A continuación, se presenta el \*\*Modelo Entidad-Relación (MER)\*\* utilizando la \*\*notación de Peter Chen\*\* para el sistema de recibos de órdenes descrito.

---

## 📊 \*\*Modelo Entidad-Relación (Notación Peter Chen)\*\*

### 🔹 \*\*Entidades Principales\*\*

#### 1. \*\*Cliente\*\*

- \*\*Atributos:\*\*

- `num\_cliente` (PK)

- `balance`

- `limite\_credito`

- `descuento`

> \*\*Nota:\*\* Las \*\*direcciones de envío\*\* son múltiples por cliente → atributo multivaluado.

---

#### 2. \*\*Orden\*\*

- \*\*Atributos:\*\*

- `num\_orden` (PK)

- `forma\_pago`

- `fecha\_orden`

- `num\_identificacion\_tributaria` (del cliente)

> \*\*Nota:\*\* Cada orden pertenece a un único cliente y usa una sola dirección de envío.

---

#### 3. \*\*Ítem\*\*

- \*\*Atributos:\*\*

- `codigo\_item` (PK)

- `descripcion`

> \*\*Nota:\*\* Los atributos "plantas que producen" y "cantidad almacenada en cada planta" implican una relación con una entidad \*\*Planta\*\*.

---

#### 4. \*\*Planta\*\*

- \*\*Atributos:\*\*

- `codigo\_planta` (PK)

- `nombre\_planta` (opcional, implícito)

> Esta entidad no se menciona directamente, pero se infiere de "plantas que producen este ítem".

---

#### 5. \*\*DireccionEnvio\*\* \*(Entidad débil o atributo multivaluado)\*

- Dado que un cliente tiene \*\*múltiples direcciones de envío\*\*, y no se comparten entre clientes (no hay direcciones comunes), se modela como:

- Atributo multivaluado de \*\*Cliente\*\*, \*\*o\*\*

- Entidad débil relacionada con Cliente.

Elegimos modelarla como \*\*entidad débil\*\* para mayor claridad.

---

#### 6. \*\*LineaOrden\*\* \*(Entidad débil)\*

- Cada orden tiene varias líneas (ítems pedidos).

- Cada línea se identifica por un \*\*número de línea único dentro de la orden\*\*.

- Representa el detalle de la orden.

---

### 🔹 \*\*Relaciones y Cardinalidades (Peter Chen)\*\*

```

[Cliente] ——————< Tiene >—————— [DireccionEnvio]

| 1 N

|

|——(realiza)———> [Orden] (1:N)

|

|——(facturado\_en)——> [Orden] → lleva num\_identificacion\_tributaria

[Orden] ——————< Contiene >—————— [LineaOrden]

| 1 N

|

|——(es\_enviada\_a)——> [DireccionEnvio] (1:1 por orden)

[LineaOrden] ——————< Detalla >—————— [Ítem]

| N 1

|

| (atributos: cantidad\_pedida, cantidad\_despachada, cantidad\_pendiente)

[Ítem] ——————< ProducidoEn >—————— [Planta]

| N M

|

| (atributo: cantidad\_almacenada en esa planta)

```

---

### 🔹 \*\*Explicación de Entidades y Relaciones\*\*

| Entidad | Tipo | Atributos Clave | Notas |

|--------|------|------------------|-------|

| \*\*Cliente\*\* | Fuerte | `num\_cliente` (PK) | Dueño de direcciones de envío y realizador de órdenes |

| \*\*DireccionEnvio\*\* | Débil | `direccion` (PK parcial), depende de Cliente | Multivaluado; no compartido entre clientes |

| \*\*Orden\*\* | Fuerte | `num\_orden` (PK) | Identificador único; una por cliente, con una dirección de envío específica |

| \*\*LineaOrden\*\* | Débil | (`num\_orden`, `num\_linea`) (PK) | Detalle de ítems en la orden; número de línea único por orden |

| \*\*Ítem\*\* | Fuerte | `codigo\_item` (PK) | Producto vendido |

| \*\*Planta\*\* | Fuerte | `codigo\_planta` (PK) | Lugar donde se produce y almacena el ítem |

| \*\*ProducidoEn\*\* | Relación N:M con atributo | — | Relación entre Ítem y Planta con atributo `cantidad\_almacenada` |

---

### 🔹 \*\*Cardinalidades Detalladas\*\*

| Relación | Entidad A | Entidad B | Cardinalidad | Justificación |

|--------|----------|----------|-------------|---------------|

| Tiene | Cliente → DireccionEnvio | 1 : N | Un cliente tiene muchas direcciones de envío |

| Realiza | Cliente → Orden | 1 : N | Un cliente puede hacer muchas órdenes |

| Contiene | Orden → LineaOrden | 1 : N | Una orden tiene muchas líneas |

| Detalla | LineaOrden → Ítem | N : 1 | Varias líneas pueden referir al mismo ítem |

| ProducidoEn | Ítem ↔ Planta | N : M | Un ítem se produce en varias plantas; una planta produce varios ítems |

| Es\_enviada\_a | Orden → DireccionEnvio | 1 : 1 | Cada orden usa una sola dirección de envío |

> \*\*Nota:\*\* La relación \*\*ProducidoEn\*\* es \*\*N:M\*\* y tiene un atributo asociado: `cantidad\_almacenada`.

---

### 🔹 \*\*Diagrama en Texto (Estilo Chen)\*\*

```

+-------------+

| Cliente |

+-------------+

|num\_cliente |

|balance |

|limite\_cred |

|descuento |

+-------------+

| 1

|

(Tiene) N

|

v

+---------------------+

| DireccionEnvio |

| (entidad débil) |

+---------------------+

| direccion (PK) |

+---------------------+

^ |

| 1 | 1

| | (es\_enviada\_a)

| v

| +-------------+

| | Orden |

| +-------------+

| |num\_orden (PK)|

| |forma\_pago |

| |fecha\_orden |

| |num\_ident\_trib|

| +-------------+

| | 1

| | (contiene)

| | N

| v

| +-----------------+

+----| LineaOrden |

| (entidad débil) |

+-----------------+

|num\_orden (PK) |

|num\_linea (PK) |

|cantidad\_pedida |

|cantidad\_despachada|

|cantidad\_pendiente|

+-----------------+

| N

| (detalla)

| 1

v

+-------------+

| Ítem |

+-------------+

|codigo\_item |

|descripcion |

+-------------+

| N

| (producido\_en)

| M

v

+-------------+

| Planta |

+-------------+

|codigo\_planta|

|nombre\_planta|

+-------------+

^

| (con atributo: cantidad\_almacenada)

|

Relación: ProducidoEn

```

---

### ✅ \*\*Notas Clave del Diseño\*\*

- \*\*Direcciones de envío:\*\* Modeladas como entidad débil porque son específicas de cada cliente y no compartidas.

- \*\*Línea de orden:\*\* Entidad débil con clave (`num\_orden`, `num\_linea`), como se especifica que cada línea tiene un número único dentro de la orden.

- \*\*ProducidoEn:\*\* Relación N:M entre \*\*Ítem\*\* y \*\*Planta\*\*, con atributo `cantidad\_almacenada` → requiere tabla intermedia en el modelo relacional.

- \*\*num\_identificacion\_tributaria:\*\* Se almacena en la orden, aunque pertenece al cliente, posiblemente por requisitos legales/facturación.