

GESTIÓN DE GUARDIAS

Memoria Final de Proyecto

Datos Identificativos:

Alumno: Miguel Albenca Muñoz, Francisco Manuel Carrillo Fernandez,
Eduardo Sebastián Davila Zevallos

Centro Educativo: Escuela Virgen de Guadalupe

Ciclo Formativo: Desarrollo de Aplicaciones Web

Curso: 2025-2026

1. Descripción del Proyecto	4
2. Datos del Autor	4
3. Actores y Objetivos	4
3.1. Administradores	4
3.2. Profesores	4
3.3. Desarrolladores	5
3.4. Dirección del Centro	5
4. Justificación de la necesidad del proyecto	6
5. Plan del Proyecto	6
6. Documentación de la aplicación	6
6.1. Listado de Requerimientos.	6
6.2. Arquitectura Tecnológica	9
6.2.1. Nivel de Cliente	9
6.2.2. Nivel de Servidor	9
6.2.3. Nivel de Base de Datos	10
6.3. Guía de Estilo.	10
6.3.1. Paleta de Colores	10
6.3.2. Logo	10
6.3.3. Tipografía	11
6.3.4. Iconos	11
6.3.5. Ejemplos de Uso	12
6.4. Procesos de Usuario (casos de uso)	12
6.5. Modelo de Datos	12
6.6. Mapa de Navegación	12
6.6.1. Administrador	12
6.6.2. Administrador	13
6.7. Plan de Pruebas	13
6.8. Manual de Usuarios (para cada perfil)	16
6.8.1 Manual del Administrador	16
6.8.2 Manual del Profesor	16
6.8.3 Características comunes	17
6.9. Manual del Programador	17
6.9.1. Metodología y Arquitectura	17
6.9.2. Estructura del proyecto	18
6.9.3 Estándares de Desarrollo PHP y Base de Datos	18
6.10. Estudio de Seguridad	18
6.11. Estudio de Accesibilidad de la Aplicación	19
9. Lecciones Aprendidas.	21
10. Aportación Social.	22
11. Recursos Utilizados	22

Hardware	22
Software y Herramientas de Desarrollo	22
ANEXO I - Bibliografía:	23
ANEXO II - Código de la aplicación	25
ANEXO III - Si la aplicación está accesible en Internet, información para acceder a ella (URL, usuarios, claves...)	26
Proceso de acceso:	26
Control de acceso:	26

1. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en un sistema integral diseñado para la automatización, coordinación y seguimiento de las guardias de docentes y ausencias del profesorado. La plataforma centraliza la comunicación entre el equipo directivo y el personal para garantizar que ninguna clase quede desatendida.

2. Datos de los autores

Miguel Albenca Muñoz:

miguelalbencaamunoz.guadalupe@alumnado.fundacionloyola.net

Francisco Manuel Carrillo Fernandez:

franciscomanuelcarrillofernandez.guadalupe@alumnado.fundacionloyola.net

Eduardo Sebastián Davila Zevallos:

eduardosebastiandavilazevallos.guadalupe@alumnado.fundacionloyola.net

3. Actores y Objetivos

3.1. Administradores

Definición: Personal responsable de la logística y organización del centro. Es el perfil con mayores privilegios, encargado de que ninguna clase se quede desatendida tras presentarse una ausencia.

Objetivos:

- **Optimizar la asignación:** Identificar rápidamente qué profesores tienen horas de guardia o disponibilidad para cubrir huecos.
- **Controlar el estado del centro:** Visualizar mediante gráficos y estadísticas el volumen de ausencias y guardias pendientes en tiempo real.
- **Centralizar la documentación:** Gestionar justificantes de ausencia y asegurar que el material didáctico llegue al sustituto.
- **Auditoría y reporte:** Generar históricos y documentos (PDF/CSV) para el control administrativo semanal o mensual.

3.2. Profesores

Definición: Personal docente del centro que utiliza la plataforma para gestionar su propio horario de guardias y reportar incidencias personales.

Objetivos:

- **Agilizar la comunicación de ausencias:** Notificar bajas o faltas de forma sencilla, adjuntando material de apoyo para que la clase no pierda el ritmo.
- **Consulta de responsabilidades:** Visualizar de forma clara qué días y horas tienen asignadas guardias para evitar solapamientos o descuidos.
- **Autogestión de perfil:** Mantener sus datos de contacto y fotografía actualizados para recibir notificaciones institucionales.
- **Acceso a materiales:** Recibir enlaces con el trabajo que deben supervisar cuando les toca cubrir a un compañero.

3.3. Desarrolladores

Definición: Responsables de la creación, mantenimiento y seguridad de la infraestructura tecnológica de la aplicación.

Objetivos:

- **Garantizar la integridad de los datos:** Asegurar que la lógica de asignación de guardias no presente errores y que los filtros de búsqueda sean precisos.
- **Mantener la integración con terceros:** Supervisar la correcta subida de archivos y el envío de notificaciones internas.
- **Seguridad y privacidad:** Al ser una herramienta interna con datos del personal, deben asegurar que solo los roles autorizados accedan a la información sensible.
- **Escalabilidad:** Permitir que el sistema soporte el aumento de registros de ausencias y guardias a lo largo del curso escolar.

3.4. Dirección del Centro

Definición: Equipo directivo que supervisa el funcionamiento general del instituto o colegio.

Objetivos:

- **Análisis de datos:** Revisar los informes generados por la administradora para detectar patrones de ausentismo o sobrecarga de guardias en ciertos profesores.
- **Cumplimiento normativo:** Asegurar que las ausencias están debidamente justificadas mediante los listados del sistema.

4. Justificación de la necesidad del proyecto

Este software nace con el propósito de optimizar y automatizar la gestión logística del centro educativo. El sistema permite al cuerpo docente notificar ausencias de manera ágil, mientras que proporciona al equipo administrativo un panel inteligente para la asignación en tiempo real de profesores sustitutos, evaluando criterios como la carga de trabajo y la disponibilidad. Asimismo, la plataforma integra herramientas avanzadas para la visualización del histórico de bajas y sustituciones, facilitando además el control y seguimiento del personal asignado a los horarios de guardia.

5. Plan del Proyecto

ID	Tarea	Responsable	Plazo	Inicio	Fin previsto
Planteamiento					
T0.0	Redactar Propuesta de Proyecto	Grupo	2 semanas	23/01/2026	06/02/2026
	Aprobación de la Propuesta	Equipo educativo	2 semanas	23/01/2026	06/02/2026
	Asignación de Tutor	Equipo educativo	2 semanas	23/01/2026	06/02/2026
T0.1	Reunión de Lanzamiento	Grupo	2 semanas		
Análisis					
T2.1	Redactar Actores y Objetivos	Eduardo	2 semanas	18/03/2026	27/03/2026
T2.2	Listado de Requerimientos	Eduardo	2 semanas	18/03/2026	27/03/2026
T2.3	Redactar Arquitectura Tecnológica	Eduardo	2 semanas	18/03/2026	27/03/2026
T2.4	Realizar Modelo de Datos (E/R)	Francisco	2 semanas	18/03/2026	27/03/2026
T2.5	Planificación en Hoja de Control	Eduardo	2 semanas	18/03/2026	27/03/2026
	Aprobación del Análisis	Tutor			
T2.6	Correcciones del Análisis	Grupo			
Diseño					
T3.1	Realizar Guía de Estilos	Eduardo	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T3.2	Realizar Esquema de Navegación Web	Miguel	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
Desarrollo					

Sprint 0					
	Repositorio	Eduardo	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
	Jira Software	Eduardo	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.1	Normas de codificación	Francisco	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.2	Casos de Uso (Procesos)	Francisco	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.3	Wireframes y Mockups	Grupo	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.4	Desarrollo del Modelo de Datos	Francisco	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.5	Plan de pruebas	Eduardo	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.6	Manual del usuario	Francisco	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.7	Manual del programador	Francisco	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T4.11	Lista de incidencias	Grupo	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
T.4.1 2	Diccionario de datos	Francisco	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
	Aprobación del tutor	Tutor	1 semana	27/04/2026	01/05/2026
Sprint 1					
SP1	Libro de guardias				
SP1.1	Visualizar horario con profesores y clases	Eduardo	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP1.2	Asignar un profesor a una hora de disponibilidad de guardia	Eduardo	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP1.3	Generar PDF con las guardias semanales	Eduardo	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP1.4	Generar Excel con el libro de guardias	Eduardo	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP2	Panel Administrador				
SP2.1	Mostrar gráfico de guardias asignadas	Francisco	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP2.2	Mostrar estadísticas del sistema	Francisco	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP2.3	Mostrar guardias pendientes por asignar	Francisco	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
SP2.4	Mostrar datos de ausencias de la semana	Francisco	1 semana	04/05/2026	10/05/2026
Sprint 2					
SP3	Calendario de sustituciones				
SP3.1	Visualizar calendario con sustituciones	Francisco	1 semana	11/05/2026	17/05/2026

SP4	Gestión de sustituciones				
SP4.1	Mostrar model con detalles	Francisco	1 semana	11/05/2026	17/05/2026
SP4.2	Visualizar calendario con sustituciones	Francisco	1 semana	11/05/2026	17/05/2026
SP4.3	Realizar sustitución	Francisco	1 semana	11/05/2026	17/05/2026
SP4.4	Mostrar tabla con horas de ausencia para realizar sustituciones	Francisco	1 semana	11/05/2026	17/05/2026
SP4.5	Enviar correo al profesor sustituido	Francisco		11/05/2026	17/05/2026
SP5	Gestión de ausencias				
SP5.1	Mostrar tabla con ausencias en su vista principal	Miguel	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP5.2	Generar PDF de ausencias	Miguel	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP5.3	Filtros de tabla	Francisco	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP6	Gestion general del sistema				
SP6.1	Mostrar tarjetas con datos de eventos	Eduardo	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP6.2	Crear CRUD de eventos	Eduardo	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP6.3	Mostrar tabla con CRUD de profesores	Francisco	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP6.4	Añadir horario en formato Excel a CRUD de profesores	Eduardo	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
SP6.5	Mostrar tabla con CRUD de clases	Eduardo	1 semana	18/05/2026	24/05/2026
Sprint 3					
SP7	Panel del profesor				
SP7.1	Mostrar las guardias por hacer	Miguel	1 semana	25/05/2026	31/05/2026
SP7.2	Mostrar el horario del profesor	Miguel	1 semana	25/05/2026	31/05/2026
SP7.3	Mostrar las ausencias registradas	Miguel	1 semana	25/05/2026	31/05/2026
SP7.4	Crear proceso para notificar una ausencia	Miguel	1 semana	25/05/2026	31/05/2026

SP8	Conexion Intranet				
SP8.1	Conectar con intranet , adaptar los header y footer	Francisco	1 dia	30/05/2026	30/05/2026
SP9	Documentación				
	Guías de Usuario de coordinador y profesor	Francisco	1 hora	31/05/2026	31/05/2026
Defensa					
TD.1	Aprobación para la Defensa	Equipo educativo			
TD.2	Redactar la Memoria del Proyecto	Grupo	1 semana	25/05/2026	31/05/2026
TD.3	Preparar la Presentación	Grupo	1 semana	01/06/2026	07/06/2026
TD.4	Defensa del Proyecto	Grupo	1 semana	01/06/2026	07/06/2026
	Evaluación del Proyecto	Equipo educativo	1 semana	01/06/2026	07/06/2026

6. Documentación de la aplicación

6.1. Listado de Requerimientos.

ID	Vista	Título	Actores	Descripción
RF-PA-1.1	Panel de administrador	Mostrar gráfico de guardias asignadas	Sistema	Mostrar un gráfico con la cantidad de guardias asignadas para cada día de la semana.
RF-PA-1.2		Mostrar estadísticas del sistema	Sistema	Mostrar guardias asignadas, guardias por asignar y ausencias semanales.
RF-PA-1.3		Mostrar guardias pendientes por asignar	Sistema	Se mostrará un listado de clases cuyos profesores han presentado una ausencia.
RF-PA-1.4		Mostrar notificaciones de ausencias	Sistema	Se mostrarán las ausencias que no han sido vistas ni justificadas por el administrador.
RF-PA-2.1	Libro de guardias	Visualizar horario con profesores y clases	Sistema	Se mostrará un horario interactivo con los profesores

				en su respectivo horario de disponibilidad de guardia.
RF-PA-2.2		Asignar un profesor a una hora de disponibilidad de guardia	Admin	Habrà dos desplegables por cada hora del día para asignar un profesor a una hora de disponibilidad de guardia.
RF-PA-2.3		Generar Excel con el libro de guardias	Sistema	La aplicación permite exportar a formato Excel la tabla de guardias semanales.
RF-PA-2.4		Generar PDF con las guardias semanales	Sistema	La aplicación permite exportar a PDF la tabla de guardias semanales.
RF-PA-3.1	Gestión de ausencias y sustituciones	Mostrar tabla con horas de ausencia para realizar sustituciones	Sistema	La tabla muestra la clase, el profesor ausente, clase, hora, justificación, estado de justificación de ausencia, profesor sustituto, detalles de ausencia en un boton popup y modal para asignar sustituto. Se mostrarà una fila por cada hora de ausencia.
RF-PA-3.2		Realizar sustitución	Admin	Se mostrarà un modal con los detalles de la hora de ausencia y la clase. Se mostrarà dos desplegables
RF-PA-4.1	Calendario de sustituciones	Visualizar calendario con sustituciones	Sistema	Se mostrarà un calendario con las sustituciones (guardias confirmadas) del mes de forma informativa.
RF-PA-4.2		Mostrar modal con detalles	Sistema	Se mostrarà un modal con los detalles de la sustitución.
RF-PA-5.1	Historial de ausencias	Mostrar tabla con ausencias	Sistema	La tabla de datos mostrarà detalles como el profesor ausente, la fecha, la cant. de horas, el motivo, estado de justificación y un botón para un modal que muestra los detalles de la ausencia como el motivo completo y la posibilidad de descarga del justificante.
RF-PA-5.2		Generar PDF de ausencias	Sistema	La aplicación permite exportar un PDF de la tabla.

6.2. Arquitectura Tecnológica

El proyecto usa una arquitectura en tres niveles: cliente, servidor y base de datos.

6.2.1. Nivel de Cliente

Navegador: HTML5, CSS3, ECMA6

Modelo: Cliente Estándar

POO: Usando clases nativas de ES6+ en Módulos JS

Librerías:

- Bootstrap: v5.3.x
- JQuery: v4.0
- DataTables: v2.3.x
- SweetAlert: v2.1.x
- FullCalendar: v7.0.x

Comunicación-Servidor: AJAX (POST/GET)

6.2.2. Nivel de Servidor

PHP: 8.1.34

POO: Aplicado con Modelo-Vista-Controlador

Librerías:

- PphMailer v7.1
- PhpSpreadSheet: v2.1
- DomPdf: v2.0
- PhpDotEnv: v5.6

- Php-JWT: v6.0
- Comunicación-BBDD:** TCP/IP (local)

6.2.3. Nivel de Base de Datos

Base de Datos: MySQL v9.6 - Relacional

6.3. Guía de Estilo.

6.3.1. Paleta de Colores

El proyecto utilizará una paleta de colores basada en azules corporativos y neutros para garantizar armonía y contraste funcional.

Justificación: He elegido el azul profundo (--primary) como identidad visual por su capacidad para transmitir confianza y estabilidad. La estructura se apoya en una base de neutros claros que optimiza la legibilidad, mientras que los tonos de acento aseguran una jerarquía clara en las interacciones y estados del sistema.

Tonos: Composición de azules fríos (primarios) equilibrados con una escala de grises técnicos y blancos para la interfaz.

Saturación: Niveles moderados en la gama principal para evitar la fatiga visual, dejando la saturación alta exclusivamente para alertas de éxito o error.

Brillo: Contraste elevado entre el fondo y el texto principal para cumplir con estándares de accesibilidad y facilitar la lectura rápida.



#0F4C81

rgb(15, 76, 129)

primary



#0C3C66

rgb(12, 60, 102)

primary-dark



#4A6FA5

rgb(74, 111, 165)

primary-light



#9DC3D4

rgb(157, 195, 212)

highlight



#333333

rgb(51, 51, 51)

text-main

6.3.2. Logo

La documentación incluirá el logo de la Fundación Loyola como identidad institucional del centro. Incluiremos tanto el logotipo como el isotipo.

Justificación: El colegio forma parte de la red de la Fundación Loyola, por lo que se utiliza su isotipo oficial para asegurar la coherencia corporativa.



6.3.3. Tipografía

La tipografía Montserrat es ideal por su estética geométrica y moderna que proyecta profesionalismo y claridad en cualquier interfaz digital. Su amplia variedad de pesos permite crear una jerarquía visual impecable, mientras que su excelente legibilidad garantiza una experiencia de usuario óptima tanto en títulos llamativos como en cuerpos de texto densos. Contaremos con su versión Light, Regular, SemiBold y Bold.

Lorem ipsum dolor sit amet

**Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras imperdiet, turpis ac efficitur aliquam, velit magna congue ligula, sed iaculis ligula ex ut metus. Donec vestibulum finibus velit et fringilla.

6.3.4. Iconos

Elegir **Bootstrap Icons** es una decisión estratégica porque ofrece una biblioteca de más de 2,000 símbolos de alta calidad que se integran de forma nativa con cualquier proyecto. Al ser archivos SVG, garantizan una nitidez absoluta en cualquier resolución y permiten una personalización ágil mediante CSS para ajustar tamaño y color. Su ligereza optimiza los tiempos de carga, asegurando una experiencia de usuario rápida, coherente y visualmente profesional.



6.3.5. Ejemplos de Uso

Ejemplo de barra de navegación con el isotipo de Fundación Loyola en la parte izquierda.



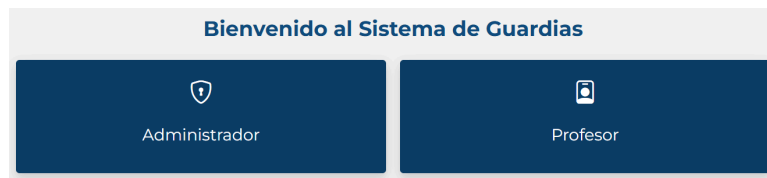
Tipografía personalizada usando la paleta de colores y distintas variantes de la fuente Montserrat como Regular (400), SemiBold (600) y Bold (700) para títulos, subtítulos y texto.

Panel de Control

Bienvenido al sistema de gestión de guardias.

Aquí puedes ver los horarios y profesores asignados.

Uso de los íconos de Bootstrap-Icons para mejorar la experiencia de usuario como en el selector de rol o en el footer.

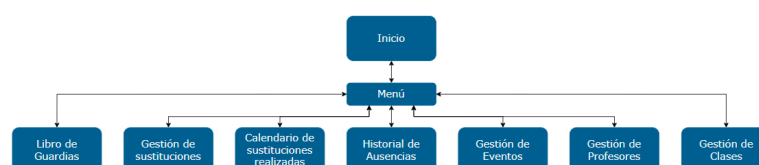


6.4. Procesos de Usuario (casos de uso)

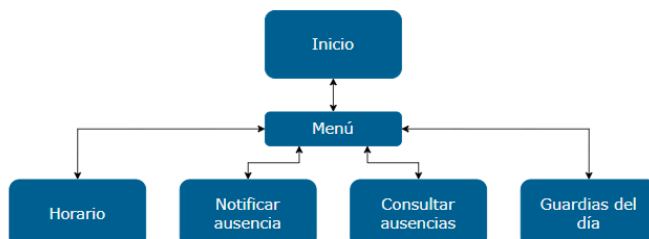
6.5. Modelo de Datos

6.6. Mapa de Navegación

6.6.1. Administrador



6.6.2. Administrador



6.7. Plan de Pruebas

ID	Módulo	Caso de prueba	Descripción	Resultado esperado
AUTH-01	Autenticación	Login JWT válido → redirige según rol	Intranet emite JWT con rol Coordinador	Cookie auth_token seteada, redirige a /admin/home, profesores sincronizados
AUTH-02	Autenticación	Token inválido → rechazado	Token basura	Redirige a / sin cookie
AUTH-03	Control acceso	Ruta protegida sin token → 401	Sin cookie, sin header	Sin contenido, código 401/302
AUTH-04	Control acceso	Admin route con rol Profesor → 403	Token JWT con rol Profesor	Código 403, JSON error
AUTH-05	Autenticación	Logout → cookie eliminada + redirect intranet	Sesión iniciada	Cookie expirada, redirige a INTRANET_URL
AUTH-06	Autenticación	Extracción token por 3 vías	Cada tipo configurado	Token extraído correctamente en cada caso
ABS-01	Ausencias	Crear ausencia 3 periodos → absence + periods + substitutions	Profesor con schedule en 3 periodos	JSON success con absence_id, 3 substitutions PENDIENTE
ABS-02	Ausencias	Ausencia en fin de semana → rechazada	—	JSON error, código 400

ABS-0 3	Ausencias	Profesor sin schedule en periodo → absence_period sin substitution	Profesor sin clase en periodo 4	JSON success, substitutions < periodos
ABS-0 4	Ausencias	Justificante >5MB o tipo no permitido → rechazado	Archivo >5MB o .exe	JSON error
ABS-0 5	Ausencias	Fallo INSERT → rollback + limpieza archivos	Forzar fallo DB	DB sin cambios, archivos temporales eliminados
ABS-0 6	Ausencias	0 periodos seleccionados → rechazado	—	JSON error
SUB-0 1	Sustituciones	Asignar profesor de guardia → CONFIRMADO + counter++	1 sub PENDIENTE, 1 profe guardia disponible	Status CONFIRMADO, substitution_counter +1
SUB-0 2	Sustituciones	Asignar profesor libre (clase excursión)	1 sub PENDIENTE, 1 profe libre	Status CONFIRMADO
SUB-0 3	Sustituciones	Email al sustituto (fallo SMTP no bloquea)	SMTP caído	JSON success + warning de email
SUB-0 4	Sustituciones	Re-asignar sub ya CONFIRMADA → no se modifica	Sub ya CONFIRMADA	JSON error, DB sin cambios
SUB-0 5	Sustituciones	Cancelar sustitución → CANCELADO	Sub existente	status=CANCELADO
GUA-0 1	Guardias	Asignar guardia a no-tutor hasta 2 slots	Profe no-tutor con 1 guardia actual	Creado, total = 2
GUA-0 2	Guardias	Asignar guardia a tutor → máximo 1	Profe tutor con 1 guardia	Error límite alcanzado
GUA-0 3	Guardias	Exceder límite → error	Profe con 2 guardias	JSON error
GUA-0 4	Guardias	Editar guardia excluye 自身 del conteo	Profe editando su única guardia	Actualizado sin error de límite
GUA-0 5	Guardias	Eliminar guardia → DELETE físico	Guardia existente	Registro eliminado de schedules
EVT-0 1	Eventos	Crear evento → ausencias automáticas + sustituciones batch	Clase, profes, periodos definidos	Evento creado, ausencias auto, sustituciones PENDIENTE
EVT-0 2	Eventos	Profe acompañante con clase afectada → sin	Profe acompaña su propia clase	Absence sin absence_period (no

		absence_period		necesita sustituto)
EVT-03	Eventos	Evento 1 día → sin fines de semana	Evento un día	Ausencias solo ese día lectivo
EVT-04	Eventos	Editar evento → borra ausencias viejas + regenera	Evento con ausencias previas	Ausencias viejas eliminadas, nuevas creadas
EVT-05	Eventos	Eliminar evento → limpia dependencias	Evento con dependencias	Evento + event_schedules + event_teachers + absences eliminados
IMP-01	Importación	Descargar plantilla Excel → 3 hojas con validaciones	—	XLSX con HORARIO/DATA/META, dropdowns
IMP-02	Importación	Subir horario válido → schedules reemplazados	Profesor con schedules viejos	Schedules viejos DELETE, nuevos INSERT, count
IMP-03	Importación	Código clase inválido → error con lista	Código inexistente	JSON error listando códigos malos
IMP-04	Importación	META teacher_id no coincide → rechazado	Excel de otro profesor	JSON error
IMP-05	Importación	Celda "GUARDIA" → class_id=NULL	Celda con GUARDIA	Schedule con class_id=NULL creado
DSH-01	Dashboard	KPIs correctos: 7 métricas en JSON	Datos variados en DB	JSON con active_teachers, today_shifts, active_classes, today_absences, pending_guards, teacher_absences, weekly_substitutions
EXP-01	Exportación	Exportar guardias Excel → matriz correcta	Guardias asignados	XLSX descargable, filas=periodos × columnas=días
EXP-02	Exportación	Exportar guardias PDF → landscape A4	Guardias asignados	PDF descargable con logo y tabla
CRU-01	Grupos	Crear grupo con código único	Código nuevo	INSERT en classes
CRU-02	Grupos	Código duplicado → error	Código ya existe	JSON error
CRU-03	Grupos	ID >= 255 → error TINYINT	255 grupos existentes	JSON error límite alcanzado
CRU-04	Grupos	Soft delete → enabled=0	Grupo activo	enabled = 0

CRU-05	Profesores	Sincronización desde intranet en login	Intranet DB con datos	INSERT IGNORE + is_tutor flag
INT-01	Integridad	Fallo absence_period → rollback total	Forzar fallo DB en periodo 2	Sin absence, sin periods, sin substitutions
INT-02	Integridad	CASCADE DELETE absence_period al borrar absence	Ausencia con 3 periods	absence_period hijos eliminados
INT-03	Integridad	generateSubstitutionsFromAbsencePeriods() no duplica	Llamada dos veces	Segunda llamada no crea nada
INT-04	Integridad	Sustitución con datos congelados (snapshot)	Schedule del ausente cambia	Substitution conserva datos originales

6.8. Manual de Usuarios (para cada perfil)

Se han elaborado dos manuales de usuario en formato HTML con soporte de impresión PDF, dirigidos a los dos roles del sistema:

6.8.1 Manual del Administrador

Guía de administración completa, cubre:

- **Dashboard** — 4 indicadores KPI, gráfico semanal de sustituciones, listado de pendientes y rejilla de ausencias
- **Libro de guardias** — gestión de la cuadrícula de guardias por hora/día, asignación, edición y exportación a Excel/PDF
- **Sustituciones** — tabla central de gestión diaria con filtros, asignación de sustituto vía modal, vista de detalle y exportación
- **Calendario** — vista mensual de sustituciones confirmadas, codificadas por color según etapa educativa
- **Historial de ausencias** — tabla retrospectiva con filtros (texto, justificación, rango de fechas) y modal de detalle
- **Gestión de eventos** — creación de eventos académicos que generan ausencias y sustituciones automáticamente (6 pasos)
- **Gestión de profesores** — listado sincronizado con EVG e importación de horarios desde plantilla Excel
- **Gestión de grupos** — alta, edición y baja lógica de grupos/clases

6.8.2 Manual del Profesor

- Acceso a la aplicación con credenciales de la Intranet EVG
- Panel de inicio con reloj en tiempo real y 4 tarjetas de acceso rápido
- **Mi horario** — visualización semanal de clases, guardias y horas libres
- **Informar ausencia** — formulario paso a paso con selector de fecha, tipo de ausencia (Médica/Personal/Formación/Otra), motivo, instrucciones para el sustituto, adjunto PDF opcional y selección de períodos lectivos afectados con materiales por período
- **Mis ausencias** — tabla histórica con filtros y distintivo de justificación
- **Mis guardias** — tarjetas de sustituciones asignadas con estado (CONFIRMADO/PENDIENTE)

6.8.3 Características comunes

- Navegación lateral fija con resaltado de sección activa (IntersectionObserver)
- Botón "Guardar como PDF" con estilos de impresión A4 (saltos de página, tipografía en puntos, sidebar oculto)
- Diseño responsive (punto de quiebre a 768px)

6.9. Manual del Programador

Con el objetivo de garantizar la escalabilidad, mantenibilidad y calidad técnica del proyecto Guardias, se ha definido un marco normativo de codificación de obligado cumplimiento para todo el desarrollo. Este manual asegura que el código sea legible, consistente y seguro, facilitando la colaboración técnica y la integración de futuras funcionalidades.

6.9.1. Metodología y Arquitectura

El desarrollo se fundamenta en la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), estructurando el código en un sistema de directorios que separa la lógica de negocio (controllers), el acceso a datos (models) y la interfaz de usuario (views). Se aplican principios SOLID y la filosofía DRY (Don't Repeat Yourself) para evitar la duplicidad de código y asegurar una base tecnológica robusta.

6.9.2. Estructura del proyecto

```
substitute-management/
├── disenno/
│   ├── mockups/
│   ├── styles/
│   └── wireframes/
├── doc/
├── sql/
├── src/
│   ├── app/
│   │   ├── config/
│   │   ├── controllers/
│   │   ├── core/
│   │   ├── helpers/
│   │   ├── models/
│   │   ├── Services/
│   │   └── views/
│   ├── public/
│   │   ├── assets/
│   │   │   ├── css/
│   │   │   ├── fonts/
│   │   │   ├── img/
│   │   │   ├── js/
│   │   │   └── vendor/
│   │   ├── uploads/
│   │   ├── .htaccess
│   │   ├── index.php
│   │   └── web.config
│   └── vendor/
├── test/
├── .env
├── .env.example
├── .htaccess
├── .gitignore
├── composer.json
├── composer.lock
└── README.md
```

Recursos y planificación del diseño UI/UX
Maquetas gráficas de las interfaces
Hojas de estilo de referencia del diseño
Planos de estructura de pantalla en baja fidelidad
Documentación técnica del proyecto (memoria, manuales, etc.)
Scripts de base de datos (creación de tablas, inserciones base)
Código fuente principal de la aplicación (Arquitectura MVC)
Núcleo de la lógica del backend
Archivos de configuración global de la aplicación
Controladores que gestionan las peticiones del usuario
Clases base
Funciones auxiliares y utilidades reutilizables
Modelos para la persistencia e interacción con la BD
Lógica de negocio compleja e integraciones externas (ej. Drive)
Plantillas e interfaces de usuario finales (HTML/PHP)
Directorio raíz público expuesto al servidor web
Recursos estáticos de la interfaz
Hojas de estilo personalizadas de la app
Fuentes y tipografías del sistema
Logotipos e imágenes estáticas del sistema
Scripts de JavaScript (interactividad, AJAX, modales)
Librerías estáticas de terceros para el frontend
Archivos cargados de forma local (temporal o permanente)
Configuración de reescritura de URLs para servidores Apache
Punto de entrada único de la aplicación (Front Controller)
Configuración de enrutamiento para servidores IIS de Microsoft
Dependencias del backend gestionadas automáticamente por Composer
Suite de pruebas unitarias o de integración del sistema
Variables de entorno con credenciales de desarrollo (Local)
Plantilla de ejemplo para configurar las variables de entorno
Configuración de seguridad a nivel de raíz del servidor
Archivo con patrones de archivos excluidos del control de versiones
Configuración de dependencias PHP y mapeo de clases (Autoload)
Registro estricto de las versiones instaladas de las dependencias
Documentación introductoria y guía de instalación del proyecto

6.9.3 Estándares de Desarrollo PHP y Base de Datos

Se sigue la normativa de tipado estricto (Type Hints) empleando la convención PascalCase para nombres de clases y camelCase para funciones y variables. En la capa de persistencia, se han estandarizado nombres de tablas en plural y snake_case, obligando el uso de sentencias preparadas (PDO) para neutralizar ataques de inyección SQL.

6.10. Estudio de Seguridad

La aplicación ha sido diseñada teniendo en cuenta los principios básicos de seguridad y control de acceso, especialmente por tratarse de una herramienta que gestiona información interna del personal docente y de la organización del centro educativo.

La autenticación de usuarios no se realiza directamente en la aplicación, sino que se delega al sistema de Intranet corporativo del centro educativo, el cual utiliza autenticación mediante cuentas de Google Workspace. Esto permite aprovechar una infraestructura de autenticación ya consolidada y segura, evitando la gestión local de contraseñas y reduciendo riesgos asociados a accesos no autorizados.

Una vez autenticado el usuario en la Intranet, la aplicación valida su identidad mediante el uso de tokens JWT (JSON Web Tokens), garantizando la integridad de la sesión y verificando que las peticiones realizadas proceden de usuarios legítimos.

Además, se ha implementado un sistema de control de acceso basado en roles. Únicamente los usuarios que dispongan de los permisos correspondientes dentro de la Intranet pueden acceder a las funcionalidades de la aplicación. Los roles principales son:

- Profesor: acceso a la gestión de ausencias, consulta de guardias y visualización de información personal.
- Coordinador de Guardias / Administrador: acceso a la asignación de sustituciones, gestión de guardias, generación de informes y administración general del sistema.

En la capa de acceso a datos se utilizan consultas preparadas mediante PDO para prevenir ataques de inyección SQL. Asimismo, la aplicación valida y sanea los datos recibidos desde formularios antes de procesarlos o almacenarlos.

Por último, el almacenamiento de información sensible se limita exclusivamente a los datos necesarios para el funcionamiento de la plataforma, respetando los principios de minimización de datos y privacidad del personal docente.

6.11. Estudio de Accesibilidad de la Aplicación

Durante el desarrollo se han aplicado diversas medidas destinadas a mejorar la accesibilidad y la experiencia de usuario para todos los perfiles del sistema.

La aplicación presenta un diseño responsive basado en Bootstrap 5, permitiendo su correcta visualización y utilización desde ordenadores, tablets y dispositivos móviles. Esto facilita el acceso a la plataforma independientemente del dispositivo utilizado por el profesorado o el personal administrativo.

La interfaz utiliza una paleta de colores con suficiente contraste entre texto y fondo, favoreciendo la legibilidad y reduciendo la fatiga visual. Asimismo, la tipografía Montserrat ha sido seleccionada por su claridad y facilidad de lectura en diferentes tamaños de pantalla.

El sistema de autenticación mediante Google Workspace aporta ventajas de accesibilidad al permitir a los usuarios utilizar credenciales corporativas ya conocidas, evitando la necesidad de recordar contraseñas adicionales.

Se han utilizado componentes estándar de Bootstrap que incorporan soporte para navegación mediante teclado, estructuras semánticas accesibles y adaptabilidad a diferentes resoluciones. Además, la organización visual de la información mediante tablas, tarjetas, calendarios e iconografía facilita la comprensión rápida de los datos mostrados.

Por último, los documentos exportados en PDF mantienen una estructura clara y legible para garantizar la correcta consulta e impresión de la información generada por el sistema.

7. Propuesta de Mejoras

Aunque la aplicación cumple con los objetivos establecidos inicialmente, se han identificado diversas mejoras que podrían incorporarse en futuras versiones:

- Envío automático del material didáctico adjuntado por el profesor ausente al profesor encargado de la sustitución.
- Más implementaciones de notificaciones por correo electrónico para informar de nuevas ausencias, cambios en asignaciones y eventos relevantes.
- Incorporación de estadísticas avanzadas e informes analíticos sobre ausencias y distribución de guardias.
- Integración con calendarios corporativos para sincronizar sustituciones y eventos automáticamente.

Estas mejoras permitirían aumentar la automatización de los procesos y reducir aún más la carga administrativa asociada a la gestión de guardias.

8. Problemas Encontrados.

Durante el desarrollo del proyecto surgieron diversos desafíos técnicos que requirieron un análisis y adaptación de la arquitectura inicialmente planteada.

Uno de los principales problemas encontrados fue la integración de la aplicación con la Intranet corporativa del centro educativo. Debido a que la autenticación y gestión de usuarios se realiza externamente mediante Google Workspace y JWT, fue necesario comprender el funcionamiento del sistema de generación y validación de tokens para garantizar una comunicación segura entre ambas plataformas.

Otro reto importante estuvo relacionado con la gestión de los datos del profesorado. Los usuarios pertenecen a la base de datos de la Intranet, mientras que nuestra aplicación dispone de una base de datos propia para almacenar ausencias, sustituciones, horarios y demás información específica del sistema. Esto obligó a desarrollar mecanismos de sincronización y consulta que permitieran combinar información procedente de ambas fuentes sin duplicar datos ni comprometer la integridad de la información.

Todos estos problemas fueron superados mediante investigación, pruebas continuas y una adecuada planificación del desarrollo, contribuyendo significativamente a la mejora de nuestras competencias técnicas.

9. Lecciones Aprendidas.

La realización de este proyecto ha supuesto una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel técnico como personal.

Desde el punto de vista técnico, hemos profundizado en el desarrollo de aplicaciones web utilizando PHP orientado a objetos y arquitectura MVC, aprendiendo a estructurar proyectos de forma escalable y mantenible. También hemos adquirido experiencia en la integración de librerías externas, generación de documentos PDF y Excel, gestión de bases de datos relacionales y consumo de sistemas de autenticación externos mediante JWT.

Además, hemos aprendido la importancia de la planificación previa, la documentación y el diseño de requisitos antes de comenzar el desarrollo. La correcta definición de los procesos de negocio permitió reducir errores y facilitar la implementación de funcionalidades complejas.

A nivel personal, el trabajo en equipo ha sido uno de los aprendizajes más importantes. La coordinación entre los miembros del grupo, la distribución de tareas y la resolución conjunta de problemas nos ha permitido desarrollar habilidades de comunicación, organización y gestión del tiempo.

Asimismo, hemos comprendido mejor la importancia de desarrollar software pensando en las necesidades reales de los usuarios finales, buscando siempre soluciones prácticas que aporten valor a su trabajo diario.

10. Aportación Social.

Este proyecto puede contribuir de forma significativa a la mejora de la organización interna de los centros educativos.

La gestión eficiente de las ausencias y sustituciones permite reducir el tiempo dedicado a tareas administrativas, facilitando que los responsables del centro puedan centrarse en actividades de mayor valor educativo. Del mismo modo, garantiza que las clases afectadas por una ausencia dispongan de un profesor sustituto y del material necesario para continuar con la actividad docente prevista.

La plataforma también mejora la comunicación entre docentes y equipo directivo, favoreciendo una gestión más transparente y organizada de los recursos humanos disponibles.

Por otro lado, la digitalización de procesos que tradicionalmente se realizan de forma manual contribuye a reducir el consumo de papel y a optimizar los tiempos de gestión, promoviendo prácticas más sostenibles y eficientes.

En definitiva, este proyecto busca aportar una solución tecnológica que facilite el funcionamiento diario del centro educativo, mejore la coordinación del personal y contribuya indirectamente a garantizar una mejor experiencia educativa para el alumnado.

11. Recursos Utilizados

Hardware

- Ordenadores personales con sistema operativo Windows 11.
- Equipos del aula de Desarrollo de Aplicaciones Web de la Escuela Virgen de Guadalupe.

Software y Herramientas de Desarrollo

- Visual Studio Code como entorno principal de desarrollo.
- IIS para la ejecución local de PHP.
- MySQL como sistema gestor de bases de datos.
- Git y GitHub para control de versiones y trabajo colaborativo.
- Hosting del instituto esvirgua.com

ANEXO I - Bibliografía:

PHP Documentation: Documentación oficial del lenguaje PHP utilizada para el desarrollo de la lógica de negocio, programación orientada a objetos, manejo de sesiones, validaciones y acceso a bases de datos.

Fuente: <https://www.php.net/>

MDN Web Docs: Documentación de referencia utilizada para HTML5, CSS3, JavaScript, AJAX y buenas prácticas de desarrollo web.

Fuente: <https://developer.mozilla.org/>

Bootstrap Documentation: Framework CSS utilizado para la construcción de interfaces responsivas y componentes visuales de la aplicación.

Fuente: <https://getbootstrap.com/docs/>

jQuery Documentation: Biblioteca JavaScript utilizada para la manipulación dinámica del DOM y las peticiones AJAX.

Fuente: <https://api.jquery.com/>

DataTables Documentation: Plugin empleado para la gestión avanzada de tablas de datos, incluyendo búsqueda, filtrado, ordenación y paginación.

Fuente: <https://datatables.net/>

FullCalendar Documentation: Componente utilizado para la visualización interactiva de sustituciones, eventos y guardias mediante calendarios dinámicos.

Fuente: <https://fullcalendar.io/docs>

PHPMailer: Librería utilizada para el envío automatizado de correos electrónicos desde la aplicación.

Fuente: <https://github.com/PHPMailer/PHPMailer>

PhpSpreadsheet: Librería utilizada para la importación y exportación de archivos Excel relacionados con horarios y libros de guardias.

Fuente: <https://phpspreadsheet.readthedocs.io/>

Dompdf: Librería empleada para la generación dinámica de documentos PDF a partir de información almacenada en la aplicación.

Fuente: <https://github.com/dompdf/dompdf>

PHP DotEnv: Librería desarrollada por Vance Lucas utilizada para la gestión segura de variables de entorno mediante archivos .env.

Fuente: <https://github.com/vlucas/phpdotenv>

PHP JWT: Librería utilizada para la validación y gestión de JSON Web Tokens (JWT) durante la integración con la Intranet del centro educativo.

Fuente: <https://github.com/firebase/php-jwt>

ANEXO II - Código de la aplicación

El código fuente completo de la aplicación se encuentra disponible en el siguiente repositorio, donde se incluye toda la implementación del proyecto, estructurada siguiendo el patrón MVC, junto con la documentación necesaria para su despliegue y mantenimiento.

Repositorio del proyecto:

<https://github.com/EduardoDavilaZ/substitute-management>

ANEXO III - Si la aplicación está accesible en Internet, información para acceder a ella (URL, usuarios, claves...)

La aplicación se encuentra desplegada en un servidor accesible desde Internet. Sin embargo, por motivos de seguridad y protección de datos, el acceso está restringido exclusivamente al personal autorizado del centro educativo mediante la Intranet institucional.

Proceso de acceso:

1. El usuario debe autenticarse previamente en la Intranet del centro utilizando su cuenta corporativa de Google Workspace.

Portal de acceso a la Intranet:

<https://17.daw.esvirgua.com/dashboard-inicio>

2. Una vez validada la identidad del usuario, el sistema consulta los permisos asociados a su cuenta y redirige automáticamente a la sección correspondiente de la aplicación.

Acceso para usuarios con rol de Profesor:

<https://01.proyectos.esvirgua.com/guardias/teacher/home>

Acceso para usuarios con rol de Coordinador de Guardias:

<https://01.proyectos.esvirgua.com/guardias/admin/home>

Control de acceso:

La aplicación no dispone de un sistema de registro o autenticación propio. Toda la gestión de usuarios se realiza a través de la Intranet institucional, utilizando autenticación mediante Google Workspace y validación de permisos mediante tokens JWT.

Por este motivo:

- Los usuarios que no dispongan de una cuenta institucional válida no podrán acceder a la aplicación.
- Los usuarios autenticados pero sin los permisos correspondientes serán bloqueados automáticamente.
- El acceso a cada sección está condicionado por los roles asignados dentro de la Intranet del centro.