



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Proyecto de Fin de Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información

**SISTEMA DE AYUDA A LA COORDINACIÓN DE
LOS MEDIOS PARA LA EXTINCIÓN DE
INCENDIOS FORESTALES**

LUIS ANGEL GALLEGO VILLENA

Dirigido por: ALFONSO URQUÍA MORALEDA

Curso: SEPTIEMBRE 2021



**SISTEMA DE AYUDA A LA COORDINACIÓN DE LOS MEDIOS PARA LA
EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

**Proyecto de Fin de Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información
de modalidad específica**

Realizado por: LUIS ANGEL GALLEGO VILLENA

Dirigido por: ALFONSO URQUÍA MORALEDA

Fecha de lectura y defensa:

Resumen

Este trabajo trata sobre la elaboración y desarrollo de un sistema multifunción capaz de ayudar a la coordinación de los medios tanto humanos como materiales necesarios para la extinción de incendios forestales.

Dicha coordinación de medios se realiza basándose en el Plan INFOCA, el cual, se ocupa de la extinción de incendios en la comunidad de Andalucía. Este trabajo se ocupa únicamente de la provincia de Almería.

El principal objetivo de este trabajo es realizar una herramienta, la cual sea capaz de proporcionar los medios necesarios capaces de poder extinguir un incendio forestal en un primer momento dado de aviso. Para ello se sigue una metodología basada en un estudio del contexto, un análisis, seguido de un diseño para seguir con una implementación y finalizar con una serie de pruebas.

Durante la realización de este trabajo, se utilizan varias aplicaciones así como lenguajes de programación, siendo el lenguaje Java el principal motor de la implementación. A lo largo de esta memoria se hace un profundo estudio con todo lo que concierne al desarrollo y realización del sistema elaborado.

Palabras clave

Incendios forestales

Plan INFOCA

Extinción

Abstract

This work deals with the elaboration and development of a multifunctional system capable of helping in the coordination of human and material resources necessary for the extinction of forest fires.

This media coordination is carried out based on the INFOCA plan, which takes charge of the extinction of fires in the community of Andalusia. Only the province of Almeria is assumed in this work.

The main objective of this work is to make a tool, which is capable of providing the necessary means capable of extinguishing a forest fire at the first warning moment. To do this, a methodology based on a study of the context, an analysis followed to continue with an implementation and end with a series of tests.

During the execution of this work, several applications and programming languages as used, being the Java language the main engine of the implementation. Throughout this memory a deep study is made with everything that concerns the development and implementation of this elaborated system.

Keywords

Forest fires

INFOCA plan

Extinction

Índice general

CAPÍTULO 1 Introducción, objetivos y estructura	16
1.1. Introducción	17
1.2. Objetivos	18
1.3. Estructura	19
CAPÍTULO 2 El Plan INFOCA.....	22
2.1. Introducción	23
2.2. Definición y estructura provincial.....	23
2.3. Centro Operativo Provincial	26
2.4. Los grupos operativos	27
2.4.1. Grupo de Intervención	27
2.4.2. Grupo Sanitario	28
2.4.3. Grupo de Seguridad	29
2.4.4. Grupo de Apoyo Logístico.....	30
2.5. Análisis de riesgos	31
2.5.1. Análisis del riesgo local	32
2.5.2. Vulnerabilidades	33
2.6. Evolución de un incendio forestal.....	33
2.7. Materiales terrestres y aéreos	34
2.8. INFOCA en la provincia de Almería	38
2.8.1. Relieve y clima de Almería.....	38
2.8.2. Infraestructura del Plan	39
2.8.3. Datos para la toma de decisiones	40
2.8.4. Indicadores para la toma de decisión	42
2.8.5. Asignación de medios	44
2.9. Herramientas de apoyo a la decisión.....	46
2.9.1. SIGDIF.....	46
2.9.2. Cardín.....	48
2.9.3. Rediam	49

2.10. Conclusiones	50
CAPÍTULO 3 Análisis	52
3.1. Introducción	53
3.2. Requisitos.....	53
3.2.1. Requisitos funcionales	53
3.2.2. Requisitos no funcionales	55
3.3. Definiciones a tener en cuenta para el manejo del sistema.....	56
3.4. Secuencia de funcionamiento.....	58
3.5. Caso de uso	59
3.6. Conclusiones	60
CAPÍTULO 4 Diseño	62
4.1. Introducción	63
4.2. Modelado de negocio	63
4.2.1. Clases conceptuales.....	64
4.3. Diagrama de clases.....	69
4.4. Lógica de datos para las asignaciones.....	69
4.5. Asignación de cedefos	72
4.6. Control de datos erróneos	74
4.7. Base de datos.....	76
4.8. Diseño de vistas	76
4.9. Conclusiones	78
CAPÍTULO 5 Implementación y pruebas.....	80
5.1. Introducción	81
5.2. Herramientas utilizadas.....	81
5.2.1. Hardware	81
5.2.2. Software	82
5.3. Árbol de despliegue	83
5.4. Ventanas.....	85
5.5. Solicitud de datos	86
5.6. Asignación de medios	87
5.7. Conexión a la base de datos	87
5.8. Control de datos erróneos	88
5.9. Pruebas realizadas	90
5.10. Conclusiones	95

CAPÍTULO 6 Planificación y costes	98
6.1. Introducción	99
6.2. Planificación.....	99
6.2.1. Fases de la planificación	100
6.2.2. Planificación temporal	104
6.3. Costes	106
6.4. Conclusiones	107
CAPÍTULO 7 Conclusiones y trabajos futuros.....	108
7.1. Conclusiones	109
7.2. Trabajos futuros	110
Bibliografía	112
ANEXOS	116
Anexo I. Acrónimos	117
Anexo II. Información de zonas.....	118
Anexo III. Manual de uso	122
Anexo IV. Código fuente	130

Índice de figuras

Figura 2.2 Índice de riesgo local	32
Figura 2.3 Situación de instalaciones del Plan INFOCA en Almería.	39
Figura 2.4 SIGDIF.....	48
Figura 2.5 Sistema CARDIN.....	49
Figura 2.6 Vista de históricos de incendios en Andalucía en el año 2016	50
Figura 3.1 Diagrama de secuencia.....	58
Figura 3.2 Caso de uso del sistema.....	59
Figura 4.3 Diagrama relacional de atributos y variables.	71
Figura 4.4 Diagrama de asignación de Cedefos.	72
Figura 4.3 Diagrama que controla los datos erróneos.	75
Figura 4.4 Vista principal del sistema.....	77
Figura 5.2 Código para abrir una ventana.	85
Figura 5.3 Código para cerrar una ventana.	85
Figura 5.4 Código que selecciona un municipio.	86
Figura 5.6 Código con sentencia condicional para asignación de medios.	87
Figura 5.7 Código conexión con la base de datos.....	87
Figura 5.9 Código de obtención de datos de la base de datos.	88
Figura 5.10 Código que controla la temperatura a introducir.....	89
Figura 5.12 Captura de comprobación del compilado y ejecución.	90
Figura 5.13 Se observa que falta por completar el campo Velocidad del viento.....	91
Figura 5.14 Se introduce una superficie forestal superior a la del municipio.....	92
Figura 5.16. Histórico de algunos incendios sucedidos desde enero 2021.	93
Figura 5.17. Mensaje que informa de la necesidad del apoyo del C.O.R..	94
Figura 5.18. Cada incendio tiene asociado un Cedefo distinto.	95
Figura 6.2. Diagrama temporal correspondiente al anteproyecto.....	105
Figura 6.3. Diagrama temporal final.....	105
Figura anexo 3.1. Ventana principal.	122
Figura anexo 3.2. Ventana alta de incendio.	124

Figura anexo 3.3. Ventana asignación de medios.	125
Figura anexo 3.4. Ventana incendios actuales.	126
Figura anexo 3.5. Ventana histórico de incendios.....	127
Figura anexo 3.6. Ventana histórico de asignaciones.	128
Figura anexo 3.7. Ventana información de zonas.	129

Índice de tablas

Tabla 2.1. Factor permanente.....	42
Tabla 2.2. Factor dinámico.....	43
Tabla 2.3. Distribución según factor dinámico.....	44
Tabla 2.4. Distribución según la altitud.....	45
Tabla 2.5. Distribución según factor permanente.....	45
Tabla 2.6. Distribución para el grupo sanitario.....	45
Tabla 2.7. Distribución para el grupo de seguridad.....	46
Tabla 2.8. Distribución para el grupo de apoyo.....	46
Tabla 6.1. Coste en horas.....	106
Tabla 6.2. Coste en euros.....	106

Índice de ecuaciones

Permanentes o estáticos.....	42
Predecibles o dinámicos.....	43

CAPÍTULO 1

Introducción, objetivos y estructura

1.1. Introducción

Un sistema de apoyo a la decisión o DSS (Decision Support System), podemos decir que es un sistema informático utilizado para servir de apoyo, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones. La decisión es una elección entre alternativas basadas en estimaciones de los valores de esas alternativas. El apoyo a una decisión significa ayudar a las personas a reunir inteligencia, generar alternativas y tomar decisiones. Entre otras muchas ventajas de un DSS, están por ejemplo, la alta calidad en la toma de decisiones, una mayor comunicación entre las posibles alternativas, una reducción de costes, mayor productividad, ahorro de tiempo en la toma de decisiones, etc.

Este proyecto concretamente trata sobre la elaboración de un sistema de ayuda a la toma de decisiones para coordinar los medios humanos y materiales necesarios para la extinción de incendios forestales.

Este proyecto se basa en el Plan INFOCA, que se refiere al Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Andalucía. Dentro de la Comunidad de Andalucía, el proyecto se centra en la provincia de Almería.

El Dispositivo INFOCA es un referente en la actualidad a nivel mundial en la lucha contra los incendios forestales, tanto por la capacitación de sus medios humanos como por los medios técnicos y tecnológicos empleados. En la última década, se ha producido un gran incremento del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como apoyo a la gestión de las emergencias. De esta forma, se han ido incorporando paulatinamente diversas herramientas tanto a nivel de hardware como de software que, ligadas a los avances en telecomunicaciones, han permitido al Dispositivo el empleo de la información en tiempo real para la toma de decisiones en la gestión de emergencias, consiguiendo niveles de eficiencia sin precedentes.

Como motivación que me ha llevado a realizar este proyecto, es el estudio de la orografía que presenta la provincia de Almería, así como las altas temperaturas de su clima durante casi todo el año. Esto, junto con la gran cantidad de invernaderos de frutas y hortalizas, y una vegetación baja en altura son grandes vulnerabilidades que favorecen la activación de incendios forestales. Por ello, es necesario y muy interesante, el disponer de herramientas que ayuden a la toma de decisiones para la extinción de dichos incendios.

Otra motivación y no menos importante, es la construcción de un sistema que ayude a la toma de decisiones para la extinción de incendios. Este sistema consta de varios subsistemas, como pueden ser base de datos, entradas y salidas, etc. Todo ello supone un gran reto para el que existen gran variedad de soluciones.

1.2. Objetivos

El principal objetivo de este proyecto es la construcción de un sistema de ayuda a la coordinación de los medios para la extinción de incendios forestales. El sistema debe permitir:

- La localización de municipio donde están activos los incendios forestales.
- La asignación de los medios humanos y materiales para la extinción de incendios, dependiendo de unas características específicas.
- El seguimiento de los incendios activos existentes en un momento cualquiera, así como todos los incendios ocurridos con anterioridad, en cuanto a asignaciones de medios se refiere.
- La consulta de datos específicos necesarios para la extinción de incendios de cada municipio.

La asignación de los medios es quizá el requisito más importante. Para ello, la asignación se hace conforme a diversas características de cada municipio de la provincia de Almería, así como de características del tiempo en el momento de identificar un nuevo incendio.

Esta asignación de medios se hace basándose en la experiencia y en el trabajo que han desarrollado a lo largo de los años, todo el personal dedicado a la extinción de incendios forestales y plasmados en diferentes manuales, normas, decretos o planes de actuación.

Es importante destacar que los medios asignados para la extinción de incendios desde un primer momento, es una asignación a la que se podría denominar "asignación en condiciones normales", es decir, es una asignación suficiente para la extinción del incendio, pero por desgracia, como es sabido, cualquier incendio desde su activación hasta su extinción puede cambiar y pasar de unas condiciones normales a otras condiciones no esperadas o difíciles de abordar. Este sistema es responsable de realizar esa primera asignación de medios tanto humanos como materiales.

1.3. Estructura

Este trabajo comienza con un capítulo introductorio donde se hace una pequeña introducción sobre los incendios forestales y cómo pueden influenciar la tecnología para ayudar a la extinción de estos. Se exponen los objetivos del proyecto, así como algunas motivaciones que han llevado al autor a su realización. Finaliza el capítulo dando una pequeña descripción de esta memoria.

El segundo capítulo, titulado El Plan INFOCA, nos lleva a conocer en qué consiste dicho plan, su estructura, sus funciones, sus procedimientos a la hora de actuar, pasando por los medios que posee para la extinción de incendios, tanto terrestres como aéreos. Se profundiza en la provincia de Almería, desde un punto de vista territorial hasta ver la estructura del plan en esta zona, así como su modo de

funcionamiento. Finalmente se ven distintas herramientas utilizadas hoy en día relacionadas con la extinción de incendios forestales.

Análisis es el siguiente capítulo, donde se exponen los requisitos que debe de cumplir el sistema que se va a desarrollar. Es importante tener conocimiento sobre algunos conceptos de cara al manejo de la herramienta. Este capítulo ofrece una secuencia de funcionamiento del sistema así como un caso de uso, con el fin de entender con más detalle el objetivo de la aplicación.

Diseño es el título del siguiente capítulo. Comienza realizando un modelado de negocio, donde se reflejan los paquetes de los que va a constar la herramienta. Este capítulo nos ofrece un diagrama de clases donde podemos observar la estructura del sistema referente a sus clases. Seguidamente, se centra en la lógica de datos, es decir, cómo intervienen los datos de entrada de cara a la salida, no sin dejar de lado el control de errores. Se aprecia la responsabilidad de la asignación de medios por parte de las diferentes infraestructuras del Plan en la provincia. Este capítulo muestra información sobre la base de datos de la que va a coger los datos el sistema. Finalmente, se hace un pequeño estudio de cómo van a ser las vistas del sistema.

El siguiente capítulo trata sobre la implementación y pruebas realizadas al sistema. En él se exponen las herramientas utilizadas para llevar a cabo este trabajo. Se explica cómo se ha realizado la implementación del sistema, desde la conexión con la base de datos hasta el control de posibles errores, pasando por la realización de la asignación de medios y demás. Posteriormente, se exponen algunas pruebas realizadas al sistema con objeto de comprobar su correcto funcionamiento.

Planificación y costes del proyecto, es el siguiente capítulo. Este capítulo está dedicado a las diferentes fases por las que ha pasado este trabajo. Se reflejan los costes que ha ocasionado la realización de este proyecto, tanto temporalmente como monetariamente.

El último capítulo trata sobre las conclusiones y trabajos futuros. Aunque cada capítulo termina con una pequeña conclusión, aquí se exponen las conclusiones finales que ha sacado el autor como terminación del proyecto y se ven algunos puntos de cara a utilizar la herramienta desarrollada en otros ámbitos, con posibles mejoras o desarrollos más complejos.

Esta memoria continúa con una bibliografía, donde vienen reflejadas las diferentes fuentes consultadas por el autor.

El trabajo realizado finaliza con una serie de anexos, cuatro en concreto. En los cuales se aborda la siguiente información:

- Anexo I. Acrónimos utilizados durante el trabajo de la memoria.
- Anexo II. Información de zonas, donde se reflejan diferentes informaciones de cada municipio de la provincia.
- Anexo III. Manual de uso.
- Anexo IV. Código fuente de la aplicación.

CAPÍTULO 2

El Plan INFOCA

2.1. Introducción

En este capítulo se hace un breve estudio teórico sobre el Plan INFOCA, su definición así como su estructura. A continuación, se muestra su organización en el nivel más bajo que es el que compete a este proyecto. Seguidamente se ven las características de como el Plan INFOCA analiza el riesgo de incendios forestales. Se detallan los diferentes grados de evolución de un incendio forestal. A continuación, se realiza un estudio de como se establece el Plan INFOCA en la provincia de Almería, pasando por su infraestructura así como los medios de los que se dispone. Se reflejan los diferentes criterios establecidos para realizar las asignaciones de los medios, definiendo y exponiendo cada uno de los factores que intervienen en ello. Por último, se describen algunas herramientas utilizadas actualmente las cuales ofrecen soluciones similares al problema descrito. El capítulo finaliza con unas conclusiones sacadas de un estudio referente a dicho capítulo.

2.2. Definición y estructura provincial

El Plan INFOCA es el instrumento que capacita a la Junta de Andalucía para la defensa contra los incendios en los terrenos forestales [ja11].

Según el Plan INFOCA, "Los incendios forestales constituyen la principal amenaza para la supervivencia de los espacios naturales en Andalucía y no sólo suponen unas graves pérdidas ecológicas, sociales y económicas, sino que, además, ponen en peligro vidas humanas, causando una generalizada alarma social.

El objetivo del Plan INFOCA es establecer las medidas para la detección y extinción de los incendios forestales y la resolución de las situaciones de emergencia que de ellos se deriven" [pe10].

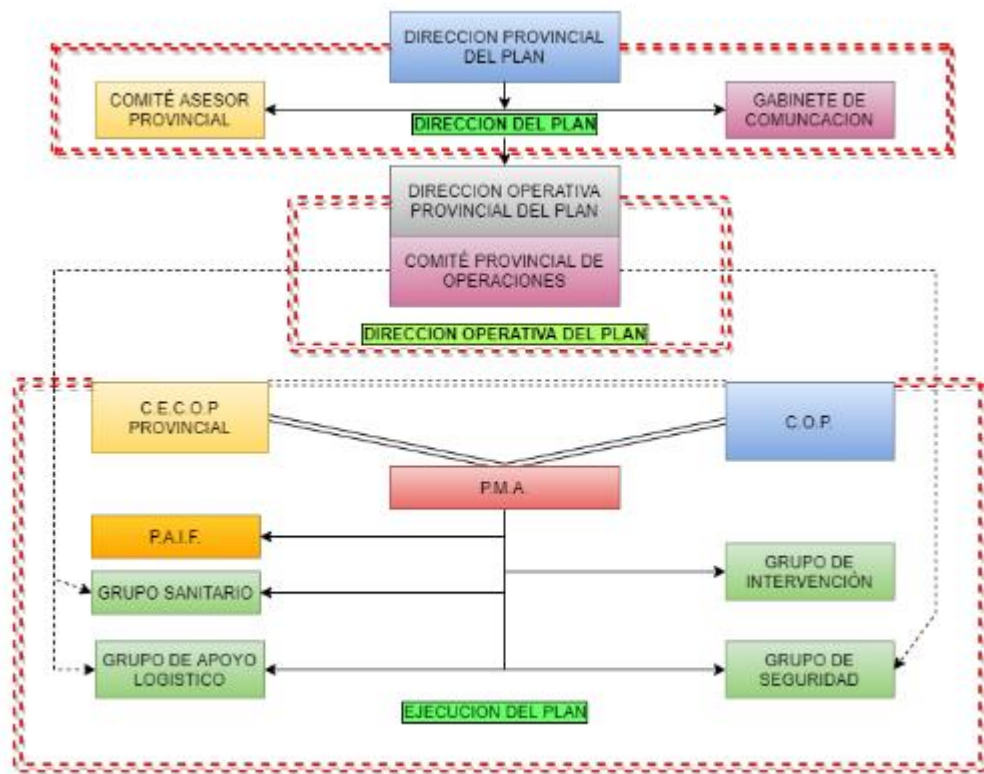


Figura 2.1 Estructura Provincial del Plan INFOCA [pe10].

Cada provincia está regida por la misma estructura. Como se puede observar en la Figura 2.1, se distinguen tres partes bien diferenciadas, estas son:

- **Dirección del Plan.-** La Dirección del Plan INFOCA en el ámbito provincial de cada provincia de la Comunidad de Andalucía, corresponde al titular de la Delegación del Gobierno de dicha provincia. Formada por un Comité Asesor y un Gabinete de Comunicación. Entre las funciones que competen a este órgano, está la de declarar la activación y la desactivación del Plan y el final de la emergencia de la provincia correspondiente, declarar el Nivel de Gravedad del incendio forestal o solicitar los medios extraordinarios estatales de acuerdo a los procedimientos e instrucciones recogidos en el Plan Estatal de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales.

- Dirección Operativa del Plan.- Le corresponde a la persona titular de la Delegación Provincial de la correspondiente provincia competente en materia de medio ambiente la Dirección Operativa en el ámbito provincial. Cabe destacar algunas funciones como por ejemplo, velar por el cumplimiento de las medidas de prevención de incendios forestales que han de cumplir y aplicar tanto las Administraciones Públicas como los particulares de la provincia correspondiente, determinar el Nivel de Gravedad del incendio forestal o disponer la activación del dispositivo provincial para atender las emergencias.
- Ejecución del Plan.- Podemos decir que esta parte de la estructura, engloba los órganos básicos de ejecución establecidas por la Dirección del Plan. Los diferentes órganos son:
 - C.E.C.O.P.- Centro de Coordinación Operativa. Órgano de recepción y transmisión de la información y gestión de los medios y recursos disponibles para la emergencia.
 - P.M.A .- Puesto de mando avanzado, situado en las proximidades de la emergencia, desde el que se aborda de manera integral las acciones de protección civil y las labores de control y extinción de un incendio.
 - C.O.P.- Centro operativo provincial. Es la unidad básica de funcionamiento del servicio operativo de extinción de incendios forestales del Plan INFOCA. Centro desde el que se planifica y coordina la lucha contra los incendios forestales en el ámbito provincial, donde se gestionan los medios.
 - P.A.I.F.- Puesto de análisis de incendios forestales. Es el centro de control y seguimiento de los medios incorporados y las actuaciones realizadas por el

Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales para el control de un incendio forestal situado en las cercanías del propio incendio.

➤ Grupos Operativos.- Es el conjunto de medios humanos y materiales llamados a intervenir en la emergencia, con unas acciones concretas para cada grupo. En el Plan INFOCA se consideran los siguientes grupos operativos:

- Grupo de Intervención.
- Grupo de Seguridad.
- Grupo de Apoyo Logístico.
- Grupo Sanitario.

2.3. Centro Operativo Provincial

El Centro Operativo Provincial es el órgano provincial de control de la Consejería competente en materia de medio ambiente, dependiente de C.O.R. (Centro Operativo Regional), encargado de llevar a cabo la ejecución de las funciones relacionadas con la extinción de incendios forestales.

Los C.O.P. constituyen las unidades básicas de funcionamiento del dispositivo de extinción del Plan y tienen adscritos los medios terrestres y aéreos destinados a la lucha contra los incendios forestales en el ámbito provincial, siendo sus funciones las de preparación, movilización, coordinación, seguimiento y evaluación de los mismos.

Sus funciones son:

- Recibir información de todos los incendios de la provincia, poniendo en marcha las actuaciones previstas en el Plan.

- Proporcionar información inmediata al C.O.R. sobre los incendios que se produzcan en la provincia.
- Facilitar la movilización y actuación coordinada de los medios propios y de otros organismos, entidades o colectivos.
- Supervisar el funcionamiento de todo dispositivo provincial de lucha contra los incendios forestales.
- Investigar las causas que producen los incendios forestales.

En cada C.O.P. se integran las distintas instalaciones con que cuenta el Plan en cada provincia, como son los Centros de Defensa Forestal (CEDEFOS), las bases logísticas del dispositivo, las pistas de aterrizaje para aviones de carga en tierra y los puestos fijos para vigilancia terrestre y detección de posibles incendios.

2.4. Los grupos operativos

Los Grupos Operativos, encuadrados en los CEDEFOS, son aquellas unidades de acción a través de las cuales se organiza la intervención y acción efectiva en las situaciones de emergencia derivadas por incendios forestales.

En función de la evolución de la emergencia y de la disponibilidad de medios y recursos, se podrán incorporar a estos Grupos otros efectivos de entidades públicas o privadas. En función de la evolución de la emergencia, se podrá alertar y/o movilizar a todos o sólo a algunos de los Grupos Operativos. Asimismo, se podrá alertar y/o movilizar a parte o a todos sus miembros.

2.4.1. Grupo de Intervención

Este grupo ejecuta las medidas para extinguir, reducir y/o controlar los incendios forestales.

Compuesto por:

- Personal del SEIF.
- Bomberos de los consorcios provinciales y de ciudades en el entorno forestal.
- Unidad Militar de Emergencias.
- Personal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Funciones:

- Responder en primera instancia a la notificación de aviso de incendio forestal.
- Combatir, controlar y extinguir el incendio forestal.
- En la fase inicial, asumir las funciones y realizar las actuaciones propias de los restantes Grupos Operativos hasta que estos comiencen a operar.
- Vigilancia sobre los riesgos latentes una vez contralada la emergencia.
- Emisión de informes e información de la situación al C.O.P.

2.4.2. Grupo Sanitario

Tiene como misión principal llevar a cabo las medidas de socorro referidas a la asistencia a afectados y ordenación de la evacuación a centros asistenciales, así como aquellas medidas referidas a la protección ante riesgos para la salud en el conjunto de la población, el control de la salud ambiental y el control alimentario.

Compuesto por:

- Personal del SAS.
- Personal de Cruz Roja.

Funciones:

- Establecer las medidas de protección sanitaria si se determinan riesgos para la población.
- Organizar el dispositivo médico asistencial y prestación de la asistencia en zonas afectadas y en los centros de evacuación si procede.
- Controlar la potabilidad del agua y la higiene de los alimentos y el alojamiento.
- Determinar recomendaciones sanitarias para la población.
- Control epidemiológico.
- Colaborar con la identidad de afectados.
- Ordenar la evacuación de los afectados a centros asistenciales.

2.4.3. Grupo de Seguridad

Tiene como misión principal garantizar la seguridad ciudadana, el control de las zonas afectadas por incendios forestales y sus accesos y colaborar en la evacuación de la población en caso necesario.

Compuesto por:

- Guardia Civil.
- Policía Nacional.
- Policías Municipales.
- Agentes de medio ambiente (fuera del grupo de intervención).

Funciones:

- Garantizar la seguridad ciudadana.
- Establecer y controlar las vías de acceso y regulación del tráfico.
- Colaborar con la identidad de afectados.
- Colaborar en la difusión de avisos a la población.
- Labores de investigación.
- Colaborar en las tareas de evacuación y medidas de protección de la población.

2.4.4. Grupo de Apoyo Logístico

Como misión principal tiene proveer el material, equipos y suministros necesarios para llevar a cabo las actuaciones en la zona afectada, así como ejecutar medidas para disminuir los efectos que los incendios forestales tienen sobre la población, los bienes y las infraestructuras y facilitar sistemas de comunicaciones consistentes que faciliten el flujo de información entre los distintos operativos participantes en la emergencia.

Compuesto por:

- Protección Civil.
- Voluntarios de grupos de pronto auxilio.
- Personal de empresas de servicios básicos esenciales.
- Otro personal.

Funciones:

- Atender y gestionar la demanda de apoyo logístico que soliciten el resto de Grupos Operativos.
- Gestionar el alojamiento y manutención de los colectivos participantes en la emergencia.
- Gestionar y suministrar maquinaria y equipamiento técnico para la rehabilitación y reposición de servicios.
- Gestionar y organizar el alojamiento, manutención y abrigo de la población afectada.
- Gestionar medios de transporte para la evacuación de la población a las zonas de albergue.

2.5. Análisis de riesgos

El riesgo de incendios se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinado. Este riesgo dependerá de aquellos factores que nos determinen el comportamiento del fuego como pueden ser:

- Las características de la vegetación y las condiciones de los modelos de los combustibles presentes.
- Las características orográficas.
- El clima y las condiciones meteorológicas.

De la misma manera, inciden en el riesgo de incendios forestales las actividades humanas así como otros factores capaces de desencadenar los incendios, por tanto ha de tenerse en cuenta los factores de causalidad de los distintos incendios acaecidos en el territorio y su recurrencia.

El conocimiento del riesgo de incendios previsto para las diferentes comarcas de una región contribuyen a llevar a cabo una adecuada política

de prevención y a una optimización en la asignación de los medios de vigilancia y extinción.

2.5.1. Análisis del riesgo local

Según la Figura 2.2, el riesgo local de incendios de una zona se obtiene a partir de dos factores, el índice de Peligrosidad, determinado por las características estructurales del lugar y el índice de riesgo meteorológico, y el índice de riesgo histórico, que tiene en cuenta la frecuencia de los incendios así como sus causas.

Se consideran los siguientes factores básicos:

- Pendiente del terreno.
- Tipo de combustible forestal.
- Intensidad de vientos.
- Déficit hídrico de la vegetación.
- Recurrencia de incendios.

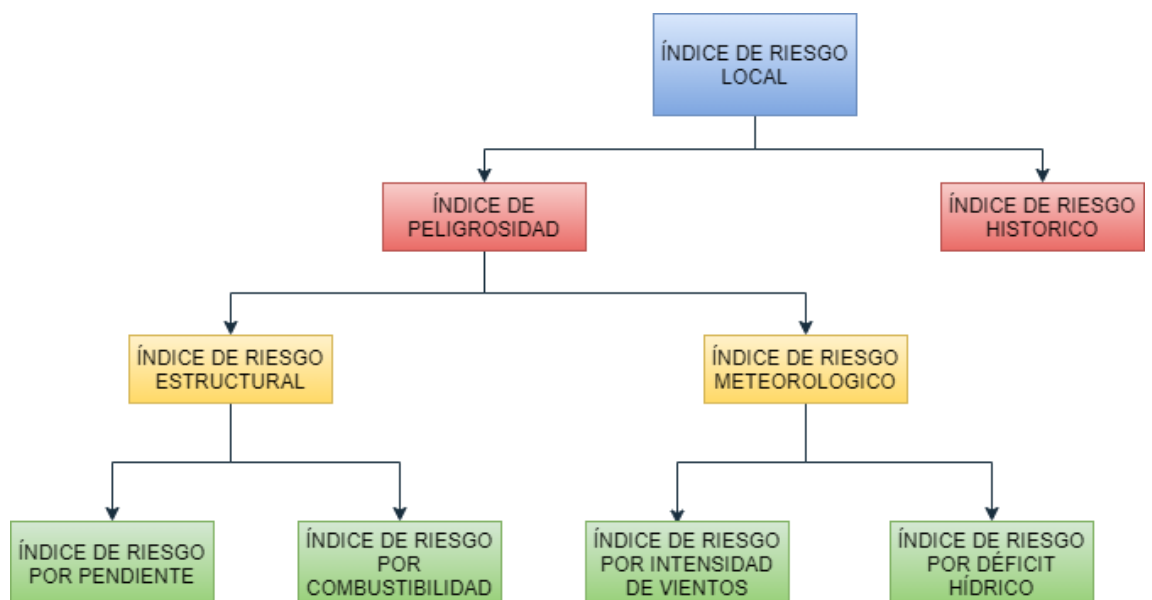


Figura 2.2 Índice de riesgo local [pe10].

2.5.2. Vulnerabilidades

La vulnerabilidad hace referencia al riesgo de pérdida o afectación de diversos elementos, tanto humanos como naturales o patrimoniales por causa de su exposición a un incendio forestal. Se evalúa por tanto, la posibilidad de que un elemento concreto sea alcanzado por el frente de llama de un incendio. Los elementos a evaluar son:

- Núcleos de población.
- Áreas recreativas.
- Elementos del patrimonio histórico.
- Vías de comunicación, tanto carreteras como ferrocarriles.
- Líneas eléctricas.
- Conducciones de combustible.
- Vegetación natural.

2.6. Evolución de un incendio forestal

Con el fin de dar una respuesta normalizada para el conjunto del territorio andaluz por parte del Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales del Plan INFOCA, se realiza una previsión de la gravedad que la situación, estableciendo una previsión de la posible evolución del incendio forestal de acuerdo con la siguiente escala:

- Grado A, incendio incipiente.- Incendio que puede ser controlado con los medios de despacho automático del Plan INFOCA.
- Grado B, incendio bajo.- Incendios que por no poder ser controlados en el ataque inicial requieren de la incorporación de más de un equipo de intervención.

- Grado C, incendio medio.- Incendios que por no poder ser controlados en el ataque de grado B puedan requerir de la intervención de medios aéreos.
- Grado D, incendio alto.- Incendios que por no poder ser controlados en el ataque de grado C puedan requerir del despliegue máximo de dispositivo provincial.
- Grado E, incendio extremo.- Incendios de grado D que por su especial gravedad sean declarados como tales por la Dirección Operativa Regional del Plan INFOCA.

2.7. Materiales terrestres y aéreos

En el Plan INFOCA se consideran como medios terrestres todos los elementos de apoyo a los medios humanos a la extinción a los incendios, tanto las herramientas -manuales, con motor o igníferas- como los medios para facilitar el empleo de agua en la extinción -vehículos autobomba y retardantes- y la maquinaria pesada[mt14][ja20].

También se incluyen como medio de transporte de personal y determinados vehículos especiales como son las Unidades Móviles de Meteorología y Transmisiones (UMMT) y la Unidad de Análisis y Seguimiento de Incendios Forestales (UNASIF).

Como herramientas manuales, los CEDEFO están provistos de batefuegos, hachas, rastrillos, palas o extintores de mochila entre otras.

Como herramientas mecánicas están las motosierras y motodesbrozadoras. En cuanto a herramientas igníferas, se utilizan para provocar la ignición de combustibles vegetales mediante la aplicación de una llama, las más usadas son las antorchas de goteo.

En lo que a retardantes se refiere, su principal función es la de mejorar las propiedades del agua para reducir la combustibilidad de la vegetación. Por ello se añaden al agua determinados aditivos con el fin de

que su efecto sea más persistente y, por tanto, mejore su eficacia. A estos productos químicos se denominan retardantes y se clasifican, según las propiedades del agua que modifique y la duración de sus efectos, en espumógenos, viscosantes y retardantes a largo plazo. Los espumógenos y viscosantes permanecen activos mientras el agua está en estado líquido, pero pierden sus propiedades retardantes cuando se evaporan. Los retardantes a largo plazo mantienen sus efectos una vez evaporada el agua. También se utilizan los extintores de explosión en fuegos incipientes con poca actividad inicial de llama.

Vehículos autobomba.- Para facilitar el empleo del agua por medios terrestres en la extinción de los incendios, se utilizan vehículos autobomba que permiten llevar el agua hasta las proximidades del fuego y lanzarla a presión, por medio de mangueras, sobre el mismo o en zonas cercanas, sola o mezclada con productos retardantes. Estos vehículos están provistos de una cisterna para almacenamiento de agua y de una bomba centrífuga accionada por el motor del vehículo, que permite tanto el llenado de la cisterna como el lanzamiento del agua contenida en la misma. Atendiendo a la capacidad de agua a transportar, los vehículos autobomba utilizados en el Plan INFOCA se clasifican en: vehículo ligero, dotado de un depósito con capacidad de agua de entre 300 L y 600 L, vehículo pesado, cuyo depósito puede almacenar entre 3.000 L y 4.000 L de agua y vehículo nodriza, con capacidad de 9.000 L a 11.000 L.

Vehículos de transporte de personal.- Estos vehículos son los destinados al transporte del personal adscrito al Plan INFOCA para el desempeño de las tareas de prevención y lucha contra los incendios forestales. En función del personal que los utiliza podemos agruparlos del modo siguiente:

a) Vehículos para personal técnico, de cinco plazas, dotados de emisora tierra-aire y documentación cartográfica.

b) Vehículos para Agentes de Medio Ambiente, de cinco plazas, dotados de instrumentos de vigilancia y herramientas de extinción.

c) Vehículos para retenes de especialistas, de nueve plazas, equipados con baca para llevar los útiles y herramientas destinadas a las tareas de extinción.

d) Vehículos pick-up para retenes móviles, de cinco plazas, equipados con depósitos de 550 L de capacidad, así como útiles y herramientas para las labores de vigilancia y extinción.

Vehículos especiales.- Para facilitar las comunicaciones en los incendios, el conocimiento in situ de las condiciones meteorológicas y para mejorar la gestión de los recursos, el Plan INFOCA dispone de unos vehículos especiales que además sirven como infraestructura de soporte para montar el Puesto Avanzado de Incendios (PAIF) y hacer efectiva la aplicación del denominado Sistema de Manejo de Emergencia por Incendios Forestales (SMEIF), permitiendo situar una oficina de campo en las proximidades del incendio. Existen dos tipos de estos vehículos, la Unidad Móvil de Meteorología y Transmisiones (UMMT) y la Unidad de Análisis y Seguimiento de Incendios Forestales (UNASIF).

Equipos de maquinaria pesada.-La maquinaria pesada, especialmente el tractor-oruga provisto de pala empujadora y subsolador, es utilizada en la extinción de incendios para la realización de líneas de defensa en ataque indirecto, o bien, vertiendo tierra sobre el fuego en ataque directo. Permite obtener unos rendimientos en la apertura de líneas de defensa muy superiores a los obtenidos para esa misma tarea realizada manualmente. Para poder utilizar estas máquinas con rapidez y facilitar su traslado hasta el incendio se dispone de equipos de maquinaria pesada constituidos por un tractor-oruga, un camión plataforma y un vehículo todo terreno.

Otra maquinaria utilizable.- Se suelen utilizar para terrenos llanos tractores de goma dotados con grada de discos para ataque indirecto. Además de estos equipos de maquinaria, en cada CEDEFO se dispone de un listado de empresas y particulares que poseen distintos

tipos de tractores que, en caso de incendios importantes, pueden ser solicitados para su intervención en los mismos.

Medios aéreos.- Este medios se utilizan como apoyo a los medios terrestres en la extinción de los incendios cuando alcanzaban grandes proporciones. Teniendo en cuenta los objetivos a cumplir se dispone de dos tipos de aviones:

a) Aviones cisterna para lanzamiento de agua: avión de carga en tierra ligero (capacidad de 2.100 litros de agua), avión de carga en tierra medio (capacidad de 3.100 litros de agua) y avión anfibia (capacidad de 5.500 litros de agua).

b) Aviones para misiones de apoyo: avión para vigilancia y coordinación (utilizado como coordinación de los distintos medios aéreos que intervienen en la extinción de un determinado incendio, sobrevolando el área del mismo), y avión para transmisión de imágenes (se emplea para transmisión de imágenes de vídeo en tiempo real a la UMMT o UNASIF y de imágenes digitalizadas a través de telefonía móvil a los centros operativos desde el incendio).

Respecto a los helicópteros, decir que una de sus funciones es el transporte rápido del personal y sus equipos de extinción hasta la proximidad de los incendios, sobre todo en lugares de difícil acceso por tierra. Con carácter general se vienen utilizando tres tipos de helicópteros: helicóptero ligero, para desplazamiento de retenes de especialistas y lanzamiento de agua mediante depósito ventral; helicóptero medio, para transportar brigadas especializadas y está provisto de helibalde para lanzamiento de agua; y helicóptero pesado, no habilitado para transporte de personal y con helibalde de 4.500 L.

2.8. INFOCA en la provincia de Almería

Como se expone a continuación, la provincia de Almería dispone de características propicias que pueden dar lugar a la ocurrencia de incendios forestales. Con el fin de afrontar su extinción, la provincia dispone de tres centros de defensa forestal.

2.8.1. Relieve y clima de Almería

Situada en el sureste de la península ibérica, tiene una superficie de 8774 km² y un perímetro de 532 km, de los cuales unos 219 son de costa mediterránea. La provincia de Almería goza de un clima excelente, no en vano es la provincia europea con más horas de sol al año y menos precipitaciones. Su característica más notable es el cielo despejado y la intensidad de la luz. La temperatura media anual es de 18,7° C, llegando a sobrepasar los 30° C en los meses más calurosos del verano. Al ser una ciudad costera, la sensación térmica puede ser muy superior, según el grado de humedad. La temperatura de sus aguas durante el invierno es más cálida que la del aire [ca21].

Decir que la provincia de Almería se encuentra dentro de una de las zonas con más viento de la Península, predominando vientos de poniente (viento procedente del oeste) y vientos de levante (viento que llega de este). Las rachas de viento pueden llegar a superar los 130 km/h en cualquier época del año. En el litoral los vientos soplan libremente sin barreras geográficas, ya sea el Levante que suele subir la temperatura unos grados, o el Poniente que refresca los días. En cuanto al relieve, Almería es una de las provincias más montañosas de España. El 46 % de la población están ubicadas en la montaña, el 34% en colinas y el resto en las llanuras. Está atravesada de oeste a este por diversos montañosos de origen alpino, integrados en la cordillera Penibética [wi21].

2.8.2. Infraestructura del Plan

La infraestructura básica del Plan en la provincia la constituyen el siguiente conjunto de instalaciones necesarias, como aparece en la Figura 2.3, para la defensa frente a los incendios forestales [ja04]:

- C.O.P., situado en la capital de la provincia, concretamente en la calle Hermanos Machado.
- C.E.D.E.F.O., situado en la localidad de Alhama de Almería, concretamente en el Paraje de Huechar.
- C.E.D.E.F.O., situado en la localidad de Serón, concretamente en la Avenida de Lepando.
- C.E.D.E.F.O., situado en la población de Veléz Blanco, en la carretera de Topares.
- Pistas de aterrizaje, una en la población de Gergal y otra formando parte del aeropuerto de Almería.



Figura 2.3 Situación de instalaciones del Plan INFOCA en Almería.

2.8.3. Datos para la toma de decisiones

La toma de decisión es un punto clave a la vez que crítico, por diversos motivos. Clave, porque esa toma de decisión conlleva que la extinción de un incendio pueda ser más efectiva y eficaz, y también es un punto crítico pues es donde se analizan todos los datos conocidos en lo que al terreno e incendio se refieren [in21] y el no llevar un exhaustivo análisis de ello puede ocasionar males mayores que de otra manera se pudieran evitar. Dependiendo de unas situaciones u otras, de las condiciones del terreno, la climatología, etc., se han de tomar unas decisiones u otras de cara a extinguir un incendio forestal.

Disponemos de dos clases de datos para la toma de decisiones. Por un lado están los datos permanentes o estáticos, que son aquellos que su variación es mínima con el paso del tiempo o que cambian a muy largo plazo. Por otro lado están los datos predecibles o dinámicos, que son aquellos que su variación puede ser instantánea o a muy corto plazo.

Permanentes o estáticos.

- **Altitud del terreno.-** Normalmente esperamos menores temperaturas a mayor altitud. Con esta menor temperatura del aire, es mayor el contenido de humedad del combustible. Por ello, podemos esperar que los combustibles, a mayor altitud, tarden más tiempo en alcanzar la temperatura de ignición. En municipio con más altitud de la provincia es Bayárcal con 1258 metros, mientras que el más bajo en altitud es Carboneras con 10 metros.
- **Tipo de combustible forestal.-** Predominan dos tipos de combustible, por un lado los cultivos herbáceos, donde el municipio con más cultivo de este tipo es Elejido con 12743 hectáreas, mientras que el de menor cultivo herbáceo es Chercos con 1 hectáreas. El otro tipo es el cultivo leñoso, donde Velez-Rubio tiene 9726 hectáreas y el municipio de Balanegra cuenta con 14 hectáreas.

- Índice de peligrosidad.- El Plan de Emergencias cataloga algunos municipios como zona de riesgo total o parcial. Por ejemplo, el municipio de Alboloduy tiene un índice de peligrosidad completo, mientras que el municipio de Berja tiene algunas excepciones.
- Núcleo de población.- Entre los 103 municipios que componen la provincia, se encuentra Almería con 201000 habitantes, mientras que el que tiene menor población es el municipio de Benitagla con 58 habitantes.

Predecibles o dinámicos.

- Intensidad de viento.- El viento es importante porque ayuda en la evaporación de humedad (agua) del combustible, acelera la propagación del fuego al proporcionar oxígeno y provoca que salten chispas a los combustibles que aún no están ardiendo por delante del fuego principal (causa focos). Por ello es normalmente el elemento fundamental que marca la dirección de propagación del incendio. Se establecen a partir de la escala Beaufort [wi19].
- Temperatura.- Donde la intensidad de la radiación es más intensa, la temperatura del aire es mayor y la humedad del aire es menor. Un cambio en su inclinación puede aumentar o disminuir la velocidad de propagación y la intensidad del incendio.
- Probabilidad de precipitaciones.- Es el tanto por ciento que indica cuantas veces, partiendo de las mismas condiciones, se produjo lluvia en el mismo plazo.
- Superficie del incendio.- Es el área en llamas, expresada en hectáreas, que se comunica por primera vez al COP.

2.8.4. Indicadores para la toma de decisión

Cada municipio tiene dos factores, uno estático y otro dinámico. El estático se encuentra en la base de datos del sistema, junto con otra información. Mientras que el dinámico se calcula en el momento de introducir los datos actuales en el sistema.

Los datos estáticos son datos que varían a muy largo plazo, mientras que los datos dinámicos su variación es instantánea y predecibles.

Permanentes o estáticos.

Para el cálculo del factor permanente (Fp), interviene los datos permanentes, excepto el núcleo de población. Para ello, las altitudes, tanto los tipos y hectáreas de cultivo han sido obtenidos de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, mientras que el Índice de peligrosidad viene reflejado en el Anexo I del Plan INFOCA.

$$Fp = \frac{Ch+2 \cdot Cl}{2} \cdot Ip - \frac{Alt}{10} \quad (2.1)$$

En la Tabla 2.1 se refleja el significado de los símbolos para el cálculo del factor permanente. Hay que tener en cuenta la doble probabilidad o poder de combustión del cultivo leñoso frente a los cultivos herbáceos. Asimismo, el índice de peligrosidad será 3 si el riesgo asignado al municipio es completo o será 2 si tiene excepciones.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	UNIDADES
Fp	Factor permanente	adimensional
Ch	Cultivos herbáceos	hectáreas
Cl	Cultivos leñosos	hectáreas
Ip	Índice de peligrosidad	índice 2/índice 3
Alt	Altitud del municipio	metros

Tabla 2.1. Factor permanente.

Predecibles o dinámicos.

Respecto al cálculo del factor dinámico (Fd), intervienen todos los datos dinámicos. Son datos instantáneos, es decir, el operador del sistema los introduce por teclado en el momento en el que se declara un incendio y el COP es enterado de ello.

$$Fd = Sup + \frac{Iv \cdot Tp}{2} - Pre \cdot 2 \quad (2.2)$$

En la Tabla 2.2 se indican los significados de los símbolos para el cálculo del factor dinámico.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	UNIDADES
Fd	Factor dinámico	adimensional
Sup	Superficie del incendio	hectáreas
Iv	Intensidad del viento	kilómetros por hora
Tp	Temperatura en la zona	grados centígrados
Pre	Probabilidad de precipitaciones	tanto por ciento

Tabla 2.2. Factor dinámico.

2.8.5. Asignación de medios

A partir de los dos factores mencionados anteriormente y sus variables individuales se asignan los medios humanos y materiales.

- Grupo de intervención.- Dependiendo de factor Fd, se asignan los siguientes medios, siguiendo los criterios de las Tablas 2.1, 2.2 y 2.3.

Fd < 100	2 dotaciones de brigadas forestales 1 vehículo autobomba BFL
Fd < 300	2 dotaciones de brigadas forestales 1 vehículo autobomba BFL 1 helicóptero HTER ligero BELL 212
300 < Fd < 600	3 dotaciones de brigadas forestales 1 vehículo autobomba BFL 1 vehículo autobomba BFP 1 helicóptero HTER ligero BELL 212 1 helicóptero HTER semipesado BELL 205
600 < Fd < 900	4 dotaciones de brigadas forestales 2 vehículos autobomba BFP 1 vehículo autobomba BN 2 helicópteros HTER ligeros BELL 212 1 helicóptero HTER semipesado BELL 205
900 < Fd < 1200	6 dotaciones de brigadas forestales 3 vehículos autobomba BFP 2 vehículos autobomba BN 1 helicóptero HTER semipesado BELL 205 2 aviones carga tierra AIRTRACTOR AT-802
1200 < Fd < 1500	8 dotaciones de brigadas forestales 4 vehículos autobomba BFP 2 helicópteros HTER semipesados BELL 205 3 vehículos autobomba BN 4 aviones carga tierra AIRTRACTOR AT-802
Fd > 1500	8 dotaciones de brigadas forestales 4 vehículos autobomba BFP 2 helicópteros HTER semipesado BELL 205 3 vehículos autobomba BN 4 aviones carga tierra AIRTRACTOR AT-802 Solicitar apoyo del COR

Tabla 2.3. Distribución según factor dinámico.

Alt < 300	1 camión cortafuegos 1 equipo personal técnico
300 < Alt < 600	1 tractor oruga 1 camión cortafuegos 1 tractor de goma 1 equipo personal técnico
600 < Alt < 800	2 tractor oruga 2 camión cortafuegos 2 tractor de goma 2 equipos personal técnico
Alt > 800	2 tractor oruga 2 camión cortafuegos 2 tractor de goma 3 equipos personal técnico

Tabla 2.4. Distribución según la altitud.

Fp > 2000	1 Unidad móvil meteorológica 1 Unidad seguimiento análisis incendio 2 equipos retén móvil 2 equipos retén fijo
Fp > 4000	1 Unidad móvil meteorológica 1 Unidad seguimiento análisis incendio 3 equipos retén móvil 3 equipos retén fijo

Tabla 2.5. Distribución según factor permanente.

- Grupo Sanitario.- Se siguen los criterios indicados en la Tabla 2.4, teniendo en cuenta el factor Fd y la población de cada municipio.

Pob > 2000 && Fd > 300	Solicitar apoyo Cruz Roja
Pob > 4000 && Fd > 300	Solicitar apoyo Cruz Roja Solicitar apoyo Servicio Andaluz de Salud

Tabla 2.6. Distribución para el grupo sanitario.

- Grupo de Seguridad.- Se siguen los criterios indicados en la Tabla 2.5. Se tienen en cuenta la población del municipio y el factor dinámico.

Pob < 2000 && Fd >300	2 equipos agente medio ambiente Solicitar apoyo Policia Municipal
Pob > 2000 && Fd > 300	3 equipos agente medio ambiente Solicitar apoyo FCSE

Tabla 2.7. Distribución para el grupo de seguridad.

- Grupo de Apoyo.- Teniendo en cuenta el factor Fd y la población del municipio, se siguen los criterios indicados en la Tabla 2.6.

Pob < 2000 && Fd < 300	Solicitar apoyo Protección Civil
Pob > 2000 && Fd < 500	Solicitar apoyo Protección Civil Solicitar apoyo empresas servicios esenciales
Pob > 2000 && Fd >500	Solicitar apoyo Protección Civil Solicitar apoyo empresas servicios esenciales Solicitar apoyo personal voluntario

Tabla 2.8. Distribución para el grupo de apoyo.

2.9. Herramientas de apoyo a la decisión

2.9.1. SIGDIF

En la actualidad, es el principal sistema de información empleado por INFOCA y cuya renovación está actualmente en trámite. Fue puesto en funcionamiento por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía [si07]. Dicho sistema se compone fundamentalmente de los siguientes módulos:

- Bases de datos.- SIGDIF se sustenta sobre un modelo de datos único replicado y distribuido. Dicho modelo de datos está materializado en una base de datos central ubicada en los Servicios Centrales de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS).
- InfoGIS.- Se trata de un software sobre sistema operativo Windows y constituye la aplicación principal de entrada, consulta y explotación de información del dispositivo. Sus principales funciones son:
 - Alta y gestión de incidentes y su información asociada: estados, niveles, partes, perímetros, etc.
 - Asignación de recursos y medios a los incidentes.
 - Visualización cartográfica, levantamiento y explotación de información geográfica ligada a los incidentes, ubicación de medios y planes de operaciones.
 - Gestión y explotación de la disponibilidad de los medios para su asignación o retirada de los incidentes.
 - Análisis y evaluación de los efectos producidos por los incidentes sobre la vegetación.
- Visor 3D.- Se trata de una aplicación para la visualización avanzada del escenario de un incidente concreto, así como para el diseño detallado de planes de operaciones.
- SILVANO.- Aplicación para la gestión de la operatividad del personal del dispositivo. Se centra en la disponibilidad de medios.
- Servicio web de posicionamiento de medios HORUS.- Este servicio integra la entrada de datos desde los diferentes sistemas de localización de medios para centralizarlos.
- Aplicación de análisis de incendios forestales.- Es empleada por los técnico de operaciones analistas. Se ocupa de la valoración del siniestro, información a la población y realización de juicios críticos basados en la experiencia.
- Asistencia a la toma de decisiones SIADEX, con el objetivo de una elaboración e implantación de un plan de ataque eficaz y efectivo.

Entre los objetivos del SIGDIF están el análisis de la información, el diseño de un gestor de medios que permita un aumento en la eficacia en la gestión y utilización de los recursos disponibles, el apoyo a la elaboración e implantación de los planes de ataque, una mejora en el traslado de información en tiempo real, una alimentación de las estadísticas a distintos niveles y por supuesto una capitalización de la experiencia.

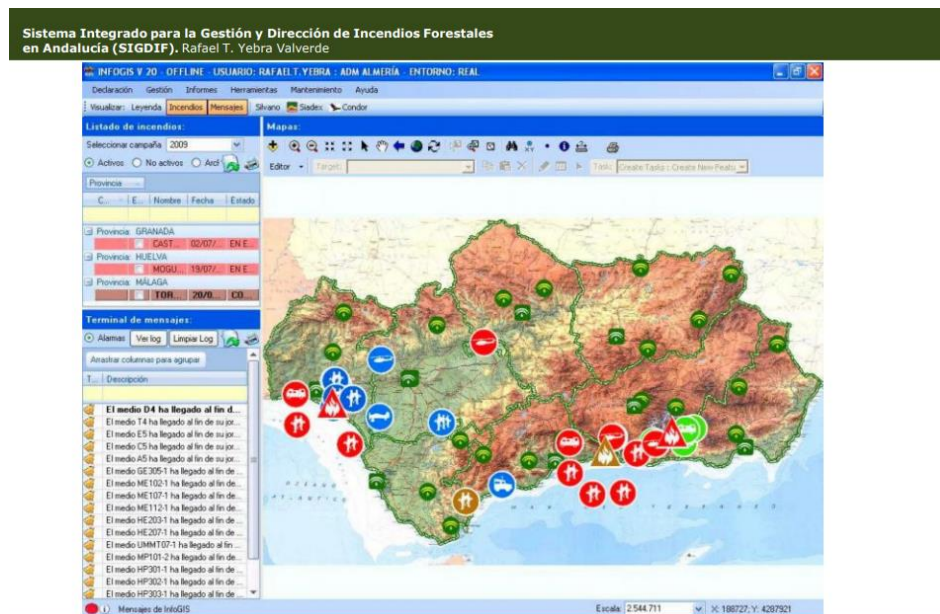


Figura 2.4 SIGDIF [si09].

2.9.2. Cardín

El sistema Cardin es una aplicación que permite la simulación de incendios forestales de superficie. Desarrollado por la Junta de Andalucía [pl18]. Cardin utiliza los modelos de combustible previamente obtenidos por el Centro Operativo Regional (COR) a partir del mapa de cobertura de usos del suelo en Andalucía (Land-Cover) que maneja el sistema Behave desarrollado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos y proporciona el gráfico del comportamiento del fuego de superficie, para el caso de condiciones uniformes de combustible, topografía y viento.

El sistema Cardin es capaz de reproducir el desarrollo del fuego sobre un escenario constituido por un mosaico de combustibles, extendido sobre la topografía de una zona geográfica concreta. Para simular la propagación del fuego requiere unas coberturas digitales de pendientes y orientaciones del terreno, que han sido generadas a partir del modelo digital del terreno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, un mapa de combustibles de la superficie forestal con sus correspondientes porcentajes de humedad relativa y las características del viento general de la zona.



Figura 2.5 Sistema CARDIN [p118].

2.9.3. Rediam

La Red de Información Ambiental de Andalucía REDIAM, tiene como objetivo la integración de toda la información que sobre el medio ambiente se produce con referencia espacial en Andalucía. A partir de la información bruta obtenida se llevan a cabo elaboraciones que pretenden generar conocimiento y facilitar su mejor difusión. En cuanto a incendios forestales se refiere, es una herramienta fundamental para abordar la extinción de incendios [ja21].

Dentro de la variedad de subsistemas de información, y centrándonos en los incendios forestales, podemos destacar entre otros muchos los siguientes datos:

- Áreas recorridas por el fuego obtenidas mediante Teledetección. (1975-2021)
- Perímetros de incendios forestales en Andalucía. (2008-2020).
- Riesgo de incendios.
- Historial de incendios.
- Índices de riesgo por incendio forestal en Andalucía.
- Riesgo meteorológico de incendios.
- Riesgo orográfico de incendios, etc.

Toda esta información, basada en el paso del tiempo y en la experiencia, es de máxima ayuda a la hora de asignar unos medios eficaces y adecuados a la hora de afrontar la extinción de un incendio.

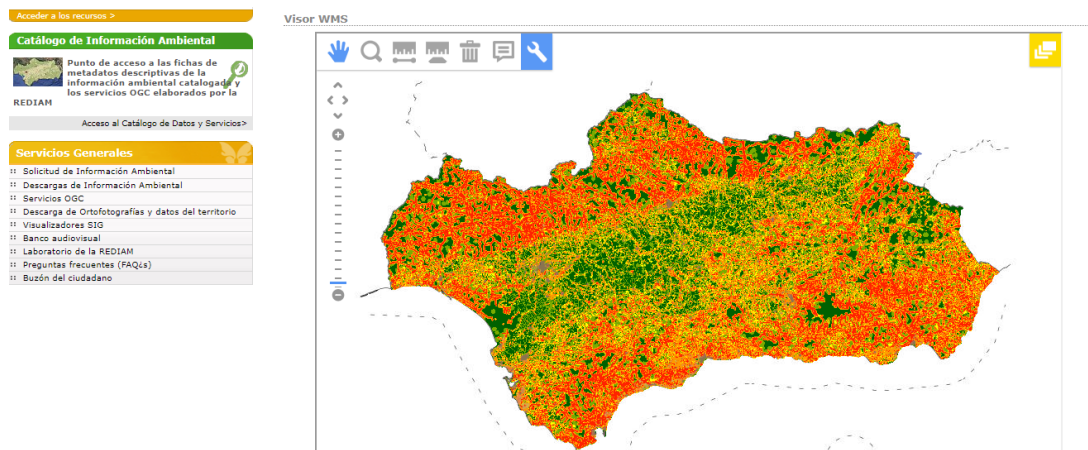


Figura 2.6 Vista de históricos de incendios en Andalucía en el año 2016 [ja21].

2.10. Conclusiones

El problema de los incendios forestales está a la orden del día. Para ello, la Junta de Andalucía dispone del Plan INFOCA. Este Plan se establece para cada provincia de la comunidad. A la hora de afrontar la extinción de un incendio forestal, es conveniente hacer un uso dosificado de los medios de los que se dispone, ya que mientras que se está intentan-

do extinguir un incendio puede surgir otro nuevo, al cual también hay que aportar más medios.

Para este uso de los medios, es aconsejable a la vez que interesante, tomar decisiones a partir de la toma en consideración de algunos datos, con el fin de evitar agravar más a que el incendio se propague o cree daños mayores.

Una vez tomada esa decisión del uso de medios, la situación puede cambiar a mejor o peor, y siempre habrá que adaptarse a la situación para la consecución de la extinción de incendios.

Almería es una provincia, la cual, predomina un clima cálido prácticamente durante todo el año y las lluvias escasean, siendo esto beneficio para la iniciación y propagación de incendios forestales.

La toma de decisiones para el uso de los medios ante un incendio forestal es crucial, ya que de ello va a depender poder realizar una eficaz extinción de dicho incendio.

CAPÍTULO 3

Análisis

3.1. Introducción

En este capítulo se analizan las necesidades que tienen los usuarios del sistema a desarrollar y que deben ser satisfechas mediante el funcionamiento del mismo.

Se trata de la elaboración de las primeras directrices sobre el comportamiento del sistema, los requisitos que debe de cumplir así como qué es lo que debe hacer el sistema y como se debe comportar ante diversas incoherencias, pasando por una serie de conceptos necesarios para el empleo del sistema, así como su secuencia de funcionamiento.

3.2. Requisitos

A continuación, se definen requisitos funcionales como no funcionales, cada uno de ellos vistos desde enfoques diferentes.

3.2.1. Requisitos funcionales

Respecto a la introducción de datos por el usuario:

- RF1: Dado un listado de municipios, se debe poder elegir uno, el cual exponga por pantalla una serie de datos necesarios para la toma de decisión. Estos datos son la altitud, la población, superficie de cultivo herbáceo y leñoso, e índice de peligrosidad. En el listado deben aparecer los 103 municipios que tiene la provincia de Almería.
- RF2: Existe la necesidad de rellenar todos los datos que se piden por pantalla al usuario. Los datos a rellenar son la superficie afectada, la temperatura en la zona, la velocidad de viento en la zona, el porcentaje de precipitaciones en la zona y la fecha del aviso del incendio. En caso de no cumplirse, el sistema debe informar de ello.

- RF3: Existe la opción de no rellenar el campo Observaciones y dejarlo en blanco.
- RF4: El sistema debe informar al usuario si los datos son incorrectamente introducidos, así como informar mediante ventanas de cómo se tienen que introducir dichos datos.

Respecto a la asignación de medios:

- RF5: Se debe distinguir claramente qué medios serán proporcionados por cada grupo de actuación.
- RF6: Debe de indicarse el lugar (cedefo) de dónde van a salir esos medios asignados.
- RF7: Cada municipio tiene un cedefo asignado. En el caso de que se produzca un incendio nuevo y el cedefo correspondiente a ese municipio haya asignado medios a otro incendio, el cual sigue activo, el incendio nuevo pasará a depender de otro cedefo que en ese momento no esté actuando.
- RF8: En el caso de darse la situación de que haya tres incendios activos paralelamente, el sistema no asignará más medios a un nuevo incendio por no tener capacidades de ello los cedefos. El sistema indica por pantalla recomendando la solicitud de apoyo del COR. De la misma manera el sistema indica que hasta que no se dé por eliminado un incendio activo, no es posible la asignación de medios.
- RF9: El sistema no dispone de contabilización de medios, puesto que algunos medios, como por ejemplo aviones o helicópteros, son solicitados de otro COR.

Respecto a la visualización de incendios:

- RF10: Deben de visualizarse todos los incendios que hay activos, con la posibilidad de eliminarlos una vez que han sido extinguidos.
- RF11: Deben de visualizarse todos los incendios que han ocurrido hasta el momento, y ver qué medios tuvieron asignados.

Respecto a la visualización de información de los municipios:

- RF12: Se debe visualizar todos los datos necesarios de cada municipio de la provincia de Almería, necesarios para la ayuda a una eficaz y eficiente extinción de posibles incendios forestales.

Respecto a la aparición de nuevos incendios:

- RF13: El sistema puede añadir tantos incendios nuevos como se necesite, siempre y cuando haya algún Cedefo con capacidad para su extinción. Se puede dar la posibilidad de haber dos o más incendios idénticos en cuanto a datos introducidos como a medios asignados, siempre existiendo la posibilidad de que en un mismo municipio haya varios incendios.

3.2.2. Requisitos no funcionales

Respecto a la interfaz de usuario:

- RNF1: Debe estar bien definida, ser una interfaz amigable con el usuario y fácil de utilizar. Debe avisar de cualquier incoherencia en la introducción de datos por teclado.
- RNF2: El sistema debe de constar de una pantalla principal como menú, y de ahí deben llamarse las demás pantallas. Hay cuatro pantallas, las cuales cuando son cerradas, el sistema vuelve a la pantalla principal de menú.
- RNF3: Los resultados deben ser fácilmente identificables, interpretables y sin ambigüedades. Deben de estar bien definidos.
- RNF4: El sistema debe funcionar sin errores.

3.3. Definiciones a tener en cuenta para el manejo del sistema

Según el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía, se definen algunos conceptos necesarios para el mejor entendimiento de la funcionalidad del sistema [pe10]:

- Cedefo.- Centro de Defensa Forestal. Instalaciones de soporte en el territorio para la activación del dispositivo. Almería cuenta con tres, situados en los municipios de Serón, Alhama de Almería y Velez-Rubio.
- COP.- Centro Operativo Provincial.- Unidad básica de funcionamiento del sistema operativo del Plan INFOCA. Centro desde el que se planifica y coordina la lucha contra los incendios forestales en el ámbito provincial, donde se gestionan los medios de extinción de carácter provincial. Se encuentra en el municipio de Almería.
- COR.- Centro Operativo Regional. Centro desde el que se planifica y coordina la lucha contra los incendios forestales en el ámbito regional, donde se gestionan los medios de extinción de carácter supranacional, así como el seguimiento y evaluación del servicio operativo del Plan INFOCA. Se encuentra en la ciudad de Sevilla.
- Detección.- Acciones destinadas a avisar de la existencia de un incendio lo más cerca posible del momento de su inicio, con el fin de que los medios de extinción sean movilizados inmediatamente.
- Grupos operativos.- Conjunto de medios humanos y materiales llamados a intervenir en la emergencia, con unas acciones concretas para cada grupo. El Plan INFOCA considera los siguientes grupos operativos:
 - Grupo de intervención.
 - Grupo de sanidad.
 - Grupo de seguridad.
 - Grupo de apoyo.

- Incendio activo.- Aquél en el que las llamas se extienden sin control, produciéndose la actividad y propagación de las mismas, presentado uno o más frentes de avance.
- Incendio extinguido.- Incendio forestal en el que no existen materiales en ignición dentro de su perímetro, ni es posible la reproducción del mismo.
- Incendio forestal.- Fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte.
- Índice de peligro.- Valores indicativos del riesgo de incendio forestal en una zona.
- PMA.- Puesto de Mando Avanzado. Puesto unificado de dirección técnica de la emergencia, situado en las proximidades de ésta, desde el que se aborda de manera integral las acciones de protección civil y las labores de control y extinción de un incendio.
- Histórico.- Hecho sucedido con anterioridad en una zona, a tener en cuenta de cara a posibles repeticiones de similares hechos en la misma zona.

3.4. Secuencia de funcionamiento

La secuencia que sigue la aplicación, es reflejada en el diagrama de secuencia.

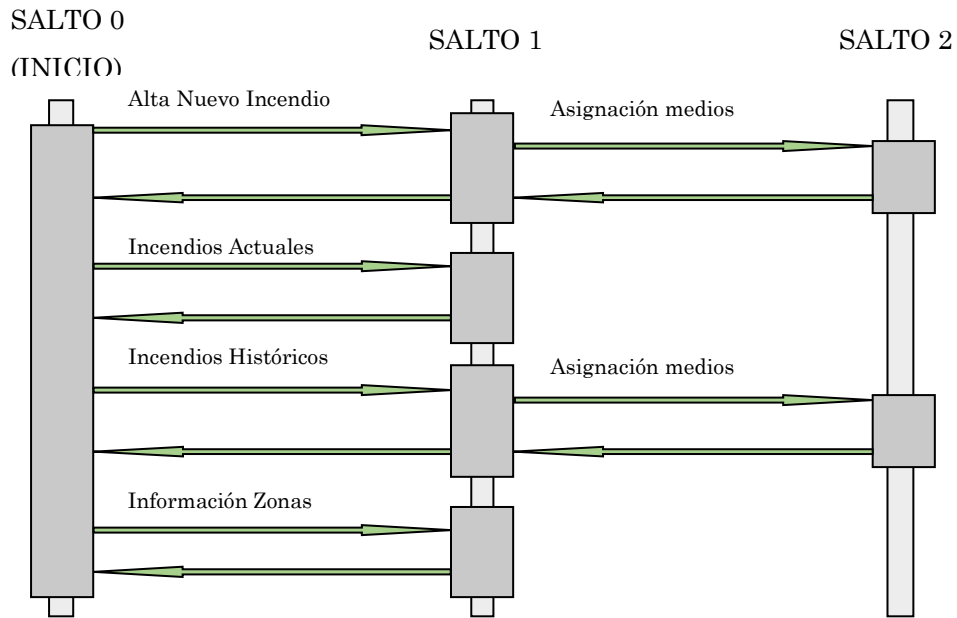


Figura 3.1 Diagrama de secuencia.

La aplicación se ejecuta en una ventana inicial, en la que hay cuatro posibilidades que son:

- La creación o registro de un nuevo incendio.
- La visualización de los incendios activos en ese momento.
- La visualización del histórico de incendios.
- La visualización de información referente a cada municipio.

Una vez el usuario se encuentra en cada una de estas cuatro ventanas (salto 1), puede cerrarlas y volver a la ventana de inicio (salto 0). Cuando el usuario se encuentre en alguna de las posibilidades establecidas en el salto 1, sólo puede acceder al salto 2 para visualizar:

- La asignación de medios del último incendio registrado.
- La asignación de medios de todos los incendios registrados hasta el momento.

3.5. Caso de uso

Es el Centro Operativo Provincial (COP) el responsable de asignar los medios para la extinción de los incendios. Es el sistema, el que determina de qué Centro de Defensa Forestal (CEDEF) deben salir esos medios.

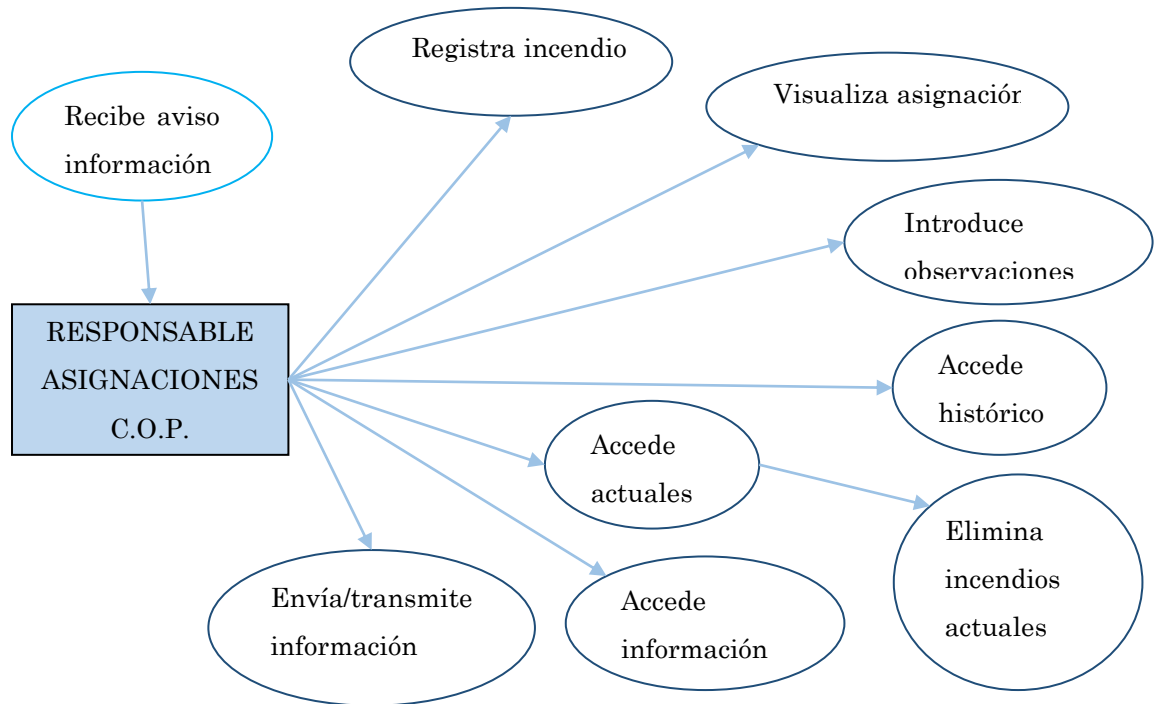


Figura 3.2 Caso de uso del sistema.

- Responsable asignaciones COP.- Es la persona encargada en explotar y supervisar la aplicación.
- Recibe aviso/información.- Recibe información sobre el incendio como la superficie afectada, el municipio y toda aquella información válida.
- Registra incendio.- Introduce los datos necesarios en el sistema. Algunos son datos del exterior y otros son consultados (temperatura, velocidad del viento y el índice de precipitaciones).

- Visualiza asignaciones.- Una vez registrado el incendio, el sistema le proporciona los medios asignados. También puede visualizar los medios asignados de cada incendio.
- Introduce observaciones.- Toda información relevante de cara a la extinción de incendios se tiene en cuenta.
- Accede actuales.- Acceso a los incendios que están activos.
- Elimina incendios actuales.- Elimina incendios que ya han sido extinguidos.
- Accede histórico.- Tiene acceso a todos los incendios ocurridos hasta el momento.
- Accede información.- Puede consultar información referente a algún municipio.
- Envía/transmite información.- Vía telefónica o mensajería, envía las asignaciones de medios para una eficaz extinción del incendio.

3.6. Conclusiones

Como puede comprobarse, los requisitos que debe cumplir el sistema son claros y sencillos, pues uno de los fines del sistema a desarrollar es que sea una herramienta fácil de usar. Se han visto una serie de conceptos, los cuales son necesarios conocerlos para un buen uso de la herramienta.

Seguidamente, se ha expuesto el diagrama de secuencia donde se puede apreciar los caminos que sigue la aplicación durante su funcionamiento.

Finalmente, se describe un caso de uso genérico para abordar las principales funcionalidades que dota el sistema al usuario.

CAPÍTULO 4

Diseño

4.1. Introducción

En este capítulo se elabora el esquema o diseño donde se contemplan los elementos necesarios para que el sistema funcione según lo especificado en el capítulo anterior. Comienza con un modelado de negocio, donde se expone el patrón de diseño que se va a llevar a cabo para desarrollar el sistema.

A continuación, se presentan el conjunto de todas las clases que forman el sistema, separadas en varios paquetes o grupos. Seguidamente, se expone un diagrama de clases donde se pueden apreciar todas ellas excepto las que forman las vistas.

Seguidamente, se trata la lógica de datos, donde se explica cómo y donde intervienen los datos de entrada y con qué fin, tanto los que proporciona el sistema como los que son introducidos por el usuario.

Se realiza un diseño referente al control y manejo de datos erróneos o incoherentes introducidos por el usuario, con el fin de buscar mayor robustez en el sistema. Se hace mención a la base de datos de la cual va a hacer uso el sistema.

Para finalizar el capítulo, se exponen las diferentes vistas que va a tener el sistema para interactuar con el usuario, y se presentan unas conclusiones referentes a este capítulo.

4.2. Modelado de negocio

El modelado de negocio nos permite identificar de una manera general e inicial los componentes que van a formar el sistema. El modelado del sistema se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador, el cual, en una aplicación software separa los datos y la lógica de negocio de su presentación y de la parte encargada de gestionar los eventos. El patrón se compone de tres componentes distintos, los cuales son:

- Modelo.- Es un conjunto de clases que representan la información del mundo real que el sistema debe reflejar.

- Vista.- Es el componente encargado de la representación de los datos, contenidos en el modelo, al usuario.
- Controlador.- Es el encargado de interpretar y dar sentido a las instrucciones que realiza el usuario, realizando actuaciones sobre el modelo.

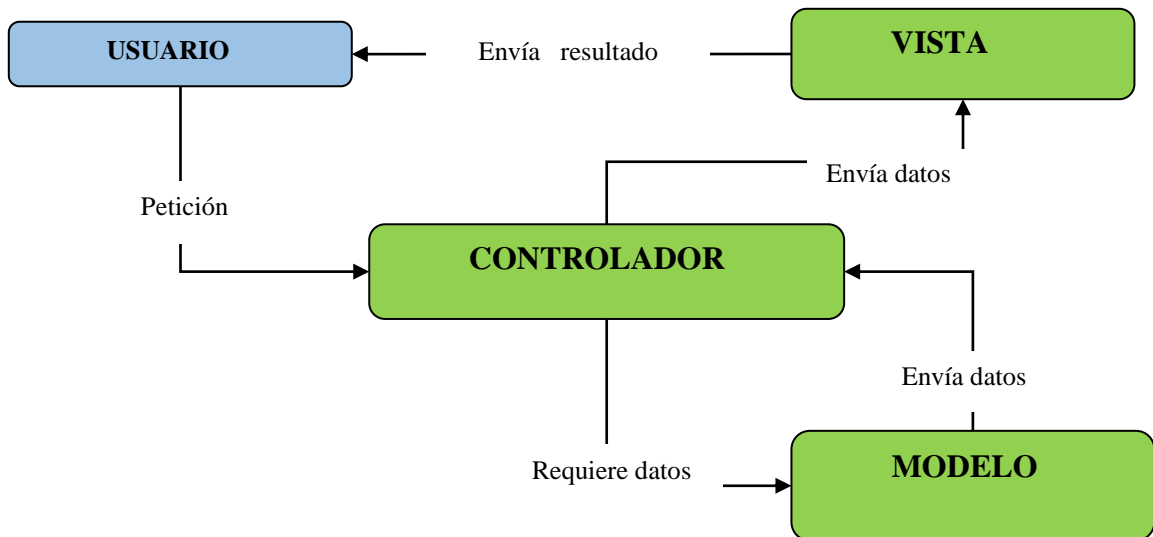


Figura 4.1 Esquema del patrón de diseño MVC.

Como resultado de ello se analizan las clases conceptuales con su respectivo diagrama de clases relacionadas entre sí.

4.2.1. Clases conceptuales

Basándonos en el patrón Modelo-Vista-Controlador, dentro del Modelo tenemos las siguientes clases:

- Incendio: Es la encargada de obtener los datos permanentes de un municipio.

Atributos:

- municipio: contiene el nombre del municipio donde se identifica el incendio.

- cul_herbaceos: superficie en hectáreas del cultivo herbáceo de ese municipio.
- cul_leñosos: superficie en hectáreas del cultivo leñoso de ese municipio.
- altitud: altitud en metros del municipio sobre el nivel del mar.
- ind_peligro: es el índice que proporciona el Plan de Emergencias INFOCA.
- poblacion: es el número de habitantes del municipio.
- cedefo: determina el cedefo correspondiente a la asignación de medios en ese municipio.
- ActualIncendio: Instancia un incendio nuevo con sus medios asignados.

Atributos más significativos:

- gint: contiene los medios asignados al grupo de intervención.
- gsan: contiene los medios asignados al grupo de sanidad.
- gseg: contiene los medios asignados al grupo de seguridad.
- gapo: contiene los medios asignados al grupo de apoyo.
- obser: contiene los comentarios realizados por el usuario al dar de alta un nuevo incendio.
- obsactual: contiene los incendios que están activos.
- obshistoricos: contiene los incendios ocurridos hasta el momento.
- FactorDin: Se encarga de calcular el factor dinámico para una posterior asignación.

Atributos:

- sup: contiene la superficie en hectáreas afectada por el incendio.
- vel: contiene la velocidad del viento, en kilómetros por hora, en la zona donde se declara un nuevo incendio.
- pre: contiene el porcentaje de precipitaciones en la zona.
- tem: contiene la temperatura media en la zona del incendio.

- Fd: contiene el factor dinámico para la posterior asignación de medios.
- FactorPer: Se encarga de calcular el factor estático para una posterior asignación de medios.

Atributos:

- alt: en metros, contiene la altitud del municipio.
- her: en hectáreas, contiene la superficie herbácea del municipio.
- leñ: en hectáreas, contiene la superficie leñosa del municipio.
- pel: contiene el índice de peligrosidad del municipio.
- Fp: contiene el factor permanente para la posterior asignación de medios.
- AntiguoIncendio: Crea instancias de incendios para catalogarlos como antiguos e introducirlos en el historial.

En cuanto al Controlador respecta, se analizan las siguientes clases:

- MenuController.- Es la encargada de controlar la pantalla inicial de la aplicación, así como de proporcionar la capacidad al usuario de navegar por las diferentes pantallas del sistema.

Se compone de los siguientes métodos:

- NuevoIncendio(): Accede a la vista en la que se da de alta un incendio.
- IncendiosActuales(): Accede a la vista en la que se pueden observar los incendios activos actualmente.
- Historial(): Accede a la vista donde se observan todos los incendios ocurridos hasta el momento.
- Información(): Accede a un listado con toda la información necesaria de las zonas o municipios de la provincia de Almería.

- **NuevoIncendioController.**- Esta clase es la responsable de crear y dar de alta un nuevo incendio.

Los principales métodos como son:

- **MarcarDatos():** Se ocupa de hacer visibles los datos permanentes referentes a un municipio.
 - **DatosActuales():** Reúne los datos dinámicos con el objeto de calcular el factor dinámico.
 - **Asignación de medios():** Se encarga de validar todos los datos y que el usuario no introduzca los datos erróneamente.
- **AsignacionesMediosController:** Como su nombre indica, se ocupa de realizar la asignación de medios dependiendo de los datos, tanto permanentes como dinámicos.

Como principal método está:

- **Asignaciones():** Es el responsable de realizar las asignaciones.
- **ActualidadController:** Es la encargada de registrar los incendios actuales.

Sus principales métodos son:

- **mostrar():** Muestra los diferentes incendios activos actualmente.
 - **finalizado():** Elimina un incendio del listado una vez que ha sido extinguido.
- **HistorialController:** Es la responsable de registrar todos los incendios ocurridos hasta el momento.

Su principal método es:

- **VerHistorico():** Se ocupa de acceder a los medios asignados a un incendio ocurrido hasta el momento.
- **AsignacionesHistoricoController:** Proporciona las asignaciones de medios realizados a todos los incendios ocurridos hasta el momento.

Como método principal está:

- **mostrar():** Muestra todos los medios asignados a todos los incendios.

- `InformacionController`: Esta clase se encarga de obtener los datos referentes a los municipios de la provincia de Almería, como pueden ser superficie, habitantes, etc.

En lo que a la Vista se refiere, tenemos las siguientes clases:

- `VistaMenu`: Visualiza el menú principal.
- `VistaNuevoIncendio`: Visualiza el alta de un incendio nuevo.
- `VistaAsignacionesMedios`: Visualiza la asignación de medios de un incendio.
- `VistaActualidad`: Visualiza el listado de incendios actuales.
- `VistaHistoricos`: Visualiza el listado de incendios hasta el momento.
- `VistaAsignacionesHistoricos`: Visualiza las asignaciones realizadas a cada incendio.
- `VistaInformacion`: Visualiza información sobre los datos de todos los municipios.

Respecto a las librerías utilizadas para la realización de este proyecto, hay que citar las librerías de JavaFx y los archivos `derby.jar` y `clientderby.jar` para realizar la conexión con la base de datos.

4.3. Diagrama de clases

A continuación, se expone un diagrama de clases genérico. En él aparecen las clases integrantes de los paquetes Modelo y Controlador.

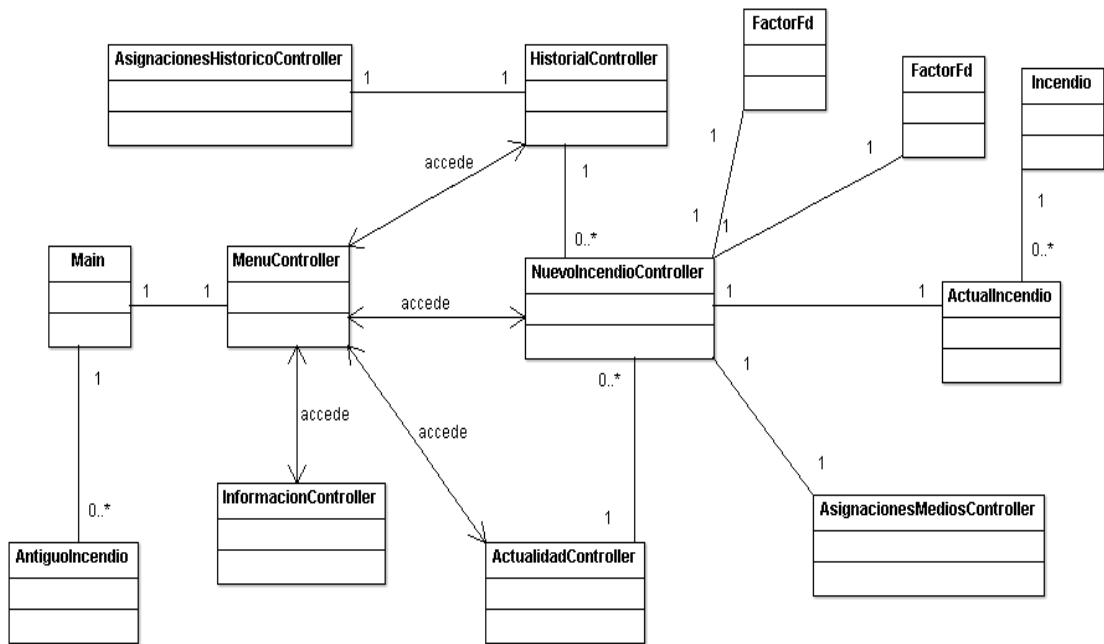


Figura 4.2 Diagrama de clases.

4.4. Lógica de datos para las asignaciones

Las asignaciones de medios se realizan conforme a una lógica de datos, los cuales son obtenidos tanto de la base de datos como los introducidos por teclado por el usuario del sistema. Dependiendo de esos datos, se hace la asignación de medios.

Para ello, los datos necesarios son los siguientes:

Datos provenientes de la base de datos:

- Nombre del municipio.
- Altitud del municipio.
- Población del municipio.
- Cedeño al que corresponde el municipio.
- Hectáreas de cultivo leñoso que tiene el municipio.
- Hectáreas de cultivo herbáceo que tiene el municipio.
- Índice de peligrosidad del municipio.

Por otro lado, los datos introducidos por teclado son los siguientes:

- Fecha de aviso o detección del incendio.
- Superficie afectada del incendio, en hectáreas.
- Temperatura que hay en la zona del incendio, en grados centígrados.
- Índice de precipitaciones, en tanto por ciento.
- Velocidad del viento en la zona, en kilómetros por hora.

Por último, el usuario opcionalmente puede introducir las observaciones que él estime oportunas.

A la hora de introducir los datos por teclado, el usuario es informado únicamente de la superficie afectada. El resto de datos como son la velocidad del viento, la temperatura y el índice de precipitaciones los debe de consultar en una aplicación independiente a ésta, la cual debe tener cercana a él.

Una vez introducidos los datos anteriores y validados como correctos, se hace el cálculo del Factor Permanente, que se hace con los datos provenientes de la base de datos. Y el Factor Dinámico, que se realiza con los datos introducidos por teclado. El Factor Permanente, es un factor que cambia con el tiempo a muy largo plazo, pues son datos del terreno. Los datos del Factor Dinámico cambian constantemente.

Dependiendo de los resultados de estos dos factores, se realiza la asignación de medios. Y dependiendo de los grupos operativos, se tienen en cuenta unos datos u otros, quedando como sigue:

- Grupo de intervención: Factor Permanente, Factor Dinámico y altitud.
- Grupo de sanidad: Población del municipio.
- Grupo de seguridad: Población del municipio.
- Grupo de apoyo: Factor dinámico y población.

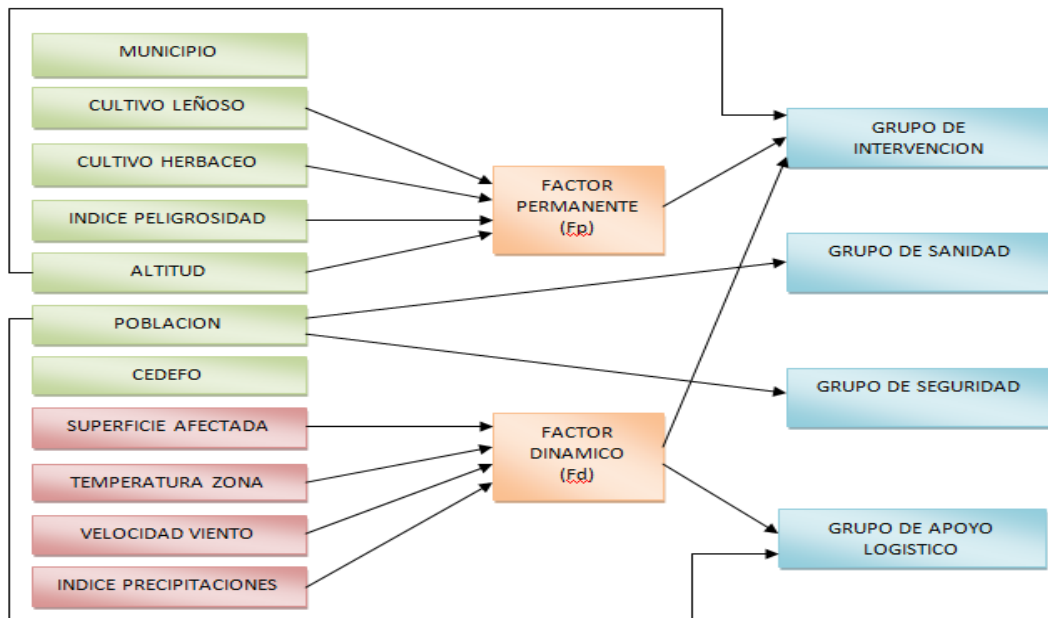


Figura 4.3 Diagrama relacional de atributos y variables.

La asignación de medios se hace conforme a las tablas referentes al Capítulo 2. Tablas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6.

Como se observa en la Figura 4.4, al dar de alta un nuevo incendio, el sistema busca el Cedefo correspondiente al municipio donde se ha iniciado el incendio. En caso de estar el Cedefo libre o inactivo, se lo asocia al municipio para intervenir en ese incendio. En caso de estar ocupado por estar en ese momento interviniendo en otro incendio activo, el sistema busca un Cedefo que esté libre para asociárselo al municipio.

Al haber tres Cedefos en la provincia, el sistema permite asignar medios hasta un máximo de tres incendios forestales que estén activos en un mismo tiempo. Es decir, si se diera el supuesto caso de haber tres incendios en un mismo instante, el sistema le indica al usuario que no puede asignar más medios para la extinción de incendios y le indica al usuario que es necesario solicitar apoyo al C.O.R.

Asimismo, el sistema indica también al usuario que para que el sistema pueda asignar medios a otro incendio, se debe eliminar un incendio ya extinguido de la ventana de Incendios Actuales.

Siempre que haya más de un incendio activo, cada incendio estará asociado a un Cedefo diferente. Es decir, el sistema no permite asociar un mismo Cedefo a más de un incendio.

Uno de los principales motivos de que un Cedefo esté asociado a un único incendio, son los medios disponibles. Como es sabido, un incendio forestal puede cambiar drásticamente de comportamiento, y ante este supuesto cambio puede ocasionar la necesidad del empleo de más medios para intentar abordar su extinción.

4.6. Control de datos erróneos

La introducción de datos por teclado de los diferentes parámetros que se le piden al usuario, hace que el sistema sea capaz de diferenciar entre datos coherentes como datos incoherentes, así como de ayudar al usuario mediante mensajes a introducir datos coherentes.

La capacidad de cualquier sistema o aplicación, de controlar o verificar la coherencia de los datos de entrada hace que el sistema sea robusto. Esta característica hará que la salida del sistema sea una salida acorde a lo esperado, siempre y cuando el sistema esté diseñado con un fin coherente.

En este sistema se llevan a cabo varias comprobaciones de los datos introducidos por teclado. Así mismo, si se introducen datos erróneos, el sistema indica al usuario qué datos o qué es lo que tiene que hacer para que el sistema se ejecute correctamente.

Las comprobaciones llevadas a cabo en este sistema son las siguientes:

- Control de superficie afectada.- Dependiendo del municipio donde se detecta el incendio, la superficie afectada inicialmente no podrá ser superior a la suma de las superficies leñosas y herbáceas de dicho municipio. Si por ejemplo, el municipio de Fiñana tiene una superficie herbácea de 42 hectáreas y una superficie leñosa de 1276 hectáreas. El total será 1318 hectáreas, y será el máximo de hectáreas quemadas. De quemarse más hectáreas, no se trataría de incendio forestal, sino de catástrofe.
- Control de temperatura en la zona.- La temperatura, dada en grados centígrados está comprendida entre -10 grados y 80 grados.
- Control de velocidad del viento en la zona.- La velocidad del viento está comprendida entre 0 y 200 kilómetros por hora.

- Control de índice de precipitaciones.- Dado en tanto por ciento, está comprendido entre 0 y 100.
- Control de rellenar todos los parámetros necesarios para hacer una asignación de medios.
- Control de selección de incendios para eliminarlo o bien para ver la asignación obtenida cuando se inició el incendio.

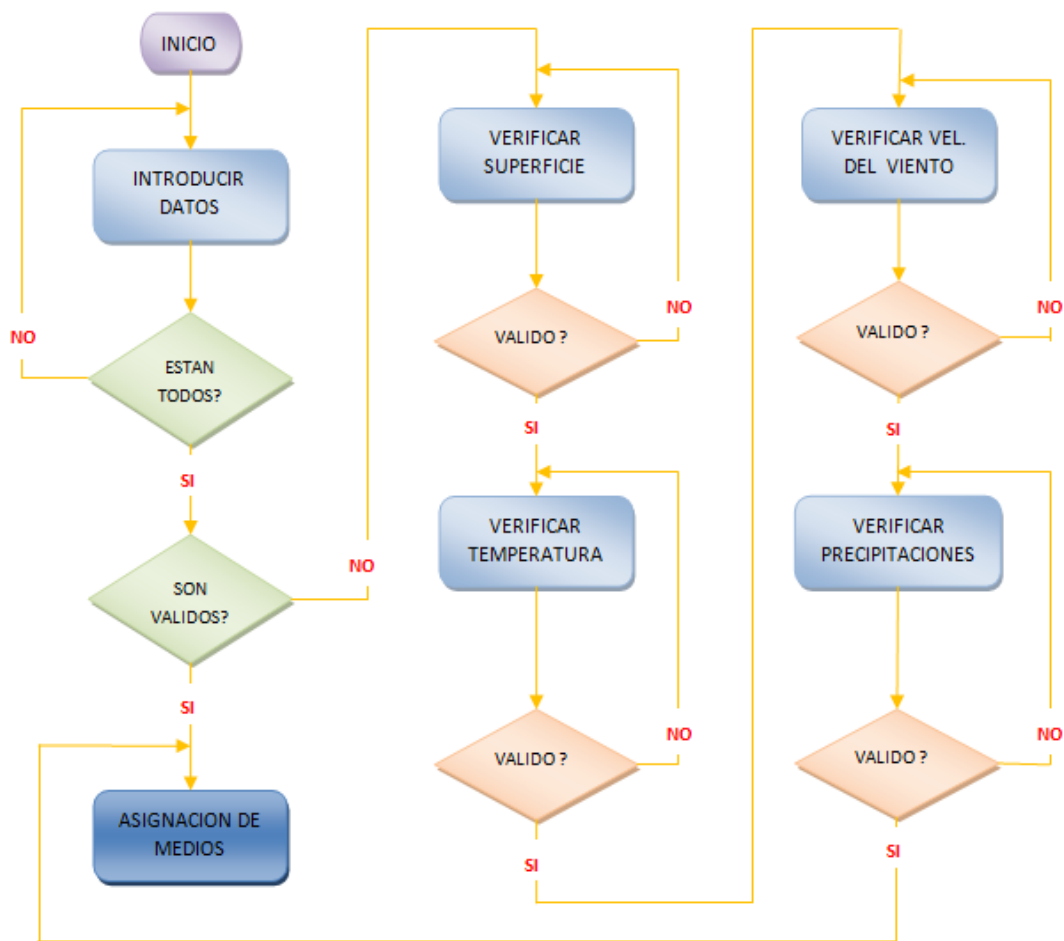


Figura 4.3 Diagrama que controla los datos erróneos.

4.7. Base de datos

La base de datos utilizada es JavaDB. Como controlador se hace uso de JDBC, como componente para permitir a la aplicación interactuar con dicha base de datos.

Se crea la base de datos llamada "bdzonas", la cual contiene una tabla llamada "municipios". Esta tabla contiene toda la información necesaria por cada municipio de la provincia de Almería para llevar a cabo una eficaz asignación de medios para la extinción de incendios. Cada uno de los 103 municipios consta de la siguientes datos:

- Nombre del municipio.
- Altitud a la que se encuentra el municipio.
- Población del municipio.
- Superficie herbácea del municipio.
- Superficie leñosa del municipio.
- Índice de peligrosidad que tiene asignado según el Plan INFOCA.
- Cedefo que le corresponde.

4.8. Diseño de vistas

En lo que respecta a la interacción entre el usuario y el sistema, se diseña una interfaz sencilla de usar. Para ello se hace uso de JavaFX Scene Builder 2.0, que es una herramienta de diseño visual que permite el diseño de interfaces sin codificación.

Las vistas de la que consta el sistema son las siguientes:

- Vista principal, donde aparece un menú con distintas opciones. Es la vista de la cual, cuelgan las demás.
- Vista Alta de Incendio, en la que se registran nuevos incendios, y donde se introduce toda la lógica de datos.
- Vista Incendios Actuales, la cual nos muestra los incendios que hay activos actualmente.

- Vista Histórico de Incendios, donde se muestran todos los incendios que han ocurrido hasta el momento.
- Vista Información de Zonas, en la cual se visualizan todos los datos de información referentes a cada municipio.
- Vista Asignación de Medios, en la cual aparecen los medios asignados necesarios para la extinción del incendio desde un principio.

A continuación se muestra la vista principal, donde se pueden observar las diferentes posibilidades que ofrece.

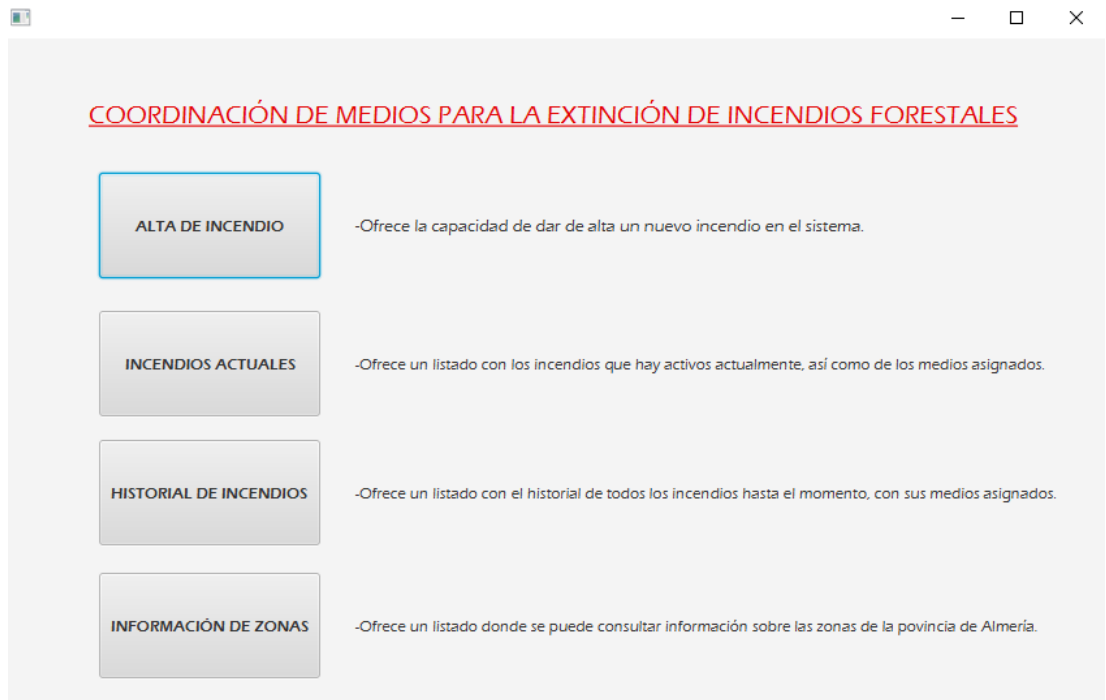


Figura 4.4 Vista principal del sistema.

4.9. Conclusiones

El patrón de diseño Modelo Vista Controlador quizá sea uno de los más empleados hoy en día en el desarrollo software, bien por su facilidad de entender su funcionamiento o bien por no hacer complejo el diseño de cualquier aplicación.

Desde mi punto de vista, es interesante a la vez que importante reflejar la lógica de datos para conocer más en profundidad el funcionamiento del sistema, así como saber de qué datos provienen las asignaciones.

En un sistema es de vital importancia el control de errores. Hemos visto cómo se hace un control para evitar cualquier incoherencia de datos introducidos por teclado.

Respecto a la base de datos utilizada, aunque en el mercado hay diferentes y muy diversos tipos de bases de datos, me decanto por JavaDB, ya que nos permite que la base de datos sea portable.

Por último, las vistas se diseñan de manera que sean amigables para el usuario y fáciles de utilizar.

CAPÍTULO 5

Implementación y pruebas

5.1. Introducción

Este capítulo trata sobre la elaboración física del sistema, de las herramientas empleadas en ello, así como de las comprobaciones necesarias para que el sistema no derive en errores o no tenga comportamientos inesperados o indeseados.

Primero se presentan las herramientas y aplicaciones utilizadas tanto hardware como software. A continuación se expone la estructura del proyecto desde el punto de vista de su implementación. Se aborda el cambio de unas ventanas a otras.

Seguidamente se expone la manera de solicitar los datos de entrada, pasando por cómo se realiza la asignación de los medios. El SGBD del que el sistema se nutre de los datos.

Tras esto, el capítulo se centra en el control de errores o introducción por parte del usuarios de datos incoherentes. Finalmente, se termina con una serie de pruebas realizadas para la comprobación de un correcto funcionamiento del sistema.

5.2. Herramientas utilizadas

Hoy en día, el mercado nos ofrece infinidad de herramientas y productos útiles para el desarrollo de sistemas informáticos. El desarrollo de este proyecto se ha llevado a cabo con herramientas conocidas ya por el autor, bien de asignaturas estudiadas durante el estudio de grado, o bien, conocidas por indagación en la red.

5.2.1. Hardware

Tanto la implementación del proyecto, como la realización de esta memoria, han sido realizados en un ordenador portátil. Este ordenador es el que utiliza frecuentemente el autor para realizar todos los trabajos tanto laborales de trabajo como académicos se refiere.

Se trata de:

HP Pavilion 15 Notebook PC, con un procesador Intel Core i5-4210U CPU @ 1,70 GHz 2,40 GHz. Con su sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64.

5.2.2. Software

En lo que se refiere a las aplicaciones software se ha hecho uso de:

- Netbeans 8.2, que es un entorno de desarrollo integrado, hecho principalmente para lenguaje de programación Java. Aunque Netbeans es un producto libre y gratuito, y actualmente se encuentra en su versión 12.4, se ha optado por la versión 8.2 por la confianza que ha depositado este IDE en el autor. Inicialmente, se optó por el IDE Eclipse como herramienta de trabajo, pero se descartó por problemas de configuración.
- Lenguaje de programación Java, pues combina el diseño del lenguaje y la gran popularidad que tiene. Ofrece en sí una implementación muy limpia de los conceptos más importantes de la programación orientada a objetos. Cuenta con una inmensa fuente de recursos de apoyo.
- Librería JavaFX, que es una plataforma de aplicaciones cliente de código abierto para sistemas de escritorio, móviles y embebidos construida en Java. Mencionar que esta librería ha sido conocida recientemente por el autor indagando en la red [[jafx](#)].
- Scene Builder 2.0, es una aplicación proporcionada por JavaFx, la cual, nos permite la construcción de interfaces gráficas de manera muy sencilla.
- JavaDB, que es un sistema gestor de base de datos relacional. Tiene la capacidad de ser embebido en

aplicaciones, así como ser utilizado para procesos de transacciones en línea. Este SGBD es conocido como Apache Derby. Para su correcto funcionamiento se importan las librerías Derby.jar y ClientDerby.jar.

- ArgoUML, como aplicación para diseño de diagramas UML. Esta herramienta está escrita en Java y disponible en cualquier plataforma soportada por Java. Otra opción para hacer uso de ella fue Astash UML.
- Microsoft Word, como procesador de textos. Otras opciones han sido LibreOffice y OpenOffice Writer.
- Microsoft Excel, como hoja de cálculo. Esta aplicación ha sido empleada para la realización como por ejemplo de tablas.

5.3. Árbol de despliegue

Una vez implementado el sistema, podemos observar cómo queda su despliegue.

El programa tiene por nombre "Sistema1". Como se puede observar hay cuatro paquetes, los que forman el patrón MVC (Modelo, Vista y Controlador), y otro paquete que hace referencia a la conexión con la base de datos.

Hay que tener en cuenta, que cada clase del paquete Controlador tiene una clase asociada en el paquete Vista. Las clases en el paquete Vista comienzan con la palabra Vista, mientras que las clases contenidas en el paquete Controlador acaban con la palabra Controller. Por ejemplo, la clase ActualidadController, tiene asociada la clase VistaActualidad.

Las clases contenidas en el paquete Modelo no siguen ningún patrón que esté relacionado con las demás clases.

La carpeta Librerías contiene los archivos derby.jar y derbyClient.jar, junto con el JDK 1.8 de Java.

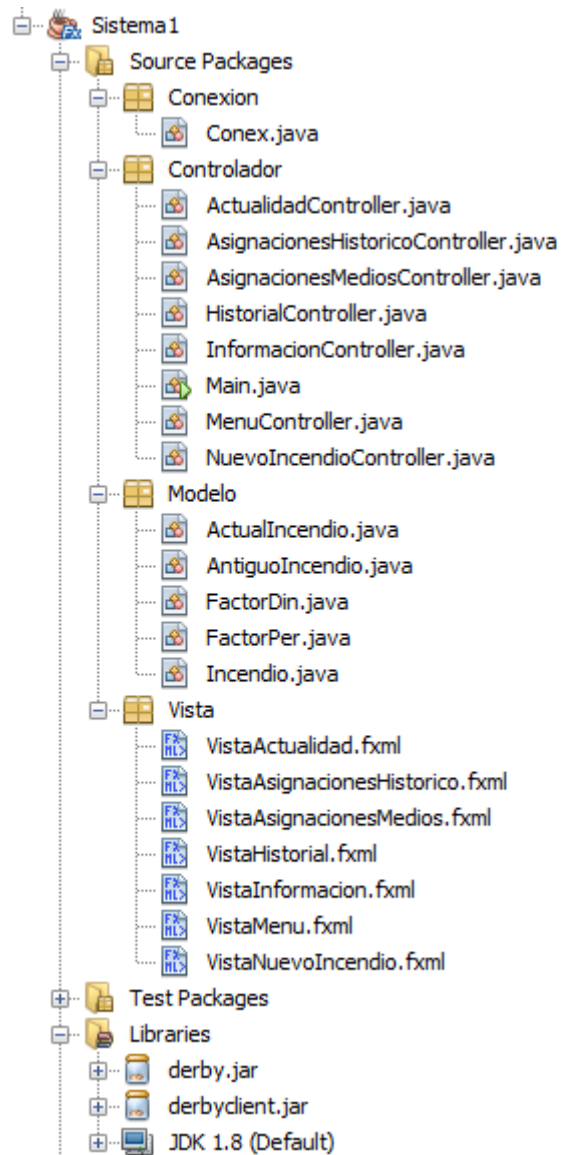


Figura 5.1. Árbol de despliegue.

5.4. Ventanas

Mientras que se ejecuta la aplicación, siempre hay una ventana abierta, es decir, si se cierra una aparece otra, y así sucesivamente mientras no se cierre el programa.

Para ello, cada clase controladora tiene un clase vista asociada. Siguiendo el diagrama de secuencia 3.1, se sigue el mismo procedimiento en todas las ventanas, tanto para abrirlas como para cerrarlas.

```
FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaNuevoIncendio.fxml"));
Parent root = loader.load();
NuevoIncendioController controlador = loader.getController();
Scene scene = new Scene(root);
Stage stage = new Stage();
stage.setScene(scene);
stage.show();
stage.setOnCloseRequest(e -> controlador.closeVentana());
Stage myStage = (Stage) this.btnNuevo.getScene().getWindow();
myStage.close();
```

Figura 5.2 Código para abrir una ventana.

Se instancia la clase FXMLLoader, la cual carga una clase vista nueva. Se hace referencia a la propia clase. A continuación, se instancia la propia clase controladora para obtener ese controlador. Se crea una escena, la cual cuelga de una raíz. A continuación se muestra la vista (ventana nueva). Por último, decimos que cuando se cierre, vuelva a la ventana anterior.

Por otro lado, en cada clase controlador, debe de existir el método closeVentana(), el cuál, una vez cerrada la ventana en cuestión, lo que hace es llamar a otra ventana para que aparezca en pantalla.

```
FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));
Parent root = loader.load();
MenuController controlador = loader.getController();
Scene scene = new Scene(root);
Stage stage = new Stage();
stage.setScene(scene);
stage.show();
Stage myStage = (Stage) this.btnActuar.getScene().getWindow();
myStage.close();
```

Figura 5.3 Código para cerrar una ventana.

5.5. Solicitud de datos

Los datos que solicita el sistema para realizar una asignación de medios, son introducidos de la siguiente manera, referente a la elección del municipio donde está activo el incendio, se hace uso un desplegable donde aparecen los 103 municipios. Una vez seleccionado uno de ellos, automáticamente aparecen por pantalla sus datos estáticos o permanentes, como son la altitud, la superficie herbácea, la superficie leñosa, su población y su índice de peligrosidad.

```

Incendio n = this.comboMunicipio.getValue();
if (n != null) {
    this.texAltitud.setText(n.getAltitud() + "");
    this.texHerbaceo.setText(n.getCul_herbaceos() + "");
    this.texLeñoso.setText(n.getCul_leñosos() + "");
    this.texPeligrosidad.setText(n.getInd_peligro() + "");
    this.texPoblacion.setText(n.getPoblacion() + "");
}

```

Figura 5.4 Código que selecciona un municipio.

Por otro lado, el resto de los datos son introducidos por teclado. La elección de la fecha consiste en la aparición de un calendario del mes en uso donde el usuario marca un día cualquiera. Todos los campos son obligatorios rellenarlos, excepto el campo de Observaciones, que es opcional.



Figura 5.5 Elección de la fecha de aviso del incendio.

5.6. Asignación de medios

La asignación de medios se realiza dependiendo de los factores calculados y de las variables indicados en la Figura 4.3, y acorde a las Tablas 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7.

Esta operación se realiza mediante sentencias condicionales, las cuales, realizan unas acciones posibles basándose en el resultado de una prueba.

```

if ((pob < 2000) && (fd > 300)) {
    seg = "2 equipos agentes de medio ambiente\n--SOLICITAR APOYO DE LA POLICIA MUNICIPAL\n";
} else if ((pob > 2000) && (fd > 300)) {
    seg = "3 equipos agentes de medio ambiente\n--SOLICITAR APOYO DE FCSE--\n";
} else {
    seg = "2 equipos agentes de medio ambiente\n";
}

```

Figura 5.6 Código con sentencia condicional para asignación de medios.

5.7. Conexión a la base de datos

La conexión con la base de datos se realiza mediante el paquete Conexión, el cual contiene una clase llamada Conex.

```

// ---CONEXION CON BASE DE DATOS JavaDB---
try {
    Class.forName("org.apache.derby.jdbc.ClientDriver");
    this.con = DriverManager.getConnection("jdbc:derby:.\bdzonas");
    //this.con=DriverManager.getConnection("jdbc:derby://localhost:1527/pdzonas");
} catch (Exception e) {
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Error " + e);
}

```

Figura 5.7 Código conexión con la base de datos.

La base de datos se llama "bdzonas". Se hace uso del controlador jdbc para acceder al servicio localhost:1527, que es el que proporciona JavaDB. No se especifica ni usuario ni contraseña para la base de datos.

Para hacer que la base de datos sea portable, se indica la dirección de la base de datos de la siguiente manera: .\bdzonas. De esta manera al tener la base de datos en la misma ubicación que el ejecutable .jar, éste accede a dicha base de datos.

```

--Tabla Municipios
CREATE TABLE Municipios (
  Id INT NOT NULL,
  Municipio VARCHAR(50) NOT NULL,
  Altitud INT NOT NULL,
  Población INT NOT NULL,
  Sup_herbacea INT NOT NULL,
  Sup_leñosa INT NOT NULL,
  IndicePeligrosidad INT NOT NULL,
  Cedefo VARCHAR(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Id)
);

```

Figura 5.8 Esquema de la base de datos.

La obtención de la información de la base de datos solicitada por el sistema se hace mediante la creación de un `ObservableList<>`, donde se van guardando todos los municipios con sus respectivos datos.

```

try {
  st = (Statement) cn.con.createStatement();
  rs = st.executeQuery("select * from municipios");

  while (rs.next()) {
    String mun = rs.getString("Municipio");
    int cher = rs.getInt("Sup_herbacea");
    int cleñ = rs.getInt("Sup_leñosa");
    int alt = rs.getInt("Altitud");
    int ind = rs.getInt("IndicePeligrosidad");
    int pob = rs.getInt("Poblacion");
    String ced = rs.getString("Cedefo");
    Incendio nuevo = new Incendio(mun, cher, cleñ, alt, ind, pob, ced);
    obs.add(nuevo);
  }
  cn.con.close();
}

```

Figura 5.9 Código de obtención de datos de la base de datos.

5.8. Control de datos erróneos

Para controlar que los datos introducidos por teclado son datos coherentes, se hace uso de parámetros. Si el usuario introduce unos datos

fuera de esos parámetros, el sistema le advierte mediante mensaje cuales son esos parámetros entre los que se deben introducir los datos.

Se hace un control de datos de todos los campos a rellenar que deben ser completados. Así mismo, se controla también que hasta que no estén todos los campos obligatorios rellenos, el sistema no realiza ninguna asignación de medios. Los mensajes visualizados por pantalla de estos avisos son mensajes o bien informativos o mensajes de error.

Por ejemplo, el control de la temperatura se lleva a cabo según la Figura 5.10, que indica que la temperatura debe estar comprendida entre -10 y 80 grados centígrados.

```

if (opTem < -10 || opTem > 80) {
    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);
    alert.setHeaderText(null);
    alert.setTitle("Error");
    alert.setContentText("Debe introducir una temperatura comprendida entre -10 °C y 80 °C.\n");
    alert.showAndWait();
}

```

Figura 5.10 Código que controla la temperatura a introducir.

En caso de introducirse un dato incorrecto o fuera de esos parámetros, el mensaje que sale por pantalla es el siguiente:

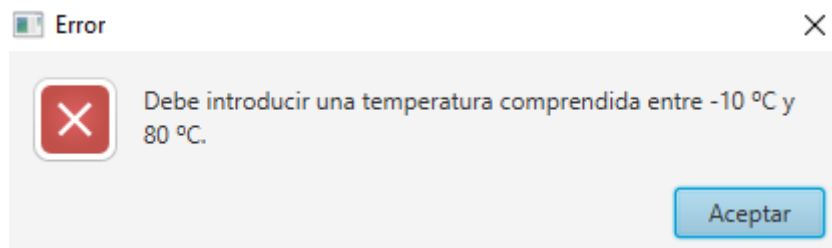


Figura 5.11 Mensaje de error referente a la temperatura.

5.9. Pruebas realizadas

Como comprobación del sistema, se han realizado una serie de pruebas con el fin de detectar posibles errores durante su funcionamiento. Las pruebas realizadas son las siguientes:

- P1: Compilado y ejecución de la aplicación en NetBeans. El programa se compila sin errores y se ejecuta correctamente en el ordenador donde se ha sido implementado y diseñado.

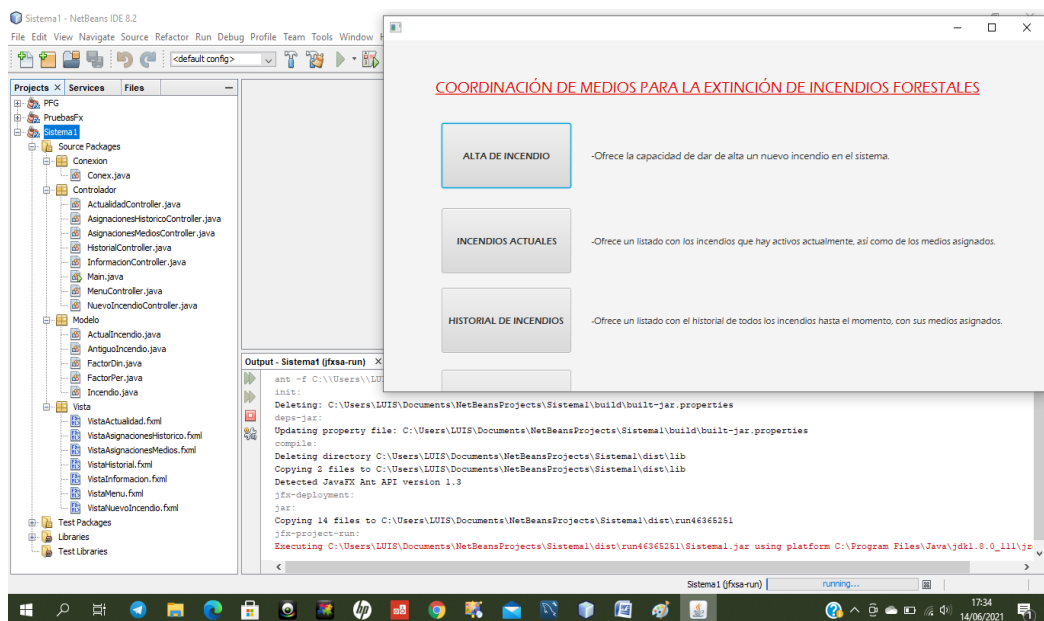


Figura 5.12 Captura de comprobación del compilado y ejecución.

- P2: Control de ventanas. Se comprueba que todas las ventanas, bien al abrirlas o cerrarlas, cumplen con lo esperado. El programa comienza en la ventana raíz (menú o ventana principal) y acaba en la misma ventana. Para cerrar el sistema se cierra la ventana raíz.
- P3: Campos rellenos. Con esta prueba se comprueba que hasta que no estén todos los campos que son obligatorios rellenos, no se realiza ninguna asignación de medios. Asimismo, se comprueba que ante la falta de alguno de ellos, el sistema avisa al usuario

mediante mensaje por pantalla. En la Figura 5.13 se observa que se han introducido todos los campos excepto el de la velocidad del viento. Ante esto el sistema avisa al usuario de lo que ha de hacer.

Figura 5.13 Se observa que falta por completar el campo Velocidad del viento.

- P4: Los datos introducidos son correctos. Como se mencionó anteriormente, los datos introducidos por teclado deben ser unos datos coherentes y válidos, por ejemplo, de nada vale introducir un índice de precipitaciones de 123 por ciento ni introducir una velocidad del viento de 243 kilómetros por hora. Se comprueban todos los datos que están parametrizados y que deben ser introducidos por el usuario. En la Figura 5.14 se aprecia cómo el usuario ha introducido una superficie forestal afectada superior a la que tiene el municipio. En esta ocasión, el pueblo de Canjayar posee 19 hectáreas de cultivo herbáceo y 371 de cultivo leñoso, lo que hace un total de 390 hectáreas. El usuario ha introducido una superficie afectada por el incendio de 540 hectáreas. El sistema le indica al usuario que no es correcto.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

ALTA DE INCENDIO

MUNICIPIO: Mojacar

FECHA DE AVISO: []

ALTITUD (METROS): []

POBLACIÓN (HABITANTES): [346]

CULTIVO HERBÁCEO (HECTÁREAS): [176]

CULTIVO LEÑOSO (HECTÁREAS): [114]

ÍNDICE DE PELIGROSIDAD: [2]

TEMPERATURA EN LA ZONA (°C): [24]

VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H): [5]

ÍNDICE DE PRECIPITACIONES (%): [2]

OBSERVACIONES:
El fuego parece estar estabilizado, aunque la zona afectada es amplia.

ASIGNACION DE MEDIOS

Error

Debe introducir una superficie comprendida entre 1 ha y 290 ha.
El municipio seleccionado tiene un total de 290 ha de cultivo.

Aceptar

Figura 5.14 Se introduce una superficie forestal superior a la del municipio.

- P5: Selección del incendio. Bien sea para eliminar un incendio ya desactivado, o para ver los medios asignados a otro incendio, se debe seleccionar dicho incendio. De lo contrario el sistema avisa al usuario que debe hacer la selección.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

HISTÓRICO DE INCENDIOS

FECHA	MUNICIPIO	CEDEFO
2021-01-22	Berja	Alhama de Almería
2021-05-16	Serón	Serón
2021-05-22	Nijar	Alhama de Almería

VER MEDIOS ASIGNADOS

Informacion

Debe seleccionar un incendio del listado.

Aceptar

Figura 5.15 Mensaje indicando que se debe seleccionar un incendio.

- P11: Se comprueba que habiendo tres incendios activos o actuales, el sistema no permite realizar más asignaciones, indicándolo por pantalla al usuario y dándole dos opciones, que son, solicitar apoyo al Centro Operativo Regional o eliminar un incendio activo dado por finalizado.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

ALTA DE INCENDIO

MUNICIPIO: Garrucha

FECHA DE AVISO: []

ALTITUD (METROS): []

POBLACIÓN (HABITANTES): [67]

CULTIVO HERBÁCEO (HECTÁREAS): []

CULTIVO LEÑOSO (HECTÁREAS): [23]

ÍNDICE DE PELIGROSIDAD: [2]

VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H): [2]

ÍNDICE DE PRECIPITACIONES (%): [2]

OBSERVACIONES:
Foco detectado cerca del cortijo Las Tinajas, el fuego avanza lentamente puesto que hay vario

ASIGNACION DE MEDIOS

Información

ES NECESARIO SOLICITAR APOYO AL C.O.R. O DAR POR FINALIZADO UN INCENDIO ACTUAL PARA PODER ASIGNAR MEDIOS.

Aceptar

Figura 5.17. Mensaje que informa de la necesidad del apoyo del C.O.R.

- P12: Comprobación de que siempre que haya incendios activos paralelamente, el sistema agrega un Cedefo diferente para cada uno de ellos.



FECHA	MUNICIPIO	SUPERFICIE AFECTADA	CEDEFO	OBSERVACIONES
2021-06-29	Alcolea	456.0	Alhama de Almería	El incendio fue provocado en el día de ayer por la tarde...
2021-06-29	Fines	43.0	Serón	El fuerte viento hizo que se cayeran unas ramas y esto p...
2021-06-29	Las Tres Villas	356.0	Vélez-Rubio	El cono inicial ha sido detectado cerca de la fuente del f...

Figura 5.18. Cada incendio tiene asociado un Cedefo distinto.

5.10. Conclusiones

Hoy en día, el mercado ofrece multitud de herramientas para la elaboración de un sistema informático, algunas más beneficiosas dependiendo del objetivo que tengamos sobre el sistema o aplicación que vayamos a desarrollar. La elección de herramientas ya conocidas, como es aquí el caso, hace que la implementación y el desarrollo sea menos costoso que si se hace uso de herramientas no conocidas.

Como se ha visto, la estructura del sistema es simple, disponiendo de cuatro paquetes, formando el patrón MVC más un paquete que contiene la conexión con la base de datos. Respecto a la base de datos, aunque sólo aparece JavaDB, también se ha hecho uso de MySQL. Se ha decidido utilizar Apache Derby más que nada por capacidad de hacer la base de datos portable.

Respecto a la solicitud de los datos y a la asignación de medios, se ha implementado de una manera sencilla y fácil de entender.

El control de datos erróneos o datos incoherentes es un aspecto muy importante a tener en cuenta en cada aplicación o sistema a desarrollar. Para finalizar, se exponen una serie de pruebas realizadas al sistema con el fin de verificar el correcto funcionamiento del sistema así como su comportamiento.

CAPÍTULO 6

Planificación y costes del proyecto

6.1. Introducción

Está demostrado que una buena planificación para hacer cualquier trabajo ayuda a la elaboración de ello, así como a afrontar los posibles problemas que puedan surgir durante su elaboración. Para la realización de este proyecto, inicialmente se estableció una planificación a largo plazo, es decir, desde el comienzo hasta el final abarcaba un periodo de alrededor de ocho meses.

En este punto hay que considerar la diferencia entre una planificación inicial y el seguimiento de esa planificación. Aunque lo ideal es seguir con las indicaciones de lo planeado inicialmente, a veces surgen imprevistos laborales, familiares o de otra índole, que impiden seguir lo planificado desde el principio. La realización de este proyecto ha pasado por una serie de fases o etapas que se describen a continuación.

Todos los trabajos realizados llevan un coste asociado. Este coste puede ser de diversas tipos y formas, como por ejemplo monetario, de involucración en el proyecto, así como un coste de tiempo empleado.

6.2. Planificación

Como se intuye en la introducción, una buena planificación es una de las bases para obtener un objetivo planteado y esperado. La realización de este proyecto ha pasado por una serie de fases, unas más largas en el tiempo que otras y algunas de ellas solapadas en el tiempo. El método de desarrollo del proyecto ha sido basado en un desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con forme se va desarrollando el proyecto.

6.2.1. Fases de la planificación

Las fases por las que ha pasado la elaboración del proyecto están bien diferenciadas en cuanto a forma y diferencia de trabajo realizado. Estas fases son:

- Fase 1.- Fase de investigación.
- Fase 2.- Fase de especificación del alcance de la herramienta.
- Fase 3.- Fase de diseño.
- Fase 4.- Fase de implementación.
- Fase 5.- Fase de pruebas.
- Fase 6.- Fase de documentación.

A continuación, se especifica en qué ha consistido cada una de ellas.

Fase de investigación

Es el inicio de todo. Se puede decir que esta fase ha sido una de las más largas en lo que a tiempo se refiere. Quizá sea una de las fases más generosas pues se trata de una fase que te recompensa con una gran cantidad de conocimiento sobre el fondo y la forma de lo que va a consistir el proyecto.

Esta fase comenzó a primeros de enero y aunque acabó por decirlo de alguna manera en marzo, alguna vez se ha procedido a buscar información sobre algún tema relacionado con el título del proyecto.

Se comenzó con varias lecturas de manuales y documentos relacionados con los incendios forestales, la manera de extinguirlos así como sus procedimientos. Se hizo uso en la red de varias plataformas de la Comunidad de Andalucía, de documentales en YouTube así como de

búsqueda de información referente a la provincia de Almería, sus pueblos, su terreno, su clima, su población, el tipo de superficie, etc.

Pero sin duda alguna, donde más énfasis se ha hecho es en el documento del Plan de Emergencias por Incendios Forestales en Andalucía, el cuál explica y define claramente como establecer las medidas para la detección y extinción de los incendios forestales y la resolución de las situaciones de emergencia que de ellos se deriven.

Durante esta fase se ha contactado con algún Cedefo, concretamente con el de Serón para recabar información de sus materiales y capacidades. También se ha realizado un visita al Centro Operativo Provincial, situado en la ciudad de Almería, donde fuimos informados de sus procedimientos y formas de actuar ante incendios forestales. Estos procedimientos están basados en la experiencia que tienen sus trabajadores tras intervenir en multitud de emergencias sucedidas en la provincia.

En esta fase también se busca información sobre la librería de JavaFX, aunque desconocida por el autor, es llamativa por su simplicidad en cuanto a sus capacidades de utilización gráfica.

Fase de especificación del alcance de la herramienta

La especificación del sistema a elaborar, es decir de lo que se desea que haga dicho sistema comienza antes de terminar la fase anterior. Una vez recabada toda la información, se van determinando los requisitos de la aplicación. Estos requisitos y especificaciones van cambiando con el tiempo, bien porque no se ven importantes o bien porque se da mayor prioridad a otros. Aproximadamente, esta fase dura un mes entre marzo y abril.

La herramienta debe de ser sencilla en su utilización a la vez que eficaz en su fin.

Fase de diseño

Esta fase comienza con la realización de bocetos basados en diagramas de flujo y diagramas de clases. En ellos se describe de un manera general cómo se va a realizar el proyecto. Se diferencian varios aspectos como son la conexión con la base de datos, el patrón de diseño en el que va a consistir el diseño del sistema, las diferentes vistas o ventanas de las que va constar la herramienta así como los datos de entrada a utilizar y la información que va a tener el sistema como salida.

Durante esta fase, que dura aproximadamente un mes, se elabora el modo de controlar los datos erróneos introducidos por el usuario, el tratamiento que van a tener los datos de entrada así como la estructura que van a tener las diferentes vistas. Se toma en cuenta el comportamiento que va a tener el sistema y su secuencia de funcionamiento.

Fase de implementación

Comienza a primeros de mayo y dura unos dos meses. En esta fase se tratan las diversas herramientas que se van a utilizar para llevar a cabo la realización del proyecto. Aunque en un principio se tomó como opción utilizar Eclipse como entorno de desarrollo, finalmente se decidió por la utilización de NetBeans por tener más conocimiento sobre este entorno.

En cuanto a la base de datos, casi todo el tiempo se ha hecho uso de MySQL, pero finalmente se ha utilizado Apache Derby por temas de portabilidad. El conseguir que la base de datos sea portable no ha sido una tarea fácil pues por muchos cambios y pruebas que se han hecho, ha costado tiempo conseguirlo.

La implementación del sistema ha comenzado con la introducción de datos por parte del usuario. Una vez conseguido esto se han implementado los diversos factores necesarios para la asignación de

medios. Tras esto, el desarrollo del proyecto se ha centrado en la codificación de los medios a asignar.

A continuación, se procede a la codificación de los listados de incendios actuales así como de los históricos, y por último se implementa la vista donde se puede consultar toda información referente a la base de datos. Una vez llegados a este punto, se empieza a implementar el control de errores y se verifica el funcionamiento del sistema de manera correcta. Mientras se comprueba la secuencia de funcionamiento del sistema se van realizando pequeños cambios en el código para subsanar pequeños errores.

Fase de pruebas

Se puede decir que esta fase se realiza paralelamente con la fase anterior. A medida que se va implementando el código, se van haciendo pequeñas pruebas para comprobar su funcionamiento. Al principio de esta fase se realizan pruebas referentes únicamente a una clase o un procedimiento. Según va avanzando la fase de implementación, es cuando se van realizando pruebas más consistentes. El patrón que se ha llevado a cabo es el siguiente:

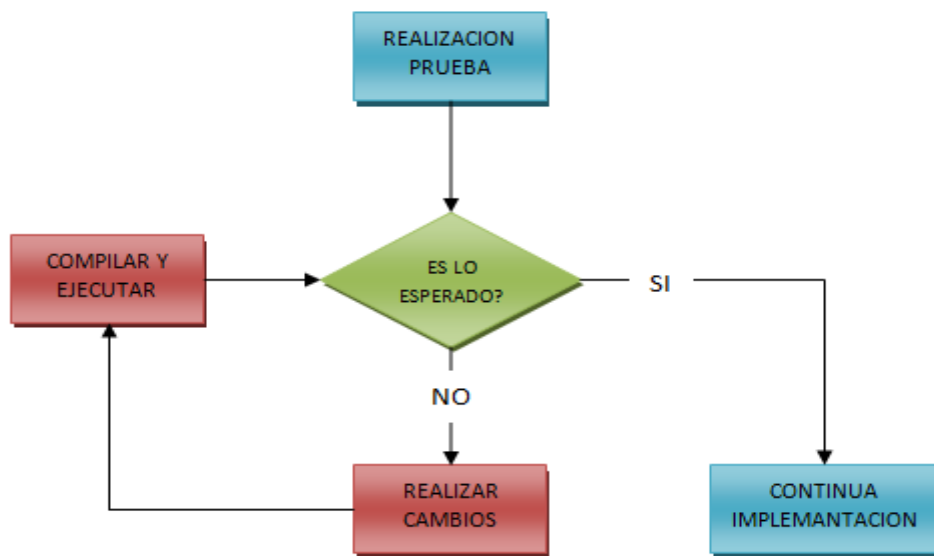


Figura 6.1. Patrón de fase de pruebas.

Las pruebas que se han realizado están relacionadas con los siguientes puntos:

- Conexión a la base de datos y lectura de la información contenida.
- Ciclo de vida del programa, en lo que respecta desde su inicio hasta el cierre de la aplicación, pasando por todas sus vistas.
- Datos de entrada y datos de salida.
- Comprobaciones de que el sistema se comporta según lo esperado.
- Control de errores.

Fase de documentación

Es la fase más longeva, puesto que se inicia prácticamente con el inicio del proyecto hasta el final de este. Durante esta fase se ha ido recopilando aquella información que el autor ha creado necesaria aportar a la memoria del proyecto. Se han tratado todos los aspectos de la realización del proyecto, comenzando por un estudio del Plan INFOCA, un detallado análisis y diseño de lo que iba a ser el sistema del proyecto, se ha tratado sobre su implementación y sus pruebas. De cada uno de los diferentes apartados se ha finalizado con una conclusión, donde se exponen los puntos de vista del autor referente a lo documentado.

6.2.2. Planificación temporal

Mediante diagramas de Gantt, se hace un comparación entre las dos planificaciones realizadas en la elaboración de este proyecto.

La primera planificación que se hizo fue en octubre del 2020, donde se diferencian las seis fases indicadas en el punto anterior. Como se puede apreciar en la Figura 6.2, desde el punto de vista del autor se da poco espacio de tiempo a lo que es la fase de investigación y se planifica la defensa de éste para finales de mayo.

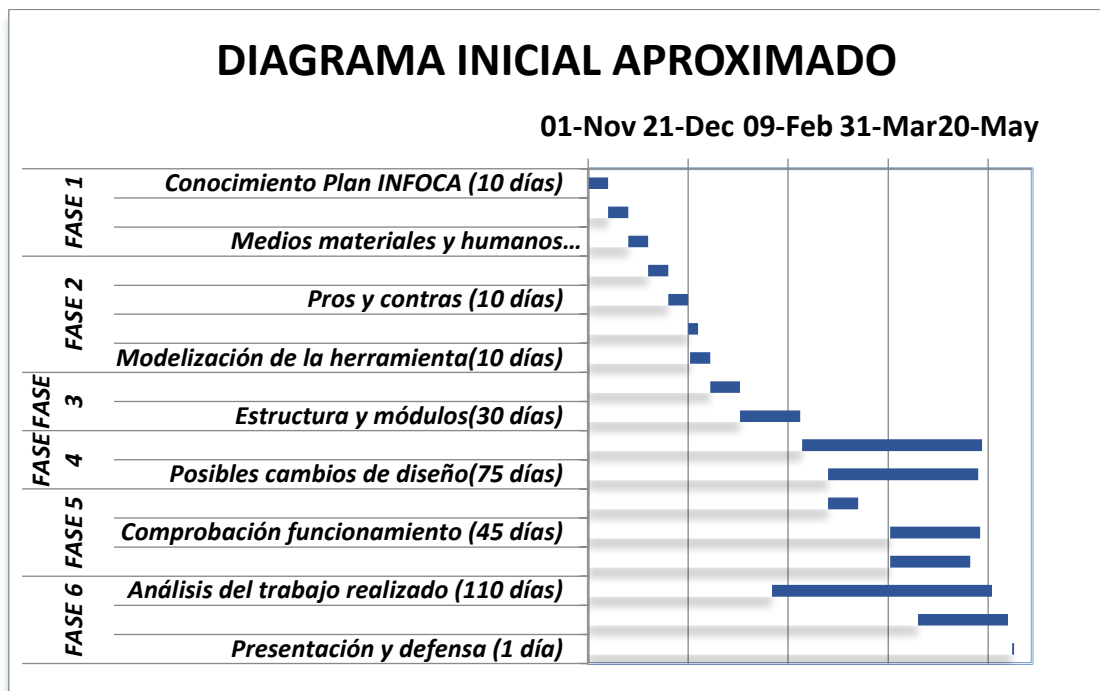


Figura 6.2. Diagrama temporal correspondiente al anteproyecto.

Respecto a la planificación real, se observa el tiempo empleado en la fase de investigación, el cual varía mucho del inicial. Por otra parte se reflejan las entregas de documentación al tutor, según han sido realizadas.

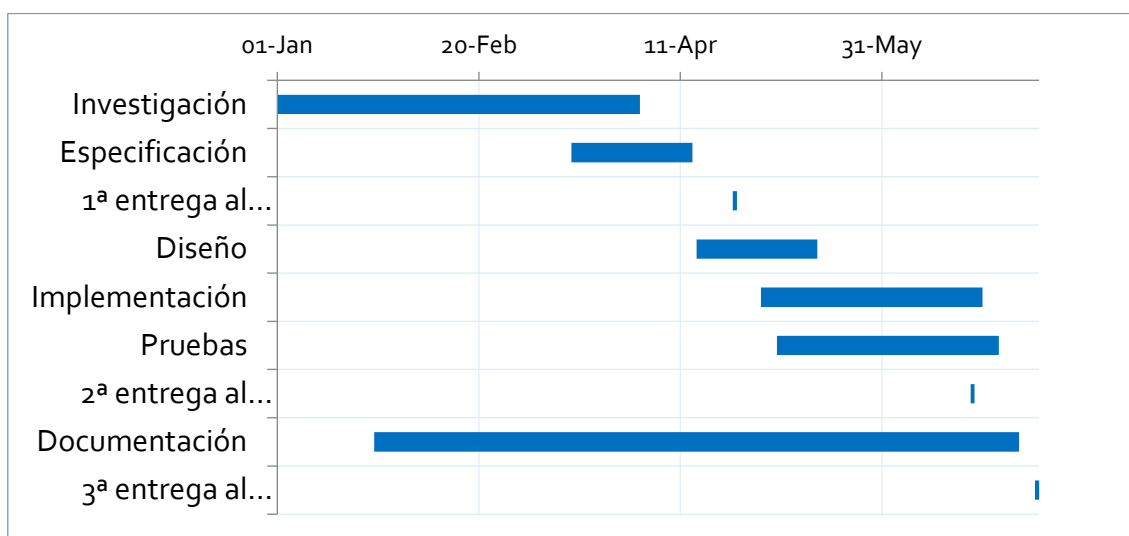


Figura 6.3. Diagrama temporal final.

6.3. Costes

Tal y como se indica en la introducción, cada trabajo realizado lleva un coste, y ese coste puede estar medido de muy diversas maneras.

Referente a este proyecto, el coste que ha llevado está basado en horas, de tal manera que podríamos decir que cada fase ha durado una cantidad de horas. Se estipula una media de 1,5 horas por día. Teniendo en cuenta el diagrama temporal final de la Figura 6.3, el coste en horas es el indicado en la Tabla 6.1.

FASES	DIAS	HORAS
Fase de investigación	90	135
Fase de especificación	30	45
Fase de diseño	30	45
Fase de implementación	55	82,5
Fase de pruebas	55	82,5
Fase de documentación	160	240
TOTAL:		630

Tabla 6.1. Coste en horas.

Si al coste en horas se le aplica un coste monetario de 60 euros por hora, el coste en euros sería el indicado en la Tabla 6.2.

FASES	HORAS	EUROS
Fase de investigación	135	8100
Fase de especificación	45	2700
Fase de diseño	45	2700
Fase de implementación	82,5	4950
Fase de pruebas	82,5	4950
Fase de documentación	240	14400
TOTAL:		37800

Tabla 6.2. Coste en euros.

La estimación de la realización del proyecto es que se han empleado 630 horas y que ha tenido un coste de 37.800 euros.

6.4. Conclusiones

Es importante tener en cuenta la realización de una buena planificación a la hora de realizar un trabajo o proyecto, ya que a la larga nos va a ayudar a organizarnos mejor y a lograr que el trabajo desarrollado sea más eficiente. En este capítulo se han desarrollado las fases por las que ha transcurrido la elaboración de este proyecto, seguidamente se ha comparado la planificación inicial del anteproyecto con la planificación final o real, y se han visto algunas diferencias.

Por otro lado se ha visto el coste que conlleva la realización del proyecto, bien desde el punto de vista temporal basado en horas y desde el punto de vista monetario.

CAPÍTULO 7

Conclusiones y trabajos futuros

7.1. Conclusiones

El proyecto realizado trata sobre la toma de decisión para la asignación de medios con el fin de extinguir incendios forestales. Es difícil acertar ante un incendio forestal, cuales son los medios tanto humanos como materiales para una pronta extinción de este. Una de las condiciones que tiene un incendio forestal es su incertidumbre a la hora de comportarse.

A base de la experiencia del personal dedicado a la extinción de incendios forestales, con el tiempo se van sacando lecciones aprendidas con el fin de buscar la extinción de un incendio forestal de la manera más eficaz, eficiente y menos costosa.

Este sistema trata sobre ello, es decir, de realizar una asignación de medios ante un incendio forestal, de tal manera que desde el momento inicial del incendio, con esos medios asignados se pueda extinguir el incendio con muchas garantías. Pero por supuesto, se debe tener en cuenta que el incendio puede variar su comportamiento debido a muchos factores, y entonces según la situación, habría que emplear más medios.

Esta aplicación será explotada por el Centro Operativo Provincial de la provincia de Almería. Una vez registrado un incendio forestal y asignado los medios para su extinción, será comunicado a uno de tres Centros de Defensa Forestal que hay distribuidos por la provincia, los cuales serán responsables de aplicar físicamente esos medios.

El sistema está basado en el patrón Modelo Vista Controlador, con una base de datos JavaDB. Está implementado mediante lenguaje Java y se hace uso de la librería JavaFX. Se trata de un sistema sencillo y fácil de usar. Ha sido implementado en NetBeans como entorno de desarrollo.

Como inicio de este proyecto se empezó buscando información sobre incendios forestales, procedimientos para su extinción, normas, reglamentos, etc. La parte de investigación ha sido de gran utilidad para conocer un poco más los procedimientos y las formas llevadas a cabo sobre la extinción de incendios forestales.

Seguidamente, se realizó un análisis de la información recabada y se ha empezado a tener una idea de qué y cómo queríamos elaborar el proyecto, lo que derivó en el diseño de este.

A continuación, se empezó a implementar el código a la vez que se iban realizando pruebas sobre su funcionamiento. Hay cosas que quizá han costado más que otras, como por ejemplo, la conexión a la base de datos embebida para que el programa sea portable.

Durante prácticamente todo el desarrollo de este proyecto, se ha ido documentando en esta memoria toda aquella información, figuras, datos, tablas que el autor ha visto necesarias e importantes, aunque sobre este tema haya infinidad de documentación en la nube, bibliotecas, etc.

Como conclusión final, este proyecto ha sido para mí un trabajo motivador por varios aspectos, primero por la elaboración de una aplicación portable e independiente, y por otro lado por el conocimiento adquirido sobre la extinción de incendios forestales. Cada fase del proyecto ha sido para mí un desafío al que me he enfrentado siempre con gran motivación y con ganas de superación.

7.2. Trabajos futuros

Este trabajo trata sobre el desarrollo de un sistema para coordinar medios tanto humanos como materiales de cara a la extinción de incendios forestales. Es un sistema simple, es decir, la aplicación para realizar las asignaciones de medios se basa en la lógica de datos introducidos, y de la larga experiencia que ha adquirido el ser humano en relación con la extinción de incendios forestales.

El sistema realiza la asignación de medios para efectuar la extinción de un incendio en "condiciones normales", es decir, el fuego no se expande más de la superficie quemada, la temperatura es constante y lo mismo ocurre con la velocidad del viento y la probabilidad de lluvia.

Con estas condiciones y con los medios asignados el incendio debería ser extinguido sin grandes problemas. Pero como es sabido, estas condiciones normales dependen de cada incendio y casi siempre varían para peor o para mejor.

Como trabajos futuros relacionados con esta aplicación, se podría desarrollar un sistema que fuera dinámico, es decir, un sistema que fuera asignando o quitando medios necesarios según fuera comportándose el incendio. Por ejemplo, si el fuego crece con mucha velocidad, pues asignar algún medio aéreo más, o por el contrario si empezara a llover de repente, quitar algún medio aéreo. El sistema se actualizaría con nuevos datos cada poco tiempo, de manera que la realización de medios en cada momento sería más eficiente.

Por otro lado sería buena idea, que toda persona encargada de algún grupo o subgrupo, jefe de aeronave y demás, estuvieran al corriente de los medios que se están empleando en todo momento. Todo ello daría una capacidad de conocimiento más amplia. Para ello, sería conveniente dotar a cada componente de dichos grupos y subgrupos de un medio, bien por pda o aplicación en teléfono móvil, de un sistema similar encargado de dar toda la información referente al incendio. Ocurre que muchas veces, ante un gran incendio, el personal se focaliza en un determinado espacio sin tener conocimiento de lo que ocurre fuera de este.

Finalizando este apartado, mencionar que es complicado el poder realizar asignaciones dinámicas de los medios, ya que existen muchos factores que quizá no lo permitan, como pueden ser, los cambios adversos de un incendio forestal, que haya otros incendios cercanos en los que haya medios implicados o que haya menos medios existentes de los necesarios, entre otros factores.

Bibliografía

ca21 Clima de Andalucía. Provincia de Almería.

http://www.andalucia-web.net/clima_almeria.htm

in21 Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Andalucía pueblo a pueblo.(año 2021).

<https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/sima/ficha.htm?mun=04011>

jafx JavaFX

<https://openjfx.io/>

jama Junta de Andalucía. Medio Ambiente. Centro Operativo Provincial de Almería.

<https://www.agenciamedioambienteyagua.es/DetalleCentroA.aspx? Id=1>

ja04 Junta de Andalucía. Medio Ambiente. Almería INFOCA 2004.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/incendios/infoca2004/almeria_INFOCA04.pdf

- ja11** Junta de Andalucía. Incendios forestales. Plan INFOCA. Marco de referencia.(año 2011).
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnnextoid=2076a5f862fa5310VgnVCM1000001e50aRCRD&vgnnextchannel=321cc98d5b40b410VgnVCM2000000624e50aRCRD>
- ja20** Junta de Andalucía. Incendios Forestales. Extinción de incendios forestales. Catálogo de medios.(año 2020).
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnnextoid=ab856afafd2be410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=e1d5a5f862fa5310VgnVCM1000001325e50aRCRD>
- ja21** Junta de Andalucía. Medio Ambiente. Red de información ambiental de Andalucía.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam>
- mt14** Plan INFOCA. XIV Medios terrestres.
https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural._Uso_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap14_medios_terrestres.pdf
- pe10** Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Andalucía. BOJA 30 septiembre 2010. Disposiciones Generales.
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/incendios_forestales/marco_referencia/plan_emergencias_plan_infoca/D371_2010_Emergencias.pdf
- pl18** Plan INFOCA. XVIII Aplicación de nuevas tecnologías. Sistema CARDIN.
https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural._Uso_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap18_aplicacion_nuevas_tecnologias.pdf

si07 Sistema Integrado para la Gestión y Dirección de Incendios Forestales en Andalucía. (año 2007).

Autores: Susana de Sarria, Rafael Teodoro Yebra y Pedro Mendoza.

<http://www.gfmc.online/sevilla->

[2007/contributions/doc/cd/sesiones_tematicas/st7/deSarria_et_Al_S](http://www.gfmc.online/sevilla-2007/contributions/doc/cd/sesiones_tematicas/st7/deSarria_et_Al_S)

[PAIN_Andal_SIGDIF.pdf](http://www.gfmc.online/sevilla-2007/contributions/doc/cd/sesiones_tematicas/st7/deSarria_et_Al_S)

si09 Sistema Integrado para la Gestión y Dirección de Incendios Forestales en Andalucía (SIGDIF). (año 2009)

Autores: Sarria Sopeña, Yebra Valverde, Larios de la Carrera y Martínez Carmona.

wi19 Wikipedia. Escala de Beaufort.

https://es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort

wi21 Wikipedia. Provincia de Almería. Relieve y población.

https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Almer%C3%ADa#Medio_f%C3%ADsico

- Aproximación a la ingeniería del software. (2014).
Autores: Sebastián Rubén Gómez Palomo ,Eduardo Moraleda Gil.
Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Programación orientada a objetos con Java. (2010).
Autores: David J- Barnes y Michael Kölling.
Editorial PEARSON Prentice Hall.

ANEXOS

Anexo I. Acrónimos

- ACT.- Avión de Carga en Tierra.
- ACV.- Avión de Coordinación y Vigilancia.
- ADF.- Agrupación de Defensa Forestal.
- BIIF.- Brigada de Investigación de Incendios Forestales.
- BRIF.- Brigada Forestal.
- CECEM 112.- Centro de Coordinación de Emergencias de Andalucía.
- CECOP.- Centro de Coordinación Operativa.
- CECOPAL.- Centro de Coordinación Operativa Local.
- CEDEFO.- Centro de Defensa Forestal.
- COP.- Centro Operativo Provincial.
- COR.- Centro Operativo Regional.
- GREA.- Grupo de Emergencias de Andalucía.
- FCSE.- Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.
- HTER.- Helicóptero ligero de transporte de especialistas y extinción.
- INFOCA.- Incendios Forestales en la Comunidad de Andalucía.
- PAIF.- Puesto de Análisis de Incendios Forestales.
- PMA.- Puesto de Mando Avanzado.
- SEIF.- Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales.
- SMEIF.- Sistema de Manejo de Emergencias por Incendios Forestales.
- UMMT.- Unidad Móvil Meteorológica.
- UNASIF.- Unidad de Análisis de Seguimiento de Incendios Forestales.
- UME.- Unidad Militar de Emergencias.
- SAS.- Servicio Andaluz de Salud.

Anexo II. Información de zonas

En esta tabla se representa la información referente a cada municipio:

- Nombre del municipio.
- Altitud del municipio, en metros.
- Población que tiene el municipio en el año 2020, en número de habitantes.
- Superficie dedicada al cultivo herbáceo, en hectáreas.
- Superficie dedicada al cultivo leñoso, en hectáreas.
- Índice de peligrosidad, según el Plan INFOCA.
- Cedefo correspondiente.

MUNICIPIO	ALTITUD	POBLACION	SUPERFICIE HERBÁCEA	SUPERFICIE LEÑOSA	ÍNDICE PELIGRO	CEDEFO
Abla	843	1.248	43	406	2	Alhama de Almería
Abrucena	972	1.183	35	1.399	2	Alhama de Almería
Adra	4	25.412	1.384	831	2	Alhama de Almería
Albánchez	469	687	2	520	3	Serón
Alboloduy	383	609	19	618	3	Alhama de Almería
Albox	424	12.083	40	5.135	2	Vélez-Rubio
Alcolea	750	844	22	689	2	Alhama de Almería
Alcóntar	962	514	233	743	2	Serón
Alcudia de Monteagud	1.012	138	0	166	3	Serón
Alhabia	288	677	15	98	3	Alhama de Almería
Alhama de Almería	518	3.691	119	227	2	Alhama de Almería
Alicún	421	201	3	52	2	Alhama de Almería
Almería	20	201.322	2.674	75	2	Alhama de Almería
Almócita	833	176	2	122	3	Alhama de Almería
Alsodux	317	125	1	55	3	Alhama de Almería
Antas	105	3.315	766	1.441	2	Vélez-Rubio
Arboleas	281	4.624	6	786	2	Vélez-Rubio
Armuña de Almanzora	629	300	31	190	2	Serón
Bacares	1.190	250	4	125	3	Serón

ANEXO II

MUNICIPIO	ALTITUD	POBLACION	SUPERFICIE HERBÁCEA	SUPERFICIE LEÑOSA	ÍNDICE PELIGRO	CEDEFO
Balanegra	22	3.105	610	14	3	Alhama de Almería
Bayárcal	1.255	312	3	123	3	Alhama de Almería
Bayarque	805	216	0	131	3	Serón
Bédar	389	984	462	198	3	Serón
Beires	930	120	1	86	3	Alhama de Almería
Benahadux	114	4.481	20	143	2	Alhama de Almería
Benitagla	945	58	0	71	3	Serón
Benizalón	927	262	4	431	3	Serón
Bentarique	326	240	11	114	3	Alhama de Almería
Berja	335	12.563	1.172	923	2	Alhama de Almería
Canjáyar	609	1.189	19	371	3	Alhama de Almería
Cantoria	382	3.365	11	920	2	Serón
Carboneras	11	8.105	91	80	3	Serón
Castro de Filabres	951	120	1	131	3	Serón
Chercos	793	298	1	84	3	Serón
Chirivel	1.037	1.489	1.722	6.545	2	Vélez-Rubio
Cóbdar	606	178	8	328	3	Serón
Cuevas del Almanzora	95	14.455	4.020	1.593	2	Vélez-Rubio
Dalías	411	4.066	412	118	2	Alhama de Almería
Ejido (El)	72	83.758	12.743	127	2	Alhama de Almería
Enix	711	514	1	238	3	Alhama de Almería
Felix	811	636	1	772	3	Alhama de Almería
Fines	447	2.104	1	93	2	Serón
Fiñana	949	1.984	42	1.276	2	Alhama de Almería
Fondón	845	994	16	467	2	Alhama de Almería
Gádor	166	3.034	49	416	3	Alhama de Almería
Gallardos (Los)	116	2.902	224	163	2	Serón
Garrucha	7	9.520	158	23	2	Vélez-Rubio
Gérgal	744	1.080	105	686	2	Serón
Huécija	403	486	7	170	2	Alhama de Almería
Huércal de Almería	72	17.917	3	48	2	Alhama de Almería
Huércal-Overa	280	19.432	2.136	3.657	2	Vélez-Rubio
Íllar	423	405	7	191	2	Alhama de Almería
Instinción	430	448	6	161	3	Alhama de Almería
Laroya	872	198	0	159	3	Serón
Láujar de Andarax	906	1.527	42	770	2	Alhama de Almería
Líjar	591	394	44	275	3	Serón
Lubrín	516	1.449	50	2.329	3	Serón

INFORMACIÓN DE ZONAS

MUNICIPIO	ALTITUD	POBLACION	SUPERFICIE HERBÁCEA	SUPERFICIE LEÑOSA	ÍNDICE PELIGRO	CEDEFO
Lucainena de las Torres	549	564	177	1.245	3	Serón
Lúcar	912	760	57	1.288	2	Serón
Macael	538	5.480	0	165	3	Serón
María	1.194	1.230	6.128	1.122	2	Vélez-Rubio
Mojácar	158	6.778	176	114	2	Serón
Mojonera (La)	40	9.191	1.427	14	2	Alhama de Almería
Nacimiento	595	496	28	494	2	Alhama de Almería
Níjar	353	31.666	7.309	453	2	Alhama de Almería
Ohanes	952	558	7	275	3	Alhama de Almería
Olula de Castro	989	191	0	235	3	Serón
Olula del Río	490	6.256	2	138	2	Serón
Oria	1.038	2.239	492	7.345	2	Vélez-Rubio
Padules	739	414	12	170	3	Alhama de Almería
Partaloa	548	1.035	6	653	2	Vélez-Rubio
Paterna del Río	1.197	365	1	211	3	Alhama de Almería
Pechina	106	4.103	203	200	2	Alhama de Almería
Pulpí	191	10.358	2.666	1.151	2	Vélez-Rubio
Purchena	532	1.664	56	903	2	Serón
Rágol	402	303	3	68	3	Alhama de Almería
Rioja	130	1.453	25	112	2	Alhama de Almería
Roquetas de Mar	7	98.433	1.944	14	2	Alhama de Almería
Santa Cruz de Marchena	329	199	2	60	3	Alhama de Almería
Santa Fe de Mondújar	216	461	58	240	2	Alhama de Almería
Senés	1.013	289	1	407	3	Serón
Serón	800	2.033	402	1.378	2	Serón
Sierro	752	379	0	146	3	Serón
Somontín	828	443	10	282	2	Serón
Sorbas	402	2.436	181	2.449	2	Serón
Suflí	633	196	1	98	3	Serón
Tabernas	404	3.717	402	2.842	2	Serón
Taberno	700	974	13	895	2	Vélez-Rubio
Tahal	1.012	336	123	1.111	2	Serón
Terque	278	365	12	112	2	Alhama de Almería
Tíjola	681	3.548	75	1.343	2	Serón
Tres Villas (Las)	686	565	9	598	3	Alhama de Almería
Turre	48	3.781	392	434	2	Serón
Turrillas	839	248	166	319	2	Serón

ANEXO II

MUNICIPIO	ALTITUD	POBLACION	SUPERFICIE HERBÁCEA	SUPERFICIE LEÑOSA	ÍNDICE PELIGRO	CEDEFO
Uleila del Campo	619	822	47	1.181	2	Serón
Urrácal	735	350	26	232	2	Serón
Veleftique	903	230	2	174	3	Serón
Vélez-Blanco	1.070	1.874	5.414	2.967	2	Vélez-Rubio
Vélez-Rubio	834	6.546	894	10.224	2	Vélez-Rubio
Vera	96	16.996	976	645	2	Vélez-Rubio
Viator	70	5.978	122	55	2	Alhama de Almería
Vícar	106	26.899	1.843	60	2	Alhama de Almería
Zurgena	241	2.956	144	921	2	Vélez-Rubio

Anexo III. Manual de uso

Una de las características de la herramienta documentada es la sencillez y facilidad de uso que tiene. A continuación, se dan unas directrices para facilitar al usuario que la explotación de la aplicación sea más amigable.

Al ejecutar el sistema nos aparece la pantalla principal, donde aparecen cuatro opciones:

- Alta de incendio, donde se da de alta un nuevo incendio.
- Incendios actuales, donde se pueden observar los incendios activos.
- Historial de incendios, donde se observan todos los incendios ocurridos, tanto activos como extinguidos.
- Información de zonas, donde se pueden consultar diferentes datos relacionados con los municipios.

A continuación, se muestra la pantalla principal.

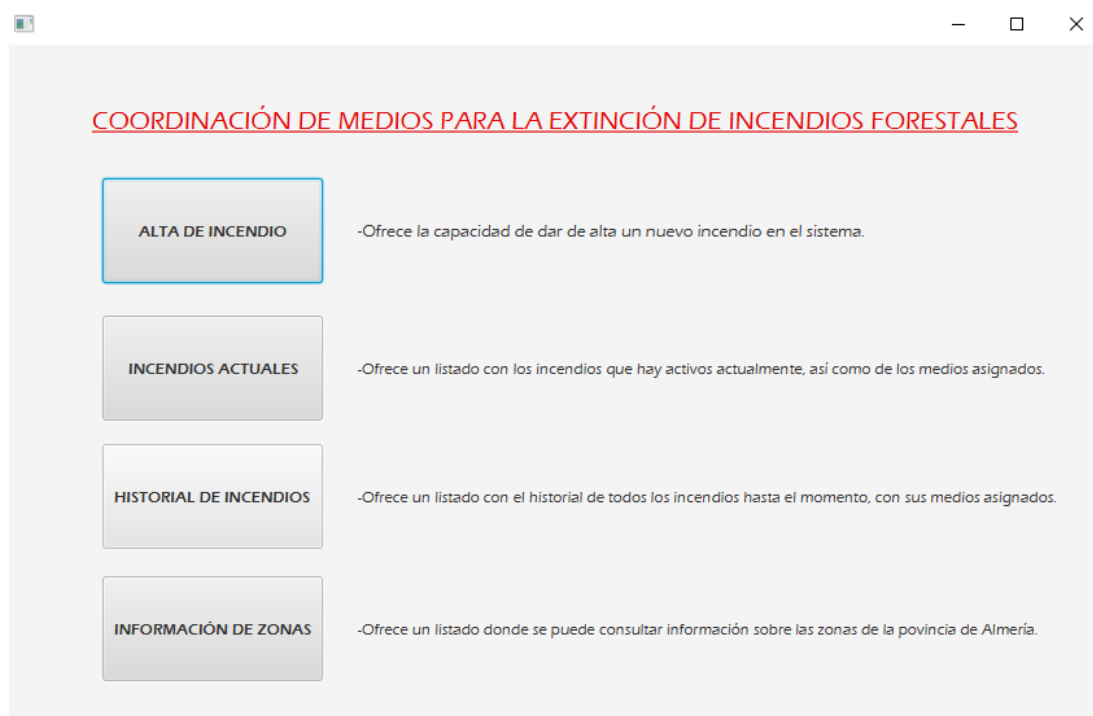


Figura anexo 3.1. Ventana principal.

ALTA DE INCENDIO

Como indica el nombre, el sistema ofrece la capacidad de dar de alta un nuevo incendio forestal. Para ello se deben rellenar todos los campos que nos pide el sistema por pantalla, a excepción de las observaciones que son opcionales.

A continuación, se da una relación de los campos con sus posibles valores:

- Municipio.- Se debe marcar el municipio donde se ha iniciado el incendio. Al marcar un municipio determinado, automáticamente el sistema nos da información referente a dicho municipio.
- Fecha.- Se debe marcar la fecha de alta del incendio.
- Superficie afectada.- Se debe introducir la superficie afectada en el momento de dar de alta el incendio. El sistema no permite introducir una superficie superior a las hectáreas que tiene el municipio para el cultivo.
- Temperatura en zona.- Introducir la temperatura en grados centígrados. El valor debe oscilar entre -10° y 80°.
- Velocidad del viento.- Introducir la velocidad en la zona medida en kilómetros por hora. El valor permitido estará entre 1 y 200 km/h.
- Índice de precipitaciones.- Se debe introducir el porcentaje de precipitaciones comprendido entre 0% y 100%.
- Observaciones.- Son opcionales.

Si algún dato no ha sido introducido correctamente nos lo indicará el sistema mediante un mensaje.

Si todos los datos son coherentes y válidos, el sistema estará preparado para realizar la asignación de medios. Para ello, se debe pulsar Asignación de Medios.

Seguidamente, se muestra la pantalla Alta de incendio.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

ALTA DE INCENDIO

MUNICIPIO	Purchena	FECHA DE AVISO	17/06/2021
ALTITUD (METROS)	532	SUPERFICIE AFECTADA (HECTÁREAS)	500
POBLACIÓN (HABITANTES)	1664	TEMPERATURA EN LA ZONA (°C)	31
CULTIVO HERBÁCEO (HECTÁREAS)	56	VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)	12
CULTIVO LEÑOSO (HECTÁREAS)	903	ÍNDICE DE PRECIPITACIONES (%)	4
ÍNDICE DE PELIGROSIDAD	2		

OBSERVACIONES:

El incendio ha sido detectado al sur del pueblo, junto al cortijo del Fraile. Protección Civil se encuentra en la zona.

ASIGNACION DE MEDIOS

Figura anexo 3.2. Ventana alta de incendio.

Como se observa, al indicar un municipio el sistema ofrece información relacionada con los siguiente datos:

- Altitud del municipio.
- Población del municipio.
- Superficie de cultivo herbáceo del municipio.
- Superficie de cultivo leñoso que tiene el municipio.
- Índice de peligrosidad asignado por el Plan INFOCA.

ASIGNACION DE MEDIOS

Esta pantalla nos ofrece la asignación de medios tanto materiales como humanos. La asignación viene relacionada con los cuatro grupos operativos, así como el Centro de Defensa Forestal responsable de facilitar estos medios. Hay que tener en cuenta que si este Cedefo no dispone de algún medio por alguna circunstancia, será solicitado a otro Cedefo, pero el primero será el que lleve el esfuerzo principal. También aparecen las observaciones iniciales.

Los grupos operativos son:

- Grupo de intervención.
- Grupo de sanidad.
- Grupo de seguridad.
- Grupo de apoyo.

A continuación, se muestra la pantalla de Asignación de medios.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

ASIGNACION DE MEDIOS C.E.D.E.F.O. Vélez-Rubio

GRUPO DE INTERVENCION:

- 1 camion cortatuegos
- 1 dozer sobre cadenas
- 1 equipo de personal técnico
- 4 dotaciones de brigadas forestales
- 2 vehiculos autobomba BFP
- 1 vehiculo autobomba BN
- 2 helicópteros HTER ligero BELL 212

GRUPO DE SANIDAD:

Solicitar apoyo a Cruz Roja

GRUPO DE SEGURIDAD:

2 equipos agentes de medio ambiente
--SOLICITAR APOYO DE LA POLICIA MUNICIPAL

GRUPO DE APOYO:

--SOLICITAR APOYO A PROTECCION CIVIL--


OBSERVACIONES:

El incendio ha sido detectado al sur del pueblo, junto al cortijo del Fraile.
Protección Civil se encuentra en la zona.

Figura anexo 3.3. Ventana asignación de medios.

INCENDIOS ACTUALES

Esta pantalla ofrece información de los incendios activos en un momento dado. El sistema no permite la asignación de medios a más de tres incendios, por lo que si se da el caso, el sistema indicará por pantalla o bien solicitar apoyo al Centro Operativo Regional, o eliminar algún incendio activo. Esto se hace con el objetivo de que cada cedefo se encargue por completo a la extinción de un determinado incendio.



FECHA	MUNICIPIO	SUPERFICIE AFECTADA	CEDEFO	OBSERVACIONES
2021-06-17	Purchena	500.0	Vélez-Rubio	El incendio ha sido detectado al sur del pueblo, junto al... Protección Civil se encuentra en la zona.

FINALIZADO/ELIMINAR

Figura anexo 3.4. Ventana incendios actuales.

Esta pantalla da la opción de eliminar un incendio de la lista, sea por su extinción o por otra causa.

HISTORIAL DE INCENDIOS

La pantalla de historial de incendios, como su nombre indica, ofrece un listado con todos los incendios registrados por el sistema, estén activos en ese momento o hayan sido ya extinguidos con anterioridad.

Por cada incendio en el historial de incendios, el sistema nos indica la fecha del incendio, el nombre del municipio y el cedefo asignado para su extinción.



FECHA	MUNICIPIO	CEDEFO
2021-01-22	Berja	Alhama de Almería
2021-05-16	Serón	Serón
2021-05-22	Nijar	Alhama de Almería
2021-07-13	Alcolea	Alhama de Almería
2021-06-17	Purchena	Vélez-Rubio

Figura anexo 3.5. Ventana histórico de incendios.

El sistema da la posibilidad de ver los medios asignados que fueron asignados a un incendio extinguido ya o por otro lado a un incendio activo en un determinado momento. Para ello, se debe seleccionar un incendio y pulsar Ver Medios Asignados.

VER MEDIOS ASIGNADOS

Al igual que la pantalla Asignación de Medios, esta pantalla ofrece la misma información referente al incendio seleccionado anteriormente. La asignación de medios que se hizo en un incendio ya extinguido y eliminado de la pantalla Incendios Actuales, y la asignación de incendios activos en ese momento.

Se muestra la pantalla de históricos de asignaciones, donde se puede observar las indicaciones de los cuatro grupos operativos junto con las observaciones relacionadas con ese incendio.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

HISTÓRICO DE ASIGNACIONES

GRUPO DE INTERVENCION:

- 1 tractor oruga
- 1 camión cortafuegos
- 1 dozer sobre cadenas
- 1 equipo de personal técnico
- 4 dotaciones de brigadas forestales
- 2 vehículos autobomba BFP

GRUPO DE SANIDAD:

Solicitar apoyo a Cruz Roja

GRUPO DE SEGURIDAD:

2 equipos agentes de medio ambiente
--SOLICITAR APOYO DE LA POLICIA MUNICIPAL

GRUPO DE APOYO:

--SOLICITAR APOYO A PROTECCION CIVIL--

OBSERVACIONES:

El incendio ha sido detectado al sur del pueblo, junto al cortijo del Fraile.
Protección Civil se encuentra en la zona.

Figura anexo 3.6. Ventana histórico de asignaciones.

INFORMACION DE ZONAS

Esta pantalla ofrece información referente a cada municipio de la provincia de Almería. De los 103 municipios que componen la provincia se pueden consultar los siguientes datos:

- Nombre del municipio.
- Altitud del municipio.
- Población del municipio.
- Superficie herbácea que posee un determinado municipio.
- Superficie leñosa del municipio.
- Índice de peligrosidad del municipio.
- Cedefo correspondiente del municipio.

A continuación, se muestra la pantalla Información de zonas.

---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS FORESTALES---

INFORMACIÓN DE ZONAS DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA

MUNICIPIO	ALTITUD(m)	POBLACION(hab.)	SUP. HERBACEA (ha)	SUP. LEÑOSA(ha)	INDICE PELIGRO	CEDEFO
Bacares	1190	250	4	125	3	Serón
Balanegra	22	3105	610	14	3	Alhama de Almería
Bayarcal	1255	312	3	123	3	Alhama de Almería
Bayarque	805	216	0	131	3	Serón
Bedar	389	948	462	198	3	Serón
Beires	930	120	1	86	3	Alhama de Almería
Benahadux	114	4481	20	143	2	Alhama de Almería
Benitagla	945	58	0	71	3	Serón
Benizalon	927	262	4	431	3	Serón
Bentarique	326	240	11	114	3	Alhama de Almería
Berja	335	12563	1172	923	2	Alhama de Almería
Canjayar	609	1189	19	371	3	Alhama de Almería
Cantoria	382	3365	11	920	2	Serón
Carboneras	11	8105	91	80	3	Serón

Figura anexo 3.7. Ventana información de zonas.

Anexo IV. Código fuente

Como se indica en el capítulo 4 de diseño, el código del programa está estructurado en cuatro paquetes:

- Conexión
- Controlador
- Modelo
- Vista

Cada paquete contiene las siguientes clases:

Paquete Conexión

Conexión.java

```
/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que establece la conexión con la base de datos de JavaDB.
 * También se puede establecer conexión con una base de datos MySQL.
 */

package Conexion;

import java.sql.Connection;

import java.sql.DriverManager;

import javax.swing.JOptionPane;

public class Conex {

    Connection con;

    public Conex() {

        this.con = null;

    }

    public Connection getConexion() {

        /**
         * ---CONEXION CON BASE DE DATOS MySQL---
         */

        try {

            Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");
```

```

con=(Connection)DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://localhost:3306/zonas","root","root");

        } catch (Exception e) {

            System.err.println(e);

        }

    /**/

    // ---CONEXION CON BASE DE DATOS JavaDB---

    try {

        Class.forName("org.apache.derby.jdbc.ClientDriver");

        //conexión con la base de datos externa.

        this.con = DriverManager.getConnection("jdbc:derby:.\bdzonas");

        //conexión con la base de datos incrustada en NetBeans.

        //this.con=DriverManager.getConnection("jdbc:derby://localhost:1527/bdzonas");

    } catch (Exception e) {

        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Error " + e);

    }

    return this.con;

}

}

```

Paquete Controlador

Main.java

```

/*

* PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.

* Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.

* Clase principal.

*/

package Controlador;

import Modelo.AntiguoIncendio;

import java.io.IOException;

import javafx.application.Application;

import javafx.fxml.FXMLLoader;

```

```
import javafx.scene.Scene;

import javafx.scene.layout.Pane;

import javafx.stage.Stage;

import static javafx.application.Application.launch;

public class Main extends Application {

    @Override

    //método que inicia el sistema instanciando a la ventana principal.

    public void start(Stage primaryStage) {

        try {

            FXMLLoader loader = new FXMLLoader();

            loader.setLocation(Main.class.getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));

            Pane ventana = (Pane) loader.load();

            Scene scene = new Scene(ventana);

            primaryStage.setScene(scene);

            primaryStage.show();

        } catch (IOException e) {

            System.out.println(e.getMessage());

        }

    }

    //método principal del programa.

    public static void main(String[] args) {

        AntiquoIncendio a = new AntiquoIncendio();

        a.incenio1();

        launch(args);

    }

}
```

MenuController.java

```

/*
 *PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que focaliza el menú principal de la aplicación.
 */

package Controlador;

import java.io.IOException;

import java.net.URL;

import java.util.ResourceBundle;

import java.util.logging.Level;

import java.util.logging.Logger;

import javafx.event.ActionEvent;

import javafx.fxml.FXML;

import javafx.fxml.FXMLLoader;

import javafx.fxml.Initializable;

import javafx.scene.Parent;

import javafx.scene.Scene;

import javafx.scene.control.Button;

import javafx.stage.Stage;

public class MenuController implements Initializable {

    @FXML

    private Button btnNuevo;

    @FXML

    private Button btnInformacion;

    @FXML

    private Button btnActuales;

    @FXML

    private Button btnHistorial;

    @Override

    public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

```

```

    }

@FXML

//método que llama a la ventana alta nuevo incendio.
private void NuevoIncendio(ActionEvent event) {
try {
    FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaNuevoIncendio.fxml"));
    Parent root = loader.load();
    NuevoIncendioController controlador = loader.getController();
    Scene scene = new Scene(root);
    Stage stage = new Stage();
    stage.setScene(scene);
    stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
INCENDIOS FORESTALES---");
    stage.show();
    stage.setOnCloseRequest(e -> controlador.closeVentana());
    Stage myStage = (Stage) this.btnNuevo.getScene().getWindow();
    myStage.close();
} catch (IOException ex) {
    Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
}
}

@FXML

//método que llama a la ventana de incendios actuales.
private void IncendiosActuales(ActionEvent event) {
try {
    FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaActualidad.fxml"));
    Parent root = loader.load();
    ActualidadController controlador = loader.getController();
    Scene scene = new Scene(root);
    Stage stage = new Stage();
    stage.setScene(scene);

```

ANEXO IV

```
stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
INCENDIOS FORESTALES---");

stage.show();

stage.setOnCloseRequest(e -> controlador.closeVentana());

Stage myStage = (Stage) this.btnActuales.getScene().getWindow();

myStage.close();

} catch (IOException ex) {

    Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

}

}

@FXML

//método que llama a la ventana de información de zonas.

private void Informacion(ActionEvent event) {

try {

    FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaInformacion.fxml"));

    Parent root = loader.load();

    InformacionController controlador = loader.getController();

    Scene scene = new Scene(root);

    Stage stage = new Stage();

    stage.setScene(scene);

    stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
INCENDIOS FORESTALES---");

    stage.show();

    stage.setOnCloseRequest(e -> controlador.closeVentana());

    Stage myStage = (Stage) this.btnInformacion.getScene().getWindow();

    myStage.close();

} catch (IOException ex) {

    Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

}

}

@FXML

//método que llama a la ventana de historial de incendios.

private void Historial(ActionEvent event) {
```

```

try {

    FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaHistorial.fxml"));

    Parent root = loader.load();

    HistorialController controlador = loader.getController();

    Scene scene = new Scene(root);

    Stage stage = new Stage();

    stage.setScene(scene);

    stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
INCENDIOS FORESTALES---");

    stage.show();

    stage.setOnCloseRequest(e -> controlador.closeVentana());

    Stage myStage = (Stage) this.btnHistorial.getScene().getWindow();

    myStage.close();

} catch (IOException ex) {

    Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

}

}

}

```

NuevoIncendioController.java

```

/*

* PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.

* Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.

* Clase que recoge los datos introducidos por teclado y comprueba su coherencia.

*/

package Controlador;

import Modelo.FactorDin;

import Modelo.FactorPer;

import Modelo.Incendio;

import java.io.IOException;

import java.net.URL;

import java.util.ResourceBundle;

```


ANEXO IV

```
import java.util.logging.Level;

import java.util.logging.Logger;

import javafx.collections.ObservableList;

import javafx.event.ActionEvent;

import javafx.fxml.FXML;

import javafx.fxml.FXMLLoader;

import javafx.fxml.Initializable;

import javafx.scene.Parent;

import javafx.scene.Scene;

import javafx.scene.control.Alert;

import javafx.scene.control.Button;

import javafx.scene.control.ComboBox;

import javafx.scene.control.DatePicker;

import javafx.scene.control.TextArea;

import javafx.scene.control.TextField;

import javafx.stage.Stage;

public class NuevoIncendioController implements Initializable {

    @FXML

    private ComboBox<Incendio> comboMunicipio;

    @FXML

    private TextField texAltitud;

    @FXML

    private TextField texHerbaceo;

    @FXML

    private TextField texLeñoso;

    @FXML

    private TextField texPeligrosidad;

    @FXML

    private TextField texSuperficie;

    @FXML

    private TextField texTemperatura;

    @FXML
```

```
private TextField texVelocidad;

@FXML

private TextField texPrecipitaciones;

@FXML

private DatePicker DateFecha;

@FXML

private Button btnActuar;

@FXML

private TextField texPoblacion;

@FXML

private TextArea txtObservaciones;

private static float opSup;

private static float opTem;

private static float opVel;

private static float opPre;

private static int resul_fp;

private static float resul_fd;

private static int alt;

private static int pob;

private static String cede;

private static String muni;

private static String fecha;

private static String obser;

private int cultivo;

private static int vars;

private static int varv;

private static int vara;

private static boolean colapso;

private String alhama = "Alhama de Almería";

private String seron = "Serón";

private String velez = "Vélez-Rubio";
```

ANEXO IV

```
public NuevoIncendioController() {  
    }  
  
    @Override  
  
    public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {  
  
        initCombos();  
  
        initVariables();  
  
    }  
  
    public void initCombos() {  
  
        Incendio n = new Incendio();  
  
        ObservableList<Incendio> obsNuevoIncendio = n.getIncendio();  
  
        this.comboMunicipio.setItems(obsNuevoIncendio);  
  
    }  
  
    //método que inicia diferentes variables.  
  
    public void initVariables() {  
  
        opSup = (float) -110.0;  
  
        opTem = (float) -110.0;  
  
        opPre = (float) -110.0;  
  
        opVel = (float) -110.0;  
  
        colapso = false;  
  
    }  
  
    //método el cual llama a la ventana principal del programa.  
  
    public void closeVentana() {  
  
        try {  
  
            FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));  
  
            Parent root = loader.load();  
  
            MenuController controlador = loader.getController();  
  
            Scene scene = new Scene(root);  
  
            Stage stage = new Stage();  
  
            stage.setScene(scene);  
  
            stage.show();  
  
            Stage myStage = (Stage) this.btnActuar.getScene().getWindow();  
  
            myStage.close();  
  
        }  
  
    }  
}
```

```

    } catch (IOException ex) {

        Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

    }

}

@FXML

//método el cual guarda en memoria los datos de las diferentes variables introducidas por el usuario,
    así como las de cada municipio.

public void MarcarDatos(ActionEvent event) {

    Incendio n = this.comboMunicipio.getValue();

    if (n != null) {

        this.texAltitud.setText(n.getAltitud() + "");

        this.texHerbaceo.setText(n.getCul_herbaceos() + "");

        this.texLeñoso.setText(n.getCul_leñosos() + "");

        this.texPeligrosidad.setText(n.getInd_peligro() + "");

        this.texPoblacion.setText(n.getPoblacion() + "");

    }

    int herb = Integer.parseInt(this.texHerbaceo.getText());

    int leño = Integer.parseInt(this.texLeñoso.getText());

    cultivo = herb + leño;

    FactorPer fp = new FactorPer(n.getAltitud(), n.getCul_herbaceos(), n.getCul_leñosos(),
        n.getInd_peligro());

    resul_fp = fp.permanete();

    alt = Integer.parseInt(this.texAltitud.getText());

    pob = Integer.parseInt(this.texPoblacion.getText() + "");

    cede = this.comboMunicipio.getValue().getCedefo();

    prioridades();

    muni = this.comboMunicipio.getValue().getMunicipio();

}

//método el cual asigna las diferentes prioridades a la hora de establecer un cedefo.

public void prioridades() {

    if (cede.equals(alhama)) {

        vara++;

    } else if (cede.equals(seron)) {

```

ANEXO IV

```
        vars++;

    } else if (cede.equals(velez)) {

        varv++;

    }

    if (cede.equals(alhama) && vara > 1) {

        cambio();

    } else if (cede.equals(seron) && vars > 1) {

        cambio();

    } else if (cede.equals(velez) && varv > 1) {

        cambio();

    }

}

//método el cual asigna un cedefo que no corresponde a un determinado municipio en caso de estar
//este cedefo activo.

public void cambio() {

    if (vara > 1 && vars == 0) {

        cede = "Serón";

        vars++;

    } else if (vara > 1 && varv == 0) {

        cede = "Vélez-Rubio";

        varv++;

    } else if (vars > 1 && vara == 0) {

        cede = "Alhama de Almería";

        vara++;

    } else if (vars > 1 && varv == 0) {

        cede = "Vélez-Rubio";

        varv++;

    } else if (varv > 1 && vara == 0) {

        cede = "Alhama de Almería";

        vara++;

    } else if (varv > 1 && vars == 0) {

        cede = "Serón";

    }

}
```

```

        vars++;

    } else if (vara > 1 || vars > 1 || varv > 1) {

        colapso = true;

    }

}

//método que notifica que un cedefo está inactivo.

public void finalizado(String c) {

    if (c.equals(alhama)) {

        vara = 0;

    } else if (c.equals(seron)) {

        vars = 0;

    } else if (c.equals(velez)) {

        varv = 0;

    }

}

}

@FXML

//método que guarda la fecha seleccionada por el usuario.

private void marcarFecha(ActionEvent event) {

    fecha = this.DateFecha.getValue() + "";

}

//método que instancia al cálculo del factor dinámico, así como guarda en memoria las observaciones
    establecidas por el usuario.

public void DatosActuales() {

    FactorDin fd = new FactorDin(opSup, opVel, opPre, opTem);

    resul_fd = fd.dinamico();

    obser = this.txtObservaciones.getText();

}

@FXML

//método que comprueba que todos los datos son correcto para realizar la asignación de medios.

public void AsignacionDeMedios(ActionEvent event) {

    Incendio i = new Incendio();

    //se comprueba que todos los campos están rellenos.

```

```

if (this.texSuperficie.getText().isEmpty() || this.texPrecipitaciones.getText().isEmpty() ||
    this.texTemperatura.getText().isEmpty()

    || this.texVelocidad.getText().isEmpty() || muni == null || fecha == null) {

Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

alert.setHeaderText(null);

alert.setTitle("Informacion");

alert.setContentText("Debe seleccionar todos los campos.\n    REVISE EL FORMULARIO");

alert.showAndWait();

} else {

try {

    opSup = Float.parseFloat(this.texSuperficie.getText());

    opTem = Float.parseFloat(this.texTemperatura.getText());

    opVel = Float.parseFloat(this.texVelocidad.getText());

    opPre = Float.parseFloat(this.texPrecipitaciones.getText());

if (opSup < 1 || opSup > cultivo) {    //comprobación de la introducción de datos del campo
superficie.

Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);

alert.setHeaderText(null);

alert.setTitle("Error");

alert.setContentText("Debe introducir una superficie comprendida entre 1 ha y " + cultivo
+ " ha.\nEl municipio seleccionado tiene un total de " + cultivo + " ha de cultivo.\n");

alert.showAndWait();

}

if (opTem < -10 || opTem > 80) {    //comprobación de la introducción de datos del campo
temperatura.

Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);

alert.setHeaderText(null);

alert.setTitle("Error");

alert.setContentText("Debe introducir una temperatura comprendida entre -10 °C y 80
°C.\n");

alert.showAndWait();

}

}

```

```

if (opVel < 1 || opVel > 200) { //comprobación de la introducción de datos del campo
    velocidad del viento.

    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);

    alert.setHeaderText(null);

    alert.setTitle("Error");

    alert.setContentText("Debe introducir una velocidad del viento comprendida entre 1 km/h
y 200 km/h.\n");

    alert.showAndWait();

}

if (opPre < 0 || opPre > 100) { //comprobación de la introducción de dato del campo
    precipitaciones de lluvia.

    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);

    alert.setHeaderText(null);

    alert.setTitle("Error");

    alert.setContentText("Debe introducir un porcentaje de precipitaciones comprendido entre
0 y 100.\n");

    alert.showAndWait();

}

} catch (NumberFormatException e) { //comprobación de la corrección de los datos
    introducidos.

    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);

    alert.setHeaderText(null);

    alert.setTitle("Error");

    alert.setContentText("    FORMATO INCORRECTO.\n --Los datos decimales van con un
punto--\n--No se admiten letras ni caracteres especiales--\n    REVISE EL
FORMULARIO");

    alert.showAndWait();

}

}

if (colapso) { //alerta que se activa al existir en un momento dado tres incendios activos.

    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

    alert.setHeaderText(null);

    alert.setTitle("Informacion");

    alert.setContentText("ES NECESARIO SOLICITAR APOYO AL C.O.R. O DAR POR
FINALIZADO UN INCENDIO ACTUAL PARA PODER ASIGNAR MEDIOS.");

```



```

        alert.showAndWait();

    } else if ((opSup >= 1 && opSup <= cultivo && opSup != -110.0) && (opTem > -10 && opTem < 80
        && opTem != -110.0) && (opVel > -1 && opVel < 200 && opVel != -110.0) && (opPre > -1
        && opPre < 101 && opPre != -110.0)) {

        DatosActuales();

        //System.out.println("www "+opSup+ "www "+opTem+" www "+opVel+" www "+opPre);

        //llamada a la ventana asignaciones de medios.

        try {

            FXMLLoader loader = new
                FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaAsignacionesMedios.fxml"));

            Parent root = loader.load();

            AsignacionesMediosController controlador = loader.getController();

            Scene scene = new Scene(root);

            Stage stage = new Stage();

            stage.setScene(scene);

            stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
                INCENDIOS FORESTALES---");

            stage.show();

            stage.setOnCloseRequest(e -> controlador.closeVentana());

            Stage myStage = (Stage) this.btnActuar.getScene().getWindow();

            initVariables();

            myStage.close();

        } catch (IOException ex) {

            Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

        }

    }

}

public int getResul_fp() {

    return resul_fp;

}

public float getResul_fd() {

    return resul_fd;

}

```

```
public int getAlt() {  
    return alt;  
}  
  
public int getPob() {  
    return pob;  
}  
  
public String getCede() {  
    return cede;  
}  
  
public String getMuni() {  
    return muni;  
}  
  
public String getFech() {  
    return fecha;  
}  
  
public String getObser() {  
    return obser;  
}  
  
public float getOpSup() {  
    return opSup;  
}  
  
public float getOpTem() {  
    return opTem;  
}  
  
public float getOpVel() {  
    return opVel;  
}  
  
public float getOpPre() {  
    return opPre;  
}  
}
```

ActualidadController.java

```
/*  
  
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.  
  
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.  
  
 * Clase que refleja los incendios forestales activos en un momento concreto.  
  
 */  
  
package Controlador;  
  
import Modelo.ActualIncendio;  
  
import java.io.IOException;  
  
import java.net.URL;  
  
import java.util.ResourceBundle;  
  
import java.util.logging.Level;  
  
import java.util.logging.Logger;  
  
import javafx.collections.FXCollections;  
  
import javafx.collections.ObservableList;  
  
import javafx.event.ActionEvent;  
  
import javafx.fxml.FXML;  
  
import javafx.fxml.FXMLLoader;  
  
import javafx.fxml.Initializable;  
  
import javafx.scene.Parent;  
  
import javafx.scene.Scene;  
  
import javafx.scene.control.Alert;  
  
import javafx.scene.control.Button;  
  
import javafx.scene.control.TableColumn;  
  
import javafx.scene.control.TableView;  
  
import javafx.scene.control.cell.PropertyValueFactory;  
  
import javafx.scene.input.MouseEvent;  
  
import javafx.stage.Stage;  
  
public class ActualidadController implements Initializable {  
  
    @FXML  
  
    private TableView<ActualIncendio> tblActual;  
  
    @FXML
```

```

private TableColumn colFecha;

@FXML

private TableColumn colMunicipio;

@FXML

private TableColumn colSuperficie;

@FXML

private TableColumn colCedefo;

@FXML

private TableColumn colObservaciones;

private ObservableList<ActualIncendio> lista;

private ObservableList<ActualIncendio> listahisto;

private NuevoIncendioController n;

@FXML

private Button btnFinalizado;

@Override

//método que inicializa la tabla donde se van a reflejar los incendios actuales activos.

public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

    lista = FXCollections.observableArrayList();

    listahisto = FXCollections.observableArrayList();

    n = new NuevoIncendioController();

    this.colFecha.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("fec"));

    this.colMunicipio.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("municipio"));

    this.colCedefo.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("cedefo"));

    this.colObservaciones.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("obser"));

    this.colSuperficie.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("sup"));

    mostrar();

}

//método que llama a la ventana principal del sistema.

public void closeVentana() {

    try {

        FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));

        Parent root = loader.load();

```

```

MenuController controlador = loader.getController();

Scene scene = new Scene(root);

Stage stage = new Stage();

stage.setScene(scene);

stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
INCENDIOS FORESTALES---");

stage.show();

Stage myStage = (Stage) this.btnFinalizado.getScene().getWindow();

myStage.close();

} catch (IOException ex) {

    Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

}

}

//método que muestra por pantalla los incendios actuales activos.

public void mostrar() {

    NuevoIncendioController v = new NuevoIncendioController();

    ActualIncendio n = new ActualIncendio();

    lista = n.getObsactual();

    this.tblActual.setItems(lista);

    listahisto = n.getObshistorico();

}

@FXML

//método que controla la selección de un incendio para darlo de baja por extinción u otro motivo.

private void seleccionar(MouseEvent event) {

    ActualIncendio p = this.tblActual.getSelectionModel().getSelectedItem();

    if (p == null) {

        Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

        alert.setHeaderText(null);

        alert.setTitle("Informacion");

        alert.setContentText("Para dar por finalizado un incendio y \neliminarlo del listado, debe
seleccionarlo.\n");

        alert.showAndWait();

    }

```

```

}

@FXML

//método que da por finalizado un incendio forestal activo.

private void finalizado(ActionEvent event) {

    ActualIncendio p = this.tblActual.getSelectionModel().getSelectedItem();

    if (p == null) {

        Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

        alert.setHeaderText(null);

        alert.setTitle("Informacion");

        alert.setContentText("Para dar por finalizado un incendio y \neliminarlo del listado, debe
            seleccionarlo.\n");

        alert.showAndWait();

    } else {

        String c = p.getCedefo();

        n.finalizado(c);

        this.lista.remove(p);

        this.tblActual.refresh();

        Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

        alert.setHeaderText(null);

        alert.setTitle("Informacion");

        alert.setContentText("Incendio finalizado y eliminado.\n");

        alert.showAndWait();

    }

}

}
}

```

AsignacionesHistoricoController.java

```

/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que presenta por pantalla los medios asignados a los incendios forestales históricos.

```

ANEXO IV

```
*/

package Controlador;

import java.net.URL;

import java.util.ResourceBundle;

import javafx.fxml.FXML;

import javafx.fxml.Initializable;

import javafx.scene.control.TextArea;

public class AsignacionesHistoricoController implements Initializable {

    @FXML

    private TextArea textGint;

    @FXML

    private TextArea textGsan;

    @FXML

    private TextArea textGseg;

    @FXML

    private TextArea textGapo;

    @FXML

    private TextArea textObser;

    private String gint;

    private String gsan;

    private String gseg;

    private String gapo;

    private String obser;

    @Override

    public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

        mostrar();

    }

    //método que muestra por pantalla los diferentes medios asignados a un incendio forestal
    perteneciente al histórico de incendios.

    public void mostrar() {

        HistorialController v = new HistorialController();
```

```

    gint = v.getGint();

    gsan = v.getGsan();

    gseg = v.getGseg();

    gapo = v.getGapo();

    obser = v.getObser();

    this.textGint.setText(gint);

    this.textGsan.setText(gsan);

    this.textGseg.setText(gseg);

    this.textGapo.setText(gapo);

    this.textObser.setText(obser);

}

}

```

AsignacionesMediosController.java

```

/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que presenta por pantalla los medios asignados a los incendios forestales activos actualmente.
 */

package Controlador;

import Modelo.ActualIncendio;

import java.io.IOException;

import java.net.URL;

import java.util.ResourceBundle;

import java.util.logging.Level;

import java.util.logging.Logger;

import javafx.fxml.FXML;

import javafx.fxml.FXMLLoader;

import javafx.fxml.Initializable;

import javafx.scene.Parent;

import javafx.scene.Scene;

import javafx.scene.control.TextArea;

```


ANEXO IV

```
import javafx.scene.control.TextField;

import javafx.scene.layout.AnchorPane;

import javafx.stage.Stage;

public class AsignacionesMediosController implements Initializable {

    @FXML

    private AnchorPane btnboton;

    @FXML

    private TextArea texIntervencion;

    @FXML

    private TextField texCedefo;

    @FXML

    private TextArea texSanitario;

    @FXML

    private TextArea texSeguridad;

    @FXML

    private TextArea texApoyo;

    @FXML

    private TextArea texObser;

    NuevoIncendioController v = new NuevoIncendioController();

    private float fd;

    private int fp;

    private int alt;

    private int pob;

    private String cede;

    private String muni;

    private String fecha;

    private String cedefo;

    private String obser;

    private String fdicompleto;

    private String san;

    private String apo;

    private String seg;
```

```

private float sup;

@Override

public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

    asignaciones();

}

//método que llama a la ventana principal del sistema.

public void closeVentana() {

    try {

        FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));

        Parent root = loader.load();

        MenuController controlador = loader.getController();

        Scene scene = new Scene(root);

        Stage stage = new Stage();

        stage.setScene(scene);

        stage.show();

        Stage myStage = (Stage) this.texCedefo.getScene().getWindow();

        myStage.close();

    } catch (IOException ex) {

        Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

    }

}

//método que asigna los medios con unos determinados criterios.

public void asignaciones() {

    fd = v.getResul_fd();

    fp = v.getResul_fp();

    alt = v.getAlt();

    pob = v.getPob();

    cede = v.getCede();

    muni = v.getMuni();

    fecha = v.getFech();

    obser = v.getObser();

```

ANEXO IV

```
sup = v.getOpSup();

this.texCedefo.setText(cede);

String fdi = "";

//criterios para el grupo de intervención, teniendo en cuenta el factor dinámico.

if (fd < 100) {

    fdi = "2 dotaciones de brigadas forestales\n1 vehículo autobomba BFL\n";

} else if (fd < 300) {

    fdi = "2 dotaciones de brigadas forestales\n1 vehículo autobomba BFL\n1 helicóptero HTER
        ligero BELL 212";

} else if (fd < 600) {

    fdi = "3 dotaciones de brigadas forestales\n1 vehículo autobomba BFL\n1 vehículo autobomba
        BFP\n1 helicóptero HTER ligero BELL 212\n1 helicóptero HTER semipesado BELL
        205\n";

} else if (fd < 900) {

    fdi = "4 dotaciones de brigadas forestales\n2 vehículos autobomba BFP\n1 vehículo autobomba
        BN\n2 helicópteros HTER ligero BELL 212\n1 helicóptero semipesado BELL 205\n";

} else if (fd < 1200) {

    fdi = "6 dotaciones de brigadas forestales\n3 vehículos autobomba BFP\n2 vehículos
        autobomba BN\n1 helicóptero HTER semipesado BELL 205\n2 aviones carga tierra
        AIRTRACTOR AT-802\n";

} else if (fd < 1500) {

    fdi = "8 dotaciones de brigadas forestales\n4 vehículos autobomba BFP\n2 helicóptero HTER
        semipesado BELL 205\n3 vehículo autobomba BN\n4 aviones carga tierra AIRTRACTOR
        AT-802\n1 vehículo PMA\n";

} else {

    fdi = "8 dotaciones de brigadas forestales\n4 vehículos autobomba BFP\n2 helicóptero HTER
        semipesado BELL 205\n3 vehículo autobomba BN\n4 aviones carga tierra AIRTRACTOR
        AT-802\n1 vehículo PMA\n--SOLICITAR APOYO DEL COR--\n";

}

String alti = "";

//criterios para el grupo de intervención desde el punto de vista de la altitud del municipio.

if (alt < 300) {

    alti = "1 camión cortafuegos\n 1 equipo de personal técnico\n";

} else if (alt < 600) {

    alti = "1 tractor oruga\n1 camión cortafuegos\n1 dozer sobre cadenas\n1 equipo de personal
        técnico\n";

}
```

```

} else if (alt < 800) {

    alti = "2 tractor oruga\n2 camiones cortafuegos\n2 dozer sobre cadenas\n2 equipos de personal
    técnico\n";

} else {

    alti = "2 tractor oruga\n2 camiones cortafuegos\n2 dozer sobre cadenas\n3 equipos de personal
    técnico\n";

}

String fpi = "";

//criterios para el grupo de intervención, teniendo en cuenta el factor permanente.

if (fp > 2000) {

    fpi = "1 Unidad móvil metereológica\n1 unidad de seguimiento y análisis del incendio
    UNASIF\n2 equipos retén móvil\n2 equipos retén fijo\n";

} else if (fp > 4000) {

    fpi = "1 Unidad móvil metereológica\n1 unidad de seguimiento y análisis del incendio
    UNASIF\n3 equipos retén móvil\n3 equipos retén fijo\n";

}

this.texIntervencion.setText(fpi.concat(alti).concat(fdi));

fdicompleto = this.texIntervencion.getText();

san = "";

//criterios para el grupo de sanidad.

if ((pob > 2000) || (fd > 300)) {

    san = "Solicitar apoyo a Cruz Roja";

} else if ((pob > 4000) || (fd > 300)) {

    san = "Solicitar apoyo a Cruz Roja\nSolicitar apoyo al Servicio Andaluz de la Salud\n";

} else {

    san = "No es necesario\n";

}

this.texSanitario.setText(san);

seg = "";

//criterios para el grupo de seguridad.

if ((pob < 2000) && (fd > 300)) {

    seg = "2 equipos agentes de medio ambiente\n--SOLICITAR APOYO DE LA POLICIA
    MUNICIPAL\n";

} else if ((pob > 2000) && (fd > 300)) {

```

ANEXO IV

```
        seg = "3 equipos agentes de medio ambiente\n--SOLICITAR APOYO DE FCSE--\n";
    } else {

        seg = "2 equipos agentes de medio ambiente\n";

    }

    this.texSeguridad.setText(seg);

    apo = "";

    //criterios para el grupo de apoyo logístico.
    if ((pob < 2000) && (fd < 300)) {

        apo = "--SOLICITAR APOYO A PROTECCION CIVIL--\n";

    } else if ((pob > 2000) && (fd < 500)) {

        apo = "--SOLICITAR APOYO DE PROTECCION CIVIL--\nSolicitar apoyo a empresas de
        servicios especiales\n";

    } else if ((pob > 2000) && (fd > 500)) {

        apo = "--SOLICITAR APOYO DE PROTECCION CIVIL--\nSolicitar apoyo a empresas de
        servicios especiales\nSolicitar apoyo de personal voluntario\n";

    } else {

        apo = "--SOLICITAR APOYO A PROTECCION CIVIL--\n";

    }

    this.texApoyo.setText(apo);

    this.texObser.setText(obser);

    historico();

}

//método que guarda el incendio como nuevo histórico.

public void historico() {

    ActualIncendio a = new ActualIncendio();

    a.insetar(muni, fecha, cede, fdicompleto, san, seg, apo, obser, sup);

}

}
```

HistorialController.java

/*

* PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.

```
* Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.

* Clase que refleja el listado de todos los incendios forestales ocurridos históricamente.

*/

package Controlador;

import Modelo.ActualIncendio;

import java.io.IOException;

import java.net.URL;

import java.util.ResourceBundle;

import java.util.logging.Level;

import java.util.logging.Logger;

import javafx.collections.FXCollections;

import javafx.collections.ObservableList;

import javafx.event.ActionEvent;

import javafx.fxml.FXML;

import javafx.fxml.FXMLLoader;

import javafx.fxml.Initializable;

import javafx.scene.Parent;

import javafx.scene.Scene;

import javafx.scene.control.Alert;

import javafx.scene.control.Button;

import javafx.scene.control.TableColumn;

import javafx.scene.control.TableView;

import javafx.scene.control.cell.PropertyValueFactory;

import javafx.scene.input.MouseEvent;

import javafx.stage.Modality;

import javafx.stage.Stage;

public class HistorialController implements Initializable {

    @FXML

    private Button btnVer;

    @FXML

    private TableView<ActualIncendio> tblHistorico;

    @FXML
```

ANEXO IV

```
private TableColumn colFecha;

@FXML

private TableColumn colMunicipio;

@FXML

private TableColumn colCedefo;

private ObservableList<ActualIncendio> listahisto;

private static String gint;

private static String gseg;

private static String gsan;

private static String gapo;

private static String obser;

@Override

//método que iniciliza la tabla donde van a reflejarse el historial de incendios.

public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

    listahisto = FXCollections.observableArrayList();

    this.colFecha.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("fec"));

    this.colMunicipio.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("municipio"));

    this.colCedefo.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("cedefo"));

    mostrar();

}

public HistorialController() {

}

//método el cual llama a la ventana principal del sistema.

public void closeVentana() {

    try {

        FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));

        Parent root = loader.load();

        MenuController controlador = loader.getController();

        Scene scene = new Scene(root);

        Stage stage = new Stage();

        stage.setScene(scene);

        stage.show();

    }

}
```

```

        Stage myStage = (Stage) this.btnVer.getScene().getWindow();

        myStage.close();

    } catch (IOException ex) {

        Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

    }

}

//método que muestra por pantalla el historial de incendios.

public void mostrar() {

    ActualIncendio n = new ActualIncendio();

    listahisto = n.getObshistorico();

    this.tblHistorico.setItems(listahisto);

}

@FXML

//método que da la capacidad de ver los medios asignados en un incendio perteneciente al historial de
    incendios.

private void verHistorico(ActionEvent event) {

    ActualIncendio p = this.tblHistorico.getSelectionModel().getSelectedItem();

    try {

        if (p == null) { //avisa al usuario de la necesidad de seleccionar un incendio.

            Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

            alert.setHeaderText(null);

            alert.setTitle("Informacion");

            alert.setContentText("Debe seleccionar un incendio del listado.\n");

            alert.showAndWait();

        } else { //llamada a la ventana de asignaciones de medios para un incendio forestal
            seleccionado.

            FXMLLoader loader = new
FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaAsignacionesHistorico.fxml"));

            Parent root = loader.load();

            AsignacionesHistoricoController controlador = loader.getController();

            Scene scene = new Scene(root);

            Stage stage = new Stage();

            stage.initModality(Modality.APPLICATION_MODAL);

```



```

        stage.setScene(scene);

        stage.setTitle(" ---SISTEMA DE COORDINACION DE MEDIOS PARA LA EXTINCION DE
            INCENDIOS FORESTALES---");

        stage.showAndWait();

    }

} catch (IOException ex) {

    Logger.getLogger(HistorialController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

}

}

```

@FXML

//método el cual guarda en memoria los datos de un incendio seleccionado.

```

private void seleccionar(MouseEvent event) {

    ActualIncendio p = this.tblHistorico.getSelectionModel().getSelectedItem();

    if (p == null) {

        Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);

        alert.setHeaderText(null);

        alert.setTitle("Informacion");

        alert.setContentText("Debe seleccionar un incendio del listado.\n");

        alert.showAndWait();

    } else {

        gint = p.getGint();

        gsan = p.getGsan();

        gseg = p.getGseg();

        gapo = p.getGapo();

        obser = p.getObser();

    }

}

public String getGint() {

    return gint;

}

public String getGseg() {

```

```

        return gseg;
    }

    public String getGsan() {

        return gsan;
    }

    public String getGapo() {

        return gapo;
    }

    public String getObser() {

        return obser;
    }

}

```

InformacionController.java

```

/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que recoge toda la información de cada municipio, de la base de datos.
 */

package Controlador;

import Modelo.Incendio;

import java.io.IOException;

import java.net.URL;

import java.util.ResourceBundle;

import java.util.logging.Level;

import java.util.logging.Logger;

import javafx.collections.FXCollections;

import javafx.collections.ObservableList;

import javafx.fxml.FXML;

import javafx.fxml.FXMLLoader;

import javafx.fxml.Initializable;

import javafx.scene.Parent;

```

ANEXO IV

```
import javafx.scene.Scene;

import javafx.scene.control.TableColumn;

import javafx.scene.control.TableView;

import javafx.scene.control.cell.PropertyValueFactory;

import javafx.stage.Stage;

public class InformacionController implements Initializable {

    @FXML

    private TableView<Incendio> tblInformacion;

    @FXML

    private TableColumn colMunicipio;

    @FXML

    private TableColumn colAltitud;

    @FXML

    private TableColumn colPoblacion;

    @FXML

    private TableColumn colHerbacea;

    @FXML

    private TableColumn colLeñosa;

    @FXML

    private TableColumn colIndice;

    @FXML

    private TableColumn colCedefo;

    private ObservableList<Incendio> listazonas;

    @Override

    //método que inicializa la tabla donde van a ser reflejados los valores de información de zonas.

    public void initialize(URL url, ResourceBundle rb) {

        listazonas = FXCollections.observableArrayList();

        this.colMunicipio.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("municipio"));

        this.colAltitud.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("altitud"));

        this.colPoblacion.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("poblacion"));

        this.colHerbacea.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("cul_herbaceos"));

        this.colLeñosa.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("cul_leñosos"));

    }

}
```

```

this.colIndice.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("ind_peligro"));

this.colCedefo.setCellValueFactory(new PropertyValueFactory("cedefo"));

mostrar();

}

//método que llama a la ventana principal del sistema.

public void closeVentana() {

    try {

        FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/Vista/VistaMenu.fxml"));

        Parent root = loader.load();

        MenuController controlador = loader.getController();

        Scene scene = new Scene(root);

        Stage stage = new Stage();

        stage.setScene(scene);

        stage.show();

        Stage myStage = (Stage) this.tblInformacion.getScene().getWindow();

        myStage.close();

    } catch (IOException ex) {

        Logger.getLogger(MenuController.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

    }

}

//método que muestra los valores por pantalla de los diferentes municipios.

public void mostrar() {

    Incendio n = new Incendio();

    listazonas = n.getIncendio();

    this.tblInformacion.setItems(listazonas);

}

}

```

Paquete Modelo

Incendio.java

```
/*
```

ANEXO IV

* PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.

* Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.

* Clase que obtiene toda la información de la base de datos de cada municipio.

*/

```
package Modelo;

import Conexion.Conex;

import java.sql.ResultSet;

import java.sql.Statement;

import javafx.collections.FXCollections;

import javafx.collections.ObservableList;

public class Incendio {

    private String municipio;

    private int cul_herbaceos;

    private int cul_leñosos;

    private int altitud;

    private int ind_peligro;

    private int poblacion;

    private String cedefo;

    public Incendio() {

    }

    public Incendio(String municipio, int cul_herbaceos, int cul_leñosos, int altitud, int ind_peligro, int poblacion, String cedefo) {

        this.municipio = municipio;

        this.cul_herbaceos = cul_herbaceos;

        this.cul_leñosos = cul_leñosos;

        this.altitud = altitud;

        this.ind_peligro = ind_peligro;

        this.poblacion = poblacion;

        this.cedefo = cedefo;

    }

    public String getMunicipio() {
```

```
        return municipio;
    }

    public void setMunicipio(String municipio) {

        this.municipio = municipio;
    }

    public int getCul_herbaceos() {

        return cul_herbaceos;
    }

    public void setCul_herbaceos(int cul_herbaceos) {

        this.cul_herbaceos = cul_herbaceos;
    }

    public int getCul_leñosos() {

        return cul_leñosos;
    }

    public void setCul_leñosos(int cul_leñosos) {

        this.cul_leñosos = cul_leñosos;
    }

    public int getAltitud() {

        return altitud;
    }

    public void setAltitud(int altitud) {

        this.altitud = altitud;
    }

    public int getInd_peligro() {

        return ind_peligro;
    }

    public void setInd_peligro(int ind_peligro) {

        this.ind_peligro = ind_peligro;
    }

    public int getPoblacion() {

        return poblacion;
    }
}
```

```

public void setPoblacion(int poblacion) {

    this.poblacion = poblacion;

}

public String getCedefo() {

    return cedefo;

}

public void setCedefo(String cedefo) {

    this.cedefo = cedefo;

}

@Override

public String toString() {

    return municipio;

}

```

//método que obtiene de la base de datos todos los datos de la zona de un incendio forestal.

```

public ObservableList<Incendio> getIncendio() {

    Conex cn = new Conex();

    ObservableList<Incendio> obs = FXCollections.observableArrayList();

    Statement st;

    ResultSet rs;

    try {

        st = (Statement) cn.getConexion().createStatement();

        rs = st.executeQuery("select * from municipios");

        while (rs.next()) {

            String mun = rs.getString("Municipio");

            int cher = rs.getInt("Sup_herbacea");

            int cleñ = rs.getInt("Sup_leñosa");

            int alt = rs.getInt("Altitud");

            int ind = rs.getInt("IndicePeligrosidad");

            int pob = rs.getInt("Poblacion");

            String ced = rs.getString("Cedefo");

            Incendio nuevo = new Incendio(mun, cher, cleñ, alt, ind, pob, ced);

```

```

        obs.add(nuevo);
    }

    cn.getConnection().close();

} catch (Exception e) {

}

return obs;

}
}

```

ActualIncendio.java

```

/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que registra en diferentes listados los incendios actuales como los históricos una vez creados
  estos.
 */

package Modelo;

import Conexion.Conex;

import java.sql.ResultSet;

import java.sql.Statement;

import javafx.collections.FXCollections;

import javafx.collections.ObservableList;

public class ActualIncendio {

    private String municipio;

    private String cedefo;

    private String gint;

    private String gsan;

    private String gseg;

    private String gapo;

    private String obser;

    private String fec;

    private float sup;

```


ANEXO IV

```
private static ObservableList<ActualIncendio> obsactual = FXCollections.observableArrayList();

private static ObservableList<ActualIncendio> obshistorico = FXCollections.observableArrayList();

public ActualIncendio() {

}

public ActualIncendio(String municipio, String fec, String cedefo, String gint, String gsan, String
gseg, String gapo, String obser, float sup) {

    this.municipio = municipio;

    this.fec = fec;

    this.cedefo = cedefo;

    this.gint = gint;

    this.gsan = gsan;

    this.gseg = gseg;

    this.gapo = gapo;

    this.obser = obser;

    this.sup = sup;
}

public ActualIncendio(String fec, String municipio, String cedefo, String obser, float sup) {

    this.fec = fec;

    this.municipio = municipio;

    this.cedefo = cedefo;

    this.obser = obser;

    this.sup = sup;
}

public String getMunicipio() {

    return municipio;
}

public float getSup() {

    return sup;
}

public String getNombre() {

    return municipio;
}
}
```

```
public void setNombre(String municipio) {  
    this.municipio = municipio;  
}  
  
public String getCedefo() {  
    return cedefo;  
}  
  
public String getGint() {  
    return gint;  
}  
  
public String getGsan() {  
    return gsan;  
}  
  
public String getGseg() {  
    return gseg;  
}  
  
public String getGapo() {  
    return gapo;  
}  
  
public String getObser() {  
    return obser;  
}  
  
public String getFec() {  
    return fec;  
}  
  
public ObservableList<ActualIncendio> getObsactual() {  
    return obsactual;  
}  
  
public ObservableList<ActualIncendio> getObshistorico() {  
    return obshistorico;  
}  
  
//método que inserta un incendio forestal en el listado de incendios actuales como incendios hitóricos.
```

ANEXO IV

```
public void insetar(String muni, String fecha, String cede, String gi, String gsan, String gseg, String
gapo, String obser, float sup) {

    ActualIncendio a = new ActualIncendio(muni, fecha, cede, gi, gsan, gseg, gapo, obser, sup);

    obsactual.add(a);

    obshistorico.add(a);

}

//método que obtiene todos los incendios actuales activos.

public ObservableList<ActualIncendio> getIncendiosActuales() {

    Conex cn = new Conex();

    ObservableList<ActualIncendio> obs = FXCollections.observableArrayList();

    Statement st;

    ResultSet rs;

    try {

        st = (Statement) cn.getConexion().createStatement();

        rs = st.executeQuery("select * from actuales");

        while (rs.next()) {

            String fech = rs.getString("Fecha");

            String municipio = rs.getString("Municipio");

            String cedefo = rs.getString("Cedefo");

            String obser = rs.getString("Observaciones");

            int sup = rs.getInt("SuperficieAfectada");

            ActualIncendio nuevo = new ActualIncendio(fech, municipio, cedefo, obser, sup);

            obs.add(nuevo);

        }

        cn.getConexion().close();

    } catch (Exception e) {

    }

    return obs;

}

}
```

AntiguoIncendio.java

```
/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que carga diferentes incendios forestales sucedidos en la provincia de Almería en el año 2021,
 * al arrancar el sistema.
 */
package Modelo;

public class AntiguoIncendio {

    private String muni;

    private String fecha;

    private String cedefo;

    private String gint;

    private String gsan;

    private String gseg;

    private String gapo;

    private String obser;

    private float sup;

    public AntiguoIncendio() {

    }

    public AntiguoIncendio(String muni, String fecha, String cedefo, String gint, String gsan, String
gseg, String gapo, String obser, float sup) {

        this.muni = muni;

        this.fecha = fecha;

        this.cedefo = cedefo;

        this.gint = gint;

        this.gsan = gsan;

        this.gseg = gseg;

        this.gapo = gapo;

        this.obser = obser;

        this.sup = sup;

    }
}
```

ANEXO IV

```
public void incendio1() {

    ActualIncendio histo = new ActualIncendio();

    muni = "Berja";

    fecha = "2021-01-22";

    cedefo = "Alhama de Almería";

    gint = "4 dotaciones de brigadas forestales\n2 vehículos autobomba BFP\n1 vehículo autobomba
        BN\n2 helicópteros HTER ligero BELL 212\n"
        + "1 helicóptero semipesado BELL 205\n1 tractor oruga\n1 camión cortafuegos\n1 dozer
        sobre cadenas\n1 equipo de personal técnico\n";

    gsan = "Solicitar apoyo a Cruz Roja\nSolicitar apoyo al Servicio Andaluz de la Salud\n";

    gseg = "3 equipos agentes de medio ambiente\n--SOLICITAR APOYO DE FCSE--\n";

    gapo = "--SOLICITAR APOYO DE PROTECCION CIVIL--\nSolicitar apoyo a empresas de
        servicios especiales\nSolicitar apoyo de personal voluntario\n";

    obser = "Localizado en el paraje de Castala, aparentemente parece haber sido intencionado por el
        ser humano.\n";

    sup = (float) 400.0;

    ActualIncendio anti2 = new ActualIncendio(muni, fecha, cedefo, gint, gsan, gseg, gapo, obser, sup);

    histo.getObshistorico().add(anti2);

    muni = "Serón";

    fecha = "2021-05-16";

    cedefo = "Serón";

    gint = "2 dotaciones de brigadas forestales\n2 vehículos autobomba BFP\n1 vehículo autobomba
        BN\n1 helicópteros HTER ligero BELL 212\n";

    gsan = "Solicitar apoyo a Cruz Roja\n";

    gseg = "2 equipos agentes de medio ambiente\n";

    gapo = "--SOLICITAR APOYO DE PROTECCION CIVIL--\n";

    obser = "Localizado al sur del pueblo, aparentemente parece haberse iniciado por una quema de
        arboles en un cortijo";

    sup = (float) 120.5;

    ActualIncendio anti3 = new ActualIncendio(muni, fecha, cedefo, gint, gsan, gseg, gapo, obser, sup);

    histo.getObshistorico().add(anti3);

    muni = "Níjar";

    fecha = "2021-05-22";
```

```

cedefo = "Alhama de Almería";

gint = "4 dotaciones de brigadas forestales\n2 vehículos autobomba BFP\n1 vehículo autobomba
      BN\n2 helicópteros HTER ligero BELL 212\n"
      + "1 helicóptero semipesado BELL 205\n1 tractor oruga\n1 camión cortafuegos\n1 dozer
      sobre cadenas\n1 equipo de personal técnico\n";

gsan = "Solicitar apoyo a Cruz Roja\nSolicitar apoyo al Servicio Andaluz de la Salud\n";

gseg = "3 equipos agentes de medio ambiente\n--SOLICITAR APOYO DE FCSE--\n";

gapo = "--SOLICITAR APOYO DE PROTECCION CIVIL--\nSolicitar apoyo a empresas de
      servicios especiales\nSolicitar apoyo de personal voluntario\n";

obser = "El incendio aparentemente fue iniciado por un rayo al norte del municipio\n";

sup = (float) 400.0;

ActualIncendio anti1 = new ActualIncendio(muni, fecha, cedefo, gint, gsan, gseg, gapo, obser, sup);

histo.getObshistorico().add(anti1);
}
}

```

FactorDin.java

```

/*
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.
 * Clase que calcula el Factor dinámico.
 */

package Modelo;

public class FactorDin {

    private float sup;

    private float vel;

    private float pre;

    private float tem;

    private static float Fd;

    public FactorDin() {

    }

    public FactorDin(float sup, float vel, float pre, float tem) {

        this.sup = sup;

```

ANEXO IV

```
        this.vel = vel;

        this.pre = pre;

        this.tem = tem;
    }

    public float getSup() {

        return sup;
    }

    public void setSup(float sup) {

        this.sup = sup;
    }

    public float getVel() {

        return vel;
    }

    public void setVel(float vel) {

        this.vel = vel;
    }

    public float getPre() {

        return pre;
    }

    public void setPre(float pre) {

        this.pre = pre;
    }

    public float getTem() {

        return tem;
    }

    public void setTem(float tem) {

        this.tem = tem;
    }

    public static float getFd() {

        return Fd;
    }
}
```

```
public static void setFd(float Fd) {  
    FactorDin.Fd = Fd;  
}  
  
public float dinamico() {  
    Fd = sup + ((vel * tem) / 2) - (pre * 2);  
    return Fd;  
}  
}
```

FactorPer.java

```
/*  
 * PFG Sistema de coordinación de medios para la extinción de incendios forestales.  
 * Autor: Luis Angel Gallego Villena Septiembre 2021.  
 * Clase que calcula el Factor permanente.  
 */  
  
package Modelo;  
  
public class FactorPer {  
    private static int Fp;  
    private int alt;  
    private int her;  
    private int leñ;  
    private int pel;  
    public FactorPer() {  
    }  
    public FactorPer(int alt, int her, int leñ, int pel) {  
        this.alt = alt;  
        this.her = her;  
        this.leñ = leñ;  
    }  
}
```


ANEXO IV

```
        this.pel = pel;
    }

    public int getFp() {

        return Fp;
    }

    public void setFp(int Fp) {

        this.Fp = Fp;
    }

    public int getAlt() {

        return alt;
    }

    public void setAlt(int alt) {

        this.alt = alt;
    }

    public int getHer() {

        return her;
    }

    public void setHer(int her) {

        this.her = her;
    }

    public int getLeñ() {

        return leñ;
    }

    public void setLeñ(int leñ) {

        this.leñ = leñ;
    }

    public int getPel() {

        return pel;
    }

    public void setPel(int pel) {

        this.pel = pel;
    }
}
```

```

    }

    public int permanete() {

        Fp = (((her + (leñ * 2)) / 2) * pel) - (alt / 10);

        return Fp;

    }

}

```

Paquete Vista

VistaMenu.fxml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.text.*?>

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
  xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
  fx:controller="Controlador.MenuController">

<children>

<Button fx:id="btnNuevo" layoutX="76.0" layoutY="103.0" mnemonicParsing="false"
  onAction="#NuevoIncendio" prefHeight="81.0" prefWidth="170.0" text="ALTA DE INCENDIO">

<font>

<Font name="Eras Demi ITC" size="12.0" />

</font></Button>

<Button fx:id="btnActuales" layoutX="76.0" layoutY="209.0" mnemonicParsing="false"
  onAction="#IncendiosActuales" prefHeight="81.0" prefWidth="170.0" text="INCENDIOS
  ACTUALES">

```

ANEXO IV

```
<font>

<Font name="Eras Demi ITC" size="12.0" />

</font></Button>

<Button fx:id="btnInformacion" layoutX="76.0" layoutY="410.0" mnemonicParsing="false"
  onAction="#Informacion" prefHeight="81.0" prefWidth="170.0" text="INFORMACIÓN DE ZONAS">

<font>

<Font name="Eras Demi ITC" size="12.0" />

</font></Button>

<Button fx:id="btnHistorial" layoutX="76.0" layoutY="308.0" mnemonicParsing="false"
  onAction="#Historial" prefHeight="81.0" prefWidth="170.0" text="HISTORIAL DE INCENDIOS">

<font>

<Font name="Eras Demi ITC" size="12.0" />

</font></Button>

<Label layoutX="68.0" layoutY="46.0" text="COORDINACIÓN DE MEDIOS PARA LA EXTINCIÓN
  DE INCENDIOS FORESTALES" textFill="#e40606" underline="true">

<font>

<Font name="Eras Medium ITC" size="20.0" />

</font>

</Label>

<Label layoutX="273.0" layoutY="135.0" text="-Ofrece la capacidad de dar de alta un nuevo incendio
  en el sistema.">

<font>

<Font name="Eras Medium ITC" size="13.0" />

</font>

</Label>

<Label layoutX="273.0" layoutY="243.0" text="-Ofrece un listado con los incendios que hay activos
  actualmente, así como de los medios asignados.">

<font>

<Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

</font>

</Label>

<Label layoutX="273.0" layoutY="342.0" text="-Ofrece un listado con el historial de todos los incendios
  hasta el momento, con sus medios asignados.">

<font>
```

```

<Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

</font>

</Label>

<Label layoutX="273.0" layoutY="444.0" text="-Ofrece un listado donde se puede consultar información
sobre las zonas de la povincia de Almería.">

<font>

<Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

</font>

</Label>

</children>

</AnchorPane>

```

VistaNuevoIncendio.fxml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.text.*?>

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" focusTraversable="true" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
fx:controller="Controlador.NuevoIncendioController">

<children>

<Label layoutX="299.0" layoutY="31.0" text="ALTA DE INCENDIO" textFill="#e40606"
underline="true">

<font>

<Font name="Eras Medium ITC" size="30.0" />

</font></Label>

<ComboBox fx:id="comboMunicipio" layoutX="121.0" layoutY="108.0" onAction="#MarcarDatos"
prefHeight="25.0" prefWidth="174.0" />

<Label layoutX="182.0" layoutY="83.0" text="MUNICIPIO">

```

ANEXO IV

```
<font>

  <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

</font></Label>

<TextField fx:id="texAltitud" alignment="CENTER" editable="false" layoutX="287.0"
layoutY="157.0" prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

<TextField fx:id="texHerbaceo" alignment="CENTER" editable="false" layoutX="287.0"
layoutY="240.0" prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

<TextField fx:id="texLeñoso" alignment="CENTER" editable="false" layoutX="287.0"
layoutY="280.0" prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

<TextField fx:id="texPeligrosidad" alignment="CENTER" editable="false" layoutX="287.0"
layoutY="323.0" prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

<Label layoutX="79.0" layoutY="162.0" text="ALTITUD (METROS)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="80.0" layoutY="244.0" text="CULTIVO HERBÁCEO (HECTÁREAS)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="80.0" layoutY="285.0" text="CULTIVO LEÑOSO (HECTÁREAS)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="79.0" layoutY="327.0" text="ÍNDICE DE PELIGROSIDAD">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

<Separator layoutX="393.0" layoutY="75.0" orientation="VERTICAL" prefHeight="304.0"
prefWidth="10.0" />

<Label layoutX="433.0" layoutY="231.0" text="TEMPERATURA EN LA ZONA (°C)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="433.0" layoutY="272.0" text="VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)">
```

```

<font>

  <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

</font></Label>

<Label layoutX="429.0" layoutY="315.0" text="ÍNDICE DE PRECIPITACIONES (%)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

  <TextField fx:id="texSuperficie" alignment="CENTER" layoutX="664.0" layoutY="189.0"
  prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

  <TextField fx:id="texTemperatura" alignment="CENTER" layoutX="664.0" layoutY="227.0"
  prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

  <TextField fx:id="texVelocidad" alignment="CENTER" layoutX="664.0" layoutY="268.0"
  prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

  <TextField fx:id="texPrecipitaciones" alignment="CENTER" layoutX="664.0" layoutY="311.0"
  prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

  <DatePicker fx:id="DateFecha" layoutX="542.0" layoutY="108.0" onAction="#marcarFecha"
  prefHeight="25.0" prefWidth="137.0" />

  <Label layoutX="563.0" layoutY="83.0" text="FECHA DE AVISO">

    <font>

      <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

    </font></Label>

  <Button fx:id="btnActuar" layoutX="640.0" layoutY="410.0" mnemonicParsing="false"
  onAction="#AsignacionDeMedios" prefHeight="75.0" prefWidth="99.0" text="ASIGNACION
  &#10;DE MEDIOS&#10;&#10;&#10;" textAlignment="CENTER">

    <font>

      <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

    </font></Button>

  <Label layoutX="98.0" layoutY="379.0" text="OBSERVACIONES:">

    <font>

      <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

    </font></Label>

  <TextArea fx:id="txtObservaciones" layoutX="95.0" layoutY="399.0" prefHeight="97.0"
  prefWidth="505.0" />

  <TextField fx:id="texPoblacion" alignment="CENTER" editable="false" layoutX="287.0"
  layoutY="201.0" prefHeight="25.0" prefWidth="80.0" />

```

ANEXO IV

```
<Label layoutX="79.0" layoutY="205.0" text="POBLACIÓN (HABITANTES)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="433.0" layoutY="193.0" text="SUPERFICIE AFECTADA (HECTÁREAS)">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

  </font>

</Label>

</children>

</AnchorPane>
```

VistaActualidad.fxml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.text.*?>

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
  xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
  fx:controller="Controlador.ActualidadController">

  <children>

    <Button fx:id="btnFinalizado" layoutX="355.0" layoutY="438.0" mnemonicParsing="false"
      onAction="#finalizado" prefHeight="73.0" prefWidth="150.0" text="FINALIZADO/ELIMINAR">

      <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

      </font></Button>

    <Label layoutX="271.0" layoutY="48.0" text="INCENDIOS ACTUALES" textFill="#e40606"
      underline="true">
```

```

<font>

  <Font name="Eras Medium ITC" size="30.0" />

</font></Label>

<TableView fx:id="tblActual" layoutX="25.0" layoutY="147.0" onMouseClicked="#seleccionar"
prefHeight="267.0" prefWidth="789.0">

  <columns>

    <TableColumn fx:id="colFecha" prefWidth="95.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
text="FECHA" />

    <TableColumn fx:id="colMunicipio" prefWidth="95.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
text="MUNICIPIO" />

    <TableColumn fx:id="colSuperficie" prefWidth="155.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
text="SUPEREFICIE AFECTADA" />

    <TableColumn fx:id="colCedefo" prefWidth="131.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
text="CEDEFO" />

    <TableColumn fx:id="colObservaciones" prefWidth="312.0" text="OBSERVACIONES" />

  </columns>

</TableView>

</children>

</AnchorPane>

```

VistaAsignacionesHistorico.fxml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.effect.*?>

<?import javafx.scene.text.*?>

<?import javafx.scene.paint.*?>

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
fx:controller="Controlador.AsignacionesHistoricoController">

```


ANEXO IV

```
<children>

<Label layoutX="44.0" layoutY="131.0" text="GRUPO DE INTERVENCION:">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="83.0" layoutY="235.0" text="GRUPO DE SANIDAD:" textFill="#1e1d1df7">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="67.0" layoutY="314.0" text="GRUPO DE SEGURIDAD:">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="96.0" layoutY="393.0" text="GRUPO DE APOYO:">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

  </font></Label>

<Label layoutX="268.0" layoutY="26.0" text="HISTÓRICO DE ASIGNACIONES"
textAlignment="CENTER" textFill="#e40606" underline="true">

  <font>

    <Font name="Eras Medium ITC" size="30.0" />

  </font></Label>

<TextArea fx:id="textGint" editable="false" layoutX="230.0" layoutY="85.0" prefHeight="113.0"
prefWidth="495.0" />

<TextArea fx:id="textGsan" editable="false" layoutX="230.0" layoutY="211.0" prefHeight="66.0"
prefWidth="495.0" />

<TextArea fx:id="textGseg" editable="false" layoutX="230.0" layoutY="290.0" prefHeight="66.0"
prefWidth="495.0" />

<TextArea fx:id="textGapo" editable="false" layoutX="230.0" layoutY="369.0" prefHeight="66.0"
prefWidth="495.0" />

<TextArea fx:id="textObser" editable="false" layoutX="230.0" layoutY="453.0" prefHeight="66.0"
prefWidth="495.0" />

<Label layoutX="106.0" layoutY="477.0" text="OBSERVACIONES:">

  <font>
```

```

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

    </font>

</Label>

</children>

</AnchorPane>

```

VistaAsignacionesMedios.fxml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.paint.*?>

<?import javafx.scene.text.*?>

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" fx:id="btnboton" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
  xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
  fx:controller="Controlador.AsignacionesMediosController">

  <children>

    <Label layoutX="74.0" layoutY="29.0" text="ASIGNACION DE MEDIOS" textFill="#e40606"
      underline="true">

      <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="30.0" />

      </font></Label>

    <TextArea fx:id="texIntervencion" editable="false" layoutX="222.0" layoutY="88.0"
      prefHeight="117.0" prefWidth="474.0" />

    <TextField fx:id="texCedefo" alignment="CENTER" editable="false" layoutX="549.0"
      layoutY="24.0" prefHeight="41.0" prefWidth="149.0" />

    <Label layoutX="461.0" layoutY="36.0" text="C.E.D.E.F.O.">

      <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

      </font></Label>

    <TextArea fx:id="texSanitario" editable="false" layoutX="222.0" layoutY="216.0" prefHeight="64.0"
      prefWidth="474.0" />

```

ANEXO IV

```
<TextArea fx:id="texSeguridad" editable="false" layoutX="222.0" layoutY="292.0"
prefHeight="64.0" prefWidth="474.0" />

<TextArea fx:id="texApoyo" editable="false" layoutX="222.0" layoutY="371.0" prefHeight="64.0"
prefWidth="474.0" />

<Label layoutX="28.0" layoutY="138.0" text="GRUPO DE INTERVENCION:">

    <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

    </font></Label>

<Label layoutX="65.0" layoutY="239.0" text="GRUPO DE SANIDAD:">

    <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

    </font></Label>

<Label layoutX="51.0" layoutY="315.0" text="GRUPO DE SEGURIDAD:">

    <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

    </font></Label>

<Label layoutX="80.0" layoutY="394.0" text="GRUPO DE APOYO:">

    <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

    </font></Label>

<TextArea fx:id="texObser" editable="false" layoutX="222.0" layoutY="452.0" prefHeight="64.0"
prefWidth="474.0" />

<Label layoutX="90.0" layoutY="475.0" text="OBSERVACIONES:">

    <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="14.0" />

    </font>

</Label>

</children>

</AnchorPane>
```

VistaHistorial.fxml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.text.*?>
```

```

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
  xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
  fx:controller="Controlador.HistorialController">

  <children>

    <Button fx:id="btnVer" layoutX="641.0" layoutY="253.0" mnemonicParsing="false"
      onAction="#verHistorico" prefHeight="80.0" prefWidth="166.0" text="VER MEDIOS ASIGNADOS">

      <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="12.0" />

      </font></Button>

    <Label layoutX="244.0" layoutY="48.0" text="HISTÓRICO DE INCENDIOS" textFill="#e40606"
      underline="true">

      <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="30.0" />

      </font></Label>

    <TableView fx:id="tblHistorico" layoutX="62.0" layoutY="128.0" onMouseClicked="#seleccionar"
      prefHeight="353.0" prefWidth="541.0">

      <columns>

        <TableColumn fx:id="colFecha" prefWidth="165.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="FECHA" />

        <TableColumn fx:id="colMunicipio" prefWidth="198.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="MUNICIPIO" />

        <TableColumn fx:id="colCedefo" prefWidth="177.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="CEDEFO" />

      </columns>

    </TableView>

  </children>

</AnchorPane>

```

VistaInformacion.fxml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```

<?import javafx.scene.text.*?>

<?import java.lang.*?>

<?import java.util.*?>

<?import javafx.scene.*?>

<?import javafx.scene.control.*?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<AnchorPane id="AnchorPane" prefHeight="550.0" prefWidth="850.0"
  xmlns="http://javafx.com/javafx/8" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
  fx:controller="Controlador.InformacionController">

  <children>

    <Label alignment="CENTER" layoutX="28.0" layoutY="47.0" text="INFORMACIÓN DE ZONAS
      DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA" textAlignment="CENTER" textFill="#e40606"
      underline="true">

      <font>

        <Font name="Eras Medium ITC" size="30.0" />

      </font></Label>

    <TableView fx:id="tblInformacion" layoutX="14.0" layoutY="126.0" prefHeight="367.0"
      prefWidth="818.0">

      <columns>

        <TableColumn fx:id="colMunicipio" prefWidth="110.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="MUNICIPIO" />

        <TableColumn fx:id="colAltitud" prefWidth="77.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="ALTITUD(m)" />

        <TableColumn fx:id="colPoblacion" prefWidth="120.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="POBLACION(hab.)" />

        <TableColumn fx:id="colHerbacea" prefWidth="159.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="SUP. HERBACEA (ha)" />

        <TableColumn fx:id="colLeñosa" prefWidth="110.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="SUP. LEÑOSA(ha)" />

        <TableColumn fx:id="colIndice" prefWidth="100.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="INDICE PELIGRO" />

        <TableColumn fx:id="colCedefo" prefWidth="151.0" style="-fx-alignment: CENTER;"
          text="CEDEFO" />

      </columns>

    </TableView>

  </children>

```

```
</AnchorPane>
```