

Modelo Entidad Relación

J. R. Paramá



Ejemplo guía

- La empresa está organizada en **departamentos**. Cada departamento tiene un nombre único, un número único y siempre **tiene un empleado que lo dirige**. Nos interesa la fecha en que dicho empleado comenzó a dirigir el departamento. Un departamento puede estar distribuido en varios lugares.
- Cada **departamento controla** un cierto número de **proyectos**, cada uno de los cuales tiene un nombre y número únicos, y tiene un presupuesto. Un departamento puede no estar involucrado en proyectos.
- Almacenaremos el nombre, número de seguridad social, dirección, salario, sexo y fecha de nacimiento de cada **empleado**. Todo empleado **está asignado a un departamento**, pero **puede trabajar en varios proyectos**, que no necesariamente estarán controlados por el mismo departamento. Nos interesa el número de horas por semana que un empleado trabaja en cada proyecto, y también quién **es supervisor directo de cada empleado**. No todo empleado es supervisor.
- Queremos mantenernos al tanto de las **bajas** de cada empleado dado que la empresa sólo paga parte del salario cuando se está en esa situación. De cada baja almacenaremos la fecha de inicio, la de fin y una descripción con el motivo.

Entidades y atributos

- Una **entidad** es una “cosa” u “objeto” en el mundo real que es distinguible de todos los demás objetos.
- Cada entidad tiene propiedades específicas, llamadas **atributos**, que la describen.
- Una entidad particular tendrá un **valor** para cada uno de sus atributos.

Tipos de Atributos

- Los **atributos compuestos** se pueden dividir en componentes más pequeños, que representan atributos más básicos con su propio significado independiente.
- Los atributos no divisibles se denominan atributos **simples** o **atómicos**.
- En su mayoría, los atributos tienen un solo valor para una entidad particular; estos atributos se denominan de **monovaluados**.
- Si un atributo puede tener varios valores, se le denomina **multivaluado**
- **Atributos almacenados** son los que se guardan en la BD. Mientras que los **Derivados** son los que se pueden calcular a partir de los anteriores.

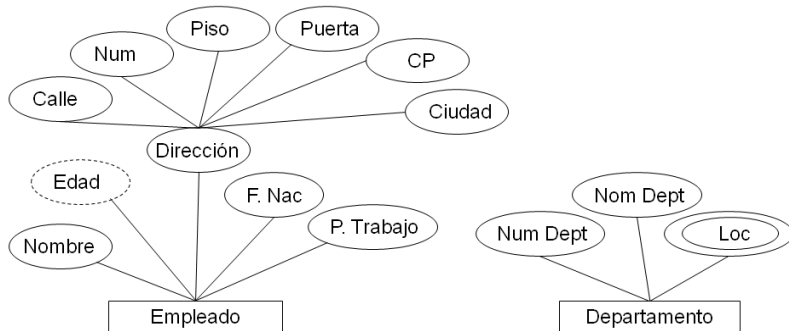
Tipos de entidad, conjuntos de entidades

- Por lo regular, una base de datos contiene grupos de entidades similares. Por ejemplo, de empleados.
- Estas entidades empleado comparten los mismos atributos, pero cada entidad tiene *su propio valor* (o valores) para cada atributo.
- Un **tipo de entidad** define una colección (o conjunto) de entidades que poseen los mismos atributos.
- La colección de todas las entidades de un tipo particular de entidad en la base de datos en cualquier instante de tiempo se llama **conjunto de entidades**.

Tipos de entidad, conjuntos de entidades

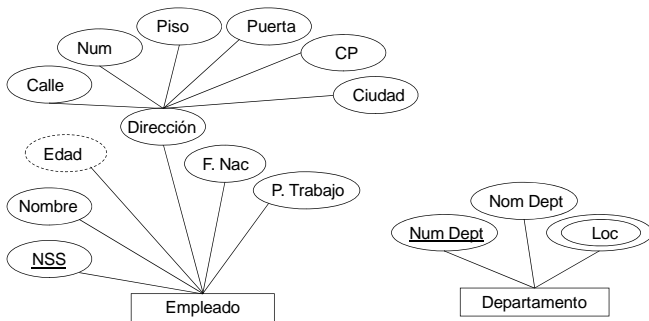
Nombre del tipo	Empleado					Departamento		
Atributos	Nombre	Dirección	Edad	P. Trabajo	Num Dept	Nom dept	Loc	

Representación en ER



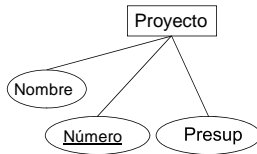
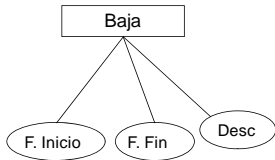
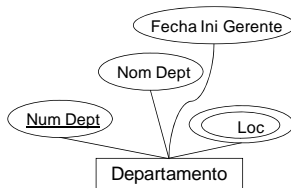
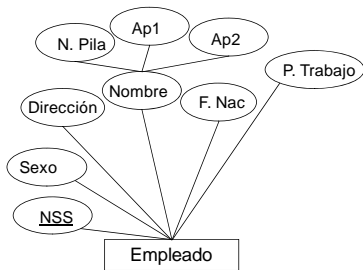
Identificador

Un tipo de entidad tiene normalmente un conjunto de atributos cuya combinación de valores es distinta para cada entidad del tipo de entidad. Dichos atributos forman el **identificador** del tipo de entidad, y sus valores se pueden utilizar para identificar de forma unívoca cada entidad.



Dominios

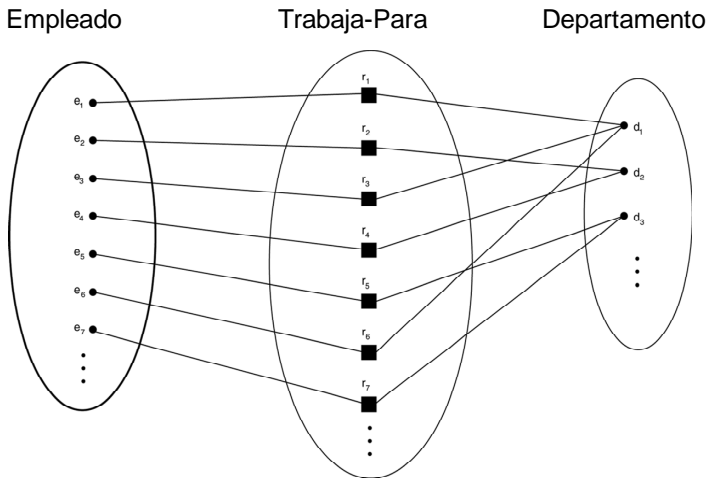
- Cada uno de los atributos simples de un tipo de entidad está asociado a un conjunto de valores (o **dominio** de valores), que especifica los valores que es posible asignar a ese atributo para cada entidad.



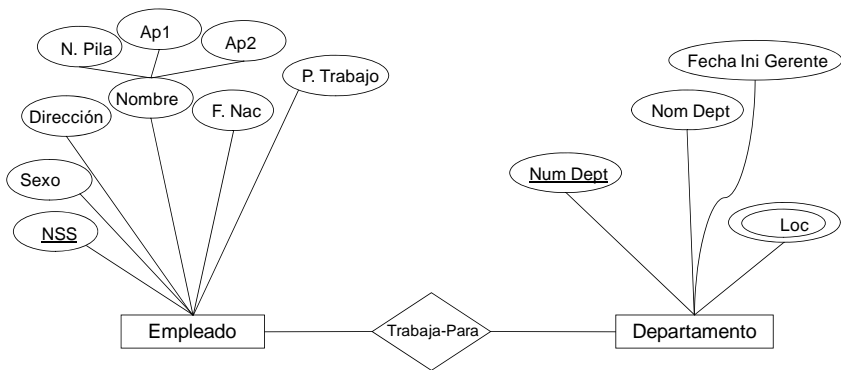
Relaciones y tipos de relaciones

- Un **tipo de relación** R representa un conjunto de vínculos que un tipo de entidad establece con otro u otros tipos de entidad. Cada vínculo se denomina **relación**.
- Se dice que cada uno de esos tipos de entidad **participa** en el tipo de relación R .
- Una **relación** es una asociación identificable de forma unívoca que incluye una entidad de cada uno de los tipos de entidad participantes
- También se puede definir como un subconjunto del producto cartesiano $E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n$, donde E_1, E_2, \dots, E_n son los conjuntos de entidades de los tipos de entidad participantes en R .
- Cada una de las entidades presente en relaciones **participa** en dichas relaciones.

Relaciones y tipos de relaciones

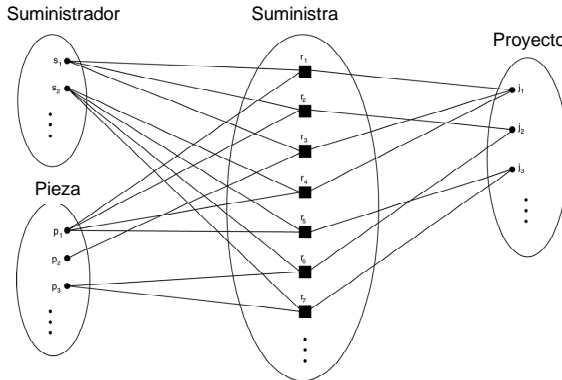


Notación de tipos de relaciones en ER



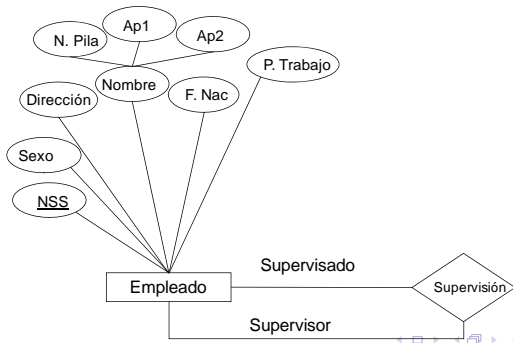
Grado de un tipo de relación

- El **grado** de un tipo de relación es el número de tipos de entidad que participan en él.



Rol o papel y relaciones recursivas

- Cada tipo de entidad que participa en un tipo de relación desempeña un **rol** o **papel** específico en el tipo de relación.
- El **nombre de rol** indica el papel que una entidad participante del tipo de entidad desempeña en cada relación, y ayuda a explicar el significado de la relación.

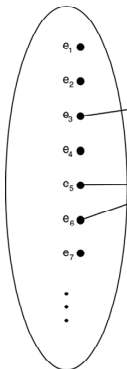


Restricciones sobre tipos de relación: Cardinalidad

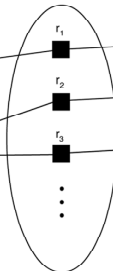
- La **cardinalidad** de un tipo de relación binaria especifica el número de relaciones en los que puede participar una entidad.
- Las cardinalidades pueden ser N:M y 1:N. Hay un caso especial de cardinalidad 1:N que es 1:1.
- Por ejemplo, en el tipo de relación binaria `TRABAJA-PARA`, `DEPARTAMENTO:EMPLEADO` tiene una cardinalidad 1:N, lo que significa que cada departamento puede estar relacionado con muchos empleados, pero un empleado sólo puede estar relacionado con (trabajar para) un departamento

Cardinalidad 1:1

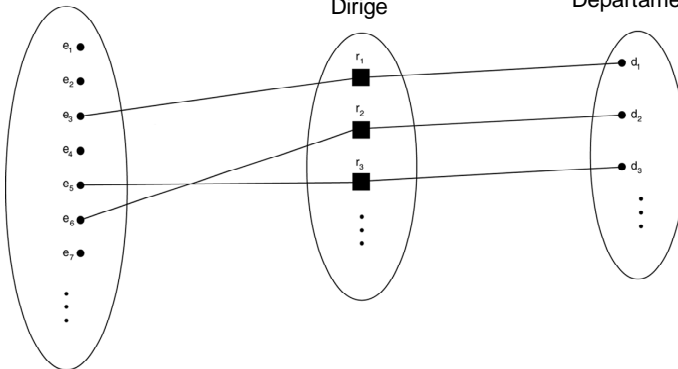
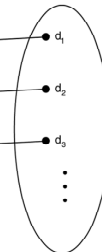
Empleado



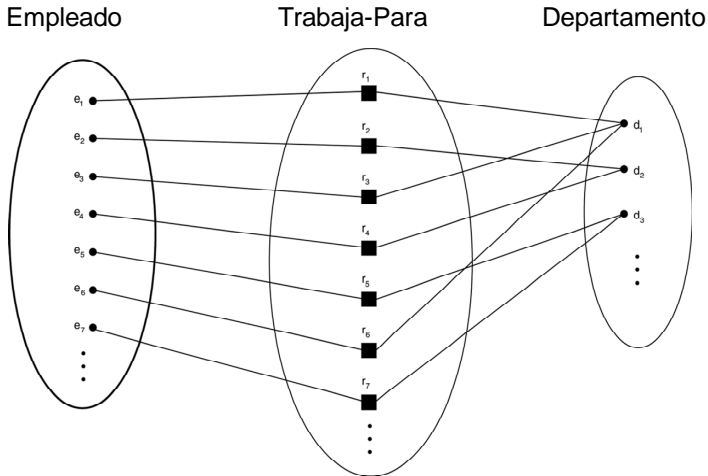
Dirige



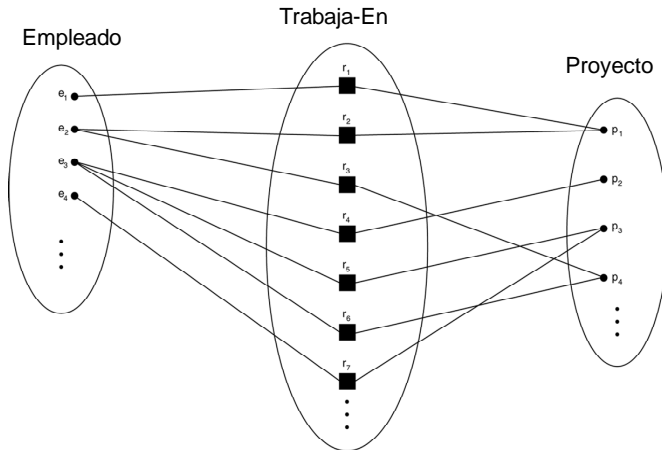
Departamento



Cardinalidad 1:N



Cardinalidad N:M



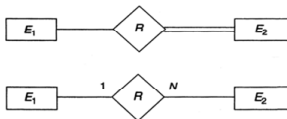
Restricciones sobre tipos de relación: Participación

- La restricción de *participación* de un tipo de entidad en un tipo de relación especifica si la existencia de una entidad depende de que esté relacionada con otra entidad a través del tipo de relación.
- Hay dos tipos de restricciones de participación, **total** y **parcial**.
 - Participación **total** indica que toda entidad del tipo entidad participa en al menos una relación del tipo de relación. Esto es sinónimo de dependencia de existencia.
 - Participación **parcial** indica que no todas las entidades del tipo de entidad tienen que participar obligatoriamente en una relación del tipo de relación.

Notación

- En los diagramas ER representaremos la cardinalidad y la restricción de participación:
- Cardinalidad en relaciones binarias:
 - La cardinalidad de un tipo de relación R en la que participan los tipos de entidad A y B indica:
 - **1**: si toda entidad $a \in A$ se puede relacionar como máximo con una entidad $b \in B$.
 - **N**: si toda entidad $a \in A$ se puede relacionar con muchas entidades del tipo de entidad B .
 - La cardinalidad de A en R se indica en la línea entre R y B , y viceversa.
- Participación
 - En cada *participación* de un tipo de entidad E en un tipo de relación R , la línea puede ser de **trazo único** o **trazo doble**.
 - Un **trazo simple** significa **participación parcial** de E en R .
 - Un **trazo doble** significa **participación total** de E en R .

Notación

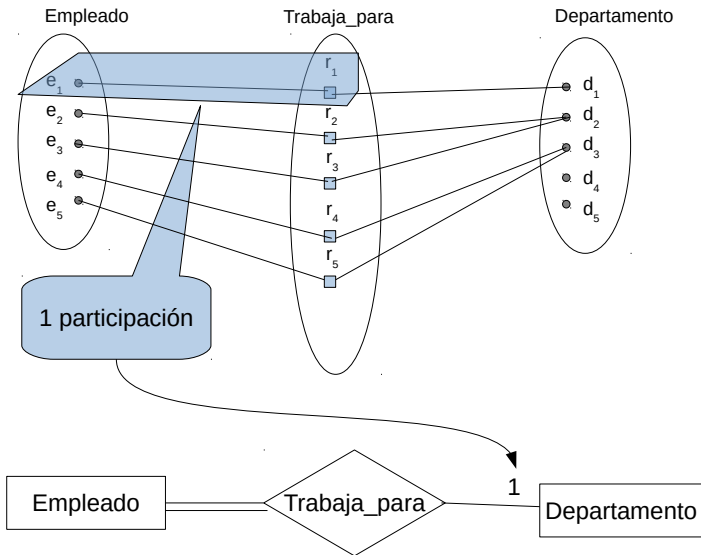


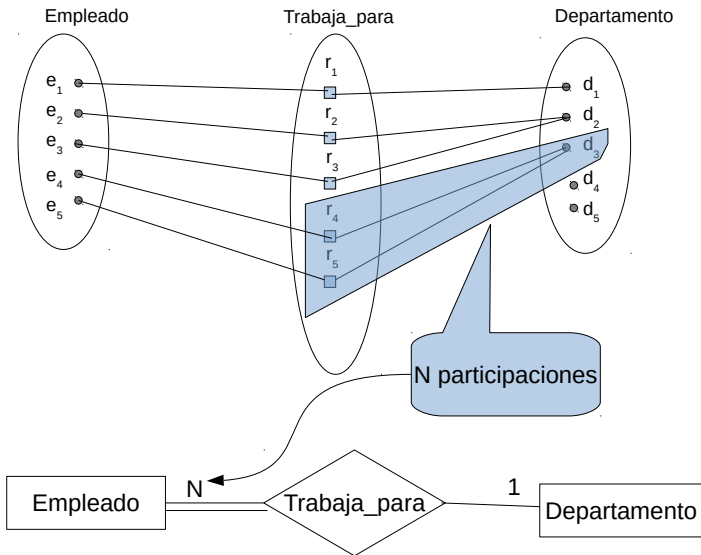
Participación Total de E_2 en R

Participación Parcial de E_1 en R

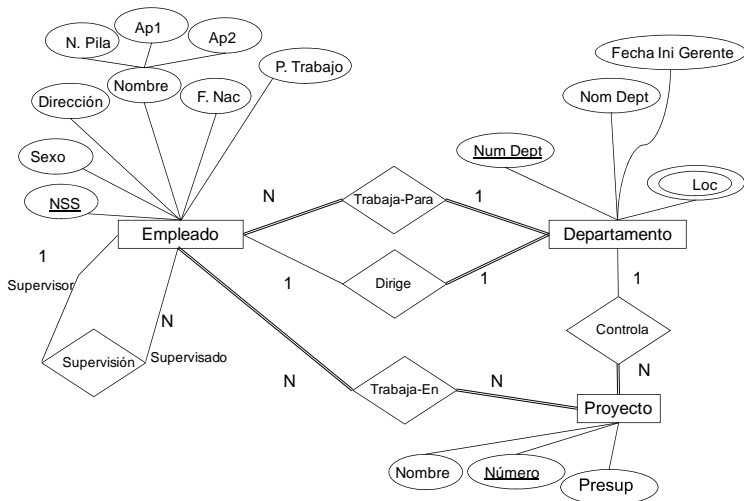
Una instancia de E_1 se puede relacionar con N instancias de E_2

Una instancia de E_2 se puede relacionar con 1 instancia de E_1





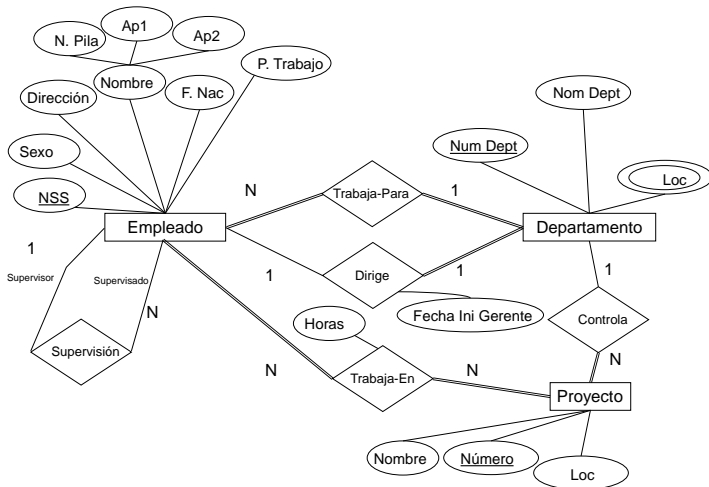
Nuestro ejemplo



Atributos del tipo de relación

- Los tipos de relación también pueden tener atributos. Por ejemplo, para registrar el número de horas por semana que un empleado trabaja en un proyecto en particular, incluimos un atributo *horas* en el tipo de relación *Trabaja-en*.
- Estos atributos están asociados a la *combinación de entidades participantes* en una relación y no lo están a cualquiera de estas entidades individuales. Dichos atributos deben especificarse como *atributos de relación*. En nuestro ejemplo, el atributo *Horas* viene determinado por una combinación empleado-proyecto, y no está asociado ni a una entidad empleado, ni a una entidad proyecto.

Atributos del tipo de relación



Atributos del tipo de relación

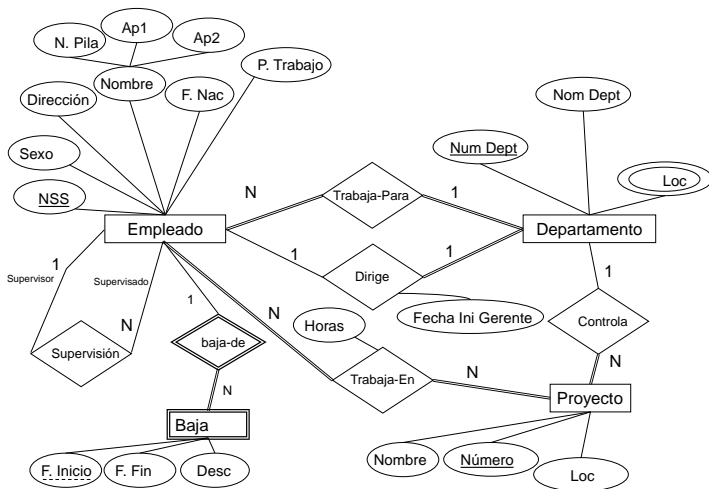
Los atributos de los tipos de relación 1:1 o 1:N se pueden trasladar a uno de los tipos de entidad participantes.

- En las relaciones 1:1, podría migrar a cualquiera de los tipos de entidad.
- En relaciones 1:N, el atributo podría migrar al tipo de entidad que se encuentra en el lado N de la relación, es decir al tipo de entidad donde las entidades participan a lo sumo en una relación. Por ejemplo, si en la relación *Trabaja-Para* hubiese un atributo *Fecha de inicio*, que indicase para cada empleado cuándo empezó a trabajar para el departamento, ese atributo se podría incluir como atributo de *Empleado*.

- Puede que un tipo de entidad no tenga suficientes atributos para formar un identificador. Ese tipo de entidad se denomina **tipo de entidad débil**.
- Los tipos de entidad que tienen un identificador formado por atributos del propio tipo de entidad se denominan **tipo de entidad fuerte**.

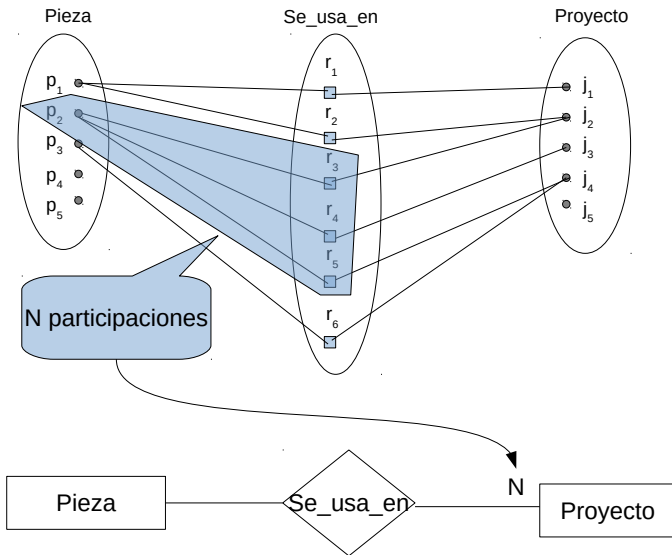
- Para que un tipo de entidad débil tenga sentido, debe estar relacionada con (normalmente) otro tipo de entidad (aunque algunos autores admiten que esté relacionada con varios tipos de entidad), denominado tipo de entidad *propietario*.
- Un tipo de entidad débil debe estar asociado mediante un tipo de relación de indentificación con el tipo de entidad propietario.
- Un tipo de entidad débil siempre tiene participación total (dependencia de existencia) respecto a su tipo de entidad propietario, esto es debido a que una entidad de un tipo de entidad débil no puede identificarse de forma unívoca sin una entidad propietaria.
- La cardinalidad del tipo de entidad débil con la propietaria *siempre* es 1.

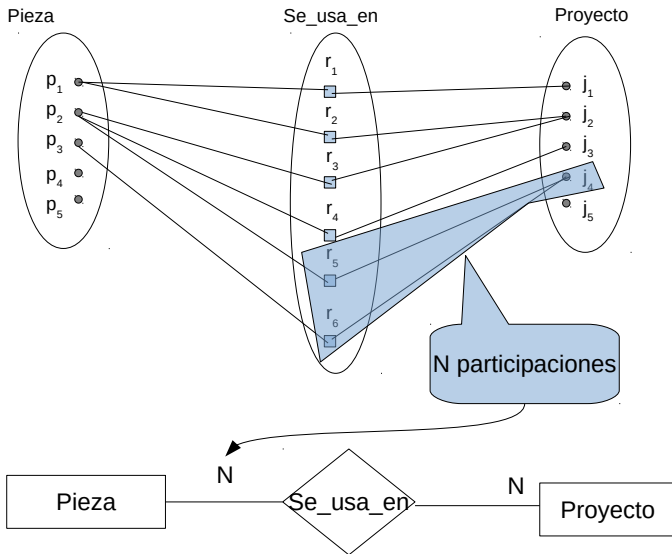
- Como las entidades débiles no se pueden identificar sólo con sus atributos, una entidad se identifica con el identificador de la entidad propietaria más el **discriminador**, un conjunto de atributos del tipo de entidad débil, que añadido a los atributos del tipo de entidad propietario identifican de forma unívoca a cada entidad débil.
- La dependencia de existencia no implica un tipo de entidad débil. Por ejemplo, un **expediente académico** no puede existir sin un alumno/a, pero si cada expediente tiene un *número de expediente* distinto para cada alumno/a, el tipo de entidad expediente tendría un atributo propio que identifica cada entidad expediente, y por lo tanto sería una entidad fuerte.
- Un tipo de entidad débil tiene una **dependencia de identificación** con el tipo de entidad propietario (o tipos de entidad propietario), que es lo que realmente hace que se cree un tipo de entidad débil.



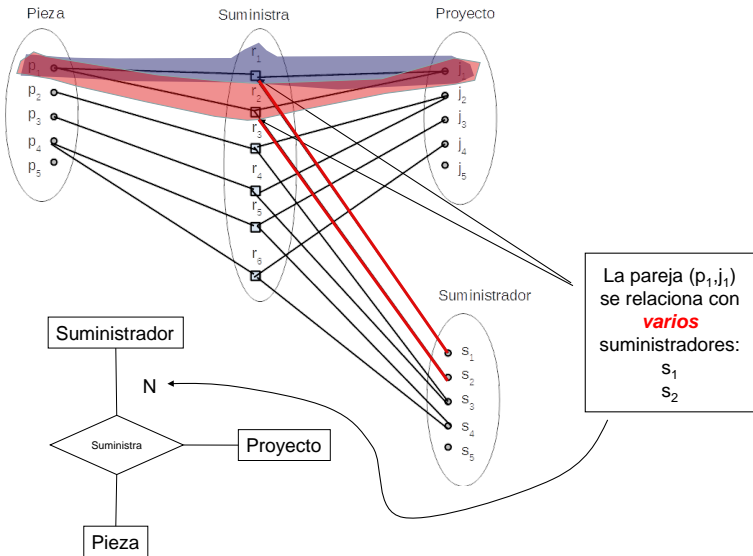
Recordemos la cardinalidad en relaciones binarias:

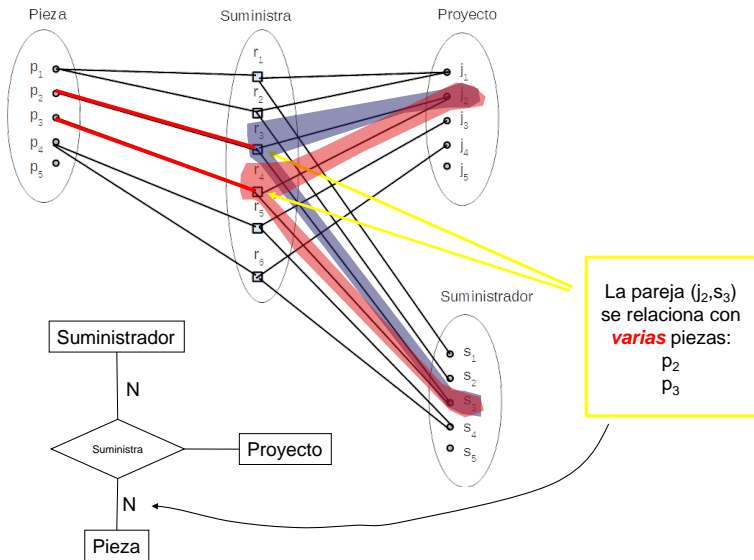
- La cardinalidad de un tipo de relación R en la que participan los tipos de entidad A y B indica:
 - **1**: si toda entidad $a \in A$ se puede relacionar como máximo con una entidad $b \in B$.
 - **N**: si toda entidad $a \in A$ se puede relacionar con muchas entidades del tipo de entidad B .

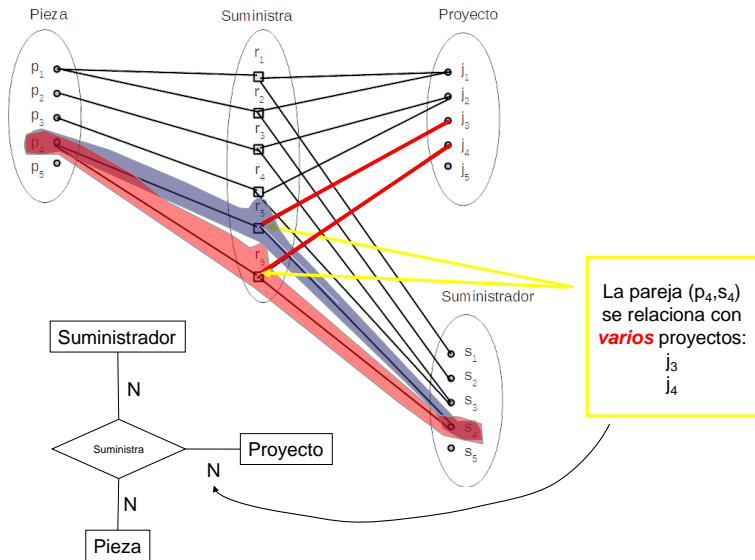




- En las relaciones ternarias, la cardinalidad de un tipo de relación R en la que participan los tipos de entidad E_1 , E_2 y E_3 indica:
 - Para cualquier pareja de entidades (e_1, e_2) , donde $e_1 \in E_1$ y $e_2 \in E_2$ cuál es el número máximo de entidades de E_3 con la que se puede vincular.
 - Para cualquier pareja de entidades (e_1, e_3) , donde $e_1 \in E_1$ y $e_3 \in E_3$ cuál es el número máximo de entidades de E_2 con la que se puede vincular.
 - Para cualquier pareja de entidades (e_2, e_3) , donde $e_2 \in E_2$ y $e_3 \in E_3$ cuál es el número máximo de entidades de E_1 con la que se puede vincular.
- Cada una de esas dos preguntas nos da un valor (1 o N), que se indica en una de las participaciones.







Hagamos agora a seguinte suposición: por motivos de gestión y control de calidad, el suministrador de una pieza a un proyecto *siempre* es el mismo, es decir, el suministrador de una pieza a un proyecto es *único*.

