



*Facultad de Matemática y Computación
MatCom*

Proyecto Infragestión

Informe 1: Diseño de la Base de Datos

Equipo 5:

Jocdan L. López Mantecón C-312

Lianny Reveé Valdivieso C-311

Kevin A. Torres Perera C-311

Cristhian Delgado García C-311

1. Introducción

El presente Informe No.1: Diseño de la base de datos, documenta el trabajo del equipo de modelar y justificar la estructura de datos para el proyecto de Gestión de Bajas Técnicas. Contiene la identificación del equipo (nombres, grupo), el título del proyecto, la descripción inicial del problema y una formulación de los requerimientos funcionales y no funcionales que sirven de base al modelo. Además se presenta el Modelo Entidad Relacional Extendido (MERX) diseñado para representar de forma íntegra las entidades, atributos y relaciones del dominio, acompañado de la especificación de las restricciones de integridad detectadas durante el diseño.

2. Descripción del problema

Se desea confeccionar una aplicación web que de como solución un sistema de la gestión de las bajas técnicas para una empresa de infocomunicaciones. Este sistema debe manejar el inventario de equipos, los procesos de baja y traslado de equipos, los mantenimientos, el personal técnico involucrado y las personas responsables de recibir los equipos tras su baja o traslado. El objetivo es automatizar y optimizar la gestión de las bajas técnicas, lo cual actualmente se realiza de manera manual así como el riesgo de pérdida de información debido al gran volumen de datos.

El sistema debe de permitir la existencia de un usuario capaz de tener acceso a la gestión completa del inventario de los equipos, las bajas y los mantenimientos realizados, cuyo acceso le posibilitará la modificación de los datos existentes o añadir nueva información.

Cada sección tiene asignado un responsable, el cual puede solicitar el traslado de los equipos y revisar los inventarios de su área. Los técnicos, usuarios que trabajarán con el sistema diariamente, podrán registrar las intervenciones de sus mantenimientos realizados y definir las bajas de los equipos atendidos por ellos.

El personal encargado de recibir los equipos a ser revisados y/o reparados es responsable de registrar en el sistema el recibimiento de los equipos, así como los traslados y las bajas propuestas por los técnicos; durante el proceso de la recepción se define el departamento responsable a trabajar con el dispositivo. También, el director del centro tiene control total sobre la información manejada sobre el sistema y puede generar los reportes asociados el estado del inventario, las bajas técnicas y la efectividad del personal.

Sobre la información, cada equipo tendrá un identificador único, el nombre del equipo, su tipo (informático, de comunicaciones, eléctrico, etc.), su estado (operativo, en mantenimiento, dado de baja), su ubicación actual y la fecha de adquisición. Además, se debe almacenar el historial de los mantenimientos realizados, con detalles como la fecha del mantenimiento, el tipo de mantenimiento, el costo asociado y el técnico responsable.

Cuando un equipo es dado de baja, se registra la causa de la baja (fallo técnico irreparable, obsolescencia, entre otras), la fecha de la baja, el destino final del equipo (almacén, desecho, traslado a otra unidad), así como la persona que recibe el equipo en su destino. De este tipo de persona, conocida como receptor del equipo", se registrarán su identificador, el nombre, el departamento al que pertenece, el departamento al que enviará el equipo y el nombre de la persona que envía el equipo.

El sistema también gestionará los traslados de equipos entre diferentes secciones o unidades, registrando la fecha del traslado, el origen, el destino, el personal responsable del envío y el receptor del equipo.

Se deberá llevar un registro detallado de los técnicos encargados del mantenimiento y baja de los equipos. De cada técnico se almacenará su nombre, número de identificación, años de experiencia, especialidad y el historial de intervenciones que ha realizado (mantenimientos o bajas). Además, se llevará un registro del rendimiento de los técnicos, basado en las valoraciones de sus superiores, que pueden afectar su salario con bonificaciones o penalizaciones.

3. Análisis de Requisitos

Requisitos Funcionales (RF)

Se utiliza la priorización **MoSCoW**:

M (Must Have): Requisito esencial para el lanzamiento. Sin él, el sistema no es viable.

S (Should Have): Requisito importante, pero no vital. Podría posponerse si es necesario.

C (Could Have): Requisito deseable pero no necesario. Aporta valor, pero puede omitirse.

W (Won't Have): Requisito que no se incluirá en esta versión del proyecto.

RF-AUTH: Módulo de Autenticación y Gestión de Usuarios

ID	Descripción	Prioridad
RF-AUTH-001	El sistema deberá permitir a los usuarios iniciar sesión utilizando un identificador único y una contraseña.	M
RF-AUTH-002	El sistema deberá cerrar la sesión del usuario de forma segura	M
RF-AUTH-003	El sistema deberá implementar un control de acceso basado en roles (RBAC) con los siguientes perfiles definidos: Director, Administrador, Responsable de Sección, Técnico y Personal de Logística (Receptor de equipo). Cada rol solo podrá ver y ejecutar las funciones asignadas.	M
RF-AUTH-004	El sistema deberá permitir a los usuarios con rol 'Administrador' crear, modificar y desactivar cuentas de usuario. No se permitirá la eliminación de usuarios para mantener la integridad histórica.	M
RF-AUTH-005	El sistema deberá proporcionar una función de "He olvidado mi contraseña" que envíe un correo electrónico con un enlace seguro de un solo uso al usuario para que pueda restablecerla.	C

RF-INV: Módulo de Gestión de Inventario

ID	Descripción	Prioridad
RF-INV-001	El sistema deberá permitir al "Administrador" registrar nuevos equipos con los siguientes campos obligatorios: identificador único, nombre, tipo, estado inicial ('Operativo'), ubicación actual y fecha de adquisición.	M
RF-INV-002	El sistema deberá mostrar una vista de lista de todo el inventario de equipos. Los usuarios solo podrán ver los equipos a los que su rol les da permiso	M
RF-INV-003	La vista de lista del inventario deberá ser filtrable por, al menos, los siguientes campos: tipo de equipo, estado y ubicación actual.	M
RF-INV-004	La vista de lista del inventario deberá permitir la búsqueda por identificador único y por nombre del equipo.	M
RF-INV-005	El sistema deberá permitir hacer clic en un equipo para ver una "Ficha de Equipo" detallada, que incluirá toda su información y el historial de mantenimientos y traslados.	M
RF-INV-006	El sistema deberá permitir al "Gestor de Inventario" modificar los datos de un equipo existente.	M
RF-INV-007	El rol de "Responsable de Sección" debe permitir la vista de la lista de todo el inventario de su área y de los equipos en desuso de otras áreas para solicitar traslado.	M
RF-INV-008	El rol de "Director" debe permitir la vista de todo el inventario de la empresa.	M

RF-MAIN: Módulo de Gestión de Mantenimientos

ID	Descripción	Prioridad
RF-MAIN-001	El sistema deberá permitir a los “Técnicos” registrar una intervención de mantenimiento asociada a un equipo específico.	M
RF-MAIN-002	El registro de mantenimiento deberá incluir: fecha, tipo de mantenimiento (preventivo, correctivo, diagnóstico), costo asociado (si aplica) y una descripción de los trabajos realizados. El técnico responsable se asignará automáticamente al usuario que registra la intervención.	M
RF-MAIN-003	Cada intervención registrada deberá añadirse automáticamente al historial de la “Ficha de Equipo” correspondiente.	M

RF-BAJA: Módulo de Gestión de Bajas Técnicas

ID	Descripción	Prioridad
RF-BAJA-001	El sistema deberá permitir a un “Técnico” iniciar una “Propuesta de Baja” para un equipo, cambiando su estado a ‘Pendiente de Baja’.	M
RF-BAJA-002	La propuesta deberá registrar la causa de la baja (seleccionada de una lista predefinida), la fecha y notas adicionales.	M
RF-BAJA-003	El sistema deberá notificar al rol “Personal de Logística” sobre las nuevas propuestas de baja pendientes de revisión.	M
RF-BAJA-004	El “Personal de Logística” deberá poder aprobar o rechazar una propuesta de baja. Si se rechaza, el estado del equipo volverá a su estado anterior y se deberá añadir una nota de justificación.	M
RF-BAJA-005	Al aprobar una baja, el sistema deberá permitir al “Personal de Logística” registrar el destino final del equipo y los datos de la persona o entidad receptora. El estado del equipo cambiará permanentemente a ‘Dado de Baja’.	M

RF-TRAS: Módulo de Gestión de Traslados

ID	Descripción	Prioridad
RF-TRAS-001	El sistema deberá permitir a los “Responsables de Sección” iniciar un traslado de un equipo, especificando origen, destino y la persona responsable se asignará automáticamente al usuario que realiza la intervención.	M
RF-TRAS-002	Al iniciar un traslado, el estado del equipo deberá cambiar a ‘En Tránsito’.	M
RF-TRAS-003	El sistema deberá permitir al receptor en el destino confirmar la recepción del equipo.	M
RF-TRAS-004	La confirmación de recepción podrá realizarse mediante el ingreso del ID del equipo a través de un dispositivo móvil o tablet, que llevará directamente a la pantalla de confirmación.	
RF-TRAS-005	Una vez confirmada la recepción, la ubicación del equipo se actualizará en el sistema y su estado volverá a ‘Operativo’ (o el que tuviera antes del traslado).	M
RF-TRAS-006	Si desde la vista del inventario del “Responsable de Sección” se hace click en un equipo en desuso en otra sección, debe mostrarse la opción de iniciar traslado.	S

RF-PERS: Módulo de Gestión de Personal

ID	Descripción	Prioridad
RF-PERS-001	El sistema deberá mantener un registro de cada técnico con su nombre, número de identificación, años de experiencia y especialidad.	M
RF-PERS-002	El sistema deberá permitir a los “Responsables de Sección” registrar valoraciones de rendimiento (ej. de 1 a 5 estrellas, con comentarios) asociadas al historial de intervenciones de los técnicos de su equipo.	M

RF-REP: Módulo de Reportes

ID	Descripción	Prioridad
RF-REP-001	El sistema deberá permitir al “Director” y “Responsables de Sección” generar un reporte del estado del inventario, filtrable por estado, tipo y ubicación.	M
RF-REP-002	El sistema deberá permitir al “Director” generar un reporte de bajas técnicas en un rango de fechas, que pueda ser agrupado por causa, tipo de equipo o departamento de origen.	M
RF-REP-003	El sistema deberá permitir al “Director” generar un reporte de efectividad del personal técnico, basado en el número de intervenciones y las valoraciones de sus superiores.	M
RF-REP-004	Todos los reportes generados deberán poder exportarse a formato PDF.	M

Requisitos No Funcionales (RNF)

RNF-PERF: Rendimiento

ID	Descripción	Prioridad
RNF-PERF-001	El tiempo de carga para cualquier página de la aplicación no deberá exceder los 3 segundos en una conexión de banda ancha estándar (10 Mbps).	M
RNF-PERF-002	Las consultas y búsquedas en la vista de inventario con hasta 50,000 registros deberán devolver resultados en menos de 2 segundos.	M
RNF-PERF-003	La generación de reportes complejos no deberá exceder los 10 segundos.	M
RNF-PERF-004	El sistema deberá soportar al menos 50 usuarios concurrentes realizando operaciones de lectura/escritura sin una degradación del rendimiento superior al 20 % respecto a la línea base.	M

RNF-USA: Usabilidad y Accesibilidad

ID	Descripción	Prioridad
RNF-USA-001	La interfaz deberá ser responsiva, garantizando una experiencia de usuario completa y funcional en navegadores de escritorio (resolución mínima 1280x720) y tablets (resolución mínima 768x1024).	M
RNF-USA-002	Un nuevo usuario con el rol de “Técnico” deberá ser capaz de registrar una intervención de mantenimiento y proponer una baja sin requerir más de 60 minutos de formación.	M
RNF-USA-003	Los elementos de la interfaz (botones, menús, terminología) deberán ser consistentes a lo largo de toda la aplicación.	M

RNF-SEC: Seguridad

ID	Descripción	Prioridad
RNF-SEC-001	Las contraseñas de los usuarios deberán almacenarse en la base de datos utilizando un algoritmo de hash.	S

RNF-REL: Fiabilidad y Disponibilidad

ID	Descripción	Prioridad
RNF-REL-001	El sistema deberá tener una disponibilidad (uptime) del 99.5 % durante el horario laboral (Lunes a Viernes, 8:00-18:00).	M
RNF-REL-002	Se deberán realizar copias de seguridad automáticas y completas de la base de datos cada 24 horas.	C

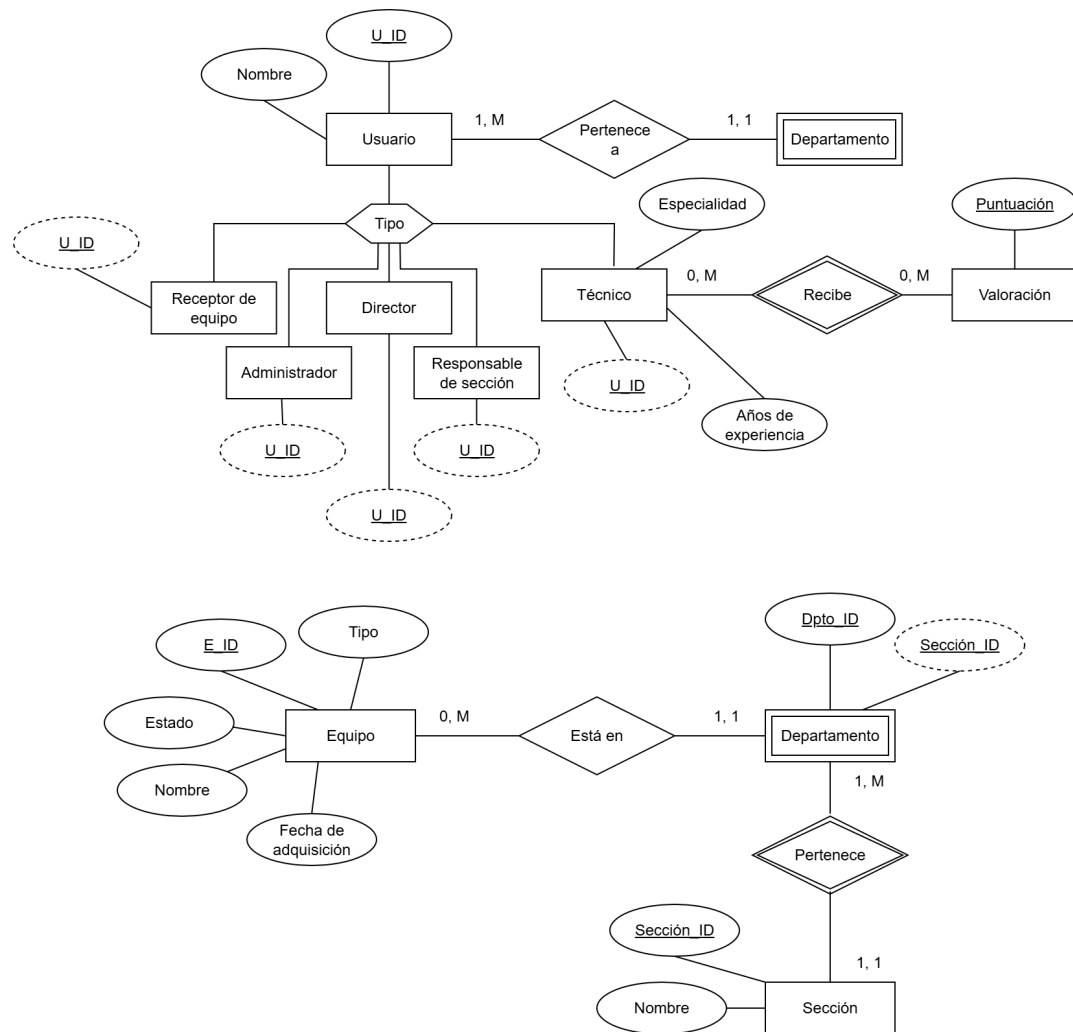
RNF-PORT: Portabilidad

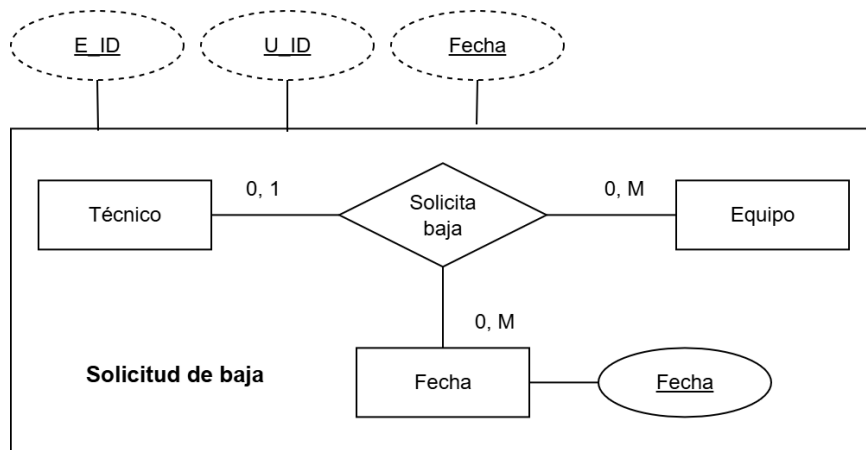
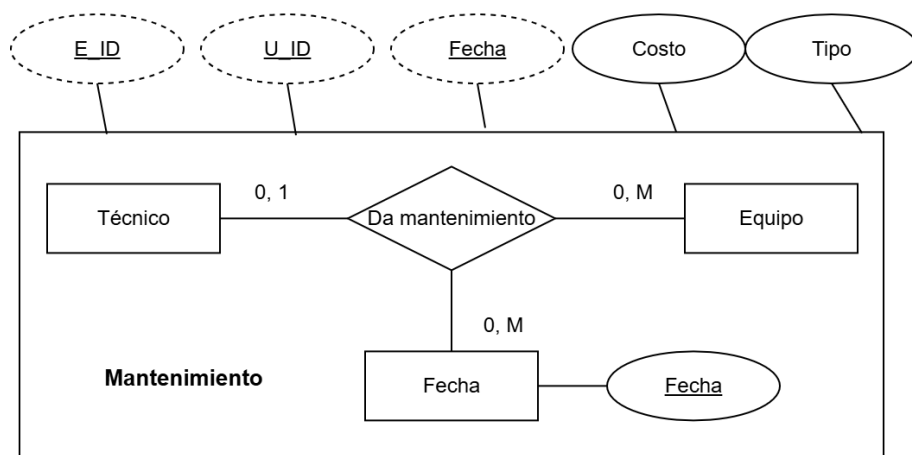
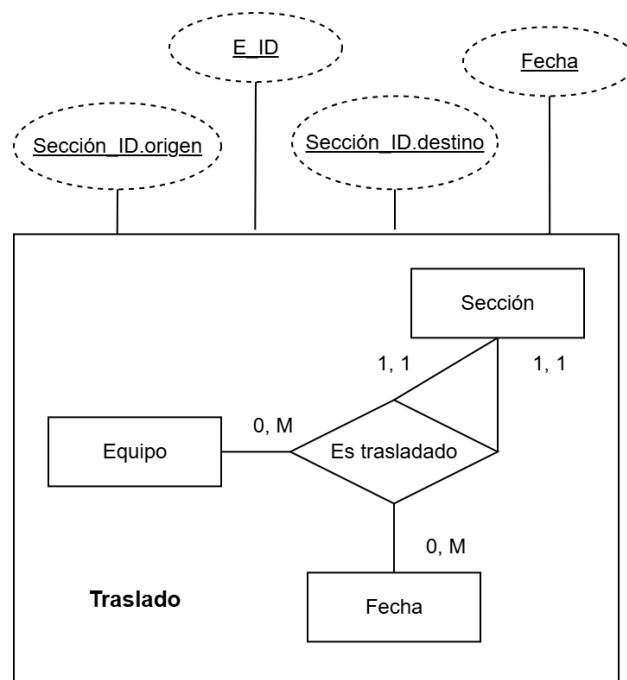
ID	Descripción	Prioridad
RNF-PORT-001	La aplicación web deberá ser compatible con las dos últimas versiones estables de los siguientes navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge y Safari.	M

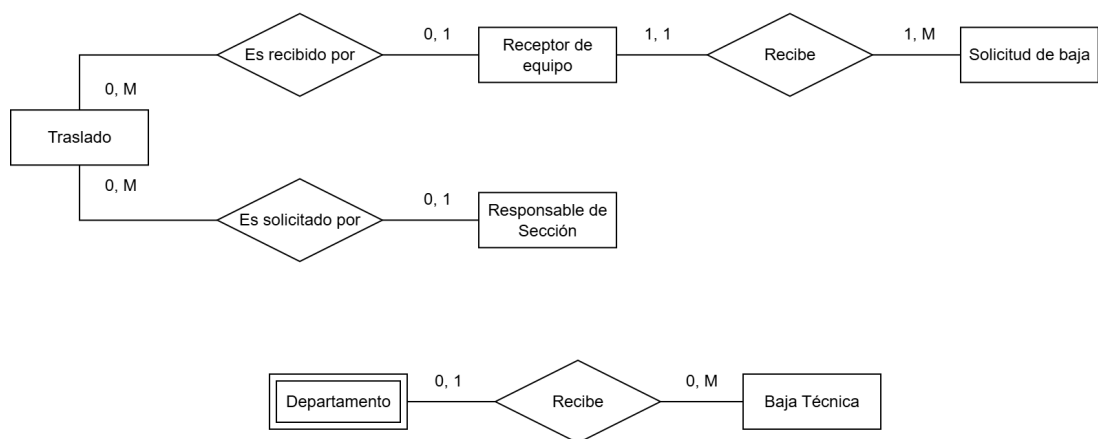
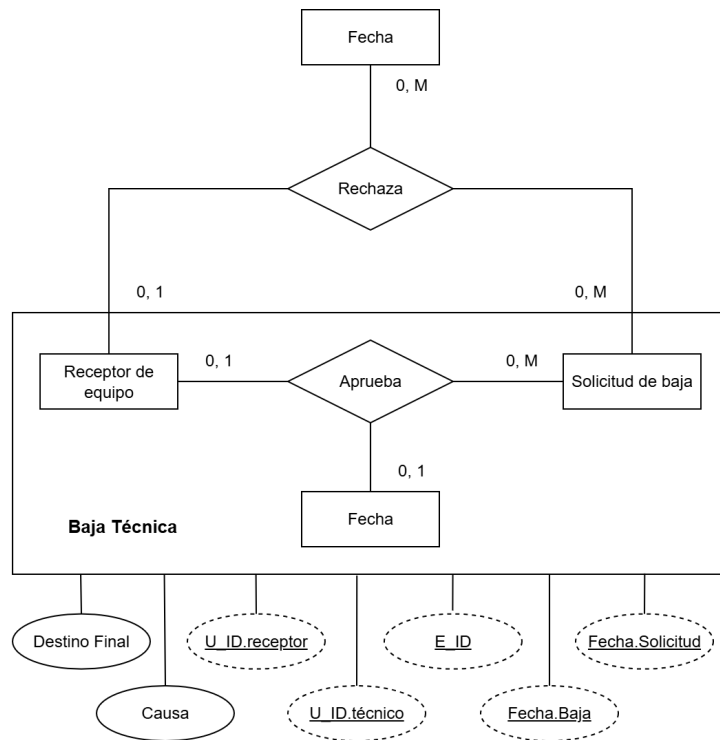
RNF-IMP: Restricciones de Implementación

ID	Descripción	Prioridad
RNF-IMP-001	El backend deberá desarrollarse utilizando un framework moderno y mantenido.	M
RNF-IMP-002	El frontend deberá desarrollarse utilizando un framework de JavaScript moderno.	M
RNF-IMP-003	La base de datos deberá ser un sistema de gestión de bases de datos relacional.	M
RNF-IMP-004	El código fuente deberá estar gestionado en un sistema de control de versiones (Git) y alojado en un repositorio central (GitHub)	M

4. MERX







4.1. Normalización

Relación	Atributos	Dependencia Funcional
Equipo	Equipo.EID, Equipo.Tipo, Equipo.Nombre, Equipo.FechaAdquisicion	{Equipo.EID} → {Equipo.Tipo, Equipo.Nombre, Equipo.FechaAdquisicion}
Depto-Secc	Departamento.DptoID, SeccionID	{Departamento.DptoID} → {SeccionID}
Mantenimiento	Equipo.EID, Fecha, UID, Tipo, Costo	{Equipo.EID, Fecha} → {UID, Tipo, Costo}
Solicitud_de_Baja	Equipo.EID, Fecha, UIDAprueba, UIDRecibe	{Equipo.EID, Fecha} → {UIDAprueba, UIDRecibe}
Baja	Equipo.EID, FechaSB, FechaBaja, ReceptorIDAprueba, DeptID, Causa, Dest_Final	{Equipo.EID, FechaSB} → {FechaBaja, ReceptorIDAprueba, DeptID, Causa, Dest_Final}
Rechazos_de_Bajas	Equipo.EID, FechaSB, FechaRechazo, UIDReceptor	{Equipo.EID, FechaSB, FechaRechazo} → {UIDReceptor}
Traslado	Equipo.EID, Fecha, SeccionIDOrigen, SeccionIDDestino, UIDResponsable, UIDReceptor	{Equipo.EID, Fecha} → {SeccionIDOrigen, SeccionIDDestino, UIDResponsable, UIDReceptor}
Usuario	Usuario.UID, Usuario.Nombre, Usuario.anos_exp, Usuario.Especialidad, Depto.ID	{Usuario.UID} → {Usuario.Nombre, Usuario.anos_exp, Usuario.Especialidad, Depto.ID}
Tecnico-Valoracion	Usuario.UID, Fecha, Valoracion.Puntuacion	{Usuario.UID, Fecha, Valoracion.Puntuacion} → {Usuario.UID, Fecha, Valoracion.Puntuacion}
KEY	Valoracion.Puntuacion, Equipo.EID, Fecha	{Equipo.EID, Fecha, Valoracion.Puntuacion} → {Equipo.EID, Fecha, Valoracion.Puntuacion}

Se considera un diseño correcto porque se aplicó el Algoritmo de 3FN que cumple con PPDF y luego se añadió una llave del esquema, por lo que según Lema de Ulman, se cumple la PLJ.

5. Restricciones de Integridad

Descripción	Tipo	Método de Aplicación
Cada equipo debe tener un identificador único.	Entidad	SGBD (Esquema)
Cada técnico debe tener un número de identificación único.	Entidad	SGBD (Esquema)
Cada persona registrada como “receptor de equipo” debe tener un identificador único.	Entidad	SGBD (Esquema)
El estado de un equipo debe ser uno de los valores predefinidos: ‘operativo’, ‘en mantenimiento’ o ‘dado de baja’.	Dominio	SGBD (Esquema)
El costo asociado al mantenimiento no puede ser un número negativo.	Dominio	SGBD (Esquema)
Los años de experiencia de un técnico no pueden ser un número negativo.	Dominio	SGBD (Esquema)
Cada registro de mantenimiento debe estar asociado con un equipo existente.	Referencial	SGBD (Esquema)
Cada registro de mantenimiento debe estar asociado con un técnico existente que lo realizó.	Referencial	SGBD (Esquema)

Descripción	Tipo	Método de Aplicación
Un registro de baja debe estar vinculado a un equipo existente.	Referencial	SGBD (Esquema)
Un registro de baja debe especificar una persona existente que recibió el equipo.	Referencial	SGBD (Esquema)
Una transferencia de equipo debe estar asociada con un equipo existente.	Referencial	SGBD (Esquema)
Cada transferencia debe especificar el personal responsable de enviar y recibir, que debe existir en el sistema.	Referencial	SGBD (Esquema)
Un equipo no puede ser transferido ni puesto en mantenimiento si su estado ya es 'dato de baja'.	Definida por Usuario	Lógica de Aplicación / Disparador DB
Un equipo que ha recibido más de tres intervenciones de mantenimiento en el último año debe ser marcado para reemplazo.	Definida por Usuario	Lógica de Aplicación (Tarea Programada o Disparador)
El salario de un técnico puede ser modificado (bonificaciones/penalizaciones) basado en sus evaluaciones de desempeño.	Definida por Usuario	Lógica de Aplicación