

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ALARMAS METEOROLÓGICAS DE UN AEROPUERTO (SIGAMA)

Guillermo Jiménez Raposo

Grado de Ingeniería Informática
Desarrollo web

Consultor: Gregorio Robles Martínez

Profesor: Santi Caballe Llobet

12 de Junio de 2019

Agradecimientos

A mi mujer por ser el barco que guía mi vida
Y a mis hijos por ser los vientos que lo impulsan.



Esta obra está sujeta a una licencia de
Reconocimiento-SinObraDerivada
3.0 España de Creative Commons

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ALARMAS METEOROLÓGICAS DE UN AEROPUERTO</i>
Nombre del autor:	<i>Guillermo Jiménez Raposo</i>
Nombre del consultor/a:	Gregorio Robles Martínez
Nombre del PRA:	Santi Caballe Llobet
Fecha de entrega (mm/aaaa):	06/2019
Titulación:	Grado de Ingeniería Informática
Área del Trabajo Final:	Desarrollo web
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>Aplicación web, meteorología, gestión de alarmas, agenda, aeropuerto</i>
Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i>	
<p>La climatología es el elemento más influyente en el funcionamiento diario de un aeropuerto. De esta forma, los fuertes vientos, la acumulación de nieve o la baja visibilidad pueden provocar atrasos, cambios de configuración en las secuencias de despegue o incluso cancelaciones de vuelos, con los consiguientes inconvenientes que produce a los usuarios que utilizan el avión como medio de transporte para sus desplazamientos.</p> <p>Por otro lado, en la gestión de un aeropuerto participan diferentes colectivos, cuya labor se ve afectada por los cambios meteorológicos: compañías aéreas, servicios de <i>handling</i>, operarios de pista o empresas de transporte. Debido a ello es necesario disponer de un sistema robusto que reciba estas alarmas meteorológicas para avisar, con el suficiente tiempo, a este grupo de intervinientes y así se vea lo menos afectada la operatividad del aeropuerto.</p> <p>Finalmente, el objetivo de este proyecto es crear un entorno web de fácil uso y rápida visualización, que interprete los mensajes enviados por la Oficina Meteorológica del Aeropuerto (OMA) y active, en caso de ser necesario, los avisos necesarios para informar a los operarios y colectivos incluidos en una agenda actualizable, creando por último un reporte que podrá ser enviado a otros sistemas para realizar un seguimiento de la alarma.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

The climatology is the element that most influences the daily functioning of an airport. In this way, strong winds, snow accumulation or low visibility can cause delays, configuration changes or even cancellations of flights, with the consequent inconvenience that occurs to users who use the plane as a means of transport for their movements.

On the other hand, in the management of an airport participate different groups, whose work is affected by weather changes: airlines, handling services, track operators or transport companies. Due to this, it is necessary to have a powerful system that receives these meteorological alarms to warn, with enough time, to this group of interveners and thus to see the operation of the airport affected as little as possible.

Finally, the objective of this project is to create an easy-to-use and quick-to-view web environment that interprets the messages sent by the Airport Meteorological Office (OMA) and activates, if necessary, the necessary notifications to inform operators and Collectives included in an updateable agenda, creating a report that can be sent to other systems to track the alarm.

Índice

1. Introducción.....	3
1.1 Contexto y justificación del Trabajo	3
1.2 Objetivos del Trabajo.....	4
1.3 Enfoque y método seguido.....	5
1.4 Planificación del Trabajo	6
1.5 Breve resumen de productos obtenidos	8
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	8
2. Análisis y diseño	9
2.1 Introducción de la metodología de la oficina meteorológica aeroportuaria (OMA).....	9
2.2 Análisis de requisitos.....	12
2.3 Diseño conceptual y descripción de la aplicación	14
2.4 Casos de uso	16
2.5 Diseño del modelo de datos	24
3. Implementación	43
3.1 Arquitectura cliente-servidor.....	43
3.2 Entorno de desarrollo y repositorio para el control de versiones.....	44
3.3 Implementación de las partes más relevantes de la aplicación.....	45
3.3.1 Acceso al sistema y sesión de usuario	45
3.3.2 Lógica de mensajes OMA.....	47
3.3.3 Notificación de avisos	51
3.3.4 Formularios de creación, edición y búsqueda de contactos.....	54
3.3.5 Hojas de estilo CSS	57
3.3.6 Control de errores, acceso y formularios	58
3.3.7 Barra de enlaces.....	60
3.3.8 Widget tiempo	61
4. Pruebas funcionales	62
4.1 Validación en el sistema.....	62
4.2 Realizar una búsqueda en la agenda.....	63
4.3 Añadir un contacto nuevo a la agenda	63
4.4 Editar un contacto de la agenda.....	64
4.5 Eliminar un contacto de la agenda	66
4.6 Ver histórico de avisos	66
4.7 Abrir enlaces externos.....	66
4.8 Icono SIGAMA.....	67
4.9 Información meteorológica	67
4.10 Resultado de las pruebas.....	67
5. Conclusiones y mejoras a futuro	68
5.1 Conclusiones.....	68
5.2 Mejoras a futuro	69
6. Bibliografía.....	70
7. Anexos	72
7.1 Manual de usuario.....	72
7.1.1 Validación en el sistema	72
7.1.2 Página principal	73
7.1.2 Notificación de mensajes OMA	74

7.1.3 Ver histórico de avisos	75
7.1.4 Gestión de la agenda de contactos.....	77
7.1.5 Enlace de interés externos.....	81
7.1.5 Bloque de previsión meteorológica	81
7.2 Activación manual de mensajes OMA para la realización de pruebas ..	81

Lista de figuras

Imagen 1: Línea temporal del proyecto	7
Imagen 2: Ejemplo de mensaje de aeródromo (OMA)	11
Imagen 3: Información del mensaje de aeródromo que maneja la aplicación	11
Imagen 4: Formato de fecha de los mensajes de aeródromo (OMA)	11
Imagen 5: Diseño Conceptual. Diagrama de navegación	14
Imagen 6: Casos de uso relacionados con la agenda	16
Imagen 7: Casos de usos relacionados con los avisos por climatología adversa	20
Imagen 8: Casos de usos referentes a enlaces	21
Imagen 9: Tablas de la base de datos del sistema	24
Imagen 10: Prototipo de la página de acceso a la aplicación	31
Imagen 11: Prototipo de la página principal de la aplicación	32
Imagen 12: Prototipo de la página de información de un contacto	33
Imagen 14: Prototipo de la vista de eliminación de un contacto	35
Imagen 15: Prototipo de página de notificación de eliminación de un contacto ...	36
Imagen 16: Prototipo de la página de alta de un contacto	37
Imagen 17: Prototipo de la página de nuevo servicio	38
Imagen 18: Prototipo de la página de búsqueda de contactos	39
Imagen 19: Prototipo de la página de notificación de aviso	40
Imagen 20: Prototipo de la página de confirmación de notificación	41
Imagen 21: Prototipo de la página de histórico de avisos	42
Imagen 22: Diagrama de la arquitectura cliente-servidor utilizada en el proyecto	43
Imagen 23: Código para crear una sesión de usuario	45
Imagen 24: Código de inicio de sesión de usuario	46
Imagen 25: Código para comprobar el estado de la sesión de usuario	46
Imagen 26: Formulario de acceso al sistema	47
Imagen 27: Código para refrescar la cabecera cada 30 segundos	47
Imagen 28: Código para revisar mensajes OMA	49
Imagen 29: Vista de mensajes OMA en la base de datos	49
Imagen 30: Código para activar mensajes OMA	49
Imagen 31: Código para mostrar un aviso de HELADA	50
Imagen 32: Cabecera de aplicación con un mensaje OMA activo	50
Imagen 33: Cabecera de aplicación con un mensaje OMA notificado	50
Imagen 34: Código PHPMailer para el envío de correos electrónicos	52
Imagen 35: Código HTML2PDF para crear un informe PDF	53
Imagen 36: Vista del histórico de mensajes OMA	54
Imagen 37: Vista del formulario para crear un nuevo contacto	55
Imagen 38: Código para recibir las variables del nuevo contacto	55
Imagen 39: Código para comprobar que no haya campos duplicados	56
Imagen 40: Consulta SQL para dar de alta al contacto en la base de datos	56
Imagen 41: Enlace a la hoja de estilos CSS	57
Imagen 42: Código del pie de página	57
Imagen 43: Código CSS del pie de página	57
Imagen 44: Aviso de sesión expirada	58
Imagen 45: Aviso de usuario no identificado en el sistema	58
Imagen 46: Aviso campos incompletos	59
Imagen 47: Código JavaScript de control del formulario de alta o edición de contactos	59
Imagen 48: Código de conexión a la base de datos	60
Imagen 49: Código que contiene los enlaces a páginas externas	60
Imagen 50: Código que contiene el bloque de previsión meteorológica	61
Imagen 51: Imagen del bloque de previsión meteorológica	61

Lista de tablas

Tabla 1: Planificación del proyecto.....	6
Tabla 2: Fenómenos meteorológicos	10
Tabla 3: Caso de uso: identificación.....	17
Tabla 4: Caso de uso: ver contacto.....	17
Tabla 5: Caso de uso: eliminar contacto.....	18
Tabla 6: Caso de uso: editar contacto.....	18
Tabla 7: Caso de uso: alta de un nuevo contacto.....	19
Tabla 8: Caso de uso: buscar un contacto.....	19
Tabla 9: Caso de uso: activar un aviso.....	20
Tabla 10: Caso de uso: generar un informe de aviso.....	21
Tabla 11: Caso de uso: listar histórico de avisos.....	22
Tabla 12: Caso de uso: consultar previsión meteorológica.....	22
Tabla 13: Caso de uso: ir a enlaces de interés.....	23
Tabla 14: Pruebas 1: acceso al sistema.....	62
Tabla 15: Pruebas 2: desconexión del sistema.....	62
Tabla 16: Pruebas 3: búsqueda en la agenda de contactos.....	63
Tabla 17: Pruebas 4: añadir un contacto.....	64
Tabla 18: Pruebas 5: editar un contacto.....	65
Tabla 19: Pruebas 6: eliminar un contacto.....	66
Tabla 20: Pruebas 7: ver histórico de avisos.....	66
Tabla 21: Pruebas 8: abrir enlaces externos.....	67
Tabla 22: Pruebas 9: redireccionamiento del icono SIGAMA.....	67
Tabla 23: Pruebas 10: Obtener información meteorológica detallada.....	67
Tabla 24: Resultado de las pruebas.....	67

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Durante la temporada de invierno es cuando los aeropuertos sufren mayores problemas de operatividad como retrasos o cancelaciones debido a las inclemencias temporales. Por ello, la empresa pública Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) dispone de una oficina meteorológica de la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) en cada uno de los aeropuertos de su red. Según la Guía MET “como autoridad meteorológica aeronáutica de España le corresponde a AEMET la provisión de los servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea necesarios para contribuir a la seguridad, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo. Así, la AEMET asume, entre otras, las siguientes funciones” [1]:

- “La prestación de los servicios meteorológicos de observación, vigilancia y predicción necesarios para contribuir a la seguridad, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo.
- La provisión a los usuarios aeronáuticos de la información meteorológica necesaria para el desempeño de sus funciones”. [1]

Mediante de la oficina local meteorológica aeroportuaria (OMA) se establece la función de supervisión del aeropuerto a través del equipo de observación y del equipamiento de medición instalado. La forma que tiene la OMA de generar sus pronósticos se basa en la observación vía satélite de la evolución de las precipitaciones, de las estaciones de medición repartidas por diferentes localidades y de varios sensores repartidos por el aeropuerto que miden la temperatura, la humedad y el viento en pista. Los datos obtenidos a través de estos medios son enviados a la torre de control del aeropuerto, donde se procesan para ser enviados a cada uno de los puestos de verificación. Estas mediciones son:

- “Viento (velocidad y dirección) en cada una de las cabeceras:
- Viento instantáneo
- Viento medio en dos minutos
- Rachas de viento
- Temperatura instantánea del aeródromo”[1]

Con toda esta información se crean modelos de previsión y medias, que sirven para alertar, con tiempo suficiente, de aquellos fenómenos climatológicos que afecten el funcionamiento normal del aeropuerto y pongan en riesgo la navegación de las aeronaves. Por ello, es necesario disponer de una herramienta que gestione los contactos implicados en las diferentes labores del aeropuerto y, sea capaz de notificar un fenómeno climatológico adverso en el caso de que la OMA proporcione un mensaje de alerta.

1.2 Objetivos del Trabajo

El objetivo principal es disponer de un sistema ágil para la comunicación de elementos meteorológicos adversos a los colectivos implicados en la operatividad de un aeropuerto. Además, se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Disponer de una agenda actualizable de los contactos susceptibles de ser avisados por alarmas meteorológicas.
- Mejorar el tiempo de respuesta de las comunicaciones en activaciones de avisos de climatología adversa.
- Reducir errores humanos al automatizar procesos.
- Contrastar la Integridad de la información meteorológica del aeropuerto.
- Usar un sistema común centralizado.
- Generar automáticamente un informe final con el estado de los avisos y las comunicaciones realizadas.
- Reducir los costes derivados de los errores producidos por fallos del sistema actual.
- Facilitar la integración y puesta en marcha en otros aeropuertos.

1.3 Enfoque y método seguido

Este proyecto nace de una necesidad real, la cual es ideada en un entorno en el que no existe una solución de estas características. Por ello, el desarrollo de esta plataforma comienza desde cero. Para completar el trabajo, se decide utilizar un método de desarrollo en cascada conocido también como modelo clásico.

Con este método la aplicación se desarrolla por partes para después integrarlas a medida que se completan, permitiendo ordenar de manera rigurosa las etapas de ciclo de vida de software, dado que el comienzo de cada etapa debe esperar a la finalización de la anterior [2].

Se ha elegido esta metodología debido a que al no disponer de un equipo completo de personas que trabajen en el proyecto, esta metodología permite separar la complejidad del trabajo en fases, las cuales una vez concluidas completarán el producto final. Estas etapas son:

- Definición de requisitos.
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Entrega final

Asimismo, siguiendo la planificación de entregas propuesta por el aula, se plantean las siguientes actividades:

- Elaboración y propuesta del plan del proyecto.
- Refinamiento de requisitos.
- Diseño conceptual.
- Diseño de casos de uso.
- Diseño del modelo de datos.
- Prototipado.
- Desarrollo.
- Pruebas.
- Verificación y pruebas finales.
- Conclusión y futuras mejoras.
- Finalización de entregables.

1.4 Planificación del Trabajo

Para completar el trabajo se seguirá la planificación temporal propuesta en el aula, en la cual se engloban las distintas fases y tareas:

PLANIFICACIÓN			
ENTREGA	ACTIVIDAD	ETAPA	FECHA ENTREGA
PAC1	<ul style="list-style-type: none">- Elaboración y propuesta del plan del proyecto.	Propuesta del proyecto	05/03/19
PAC2	<ul style="list-style-type: none">- Refinamiento de requisitos.- Diseño conceptual.- Diseño de casos de uso.- Diseño del modelo de datos.- Prototipado- Desarrollo.	Definición de requisitos Análisis Diseño Implementación	10/04/19
PAC3	<ul style="list-style-type: none">- Desarrollo (continuación).- Pruebas.	Implementación y pruebas	27/05/19
PAC4	<ul style="list-style-type: none">- Verificación y pruebas finales.- Finalización de entregables.	Entrega final.	12/06/2019

Tabla 2: Planificación del proyecto.

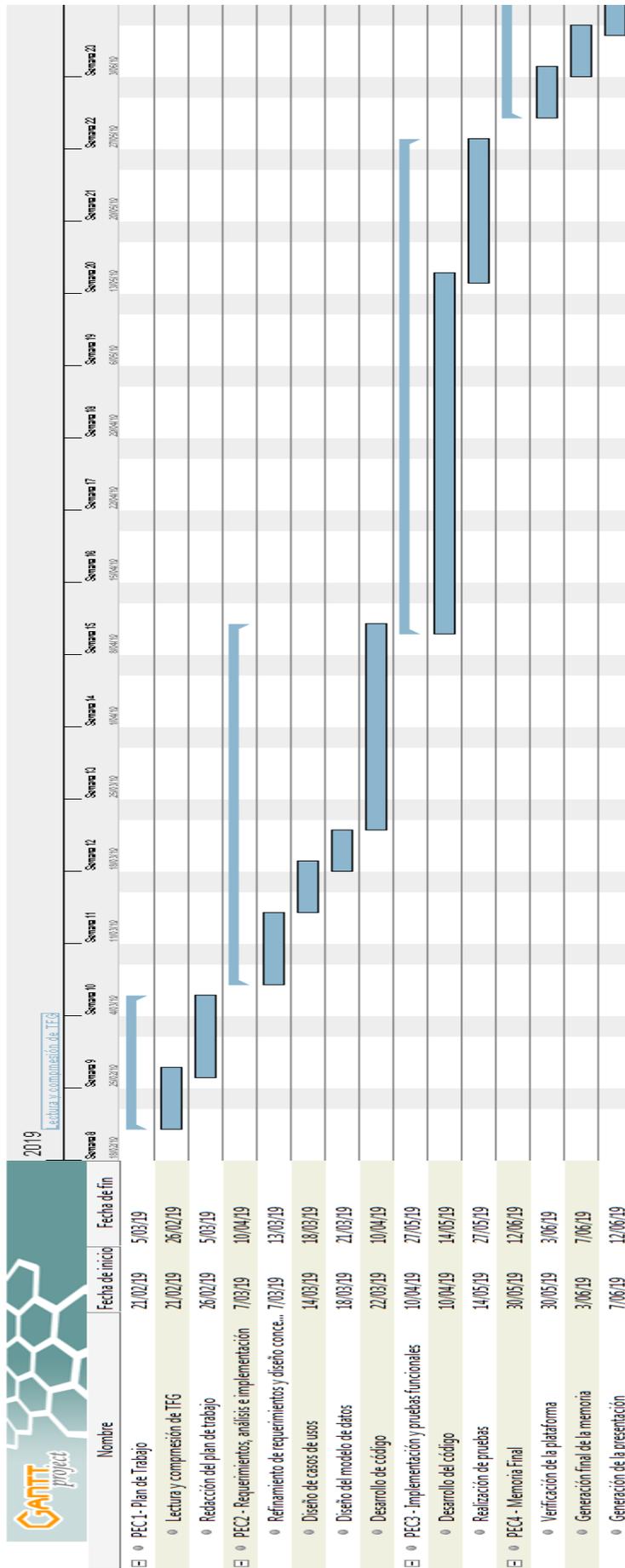


Imagen 3: Línea temporal del proyecto. [3]

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

Este proyecto está desarrollado con tecnología PHP, MySQL, APACHE y JAVASCRIPT. Por lo tanto, los productos obtenidos a nivel aplicación y documentación son:

- Aplicación WEB:
 - o Código fuente de páginas PHP.
 - o Código fuente de páginas HTML.
 - o Hoja de estilo CSS.
 - o Base de datos MySQL.

- Documentación:
 - o Plan del proyecto.
 - o Memoria.
 - o Presentación.

1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

Siguiendo la planificación explicada en el punto 1.4 y teniendo en cuenta que el plan del proyecto de la PAC1 es un dossier no incluido en la memoria final del proyecto, se observa que el primer capítulo del trabajo contiene la definición de requisitos. En esta fase se expone una breve introducción de la metodología de la oficina meteorológica aeroportuaria (OMA) para conocer mejor la funcionalidad de la aplicación. En el siguiente apartado se explica la preparación del entorno donde se va a desarrollar el trabajo y las partes funcionales que debe incluir.

Por otro lado, en el capítulo tres está incluido el análisis de la aplicación, que contiene el diseño y la explicación de los casos de uso que incluye el programa así como el diseño de datos, que incluye la especificación y las relaciones de las distintas tablas que contiene la base de datos. Aquí es donde se almacena la información referente a los usuarios y la información que maneja el aplicativo. Para finalizar, la memoria incluye un capítulo con la realización de pruebas funcionales junto con las conclusiones finales.

2. Análisis y diseño

2.1 Introducción de la metodología de la oficina meteorológica aeroportuaria (OMA).

De acuerdo con la información y los procedimientos contenidos en la Guía Met (AEMET, 2019) “en la actualidad la AEMET tiene 41 oficinas meteorológicas en aeropuertos (OMA) y otras 7 en aeródromos militares (OMD) abiertos al tráfico civil. Desde estas oficinas se suministra el servicio meteorológico necesario para atender las necesidades operacionales del aeropuerto. Son destinatarios de esto servicios: los miembros de las tripulaciones de vuelo de la aviación comercial, general y trabajos aéreos, las dependencias de tránsito aéreo y los administradores del aeropuerto. Entre sus funciones cabe destacar las siguientes” [4]:

- “Mantener una vigilancia meteorológica continúa sobre el aeródromo, con el fin de alertar a las autoridades del aeropuerto de las condiciones meteorológicas que podrían tener un efecto adverso sobre las aeronaves en tierra, instalaciones y servicios del aeródromo”. [4]
- “Realizar observaciones meteorológicas ordinarias del aeródromo a intervalos fijos (normalmente cada media hora) y observaciones especiales cuando ocurran cambios importantes respecto al viento en superficie, visibilidad, etc”. [4]
- “Preparar informes de aeródromo ordinarios y especiales codificados (METAR-SPECI) a partir de las observaciones, que se difundirán, casi de forma instantánea, a todos los usuarios aeronáuticos del mundo”. [4]
- “Suministrar consultas y documentación de vuelo a los miembros de las tripulaciones y al personal de operaciones. La documentación de vuelo incluye:
 - a) Informes de aeródromo, informes especiales y pronósticos de los aeródromos de destino y los de alternativa en ruta.
 - b) Mapas de vientos y temperaturas en altitud, así como fenómenos del tiempo significativo que la aeronave puede encontrar en su ruta.
 - c) Información relativa a la existencia real o prevista en ruta o en las aproximaciones de los aeropuertos, de fenómenos meteorológicos adversos, que pueden afectar a la seguridad de las operaciones y de las aeronaves (SIGMET, AIRMET, avisos de ciclones tropicales y cenizas volcánicas, etc.)”. [4]

- “Poner a disposición de las autoridades del aeropuerto, dependencias de tránsito aéreo, tripulaciones y personal de operaciones, los boletines de avisos de los aeródromos españoles.” [4]
- “Proporcionar a las dependencias de tránsito aéreo locales la información meteorológica necesaria para el desempeño de sus funciones.” [4]
- “Presentar imágenes meteorológicas tomadas por satélite e información procedente de los radares y de la red de detección de descargas eléctricas.” [4]

El presente proyecto basa su funcionamiento en los avisos de aeródromo facilitador por la OMA. Estos, informan de una forma precisa, sobre las condiciones meteorológicas que pueden tener un efecto adverso “en las aeronaves en tierra, inclusive en las estacionadas, y en las instalaciones y servicios de aeródromo”. [5]

- “Se difundirá un aviso para un aeródromo cuando se observe o se pronostique que va a aparecer alguno de los fenómenos” [5] de la tabla 1.
- “Si el fenómeno es pronosticado se puede emitir hasta con un máximo de 24 horas antes del comienzo de su período de validez”. [5]

Fenómeno	Plantilla
Velocidad media del viento con racha máxima	SFC WSPD nn[n]KT MAX nn[n]
Viento medio en superficie (dirección y velocidad) con racha máxima	SFC WIND nnn/nn[n]KT MAX nn[n]
Precipitación acumulada en 1 o 12 horas	RAINFALL IN 1HR MORE THAN nnMM RAINFALL IN 12HR MORE THAN nn[n]MM
Tormenta	[HVV] TS
Turbonada (3)	SQ
Granizo	GR
Helada (4)	FROST T MSnnC
Nieve (5) (incluida acumulación de nieve prevista u observada)	[PROB30, PROB40, PROB70][HVV] SN nnCM
Precipitación engelante	[HVV] FZRA o [HVV] FZDZ
Escarcha o cencellada blanca	RIME
Tempestad de arena	[HVV] SS
Tempestad de polvo	[HVV] DS
Arena o polvo levantados por el viento	SA (arena), DU (polvo)
Ceniza volcánica o [deposición de ceniza volcánica]	VA [DEPO]
Tsunami	TSUNAMI
Sustancias Químicas Tóxicas	TOX CHEM

Tabla 2: Fenómenos meteorológicos. [5]

Los avisos de aeródromo que recibe la aplicación por parte de la OMA tienen el siguiente formato:

```
WWSP60 LEST 100600  
LEST AD WRNG 5 VALID 101200/101800 RAINFALL IN 1HR MORE THAN 45MM FCST NC=
```

Imagen 2: Ejemplo de mensaje de aeródromo (OMA).

De la información que muestra el aviso, el programa selecciona la siguiente información:



Imagen 3: Información del mensaje de aeródromo que maneja la aplicación.

Entrando en detalle, hay que tener cuenta que el formato de fechas que maneja la OMA es en formato de hora UTC (*Universal Time Coordinated*). Además, el día, la hora y los minutos están divididos de la siguiente forma:

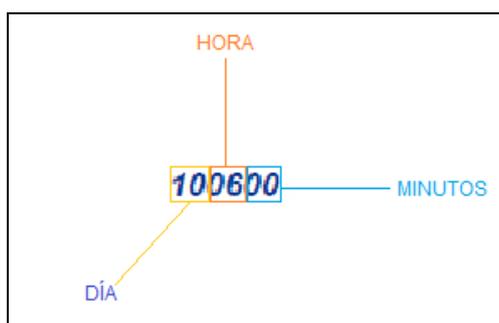


Imagen 4: Formato de fecha de los mensajes de aeródromo (OMA).

Por otro lado, tenemos los tipos de aviso que envía la OMA. En este proyecto solo se seleccionarán cuatro tipos de la tabla 1:

- SCF → Aviso por fuertes vientos.
- FROST → Aviso por helada.
- SN → Aviso por nevada
- RAIN → Aviso por lluvias intensas.

En el capítulo referente al desarrollo del código se explica como el programa extrae y maneja la información contenida en los mensajes de aeródromo.

2.2 Análisis de requisitos

La principal función de la aplicación SIGAMA es interpretar los avisos de aeródromo facilitados por la OMA y avisar, si procede, a los actores implicados en la operativa del aeropuerto en caso de climatología adversa. Además, una vez finalizado su desarrollo, debe ofrecer la posibilidad de poder actualizar y administrar la agenda y crear reportes de los avisos generados y los intervinientes en el.

Si se analizan los requisitos necesarios para la puesta en funcionamiento del proyecto, por un lado se encuentran los requisitos a nivel arquitectura del sistema y por otro lado están los requisitos funcionales.

Arquitectura del sistema: En este apartado están definidos los requisitos que tienen que ver con el entorno que soportará la aplicación. La infraestructura se basa en un sistema cliente-servidor con las siguientes herramientas:

- Servidor con tecnología APACHE.
- Soporte PHP.
- Base de datos SQL.

Para crear un entorno completo de manera sencilla se utiliza la *suite* WAMP [6]. WAMP es el acrónimo usado para describir el sistema de infraestructura de Internet que usa las siguientes herramientas:

- Windows como sistema operativo.
- Apache, como servidor web.
- MySQL, como gestor de bases de datos.
- PHP como lenguaje de programación.

Las principales razones de utilizar estas tecnologías es que la curva de aprendizaje de ambos lenguajes es muy baja, por lo tanto es bastante sencillo aprender tanto PHP como MySQL. Además, los entornos de desarrollo de PHP y de MySQL son fáciles de utilizar y de configurar. También, PHP tiene una interacción muy buena con HTML para crear sitios web de una forma sencilla.

Requisitos funcionales: Estos requisitos contienen las funcionalidades que debe contener y realizar el programa una vez finalizado su desarrollo:

- Disponer de una página de identificación para usuarios registrados en el sistema.
- Mostrar un listado con la información relevante y de contacto de los implicados en la operatividad del aeropuerto, y que sean susceptibles de recibir avisos de meteorología adversa.
- Disponer de capacidad para editar contactos.
- Disponer de capacidad para eliminar contactos.
- Ser capaz de interpretar los mensajes emitidos por la OMA.
- Crear alarmas a partir de la interpretación de los mensajes emitidos por la OMA.
- Avisar por email, en caso de alarma activa, a los contactos inscritos en los diferentes tipos de aviso.
- Crear un informe con los usuarios que han sido alarmados por el sistema.
- Mostrar información meteorológica.
- Mostrar enlaces a otras páginas de interés.

2.3 Diseño conceptual y descripción de la aplicación

A continuación, se muestra el diagrama conceptual que describe la navegación por las diferentes páginas que un usuario puede acceder desde que se identifica en el sistema y su relación con las tablas de la base de datos:

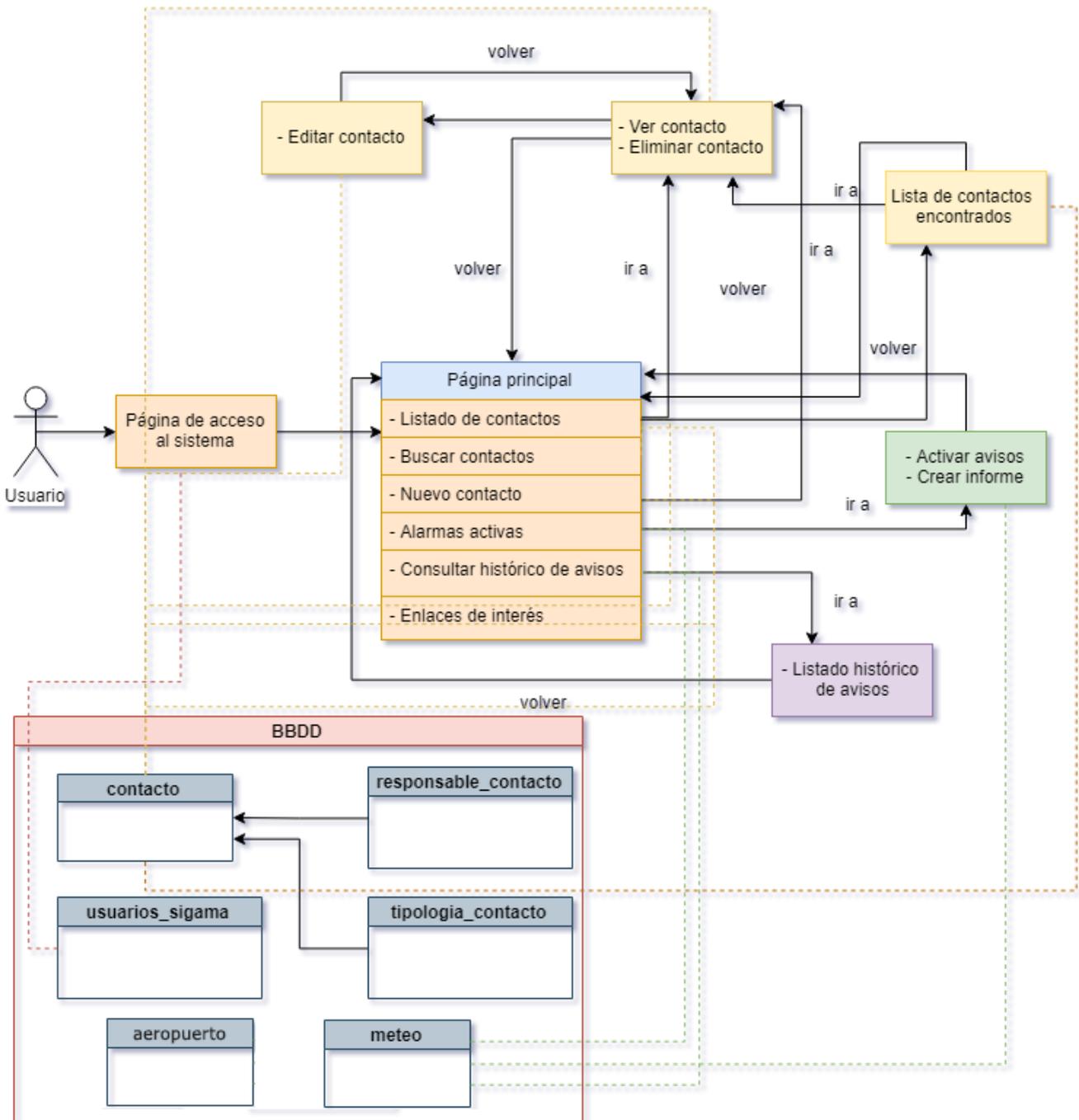


Imagen 5: Diseño Conceptual. Diagrama de navegación.

Haciendo un seguimiento del diseño conceptual se puede realizar una descripción más detallada del funcionamiento de la aplicación. De esta forma, para acceder al sistema, se introduce la dirección del servidor que contiene la plataforma en un navegador web. Seguidamente, se muestra un formulario de acceso donde un usuario registrado debe validarse para acceder. Una vez dentro, en la cabecera se muestran (si están activos) los avisos con las alarmas meteorológicas proporcionadas por la OMA.

Estos mensajes son la razón de ser de la aplicación y proporcionan la lógica sobre la que se basa la notificación de avisos por climatología adversa. Dependiendo del tipo de mensaje un usuario del sistema puede hacer una notificación masiva a los contactos contenidos en el listado y que estén suscritos a dichos avisos. Por lo tanto, la aplicación contiene una agenda actualizable, en la que se puede dar de alta nuevos contactos, modificar los existentes o eliminar en caso de no ser necesario que sean avisados.

Otro aspecto importante es la creación de informes de notificación. Esto es, una vez enviados los correos electrónicos que avisan a los distintos destinatarios de la agenda del inicio de un procedimiento por climatología adversa, un usuario puede crear un archivo PDF que contiene todos los datos relevantes del aviso y la lista de contactos notificados. Además, desde el apartado de histórico de avisos, se pueden visualizar y descargar dichos archivos para su tratamiento posterior.

Para finalizar, el sistema contiene otras utilidades que pueden ayudar al usuario de la aplicación a gestionar y complementar mejor su trabajo. Estas son, una serie de enlaces a otras páginas externas de interés con información aeronáutica o climatológica y un módulo, proporcionado por un proveedor externo, que contiene la previsión del tiempo para los siguientes días del aeropuerto que se esté supervisando.

2.4 Casos de uso

Una vez descrito los requisitos funcionales de la aplicación y después de crear un modelo conceptual del funcionamiento del sistema, a continuación se describen los casos de uso en los cuales se hace una descripción de una acción o actividad que puede realizar un usuario en el sistema.

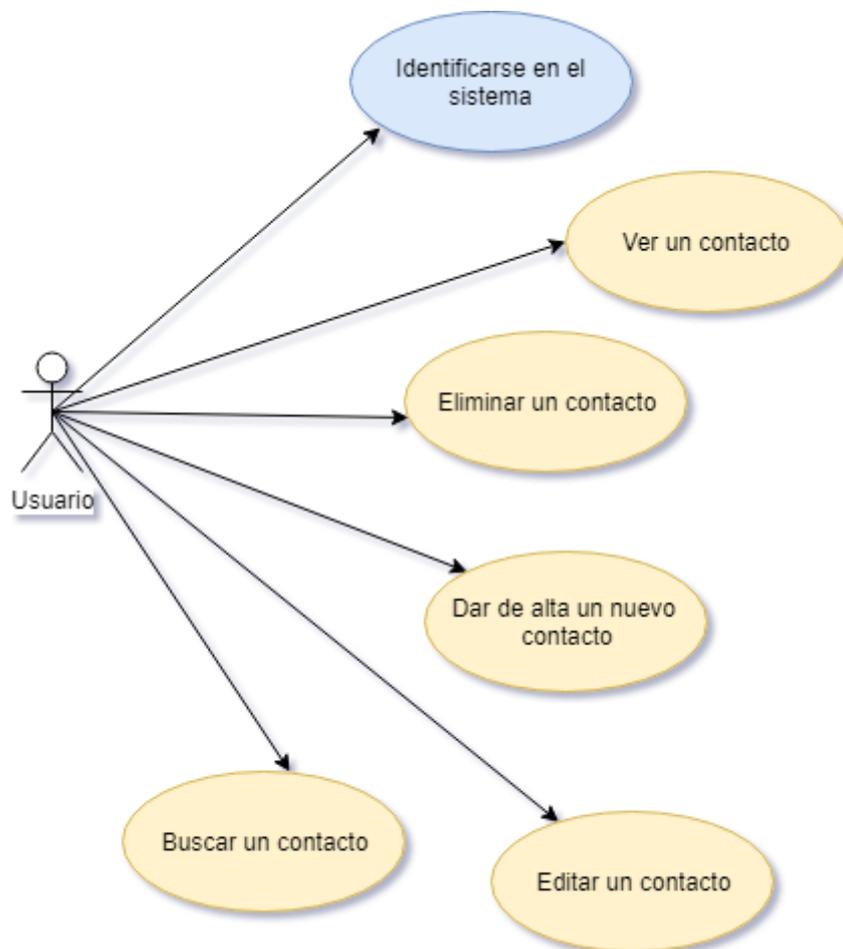


Imagen 6: Casos de uso relacionados con la agenda.

CU_1 IDENTIFICACIÓN	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto)
Objetivos	Permitir el acceso al sistema a usuarios previamente registrados.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema pero aún no identificado.
Postcondiciones	El usuario se ha identificado en el sistema.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación muestra un formulario para introducir usuario y contraseña. 2. El usuarios completa el formulario y pulsa el botón ACCEDER. 3. El sistema comprueba en la base de datos si el usuario está registrado en el sistema. 4. El usuario accede a la página principal de SIGAMA.
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario no está registrado en el sistema. 2. El usuario no introduce correctamente los datos. 3. El sistema muestra un mensaje de error de validación.

Tabla 3: Caso de uso: identificación.

CU_2 VER CONTACTO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Ver información completa de un contacto.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema.
Postcondiciones	Poder eliminar o editar el contacto. Volver a la página principal.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La página muestra la información completa de un contacto. 2. El usuario puede ir a la edición del contacto pulsado en EDITAR. 3. El usuario puede eliminar el contacto pulsando en ELIMINAR. 4. El usuario puede volver a la página principal pulsando VOLVER.
Escenario alternativo	No ver la información del contacto si no se pulsa el enlace al mismo en la página principal.

Tabla 4: Caso de uso: ver contacto.

CU_3 ELIMINAR CONTACTO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Eliminar un contacto.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página del contacto.
Postcondiciones	Volver a la página principal.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón ELIMINAR. 2. El sistema pregunta mediante un mensaje de advertencia si el usuario está seguro de eliminar el usuario. 3. El usuario acepta el mensaje y el contacto es eliminado. 4. El usuario pulsa volver para regresar a la página principal.
Escenario alternativo	El usuario decide no eliminar el contacto pulsando CANCELAR en el mensaje de advertencia y regresa a la página de información del mismo.

Tabla 5: Caso de uso: eliminar contacto.

CU_4 EDITAR CONTACTO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Editar un contacto.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página del contacto.
Postcondiciones	Volver a la página principal.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón EDITAR. 2. Se abre un formulario que contiene los datos actuales del contacto. 3. El usuario modifica información contenida en los campos que le interese del contacto. 4. El usuario pulsa GUARDAR para guardar las modificaciones. 5. El usuario regresa automáticamente a la página de información del contacto.
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se guardan cambios porque el campo NOMBRE está vacío. 2. No se guardan cambios porque los campos de TELÉFONO o EMAIL están vacíos. 3. No se guardan cambios porque el campo EMAIL no tiene un formato correcto. 4. El usuario pulsa CANCELAR para volver a la página de información del contacto.

Tabla 6: Caso de uso: editar contacto.

CU_5		DAR DE ALTA UN NUEVO CONTACTO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).		
Objetivos	Crear un nuevo contacto.		
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página principal.		
Postcondiciones	Ver la información del nuevo contacto.		
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón AÑADIR CONTACTO en la página principal. 2. Se abre un formulario para introducir la información del contacto. 3. El usuario puede dar de alta un nuevo servicio 4. El usuario introduce en los campos la información que le interese del contacto. 5. El usuario pulsa GUARDAR para crear el nuevo contacto. 6. El usuario regresa automáticamente a la página de información de nuevo contacto. 		
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se crea el contacto porque el campo NOMBRE está vacío. 2. No se crea el contacto porque los campos de TELÉFONO o EMAIL están vacíos. 3. No se crea el contacto porque el campo EMAIL no tiene un formato correcto. 4. El usuario pulsa CANCELAR para volver a la página principal 		

Tabla 7: Caso de uso: alta de un nuevo contacto.

CU_6		BUSCAR UN CONTACTO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).		
Objetivos	Buscar contacto en la base de datos del sistema.		
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página principal.		
Postcondiciones	Ver listado de coincidencias encontradas.		
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario rellena el formulario de búsqueda que se encuentra en la parte superior o inferior de la página principal. 2. El usuario pulsa el botón BUSCAR. 3. Se abre una página con el listado de las coincidencias encontradas. 4. El usuario accede a la información buscada pulsando sobre uno de los enlaces del listado. 		

Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El campo de búsqueda está vacío al pulsar BUSCAR. El sistema no encuentra nada. Aparece la opción de volver a la página principal pulsando en VOLVER. 2. El sistema no encuentra ninguna coincidencia en la base de datos al pulsar BUSCAR. Aparece la opción de volver a la página principal pulsando en VOLVER.
------------------------------	---

Tabla 8: Caso de uso: buscar un contacto.

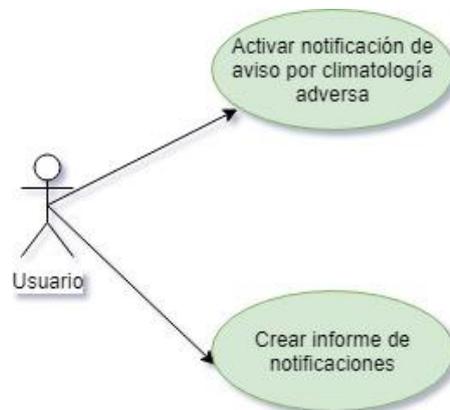


Imagen 7: Casos de usos relacionados con los avisos por climatología adversa.

CU_7 ACTIVAR UN AVISO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Activar notificación de aviso por meteorología adversa a los contactos suscritos a dicho aviso.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página principal.
Postcondiciones	Ver listado de usuarios alarmados.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario detecta mediante un aviso en la parte superior de la página principal que hay una alarma por climatología adversa. 2. El usuario pulsa el botón ACTIVAR AVISO. 3. El sistema detecta en la base de datos los usuarios suscritos al tipo de aviso y envía un correo electrónico a cada contacto. 4. Se abre una página con el listado de contactos alarmados. 5. El usuario puede descargar un documento .pdf que contiene los datos del aviso y los contacto involucrados pulsado el botón GENERAR INFORME.
Escenario alternativo	El usuario no activa el aviso.

Tabla 9: Caso de uso: activar un aviso.

CU_8 GENERAR UN INFORME DE AVISO	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Generar un informe en formato .pdf que contenga la información relativa a la alarma y el listado de los contactos alarmados.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Haber activado un aviso de meteorología desde la página principal.
Postcondiciones	Informe generado y almacenado en local. Posibilidad de volver a la página principal pulsando el botón VOLVER.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tras la activación de un aviso el usuario se encuentra en la página de confirmación del aviso. 2. El usuario pulsa el botón GENERAR INFORME. 3. El sistema genera un informe en formato .pdf que contiene los datos del aviso y los contacto involucrados 4. El usuario puede volver a la página principal pulsando el botón VOLVER.
Escenario alternativo	El usuario vuelve a la página principal sin generar el informe.

Tabla 10: Caso de uso: generar un informe de aviso.

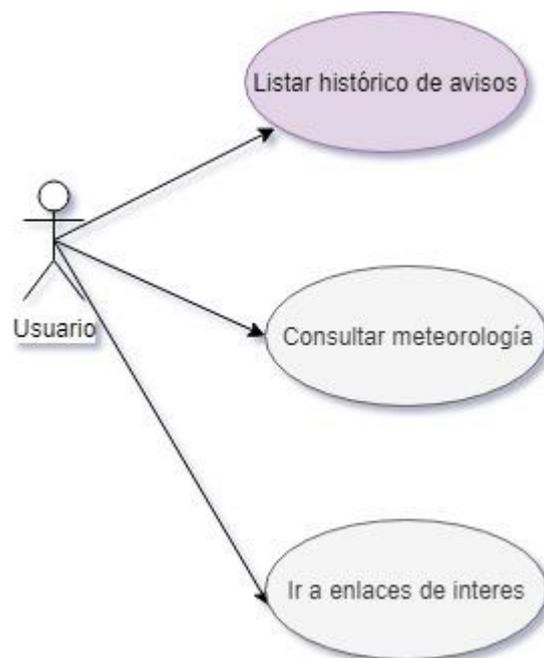


Imagen 8: Casos de usos referentes a enlaces.

CU_9 LISTAR HISTÓRICO DE AVISOS	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Obtener un histórico de los avisos producidos.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página principal.
Postcondiciones	Ver listado un histórico de avisos notificados.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón HISTÓRICO en la página principal. 2. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos de todos los avisos de la OMA que han sido notificados. 3. Es sistema muestra una página que contiene una lista de los avisos notificados por los usuarios.
Escenario alternativo	El usuario no pulsa el botón HISTÓRICO y continúa en la página principal.

Tabla 11: Caso de uso: listar histórico de avisos.

CU_10 CONSULTAR PREVISIÓN METEOROLÓGICA	
Actor Principal	Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).
Objetivos	Ver datos de previsión meteorológica de la zona del aeropuerto ofrecida por un proveedor de servicios meteorológicos.
Precondiciones	Estar autenticado en el sistema. Estar en la página principal.
Postcondiciones	Obtener datos de previsión meteorológica de la zona aeroportuaria
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede ver un resumen de la previsión meteorológica de los siguientes 7 días en un módulo externo instalado en la página principal. 2. Si el usuario desea información más detallada puede pulsar sobre el enlace que ofrece el módulo de previsión meteorológica.
Escenario alternativo	El usuario navega por los otros contenidos que ofrece la página principal.

Tabla 12: Caso de uso: consultar previsión meteorológica.

CU_11		IR A ENLACES DE INTERÉS	
Actor Principal		Usuario (supervisor de avisos por climatología adversa del aeropuerto).	
Objetivos		Ir a una página externa de las ofrecidas por la aplicación y que sea de interés para el usuario.	
Precondiciones		Estar autenticado en el sistema. Estar en la página principal.	
Postcondiciones		Navegar por una página externa de interés para el usuario.	
Escenario principal		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pincha en alguno de los enlaces indexados en un módulo a la derecha de la página principal. 2. Se abre un página nueva hacía el link deseado por el usuario. 	
Escenario alternativo		El usuario navega por los otros contenidos que ofrece la página principal.	

Tabla 13: Caso de uso: ir a enlaces de interés.

2.5 Diseño del modelo de datos

Tras la toma de requisitos y enumeración de funcionalidades se ha procedido a crear un modelo de datos basado en una base de datos relacional con diferentes tablas que almacenan los datos para el correcto funcionamiento del sistema.

Como ya se habló en la arquitectura del sistema se ha optado por MySQL como gestor de la base de datos, ya que es un sistema de desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como una las bases de datos de código abierto más populares. [7]

A continuación, se muestra un esquema de las tablas y los diferentes registros que contiene la base de datos:

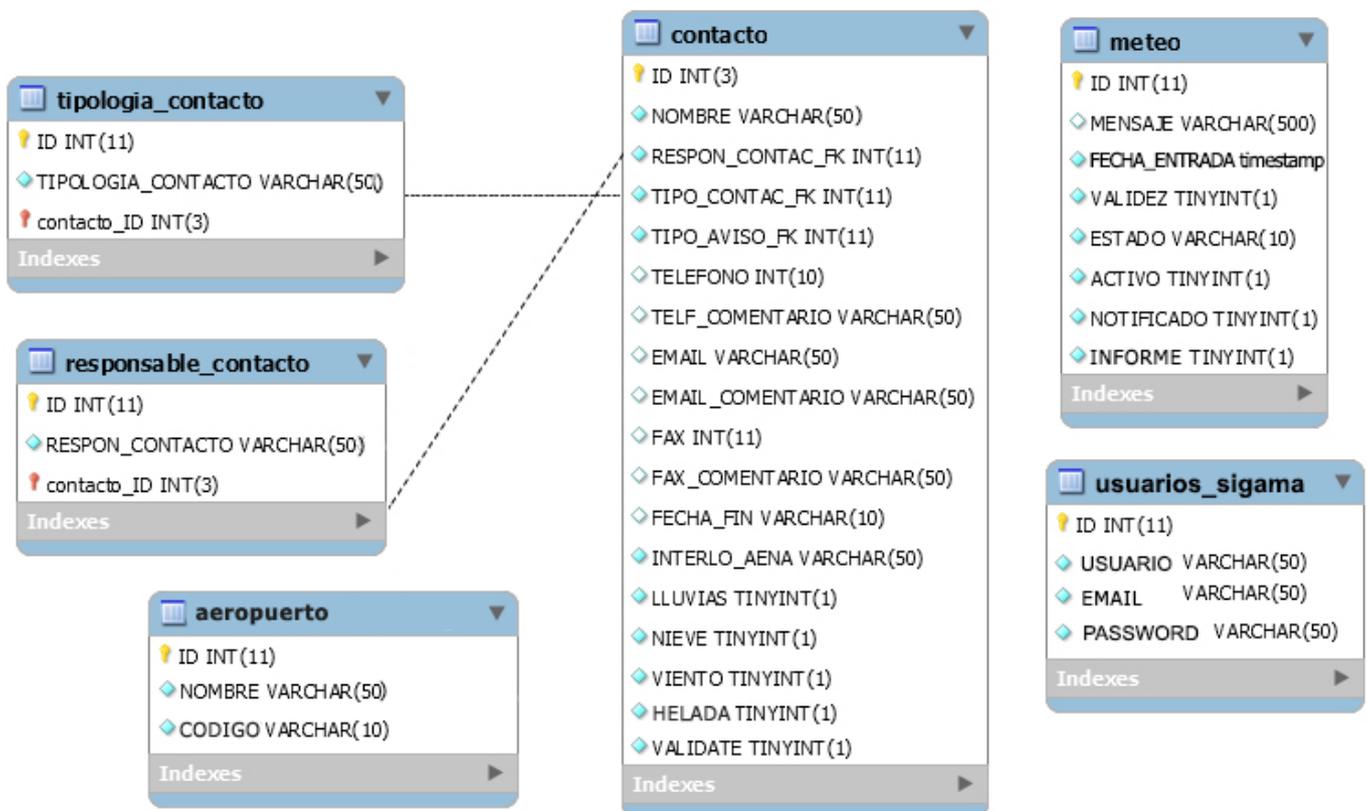


Imagen 9: Tablas de la base de datos del sistema.

En las siguientes páginas se explican las diferentes tablas, atributos y relaciones que contiene la base de datos:

Tabla “contacto”:

Esta tabla almacena los contactos de la agenda del sistema. Por ello, sus atributos coinciden con los formularios web a la hora de crear o editar un contacto. Sus atributos son:

- *ID*: Es un atributo del tipo INT(3) autoincremental. Constituye la clave principal de la tabla y se asigna automáticamente con cada nuevo registro (alta de un nuevo contacto). Este atributo se pasa como variable PHP a la hora de comunicar las diferentes partes de la aplicación y mantener al contacto seleccionado.
- *NOMBRE*: Es un atributo del tipo VARCHAR (50). Almacena el nombre del contacto. Este campo no puede contener un valor vacío. Para que esto no ocurra, se ha implementado su control mediante JavaScript y PHP en el código de la aplicación, de esta forma, un usuario no puede guardar un contacto con este campo vacío en el formulario web.
- *RESPON_CONTACT_FK*: Es un atributo del tipo INT(11). Es una clave foránea que contiene el atributo ID de la tabla *responsable_contacto*. Esto es así, porque el campo DEPENDENCIA del formulario web de la agenda de contactos, es una lista con los departamentos de AENA de los que depende y solo pueden ser modificados o creados por el administrador de la base de datos.
- *TIPO_AVISO_FK*: Es un atributo del tipo INT(11). Es una clave foránea que contiene el atributo ID de la tabla *tipología_contacto*. Esto es así, porque el campo SERVICIO del formulario web de la agenda de contactos, es una lista con los servicios o trabajos que realiza un contacto en el aeropuerto. Al contrario que el campo DEPENDENCIA, este si puede contener nuevos servicios añadidos por el usuario de la aplicación gracias al enlace “Nuevo Servicio”, incluido en los formularios de edición y creación de un nuevo contacto.
- *TELEFONO*: Es un atributo del tipo INT(16). Contiene el valor del campo TELEFONO de los formularios web referentes a un contacto de la agenda.
- *TELF_COMENTARIO*: Es un atributo del tipo VARCHAR(50). Contiene el valor del campo COMENTARIOS del área de TELÉFONO de los formularios web referentes a un contacto de la agenda.

- *EMAIL*: Es un atributo del tipo VARCHAR(50). Contiene el valor del campo EMAIL de los formularios web referentes a un contacto de la agenda. Este atributo no puede estar vacío y solo puede ser contener un formato de email válido. Para que esto no ocurra, se ha implementado su control mediante JavaScript y PHP en el código de la aplicación, de esta forma, un usuario no puede guardar un contacto con este campo vacío o con un formato no válido en el formulario web.
- *EMAIL_COMENTARIO*: Es un atributo del tipo VARCHAR(50). Contiene el valor del campo COMENTARIOS del área de EMAIL de los formularios web referentes a un contacto de la agenda.
- *FAX*: Es un atributo del tipo INT(10). Contiene el valor del campo FAX de los formularios web referentes a un contacto de la agenda.
- *FAX_COMENTARIO*: Es un atributo del tipo VARCHAR(50). Contiene el valor del campo COMENTARIOS del área de FAX de los formularios web referentes a un contacto de la agenda.
- *FECHA_FIN*: Es un atributo del tipo VARCHAR(10).). Contiene el valor del campo FECHA FIN DE VALIDEZ de los formularios web referentes a un contacto de la agenda. En el aeropuerto el 90% de los trabajadores son externos (AENA es un ente público. Es decir, tienen un contrato válido durante un periodo de tiempo. Por lo tanto, la mayoría de los contactos tienen un periodo de vigencia, tras este periodo el contacto deja de estar disponible a no ser que se amplíe su fecha de validez.
- *INTERLO_AENA*: Es un atributo del tipo VARCHAR(35). Contiene el valor del campo RESPONSABLE de los formularios web referentes a un contacto de la agenda. En AENA, cada servicio tiene un responsable del que depende su contrato.
- *LLUVIAS*: Es un atributo del tipo TINYINT(1), solo puede tener valor 0 o 1. Esto es así, porque controla al aviso al que está suscrito el contacto. En este caso, el contacto será notificado se produce un aviso por lluvias intensas si tiene el valor 1. Este valor está controlado por el *check* LLUVIAS incluido en los formularios de edición y creación de un nuevo contacto.
- *NIEVE*: Es un atributo del tipo TINYINT(1), solo puede tener valor 0 o 1. Esto es así, porque controla al aviso al que está suscrito el contacto. En este caso, el contacto será notificado se produce un aviso por nieve si

tiene el valor 1. Este valor está controlado por el *check* NIEVE incluido en los formularios de edición y creación de un nuevo contacto.

- *VIENTO*: Es un atributo del tipo TINYINT(1), solo puede tener valor 0 o 1. Esto es así, porque controla al aviso al que está suscrito el contacto. En este caso, el contacto será notificado se produce un aviso por fuertes vientos si tiene el valor 1. Este valor está controlado por el *check* VIENTO incluido en los formularios de edición y creación de un nuevo contacto.
- *HELADA*: Es un atributo del tipo TINYINT(1), solo puede tener valor 0 o 1. Esto es así, porque controla al aviso al que está suscrito el contacto. En este caso, el contacto será notificado se produce un aviso por heladas si tiene el valor 1. Este valor está controlado por el *check* HELADA incluido en los formularios de edición y creación de un nuevo contacto.
- *VALIDATE*: Es un atributo del tipo TINYINT(1) booleano, solo puede tener valor 0 o 1. Este atributo controla si un contacto es válido y tiene que seguir apareciendo en la aplicación. Cuando se confirma la eliminación de un contacto a través del botón ELIMINAR, de la página que muestra la información completa del mismo, el valor de este atributo se cambia a 0 y no se muestra en la página principal ni se incluye en la búsqueda. Este procedimiento también ocurre cuando un contacto ha dejado de tener fecha de fin válida.

Tabla “responsable_contacto”:

- *ID*: Es un atributo del tipo INT(3) autoincremental. Constituye la clave principal de la tabla y se asigna automáticamente con cada nuevo registro. Es el atributo consultado por la clave foránea *RESPON_CONTACT_FK* de la tabla contacto para asociar un departamento a un contacto.
- *RESPON_CONTACTO*: Es un atributo del tipo VARCHAR(50). Contiene el valor del campo DEPENDENCIA de los formularios web referentes a un contacto de la agenda. Es una lista con los departamentos de AENA de los que depende un contacto y solo pueden ser modificados o creados por el administrador de la base de datos.

Tabla “tipologia_contacto”:

- *ID*: Es un atributo del tipo INT(3) autoincremental. Constituye la clave principal de la tabla y se asigna automáticamente con cada nuevo registro. Es el atributo consultado por la clave foránea *TIPO_AVISO_FK* de la tabla contacto para asociar un tipo de servicio a un contacto.
- *TIPOLOGIA_CONTACTO*: Es un atributo del tipo VARCHAR(500). Contiene el valor del campo *SERVICIO* de los formularios web referentes a un contacto de la agenda. El campo *SERVICIO* del formulario web de la agenda de contactos, es una lista con los servicios o trabajos que realiza un contacto en el aeropuerto. Al contrario que el campo *DEPENDENCIA*, este si puede contener nuevos servicios añadidos por el usuario de la aplicación gracias al enlace “Nuevo Servicio”, incluido en los formularios de edición y creación de un nuevo contacto.

Tabla “usuarios_sigama:

Esta tabla almacena los usuarios que pueden identificarse en el sistema y administrar la aplicación. Al ser un proyecto muy específico, en que solo unos pocos usuarios del aeropuerto van a gestionar sus servicios, no se van a crear roles diferentes ni permisos especiales. Los atributos de esta tabla son:

- *ID*: Es un atributo del tipo INT(11) autoincremental. Constituye la clave principal de la tabla y se asigna automáticamente con cada nuevo registro.
- *USUARIO*: Es un atributo del tipo VARCHAR (50). Almacena el nombre del usuario.
- *EMAIL*: Es un atributo del tipo VARCHAR (50). Almacena el correo electrónico del usuario.
- *PASSWORD*: Es un atributo del tipo VARCHAR (50). Almacena la contraseña del usuario.

Tabla “meteo”:

Esta tabla almacena los avisos de aeródromo facilitados por la OMA. Hay que tener en cuenta, que la tabla *meteo* necesita un mecanismo externo para cargar sus datos. Actualmente, la OMA tiene su propia BBDD donde carga estos avisos y da acceso a agentes o programas externos que necesitan esta información.

Por lo tanto, una forma de recibir avisos reales en el sistema sería accediendo regularmente a la BBDD de la OMA y descargar los nuevos avisos o valerse de algún software BI (*Business Intelligence*) como TIBCO BusinessWorks™ (actualmente disponible en AENA), que cargue automáticamente los mensajes de la OMA en el sistema.

Para este proyecto se han cargado varios mensajes de ejemplo de la OMA con varios tipos de avisos, para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación. Los atributos que contiene esta tabla son:

- *ID*: Es un atributo del tipo INT(3) autoincremental. Constituye la clave principal de la tabla y se asigna automáticamente con cada nuevo registro.
- *MENSAJE*: Es un atributo del tipo VARCHAR(500). Contiene el aviso de aeródromo proporcionado por la OMA. La lógica de la aplicación obtiene la información relevante del aviso y pone en funcionamiento el mecanismo para la información de alertas por meteorología adversa.
- *FECHA_ENTRADA*: Es un atributo del tipo CURRENT_TIMESTAMP. Contiene la fecha de recepción del mensaje proporcionado por la OMA. Este campo se utiliza para tener un control temporal de los avisos y listarlos cronológicamente en el histórico de avisos.
- *VALIDEZ*: Es un atributo del tipo TINYINT(1) booleano, solo puede tener valor 0 o 1. El programa compara la fecha de inicio y final del aviso con la actual y determina si es válido poniendo un 1 o si aún no ha entrado en vigor o ya ha finalizado poniendo un 0. Por defecto, su valor es 0.
- *ESTADO*: Es un atributo del tipo VARCHAR(10). Por defecto su valor es NUEVO, de esta manera el sistema puede saber si ha entrado un nuevo aviso a la BBDD. Una vez que se gestionado el aviso pasa al estado REVISADO.

- **ACTIVO:** Es un atributo del tipo TINYINT(1) booleano, solo puede tener valor 0 o 1. Este campo indica, en el caso de que el mensaje contenga algún aviso por climatología adversa, si la alarma está activa o no, para ello compara las fechas de inicio y final de aviso. Por defecto, su valor es 0.
- **INFORME:** Es un atributo del tipo TINYINT(1) booleano, solo puede tener valor 0 o 1. Este campo indica si el aviso contiene un informe generado en la confirmación de un aviso. Si el informe ha generado, se indica en el histórico de avisos creando un botón que abre el informe en otra ventana. Por defecto, su valor es 0.

Tabla “aeropuerto”:

Esta aplicación está pensada para poder ser integrada en distintos aeropuertos. Por ello, esta tabla almacena el nombre completo y el código internacional del aeródromo donde esté instalado el sistema, con el fin de poder utilizar el mismo formato y diseño de la aplicación indistintamente del aeropuerto donde esté corriendo.

- **ID:** Es un atributo del tipo INT(3) autoincremental. Constituye la clave principal de la tabla y se asigna automáticamente con cada nuevo registro.
- **NOMBRE:** Es un atributo del tipo VARCHAR (50). Almacena el nombre del aeropuerto donde está integrada la aplicación. Este campo se utiliza para poner el nombre del aeropuerto en el formulario de acceso y en la cabecera de cada página.
- **CODIGO:** Es un atributo del tipo VARCHAR (10). Este atributo contiene el código internacional asignado al aeropuerto.

2.6 Prototipado

El prototipado es una de las partes del diseño web más importantes para definir de una manera lógica, detallada y eficaz el diseño final de una web. El prototipado se realiza después de completar la fase de análisis, toma de requisitos, la creación del modelo de datos y la definición de los contenidos que va a albergar.

Con esta información se comienza a tener una base sólida sobre la idea definitoria de la aplicación. Gracias a ello, se obtiene desde una fase inicial del proyecto, un boceto visual del diseño. Este esbozo va a permitir ir trabajando sobre una mínima primera aplicación que irá creciendo a la vez que se trabaja sobre ella.

Para esta fase se utilizan *wireframes* en los cuales se puede ordenar los distintos elementos que contiene una web: cajas de texto, botones, formularios, enlaces, secciones, imágenes, etc. Estos *wireframes* ya tienen un nivel de detalle suficiente como para poder generar un diseño muy parecido al que tendrá la aplicación al finalizar la fase de desarrollo. Los wireframes o prototipos han sido realizados con la herramienta Balsamiq [8]. A continuación se muestran los *layout* correspondientes a las diferentes páginas de la aplicación:

a) Página de acceso a la aplicación:

El prototipo muestra una ventana de navegador con el título "IDENTIFICACIÓN EN EL SISTEMA". La barra de direcciones contiene "https://". El contenido principal es un formulario de acceso al sistema con el título "Formulario de acceso al sistema". El formulario contiene el texto "SIGAMA" en grandes letras, seguido de "SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE ALARMAS METEOROLÓGICAS DE UN AEROPUERTO". Debajo hay dos campos de entrada etiquetados "Usuario" y "Contraseña", y un botón "Iniciar".

Imagen 10: Prototipo de la página de acceso a la aplicación.

Muestra el formulario de acceso donde el usuario de la aplicación debe validarse para acceder al sistema.

b) Página principal:

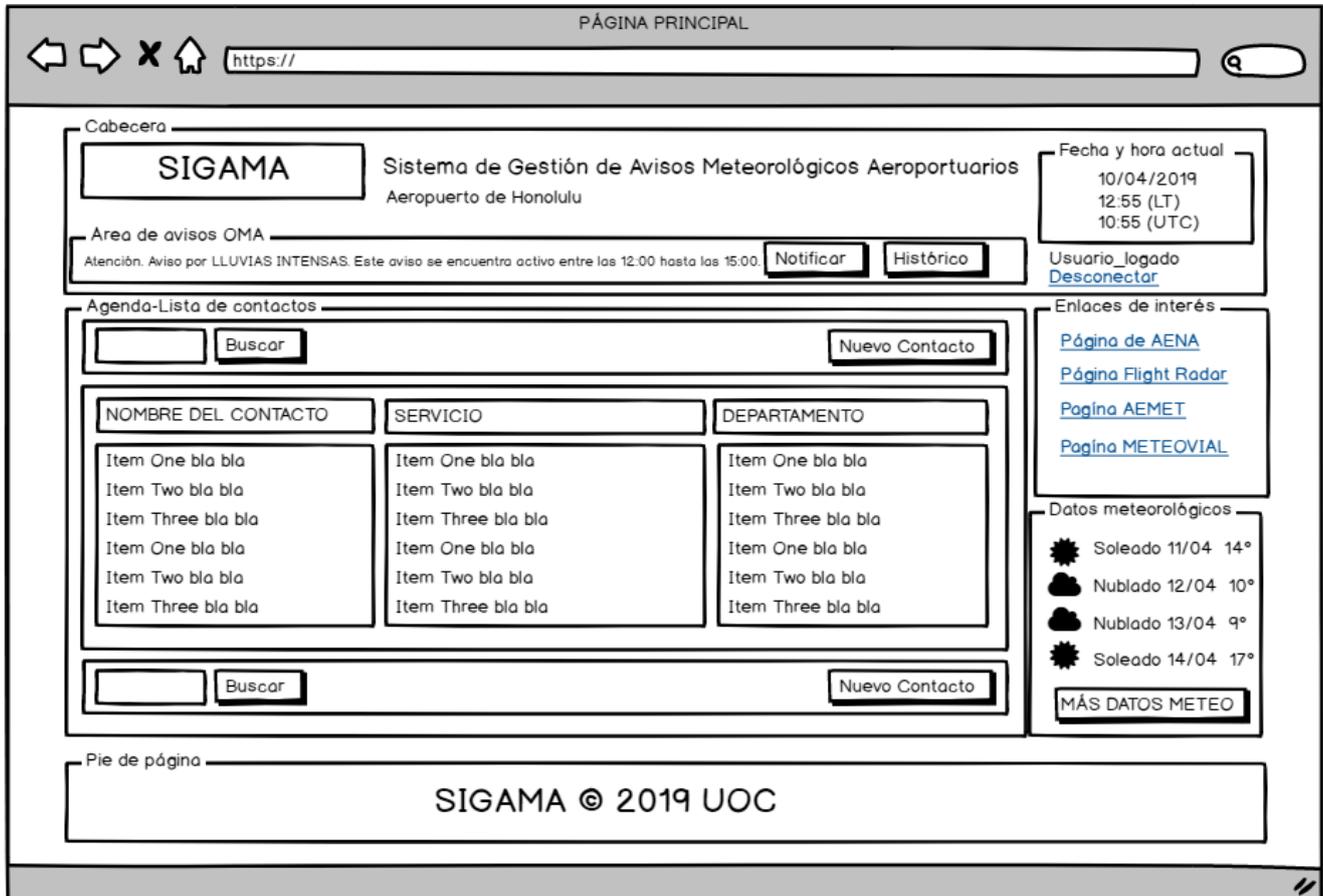


Imagen 11: Prototipo de la página principal de la aplicación.

Esta es la página principal del sistema y es por defecto la primera que ve un usuario al acceder. Está dividida en los diferentes módulos de los que se compone la aplicación.

La cabecera contiene el espacio reservado para mostrar los avisos de la OMA y poder notificar, en caso de ser necesario, a los contactos suscritos a dicho aviso. También muestra la fecha actual y la hora en LT (*Local Time*) y en UTC (*Universal Time Coordinated*).

En la parte central se muestra el listado completo de los contactos de la agenda, cuyos nombres son enlaces directos a la ficha completa. Además, desde aquí se puede acceder al formulario para crear un nuevo contacto o realizar una búsqueda.

Por otro lado, la parte de la derecha contiene el módulo de previsión meteorológica del aeropuerto, con acceso a información completa por parte de la AEMET y un módulo de enlaces directos de interés.

c) Vista de la información de un contacto:

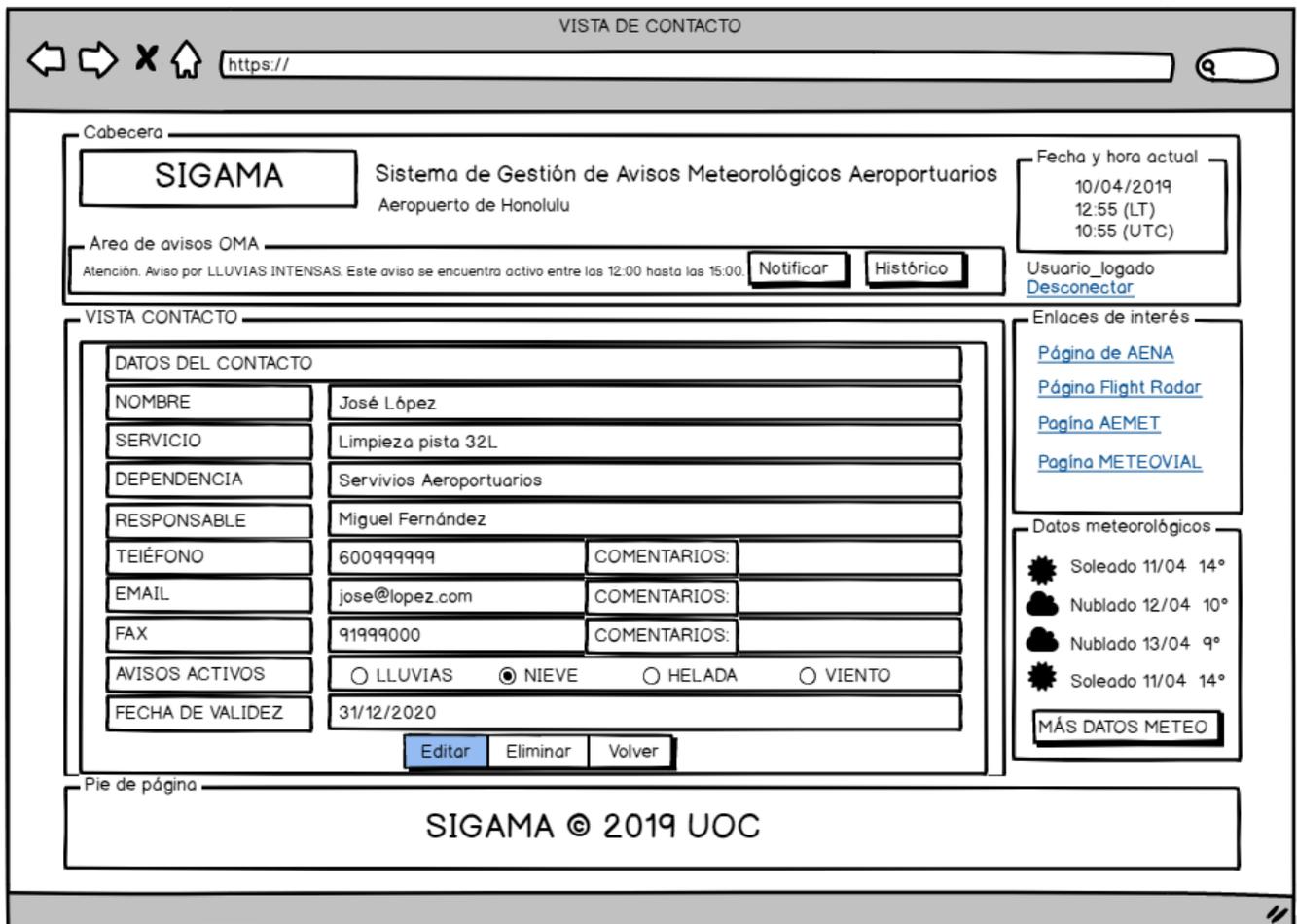


Imagen 12: Prototipo de la página de información de un contacto.

Esta página muestra la información completa de un contacto. Desde aquí y, a través de los tres botones en la parte inferior de la ficha, se puede abrir el formulario de edición de dicho contacto, abrir el protocolo para darlo de baja o volver a la página principal.

d) Editar un contacto:

EDITA CONTACTO

Cabecera

SIGAMA Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios
Aeropuerto de Honolulu

Fecha y hora actual
10/04/2019
12:55 (LT)
10:55 (UTC)

Area de avisos OMA
Atención. Aviso por LLUVIAS INTENSAS. Este aviso se encuentra activo entre las 12:00 hasta las 15:00. **Notificar** **Histórico**

Usuario_logado
[Desconectar](#)

EDITA CONTACTO

DATOS DEL CONTACTO

NOMBRE	José López		
SERVICIO Nuevo servicio	Limpieza pista 32L		
DEPENDENCIA	Servicios Aeroportuarios		
RESPONSABLE	Miguel Fernández		
TEÍÉFONO	600999999	COMENTARIOS:	
EMAIL	jose@lopez.com	COMENTARIOS:	
FAX	91999000	COMENTARIOS:	
AVISOS ACTIVOS	<input type="radio"/> LLUVIAS <input checked="" type="radio"/> NIEVE <input type="radio"/> HELADA <input type="radio"/> VIENTO		
FECHA DE VALIDEZ	31/12/2020		

Guardar **Cancelar**

Enlaces de interés

- [Página de AENA](#)
- [Página Flight Radar](#)
- [Pagina AEMET](#)
- [Pagina METEOVIAL](#)

Datos meteorológicos

- Soleado 11/04 14°
- Nublado 12/04 10°
- Nublado 13/04 9°
- Soleado 11/04 14°

MÁS DATOS METEO

Pie de página

SIGAMA © 2019 UOC

Imagen 13: Prototipo de la página de edición de un contacto.

A través de este formulario se puede editar la información contenida en un contacto. El contenido del campo DEPENDENCIA y SERVICIO se tienen que elegir desde un desplegable. Si se quiere añadir un nuevo servicio, se puede hacer desde el enlace “Nuevo servicio” ubicado al lado del campo SERVICIO.

Por otro lado, al final del formulario se muestran dos botones, uno para guardar los cambios y otro para cancelar la edición y volver a la vista de la información de contacto. Como control de edición, se ha establecido que el campo NOMBRE y EMAIL no pueden estar vacíos y además, este último campo debe contener un formato correcto.

e) Elimina un contacto

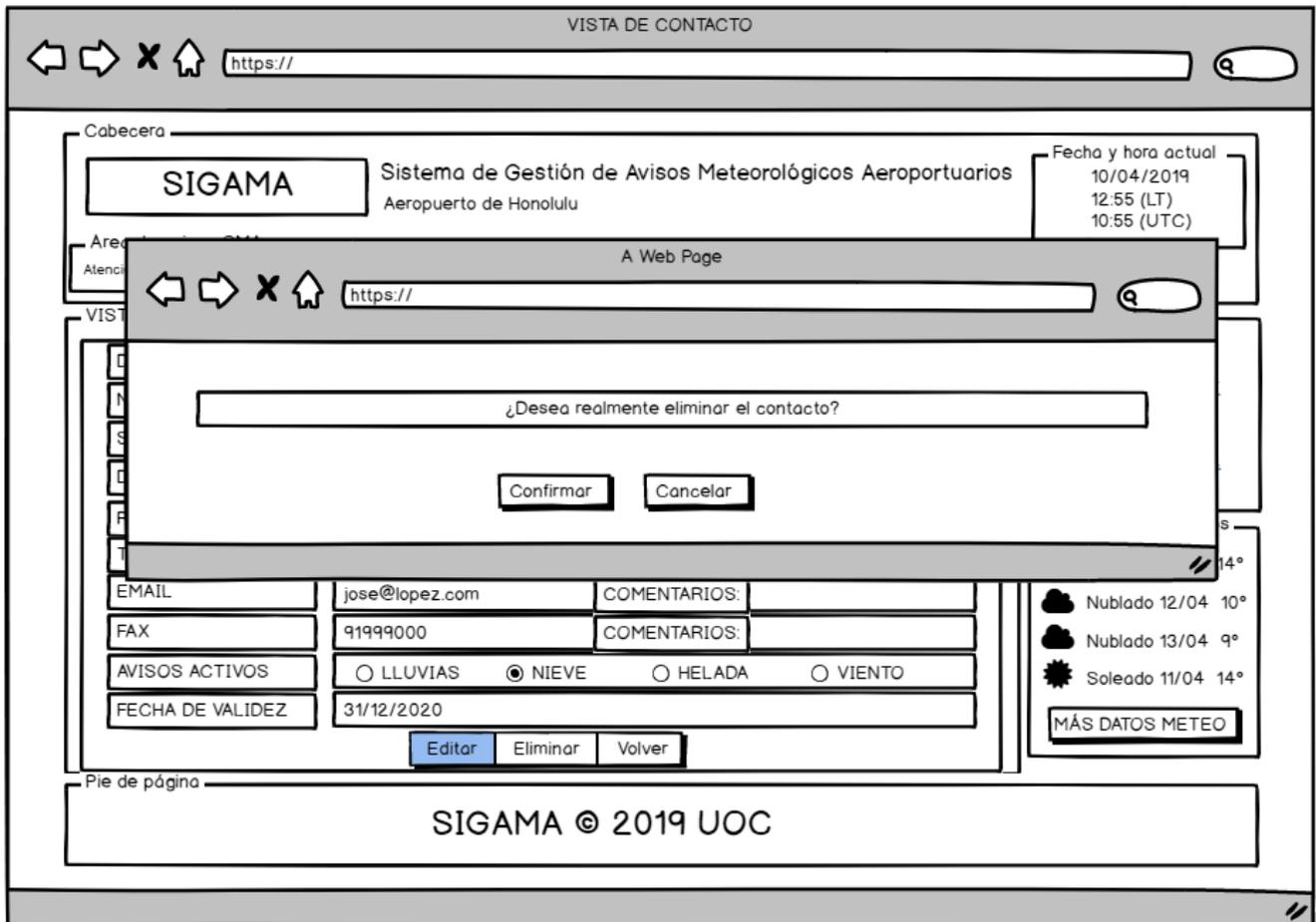


Imagen 14: Prototipo de la vista de eliminación de un contacto.

Este es el aviso mostrado si pulsamos el botón ELMINAR dentro de la vista de un contacto. Si se está seguro de dar de baja dicho contacto se debe pulsar el botón CONFIRMAR, en caso contrario se pulsa el botón CANCELAR y el sistema devuelve al usuario a la página de información del contacto.

f) Confirmación de eliminación de un contacto:

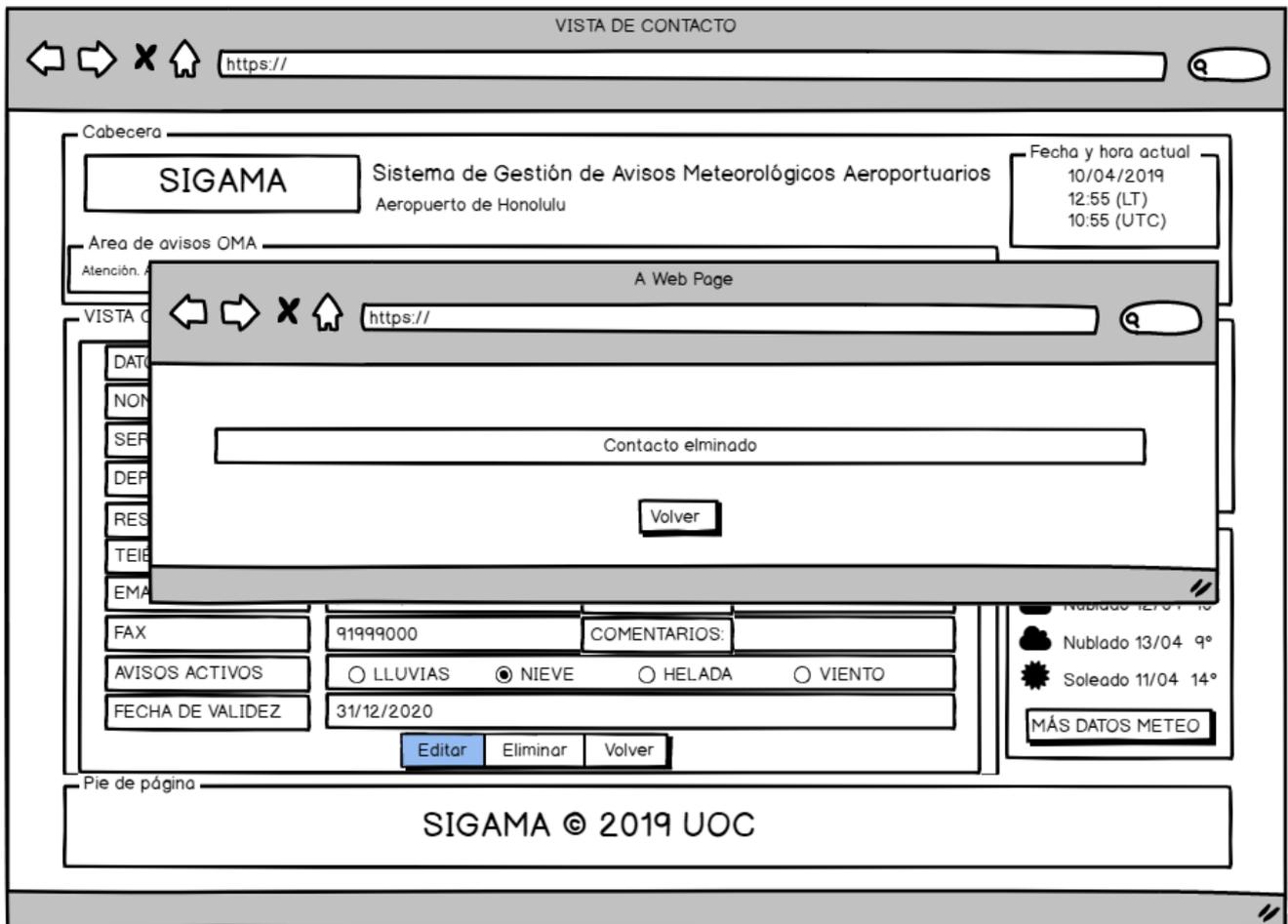


Imagen 15: Prototipo de página de notificación de eliminación de un contacto.

Si en la anterior página se pulsa CONFIRMAR nos muestra esta vista con la confirmación de la baja y la posibilidad de volver a la página principal pulsando sobre el botón VOLVER.

g) Alta de un nuevo contacto

The image shows a web browser window titled "NUEVO CONTACTO". The browser's address bar contains "https://". The page header includes the "SIGAMA" logo and the text "Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios Aeropuerto de Honolulu". On the right, it displays the current date and time: "Fecha y hora actual 10/04/2019 12:55 (LT) 10:55 (UTC)". Below the header, there is a section for "Area de avisos OMA" with a notification about heavy rain and buttons for "Notificar" and "Histórico". A "Usuario_logado" section shows "Desconectar". The main content area is titled "NUEVO CONTACTO" and contains a form with the following fields: "DATOS DEL CONTACTO", "NOMBRE", "SERVICIO" (with a "nuevo_servicio" link), "HALDING", "DEPENDENCIA" (set to "Servivios Aeroportuarios"), "RESPONSABLE", "TEIÉFONO", "EMAIL", "FAX", "AVISOS ACTIVOS" (with radio buttons for "LLUVIAS", "NIEVE", "HELADA", "VIENTO"), and "FECHA DE VALIDEZ". There are "Guardar" and "Cancelar" buttons at the bottom of the form. On the right side, there are "Enlaces de interés" (AENA, Flight Radar, AEMET, METEOVIAL) and "Datos meteorológicos" (weather forecast for 11/04, 12/04, and 13/04). A "MÁS DATOS METEO" button is also present. The footer contains "Pie de página SIGAMA © 2019 UOC".

Imagen 16: Prototipo de la página de alta de un contacto.

Esta vista muestra el formulario de alta de un nuevo contacto. Contiene los mismos controles de restricción que la página para editar un contacto y muestra al final del módulo dos botones para guardar el nuevo contacto o cancelar y volver a la página principal.

h) Crear un nuevo servicio:

The image shows a web browser window titled "NUEVO CONTACTO" displaying the SIGAMA interface. The main header includes the logo "SIGAMA" and the text "Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios Aeropuerto de Honolulu". A date and time display shows "10/04/2019 12:55 (LT) 10:55 (UTC)". Below this, there is a section for "Area de avisos OMA" with a warning about heavy rain and buttons for "Notificar" and "Histórico". A user login section shows "Usuario_logado" and a "Desconectar" link.

A modal window titled "NUEVO SERVICIO" is open, containing a text input field with the placeholder "Aqui se escribe el nombre del nuevo servicio que se quiere añadir" and "Guardar" and "Cancelar" buttons. The background page shows a form for "NUEVO CONTACTO" with fields for "DATOS DEL CONTACTO", "NOMBRE", "SERVICIO", "DEPENDENCIA", "RESPONSABLE", "TELÉFONO", "EMAIL", "FAX", "AVISOS ACTIVOS", and "FECHA DE VALIDEZ". There are also radio buttons for "LLUVIAS", "NIEVE", "HELADA", and "VIENTO", and "COMENTARIOS" fields. A "Guardar" and "Cancelar" button are at the bottom of the form.

The footer of the page reads "SIGAMA © 2019 UOC".

Imagen 17: Prototipo de la página de nuevo servicio.

Esta página se abre si se pulsa el enlace "Nuevo servicio" ubicado junto al campo SERVICIO de las páginas de edición y de nuevo contacto. Si se pulsa el botón GUARDAR, el sistema añadirá un nuevo servicio a la lista desplegable del campo SERVICIO y, por el contrario, si se pulsa CANCELAR volverá al formulario de alta o de edición dependiendo desde que página pulsemos el enlace. Este formulario tiene un control en el que el campo NUEVO SERVICIO no puede estar vacío a la hora de guardar.

i) Resultado de búsqueda de contactos

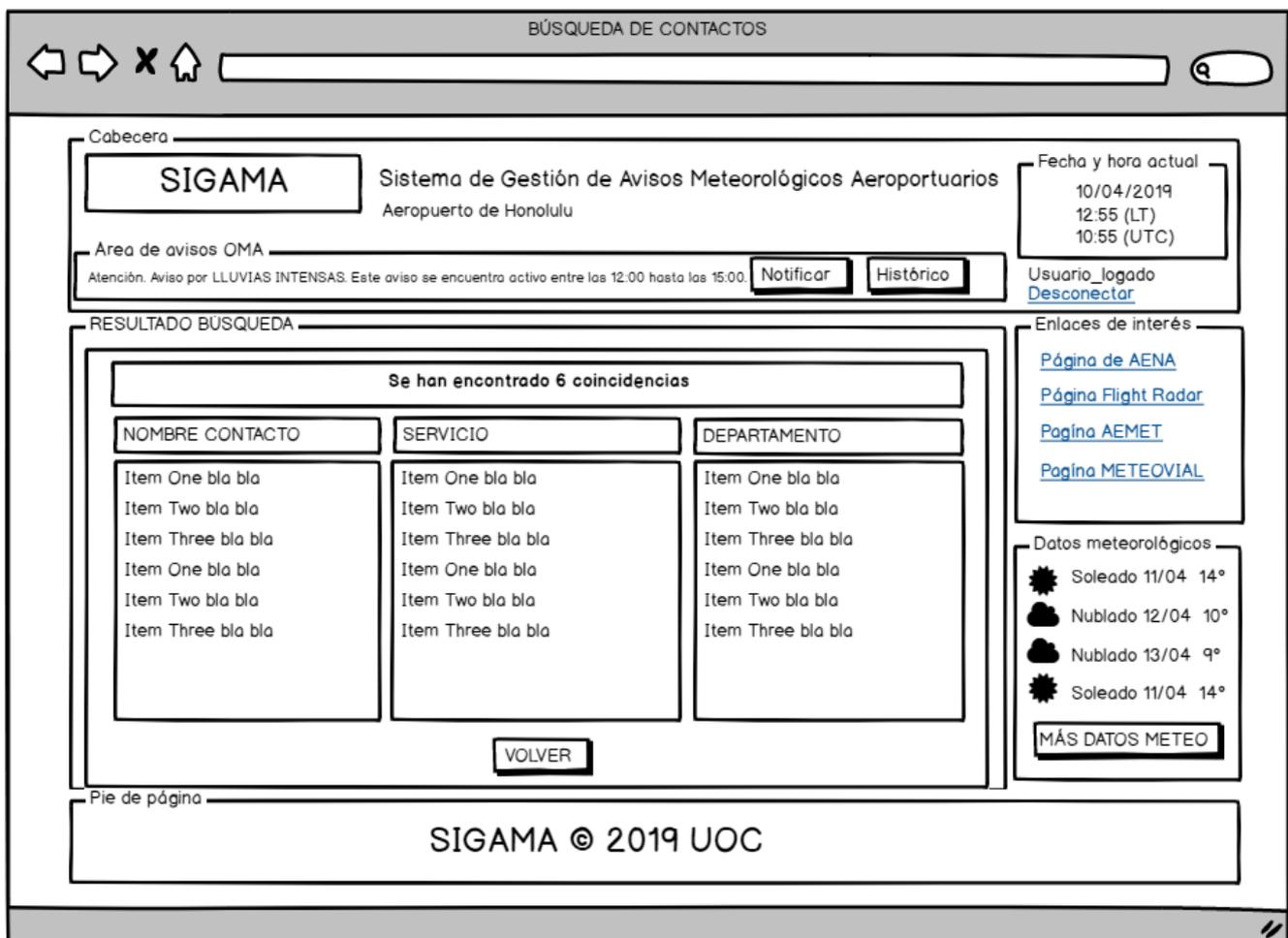


Imagen 18: Prototipo de la página de búsqueda de contactos.

En la página principal se encuentran tanto en la parte superior como en la parte inferior, dos formularios para realizar una búsqueda de contactos cuya fecha de validez este vigente en la agenda del sistema. Una vez introducido el valor a buscar y pulsando el botón BUSCAR, la aplicación muestra un listado con el número de coincidencias encontradas. Cada resultado que encuentra es un enlace a la página del contacto con la información completa.

j) Notificar aviso:

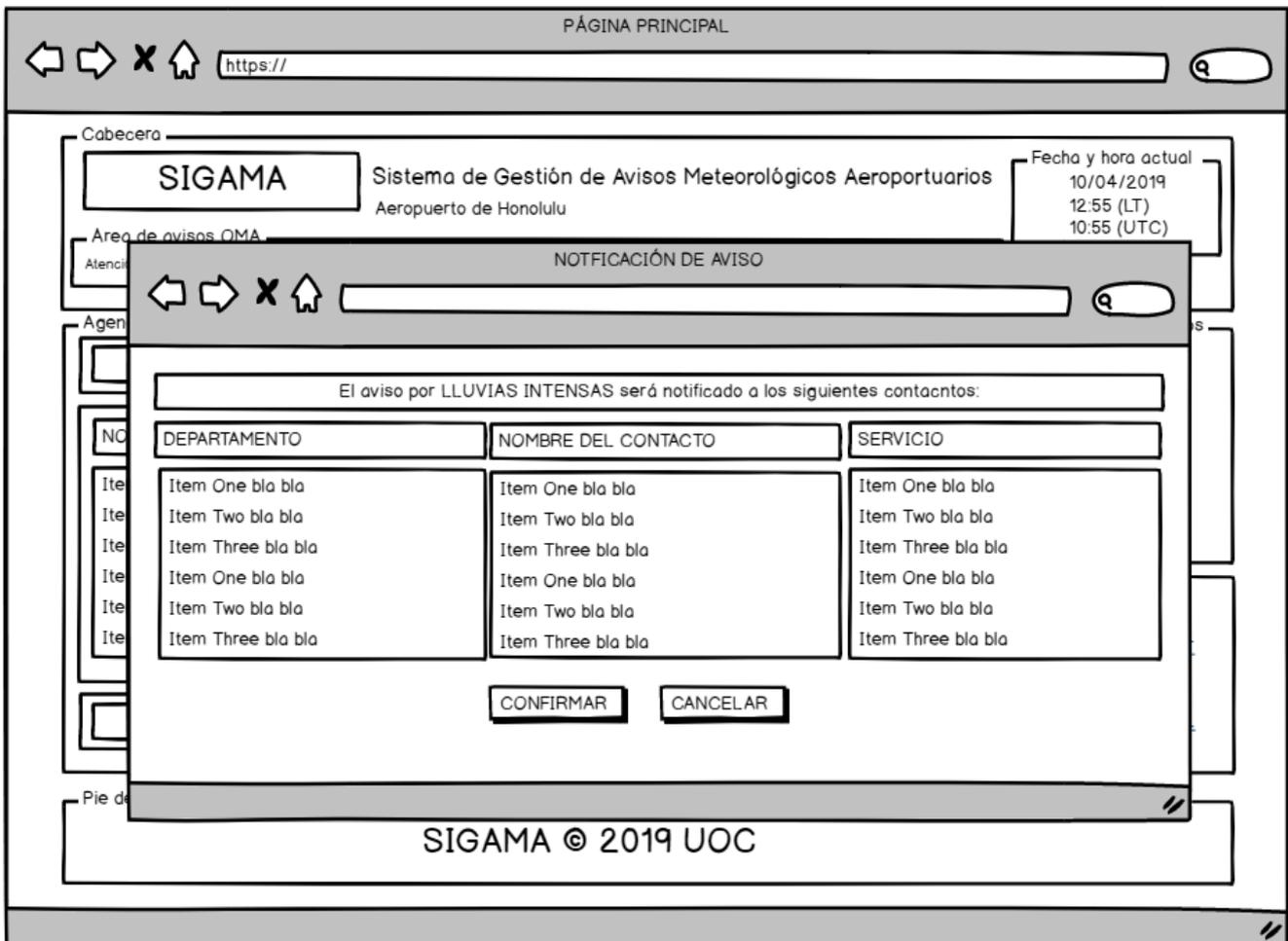


Imagen 19: Prototipo de la página de notificación de aviso.

El sistema muestra en la parte superior los avisos activos de meteorología adversa emitidos por la OMA. Al pulsa el botón NOTIFICAR, el sistema busca en la BBDD los contacto suscritos en el tipo de aviso activo y muestra una lista con los contactos encontrados. Si se pulsa el botón CONFIRMAR, la aplicación envía un email informativo a los contactos de la lista, si se pulsa CANCELAR el sistema retorna a la página principal.

k) Confirmación de notificación:

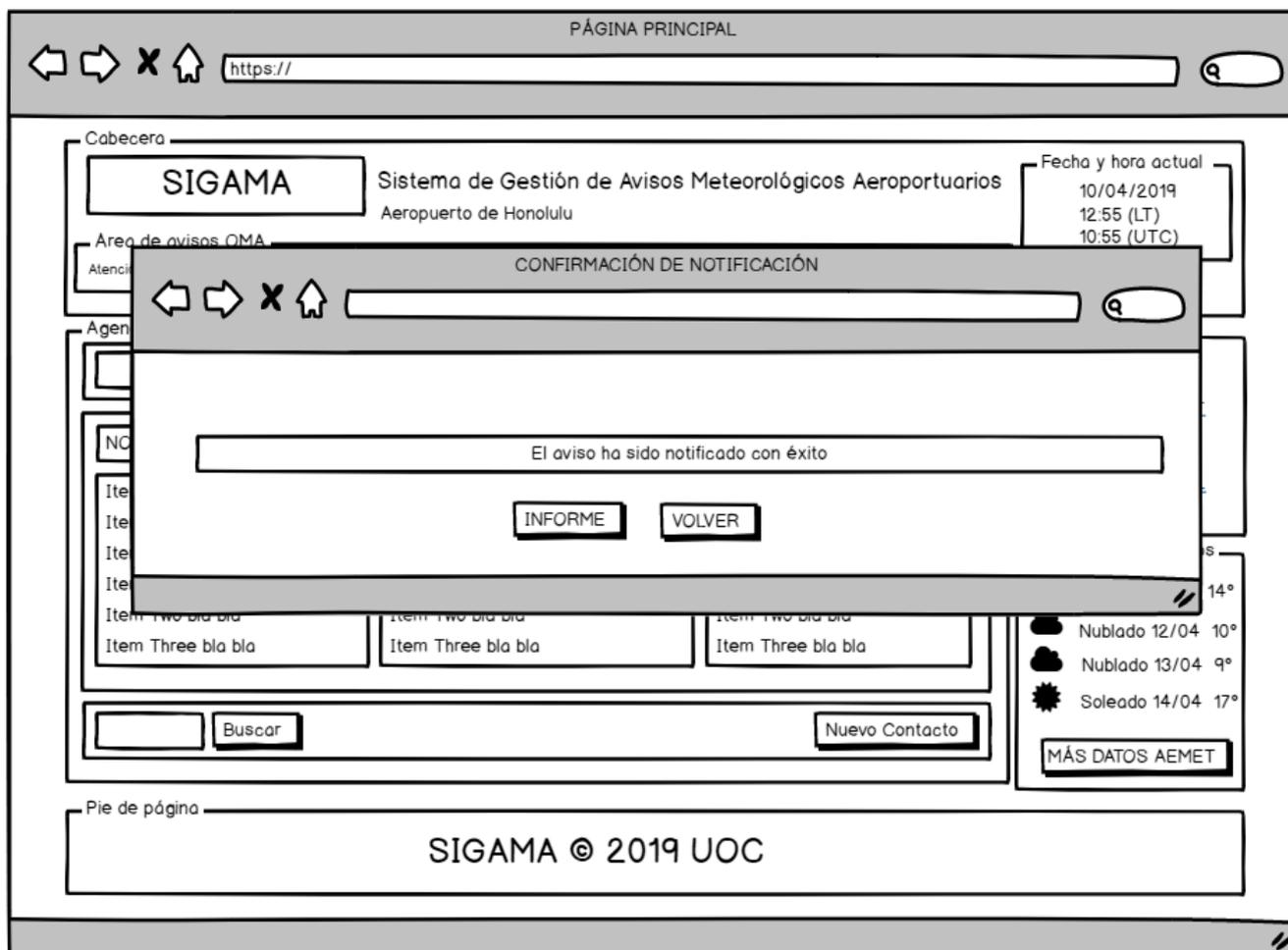


Imagen 20: Prototipo de la página de confirmación de notificación.

Una vez se ha confirmado la alarma y el sistema ha notificado la alarma por correo electrónico a todos los contactos de la agenda suscritos al aviso activo, la aplicación muestra este mensaje de confirmación. Si se pulsa el botón INFORME, el sistema genera un archivo .pdf con la información del aviso y la lista de contactos alarmados. Por el contrario, si se pulsa el botón VOLVER, el sistema retorna a la página principal.

I) Ver histórico de avisos OMA:

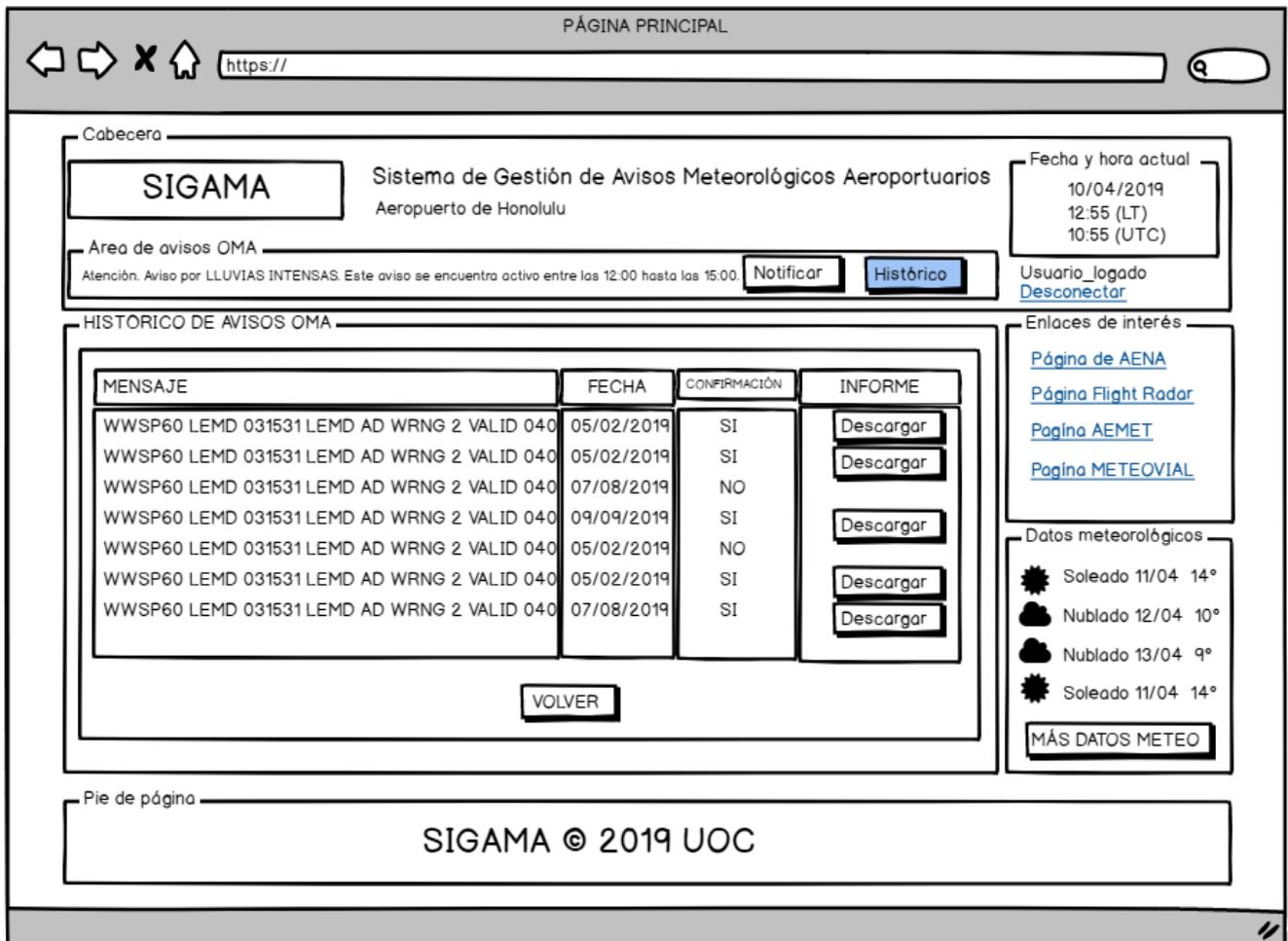


Imagen 21: Prototipo de la página de histórico de avisos.

En el área de aviso OMA se encuentra el botón HISTÓRICO, si se pulsa, el sistema hace una búsqueda en la BBDD de todos los avisos enviados por la OMA en los últimos 30 días. El listado muestra el mensaje, la fecha de publicación y si ha sido notificado. Si esto último sucede la aplicación muestra un botón al lado del aviso para descargar el informe de la notificación. Finalmente, si se pulsa el botón VOLVER, el sistema retorna a la página principal.

3. Implementación

3.1 Arquitectura cliente-servidor

La aplicación SIGAMA está implementada sobre una arquitectura cliente-servidor. La arquitectura cliente-servidor es un modelo de diseño de software en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes [9]. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta.

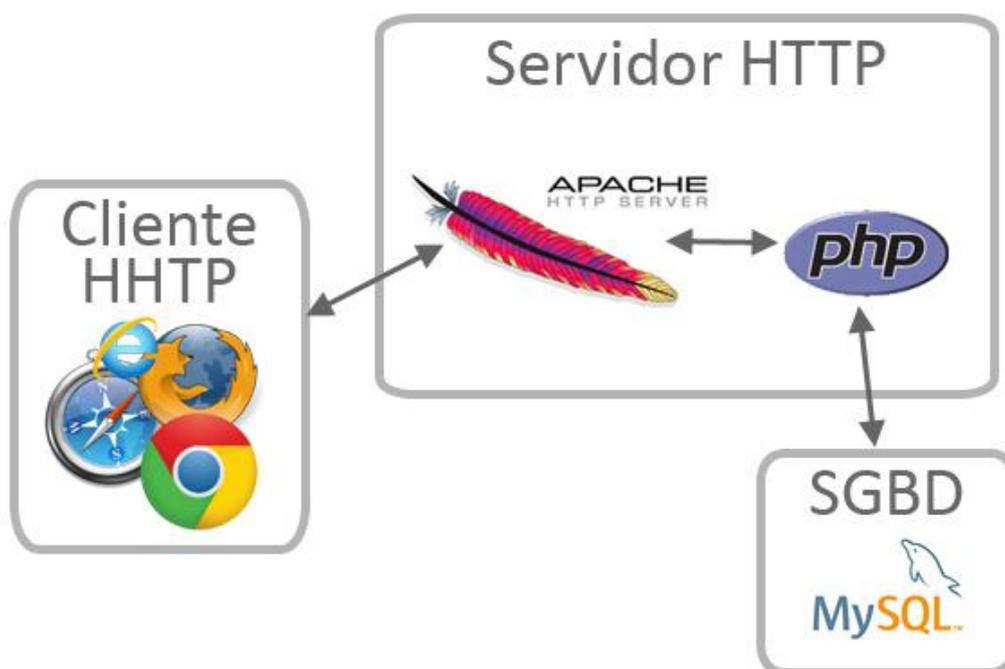


Imagen 22: Diagrama de la arquitectura cliente-servidor utilizada en el proyecto.

Un ejemplo de esta arquitectura son la mayoría de los servicios de Internet. Estos son del tipo cliente-servidor en los cuales la acción de visitar una página web requiere una arquitectura cliente-servidor, ya que el servidor web sirve la página web al navegador (cliente). En este proyecto el cliente es el navegador web del usuario, desde donde el usuario se dirige al *front-end* de la aplicación para autenticarse en el sistema y, de esta forma, acceder y procesar la información meteorológica ofrecida por la OMA.

3.2 Entorno de desarrollo y repositorio para el control de versiones

Para la fase de implementación y desarrollo se ha optado por crear una infraestructura del tipo LAMP. Esto es, un sistema compuesto por un grupo de software de código abierto que utiliza las tecnologías Linux, Apache, MySQL y PHP, éstas forman el acrónimo LAMP. La combinación de estas tecnologías se utiliza para arrancar y mantener en ejecución un servidor Web.

En concreto, para este desarrollo y, como ya se explicó en el apartado de arquitectura del sistema, se ha instalado WAMP Server 3.1.7 64bit sobre una *workstation* con Windows server 2012 R2 Standard. WAMP está especialmente diseñado para implementar una infraestructura LAMP [10] completa y funcional sobre un sistema operativo Windows. Esto quiere decir, que la plataforma donde se instale WAMP es cliente y a la vez servidor, facilitando enormemente las labores de desarrollo y pruebas ya que todo se hace desde un entorno local.

Las diferentes herramientas y versiones que instalada WAMP son:

- Apache 2.4.37
- MySQL 5.7.24
- PHP 7.2.14

Además, en la parte cliente se han utilizado para la realización de pruebas funcionales los navegadores Google Chrome Versión 74.0.3729.108 (64 bits) e Internet Explorer 11.

Por otro lado, debido al uso de una metodología de desarrollo en cascada, en la cual, cada etapa finalizada da entrada a la siguiente, se crean de cada una de ellas un serie de versiones incrementales que completan y corrigen errores de las etapas anteriores. Para alojar y llevar un control sobre dichas versiones, se utiliza la cuenta OneDrive de Microsoft, proporcionada por la UOC y que proporciona una capacidad suficiente para cumplir con dicha tarea.

Desde otro punto de vista, se ha elegido este sistema ya que ofrece una alta disponibilidad, los documentos al guardarse en la web, son accesibles en todo momento y lugar. Además, permite una sincronización rápida y sencilla, pudiendo trabajar on-line o sin conexión. También, es posible compartir fácilmente archivos con el tutor del TFG y, gracias a la coautoría, permite que pueda hacer correcciones o indicaciones en los archivos compartidos.

3.3 Implementación de las partes más relevantes de la aplicación

3.3.1 Acceso al sistema y sesión de usuario

La aplicación Sigama muestra información sensible de un aeropuerto además de tener la capacidad de difundir esta información a las personas incluidas en su directorio. Por esta razón, es necesario disponer un sistema de autenticación de acceso al sistema, que garantice que las personas que están autorizadas en la aplicación son las responsables de notificar los avisos por climatología adversa enviados por la OMA.

En otros términos, la aplicación se ha ideado para que se ejecute en una red corporativa, la cual debe ofrecer garantías de seguridad incluyendo sistemas de detección de intrusos, monitorización de la red o comunicaciones seguras. Por lo tanto, para acceder a la aplicación se ha implementado un formulario que comprueba si el usuario y la contraseña escrita en el formulario coinciden con los almacenados en la BBDD.

Para garantizar la persistencia de la información entre las páginas que componen el sistema se utilizan sesiones de PHP. Esto es una forma de almacenar temporalmente los datos de un usuario que se ha autenticado de manera individual, usando un nombre y contraseña autorizados en el sistema. De esta forma se garantiza que el usuario que opere en las distintas partes de la aplicación sea el mismo que ha accedido al sistema mediante el formulario de acceso.

Para que esto ocurra, una vez comprobado que el usuario y la contraseña son correctos, se crea una sesión de usuario con una duración de 60 minutos en la página `check-login.php`:

```
if ($password == $hash) {  
  
    $_SESSION['loggedin'] = true;  
    $_SESSION['name'] = $row['NOMBRE'];  
    $_SESSION['start'] = time();  
    $_SESSION['expire'] = $_SESSION['start'] + (60 * 60) ;           // la sesión dura 1 hora  
  
    header ("Location: SIGAMA.php");  
  
} else {  
    echo "<div class='alert alert-danger mt-4' role='alert'>El usuario o la contraseña son incorrectos  
<p><a href='index_SIGAMA.html'><strong>Por favor, inténtelo de nuevo</strong></a></p></div>";  
}
```

Imagen 23: Código para crear una sesión de usuario.

Con el objetivo de que la información de usuario se transmita a cada una de las página del sistema que visite, estas deben incluir en su cabecera la siguiente función, la cual reanuda la sesión actual basada en un identificador de sesión, pasado mediante una petición POST desde la página que contiene el formulario de acceso:

```
1
2 ▼ <?php
3   session_start();
4
```

Imagen 24: Código de inicio de sesión de usuario.

Una vez iniciada la sesión en cada página se debe controlar la caducidad de la misma para que, en el caso de que se termine el tiempo de sesión, ningún otro usuario no autenticado en el sistema pueda navegar por la aplicación. El siguiente código al igual que el anterior, se incluye en cada página de la aplicación:

```
// comprueba la sesion del usuario, si ha caducado o se ha deslogado
// vuelve a la página principal de identificación de usuario.
if (isset($_SESSION['loggedin'])) {
}
else {
    echo "<div class='alert-danger' role='alert'>
    <img src=\"/images/sigama_logo01.png\" alt=\"SIGAMA\" name=\"Sigama\"
    id=\"Insert_logo\"/><h4>Necesita estar identificado en el sistema para poder acceder.</h4>
    <form ><input id=\"button_pequeno\" type='button' value='Acceder'
    onclick=\"location.href='index_SIGAMA.html'\" class='submit' /></form>\";
    exit;
}

$now = time();
if ($now > $_SESSION['expire']) {
    session_destroy();
    echo "<div class='alert-danger' role='alert'>
    <img src=\"/images/sigama_logo01.png\" alt=\"SIGAMA\" name=\"Sigama\" id=\"Insert_logo\"/>
    <h4>Su sesión ha expirado.</h4>
    <form ><input id=\"button_pequeno\" type='button' value='Acceder'
    onclick=\"location.href='index_SIGAMA.html'\" class='submit' /></form>\";
    exit;
}
```

Imagen 25: Código para comprobar el estado de la sesión de usuario.

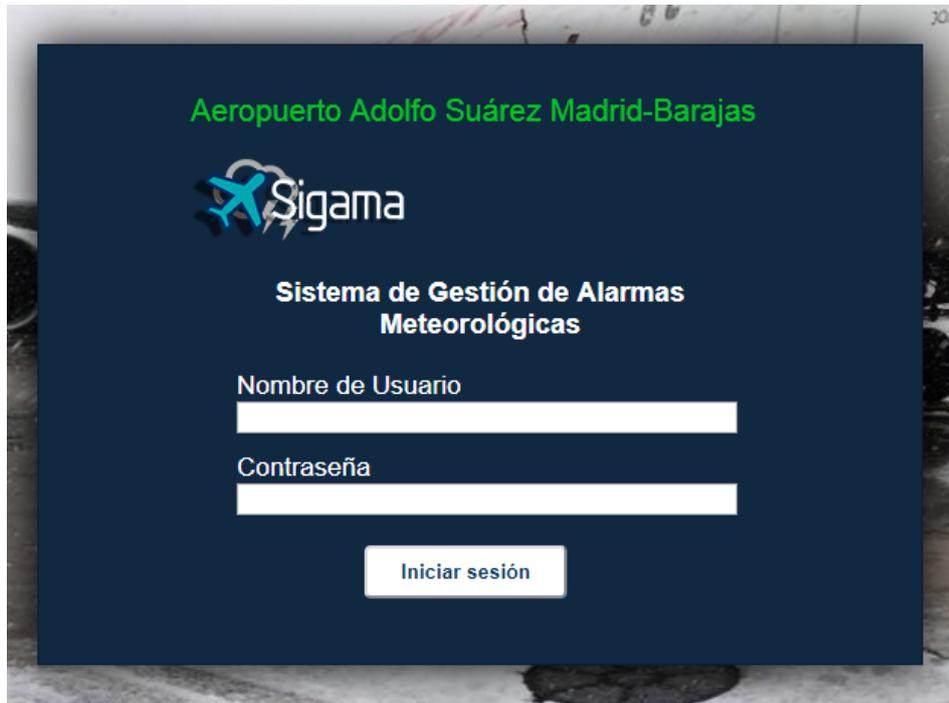


Imagen 26: Formulario de acceso al sistema.

3.3.2 Lógica de mensajes OMA

Una de las principales funcionalidades de la aplicación SIGAMA es el procesamiento de los mensajes enviados por la OMA para la notificación y difusión de avisos por climatología adversa. Estos se vuelcan en la BBDD y el sistema se encarga de consultar cada 30 segundos si se ha realizado alguna inserción nueva. Para ello, el siguiente *script* de JavaScript se encarga de actualizar el *div header*, lugar donde se muestran los distintos estados de los avisos meteorológicos. Este script está incluido en cada página de la aplicación:

```
<!-- Script para refrescar el header cada 30" -->
<script>
$(document).ready(function() {
    var refreshId = setInterval( function(){
        $('<div>.header</div>').load('SIGAMA.php .header');//actualizas el div
    }, 30000 );
});
</script>
```

Imagen 27: Código para refrescar la cabecera cada 30 segundos.

Cuando un mensaje de la OMA llega al sistema automáticamente su estado por defecto pasa a ser NUEVO. De esta forma el sistema reconoce una nueva inserción y realiza las siguientes comprobaciones:

- Comprueba si la fecha de recepción del aviso es igual a la actual y si es así su estado de VALIDEZ obtiene el valor 1.
- En caso contrario, el valor del atributo VALIDEZ es igual a 0 (valor por defecto).
- Una vez realizada las comprobaciones anteriores, el atributo ESTADO pasa a ser REVISADO. De esta manera, el sistema está preparado para distinguir los mensajes nuevos de los que ya han sido revisados.

```
$meteo_query = "SELECT * FROM meteo";
$resultado = $con->query($meteo_query);

// Comprueba si hay mensajes nuevos. Cuando llega un mensaje nuevo
//su estado por defecto es NUEVO.

foreach ( $resultado as $rows) {

    if($rows["ESTADO"]=="NUEVO"){

        //Comprueba si la fecha de recepción del aviso es igual a
        //la actual y si es así lo válida.

        $dia_recepcion_aviso=substr($rows["MENSAJE"],12,2);
        settype($dia_recepcion_aviso,"integer");
        $mensaje=$rows["MENSAJE"];

        if($dia_actual==$dia_recepcion_aviso){
            $estado_mensaje_query="UPDATE meteo SET ESTADO='REVISADO',
            VALIDEZ=1 WHERE MENSAJE='$mensaje'";
            $actualiza_mensaje=$con->query($estado_mensaje_query);
            $actualiza_mensaje->execute();
        }else{
            $estado_mensaje_query="UPDATE meteo SET ESTADO='REVISADO',
            VALIDEZ=0, ACTIVO=0 WHERE MENSAJE='$mensaje'";
            $actualiza_mensaje=$con->query($estado_mensaje_query);
            $actualiza_mensaje->execute();
        }
    }
}
```

Imagen 28: Código para revisar mensajes OMA.

En la siguiente imagen se ven dos mensajes en la BBDD con sus atributos y los estados de estos:

ID	MENSAJE	FECHA_ENTRADA	VALIDEZ	ESTADO	ACTIVO	NOTIFICADO	INFORME
1	WWSP60 LEMD 120838 LEMD AD WRNG 1 VALID 120700/122...	2019-04-22 21:54:53	0	REVISADO	0	1	1
2	WWSP60 LEMD 090810 LEMD AD WRNG 1 VALID 090700/092...	2019-04-22 21:54:53	0	REVISADO	0	1	0

Imagen 29: Vista de mensajes OMA en la base de datos.

Una vez es validado el mensaje el sistema compara la hora actual con las horas de inicio y final del aviso. Si la hora actual está dentro de este rango, el mensaje pasa a tener estado ACTIVO con valor igual a 1:

```
//busca mensajes con el estado VALIDO=1 y comprueba la fecha de validez.

$cuenta_avisos_activos=0;
$resultado = $con->query($meteo_query);
foreach ($resultado as $rows) {

    if($rows["VALIDEZ"]==1){
        $fecha_inicio_aviso=substr($rows["MENSAJE"],40,6);
        settype($fecha_inicio_aviso,"integer");
        $fecha_final_aviso=substr($rows["MENSAJE"],47,6);
        settype($fecha_final_aviso,"integer");

        if($fecha_inicio_aviso <= $fecha_actual && $fecha_final_aviso
            >= $fecha_actual){

            $mensaje=$rows["MENSAJE"];
            $mensaje_activo_query="UPDATE meteo SET ACTIVO=1
            WHERE MENSAJE='$mensaje'";
            $actualiza_mensaje=$con->query($mensaje_activo_query);
            $actualiza_mensaje->execute();
            $cuenta_avisos_activos++;

        }else{

            $mensaje=$rows["MENSAJE"];
            $mensaje_activo_query="UPDATE meteo SET ACTIVO=0, VALIDEZ=0
            WHERE MENSAJE='$mensaje'";
            $actualiza_mensaje=$con->query($mensaje_activo_query);
            $actualiza_mensaje->execute();

        }

    }
}
}
```

Imagen 30: Código para activar mensajes OMA.

Para finalizar, el sistema vuelve a realizar otra búsqueda entre los mensajes que están activos y los publica en la cabecera de las distintas páginas de la aplicación. A continuación se muestra el código para la publicación de un mensaje del tipo FROST (HELADA):

```
// comprueba el tipo de alarma y la muestra en la parte inferior del header.

$aviso_id=$rows["ID"];
if (strpos($tipo_aviso, 'FROST') !== false) {
    $aviso="FROST";
    if($rows["NOTIFICADO"]==0){
        print("<tr><td class=\"t_a_td\"><img style='vertical-align: middle;'
src=\"images/atencion_small.png\"><b> ¡ATENCIÓN! </b>SE ENCUENTRA
ACTIVO UN AVISO POR <b>HELADA</b>. DESDE LAS <b>\".$hora_inicio_aviso.\"
.$minutos_inicio_aviso.\"</b> (UTC) HASTA LAS <b>\".$hora_final_aviso.\"
.$minutos_final_aviso.\"</b> (UTC)</b></td>

<td style='text-align:right; width:15%;'><form><input id=\"button\"
type='button' value='Activar Aviso'
onClick=\"javascript:window.open('sigama_activa_aviso.php?aviso=$aviso&aviso_id=$aviso_id',
'_blank', 'toolbar=0,location=0,menubar=0,width=900px,height=168px');\"
class='submit'/></form>
</td>");
    }elseif($rows["NOTIFICADO"]==1){

        print("<tr><td class=\"t_a_td\"><b>AVISO OMA</b>: SE ENCUENTRA ACTIVO
UN AVISO POR <b>HELADA</b>. DESDE LAS <b>\".$hora_inicio_aviso.\"
.$minutos_inicio_aviso.\"</b> (UTC) HASTA LAS <b>\".$hora_final_aviso.\"
.$minutos_final_aviso.\"</b> (UTC)</b><img style='vertical-align: middle;
margin-left:30px;' src=\"images/tick2.png\">ESTE AVISO YA HA
SIDO NOTIFICADO </b></td>");
    }
}
```

Imagen 31: Código para mostrar un aviso de HELADA.

A continuación, se muestra una imagen con el mensaje de ejemplo publicado en la aplicación. Además, se puede observar el botón que se genera automáticamente para la notificación del aviso:



Imagen 32: Cabecera de aplicación con un mensaje OMA activo.



Imagen 33: Cabecera de aplicación con un mensaje OMA notificado.

3.3.3 Notificación de avisos

Una vez se ha activado un aviso el usuario puede realizar la notificación del mismo a todo personal inscrito a ese aviso y que este incluido en la agenda de la aplicación. Para ello, una vez se pulsa el botón “Activar Aviso”, el sistema busca en la BBDD todos los contactos inscritos y los muestra en una lista junto con la información del aviso y un botón para confirmar.

Tras la confirmación el sistema realiza dos tareas importantes con respecto a la lógica de avisos. Por un lado envía un correo electrónico a cada personal interesado en el aviso y que se encuentra dado de alta en la agenda y, por otro lado, genera un informe en formato .pdf que se almacena en el sistema y se publica para ser consultado en cualquier momento.

Para el envío automático de correos electrónicos lo ideal es el uso del algún cliente de correo electrónico empresarial que ofrezca una solución robusta y segura que se encargue de realizar esta tarea. Para este proyecto se ha utilizado la clase PHPMailer [11] para enviar emails basada en el componente active server ASPMail. Esta clase permite de una forma sencilla tareas complejas como por ejemplo:

- Enviar mensajes de correo con ficheros adjuntos (*attachments*).
- Enviar mensajes de correo en formato HTML.
- Utilizar una de correo personal para realizar el envío de correos.

Gracias a esta última tarea se ha configurado el correo personal de la UOC del autor del proyecto como servidor de correo y, de esta forma, realizar envíos de prueba al tutor del TFG con el fin de probar la funcionalidad de la aplicación. El código encargado de ejecutar esta tarea se encuentra dentro del archivo `sigama_confirma_aviso.php` del directorio raíz.

```

if ($rows["NOTIFICADO"]==0){

require "class/Exception.php";
require "class/PHPMailer.php";
require "class/SMTP.php";
$email_user = "gjimenezra@uoc.edu";
$email_password = "Noelia72";
$the_subject = "SIGAMA -- AVISO OMA";
$address_to = "grobles@uoc.edu";
$address_to2 = "guillermo.jraposo@gmail.com";
$from_name = "SIGAMA UOC";
$phpmailer = new PHPMailer();
// ----- datos de la cuenta de Gmail -----
$phpmailer->Username = $email_user;
$phpmailer->Password = $email_password;
//-----
// $phpmailer->SMTPDebug = 1;
$phpmailer->SMTPSecure = 'ssl';
$phpmailer->Host = "smtp.gmail.com"; // GMail
$phpmailer->Port = 465;
$phpmailer->IsSMTP(); // use SMTP
$phpmailer->SMTPAuth = true;
$phpmailer->setFrom($phpmailer->Username,$from_name);
$phpmailer->AddAddress($address_to); // recipients email
$phpmailer->AddAddress($address_to2); // recipients email
$phpmailer->Subject = $the_subject;
$phpmailer->Body .= "<p>Esto es un mensaje automático del Sistema de Gestión
de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios<p>";
$phpmailer->Body .= "<p>Se activa el procedimiento de activación de emergencia
por<b> ".$tipo_avisos."</b> entre las ". $hora_inicio_avisos."
.$minutos_inicio_avisos." (UTC) y las ".$hora_final_avisos."
.$minutos_final_avisos." (UTC).</p>";
$phpmailer->Body .= "<p><b>Aviso OMA:</b> ".$rows["MENSAJE"]."</p>"
;$phpmailer->Body .= "<p>Por favor, sigas las instrucciones
indicadas en el procedimiento.</p>";
$phpmailer->Body .= "<p>Muchas gracias.</p>";
$phpmailer->IsHTML(true);
$phpmailer->Send();

$avisos_notificado_query = "UPDATE meteo SET NOTIFICADO=1 WHERE ID=$avisos_id";
$resultado = $con->query($avisos_notificado_query);
$resultado->execute();
}

```

Imagen 34: Código PHPMailer para el envío de correos electrónicos.

Se puede observar al principio del código de la imagen 34, que el sistema comprueba que no haya sido notificado el aviso. En caso contrario, procede al envío del correo y cambia el atributo NOTIFICADO de valor 0 a valor 1. Este campo, se utiliza para indicar en el listado de histórico de avisos, que el mensaje ha sido comunicado.

Hay que tener en cuenta que este proyecto no está en producción y, por lo tanto, sus capacidades se ven limitadas en cuanto a funcionalidad. En el caso

de la confirmación de un aviso por correo, solo se envía a dos personas reales para comprobar su funcionamiento. El resto de destinatarios son ficticios, por lo cual no tiene sentido realizar una confirmación real a estos contactos.

Además, usar una cuenta de correos particular como pasarela de envíos masivos puede saturar la plataforma. Teniendo en cuenta lo anterior si se quiere realizar una prueba en un entorno de producción usando un servidor de correo, se debe crear una función que recorra el personal de la agenda susceptible de ser alarmado y se añada a la función `$phpmailer->AddAddress` de la clase `PHPMailer`.

Tras la notificación del aviso vía email el sistema da la opción al usuario, mediante un botón y un formulario, crear un informe en formato `.pdf` con información relacionada con la confirmación del aviso. Esta tarea, se encuentra al igual que la lógica del envío de correos, dentro del archivo `sigama_confirma_aviso.php` del directorio raíz. En este caso, se utiliza la librería `HTML2pdf` para la conversión de archivos *HTML/PHP* a formato PDF.

`HTML2PDF` [12] es un conversor de HTML a PDF escrito en PHP5. Este permite la conversión de HTML 4.01 válido en formato PDF, y se distribuye bajo licencia OSL. La librería se copia en el directorio de la aplicación y se invoca mediante sus propias funciones dentro del código PHP de la página. Para la creación de los informes, se crea la plantilla `vitaimprimir.php`. Esta plantilla, se rellena automáticamente con la información del aviso a través de su ID (enviado desde `sigama_confirma_aviso.php`) y la información proporcionada en la consulta a la tabla `meteo` de la BBDD.

```
require __DIR__.'/html2pdf-master/vendor/autoload.php';
use Spipu\Html2Pdf\Html2Pdf;

//Recoge el contenido de la vista
if (isset($_POST['crear'])){
    ob_start();
    require_once 'vistaImprimir.php';
    $html=ob_get_clean();
    $html2pdf = new Html2Pdf('P','A4','es','true','UTF-8');
    $html2pdf->writeHTML($html);
    //ob_end_clean();
    $html2pdf->Output(__DIR__.'/informes/'.$avisos_id.'.pdf','F');

    $avisos_notificado_query = "UPDATE meteo SET INFORME=1 WHERE ID=$avisos_id";
    $resultado = $con->query($avisos_notificado_query);
    $resultado->execute();
}

$avisos_info_query = "SELECT INFORME from meteo WHERE ID=$avisos_id";
$resultado = $con->query($avisos_info_query);
```

Imagen 35: Código HTML2PDF para crear un informe PDF.

Una vez generado el informe, el atributo INFORME de la tabla *meteo* cambia su valor a 1, para indicar en el histórico de avisos que ha sido creado y se pueda consultar a través de botón VER:

MENSAJE OMA	AVISO	FECHA ENTRADA	NOTIFICADO	INFORME
WWSP60 LEMD 150838 LEMD AD WRNG 1 VALID 150700/152300 SFC WSPD 20KT MX 30 FCST NC	FUERTES VIENTOS	2019-04-22 21:54:53	SI	<input type="button" value="Ver"/>
WWSP60 LEMD 090810 LEMD AD WRNG 1 VALID 090700/092304 FROST T MS01C FCST NC	HELADA	2019-04-22 21:54:53	NO	--
WWSP60 LEMD 140038 LEMD AD WRNG 1 VALID 140939/142333 SFC WSPD 20KT MX 30 FCST NC	FUERTES VIENTOS	2019-04-22 21:54:53	NO	--
WWSP60 LEMD 140038 LEMD AD WRNG 1 VALID 140739/142333 SN WSPD 20KT MX 30 FCST NC	NIEVE	2019-05-02 22:48:04	SI	<input type="button" value="Ver"/>

Imagen 36: Vista del histórico de mensajes OMA.

3.3.4 Formularios de creación, edición y búsqueda de contactos

Para dar de alta a nuevos contactos o la modificación de alguno existente en la agenda, se utilizan formularios HTML. Estos se encuentran el *front-end* (lado del cliente) de la aplicación y, donde la página destino de estos formularios, es un código PHP que, al estar ubicado del lado del servidor, podrá insertar los datos en la base de datos y luego devolver la consulta al navegador. Este proceso tiene dos etapas:

- Una etapa inicial donde el usuario completa el formulario, del lado del cliente;
- Otra etapa, cuando una página PHP recibe en el servidor las variables que el usuario introdujo en el formulario y las utiliza para ejecutar una consulta SQL que inserta los datos de la base de datos.

Normalmente este proceso se dividirá en dos páginas distintas: un archivo HTML para los formularios y una página PHP para el código que se ejecutara en el servidor, insertará el dato en la base y mostrará el resultado de la consulta en otra página.

Además del alta y modificación de contactos la aplicación SIGAMA dispone de otro formulario para la búsqueda de contactos en la agenda. Como ejemplo del uso de estos formularios se muestra el ciclo para el alta de un nuevo contacto:

DATOS DEL NUEVO CONTACTO	
NOMBRE	<input type="text"/>
SERVICIO	HANDLING ▼ Nuevo Servicio
DEPENDENCIA	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS ▼
RESPONSABLE	<input type="text"/>
TELÉFONO	NÚMERO <input type="text"/>
	COMENTARIO <input type="text"/>
EMAIL	DIRECCIÓN <input type="text"/>
	COMENTARIO <input type="text"/>
FAX	NÚMERO <input type="text"/>
	COMENTARIO <input type="text"/>
AVISOS ACTIVOS	<input type="checkbox"/> LLUVIAS <input type="checkbox"/> VIENTO <input type="checkbox"/> NIEVE <input type="checkbox"/> HELADA
FECHA DE VALIDEZ	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>

Imagen 37: Vista del formulario para crear un nuevo contacto.

Una vez el usuario completa el formulario la información del nuevo contacto se envía mediante un método POST a la página `sigama_nuevo_contacto.php`. En esta página se reciben los campos del formulario y se comprueba si los campos teléfono o email están duplicados en la BBDD y finalmente se inserta el nuevo contacto en la base de datos:

```
// SE RECIBEN LAS VARIABLES DE alta_contacto_php

$nombre=$_POST['nombre'];
$tipo_servicio=$_POST['tipo_servicio'];
$dependencia=$_POST['dependencia'];
$responsable=$_POST['responsable'];
$telefono=$_POST['telefono'];
$email=$_POST['email'];
$telefono_comentario=$_POST['telefono_comentario'];
$fax=$_POST['fax'];
$fax_comentario=$_POST['fax_comentario'];
$email_comentario=$_POST['email_comentario'];

if (isset($_POST['lluvias'])) {
    $lluvias=1;
} else {
    $lluvias=0;
}

if (isset($_POST['viento'])) {
    $viento=1;
} else {
    $viento=0;
}

if (isset($_POST['nieve'])) {
    $nieve=1;
} else {
    $nieve=0;
}

$fecha_fin=$_POST['fecha_fin'];
```

Imagen 38: Código para recibir las variables del nuevo contacto.

```

//----- Comprueba que no existan telefono
//o email duplicados en la BBDD -----

$comprueba_telefono=$con->prepare("SELECT * FROM
contacto WHERE TELEFONO=$telefono");
$comprueba_telefono->execute();
$num_rows_telefono=$comprueba_telefono->fetchColumn();
$comprueba_email=$con->query("SELECT * FROM contacto
WHERE EMAIL=\"\".$email.\"\"");
$comprueba_email->execute();
$num_rows_email=$comprueba_email->fetchColumn();

if($num_rows_telefono!=0){
    print("<script>alert(\"Este número de teléfono
ya existe. Por favor introduzca otro.\");
history.back();
</script>");
    exit();
}
else if($num_rows_email!=0){
    print("<script>alert(\"Este correo electrónico
ya existe. Por favor introduzca otro.\");
history.back();
</script>");
    exit();
}
}

```

Imagen 39: Código para comprobar que no haya campos duplicados.

```

//Crea el nuevo contacto en la BBDD y muestra un mensaje de confirmación.

$actualiza_servicio=$con->query("INSERT INTO contacto (NOMBRE,
RESPON_CONTAC_FK, TIPO_CONTAC_FK, TIPO_AVISO_FK, TELEFONO, TELF_COMENTARIO,
EMAIL, EMAIL_COMENTARIO, FAX, FAX_COMENTARIO, FECHA_FIN, INTERLO_AENA,
LLUVIAS, VIENTO, NIEVE) VALUES ('$nombre', $respon_fk, $tipo_fk, 1,
$telefono, '$telefono_comentario', '$email', '$email_comentario', $fax,
'$fax_comentario', '$fecha_fin', '$responsable', $lluvias, $viento, $nieve)");

print("<div class=\"mensaje\">EL CONTACTO<b> ". $nombre." </b>HA SIDO
DADO DE ALTA</div>");

```

Imagen 40: Consulta SQL para dar de alta al contacto en la base de datos.

3.3.5 Hojas de estilo CSS

Para mantener el mismo estilo y coherencia visual a lo largo de las distintas partes que componen la aplicación, se han utilizado hojas de estilo en cascada CSS (*Cascading Style Sheets*). CSS [13] es un lenguaje que interpreta la presentación de los documentos, estructurándolos en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación (HTML, XML...) es decir, describe cómo se deben mostrar los elementos HTML en la pantalla.

CSS realiza la división de los contenidos escritos en HTML. CSS es independiente de HTML y se puede utilizar con cualquier lenguaje del marcado basado en XML. La separación de HTML de CSS hace que sea más fácil mantener los sitios, compartir hojas de estilo en las páginas y adaptar las páginas a diferentes entornos. Esto se conoce como separación de estructura (o contenido) de la presentación.

Sigama repite el mismo patrón en muchas de sus páginas, por ello incluye un enlace al archivo `estilo.css` al inicio del código de todas las páginas del proyecto:

```
<link rel="stylesheet" href="css/estilo.css"> <!-- enlace al archivo de estilo css -->
```

Imagen 41: Enlace a la hoja de estilos CSS.

Esta hoja de estilo contiene la descripción de cómo se tienen que ver en pantalla las diferentes tablas, divisiones lógicas (`<div>`) y otras partes de las páginas que componen la aplicación. Un ejemplo es el pie de página *footer*, incluido siempre al final de cada página y el cual, siempre tiene el mismo tamaño, color y posición:

```
<div class="footer">
<p><p>SIGAMA - Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios © 2019 </p></p>
</div> <!-- end .footer -->
```

Imagen 42: Código del pie de página.

```
/* ~~ El pie de página ~~ */
.footer {
width: 100%;
max-width: 1260px;
padding: 10px 0;
background-color: #102840; /* esto da a IE6
hasLayout para borrar correctamente */
clear: both; /* esta propiedad de borrado
fuerza a .container a conocer dónde terminan las columnas y a contenerlas */

border-bottom: 1px solid #FFF;
border-top: 1px solid #FFF;
text-align: center;
color: #FFFFFF;
}
```

Imagen 43: Código CSS del pie de página.

3.3.6 Control de errores, acceso y formularios

Gracias a la implementación de una estrategia de control de errores se obtiene un dominio sobre las excepciones ocasionadas durante la ejecución de la plataforma. Debido a ello, es posible construir una aplicación robusta tolerante a fallos. En este proyecto se han utilizado varios tipos de control de errores, de acceso y formularios:

- La verificación de las sesiones de usuario controla el tiempo de sesión que un usuario ha consumido. Si la sesión ha concluido, muestra un mensaje informando sobre ello e indica al usuario que debe volver a identificarse en el sistema.



Imagen 44: Aviso de sesión expirada.

Por otro lado, si un usuario intenta acceder o utilizar la aplicación sin estar identificado, también muestra un mensaje con esta problemática y da la opción al usuario de ir al formulario de entrada al sistema.



Imagen 45: Aviso de usuario no identificado en el sistema.

- Otro aspecto importante es el control de los campos en los formularios de edición y de alta de un nuevo contacto. Este control se implementa

con el fin de evitar la inserción de ciertos campos vacíos en la base de datos. Cuando usuario inserta algún campo supervisado por este control muestra el siguiente mensaje:

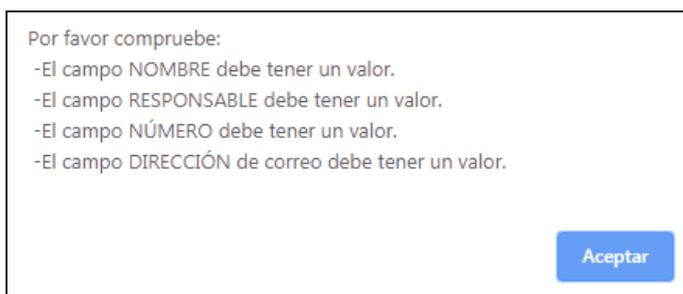


Imagen 46: Aviso campos incompletos.

Para este aviso se utiliza el siguiente código JavaScript, incluido en las páginas de sigama_alta_contacto.php y sigama_edita_contacto.php:

```
<script type="text/javascript">
function valida(f) {
    var ok = true;
    var msg = "Por favor compruebe:\n -El campo NOMBRE debe tener un valor.\n
    -El campo RESPONSABLE debe tener un valor.\n
    -El campo NÚMERO debe tener un valor.\n -El campo DIRECCIÓN
    de correo debe tener un valor.\n ";
    var msg_num = "El campo NÚMERO y FAX solo pueden contener números.\n";
    var valor_telefono=document.getElementById('telefono').value;
    var valor_fax=document.getElementById('fax').value;
    var email=document.getElementById('email').value;
    var cadena_email=/^(([\<>()[]\.,;:\s@"]+(\.[^<>()[]\.,;:\s@"]+)*)|
    (\".+\")@)(([\<>()[]\.,;:\s@"]+\.)+[^\<>()[]\.,;:\s@"]{2,})$/i;

    if(isNaN(valor_telefono) || isNaN(valor_fax) ){
        alert(msg_num);
        return false;
    }
    if(f.telefono.value == "" )
    {
        ok = false;
    }else if (f.email.value == "" )
    {
        ok = false;
    }else if (f.telefono.value == "" && cadena_email.test(email)==false){
        alert("La dirección de email es incorrecta.");
        return false;
    }
    if(f.nombre.value == "")
    {
        ok = false;
    }else if(f.responsable.value==""){
        ok = false;
    }
    if(ok == false)
        alert(msg);
    return ok;
}
</script>
```

Imagen 47: Código JavaScript de control del formulario de alta o edición de contactos.

Como se puede observar en el código anterior se ha incluido una línea especial para el campo de correo electrónico. Esta controla que solo se metan direcciones con formato válido, si no es así, muestra un mensaje de error.

- El control de conexión a la base de datos supervisa que la conexión se ha realizado correctamente. Este es punto crítico ya que la aplicación realiza constantemente consultas a la BBDD, tanto para comprobar la inserción de nuevos mensajes de la OMA como para mostrar información solicitada por el usuario. El código que supervisa la conexión a la base de datos es el siguiente:

```
// CONECTAR CON BASE DE DATOS (MySQL PDO)

require_once 'mysql-login.php';
try {
$con = new PDO('mysql:host=.'.$hostname.';dbname=.'.$database, $username, $password);
/*print "Conexión exitosa!";
*/
} catch (PDOException $e) {
print "¡Error!: " . $e->getMessage() . "
";
die();
mysqli_set_charset($con,"utf8");
}
}
```

Imagen 48: Código de conexión a la base de datos.

3.3.7 Barra de enlaces

Con el fin de ayudar al usuario en sus tareas de previsión y supervisión meteorológica, la aplicación incluye cuatro enlaces a diferentes páginas externas con información aeronáutica. Estos enlaces están incluidos en la división `<div class="sidebar1">` de cada página y pueden ser editados desde ahí:

```
<div class="sidebar1">
  <ul class="nav">
    <li><a href="http://www.aemet.es/es/portada" target="_blank">AEMET</a></li>
    <li><a href="http://www.flightradar24.com/40.49,-3.57/8" target="_blank">|
    FLIGHTRADAR</a></li>
    <li><a href="http://www.aena.es/es/aeropuerto-madrid-barajas/index.html"
    target="_blank">AEROPUERTO (MAD) </a></li>
    <li><a href="http://www.aena.es/" target="_blank">AENA</a></li>
  </ul>
```

Imagen 49: Código que contiene los enlaces a páginas externas.

3.3.8 Widget tiempo

Al igual que en el punto anterior, con el fin de ayudar al usuario, la aplicación muestra un cuadro con la previsión meteorológica de la zona del aeropuerto para los siguientes siete días. Este widget o aplicación, es un script de JavaScript proporcionado por una página web externa que proporciona este tipo de servicios.

Este bloque también está incluido en la división `<div class="sidebar1">` de cada página:

```
<a class="weatherwidget-io" href="https://forecast7.com/es/40d42n3d70/madrid/" data-label_1="MADRID" data-label_2="Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas" data-theme="original" >MADRID Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas</a>
<script>
!function(d,s,id){var js,fjs=d.getElementsByTagName(s)[0];if(!d.getElementById(id))
[js=d.createElement(s);js.id=id;js.src='https://weatherwidget.io/js/widget.min.js';
fjs.parentNode.insertBefore(js,fjs);]}(document,'script','weatherwidget-io-js');
</script>
<!-- end .widget_tiempo -->
```

Imagen 50: Código que contiene el bloque de previsión meteorológica.



Imagen 51: Imagen del bloque de previsión meteorológica

4. Pruebas funcionales

A lo largo de todo el desarrollo del proyecto se han realizado pruebas de las distintas partes del sistema para la mejora, depuración y control del código del sistema. Se han encontrado diversas dificultades como la cohesión de las distintas tecnologías empleadas o el diseño de toda la plataforma. Todo ello debido al poco tiempo disponible para la creación, desarrollo y puesta en marcha de una plataforma completa y funcional.

Lo que se muestra a continuación es una batería de pruebas realizadas sobre el producto final. Estas pruebas dan una visión general del alcance y funcionalidad de la aplicación, ya que se analizan todas las posibilidades del sistema y se prueban todas las funcionalidades que puede realizar un usuario.

4.1 Validación en el sistema

Conjunto de pruebas 1	Acceso al sistema
Módulo	Formulario de identificación de usuario
Acción	Resultado
Introducir solo nombre	El sistema muestra un mensaje para completar todos los campos
Introducir solo contraseña	El sistema muestra un mensaje para completar todos los campos
Introducir usuario y contraseña incorrectos o no registrados	El sistema redirige al usuario a la página donde se informa que el nombre o la contraseña son incorrectos, con un enlace para volver al formulario de validación
Introducir usuario y contraseña correctos	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 14: Pruebas 1: acceso al sistema.

Conjunto de pruebas 2	Desconexión el sistema
Módulo	Cabecera (<i>header</i>) de cada página
Acción	Resultado
El usuario pulsa el enlace “desconectar” situado a la derecha de la cabecera.	El sistema redirige al usuario a la página de acceso al sistema.

Tabla 15: Pruebas 2: desconexión del sistema.

4.2 Realizar una búsqueda en la agenda

Conjunto de pruebas 3	Realizar una búsqueda en la agenda de contactos
Módulo	Página principal, listado de contactos de la agenda
Acción	Resultado
Dejar en blanco el formulario de búsqueda y pulsar el botón buscar	El sistema muestra el mensaje “No se ha encontrado ninguna coincidencia” y un botón para volver a la página principal
Introducir una palabra sin coincidencia	El sistema muestra el mensaje “No se ha encontrado ninguna coincidencia” y un botón para volver a la página principal
Introducir una palabra con coincidencia	El sistema muestra un mensaje con el número de coincidencias y a continuación lista los contactos encontrados. Pulsado sobre el nombre de estos, la aplicación abre una página con los datos del contacto. La página con el resultado de la búsqueda también muestra un botón para volver a la página principal
Pulsar botón “Volver al listado”	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 16: Pruebas 3: búsqueda en la agenda de contactos.

4.3 Añadir un contacto nuevo a la agenda

Conjunto de pruebas 4	Añadir un contacto nuevo a la agenda
Módulo	Página principal, listado de contactos de la agenda
Acción	Resultado
Pulsar el botón “Añadir contacto”	El sistema redirige al usuario al formulario de alta de un nuevo contacto
Pulsar botón “Guardar” con todos los campos vacíos	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
Pulsar botón “Guardar” con todos los campos completos menos el campo “NOMBRE”	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
Pulsar botón “Guardar” con todos los campos completos menos el campo “RESPONSABLE”	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
Pulsar botón “Guardar” con todos los	El sistema muestra el mensaje

campos completos menos el campo "NÚMERO"	indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
Pulsar botón "Guardar" con todos los campos completos menos el campo "DIRECCIÓN"	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos
Pulsar el botón "Guardar" con una dirección de correo con un formato no válido	El sistema muestra el mensaje indicando que el formato del campo "DIRECCIÓN" no es correcto
Pulsar botón "Guardar" solo con los campos "NOMBRE", "RESPONSABLE", "NÚMERO" y "DIRECCIÓN" completos.	El sistema redirige al usuario a una página donde confirma el alta del nuevo contacto y muestra un botón para volver a la página principal
Pulsar el botón "Guardar" después de realizar varias combinaciones de campos completos y vacíos con los campos "NOMBRE", "RESPONSABLE", "NÚMERO" y "DIRECCIÓN" completos.	El sistema redirige al usuario a la página donde confirma el alta del nuevo contacto y muestra un botón para volver a la página principal
Pulsar el botón "Guardar" después de realizar varias combinaciones de campos completos y vacíos de todos los campos (incluidos "NOMBRE", "RESPONSABLE", "NÚMERO" y "DIRECCIÓN")	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos
Pulsar el botón "Cancelar"	El sistema redirige al usuario a la página principal
Pulsar botón "Volver al listado"	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 17: Pruebas 4: añadir un contacto.

4.4 Editar un contacto de la agenda

Conjunto de pruebas 5	Editar un contacto de la agenda	
Módulo	Página de información completa de un usuario	
	Acción	Resultado
	Pulsar el enlace de un contacto para ver su información	El sistema redirige al usuario a la página con la información del contacto seleccionado
	Pulsar botón "Editar"	El sistema redirige al usuario al formulario con la información del contacto cuyos campos son editables
	Pulsar botón "Guardar" después de eliminar la información del campo "NOMBRE"	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
	Pulsar botón "Guardar" después de eliminar la información del campo "RESPONSABLE"	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
	Pulsar botón "Guardar" después de	El sistema muestra el mensaje

eliminar la información del campo "NÚMERO"	indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos.
Pulsar botón "Guardar" después de eliminar la información del campo "DIRECCIÓN"	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos
Pulsar botón "Guardar" después de eliminar la información de todos los campos menos "NOMBRE", "RESPONSABLE", "NÚMERO" y "DIRECCIÓN" completos.	El sistema redirige al usuario a una página donde confirma el alta del nuevo contacto y muestra un botón para volver a la página principal
Pulsar el botón "Guardar" después de realizar varias combinaciones de campos completos y vacíos de todos los campos (incluidos "NOMBRE", "RESPONSABLE", "NÚMERO" y "DIRECCIÓN")	El sistema redirige al usuario a la página donde confirma el alta del nuevo contacto y muestra un botón para volver a la página principal
Pulsar el botón "Guardar" después de editar la dirección de correo con un formato no válido	El sistema muestra el mensaje indicando que el formato del campo "DIRECCIÓN" no es correcto
Pulsar el botón "Guardar" después de editar y realizar varias combinaciones de campos completos y vacíos de todos los campos (incluidos "NOMBRE", "RESPONSABLE", "NÚMERO" y "DIRECCIÓN")	El sistema muestra el mensaje indicando que se completen los campos que no pueden estar vacíos
Abrir el formulario para añadir un nuevo servicio a la lista del campo "SERVICIO"	El sistema abre una ventana emergente para añadir un nuevo servicio
Pulsar botón "Guardar" del formulario para añadir un nuevo servicio donde el campo "NUEVO SERVICIO" está vacío	El sistema muestra un mensaje indicando que el campo "NUEVO SERVICIO" no puede estar vacío
Pulsar botón "Guardar" del formulario para añadir un nuevo servicio donde el campo "NUEVO SERVICIO" contiene un valor	El sistema muestra un mensaje indicando que el nuevo servicio ha sido añadido correctamente
Pulsar el botón "Cancelar" del formulario para añadir un nuevo servicio	El sistema cierra la ventana emergente para añadir un nuevo servicio
Pulsar el botón "Cancelar" de la ventana para editar un contacto	El sistema redirige al usuario a la página principal
Pulsar botón "Volver al listado" de la ventana para editar un contacto	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 18: Pruebas 5: editar un contacto.

4.5 Eliminar un contacto de la agenda

Conjunto de pruebas 6	Acceso al sistema	
Módulo	Formulario de identificación de usuario	
	Acción	Resultado
	Pulsar el botón “Eliminar”	El sistema muestra un mensaje para en el que pregunta si realmente se quiere eliminar al contacto de la agenda
	Pulsar botón “Aceptar” del mensaje de confirmación	El sistema redirige al usuario a la página donde se informa que el contacto ha sido eliminado
	Pulsar botón “Volver al listado” de la ventana para editar un contacto	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 19: Pruebas 6: eliminar un contacto.

4.6 Ver histórico de avisos

Conjunto de pruebas 7	Ver histórico de avisos meteorológicos	
Módulo	Histórico de avisos	
	Acción	Resultado
	El usuario pulsa el botón “Ver histórico de avisos” situado a la derecha de la cabecera.	El sistema redirige al usuario a la página donde se lista todos los mensajes emitidos por la OMA de forma cronológica
	Pulsar botón “Ver” de la lista de avisos	El sistema abre una ventana emergente con el informe PDF asociado al aviso
	Pulsar botón “Volver al listado” de la ventana para editar un contacto	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 20: Pruebas 7: ver histórico de avisos.

4.7 Abrir enlaces externos

Conjunto de pruebas 8	Abrir cada uno de los cuatro enlaces externos	
Módulo	Barra con enlaces externos	
	Acción	Resultado
	El usuario pulsa el enlace “AEMET”	El sistema abre una ventana emergente con la página web de la AEMET
	El usuario pulsa el enlace “FLIGHTRADAR”	El sistema abre una ventana emergente con la página web de FLIGHTRADAR donde muestra información de navegación aérea

El usuario pulsa el enlace "AEROPUERTO (MAD)"	El sistema abre una ventana emergente con la página web de AENA de aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas
El usuario pulsa el enlace "AENA"	El sistema abre una ventana emergente con la página web de AENA

Tabla 21: Pruebas 8: abrir enlaces externos.

4.8 Icono SIGAMA

Conjunto de pruebas 9	Probar el redireccionamiento del icono de SIGAMA
Módulo	Cabecera (<i>header</i>) de cada página
Acción	Resultado
Pulsar el icono de SIGAMA	El sistema redirige al usuario a la página principal

Tabla 22: Pruebas 9: redireccionamiento del icono SIGAMA.

4.9 Información meteorológica

Conjunto de pruebas 10	Obtener información meteorológica más detallada
Módulo	Información meteorológica
Acción	Resultado
Pulsar sobre la información meteorológica del aeropuerto	El sistema abre una nueva ventana con información meteorológica más detallada ofrecida por el proveedor de este módulo

Tabla 23: Pruebas 10: Obtener información meteorológica detallada.

4.10 Resultado de las pruebas

Conjunto de pruebas	Resultado
Pruebas 1	Correcto
Pruebas 2	Correcto
Pruebas 3	Correcto
Pruebas 4	Correcto
Pruebas 5	Correcto
Pruebas 6	Correcto
Pruebas 7	Correcto
Pruebas 8	Correcto
Pruebas 9	Correcto
Pruebas 10	Correcto

Tabla 24: Resultado de las pruebas.

5. Conclusiones y mejoras a futuro

5.1 Conclusiones

La motivación que me llevó a realizar este proyecto viene de la experiencia adquirida en el entorno aeroportuario a lo largo de los años. Después de observar el proceso de notificación de avisos meteorológicos adversos a través de procesos independientes, como el envío de correos por un lado y la administración de contactos mediante hojas de cálculo por otro, creí necesario la creación de un sistema que englobase todos estos procesos en un mismo entorno, con el fin de tener un mejor control y una mayor agilidad a la hora de manejar esta casuística.

Una vez finalizado el proyecto y sintetizando con la perspectiva que da el tiempo, me he encontrado con dos consecuencias tras la realización del trabajo. Por un lado, la satisfacción de realizar un producto funcional y que cubre la mayoría de las funcionalidades deseables. Además, haber sido capaz de resolver las dificultades que se han ido presentando porque, aunque parece un proyecto sencillo a nivel conceptual, ha sido complicado unir las diferentes partes que lo componen bajo un diseño unificado. También, ha sido muy gratificante aprender y refrescar conceptos y herramientas que no hubiese trabajado si no es por la realización del proyecto y que seguro, me van a servir para futuros desarrollos.

Por otro lado, ha sido muy laborioso realizar un proyecto de esta envergadura en tan poco tiempo. Hay que tener en cuenta que la proyección de una plataforma de estas características requiere un grupo de personas versadas en diferentes disciplinas: desarrolladores, diseñadores, analistas etc. Por lo tanto, finalizar el proyecto ha sido una tarea ardua que ha requerido mucha dedicación y esfuerzo. Considerando esto hay partes que podrían desarrollarse con más profundidad o implementar otras características que hubiesen hecho de la aplicación una plataforma más completa y funcional.

En definitiva, este proyecto ha sido una experiencia enriquecedora y que completa la dura labor realizada en todos los semestres anteriores de este grado. Ahora que llego al final de mis estudios es hora de plantear nuevos retos y seguir creciendo personal y académicamente. Me quedo con este proyecto con la idea de seguir trabajando en para mejorarlo y hacerlo más funcional con la idea, quien sabe, de que llegue algún día llegue a entrar en producción y sea una herramienta útil que facilite al trabajo a las personas interesadas en el.

5.2 Mejoras a futuro

Durante la realización del proyecto han surgido varias funcionalidades o mejoras que, por cuestiones de tiempo, no han podido ser incluidas pero que son interesantes para implementar en futuras versiones:

- Mejorar la implementación del diseño de la aplicación. No tanto a nivel visual, si no como a nivel de código insertado en todas las páginas, con el fin de no repetir los mismos bloques de código y hacer que el sistema sea más fluido y ágil.
- Crear una plataforma paralela de administración, en la cual un usuario con permisos, pueda gestionar el sistema para adaptarlo a otros entornos o modificar las acciones de los usuarios funcionales sin necesidad de modificar directamente la base de datos o tocar el código fuente.
- Buscar la forma de integrar la plataforma con tecnología *Single Sign-On* (SSO) para que la identificación de usuarios sea con los propios usuarios validados en la red de un aeropuerto y conseguir que la aplicación sea más segura.
- Ampliar la definición de alarmas e integrar otros procedimientos de la OMA para que sea un sistema más útil y completo.
- Implementar la lógica que trabaje con las fechas de validez de los contactos. De esta forma, podría avisarse a los usuarios de la plataforma de la inminente baja de un contacto o del procedimiento para renovar la fecha de caducidad del mismo. Esta casuística se refiere a personal aeroportuario externo que ya ha concluido sus labores en el aeropuerto, o aquellos cuyos trabajos se alargan más tiempo de la fecha propuesta inicialmente.

6. Bibliografía

[1] Guía MET. Edición Marzo 2019. Información Meteorológica Aeronáutica. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). [Consultado el 9 de Marzo de 2019] [págs. 5 y 6]

Web:

<https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/aeronautica/AU-GUI-0102.pdf>

[2] Ciclos De Vida En Ingeniería De Software. Lineal Secuencial (Cascada) [Consultado el 9 de Marzo de 2019]

Web:

<https://apuntesdeingenieriadesoftware.wordpress.com/2018/03/10/ciclos-de-vida-en-ingenieria-de-software/>

[3] GanttProject: free desktop project management app.

Web:

<https://www.ganttproject.biz>

[4] Guía MET. Edición Marzo 2019. Información Meteorológica Aeronáutica. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). [Consultado el 10 de Marzo de 2019] [págs. 6 y 7]

Web:

<https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/aeronautica/AU-GUI-0102.pdf>

[5] Guía MET. Edición Marzo 2019. Información Meteorológica Aeronáutica. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). [Consultado el 10 de Marzo de 2019] [pág. 41]

Web:

<https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/aeronautica/AU-GUI-0102.pdf>

[6] WAMPSEVER, a Windows web development environment.

[Consultado el 15 de Marzo de 2019]

Web: <http://www.wampserver.com/en/>

[7] MYSQL Wikipedia.

[Consultado el 20 de Marzo de 2019]

Web: <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

[8] Balsamiq. Rapid, effective and fun wireframing software.

[Consultado el 24 de Marzo de 2019]

Web: <https://balsamiq.com>

[9] Cliente-servidor. Wikipedia

[Consultado el 10 de Abril de 2019]

Web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>

[10] LAMP Stack. What is a LAMP stack?

[Consultado el 18 de Abril de 2019]

Web: <https://www.liquidweb.com/kb/what-is-a-lamp-stack/>

[11] PHPMailer.

[Consultado el 26 de Abril de 2019]

Web: https://github.com/ivantcholakov/codeigniter-phpmailer/blob/master/third_party/phpmailer/PHPMailerAutoload.php

[12] HTML2pdf.

[Consultado el 03 de Mayo de 2019]

Web: <https://html2pdf.fr/es/home>

7. Anexos

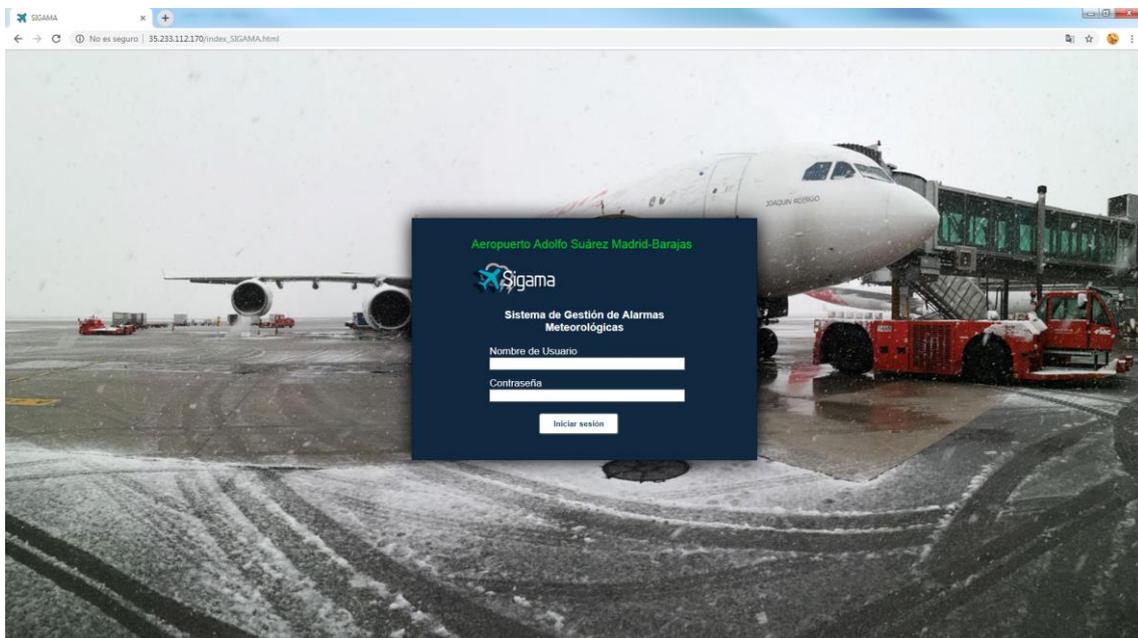
7.1 Manual de usuario

7.1.1 Validación en el sistema

Sigama se ha diseñado para ofrecer una experiencia de usuario agradable y eficiente. Para poder acceder a la aplicación se debe introducir la siguiente dirección en un navegador web:

http://35.233.112.170/index_SIGAMA.html

A continuación, aparece el formulario de validación al sistema de la página principal:



Como la aplicación se encuentra en un entorno de desarrollo en el cual la activación de mensajes y creación de informes se realizan sobre avisos de la OMA ficticios, se ha creado el siguiente usuario y contraseña para acceder a la aplicación:

- Nombre de usuario: **prueba**
- Contraseña: **prueba**

7.1.2 Página principal

Una vez que un usuario se valida en el sistema este accede a la página principal del sistema. A continuación se describen las diferentes partes que contiene esta página:

A

23/05/2019
11:42(LT)
9:42 (UTC)
Usuario:prueba
Desconectar

✓ Actualmente no se encuentra ningún proceso de aviso activo Ver histórico de avisos

NOMBRE DEL CONTACTO	SERVICIO	DEPARTAMENTO
ABALDO	NUEVA TERMINAL T5	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
ACTUACIONES EN FRANJA DE PISTA 14R	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD AERONÁUTICA
B AEN COORDINADOR H24 CE1	CIERRES PROGRAMADO DE PISTA POR MANTENIMIENTO DE BALIZAMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
Ángel de Pazo Carballo (UTE HALCONE)	SERVICIO DE CONTROL DE FAUNA DEL AEROPUERTO ADOLFO SUAREZ MADRID - BARAJAS	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
CAMILO CANO MIRÓ (Construcciones RU)	CONSTRUCCIÓN DE NUEVO HANGAR PARA RYANAIR	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
CLH	SUMINSTRO DE COMBUSTIBLE	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD AERONÁUTICA
COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDU	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
Daniel Álvarez Rioja (ETRALUX) PRUE	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
DANIEL CHAVES ARGIBAY	MEJORA DE LAS CONDICIONES DE LAS ZONAS ADYACENTES AL VALLADO DE SEGURIDAD	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
David Martin PALOTES(ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
David Villagrasa (ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
FFS-INSTALACIÓN PCAS EN PASARELAS	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
ELECNOR-Integración EBI de Depósito	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
ELECNOR-SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS R22	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
EMGRISA-ESTUDIOS DE SITUACION AMBIE	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
EXECUTIVE AIRLINES	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
FERROVIAL-SERVICIO DE CONDUCCION DE	EMPRESAS DE CONDUCCIÓN DE PASARELAS	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE OPERACIONES
FERROVIAL-SERVICIO DE CONDUCCIÓN PA	EMPRESAS DE CONDUCCIÓN DE PASARELAS	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE OPERACIONES

C

AEMET
FLIGHTRADAR
AEROPUERTO (MAD)
AENA

D

MADRID
Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas
22°C
Despejado

Jueves 29°C 15°C
Viernes 24°C 10°C
Sábado 25°C 12°C
Domingo 26°C 13°C
Lunes 29°C 15°C
Martes 27°C 13°C
Miércoles 27°C 13°C

E

SIGAMA - Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios © 2019

- **Zona A:** Este es el *header* o cabecera de la página. Aquí se muestra el logo de la aplicación, el título, el usuario validado, los mensajes de la OMA y el botón para ver los históricos de los avisos.
- **Zona B:** Desde aquí se puede acceder a la agenda de contactos. También se puede realizar una búsqueda en ella o añadir un nuevo contacto.
- **Zona C:** Bloque de enlaces externos de interés.
- **Zona D:** Bloque de previsión meteorológica.
- **Zona E:** Esta parte es el *footer* o pie de página.

7.1.2 Notificación de mensajes OMA

Como se ha comentado anteriormente los mensajes de la OMA se publican en la zona destinada a ello dentro de la cabecera de la aplicación. Cuando el momento de activación coincide con la hora local, se muestra el tipo de aviso activo junto con el intervalo de duración de la inclemencia:



Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios
Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

23/05/2019
 16:10(LT)
 14:10 (UTC)

Usuario: gjimenezra
 Desconectar

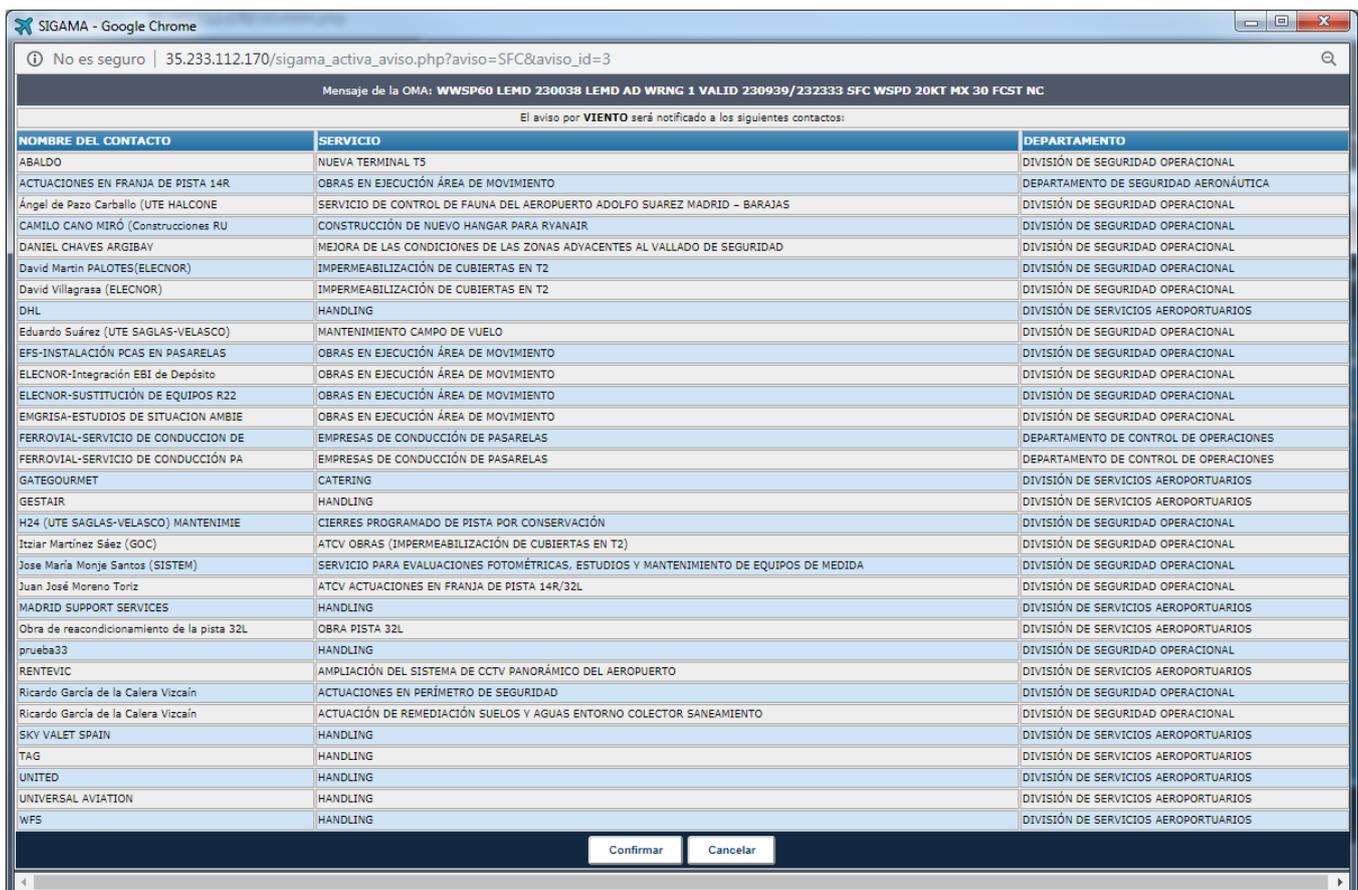
¡ATENCIÓN! SE ENCUENTRA ACTIVO UN AVISO POR FUERTES VIENTOS. DESDE LAS 09:39 (UTC) HASTA LAS 23:33 (UTC)

Activar Aviso Ver histórico de avisos

Para activar la notificación del aviso se debe pulsar el botón “Activar aviso”:



A continuación se abre una ventana de confirmación con la lista de contactos a los que se va a notificar el aviso:



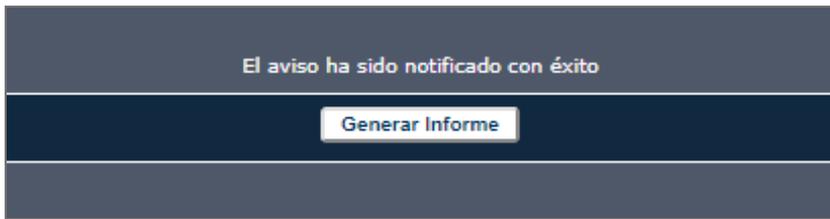
Mensaje de la OMA: **WWSP60 LEMD 230038 LEMD AD WRNG 1 VALID 230939/232333 SFC WSPD 20KT MX 30 FCST NC**

El aviso por **VIENTO** será notificado a los siguientes contactos:

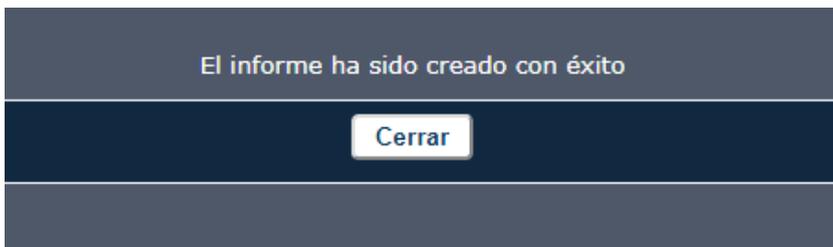
NOMBRE DEL CONTACTO	SERVICIO	DEPARTAMENTO
ABALDO	NUEVA TERMINAL T5	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
ACTUACIONES EN FRANJA DE PISTA 14R	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD AERONÁUTICA
Ángel de Pazo Carballo (UTE HALCONE	SERVICIO DE CONTROL DE FAUNA DEL AEROPUERTO ADOLFO SUAREZ MADRID - BARAJAS	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
CAMILO CANO MIRÓ (Construcciones RU	CONSTRUCCIÓN DE NUEVO HANGAR PARA RYANAIR	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
DANIEL CHAVES ARGIBAY	MEJORA DE LAS CONDICIONES DE LAS ZONAS ADYACENTES AL VALLADO DE SEGURIDAD	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
David Martín PALOTES(ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
David Villagrasa (ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
DHL	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
Eduardo Suárez (UTE SAGLAS-VELASCO)	MANTENIMIENTO CAMPO DE VUELO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
EFS-INSTALACIÓN PCAS EN PASARELAS	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
ELECNOR-Integración EBI de Depósito	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
ELECNOR-SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS R22	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
EMGRISA-ESTUDIOS DE SITUACIÓN AMBIE	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
FERROVIAL-SERVICIO DE CONDUCCION DE	EMPRESAS DE CONDUCCIÓN DE PASARELAS	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE OPERACIONES
FERROVIAL-SERVICIO DE CONDUCCIÓN PA	EMPRESAS DE CONDUCCIÓN DE PASARELAS	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE OPERACIONES
GATEGOURMET	CATERING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
GESTAIR	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
H24 (UTE SAGLAS-VELASCO) MANTENIMIE	CIERRES PROGRAMADO DE PISTA POR CONSERVACIÓN	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
Itziar Martínez Sáez (GOC)	ATCV OBRAS (IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2)	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
Jose María Monje Santos (SISTEM)	SERVICIO PARA EVALUACIONES FOTOMÉTRICAS, ESTUDIOS Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
Juan José Moreno Toriz	ATCV ACTUACIONES EN FRANJA DE PISTA 14R/32L	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
MADRID SUPPORT SERVICES	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
Obra de reacondicionamiento de la pista 32L	OBRA PISTA 32L	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
prueba33	HANDLING	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
RENTEVIC	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CCTV PANORÁMICO DEL AEROPUERTO	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
Ricardo García de la Calera Vizcaín	ACTUACIONES EN PERÍMETRO DE SEGURIDAD	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
Ricardo García de la Calera Vizcaín	ACTUACIÓN DE REMEDIACIÓN SUELOS Y AGUAS ENTORNO COLECTOR SANEAMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
SKY VALET SPAIN	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
TAG	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
UNITED	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
UNIVERSAL AVIATION	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS
WFS	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS

Confirmar Cancelar

Tras la notificación del aviso el sistema muestra un mensaje de confirmación y un botón para genera el informe:



Al igual que la notificación el sistema muestra un mensaje con confirmando la creación del informe y un botón para cerrar la ventana:



Una vez concluido el proceso de notificación de un aviso meteorológico, el sistema sigue mostrando el procedimiento activo mientras dure el intervalo de activación, pero con un mensaje indicando que ya ha sido notificado:

The screenshot shows the top part of the application interface. On the left is the "Sigama" logo. In the center, it says "Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios" and "Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas". On the right, it shows the date and time: "23/05/2019 16:45(LT) 14:45 (UTC)" and the user "Usuario: gjimenezra" with a "Desconectar" link. Below this is a notification bar with the text: "AVISO OMA: SE ENCUENTRA ACTIVO UN AVISO POR FUERTES VIENTOS. DESDE LAS 09:39 (UTC) HASTA LAS 23:33 (UTC) ✓ ESTE AVISO YA HA SIDO NOTIFICADO". On the far right of the notification bar is a button labeled "Ver histórico de avisos".

7.1.3 Ver histórico de avisos

Si un usuario quiere ver la lista de los avisos que han sido notificados tiene que pulsar el botón "Ver histórico de avisos" situado en la parte derecha de la cabecera de la aplicación:



Tras pulsar el botón anteriormente comentado en la parte central de la aplicación se muestra el listado de los mensajes notificados, ordenados cronológicamente:

HISTÓRICO DE AVISOS OMA				
MENSAJE OMA	AVISO	FECHA ENTRADA	NOTIFICADO	INFORME
WWSP60 LEMD 150838 LEMD AD WRNG 1 VALID 150700/152300 SFC WSPD 20KT MX 30 FCST NC	FUERTES VIENTOS	2019-04-22 21:54:53	SI	Ver
WWSP60 LEMD 220810 LEMD AD WRNG 1 VALID 220700/222304 FROST T MS01C FCST NC	HELADA	2019-04-22 21:54:53	NO	--
WWSP60 LEMD 230038 LEMD AD WRNG 1 VALID 230939/232333 SFC WSPD 20KT MX 30 FCST NC	FUERTES VIENTOS	2019-04-22 21:54:53	SI	Ver
WWSP60 LEMD 140038 LEMD AD WRNG 1 VALID 140739/142333 SN WSPD 20KT MX 30 FCST NC	NIEVE	2019-05-02 22:48:04	SI	Ver

[Volver al listado](#)

Desde aquí se pueden ver los informes generados durante el proceso de activación de un aviso. Pulsando el botón [Ver](#) se abre una ventana con el informe solicitado:



Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios

15/05/2019
14:15(LT)
12:15 (UTC)

MENSAJE OMA | WWSP60 LEMD 150038 LEMD AD WRNG 1 VALID 150739/152333 SN WSPD 20KT MX 30 FCST NC

MENSAJE ID | 4 | **FECHA DE RECEPCIÓN** | Día 15 de Mayo a las 00:38 | **AEROPUERTO** | LEMD | **AVISO** | NIEVE

CONTACTOS NOTIFICADOS

NOMBRE DEL CONTACTO	CORREO	TELEFONO
ABALDO	JeniferRoquePina@gustr.com	737785853
ACTUACIONES EN FRANJA DE PISTA 14R - 32L	GabbyDiazDelgado@gustr.com	
AENA - COORDINADOR H24 CE1	VenanciaArriagaBetancourt@superrito.com	685691051
Ángel de Pazo Carballo (UTE HALCONES MADRID BARAJAS)	AnaniasAguiarVillanueva@superrito.com	755182229
CLH	GabriellaAlonsoUrena@superrito.com	
COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDUSTRIALES, S.L	ArcherAvalosGarrido@gustr.com	
David Martín PALOTES(ELECNOR)	AquilesSisnerosNavarrete@superrito.com	56546
DHL	CorinaCarrasquillHaro@superrito.com	663280136
Eduardo Suárez (UTE SAGLAS-VELASCO)	NatalioRomeroEsquivel@gustr.com	676168340
EFS-INSTALACIÓN PCAS EN PASARELAS	SegismundoPichardoCabrera@gustr.com	
EMGRISA-ESTUDIOS DE SITUACION AMBIENTAL	FilibertOrdonezBermudez@superrito.com	615320791
EXECUTIVE AIRLINES	MillarayRuelasRomero@superrito.com	729976917
GAS	AlbanoToroChavarria@superrito.com	772991963
GATEGOURMET	ManilaAlcantarPaez@gustr.com	794278456
GESTAIR	DimitriEscobedoBorrego@gustr.com	785886081
GROUNDFORCE	AngustiasNarvaezCalvillo@gustr.com	689858737
Itziar Martínez Sáez (GOC)	JenniferVasquezSanabria@superrito.com	
Jose María Monje Santos (SISTEM)	ApolonioMarroquinVergara@gustr.com	764058839
LESMAHANDLING	ManonComejoAvalos@gustr.com	604663378
MADRID SUPPORT SERVICES	AldanaLiraBaeza@superrito.com	764437130
MEJORA DEL EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD EN PASARELAS T4 Y T4S (COMSA)	BartleyVillaCovas@superrito.com	785162083
Miguel Ángel Mayor López	RolanBaezaBallesteros@superrito.com	
NEWREST	GiulianaBarraganEsparza@superrito.com	766573609
PAN AIR	SaverioBritoSerrato@gustr.com	710832922
RENTEVIC	HaigCeballosSevilla@gustr.com	661262188
Ricardo García de la Calera Vizcaino (FERROVIAL)	JeremyMontemayorMolina@superrito.com	613939568
Ricardo García de la Calera Vizcaino (FERROVIAL)	XenaRiveraPartida@superrito.com	743837206
Roberto Serrano Serrano (URBALUX)	CibranMaderaHurtado@gustr.com	656483435
Rubén Camacho Paris (URBALUX)	CindyGaribayVillalpando@gustr.com	
Samuel Moreno Muñoz (CISER)	MickyMaderaCepeda@gustr.com	798525849
SAS (SERVICE AIRLINE SECURITY)	LuceroTeranVigil@gustr.com	744573911
UNIVERSAL AVIATION	RamsesCabreraLimon@gustr.com	738114442
WFS	MaryVillalpandoAlmonte@gustr.com	644497685

Por favor, trate la información contenida en este informe como privada. Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios. SIGAMA

7.1.4 Gestión de la agenda de contactos

Desde la página principal es posible administrar la lista de contactos incluidos en la agenda del sistema:

Buscar contacto		Buscar	Añadir Contacto
NOMBRE DEL CONTACTO	SERVICIO	DEPARTAMENTO	
ABALDO	NUEVA TERMINAL T5	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
ACTUACIONES EN FRANJA DE PISTA 14R	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD AERONÁUTICA	
AENA – COORDINADOR H24 CE1	CIERRES PROGRAMADO DE PISTA POR MANTENIMIENTO DE BALIZAMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
Ángel de Pazo Carballo (UTE HALCONE)	SERVICIO DE CONTROL DE FAUNA DEL AEROPUERTO ADOLFO SUAREZ MADRID – BARAJAS	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
CAMILO CANO MIRÓ (Construcciones RU)	CONSTRUCCIÓN DE NUEVO HANGAR PARA RYANAIR	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
CLH	SUMINSTRO DE COMBUSTIBLE	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD AERONÁUTICA	
COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDU	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
Daniel Álvarez Rioja (ETRALUX) PRUE	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
DANIEL CHAVES ARGIBAY	MEJORA DE LAS CONDICIONES DE LAS ZONAS ADYACENTES AL VALLADO DE SEGURIDAD	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
David Martin PALOTES(ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
David Villagrasa (ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
EFS-INSTALACIÓN PCAS EN PASARELAS	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
ELECNOR-Integración EBI de Depósito	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
ELECNOR-SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS R22	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
EMGRISA-ESTUDIOS DE SITUACION AMBIE	OBRAS EN EJECUCIÓN ÁREA DE MOVIMIENTO	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	
EXECUTIVE AIRLINES	HANDLING	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS	
FERROVIAL-SERVICIO DE CONDUCCION DE	EMPRESAS DE CONDUCCIÓN DE PASARELAS	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE OPERACIONES	
FERROVIAL-SERVICIO DE CONDUCCIÓN PA	EMPRESAS DE CONDUCCIÓN DE PASARELAS	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE OPERACIONES	

Para realizar una búsqueda dentro del listado se puede utilizar el formulario destinado para ello. Este buscador se encuentra ubicado tanto en la parte superior como inferior de la agenda:

Buscar contacto	Buscar
-----------------	--------

Dependiendo del resultado de la búsqueda el sistema mostrará varios estados. Si no encuentra ningún contacto el mensaje será el siguiente:

No se ha encontrado ninguna coincidencia.
Volver al listado

Por el contrario, si el texto introducido coincide con algún nombre de la agenda, el sistema mostrará el número de coincidencias y generará una lista con los resultados:

Se han encontrado 2 contactos		
NOMBRE DEL CONTACTO	SERVICIO	DEPARTAMENTO
David Martin PALOTES(ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL
David Villagrasa (ELECNOR)	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

[Volver al listado](#)

Para ver la información completa de un contacto, se puede hacer clic sobre un nombre de la lista de contactos de la página principal o sobre el nombre de usuario de la lista generada en tras una búsqueda:

DATOS DEL CONTACTO			
NOMBRE	David Villagrasa (ELECNOR)		
SERVICIO	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2		
DEPENDENCIA	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL		
RESPONSABLE	López de Ochoa-Llovet, José Antonio		
TELÉFONO	NÚMERO	COMENTARIO	
EMAIL	DIRECCIÓN	COMENTARIO	
	PalaciadaCardenasMadrid@gustr.com	ELECNOR	
FAX	NÚMERO	COMENTARIO	
AVISOS ACTIVOS	<input checked="" type="checkbox"/> LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/> VIENTO	<input checked="" type="checkbox"/> HELADA <input type="checkbox"/> NIEVE
FECHA DE VALIDEZ	2019-03-20		

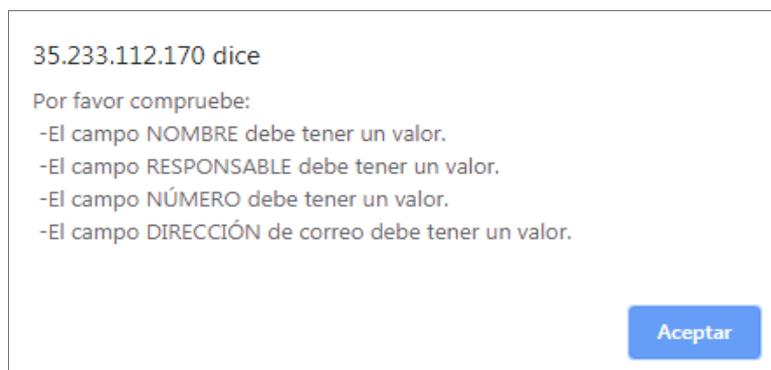
[Editar](#) [Eliminar](#) [Volver al listado](#)

Para editar la información de un usuario se puede pulsar el botón "Editar" del anterior formulario. De esta forma, se abrirá el mismo formulario pero con sus campos editables:

DATOS DEL CONTACTO			
NOMBRE	David Villagrasa (ELECNOR)		
SERVICIO	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN T2		Nuevo Servicio
DEPENDENCIA	DIVISIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL		
RESPONSABLE	López de Ochoa-Llovet, José Antonio		
TELÉFONO	NÚMERO	COMENTARIO	
EMAIL	DIRECCIÓN	COMENTARIO	
	PalaciadaCardenasMadrid@	ELECNOR	
FAX	NÚMERO	COMENTARIO	
AVISOS ACTIVOS	<input checked="" type="checkbox"/> LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/> VIENTO	<input checked="" type="checkbox"/> HELADA <input type="checkbox"/> NIEVE
FECHA DE VALIDEZ	20/03/2019		

[Guardar](#) [Volver al listado](#)

Para guardar la nueva información del usuario se deben completar, al menos, los campos NOMBRE, RESPONSABLE, DIRECCIÓN y NÚMERO. En caso contrario, el sistema mostrará el siguiente aviso:



Tabién existe un control sobre el formato de correo y el tipo de dato que se introduce en el campo teléfono, en el que solo se adminten caracteres numéricos.

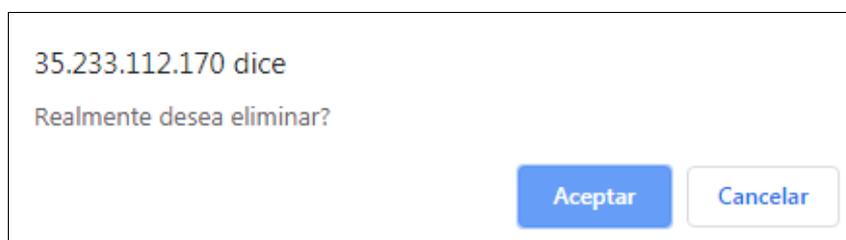
Si es necesario añadir un nuevo servicio a la lista del campo SERVICIO, se puede hacer desde el enlace situado "Nuevo Servicio" situado al lado de este campo:



Una vez pulsado el enlace si sistema abre un nuevo formulario para introducir le nombre del nuevo servicio y guardarlo en la lista de servicios:



Es posible eliminar un usuario de la agenda pulsado el botón "Eliminar" que se encuentra en la de información de un contacto. Antes de ser eliminado, el sistema mostrará un mensaje de confirmación:



Después de pulsar el botón “Aceptar” el contacto será eliminado del sistema y no aparecerá más en el listado de contactos de la agenda. Por otro lado, si se quiere crear un nuevo contacto se debe pulsar sobre el botón “Añadir Contacto” que se encuentra ubicado tanto en la parte superior como inferior de la agenda:

Añadir Contacto

Tras pulsar el botón anterior se abrirá un formulario igual que la ficha de un contacto, pero con todos los campos vacíos y editables para completar con la información del nuevo contacto:

DATOS DEL NUEVO CONTACTO			
NOMBRE	<input type="text"/>		
SERVICIO	HANDLING	Nuevo Servicio	
DEPENDENCIA	DIVISIÓN DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS		
RESPONSABLE	<input type="text"/>		
TELÉFONO	NÚMERO	COMENTARIO	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
EMAIL	DIRECCIÓN	COMENTARIO	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
FAX	NÚMERO	COMENTARIO	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
AVISOS ACTIVOS	<input type="checkbox"/> LLUVIAS	<input type="checkbox"/> VIENTO	<input type="checkbox"/> NIEVE <input type="checkbox"/> HELADA
FECHA DE VALIDEZ	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>		
<input type="button" value="Guardar"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>	

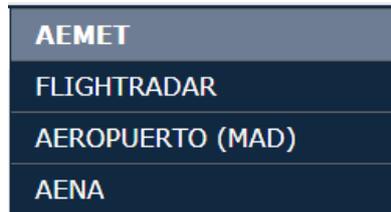
Al igual que ocurre con la edición de un contacto, se deben completar al menos, los campos NOMBRE, RESPONSABLE, DIRECCIÓN y NÚMERO. En caso contrario, el sistema mostrará un aviso indicando el problema. Una vez creado el nuevo contacto, el sistema mostrará el siguiente mensaje:

EL CONTACTO **Prueba** HA SIDO DADO DE ALTA

Desde este formulario, al igual que en la edición de un contacto, también se puede añadir un nuevo servicio a la lista del campo SERVICIOS desde el enlace situado a su derecha:

7.1.5 Enlace de interés externos

La aplicación incluye un bloque con cuatro enlaces a páginas externas que pueden ser de interés para la labor diaria del usuario de la aplicación:



7.1.5 Bloque de previsión meteorológica

Otra de las funcionalidades incluidas en la aplicación es la de un bloque que contiene la previsión meteorológica del aeropuerto para los próximos siete días:



Si se pulsa sobre el bloque se abrirá una página externa al proveedor de esta información mostrando datos más detallados sobre la previsión.

7.2 Activación manual de mensajes OMA para la realización de pruebas

Como la aplicación no se encuentra en el entorno de producción de ningún aeropuerto, no tiene implementado ningún mecanismo que sirva los mensajes

enviados por la OMA. Por consiguiente, la forma para realizar pruebas de funcionamiento de la lógica de mensajes meteorológicos es editando directamente la BBDD del sistema, que es donde se almacenan dichos avisos.

Con el fin de poder administrar la BBDD se utiliza la herramienta PHPMyAdmin, incluida en la propia aplicación. Para ello, se accede desde la siguiente dirección:

<http://35.233.112.170/phpmyadmin>

Una vez abierta nos pide usuario y contraseña:



Idioma - Language

Español - Spanish

Iniciar sesión

Usuario:

prueba

Contraseña:

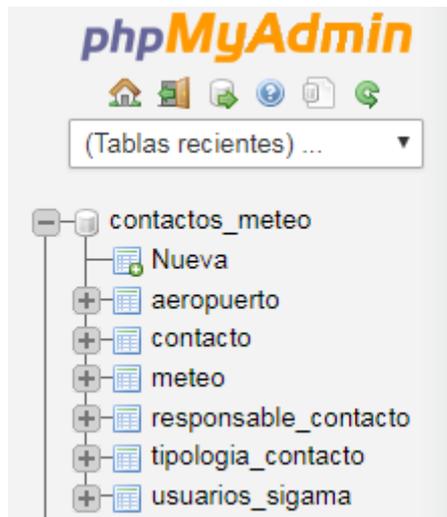
Continuar

Se ha creado un usuario para el entorno de producción:

- Nombre de usuario: **prueba**
- Contraseña: **prueba**

Este usuario solo tiene permisos para editar los datos incluidos en la BBDD.

En el lado izquierdo de la aplicación se encuentra la estructura de tablas de la BBDD "contactos_meteo" la cual es la que soporta todo el sistema SIGAMA:



Los mensajes de la OMA se encuentran en la tabla “meteo”. Haciendo clic sobre su enlace, se muestra en la parte central de la aplicación los mensajes que de prueba que hay creados actualmente:

	ID	MENSAJE	FECHA_ENTRADA	VALIDEZ	ESTADO	ACTIVO	NOTIFICADO	INFORME
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	1	WWSP60 LEMD 150838 LEMD AD WRNG 1 VALID 150700/152...	2019-04-22 21:54:53	0	REVISADO	0	1	1
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	2	WWSP60 LEMD 200810 LEMD AD WRNG 1 VALID 200700/202...	2019-04-22 21:54:53	0	REVISADO	0	0	0
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	3	WWSP60 LEMD 230038 LEMD AD WRNG 1 VALID 230939/232...	2019-04-22 21:54:53	1	REVISADO	1	1	1
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	4	WWSP60 LEMD 140038 LEMD AD WRNG 1 VALID 140739/142...	2019-05-02 22:48:04	0	REVISADO	0	1	1

Para que un mensaje salga activo en la cabecera de la aplicación SIGAMA es nesario cambiar las fechas de insercción, activación y fin de activación del aviso por la fecha actual. Para ello, se pulsa sobre el enlace “Editar” del mensaje que se quiera activar:

Columna	Tipo	Función	Nulo	Valor
ID	int(11)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	2
MENSAJE	varchar(500)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	WWSP60 LEMD 200810 LEMD AD WRNG 1 VALID 200700/202304 FROST T MS01C FCST NC
FECHA_ENTRADA	timestamp	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	2019-04-22 21:54:53
VALIDEZ	tinyint(1)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	0
ESTADO	varchar(10)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	REVISADO
ACTIVO	tinyint(1)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	0
NOTIFICADO	tinyint(1)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	1
INFORME	tinyint(1)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	0

Como se puede observar en este formulario es posible editar los atributos del aviso. Para seguir con la activación del aviso se debe editar la información incluida en el atributo "MENSAJE":

WWSP60 LEMD 200810 LEMD AD WRNG 1 VALID 200700/202304 FROST T MS01C FCST NC

Las fechas que contiene este aviso son:

- **200810** → Fecha de inserción del aviso.
- **200700** → Fechas de activación del aviso.
- **202304** → Fecha de finalización de la activación

Si por ejemplo hoy es 25 de Mayo debemos cambiar las dos primeras cifras de las fechas por el día actual, en este caso **25**. Así, el mensaje quedaría de la siguiente forma:

WWSP60 LEMD 250810 LEMD AD WRNG 1 VALID 250700/252304 FROST T MS01C FCST NC

El atributo "ESTADO" se debe cambiar de "REVISADO" a "NUEVO". Y por último si el atributo "NOTIFICADO" tiene como valor **1** debe cambiarse a **0**.

Columna	Tipo	Función	Nulo	Valor
ID	int(11)	<input type="text"/>		<input type="text" value="2"/>
MENSAJE	varchar(500)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	WWSP60 LEMD 250810 LEMD AD WRNG 1 VALID 250700/252304 FROST T MS01C FCST NC
FECHA_ENTRADA	timestamp	<input type="text"/>		<input type="text" value="2019-04-22 21:54:53"/>
VALIDEZ	tinyint(1)	<input type="text"/>		<input type="text" value="0"/>
ESTADO	varchar(10)	<input type="text"/>		<input type="text" value="NUEVO"/>
ACTIVO	tinyint(1)	<input type="text"/>		<input type="text" value="0"/>
NOTIFICADO	tinyint(1)	<input type="text"/>		<input type="text" value="0"/>
INFORME	tinyint(1)	<input type="text"/>		<input type="text" value="0"/>

Realizando estos cambios y pulsado el botón el aviso debe aparecer activo en la cabecera de SIGAMA:



Sistema de Gestión de Avisos Meteorológicos Aeroportuarios

Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

23/05/2019
16:10(LT)
14:10 (UTC)

Usuario: gjimenezra
[Desconectar](#)

¡ATENCIÓN! SE ENCUENTRA ACTIVO UN AVISO POR FUERTES VIENTOS. DESDE LAS 09:39 (UTC) HASTA LAS 23:33 (UTC)