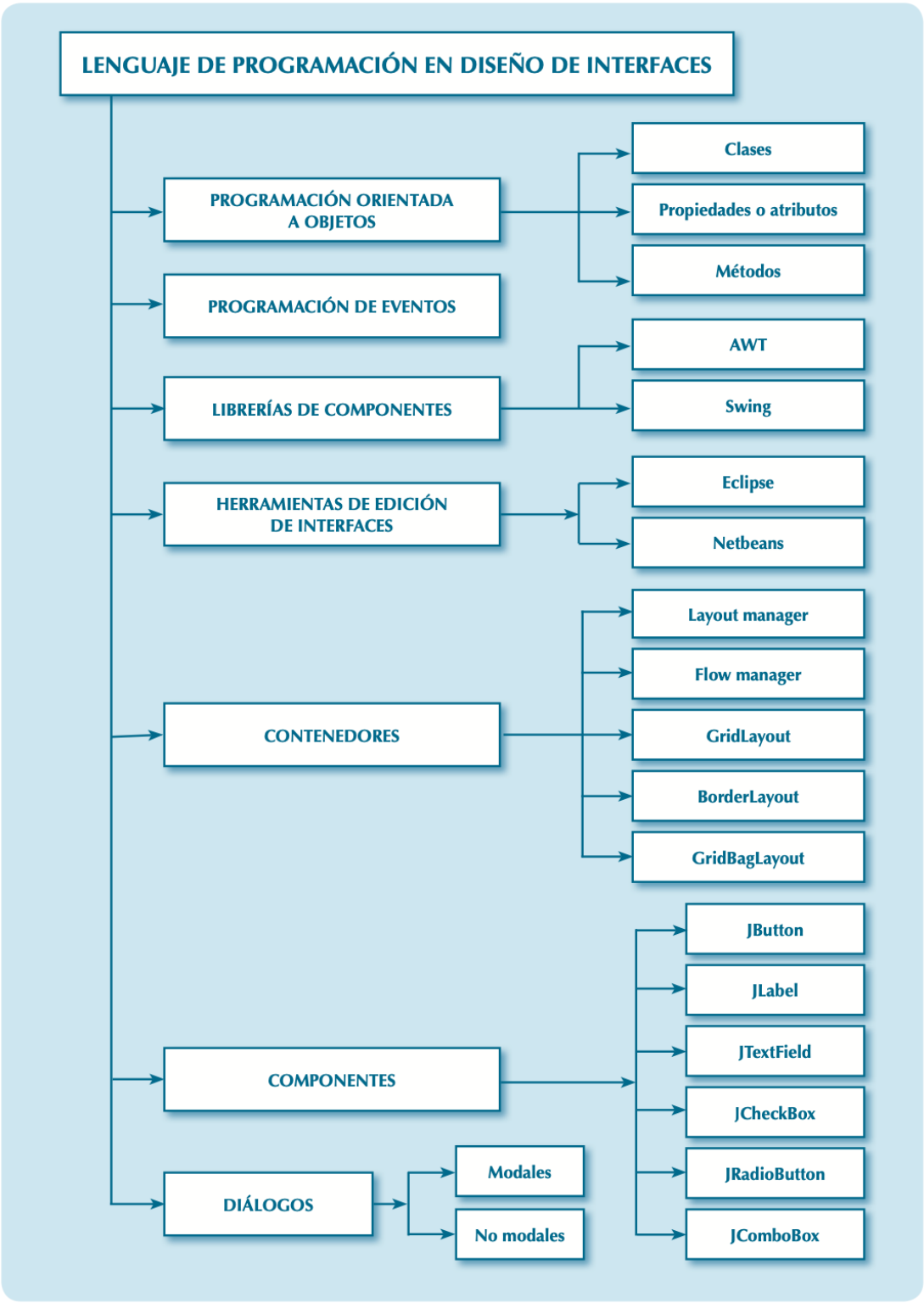
UD2. Lenguaje de programación en diseño de interfaces

Objetivos

- Crear una interfaz gráfica utilizando los asistentes de un editor visual.
- Utilizar las funciones del editor para ubicar los componentes del interfaz.
- Modificar las propiedades de los componentes para adecuarlas a las necesidades de la aplicación.
- Asociar a los eventos las acciones correspondientes.
- Desarrollar una aplicación que incluya el interfaz gráfico obtenido.
- Identificar las herramientas para el diseño y prueba de componentes.

Mapa conceptual



Glosario

Atributo. Estado relacionado con un objeto.

AWT *(Abstract Window Toolkit).* Herramientas de ventana abstracta. Biblioteca gráfica para interfaces de usuario y ventanas de Java.

Clase. Estructura que requiere de métodos para poder tratar a los objetos.

Evento. Suceso que genera la acción de un objeto.

JFrame. Clase utilizada de la biblioteca gráfica Swing para generar ventanas.

Layout. Distribución de los elementos y formas dentro de un diseño.

Método. Comportamiento relacionado con un objeto.

Objeto. Instancia de una clase. Entidad que tiene un determinado estado, comportamiento e identidad.

Programación orientada a objetos. Paradigma de programación en el que los objetos se utilizan como metáfora para simular entidades reales.

Swing. Biblioteca gráfica empleada para crear cajas de texto, botones, listas desplegables y tablas.

2.1. Programación orientada a objetos

El desarrollo de interfaces gráficas permite la creación del canal de comunicación entre el usuario y la aplicación, por esta razón requiere de especial atención en su diseño. En la actualidad, las herramientas de desarrollo permiten la implementación del código relativo a una interfaz a través de vistas diseño que facilitan y hacen más intuitivo el proceso de creación. La programación orientada a objetos permite utilizar entidades o componentes que tienen su propia identidad y comportamiento.

En este tema se verán en detalle los principales tipos de componentes así como sus características más importantes. La distribución de este tipo de elementos depende de los llamados *layout,* los cuales permiten colocar los elementos en un sitio o en otro.

Una misma aplicación puede presentar más de una ventana, en función de la finalidad de la misma encontramos JFrame y JDialog. La segunda establece los llamados diálogos modales o no

modales, elementos clave en el desarrollo de interfaces. La combinación de tipos de ventanas y elementos de diseño es infinita.

2.1.1. Clases

Una clase representa un conjunto de objetos que comparten una misma estructura (atributos) y comportamiento (métodos).A partir de una clase se podrán instanciar tantos objetos correspondientes a una misma clase como se quieran. Para ello se utilizan los constructores.

Para llevar a cabo la instanciación de una clase y así crear un nuevo objeto, se utiliza el nombre de la clase seguido de paréntesis. Un constructor es sintácticamente muy semejante a un método.

Repaso

El constructor puede recibir argumentos, de esta forma podrá crearse más de un constructor, en función del número de argumentos que se indiquen en su definición. Aunque el constructor no haya sido definido explícitamente, en Java siempre existe un constructor por defecto que posee el nombre de la clase y no recibe ningún argumento.

2.1.2. Propiedades o atributos

Un objeto es una cápsula que contiene todos los datos y métodos ligados a él. La información contenida en el objeto será accesible solo a través de la ejecución de los métodos adecuados, creándose una interfaz para la comunicación con el mundo exterior.

Los atributos definen las características del objeto. Por ejemplo, si se tiene una clase círculo, sus atributos podrían ser el radio y el color, estos constituyen la estructura del objeto, que posteriormente podrá ser modelada a través de los métodos oportunos.

La estructura de una clase en Java quedaría formada por los siguientes bloques, de manera general: atributos, constructor y métodos.

2.1.3. Métodos

Los métodos definen el comportamiento de un objeto, esto quiere decir que toda aquella acción que se quiera realizar sobre la clase tiene que estar previamente definida en un método.

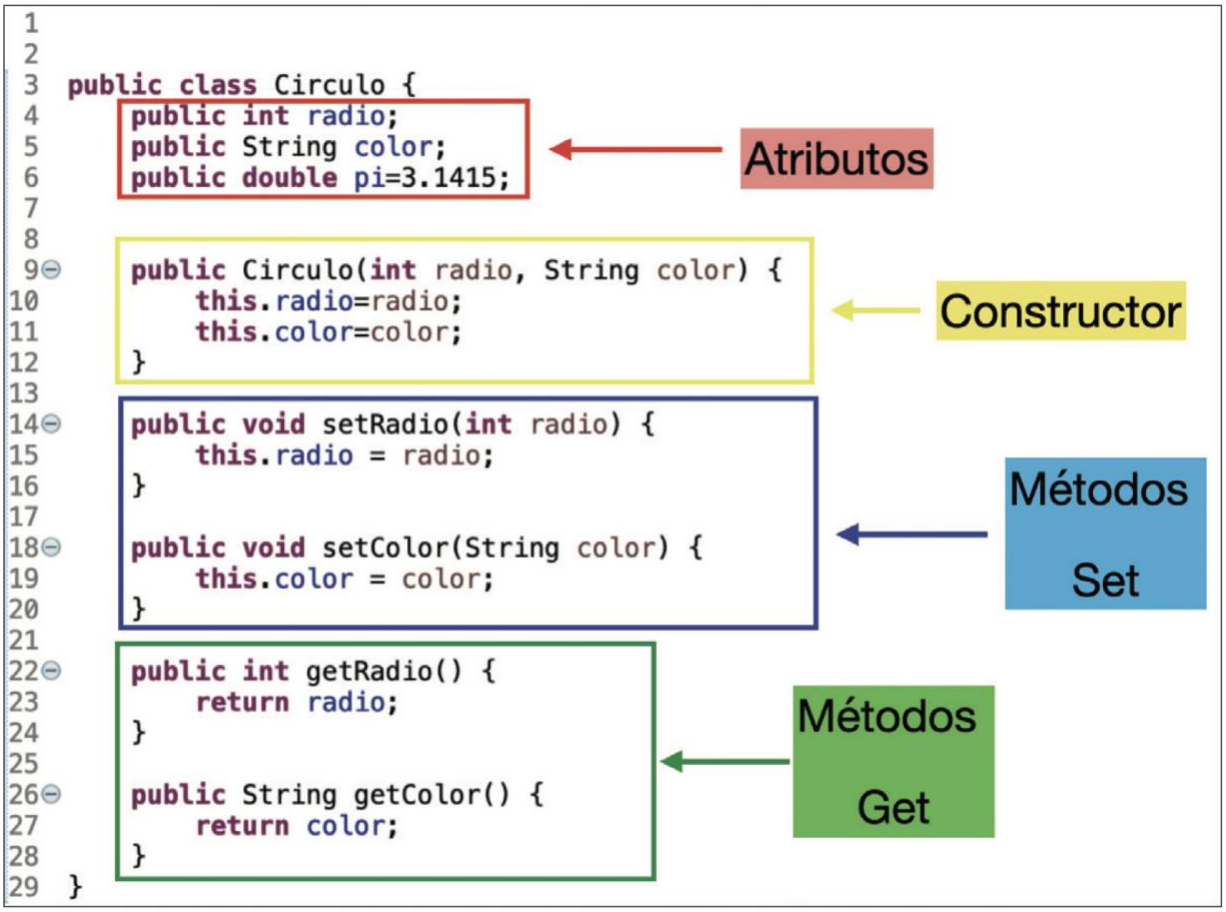


Figura 2.1 Estructura básica clase Java.

Los métodos pueden recibir o no argumentos, además, en función de su definición, devolverán un valor o realizarán alguna modificación sobre los atributos de la clase.

2.2. Creación de ventanas y programación de eventos

El principal componente para la creación de interfaces visuales es el contenedor principal o ventana. Para la creación de una ventana necesitaremos el componente JFrame de la librería SWING de Java.

Los pasos para crear una ventana serían los siguientes:

Pasos para crear una ventana con componentes y funcionalidades en JavaScript mediante librerías AWT y Swing serían:

1. Importar las siguientes librerías

```
import javax.swing.*;
import.java.awt.*;
```

2. Crear el marco principal o ventana:

```
JFrame frame = new JFrame("Nombre del frame”);   //Creación del frame o ventana
frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);   //Salir al cerrar ventana
frame.setSize(400, 300);   //Tamaño frame
```

3. Definir cómo se van a distribuir los componentes en pantalla con un layout

Para poder crear una conexión entre dos o más ventanas, en primer lugar, es necesario crearlas todas, ya sean de tipo JFrame o JDialog. El paso de una ventana a otra se produce tras la ocurrencia de un evento. Habitualmente, la pulsación sobre un botón.

Tras la creación de las ventanas se sitúan los botones de conexión y se modifican sus propiedades de apariencia. Este elemento puede situarse dentro de un layout o de un JPanel. Para crear el evento escuchador asociado a este botón basta con hacer doble click sobre él y de forma automática se generará el siguiente código en la clase de la ventana de la interfaz donde estamos implementando el botón conector.

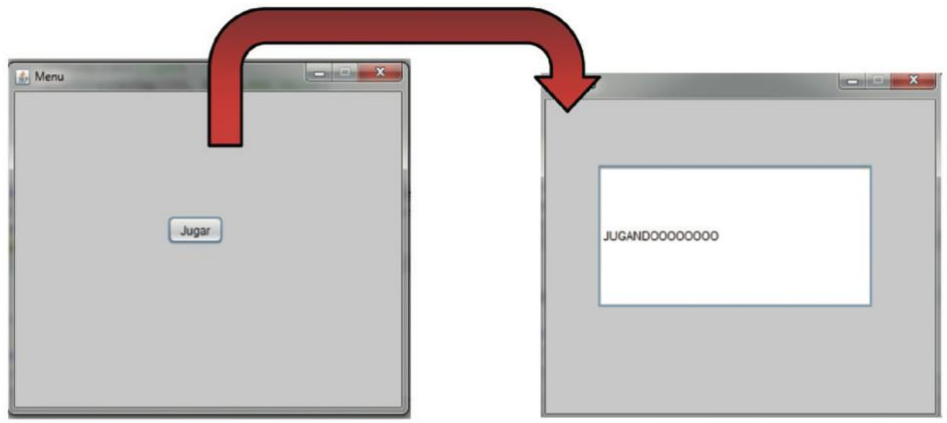
Según la programación orientada a objetos, ¿qué define el comportamiento de un objeto y puede recibir o no argumentos?

```
JButton btnNewButton = new JButton(“Púlsame”);
btnNewButton.addActionListener(new ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    }
});
panel.add(btnNewButton);
```

Figura 2.2 Evento implementado para conexión de JButton.

En el siguiente ejemplo, al pulsar el botón Jugar desde la ventana principal implementada como una clase JFrame, nos lleva a la segunda ven- tana de tipo JFrame, la cual muestra un mensaje en una etiqueta de texto.

Cuando se detecta la pulsación del botón como evento, desde la clase principal se crea una nueva instancia del objeto Juego, también JFrame y se especifica como visible. Finalmente, en este ejemplo, se utiliza el método dispose() el cual cierra la ventana principal y solo mantiene abierta la segunda.




```
private void jugarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JUEGO J1=new JUEGO();
    J1.setVisible(true);
    dispose();
}
```

```
public JUEGO() {
    initComponents();
    setLocationRelativeTo(null);
    setResizable(false);
    setTitle("Juego");
}
```

Figura 2.3 Conexión de ventanas con ActionListener.

Nota:

Es importante tener en cuenta que siempre que se utilicen nuevas ventanas hay que ponerlas visibles utilizando el método setVisible (boolean visibilidad), donde el valor que recibe por parámetro será true en el caso de hacerla visible y false en el contrario.

Actividad 2.2

Reflexiona sobre qué tipo de aplicación puede necesitar la conexión entre ventanas. ¿Crees que es necesario utilizarlo en la mayoría de ellas o solo en algunos casos muy específicos?

2.3. Librerías de componentes

Algunos lenguajes de programación, entre ellos Java, utilizan las librerías, un conjunto de clases con sus propios atributos y métodos ya implementados, de esta forma pueden ser utilizados para cualquier desarrollo, reutilizando su código y consiguiendo una elevada reducción del tiempo de programación. En cuanto al desarrollo de interfaces gráficas, se requiere del uso de librerías que permiten el desarrollo de estas interfaces. En Java se distingue entre la librería AWT y Swing.

2.3.1. AWT

Para poder utilizar los métodos y atributos de estas clases es necesario importar las librerías en Java, para lo que se utiliza la palabra clave *import,* seguida del nombre de la librería, en concreto, de la ruta del paquete que se va a agregar. Esta importación se realiza justo después de la decla- ración del paquete, si esta existe.

```
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
```

Figura 2.4 Código para importar librerías Swing y AWT.

En primer lugar, se desar rolló AWT *(Abstract Window Toolkit)*, librer ía que per mite, a través de la importación del paquete java.awt, la creación de interfaces gráficas. Dos de sus funcionalidades más importantes son el uso de la clase Component y de la clase Container. La primera define los controles principales que se sitúan dentro del elemento container o contenedor, la última hace referencia a la pantalla en la que se muestra la interfaz de aplicación que se va a desarrollar.

2.3.2. Swing

En la actualidad la librería Swing supone la evolución de la anterior, eliminando algunas limitaciones que esta presentaba, como el uso de barras de desplazamiento. Swing incorpora múltiples herramientas, métodos y componentes que permiten diseñar cualquier tipo de interfaz.A través de su entorno de diseño permite crear un nuevo desarrollo desde cero arrastrando los com- ponentes desde la paleta de diseño, mientras que se va generando el código asociado. Conocer el funcionamiento de ambas vistas, diseño y código, permite adaptar el funcionamiento a las especificaciones de la aplicación diseñada.

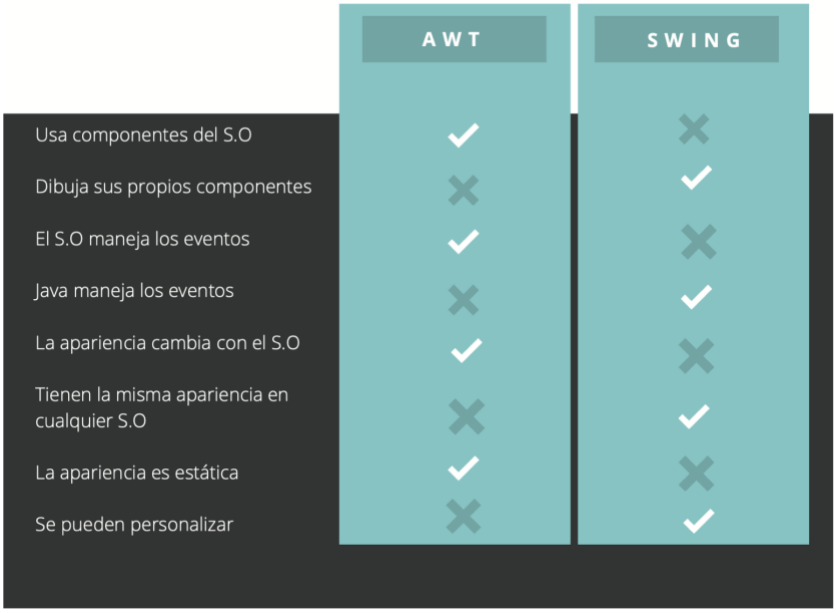


Figura 2.5 Comparativa de la librería AWT y Swing.

Actividad 2.3

Implementa la ventana de una interfaz con componentes gráficos utilizando la librería AWT y Swing. ¿Qué diferencias has encontrado a la hora de utilizar ambas? ¿Es más práctico el uso de la vista de diseño con paleta o la vista de código? ¿En qué casos es mejor utilizar una u otra?

2.4. Herramientas de edición de interfaces

Tal y como se vio en el capítulo anterior, existen varias herramientas basadas en componentes visuales para el desarrollo de interfaces. En este caso, se ha escogido la herramienta Eclipse, en base a las características expuestas en el aparado 1.3.2.

Recurso web

Para realizar la descarga de Eclipse solo se necesita acceder al sitio web (https://www.eclipse.org) y escoger la versión que más se adecua al equipo en el que se va a realizar el desarrollo, el proceso de instalación solo dura unos pocos minutos.

Para que el entorno de desarrollo Eclipse funcione correctamente es necesario instalar el JDK correspondiente, Java Development Kit. La descarga de este se lleva a cabo desde la página web de Oracle. La ejecución de Eclipse es sencilla, bastará con lanzar la aplicación a través de su icono que normalmente podemos identificar bajo el nombre *Eclipse Installer.*

Una vez que se haya completado este proceso, ya tendríamos instalado todo el entorno básico para el desarrollo de interfaces posteriores. Para ejecutar Eclipse basta con pulsar sobre el icono de la aplicación, normalmente con el nombre de Eclipse Installer. Finalmente, selecciona Eclipse IDE for Enterprise Java Developers, pulsa Install y luego Launch.

2.5. Contenedores

El uso de contenedores permite implementar un tipo de componente que puede contener otros componentes. Esto resulta especialmente útil para el diseño de interfaces, puesto que permite determinar la distribución y posición exacta de cada uno de sus elementos.

2.5.1. Layout manager

Un layout manager (manejador de composición) permite adaptar la distribución de los componentes sobre un contenedor, es decir, son los encargados de colocar los componentes de una interfaz de usuario en el punto deseado y con el tamaño preciso. Sin los layout los elementos se colocan y, por defecto, ocupan todo el contenedor. El uso de los layout nos permite modificar el tamaño de los componentes y su posición. En este apartado analizaremos el funcionamiento de los distintos layout disponibles.

2.5.2. FlowLayout

FlowLayout sitúa los elementos uno al lado del otro, en una misma fila. Permite dar valor al tipo de alineación (setAlignment), así como la distancia de separación que queda entre los elementos, en vertical (setVgap) y en horizontal (setHgap).

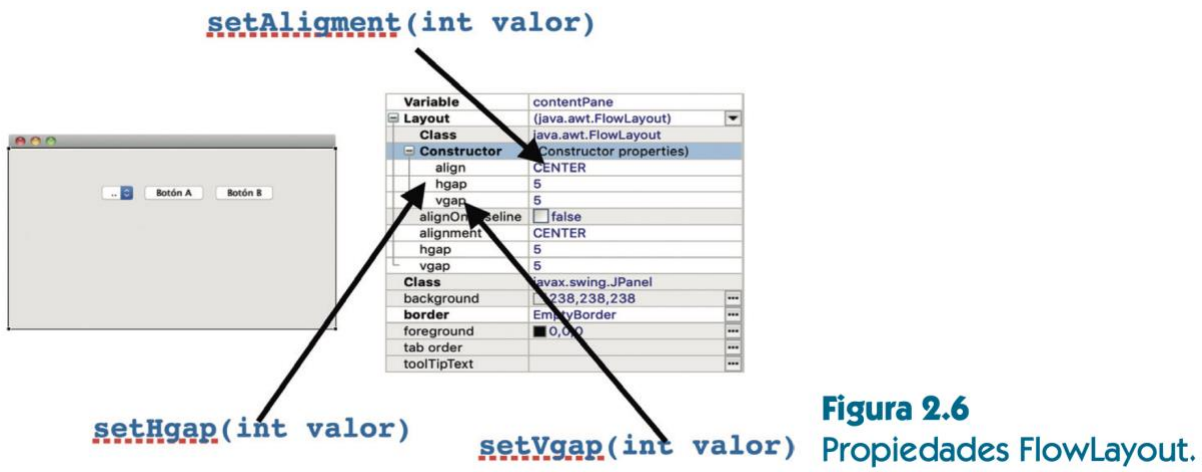


Figura 2.6
Propiedades FlowLayout.

Figura 2.6 Propiedades FlowLayout.

2.5.3. GridLayout

Este layout permite colocar los componentes de una interfaz siguiendo un patrón de columnas y filas, simulando una rejilla.

Al igual que en el caso anterior, es posible modificar el valor de la separación entre componentes. Las propiedades de este elemento incorporan los atributos cols y rows, que definen el número exacto de columnas y filas. Para la creación de este sistema de rejilla se utiliza un constructor que recibe por parámetro el valor exacto de filas y columnas que tendría la interfaz, GridLayout (int numFilas, int numCol).

Cualquiera de los elementos layout presentan como propiedad común el valor de vgap y hgap, que definen la distancia entre elementos que se crea tanto en vertical como en horizontal.

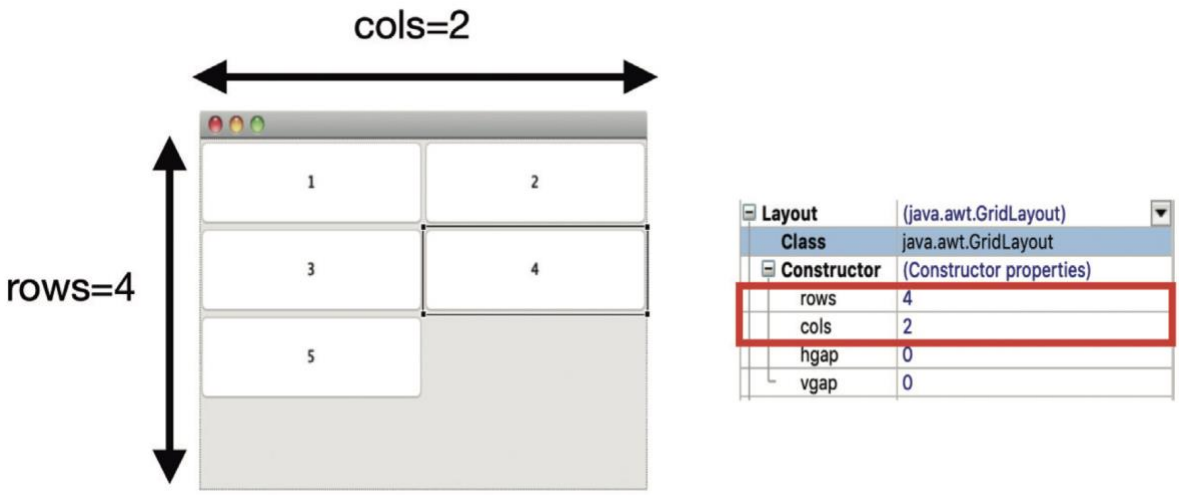


Figura 2.7 Propiedades y ejemplo de botones en GridLayout.

2.5.4. BorderLayout

BorderLayout permite colocar los elementos en los extremos del panel contenedor y en el centro. Para situar a cada uno de los elementos desde la vista de diseño basta con colocarlos en la posición deseada.

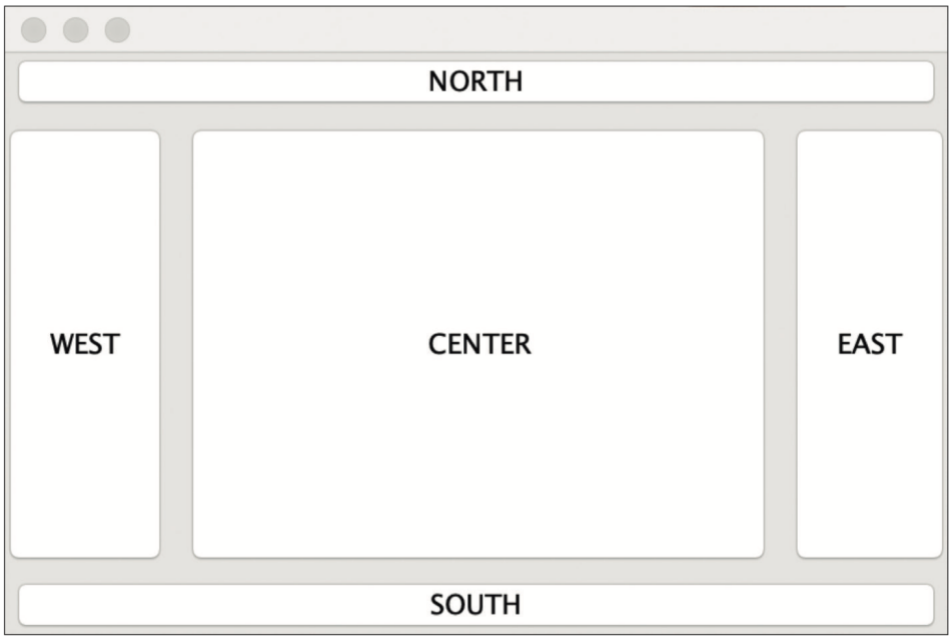


Figura 2.8 Propiedades y ejemplo de botones en BorderLayout.

Ahora bien, desde el código se sitúan atendiendo a su situación (north, south, east, west, center).

2.5.5. GridBagLayout

A diferencia del tipo GridLayout visto, este permite un diseño más flexible, donde cada uno de los componentes que se coloquen tendrá asociado un objeto tipo GridBagConstraints.

Tras la inserción de este layout será posible ubicar el elemento de una forma mucho más precisa, seleccionado la posición exacta de la rejilla, por ejemplo, en este caso se situará en la columna 2 y fila 2.

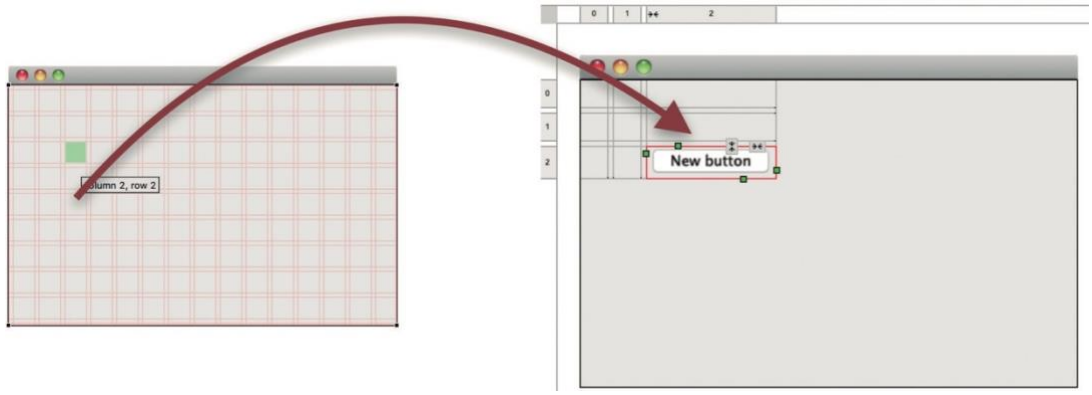


Figura 2.9 Ejemplo botones en GridBagLayout.

2.6. Componentes

Existe un amplio abanico de componentes, en este apartado se verán algunos de los más utilizados y que constituyen gran parte de la interfaz de cualquier entorno de desarrollo.

2.6.1. JButton

Permite crear un objeto de tipo botón dentro de una interfaz gráfica en Java. Las propiedades de este elemento permiten modificar varios aspectos relativos a su apariencia:

Cuadro 2.1 Propiedades JButton

background	Color de fondo del botón. Se muestras solo si es opaco
Enabled	True/false determina si el botón está activo o no.
font	Fuente del tipo de letra y tamaño
foreground	Color del texto.
horizontalAlignment verticalAlignment	Alineación horizontal y vertical del texto con respecto al botón
text	Texto que aparece dentro del botón
icon	Permite cargar una imagen como fondo del botón.

2.6.2. JLabel

Este elemento es uno de los más sencillos de aplicar y que, al mismo tiempo, más utilidad reporta. No solo se trata de un elemento de texto, sino que este contenedor puede llegar a albergar imágenes, iconos o texto. Sus propiedades características son:

Cuadro 2.2 Propiedades Jlabel

background	Color de fondo de la etiqueta si está habilitada.
enabled	Habilita la etiqueta.
font	Fuente del tipo de letra y tamaño.
foreground	Color del texto si la etiqueta está habilitada.
horizontalAlignment verticalAlignment	Alineación horizontal y vertical del texto con respecto a la caja de la etiqueta.
text	Texto que aparece dentro de la etiqueta.
icon	Permite cargar una imagen.

Hay que prestar especial atención a los valores background y foreground: ambos definen el color del texto.

2.6.3. JTextField

El elemento JTextField se utiliza como contenedor de una línea de texto; el tamaño queda definido por el valor del atributo “columns”. No se trata de un valor exacto en cuanto a número de caracteres, sino que está definiendo su ancho, por lo tanto, en función del carácter que se escriba, variará la capacidad.

Propiedades JtextField

background	Color de fondo de la caja de texto.
columns	Tamaño de la caja de texto.
enabled	Habilita el campo de texto.
editable	Permite al usuario modificar el contenido.
font	Fuente del tipo de letra y tamaño.
Foreground	Color del texto.
horizontalAlignment	Alineación horizontal del texto.
Text	Texto que aparece al inicio en la caja.

2.6.4. JCheckBox

Los elementos de tipo casilla o CheckBox son elementos que se presentan junto a una pequeña caja cuadrada y que pueden ser marcados por el usuario.

Presenta unas propiedades similares a los casos anteriores, añadiendo algunos nuevos atributos como “selected”, el cual puede ser de valor true o false: el primero indicará que la casilla se muestre marcada por defecto y si es false aparecerá sin marcar.

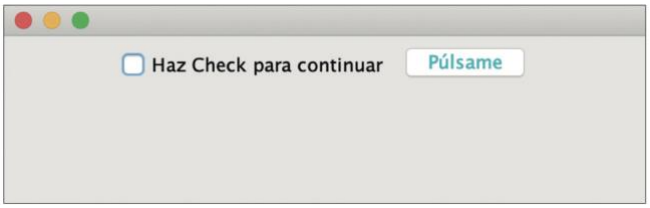


Figura 2.10 Interfaz ejemplo con JCheckBox y JButton.

2.6.5. JRadioButton

Los elementos de tipo JRadioButton se utilizan habitualmente en el desarrollo de interfaces para indicar varias opciones, de las que solo podrá escoger una, es decir, resultarán excluyentes. Las propiedades que presenta son iguales a la del elemento JCheckBox.

Ahora bien, cuando insertamos un elemento JRadioButton en una interfaz, su funcionamiento va a ser muy parecido a un elemento de tipo check. Para conseguir un comportamiento excluyente es necesario utilizar un objeto tipo ButtonGroup.

La creación de un elemento ButtonGroup nos permite asociar a este grupo tantos elemento como se deseen, de esta forma todos aquellos que queden agrupados resultarán excluyentes entre sí puesto que pertenecen al mismo grupo.

2.6.6. JComboBox

Finalmente, otro elemento común en la creación de interfaces son los menús desplegables, los cuales se crean a través del componente JComboBox. Presenta unas propiedades muy parecidas al resto de componentes descritos.

Para insertar los valores que se mostrarán en el combo utilizando la vista de diseño, desde propiedades seleccionamos “model” y se abrirá una nueva ventana en la que se escribe en líneas separadas los valores del combo. El valor máximo de elementos mostrados en el combo queda establecido en la propiedad maximumRowCount.

La propiedad selectedIndex permite al desarrollador indicar cuál es el valor que mostraría por defecto, de entre todos los recogidos, siendo 0 la primera posición.

2.7. Diálogos

Las aplicaciones que solo utilizan una pantalla implementarán su interfaz solo con un elemento JFrame, pero cuando la herramienta que se está desarrollando presenta más de una ventana, las de tipo secundario se crearán utilizando JDialog, puesto que esta sí permite tener un elemento padre, es decir, un elemento principal a partir del cual se accede a la ventana secundaria.

Las ventanas tipo JDialog siempre quedarán situadas por encima de su padres, ya sea de tipo JDialog o JFrame.

La creación de este tipo de ventanas se realiza de forma similar a la de tipo JFrame, desde el menú File y New seleccionamos Other y,a continuación,dentro de la carpetaWindowBuilder pulsamos sobre JDialog.

En la figura 2.11 se muestra el resultado que se genera al crear un JDialog de la forma descrita. En este primer diseño aparecen dos botones, Ok y Cancel.

Figura 2.11 Ventana creada JDialog.

a) ***Diálogos modales****:* son aquellos que no permiten que otras ventanas de diálogo se abran hasta que la que se encuentra abierta no se haya cerrado, por ejemplo, un programa que queda a la espera de la selección de una opción para poder continuar, como la selección del número de asiento en una aplicación para la compra de billetes de tren.

b) ***Diálogos no modales***: sí permitirán que haya tantos JDialog abiertos como se deseen.

Para indicar a cuál de estos tipos pertenecen utilizamos el flag de modal del constructor de JDialog, indicando a true para modal y false para no modal.

```
JDialog ventanaSec = new JDialog(f, “Dialog”, true);
```

Figura 2.12 Creación de un elemento JDialog de tipo modal.

Actividades propuestas

2.4. ¿En qué casos crees que es más conveniente que las aplicaciones utilicen JDialog de tipo modal o no modal?

2.5. Indica si el siguiente código es correcto en el caso de querer utilizar un diálogo de tipo no modal:

```
JDialog ventanaSec = new JDialog(f, "Dialog", false);
```

Resumen

- El uso de interfaces gráficas da lugar a una comunicación entre usuario y aplicación que se basa en un diseño accesible y útil. Actualmente, existen en el mercado herra- mientas de desarrollo como Eclipse, que permite la implementación del código o el uso de vistas de diseño para el proceso de diseño y creación de interfaces.

- El paradigma de la programación orientada a objetos permite manipular objetos comocmetáfora para simular entidades reales. Estas instancias son entidades que tienen un determinado estado, comportamiento e identidad.

- Una interfaz puede presentar más de una ventana; en función de la finalidad de la misma encontramos JFrame y JDialog. La segunda establece los llamados diálogos modales o no modales, elementos clave en el desarrollo de interfaces. Dentro de una interfaz, la distribución de los elementos se establece utilizando disposiciones de tipo layout, los cuales permiten colocar los elementos en un sitio o en otro.

- La librería Swing sirve para programar todo tipo de componentes visuales como bo- tones, etiquetas, menús desplegables o casillas de verificación, entre muchos otros. Por otro lado,

Swing es una extensión para AWT, un kit de herramientas de widgets utilizados para el desarrollo de interfaces gráficas en Java.

- Aunque el número de elementos que se incorporan en la paleta (Palette) de estas librerías es muy amplio, en este capítulo se han descrito algunos de los más usuales, analizando sus principales propiedades. El repertorio de elementos disponibles permi- te crear infinitas combinaciones que se adecuarán en cada caso a las especificaciones finales de la aplicación. Algunos de los elementos más importantes son:

  JButton
  JRadioButton
  JCheckBox.
  JLabel.
  JComboBox

- Por otro lado, tener presentes las diferencias existentes entre JFrame y JDialog es imprescindible para poder diferenciar en qué casos se utiliza uno u otro en función de la utilidad que se desea obtener de la interfaz.

- El análisis de eventos realizados es necesario para establecer la acción asociada ante la pulsación de un botón, por ejemplo, crear la conexión necesaria entre dos ventanas, ya sean de tipo JFrame o JDialog, bien desde la vista de diseño o desde el código directamente.

UD3. Creación de componentes visualesión en diseño de interfaces

Glosario

Componente. Módulo de código ya implementado y reutilizable que puede interactuar con otros componentes software a través de las interfaces de comunicación.

Get. Método que permite analizar el contenido de una propiedad o atributo.

Introspección. Características de los entornos visuales de diseño que permite a estas herramientas tomar de forma dinámica todos los métodos, propiedades o eventos asociados a un componente.

Paquete. Agrupación que contiene lo necesario para desplegar una aplicación, que está compuesto de ficheros ejecutables, elementos multimedia, así como librerías y bibliotecas.

POC. Programación basada en componentes.

Programación basada en componentes. Metodología de programación basada en el uso de elementos reutilizables.

Propiedad. Definen los datos públicos que forman la apariencia y comportamiento del objeto. Pueden modificar su valor a través de los métodos que definen el comportamiento de un componente.

Reflexión. Característica que permite recuperar y modificar de forma dinámica diferentes datos relativos a la estructura de un objeto.

Set. Método que permite modificar el valor de una propiedad o atributo.

3.1. Componentes visuales

El desarrollo de aplicaciones informáticas requiere de una interacción constante entre el usuario y la interfaz. Los elementos visuales que permiten la comunicación entre el usuario y la aplicación son los conocidos como componentes visuales.

En este tema se profundizará acerca de cuáles son los componentes más utilizados, cómo se puede interactuar con ellos y cuáles son las propiedades y atributos de cada uno de ellos.

3.1.1. Concepto de componente

Un componente es un módulo de código ya implementado y reutilizable que puede interactuar con otros componentes software a través de las interfaces de comunicación.

Nota:
La metodología de programación basada en el uso de elementos reutilizables recibe el nombre de programación basada en componentes [POC].

Los componentes permiten la implementación de sistemas utilizando componentes ya desarrollados y, por tanto, probados, lo que conlleva a una notable reducción del tiempo de implementación y los costes asociados. Para conseguir una reutilización eficiente del software es necesario que esté definido de la manera más generalizada posible para poder implementar múltiples versiones modificadas.

A modo de resumen, de todos los tipos de componentes visuales que presenta la librería Jswing se podrá tomar cualquiera de ellos para desarrollar uno nuevo desde cero.

3.1.2. Propiedades y atributos

Las propiedades de un componente definen los datos públicos que forman la apariencia y comportamiento del objeto. Las propiedades pueden modificar su valor a través de los métodos que definen el comportamiento de un componente. Por ejemplo, si hablamos de un componente tipo JButton, una de sus propiedades será font, la fuente del texto que aparece dentro del elemento, y este valor podrá ser consultado o modificado.

Los métodos clave que permiten analizar el contenido de una propiedad o atributo son los de tipo get, mientras que para modificar su valor se utilizan los métodos set.

Hay tres tipos de ámbitos de propiedades:

- **Ámbito público**: una propiedad de ámbito público puede ser utilizada desde cualquier parte de la aplicación.

- **Ámbito privado**: una propiedad de tipo privada solo es accesible desde la clase donde se ha creado.

- **Ámbito estático**: pueden ser utilizadas sin la necesidad de crear una instancia del objeto al que está referida.

Nota:
Los atributos, aunque son similares a las propiedades, se utilizan para almacenar los datos internos y de uso privado de una clase u objeto.

Se distinguen principalmente dos tipos de propiedades: **simples** e **indexadas**.

a) Las propiedades simples son aquellas que representan solo un valor. Es el caso de los atributos sencillos como los de tipo String, int o boolean, entre otros.

b) Las propiedades indexadas son aquellas que representan un conjunto de valores en forma de array.

Ejemplo:

Cuando hablamos de un elemento tipo CombaBox, el listado de valores que se muestran en el menú se recogen dentro de una array, por lo tanto, esta propiedad sería de tipo indexada.

```
JComboBox comboBox = new JComboBox();
comboBox.addItem(“primero”);
comboBox.addItem(“segundo”);
comboBox.addItem(“tercero”) ;
comboBox.addItem(“cuarto”);
```

3.2. Eventos

La clave de la interacción entre el usuario y una interfaz es la inclusión de eventos; sin estos solo tendríamos textos, imágenes o cualquier otro elemento estático. Este tipo de programación podría dividirse en dos grandes bloques: la detección de los eventos y las acciones asociadas a su respuesta.

En función del origen del evento, es decir, en función de dónde se ha producido, diferenciamos entre eventos internos y externos. Por un lado están los producidos por el propio sistema y por otro los producidos por el usuario.

Los objetos que definen todos los eventos se basan en las siguientes clases.

Cuadro 3.1
Tipos de eventos asociados a objetos

Clase	Descripción
EventObject	Clase principal de la que derivan TODOS los eventos.
MouseEvent	Habilita el campo de texto.
ComponentEvent	Eventos relacionados con el cambio de un componente, de tamaño, posición...
ContainerEvent	Evento producido al añadir o eliminar componente sobre un objeto de tipo Container.
WindowsEvent	Este tipo de eventos se produce cuando una ventana ha sufrido algún tipo de variación, desde su apertura o cierre hasta el cambio de tamaño.
ActionEvent	Evento que se produce al detectarse la acción sobre un componente. Es uno de los más comunes, puesto que modela acciones tales como la pulsación sobre un botón o el check en un menú de selección.

3.2.1. Componente y eventos

Los componentes utilizados para el desarrollo de interfaces normalmente tienen un evento asociado, por ejemplo, no es lo mismo el tipo de detección asociado a un botón o una pulsación de una tecla, que la forma de detección de la apertura de una nueva ventana en una interfaz.

En la siguiente tabla se muestran los componentes más habituales y el tipo de evento asociado a estos.

Cuadro 3.2
Nombre de componente y nombre de evento asociado

Clase	Nombre evento	Descripción del evento
JTextField	ActionEvent	Detecta la pulsación de la tecla Enter tras completar un campo de texto.
JButton	ActionEvent ItemEvent	Detecta la pulsación sobre un componente de tipo botón.
JComboBox	ActionEvent ItemEvent	Se detecta la selección de uno de los valores del menú.
JCheckBox	ActionEvent ItemEvent	Se detecta el marcado de una de las celdas de selección
JTextComoponent	TextEvent	Se produce un cambio en el texto.

JScrollBar	AdjustmentEvent	Detecta el movimiento de la barra de desplazamiento (scroll).

3.2.2. Listeners

Los listeners o escuchadores permiten detectar la ocurrencia de los eventos, se podría decir que cuando estos se definen y activan quedan a la espera ("escuchando") si se produce un evento, si este se produce se ejecutan las acciones asociadas a tal ocurrencia. Todo evento requiere de un listener que controle su activación.

A continuación, se verán todos los tipos de listeners asociados al tipo de evento al que corresponden. Como se puede ver, un mismo tipo de escuchador puede estar presente en varios eventos y componentes diferentes, aunque normalmente presentan un comportamiento muy similar.

A) KeyListener

Este evento se detecta al pulsar cualquier tecla. Bajo este escuchador se contemplan varios tipos de pulsaciones, cada uno de los cuales presentará un método de control propio. Se implementan los eventos ActionEvent.

Cuabro 3.3
Eventos asociados a KeyListener

Modo de pulsación	Definición
keyPressed	Se produce al pulsar la tecla.
keyTyped	Se produce al pulsar y soltar la tecla.
keyReleased	Se produce al soltar una tecla.
ContainerEvent	Evento producido al añadir o eliminar componente sobre un objeto de tipo Container.
WindowsEvent	Este tipo de eventos se produce cuando una ventana ha sufrido algún tipo de variación, desde su apertura o cierre hasta el cambio de tamaño.
ActionEvent	Evento que se produce al detectarse la acción sobre un componente. Es uno de los más comunes, puesto que modela acciones tales como la pulsación sobre un botón o el check en un menú de selección.

B) ActionListener

Este evento detecta la pulsación sobre un componente, está presente en varios tipos de elementos siendo uno de los escuchadores más comunes.

La detección tiene lugar ante dos tipos de acciones, la pulsación sobre el componente con la tecla Enter siempre que el foco esté sobre el elemento, o la pulsación con el puntero del ratón sobre el componente. Estos componentes implementan los eventos de tipo ActionEvent.

Cuadro 3.4
Componentes asociados a ActionListener

Componente	Descripción
JButton	Al hacer click sobre el botón o pulsar la tecla Enter con el foco situado sobre el componente.
JTextField	Al pulsar la tecla Enter con el foco situado sobre la caja de texto.
JMenultem	Al seleccionar alguna opción del componente menú.
JList	Al hacer doble click sobre uno de los elementos del componente lista.

C) Mouselistener

Este evento se produce al hacer click con el puntero del ratón sobre algún componente. Es posible diferenciar entre distintos tipos de pulsaciones y asociar a cada una de ellas una acción diferente.
Estos componentes implementan los eventos de tipo MouseEvent.

Cuadro 3.5
Eventos asociados a MouseListener

Definición	Modo de pulsación
mouseClicked	Se produce al pulsar y soltar con el puntero del ratón sobre el componente.
mouseExited	Se produce al salir de un componente utilizando el puntero del ratón.
mousePressed	Se produce al presionar sobre el componente con el puntero.
mouseReleased	Se produce al soltar el puntero del ratón.
mouseEntered	Se produce al acceder a un componente utilizando el puntero del ratón.

D) FocusListener

Este evento se produce cuando un elemento está seleccionado o deja de estarlo, es decir, al tener el foco sobre el componente o dejar de tenerlo.
Para cualquiera de los casos se implementan objetos de la clase de eventos FocusEvent.

E) MouseMotionListener

Mientras que el caso anterior se detectan las acciones realizadas con el puntero en cuanto a pulsar o soltar los bolmes del ratón, este nuevo evento se produce ante la detección del movimiento del ratón.

CuADRO 3.6
Eventos asociados a MouseMotionListener

Modo de acción	Definición
mouseMoved	Se produce al mover sobre un componente el puntero del ratón.
mouseDragged	Se produce al arrastrar un elemento haciendo click previamente sobre él.

3.2.3. Métodos y eventos

Cada uno de los eventos detallados en los apartados anteriores utilizará un método para el tratamiento de cada evento, es decir, tras enlazar al escuchador con la ocurrencia de un evento, será necesario ejecutar un método u otro en función del tipo de evento asociado.

En la siguiente tabla se muestra la relación entre el Listener y el método propio de cada evento:

CUADRO 3.7
Relación Listener-métodos

Nombre Listener	Métodos
ActionListener	public void actionPerformed(ActionEvent e)
KeyListener	keyPressed public void keyPressed(KeyEvent e)
	keyTyped public void keyTyped(KeyEvent e)
	keyRelease public void keyReleased(KeyEvent e)
FocusListener	Obtención del foco public void focusGained(FocusEvent e)
	Pérdida del foco public void lostGained(FocusEvent e)
MouseListener	mouseClicked public void mouseClicked(MouseEvent e)
	mouseExited public void mouseExited(MouseEvent e)
	mousePressed public void mousePressed(MouseEvent e)

	mouseReleased public void mouseReleased(MouseEvent e)
	mouseEntered public void mouseEntered(MouseEvent e)
MouseMotionListener	mouseMoved public void mouseMoved(MouseEvent e)
	mouseDragged public void mouseDragged(MouseEvent e)

3.2.2. Key Binding

El **Key Binding** hace referencia a una técnica que básicamente permite a cualquier componente (que sea extendido de un JComponent) responder a la pulsación de teclas presionadas por el usuario.

Básicamente el uso de Key Bindings se realiza con dos clases: **InputMap** y **ActionMap**.

La clase **InputMap** nos permite "unir" (binding) o "relacionar" un evento de pulsación de teclas con un Objeto. Mientras que la clase **ActionMap** nos permite relacionar dichos objetos con acciones que se deben realizar.

El parámetro que se pone al obtener el InputMap de un objeto o componente indica cuándo debe "accionarse". Normalmente se utilizan 3 condiciones:

- JComponent.WHEN_FOCUSED: Cuando el componente tiene el enfoque del teclado.
- JComponent.WHEN_ANCESTOR_OF_FOCUSED_COMPONENT: Cuando el componente contiene (o es) el componente que tiene el enfoque.
- JComponent.WHEN_IN_FOCUSED_WINDOW: Cuando tu aplicación tiene el enfoque (es decir, cuando no hay otra aplicación enfocada) o bien, contiene el componente que tiene el enfoque.

Por tanto, lo primero que necesitaremos crear para usar esta técnica será crear un objeto de la clase **InputMap** y otro objeto de la clase **ActionMap** de la siguiente manera:

```
InputMap mapaEntrada = JComponent.getInputMap(WHEN_IN_FOCUSED_WINDOW);
ActionMap mapaAcciones = JComponent.getActionMap();
```

JComponent es el objeto sobre el cual quiero definir el mapa de pulsaciones te teclas y de acciones. Lo habitual es crear una clase extendida del tipo del componente para definir un **Key**

Binding, poniendo como atributos private el InputMap y el ActionMap y como método público la creación de los objetos y la asociación de las acciones que veremos a continuación.

El siguiente paso sería capturara el evento de pulsar y soltar para una tecla determinada por un objeto de tipo **char**, esto se hace mediante la clase **KeyStroke** de la siguiente manera:

```
char tecla = 'A'; //indico el carácter de la tecla sobre la que quiero capturar el evento
KeyStroke pulsacionTecla = KeyStroke.getKeyStroke(tecla); //capturo el evento para la tecla
```

A continuación, habría que añadir al objeto de **InputMap** el objeto de **Keystroke** como primer parámetro y como segundo parámetro el objeto de **KeyStroke** convertido a tipo String:

```
mapaEntrada.put(pulsacionTecla, pulsacionTecla.toString());
```

Por último, habría que definir el objeto de la clase **ActionMap** asociando la tecla pulsada con la acción que queremos que haga:

```
mapaAcciones.put(pulsacionTecla.toString(), new AbstractAction() {
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        //Acciones a realizar cuando se pulse la tecla;
        }
});
```