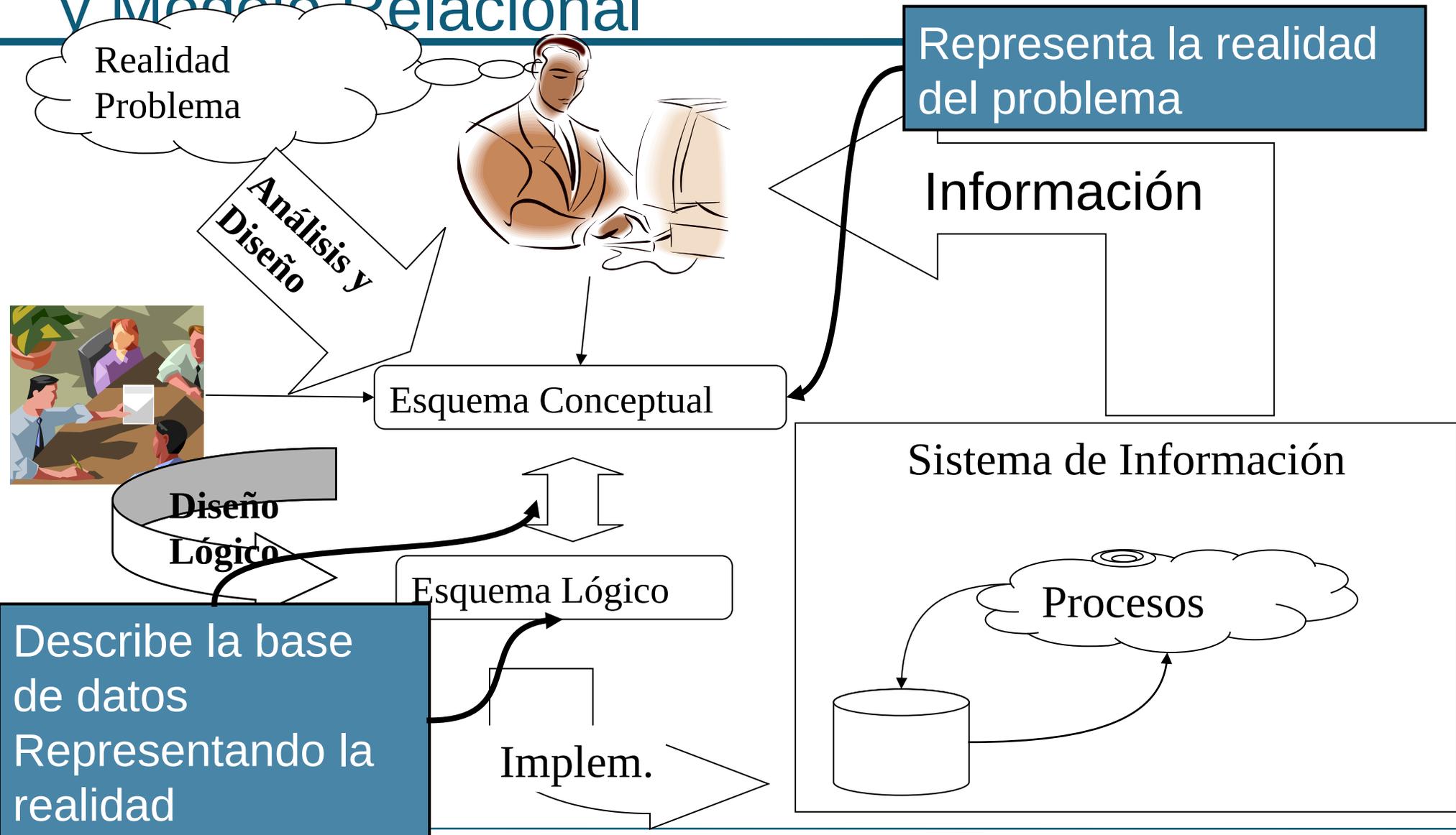

PASAJE DE MER A MODELO RELACIONAL

Construcción de un Sistema de Información y Modelo Relacional



INTRODUCCIÓN

- ◆ **Hay reglas para cada estructura del MER:**
 - ◆ Entidades Fuertes y Atributos
 - ◆ Entidades Débiles
 - ◆ Relaciones
 - ◆ Agregaciones
 - ◆ Categorizaciones
- ◆ **Trabajaremos sobre el ejemplo de los hospitales visto en el teórico de Modelo Entidad Relación.**

MODELO RELACIONAL y DEPENDENCIAS DE INCLUSION

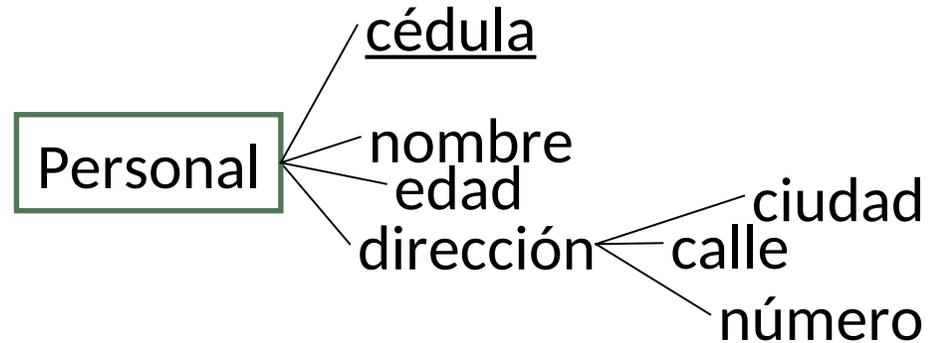
- ◆ **Es otra restricción sobre el Modelo Relacional.**
- ◆ **Expresa que una proyección de ciertos atributos de una tabla debe estar incluida en la proyección de otros atributos de otra (o la misma) tabla.**
- ◆ **Notación:**
 - ◆ $\Pi_{a_1, a_2 \dots a_n}(A) \subseteq \Pi_{b_1, b_2 \dots b_n}(B)$
- ◆ **Observar que las claves foráneas son un caso particular de dependencia de inclusión (pero no al revés).**

ENTIDADES

- ◆ **Por cada entidad se crea una tabla.**
 - ◆ Por cada atributo simple se crea un atributo en la tabla
 - ◆ Para cada atributo estructurado se crean tantos atributos como “hojas” tenga la estructura.
 - ◆ Si tiene atributos multivaluados los procesamos más adelante.
- ◆ **¿Cual es la clave primaria?**
 - ◆ Se selecciona uno de los atributos determinantes de la entidad como clave primaria de la tabla. Los restantes atributos determinantes (si los hubiere) deben ser marcados como claves alternativas.

ENTIDADES - EJEMPLO

MER



RELACIONAL

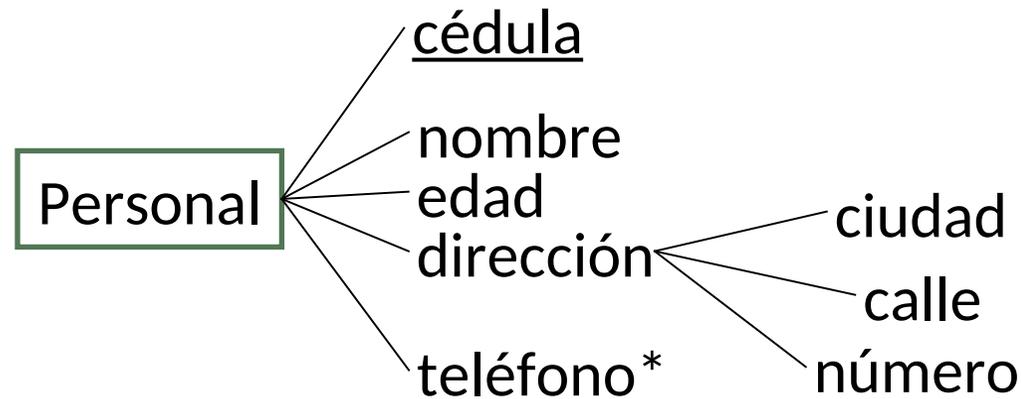
◆ **PERSONAL(cedula, nombre, edad, ciudad, calle, numero)**

ATRIBUTOS MULTIVALUADOS

- ◆ **Por cada atributo multivaluado (ya sea de entidad o de relación) se crea una tabla.**
 - ◆ Se crea un atributo para el multivaluado.
 - ◆ Se agregan atributos que representan la clave primaria de la tabla que modela la entidad o relación a la cual pertenece el multivaluado
- ◆ **¿Cómo se determina la clave primaria?**
 - ◆ La clave está formada por todos sus atributos.

ATRIBUTOS MULTIVALUADOS - EJEMPLO

MER



RELACIONAL

- ◆ **PERSONAL(cedula, nombre, edad, ciudad, calle, numero)**
- ◆ **TELEFONOS(cedula, telefono)**

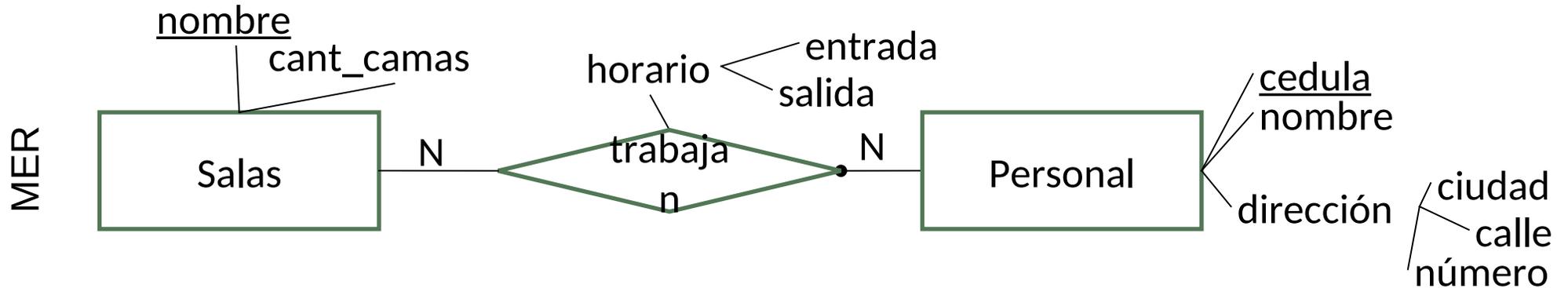
DEPENDENCIAS DE INCLUSION en ATRIBUTOS MULTIVALORADOS

- ◆ Dado que se usan al menos dos tablas para la representación relacional, se deben restringir las relaciones entre esas tablas.
- ◆ Se agregan las claves foráneas que correspondan:
 - ◆ $\Pi_{\text{cedula}}(\text{TELEFONOS}) \subseteq \Pi_{\text{cedula}}(\text{PERSONAL})$.

RELACIONES BINARIAS N:N

- ◆ **Para cada relación binaria con cardinalidad N:N se crea una tabla donde:**
 - ◆ Se colocan las claves primarias de las tablas que representan a cada una de las entidades participantes.
 - ◆ Si existen atributos en la relación se tratan como si fueran los de una entidad.
- ◆ **¿Cómo se determina la clave primaria?**
 - ◆ Está formada por los atributos correspondientes a las claves primarias de las tablas que representan a las entidades participantes

RELACIONES BINARIAS N:N - EJEMPLO



RELACIONAL

- SALAS (nombre, cant_camapas)
- PERSONAL (cedula, nombre, ciudad, calle, numero)
- **TRABAJAN (nombreSala, cedula, entrada, salida)**

DEPENDENCIAS DE INCLUSION en RELACIONES

- ◆ Por cada entidad participante en una relación se agrega una dependencia de inclusión.
- ◆ Sea R la tabla de la relación y Q la tabla de un participante:
 - ◆ $\Pi_{q_pk}(R) \subseteq \Pi_{q_pk}(Q)$, donde q_pk es la clave primaria de Q en R y en Q .
- ◆ Si la relación R es total sobre Q , entonces se agrega también la inclusión al revés:

- ◆ $\Pi_{q_pk}(Q) \subseteq \Pi_{q_pk}(R)$.

EN EL EJEMPLO

$$\begin{aligned}\Pi_{\text{nombreSala}}(\text{TRABAJAN}) &\subseteq \Pi_{\text{nombre}}(\text{SALAS}) \\ \Pi_{\text{cedula}}(\text{TRABAJAN}) &\subseteq \Pi_{\text{cedula}}(\text{PERSONAL}) \\ \Pi_{\text{cedula}}(\text{PERSONAL}) &\subseteq \Pi_{\text{cedula}}(\text{TRABAJAN})\end{aligned}$$

RELACIONES BINARIAS 1:N

- ◆ **Hay que dividir dos casos que se tratan en forma diferente:**
 - ◆ 1:N Sin totalidad del lado N.
 - ◆ 1:N Con totalidad del lado N.
- ◆ **Si es sin totalidad del lado N**
 - ◆ Se trata como una N:N excepto por la clave primaria de la tabla de la relación, que es la clave del lado N.
- ◆ **Si es con totalidad del lado N**
 - ◆ No se crea tabla para la relación y se agrega la clave de la tabla de la entidad del lado 1 en la tabla de la entidad del lado N.
 - ◆ No hay cambios en la clave primaria

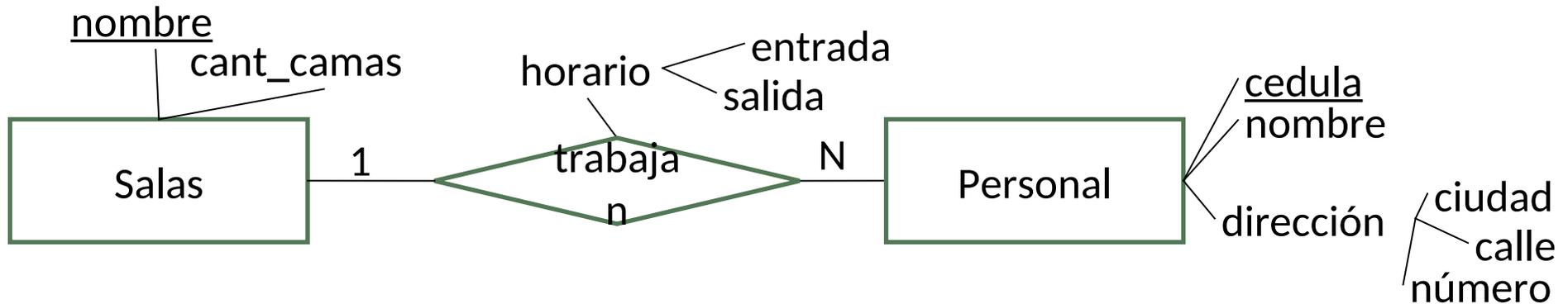
RELACIONES BINARIAS 1:N

(sin totalidad del lado N)

REAL.

- ◆ Los funcionarios pueden trabajar o no en salas. Si trabajan en salas, lo hacen sólo en una.

MER



RELACIONAL

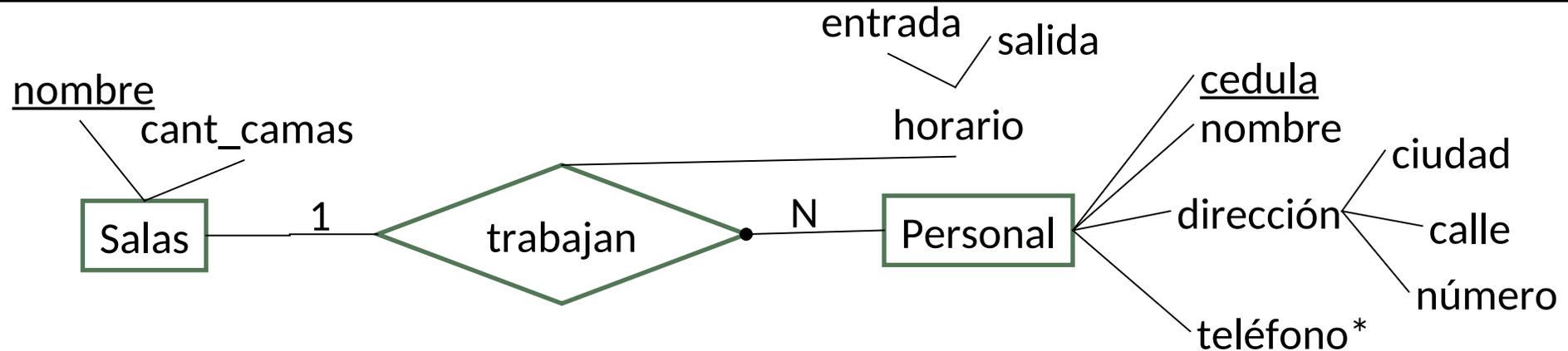
- ◆ SALAS (nombre, cant_camapas)
- ◆ PERSONAL (cedula, nombre, ciudad, calle, numero)
- ◆ **TRABAJAN** (nombreSala, cedula, entrada, salida)
- ◆ $\Pi_{\text{nombreSala}}(\text{TRABAJAN}) \subseteq \Pi_{\text{nombre}}(\text{SALAS})$
- ◆ $\Pi_{\text{cedula}}(\text{TRABAJAN}) \subseteq \Pi_{\text{cedula}}(\text{PERSONAL})$

RELACIONES BINARIAS 1:N – EJEMPLO (con Totalidad del Lado N)

REAL.

- **Todos los funcionarios trabajan en salas. Cada funcionario trabaja en una sola sala.**

MER



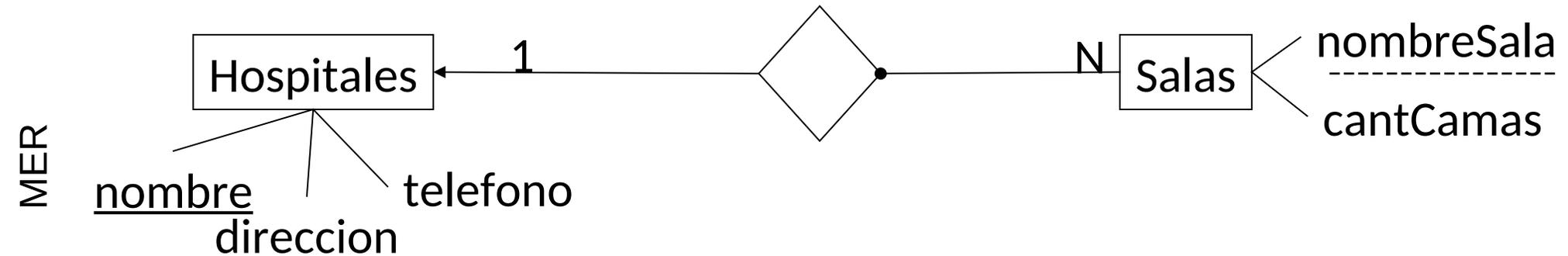
RELACIONAL

- ◆ SALAS (nombre, cant_camapas)
- ◆ PERSONAL (cedula, nombre, ciudad, calle, numero, **nombreSala**, hEntrada, hSalida)
- ◆ Hay que agregar las dependencias de inclusión.
 - ◆ $\Pi_{\text{nombreSala}}(\text{PERSONAL}) \subseteq \Pi_{\text{nombre}}(\text{SALAS})$

ENTIDADES DÉBILES

- ◆ **Por cada entidad débil se crea una tabla.**
 - ◆ Se procede con las relaciones 1:N y totales del lado N, no creando la tabla de la relación y agregando la clave primaria de la tabla de la entidad fuerte en la tabla de la entidad débil.
- ◆ **¿Cuál es la clave primaria?**
 - ◆ Clave primaria de la tabla que representa a la entidad fuerte + atributo/s que representa al identificador parcial

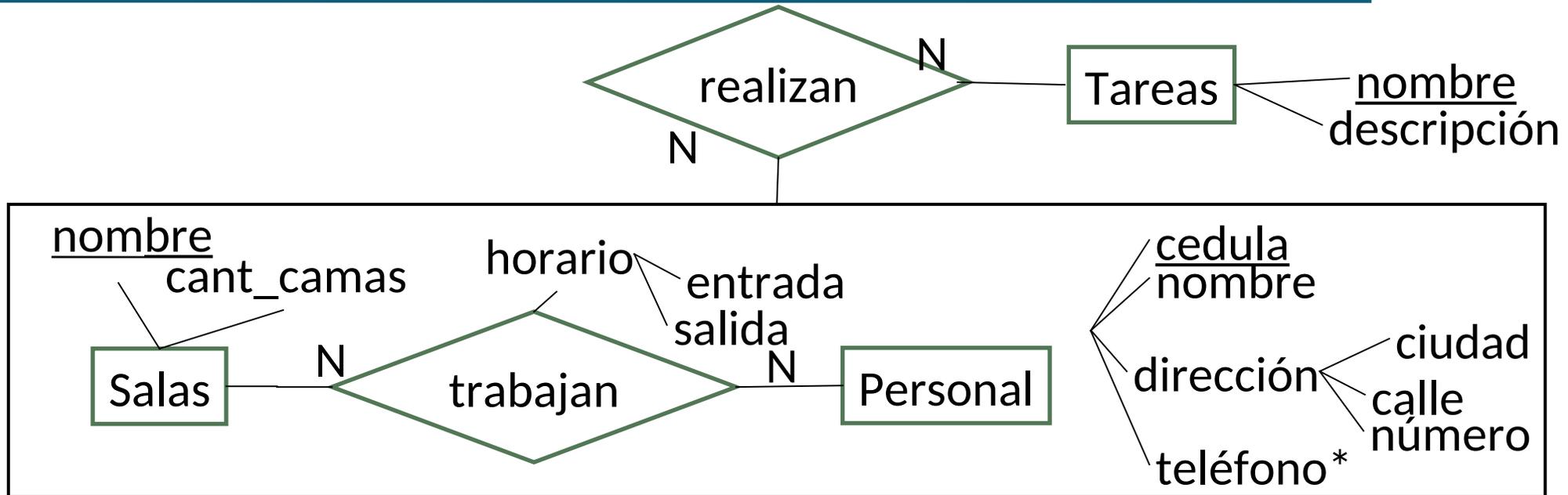
ENTIDADES DÉBILES - EJEMPLO



RELACIONAL

- ◆ HOSPITALES(nombre, direccion, telefono)
- ◆ SALAS(nombreHospital, nombreSala, cantCamas)
 - ◆ $\Pi_{\text{nombreHospital}}(\text{SALAS}) \subseteq \Pi_{\text{nombre}}(\text{HOSPITALES})$

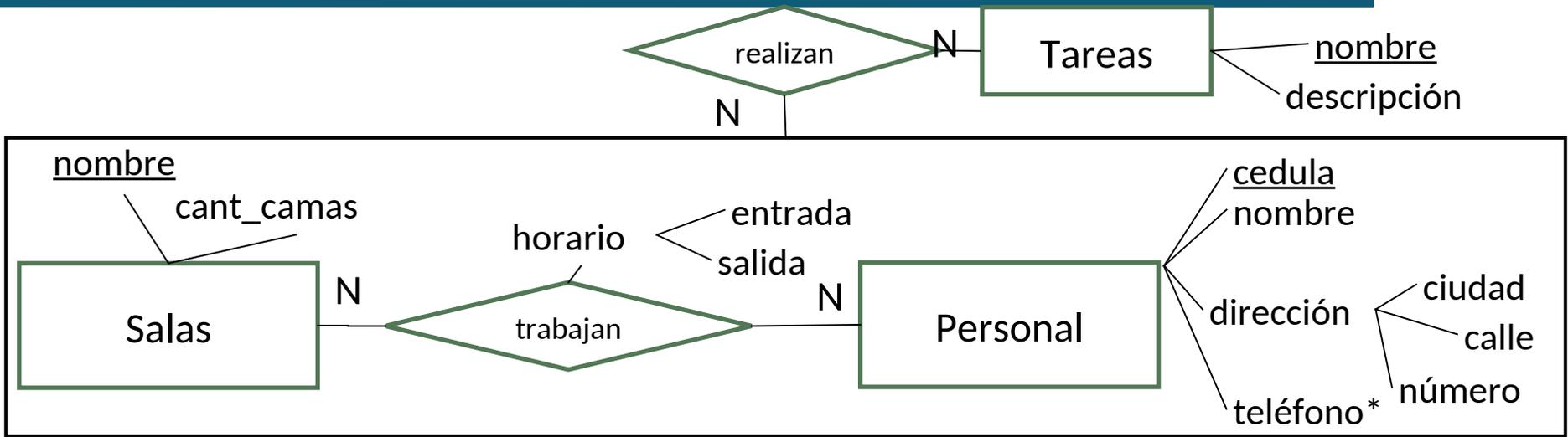
AGREGACIONES



- ◆ Recordemos que en MER el operador de agregación transforma a las relaciones en entidades.
- ◆ En este caso las parejas de la relación TRABAJAN se relacionan con TAREAS. ¿Cómo se identifican las parejas de TRABAJAN?

AGREGACIONES (2)

MER



RELACIONAL

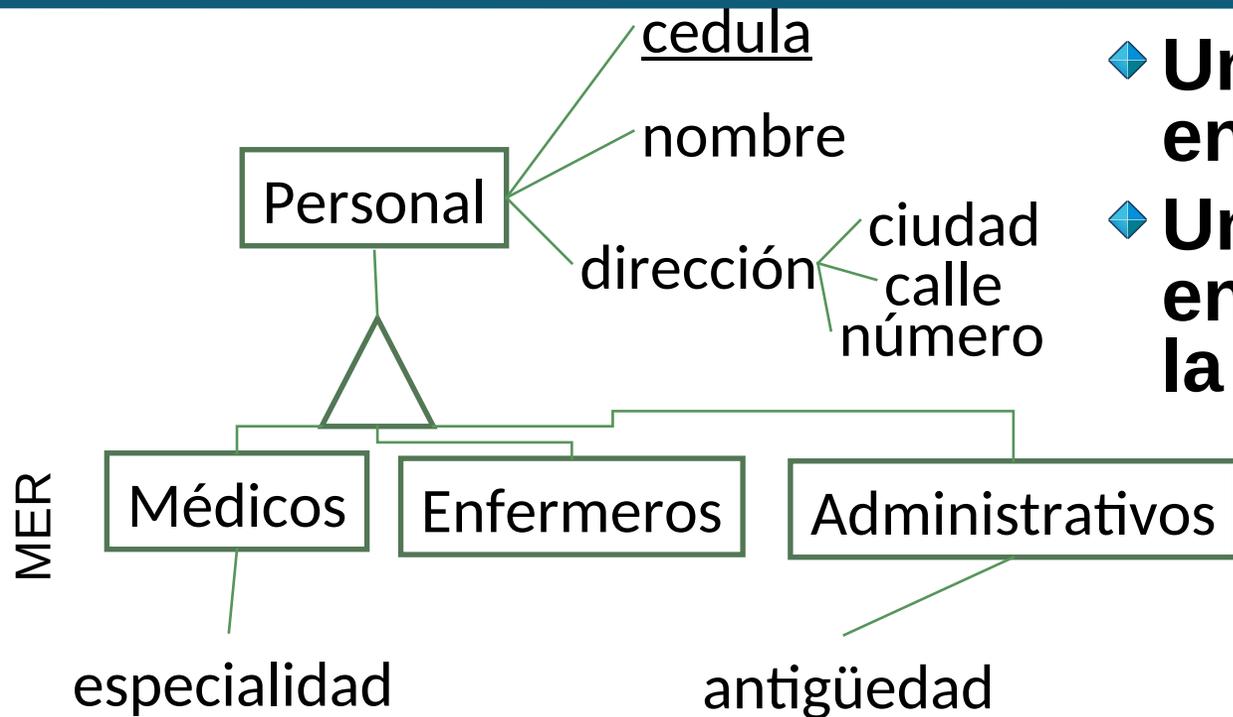
- TAREAS(nombreTarea, descripción)
- TRABAJAN(nombreSala, cedula, hEntrada, hSalida)
- **REALIZAN(nombreSala, cedula, nombreTarea)**
 - $\Pi_{\text{nombreTarea}}(\text{REALIZAN}) \subseteq \Pi_{\text{nombre}}(\text{TAREAS})$
 - $\Pi_{\text{nombreSala,cedula}}(\text{REALIZAN}) \subseteq \Pi_{\text{nombreSala,cedula}}(\text{TRABAJAN})$

CATEGORIZACIONES

◆ Hay que revisar diferentes opciones de implementación:

1. Por Joins: se aplica en cualquier caso, pero puede tener menos performance que el caso 4.
2. Por vistas: si es total.
3. Con atributo de tipo: si es disjunta.
4. Con atributo booleanos: también se puede aplicar en cualquier caso, pero típicamente gasta más memoria que el caso 1.

CATEGORIZACION (1)



- ◆ Una tabla para la super-entidad
- ◆ Una tabla por cada sub-entidad con referencia a la super-entidad.

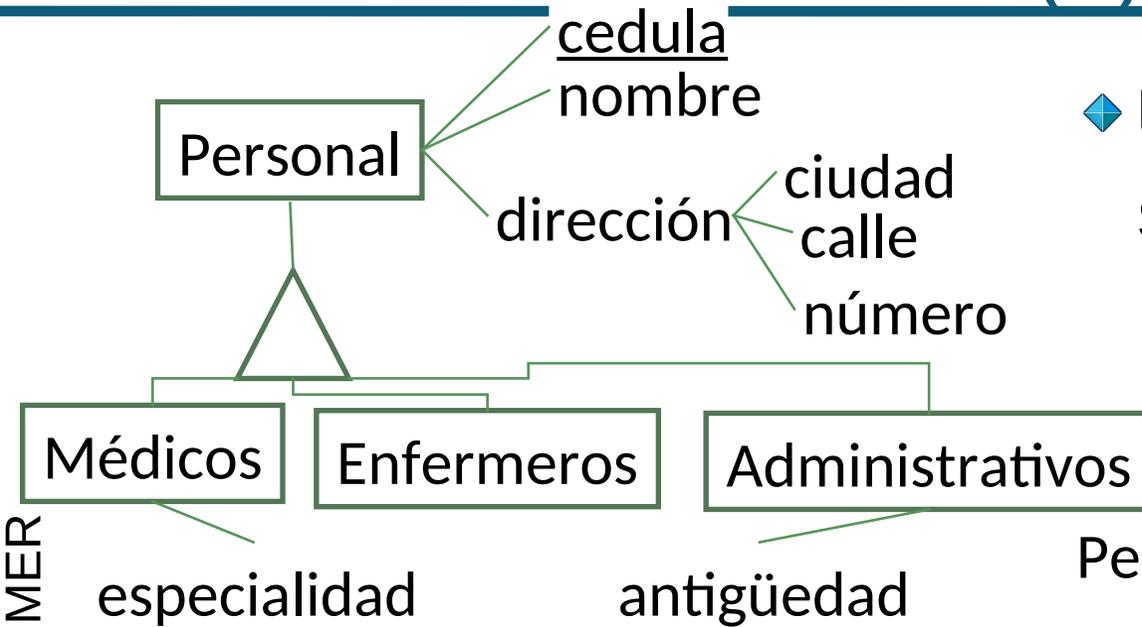
Funciona siempre !

RELACIONAL

- ◆ PERSONAL(cedula, nombre, ciudad, calle, numero)
- ◆ MEDICOS(cedulaPersonal, especialidad)
- ◆ ENFERMEROS(cedulaPersonal)
- ◆ ADMINISTRATIVOS(cedulaPersonal, antigüedad)

Faltan las deps. de inclusión

CATEGORIZACIONES (2)



◆ **Una tabla por cada sub-entidad + vista**

Sólo si la categorización es total

$$\text{Personal} = \text{Médicos} \cup \text{Enfermeros} \cup \text{Administrativos}$$

RELACIONAL

MEDICOS(cedula, nombre, ciudad, calle, numero, especialidad)

ENFERMEROS(cedula, nombre, ciudad, calle, numero)

ADMINISTRATIVOS(cedula, nombre, ciudad, calle, numero antigüedad)

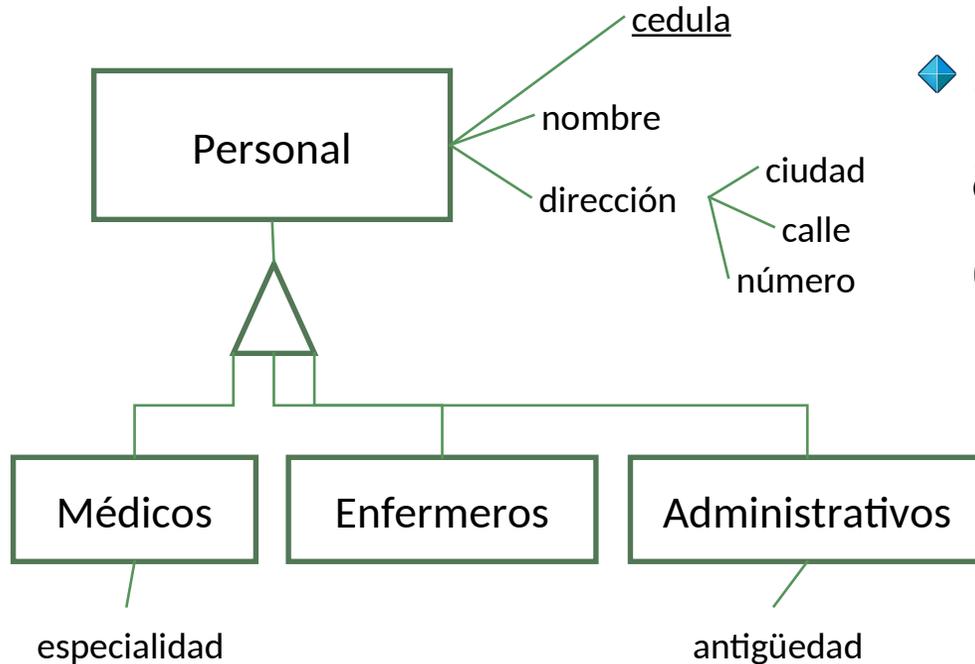
PERSONAL = { <t.cedula,t.nombre,t.ciudad,t.calle,t.numero> /
 MEDICOS(t) ∪ ENFERMEROS(t) ∪ ADMINISTRATIVOS(T) }

CATEGORIZACIONES (3)

◆ Una tabla con todos los atributos y un atributo de tipo.

Sólo si la categorización es disjunta

$$\begin{aligned} \text{Medicos} \cap \text{Enfermeros} &= \emptyset \\ \text{Medicos} \cap \text{Administrativos} &= \emptyset \\ \text{Enfermeros} \cap \text{Administrativos} &= \emptyset \end{aligned}$$



◆ PERSONAL(cedula, nombre, ciudad, calle, numero, especialidad, antigüedad, tipo)

Puede generar valores nulos!

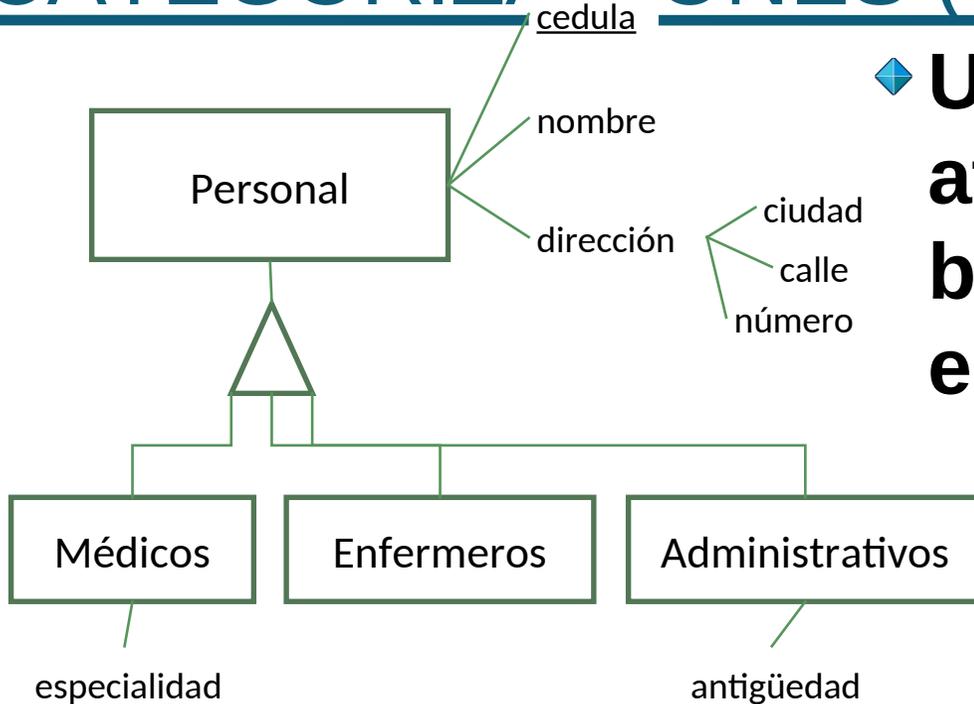
Hay que mantener consistente el tipo con los valores de los otros atributos

MER

RELACIONAL

CATEGORIZACIONES (4)

MER



- ◆ Una tabla con todos los atributos y un atributo booleano por cada sub-entidad.

Sólo si la categorización no es disjunta

RELACIONAL

- ◆ PERSONAL(cedula, nombre, ciudad, calle, numero, especialidad, antigüedad, esMedico, esEnfermero, esAdministrativo)

También puede generar valores nulos!

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

- ◆ **Capítulo 9 de Fundamentals of Database Systems, R. Elmasri, S. Navathe, 3ra edición, Addison Wesley, 2000**
- ◆ **Capítulo 12 de Conceptual Database Design. An Entity-Relationship Approach. Batini, Ceri, Navathe. Benjamin/Cummings, 1992.**