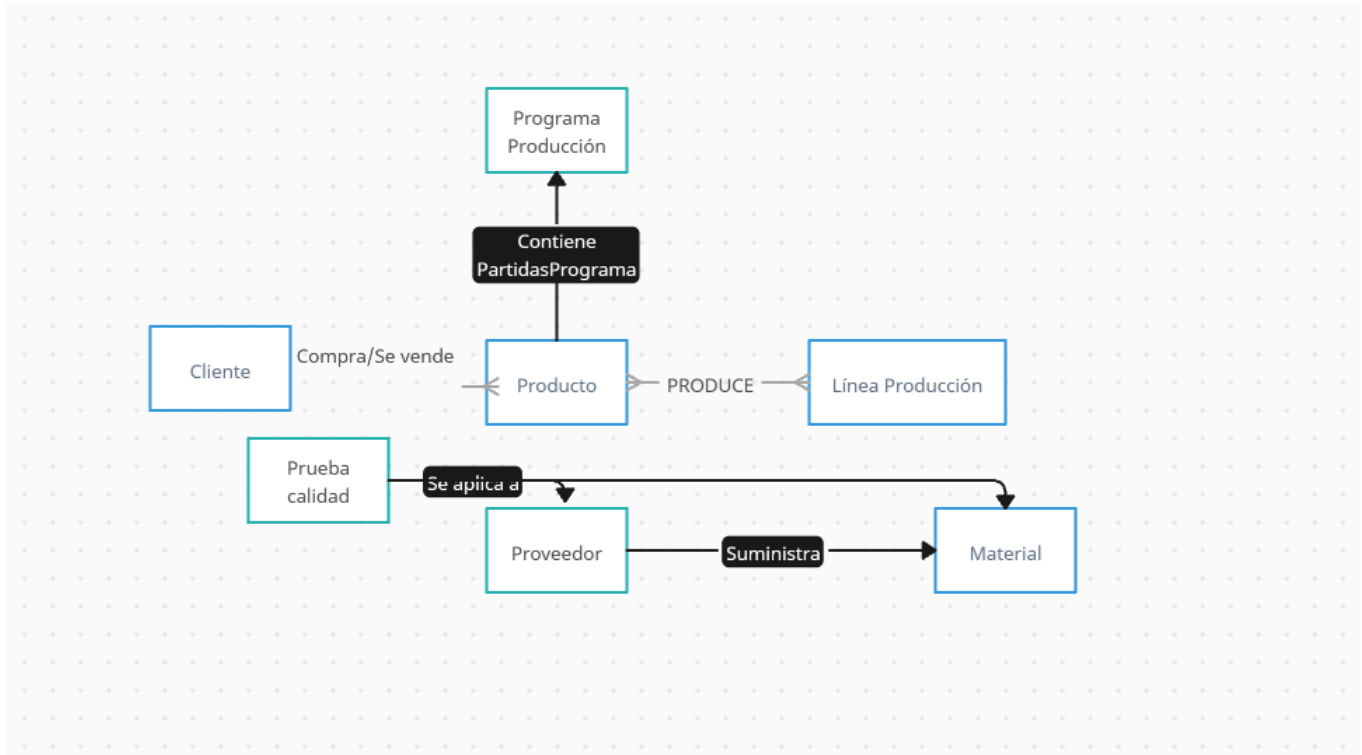


## Caso de Estudio 4



- **Relaciones:**

- **Producto** se compone de otros **Productos** (relación recursiva: **ComponenteProducto**) y **Materiales** (**ComponenteMaterial**).
- **Material** es suministrado por **Proveedores** mediante **Contratos**.
- **LineaProduccion** tiene capacidad para producir **Productos** (**CapacidadLinea**).
- **ProgramaProduccion** contiene **PartidasPrograma** vinculadas a **Productos**.
- **PruebaCalidad** se aplica a **Productos** y **Materiales**, con frecuencia dependiendo de la **LineaProduccion** (para productos).

## Diccionario de Datos

### Entidad: Producto

Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo
ProductoID	Identificador único del producto	Entero	101
Nombre	Nombre del producto	Caracteres(50)	"Motor V8"

Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo
Descripcion	Detalles del producto	Caracteres(255)	"Motor de combustión"
EsComercializable	Si el producto se vende directamente	Booleano	TRUE
CostoProcesamientoPropio	Costo de ensamblaje del producto	Decimal(10,2)	1500.50

## Entidad: Material

Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo
MaterialID	Identificador único del material	Entero	201
Nombre	Nombre del material	Caracteres(50)	"Tornillo acero ¼"
PuntoReorden	Cantidad mínima para reordenar	Entero	100
InventarioActual	Unidades en almacén	Entero	75
CostoUnitario	Costo por unidad del material	Decimal(10,2)	0.25

## Entidad: ComponenteProducto (BOM Producto-Producto)

Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo
ProductoPadreID	Producto compuesto	Entero	101
ProductoHijoID	Subensamble	Entero	102
Cantidad	Unidades requeridas	Entero	1

## Entidad: ComponenteMaterial (BOM Producto-Material)

Atributo	Descripción	Tipo de dato	Ejemplo
ProductoID	Producto que usa el material	Entero	101
MaterialID	Material requerido	Entero	201
Cantidad	Unidades requeridas	Entero	500

---

# Restricciones de Integridad Adicionales

## 1. Ciclos en la jerarquía de productos:

- `CHECK (ProductoPadreID != ProductoHijoID)` en `ComponenteProducto`.
- *Trigger* para evitar ancestros recursivos (ej:  $A \rightarrow B \rightarrow A$ ).

## 2. Unicidad en capacidad de líneas:

- `UNIQUE (LineaID, ProductoID)` en `CapacidadLinea`.

## 3. Inventario no negativo:

- `CHECK (InventarioActual >= 0)` en `Material`.

## 4. Productos comercializables en programas:

- `CHECK (EsComercializable = TRUE)` para `Producto` en `PartidaPrograma`.

## 5. Fechas válidas en contratos:

- `CHECK (FechaFin > FechaInicio)` en `Contrato`.
- 

# Modelo Relacional (MR)

## 1. Producto

sql

Copy

Download

Producto (ProductoID PK, Nombre, Descripcion, EsComercializable, CostoProcesamientoPropio)

## 2. Material

sql

Copy

Download

Material (MaterialID PK, Nombre, PuntoReorden, InventarioActual, CostoUnitario)

## 3. ComponenteProducto

sql

Copy

[Download](#)

ComponenteProducto (ProductoPadreID FK(Producto), ProductoHijoID FK(Producto), Cantidad)

#### 4. **ComponenteMaterial**

[sql](#)

[Copy](#)

[Download](#)

ComponenteMaterial (ProductoID FK(Producto), MaterialID FK(Material), Cantidad)

#### 5. **LineaProduccion**

[sql](#)

[Copy](#)

[Download](#)

LineaProduccion (LineaID PK, Nombre, Descripcion)

#### 6. **CapacidadLinea**

[sql](#)

[Copy](#)

[Download](#)

CapacidadLinea (LineaID FK(LineaProduccion), ProductoID FK(Producto), Capacidad)

#### 7. **PruebaCalidad**

[sql](#)

[Copy](#)

[Download](#)

PruebaCalidad (PruebaID PK, Nombre, LimiteInferior, LimiteSuperior)

#### 8. **ProductoPrueba**

[sql](#)

[Copy](#)

[Download](#)

ProductoPrueba (ProductoID FK(Producto), PruebaID FK(PruebaCalidad), LineaID FK(LineaProduccion), FrecuenciaMuestreo)

---

**Notas:**

- Las tablas Contrato , ProgramaProduccion , Cliente y Pedido se omiten por brevedad, pero siguen el mismo patrón.
- Las restricciones se implementarían con CHECK , UNIQUE , y triggers según el SGBD.