resuelve_id	ID del usuario que resuelve	INT	Foránea
referencia_id	ID de referencia (venta, envío, etc.)	INT	-
tipo_referencia	Tipo de la referencia	VARCHAR(30)	-
solucion	Descripción de la solución	TEXT	-

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
impacto	Nivel de impacto en la operación	VARCHAR(30)	-

20. Facturas

Gestiona las facturas emitidas a clientes.

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
factura_id	ID único de la factura	INT	Primaria
numero_factura	Número de factura	VARCHAR(50)	Única
venta_id	ID de la venta relacionada	INT	Foránea
fecha_emision	Fecha de emisión	DATETIME	-
fecha_vencimiento	Fecha de vencimiento	DATE	-
subtotal	Subtotal antes de impuestos	DECIMAL(12,2)	-
impuestos	Monto de impuestos	DECIMAL(12,2)	-
descuento	Monto de descuento aplicado	DECIMAL(12,2)	-
total	Monto total de la factura	DECIMAL(12,2)	-
estado_pagó	Estado del pago	VARCHAR (30)	-
metodo_pago	Método de pago	VARCHAR(50)	-
fecha_pago	Fecha en que se realizó el pago	DATE	-
notas	Notas adicionales	TEXT	-

21. Rendimiento_Logistico (Tabla de Hechos)

Tabla de hechos para analítica de rendimiento logístico.

Sistema de Logística

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Tipo de Clave
rendimiento_id	ID único del registro	INT	Primaria
fecha	Fecha del registro	DATE	-
almacen_id	ID del almacén	INT	Foránea
ruta_id	ID de la ruta	INT	Foránea
vehiculo_id	ID del vehículo	INT	Foránea
usuario_id	ID del usuario (conductor)	INT	Foránea
cantidad_envios	Cantidad de envíos	INT	-
entregas_tiempo	Cantidad de entregas a tiempo	INT	-
entregas_retrasadas	Cantidad de entregas retrasadas	INT	-
tiempo_promedio_entrega	Tiempo promedio de entrega (min)	DECIMAL(8,2)	-
distancia_recorrida	Distancia total recorrida (km)	DECIMAL(10,2)	-
consumo_combustible	Consumo de combustible (litros)	DECIMAL(8,2)	-
costo_total	Costo total de operación	DECIMAL(12,2)	-
eficiencia_carga	Porcentaje de eficiencia de carga	DECIMAL(5,2)	-
retornos_cliente	Cantidad de retornos por cliente	INT	-
incidencias_reportadas	Cantidad de incidencias	INT	-