

Documentación Técnica — Sistema de Gestión de Laboratorios Académicos (TEC)

FUTEC

Fecha: 29/09/25

1) Arquitectura general

- **Monorepo** con dos aplicaciones:
 - **API (Node + Express + PostgreSQL):** `apps/api`
 - **Móvil (Expo/React Native):** `apps/mobile`
- **Base de datos:** PostgreSQL 16 (Docker). Conexión centralizada desde `src/db/pool.js`.
- **Autenticación:** JWT con `JWT_SECRET` (utilidad en `src/utils/config.js` y controlador `auth.controller.js`).
- **CORS y JSON:** configurados en `src/app.js`.
- **Inicialización DB:** `src/server.js` ejecuta `src/db/schema.sql` de forma idempotente al iniciar.

2) Despliegue local (Docker Compose)

1. Copie y ajuste `.env` en la raíz (Postgres, puertos y pgAdmin).
2. Levante servicios:

```
docker compose up -d
```

3. (Opcional) **pgAdmin** en `http://localhost:5050` con credenciales del `.env`.
4. **App móvil (Expo):**

```
cd apps/mobile
npm install
# Configure el backend:
# EXPO_PUBLIC_API_URL=http://localhost:8080
npx expo start
```

En emuladores, la app usa fallback automático:

- Android: `http://10.0.2.2:8080/api`
- iOS: `http://localhost:8080/api`

Variables de entorno (raíz)

- `POSTGRES_USER = labtec`
- `POSTGRES_PASSWORD = labtec`
- `POSTGRES_DB = labtec`
- `API_PORT = 8080`
- `NODE_ENV = development`
- `CORS_ORIGIN = http://localhost:19006,http://localhost:19000,exp://*`
- `PGADMIN_DEFAULT_EMAIL = admin@tec.ac.cr`
- `PGADMIN_DEFAULT_PASSWORD = admin123`
- `PGADMIN_PORT = 5050`

Variables de entorno (API)

- `DATABASE_URL = postgresql://labtec:labtec@localhost:5432/labtec`
- `PORT = 8080`
- `JWT_SECRET = labtecsecret`
- `CORS_ORIGIN = http://localhost:19006,http://localhost:19000,exp://*`
- `NODE_ENV = development`

3) API (Express)

- **Punto base:** `http://<host>:8080/api`
- **Middlewares:** CORS, JSON, `errorHandler/notFound`.
- **Autenticación:** `/api/auth/register` y `/api/auth/login`. Respuesta incluye `token` JWT (12h) y `user` seguro.
- **Protecciones típicas:** validaciones de dominios institucionales (según reglas implementadas en modelos/controladores).

Endpoints

Módulo (archivo)	Método	Ruta (relativa a <code>/api</code>)
Reportes institucionales	GET	<code>/consumption</code>
Reportes institucionales	GET	<code>/inventory-institutional</code>
Reportes institucionales	GET	<code>/performance</code>
Reportes institucionales	GET	<code>/usage-global</code>
Autenticación	POST	<code>/login</code>
Autenticación	POST	<code>/register</code>
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	GET	<code>/changelog</code>

Módulo (archivo)	Método	Ruta (relativa a /api)
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	GET	/labs/:labId/slots
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	POST	/labs/:labId/slots
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	DELETE	/slots/:id
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	PUT	/slots/:id/status
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	GET	/subscriptions
Disponibilidad (slots, suscripciones, bitácora)	POST	/subscriptions
Exploración (labs, recursos, calendario)	GET	/calendar
Exploración (labs, recursos, calendario)	GET	/labs
Exploración (labs, recursos, calendario)	GET	/resources
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	PUT	/assignments/:id/return
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	GET	/reports/usage
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	GET	/requests/:requestId/assignments
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	POST	/requests/:requestId/assignments
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	GET	/requests/:requestId/benefits
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	POST	/requests/:requestId/benefits
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	GET	/requests/:requestId/consumptions
Control (asignaciones, consumos, beneficios, reportes de uso)	POST	/requests/:requestId/consumptions
Escuelas/Departamentos	GET	/
Escuelas/Departamentos	POST	/
Inventario (consumibles, equipos fijos, movimientos)	GET	/consumables
Inventario (consumibles, equipos fijos, movimientos)	POST	/consumables/:id/movements
Inventario (consumibles, equipos fijos, movimientos)	GET	/movements

Módulo (archivo)	Método	Ruta (relativa a /api)
Inventario (consumibles, equipos fijos, movimientos)	PUT	/resources-fixed/:id/status
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	POST	/
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	DELETE	/:id
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	PUT	/:id
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id/consumables
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	POST	/:id/consumables
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id/contacts
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	POST	/:id/contacts
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id/history
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id/hours
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	PUT	/:id/hours
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id/policies
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	PUT	/:id/policies
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	GET	/:id/resources-fixed
Laboratorios (perfil, contactos, horarios, recursos)	POST	/:id/resources-fixed
Mantenimientos (ordenes)	GET	/orders
Mantenimientos (ordenes)	POST	/orders
Mantenimientos (ordenes)	GET	/orders/:id
Mantenimientos (ordenes)	PUT	/orders/:id/cancel
Mantenimientos (ordenes)	PUT	/orders/:id/complete
Mantenimientos (ordenes)	PUT	/orders/:id/start
Reportes operativos	GET	/inventory
Reportes operativos	GET	/maintenance
Reportes operativos	GET	/usage
Solicitudes de uso y reservas	GET	/
Solicitudes de uso y reservas	POST	/
Solicitudes de uso y reservas	GET	/:id

Módulo (archivo)	Método	Ruta (relativa a /api)
Solicitudes de uso y reservas	POST	/:id/approve
Solicitudes de uso y reservas	PUT	/:id/cancel
Solicitudes de uso y reservas	GET	/:id/messages
Solicitudes de uso y reservas	POST	/:id/messages
Solicitudes de uso y reservas	POST	/:id/need-info
Solicitudes de uso y reservas	POST	/:id/reject
Solicitudes de uso y reservas	PUT	/:id/status
Solicitudes de uso y reservas	POST	/preview
Tipos de recurso	GET	/
Tipos de recurso	POST	/
Recursos (creación, edición, fotos)	GET	/
Recursos (creación, edición, fotos)	POST	/
Recursos (creación, edición, fotos)	DELETE	/:id
Recursos (creación, edición, fotos)	GET	/:id
Recursos (creación, edición, fotos)	PUT	/:id
Recursos (creación, edición, fotos)	GET	/:id/photos
Recursos (creación, edición, fotos)	POST	/:id/photos
Recursos (creación, edición, fotos)	PUT	/:id/request-url
Técnicos (gestión operativa)	GET	/assignments
Técnicos (gestión operativa)	POST	/assignments
Técnicos (gestión operativa)	PUT	/assignments/:id/damaged
Técnicos (gestión operativa)	PUT	/assignments/:id/lost
Técnicos (gestión operativa)	PUT	/assignments/:id/return
Técnicos (gestión operativa)	GET	/requests/:id/precheck
Técnicos (gestión operativa)	GET	/requests/approved
Usuarios (perfil e historial)	GET	/me
Usuarios (perfil e historial)	PUT	/me
Usuarios (perfil e historial)	GET	/me/history
Usuarios (perfil e historial)	GET	/me/lab-requirements
Usuarios (perfil e historial)	GET	/me/trainings

Módulo (archivo)	Método	Ruta (relativa a /api)
Usuarios (perfil e historial)	POST	/me/trainings

Algunos routers exponen rutas en raíz (/) y otros bajo prefijos (/labs, /reports, etc.).

Ejemplos (cURL)

```
# Registro
curl -X POST http://localhost:8080/api/auth/register -H "Content-Type: application/json" -d '{"email":"usuario@estudiante.tec.ac.cr","password":"Xx_2025","full_name":"Nombre Apellido"}'

# Login
curl -X POST http://localhost:8080/api/auth/login -H "Content-Type: application/json" -d '{"email":"usuario@estudiante.tec.ac.cr","password":"Xx_2025"}'

# Listar laboratorios
curl http://localhost:8080/api/labs

# Crear slot de disponibilidad
curl -X POST http://localhost:8080/api/labs/1/slots -H "Content-Type: application/json" -d '{"starts_at":"2025-10-01T08:00:00","ends_at":"2025-10-01T10:00:00","status":"DISPONIBLE","title":"Práctica 1"}'
```

4) Base de datos (PostgreSQL)

- **Pool:** `src/db/pool.js` (usa `DATABASE_URL` y `ssl:false` por defecto).
- **Bootstrap:** `src/server.js` lee y ejecuta `src/db/schema.sql` (migración idempotente).

Tablas por módulo (principales)

- **1.1 Gestión de Perfiles de Laboratorio:** `departments`, `labs`, `lab_contacts`, `lab_hours`, `resources_fixed`, `consumables`, `lab_history`
- **1.2 Publicación de Disponibilidad y Recursos:** `resources`, `calendar_slots`, `availability_subscriptions`, `changelog`
- **1.3 Gestión de Solicitudes y Reservas:** `requests`, `request_items`, `request_messages`
- **2.2 Gestión de Inventario:** `inventory_movements`
- **2.3 Gestión de Mantenimientos:** `maintenance_orders`
- **3.1/3.4 Usuarios e Historial:** `users`, `trainings_catalog`, `user_trainings`
- **3.5 Notificaciones y Mensajería:** `notifications`, `changelog`, `request_messages`
- **4.x Administración y Auditoría:** `system_settings`, `role_permissions`

En `src/db/schema.sql` se encuentran las llaves foráneas, restricciones (`CHECK`), índices y bitácoras (`changelog`, `audit_log`).

Semillas

- `src/db/seed_users.sql`: crea usuarios demo (ADMIN, DOCENTE, ESTUDIANTE, TECNICO) con `pgcrypto/crypt()`.
-

5) Seguridad y permisos

- **JWT** con `JWT_SECRET` (12h). No comparta el secreto.
 - **Roles**: `ADMIN`, `TECNICO`, `DOCENTE`, `ESTUDIANTE`. Permisos sugeridos en `role_permissions`.
 - **CORS**: permitido desde orígenes configurados (`CORS_ORIGIN`) o `*` por defecto.
 - **Validaciones**: dominios institucionales y requisitos de laboratorio (capacitaciones).
-

6) Manejo de errores y bitácoras

- **Errores HTTP**: `middlewares/error.js` gestiona `notFound` y `errorHandler`.
 - **Errores PG**: varios controladores traducen códigos (ej. `23503` violación de FK) a mensajes legibles.
 - **Changelog/Auditoría**: tablas `changelog` y `audit_log` con filtros y exportación.
-

7) Móvil (Expo/React Native)

- **Base de API**: `services/api.ts` usa `EXPO_PUBLIC_API_URL` o fallbacks por plataforma.
 - **Rutas de UI**: carpeta `app/` organizada por features (auth, browse, requests, tech, admin, reports).
 - **Servicios HTTP**: carpeta `services/` separa clientes por dominio (labs, requests, inventory, etc.).
 - **Tipos y hooks**: carpetas `types/` y `hooks/` para estado y utilidades.
-

8) Pruebas manuales (sugeridas)

1. Crear **departamento** y **laboratorio** → agregar **contactos** y **horarios**.
 2. Publicar **recursos** y crear **slots** de disponibilidad.
 3. Registrar **usuario docente/estudiante** y **enviar solicitud**.
 4. Desde **técnico**, entregar recursos (assignments) y registrar consumos.
 5. Crear **orden de mantenimiento** y completarla.
 6. Generar **reportes** y exportar a PDF/Excel.
-

9) Despliegue/Producción (pautas)

- Definir `DATABASE_URL` con SSL y `JWT_SECRET` robustos.
 - Endurecer CORS con orígenes específicos.
 - Configurar backups de DB y rotación de logs.
 - Habilitar métricas/monitorización externa si aplica.
-

Librerías utilizadas

API (Node.js):

- bcryptjs
- cors
- dotenv
- express
- helmet
- json2csv
- jsonwebtoken
- morgan
- pg

API (Dev):

- nodemon

Móvil (Expo/React Native):

- @expo/vector-icons
- @react-navigation/bottom-tabs
- @react-navigation/elements
- @react-navigation/native
- axios
- expo
- expo-blur
- expo-constants
- expo-font
- expo-haptics
- expo-image
- expo-linking
- expo-router
- expo-splash-screen
- expo-status-bar
- expo-symbols
- expo-system-ui
- expo-web-browser
- react
- react-dom
- react-native
- react-native-gesture-handler
- react-native-reanimated
- react-native-safe-area-context
- react-native-screens
- react-native-web
- react-native-webview

Móvil (Dev):

- @babel/core
- @types/react

- babel-plugin-module-resolver
- eslint
- eslint-config-expo
- typescript

Tablas de la base de datos

- academic_benefits
- availability_subscriptions
- calendar_slots
- changelog
- consumables
- departments
- inventory_movements
- lab_contacts
- lab_history
- lab_hours
- lab_policies
- lab_training_requirements
- labs
- maintenance_orders
- material_consumptions
- notifications
- request_items
- request_messages
- requests
- resource_assignments
- resource_photos
- resource_types
- resources
- resources_fixed
- role_permissions
- system_settings
- trainings_catalog
- user_trainings
- users