

TRABAJO PRÁCTICO FINAL

BASE DE DATOS

ENTREGA 10/12/2020

GRUPO 3

TUTORES:

- **SRECKO ESTANISLAO MILETA**
- **EMILIANO FUNES**

ALUMNOS:

- **IVAN APREA**
- **MARTIN CASAS**
- **MARIQUENA GROS**
- **PABLO PORZIO**

INDICE

1. Enunciado y Descripción Problema: 3-4
2. Hipótesis y Restricciones Adicionales: 5-6
3. Diagrama Entidad Relación: 7
4. Modelo Lógico Relacional: 8-10
5. Normalización: 11-14

ENUNCIADO

Introducción

El objetivo del trabajo práctico es: que los alumnos puedan implementar una solución para un problema del mundo real utilizando las herramientas de algún motor de base de datos. El motor en el que se va a efectuar la entrega puede ser de tipo *open source* o no. En todos los casos los alumnos deberán asegurarse de contar con el software necesario para poder mostrar el trabajo práctico en las fechas y lugar de entrega.

Al momento de la corrección se tendrán en cuenta tanto la correctitud de la solución como el uso de las herramientas disponibles en el motor elegido.

La entrega deberá constar, como mínimo, de la siguiente documentación:

- a) Modelo de Entidad Relación y Modelo Relacional derivado, utilizados para implementar la solución.
- b) Detalle de los supuestos asumidos para la resolución del problema.
- c) Diseño físico correspondiente a la solución implementada.
- d) Restricciones adicionales al modelo.
- e) Código correspondiente a los stored procedures/triggers que se hayan implementado en la solución.

Además, la base que se use para efectuar la demostración deberá contener datos de prueba cargados de tal forma de poder evaluar la forma en que funcionan las consultas que forman parte de los requerimientos.

No es necesario entregar una interfase para ejecutar las consultas, las mismas podrán ser ejecutadas directamente desde la interfase del motor de base de datos elegido.

Recomendamos la consulta periódica con los docentes sobre el avance del trabajo, antes de la fecha de entrega.

Descripción del Problema

Se desea diseñar una base de datos para controlar la seguridad en un Laboratorio que trabaja con materiales peligrosos.

Las instalaciones están divididas en áreas, cada una asociada con un nivel de seguridad, que puede ser baja, media o alta. En un futuro estos niveles podrían modificarse.

El personal de la empresa pertenece a distintas categorías según su función: jerárquico, profesional y no-profesional, y de todos ellos es necesario registrar sus datos personales. Cada área está asociada con un nombre, un número de área y con un empleado jerárquico responsable de la misma. Por otro lado, cada empleado jerárquico tiene asignada un área que dirige. Es necesario registrar la fecha a partir de la cual ese empleado se hizo cargo del área en cuestión, y además un historial de los eventos más destacados de dicha área, según fecha y hora de ocurridos. Por ejemplo, podría agendarse la falta de algún material necesario para cierto experimento y el reemplazo del mismo.

Los empleados profesionales están asociados con una especialidad y pueden ser de “planta permanente” o “contratados” durante un período para desarrollar un trabajo específico. En este último caso es necesario llevar registro del área para la cual fue contratado el profesional, la tarea a realizar y el período de contrato. Ocasionalmente, sobre algunos de estos trabajos se realizan auditorías, siendo necesario registrar fecha y hora de la misma y su resultado. Tener en cuenta que un empleado de planta trabaja en un área específica, mientras que un profesional contratado pudo haber trabajado en distintas áreas en caso de haber sido contratado más de una vez.

Por otro lado, los empleados no-profesionales pueden tener acceso a distintas áreas, pero éstas deben pertenecer al mismo nivel de seguridad, ya que la empresa los capacita para ello. Con respecto a este punto, es necesario saber por cada empleado no-profesional, para qué nivel de seguridad está preparado, qué áreas tiene asignadas actualmente y en qué franja horaria está autorizado su acceso por área. Las franjas horarias o turnos están estandarizados dentro del Laboratorio, por ejemplo, 8 a 12hs, 12 a 16hs, etc.

Las áreas con seguridad media y alta tienen acceso restringido. Cada vez que un empleado ingresa o abandona un área, el mismo debe registrarse en el sistema a través de su huella dactilar. En caso de no funcionar este sistema (por ejemplo, no funciona el lector de huellas), el ingreso/egreso se hará a través de su número identificadorio y una contraseña. El sistema registra, entonces, fecha y hora de ingreso/egreso de cada empleado a un área específica y si la acción fue autorizada o no. Todo empleado (incluyendo profesionales contratados), cuenta con un número identificadorio dentro del Laboratorio.

Las funcionalidades que se esperan implementadas (stored procedures/triggers) son:

- Obtener el nombre, apellido y número identificadorio de los empleados No Profesionales que pueden ingresar a todas las áreas del nivel de seguridad asignado.
- Mediante una vista obtener los empleados que en el día de la fecha han realizado algún intento de ingreso fallido a un área sin contar con un ingreso exitoso posterior para la misma. Incluir el área donde intento ingresar en las columnas que devuelve la vista.
- Obtener los datos personales de los empleados que en los últimos 30 días cuentan con una cantidad de intentos fallidos mayor a 5 o con al menos un intento de ingreso en un área cuyo nivel de seguridad sea superior al que tienen asignado.
- Implementar un control en la base de datos que impida que a un empleado se le asigne un área si no está capacitado para el nivel de seguridad de esa área.
- Implementación de alguna restricción adicional que surja del diseño.

Nota: En la implementación deberán utilizarse conceptos de Transacciones y SQL Embebido.

Hipótesis

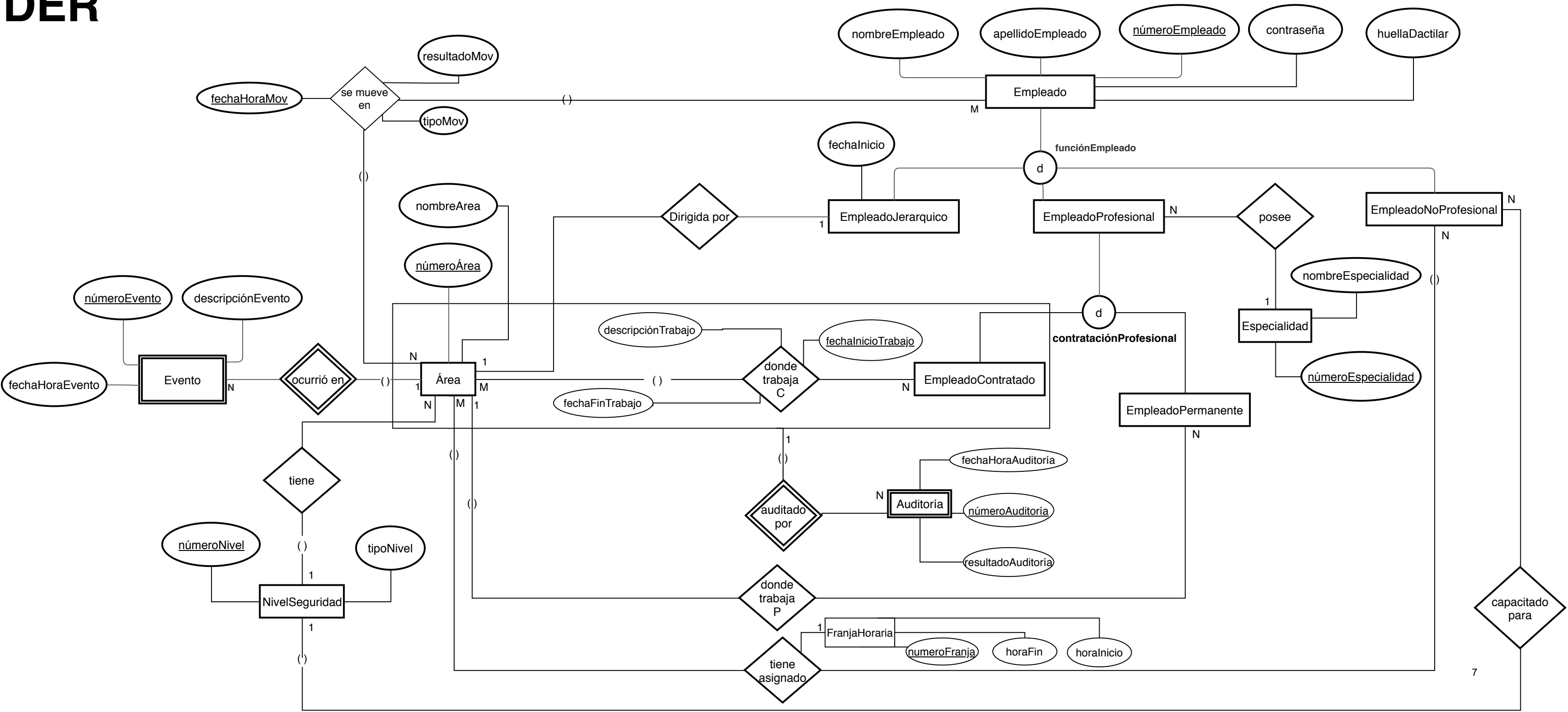
- Cada empleado tiene una sola categoría por función.
- Un evento ocurre en un área y depende de ella.
- Toda área tiene un solo nivel de seguridad.
- Un nivel de seguridad puede estar en varias áreas o ninguna.
- Puede haber áreas donde no hayan ocurrido eventos destacables.
- En un área pueden trabajar varios contratados o ninguno.
- El trabajo de un profesional contratado en un área puede ser auditado varias veces
- Una auditoría se realiza sobre el trabajo de un profesional contratado en un área.
- En un área pueden trabajar varios empleados permanentes o ninguno.
- Un empleado no profesional, en una franja horaria, puede tener varias áreas asignadas.
- Un área, en una franja horaria, puede tener varios empleados no profesionales asignados.
- Un empleado puede estar asignado a un área en una sola franja horaria.
- Un empleado puede no estar asignado a ningún área.
- Un área puede no tener asignado ningún empleado.
- En toda franja horaria hay empleados asignados a un área o varias.
- Un empleado puede moverse en varias áreas restringidas o ninguna.
- Por un área restringida pueden moverse varios empleados o ninguno.
- Un empleado contratado puede trabajar en diferentes áreas en diferentes períodos, dados por fechas de inicio y de fin de trabajo.
- Todo empleado no profesional está capacitado para un solo nivel de seguridad.
- Un nivel de seguridad puede tener varios empleados no profesionales capacitados para él, o ninguno.
- Todo empleado profesional posee una especialidad.
- Toda especialidad es poseída por uno o más empleados profesionales.

Restricciones Adicionales

- Un empleado contratado no puede estar en dos áreas a la vez, por lo que entre la fecha de inicio y de fin de trabajo de un empleado en un proyecto no puede estar la fecha de inicio de trabajo en otra área de ese mismo empleado.
- Un empleado no profesional puede ser asignado sólo a las áreas que tengan el mismo nivel de seguridad que él tiene.
- Las franjas horarias están estandarizadas dentro del Laboratorio.
- Las áreas con acceso restringido son aquellas con nivel de seguridad medio o alto, y solo en estos casos se registran movimientos.
- El tipo de movimiento puede ser de "Ingreso" o "Egreso".

- El resultado del movimiento puede ser "Autorizado" o "No Autorizado" si se trata de un "Ingreso", pero si es un "Egreso" siempre es "Autorizado".

DER



MODELO LÓGICO RELACIONAL

Aclaraciones:

- **FKs en negrita.**
- PKs subrayadas.

RELACIONES

Empleado(númeroEmpleado, nombreEmpleado, apellidoEmpleado, funcionEmpleado, contraseña, huellaDactilar)

CK = {númeroEmpleado, huellaDactilar} PK = {númeroEmpleado} FK = {}

EmpleadoJerarquico(númeroEmpleado, fechaInicio, **numeroArea**)

PK = {númeroEmpleado} CK = {númeroEmpleado, númeroArea} FK = {númeroEmpleado, numeroArea}

EmpleadoProfesional(númeroEmpleado, contratacionProfesional, **númeroEspecialidad**)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado, númeroEspecialiad}

EmpleadoNoProfesional(númeroEmpleado, **númeroNivel**)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado, númeroNivel}

EmpleadoContratado(númeroEmpleado)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado}

EmpleadoPermanente(númeroEmpleado, **númeroArea**)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado, númeroArea}

Area(númeroArea, nombreArea, **númeroNivel**)

CK = PK = {númeroArea} FK = {númeroNivel}

NivelSeguridad(númeroNivel, tipoNivel)

CK = PK = {númeroNivel} FK = {}

FranjaHoraria(númeroFranja, horaInicio, horaFin)

PK = {númeroFranja} CK = {númeroFranja, (horaInicio, horaFin)} FK = {}

DondeTrabajaC(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo, fechaFinTrabajo, **númeroArea**, descripciónTrabajo)

CK = PK = {(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo)}

FK = {númeroArea, númeroEmpleado}

Auditoria(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo, númeroAuditoria, fechaHoraAuditoria, resultadoAuditoria)

CK = PK = {(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo), númeroAuditoria}

FK = {(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo)}

Evento(númeroEvento, númeroArea, descripciónEvento, fechaHoraEvento)

CK = PK = {(númeroArea, númeroEvento)} FK = {númeroArea}

Especialidad(númeroEspecialidad, nombreEspecialidad)

CK = PK = {númeroEspecialidad} FK = {}

SeMueveEn(númeroArea, númeroEmpleado, fechaHoraMov, resultadoMov, tipoMov)

PK = {(númeroEmpleado, fechaHoraMov)}

CK = {(númeroArea, fechaHoraMov), (númeroEmpleado, fechaHoraMov)}

FK = {númeroArea, númeroEmpleado}

TieneAsignado(númeroArea, númeroEmpleado, numeroFranja)

CK = PK = {(númeroArea, númeroEmpleado)}

FK = {númeroArea, númeroEmpleado, numeroFranja}

RESTRICCIONES

- EmpleadoJerarquico.númeroEmpleado debe estar en Empleado.númeroEmpleado y no puede ser nulo.
- EmpleadoJerarquico.númeroArea debe estar en Area.númeroArea y no puede ser nulo.
- Area.numeroArea debe estar en EmpleadoJerarquico.numeroArea.
- EmpleadoProfesional.númeroEmpleado debe estar en Empleado.númeroEmpleado y no puede ser nulo.
- EmpleadoNoProfesional.númeroEmpleado debe estar en Empleado.númeroEmpleado y no puede ser nulo.
- Empleado.númeroEmpleado debe estar en EmpleadoJerarquico.númeroEmpleado, o en EmpleadoProfesional.númeroEmpleado, o en EmpleadoNoProfesional.númeroEmpleado, y no puede ser nulo.
- EmpleadoContratado.númeroEmpleado debe estar en EmpleadoProfesional.númeroEmpleado y no puede ser nulo.
- EmpleadoPermanente.numeroEmpleado debe estar en EmpleadoProfesional.numeroEmpleado y no puede ser nulo.
- EmpleadoProfesional.numeroEmpleado debe estar en EmpleadoPermanente.numeroEmpleado o en EmpleadoContratado.numeroEmpleado.

- (DondeTrabajaC.numeroEmpleado,DondeTrabajaC.fechaInicioTrabajo) puede no estar en (Auditoria.numeroEmpleado,Auditoria.fechaInicioTrabajo)
- (Auditoria.numeroEmpleado,Auditoria.fechaInicioTrabajo) debe estar en (DondeTrabajaC.numeroEmpleado,DondeTrabajaC.fechaInicioTrabajo)
- Evento.númeroÁrea debe estar en Área.númeroÁrea y no puede ser nulo.
- Área.númeroÁrea puede no estar en Evento.númeroÁrea.
- DondeTrabajaC.númeroArea debe estar en Area.númeroArea y no puede ser nulo.
- DondeTrabajaC.numeroEmpleado debe estar en EmpleadoContratado.numeroEmpleado y no puede ser nulo.
- Area.númeroArea puede no estar en DondeTrabajaC.númeroArea.
- EmpleadoContratado.numeroEmpleado debe estar en DondeTrabajaC.numeroEmpleado.
- SeMueveEn.númeroArea debe estar en Area.númeroArea y no puede ser nulo.
- Area.númeroArea puede no estar en SeMueveEn.númeroÁrea.
- SeMueveEn.numeroEmpleado debe estar en Empleado.numeroEmpleado y no puede ser nulo.
- Empleado.numeroEmpleado puede no estar en SeMueveEn.numeroEmpleado.
- EmpleadoPermanente.númeroArea debe estar en Area.númeroArea y no puede ser nulo.
- Area.númeroArea puede no estar en EmpleadoPermanente.númeroArea.
- TieneAsignado.numeroArea debe estar en Area.numeroArea y no puede ser nulo.
- TieneAsignado.numeroEmpleado debe estar en EmpleadoNoProfesional.numeroEmpleado y no puede ser nulo.
- TieneAsignado.numeroFranja debe estar en FranjaHoraria.numeroFranja y no puede ser nulo.
- FranjaHoraria.numeroFranja debe estar en TieneAsignado.numeroFranja.
- Area.numeroArea puede no estar en TieneAsignado.numeroArea.
- EmpleadoNoProfesional.numeroEmpleado puede no estar en TieneAsignado.NumeroEmpleado.
- Especialidad.numeroEspecialidad debe estar en EmpleadoProfesional.numeroEspecialidad.
- EmpleadoProfesional.numeroEspecialidad debe estar en Especialidad.numeroEspecialidad y no puede ser nulo.
- Area.numeroNivel debe estar en NivelSeguridad.numeroNivel y no puede ser nulo
- NivelSeguridad.numeroNivel puede no estar en Area.numeroNivel.
- EmpleadoNoProfesional.numeroNivel debe estar en NivelSeguridad.numeroNivel y no puede ser nulo.
- NivelSeguridad.numeroNivel puede no estar en EmpleadoNoProfesional.numeroNivel.

Normalización

Los esquemas de relación cumplen con FNBC. Por ende, el diseño en su conjunto cumple con FNBC. A continuación, se presenta el análisis para cada esquema:

Empleado(númeroEmpleado, nombreEmpleado, apellidoEmpleado, funcionEmpleado, contraseña, huellaDactilar)

CK = {númeroEmpleado, huellaDactilar} PK = {númeroEmpleado} FK = {}

F_{Empleado} = {
 númeroEmpleado -> nombreEmpleado, apellidoEmpleado, funcionEmpleado, contraseña, huellaDactilar
 huellaDactilar -> nombreEmpleado, apellidoEmpleado, funcionEmpleado, contraseña, númeroEmpleado
}

En este caso, tanto numeroEmpleado como huellaDactilar son CK y por lo tanto, super claves. El esquema de relacion empleado cumple entonces con FNBC.

EmpleadoJerarquico(númeroEmpleado, fechaInicio, numeroArea)

PK = {númeroEmpleado} CK = {númeroEmpleado, númeroArea} FK = {númeroEmpleado}

F_{EmpleadoJerarquico} = {
 númeroEmpleado -> fechaInicio, numeroArea
 númeroArea -> numeroEmpleado
}

En este caso, tanto numeroEmpleado como numeroArea son CK y por lo tanto, super claves. El esquema de relacion empleado cumple entonces con FNBC.

EmpleadoProfesional(númeroEmpleado, contratacionProfesional, númeroEspecialidad)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado, númeroEspecialidad}

F_{EmpleadoProfesional} = {
 númeroEmpleado -> contratacionProfesional, númeroEspecialidad
}

En este caso, numeroEmpleado es CK y por lo tanto, super clave. El esquema de relacion empleadoProfesional cumple entonces con FNBC.

EmpleadoNoProfesional(númeroEmpleado, númeroNivel)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado, númeroNivel}

```

F_EmpleadoNoProfesional = {
    númeroEmpleado -> númeroNivel
}

```

En este caso, numeroEmpleado es CK y por lo tanto, super clave. El esquema de relacion empleadoNoProfesional cumple entonces con FNBC.

EmpleadoPermanente(númeroEmpleado, númeroArea)
 CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado, númeroArea}

```

F_EmpleadoPermanente = {
    númeroEmpleado -> númeroArea
}

```

En este caso, numeroEmpleado es CK y por lo tanto, super clave. El esquema de relacion empleadoPermanente cumple entonces con FNBC.

EmpleadoContratado(númeroEmpleado)

CK = PK = {númeroEmpleado} FK = {númeroEmpleado}

F = { }

Como no hay dependencias funcionales, no existe ninguna que no cumpla con que el lado izquierdo sea superclave, por lo que empleadoContratado cumple entonces con FNBC.

Area(númeroArea, nombreArea, númeroNivel)

CK = PK = {númeroArea} FK = {númeroNivel}

```

F_Area = {
    númeroArea -> númeroNivel, nombreArea
}

```

En este caso, númeroArea es CK y por lo tanto, super clave. El esquema de relación Area cumple entonces con FNBC.

FranjaHoraria(númeroFranja, horaInicio, horaFin)

PK = {númeroFranja} CK = {númeroFranja, (horaInicio, horaFin)} FK = { }

```

F_FranjaHoraria = {
    numeroFranja -> horaInicio, horaFin
    horaInicio, horaFin -> numeroFranja
}

```

En este caso, tanto numeroFranja como (horalnicio, horaFin) son CK y por lo tanto, super clave. El esquema de relacion empleadoPermanente cumple entonces con FNBC.

DondeTrabajaC(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo, fechaFinTrabajo, númeroArea, descripciónTrabajo)

PK = CK = {(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo)}

FK = {númeroArea, númeroEmpleado}

F_{DondeTrabajaC} = {
 numeroEmpleado, fechaInicioTrabajo-> descripcionTrabajo, fechaFinTrabajo,
 numeroArea
}

En este caso, (numeroEmpleado, fechaInicioTrabajo) es superclave. El esquema de relacion DondeTrabajaC cumple entonces con FNBC.

Auditoria(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo, númeroAuditoria, fechaHoraAuditoria, resultadoAuditoria)

CK = PK = {((númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo), númeroAuditoria)}

FK = {(númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo)}

F_{Auditoria} = {
 númeroEmpleado, númeroAuditoria, fechaInicioTrabajo-> fechaHoraAuditoria,
 resultadoAuditoria
}

En este caso, (númeroEmpleado, fechaInicioTrabajo, númeroAuditoria) es superclave. El esquema de relacion dondeTrabaja cumple entonces con FNBC.

Evento(númeroEvento, númeroArea, descripciónEvento, fechaHoraEvento)

PK = {(númeroArea, númeroEvento)} CK = {(númeroArea, númeroEvento), (numeroArea, fechaHoraEvento)} FK = {númeroArea}

F_{Evento} = {
 númeroEvento, númeroArea -> descripciónEvento, fechaHoraEvento
 númeroArea, fechaHoraEvento -> númeroEvento
}

En este caso, tanto (numeroArea, fechaHoraEvento) como (numeroArea, numeroEvento) son superclave. El esquema de relacion Evento cumple entonces con FNBC.

SeMueveEn(númeroArea, númeroEmpleado, fechaHoraMov, resultadoMov, tipoMov)

PK = {(númeroEmpleado, fechaHoraMov)}

CK = {(númeroArea, fechaHoraMov), (númeroEmpleado, fechaHoraMov)}

FK = {númeroArea, númeroEmpleado}

F_{SeMueveEn} = {
 númeroEmpleado, fechaHoraMov -> númeroArea, resultadoMov, tipoMov
 númeroArea, fechaHoraMov -> númeroEmpleado, resultadoMov, tipoMov
}

En este caso, (numeroArea, fechaHoraMov) y (numeroEmpleado, fechaHoraMov) son claves candidatas y por lo tanto, son superclaves. El esquema de relacion SeMueveEn cumple entonces con FNBC.

TieneAsignado(númeroArea, númeroEmpleado, numeroFranja)

CK = PK = {(númeroArea, númeroEmpleado)}

FK = {númeroArea, númeroEmpleado, numeroFranja}

F_{TieneAsignado} = {
 númeroArea, númeroEmpleado -> númeroFranja
}

En este caso, (numeroArea, numeroEmpleado) es super clave. El esquema de relacion TieneAsignado cumple entonces con FNBC.

Especialidad(númeroEspecialidad, nombreEspecialidad)

CK = PK = {númeroEspecialidad} FK = {}

F_{Especialidad} = {
 númeroEspecialidad -> nombreEspecialidad
}

En este caso, númeroEspecialidad es superclave. El esquema de relacion Especialidad cumple entonces con FNBC.

NivelSeguridad(númeroNivel, tipoNivel)

CK = PK = {númeroNivel} FK = {}

F_{NivelSeguridad} = {
 NúmeroNivel -> tipoNivel
 TipoNivel
}

En este caso, númeroNivel es super clave. El esquema de relacion NivelSeguridad cumple entonces con FNBC.
