

## Índice de figuras:

|                   |                                                                 |     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 2.2.1:     | Nodos y tramos.....                                             | 6   |
| Figura 2.2.2:     | Tramos y Carriles.....                                          | 7   |
| Figura 2.2.3:     | Giros.....                                                      | 7   |
| Figura 2.3.1.1:   | Sistema de representación global.....                           | 10  |
| Figura 2.3.1.2:   | Eje de coordenadas cartesianas.....                             | 10  |
| Figura 2.3.1.3:   | Sistema de representación local o relativo.....                 | 12  |
| Figura 2.3.1.4:   | Imagen frente a rectángulo límite en coordenadas relativas..... | 15  |
| Figura 2.3.1.5:   | Tramo y nodos.....                                              | 17  |
| Figura 2.3.1.6:   | Tramo no horizontal y nodos.....                                | 18  |
| Figura 2.3.1.7:   | Ángulo a calcular.....                                          | 18  |
| Figura 2.3.1.8:   | Desplazamientos en tramos horizontales.....                     | 19  |
| Figura 2.3.1.9:   | Desplazamientos con rotación.....                               | 20  |
| Figura 2.3.1.10:  | Imagen en la que se aprecian los tramos y nodos.....            | 22  |
| Figura 2.3.1.11:  | Selección del área sobre la que se aplica Zoom o Windowing..... | 23  |
| Figura 2.3.2.1:   | Lista enlazada.....                                             | 28  |
| Figura 2.3.4.1:   | Entorno de desarrollo visual Borland C++ Builder.....           | 43  |
| Figura 2.3.4.2:   | Formulario.....                                                 | 44  |
| Figura 2.3.4.3:   | Cuadros de texto.....                                           | 44  |
| Figura 2.3.4.4:   | Cuadro de diálogo.....                                          | 45  |
| Figura 2.3.4.5:   | Botones de radio.....                                           | 45  |
| Figura 2.3.4.6:   | Botón.....                                                      | 46  |
| Figura 2.3.4.7:   | Cuadrulado para división de formulario.....                     | 50  |
| Figura 2.3.4.8:   | Programa de ejemplo.....                                        | 51  |
| Figura 2.3.4.9:   | Formulario tras haber pulsado varias veces el botón ">>".....   | 52  |
| Figura 2.3.5.1:   | Representación de los giros.....                                | 65  |
| Figura 2.3.5.2:   | Primeros pasos en el dibujo de giros.....                       | 66  |
| Figura 2.3.5.3:   | Representación de todos los giros de un nodo.....               | 67  |
| Figura 3.1.1:     | Modelado de la arquitectura de un sistema.....                  | 74  |
| Figura 3.1.2:     | Clase.....                                                      | 78  |
| Figura 3.1.3:     | Clase plantilla.....                                            | 79  |
| Figura 3.1.4:     | Paquete.....                                                    | 81  |
| Figura 3.1.5:     | Objeto.....                                                     | 82  |
| Figura 3.1.6:     | Caso de uso.....                                                | 83  |
| Figura 3.1.7:     | Mensajes.....                                                   | 91  |
| Figura 3.1.8:     | Dependencia.....                                                | 93  |
| Figura 3.1.9:     | Asociación, agregación y composición.....                       | 96  |
| Figura 3.1.10:    | Diagrama de casos de uso.....                                   | 99  |
| Figura 3.1.11:    | Diagrama de secuencia.....                                      | 101 |
| Figura 3.2.1.1.1: | Casos de uso nivel 0.....                                       | 105 |
| Figura 3.2.1.2.1: | Casos de uso nivel 1.....                                       | 106 |
| Figura 3.2.1.3.1: | Interfaz de representación gráfica (nivel 2) .....              | 106 |
| Figura 3.2.1.3.2: | Interfaz de nodos (nivel 2) .....                               | 107 |
| Figura 3.2.1.3.3: | Interfaz de tramos (nivel 2) .....                              | 108 |
| Figura 3.2.1.3.4: | Interfaz de líneas de bus (nivel 2) .....                       | 110 |
| Figura 3.2.2.1:   | División en paquetes.....                                       | 111 |
| Figura 3.2.2.2:   | Clases de la VCL de Borland.....                                | 112 |
| Figura 3.2.2.3:   | Clases de Bases de Datos (I) .....                              | 113 |
| Figura 3.2.2.4:   | Clases de Bases de Datos (II) .....                             | 114 |

|                  |                                                                                                         |     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 3.2.2.5:  | La clase Giro.....                                                                                      | 115 |
| Figura 3.2.2.6:  | Clases de Bases de Datos (III) .....                                                                    | 120 |
| Figura 3.2.2.7:  | Representación red vial.....                                                                            | 123 |
| Figura 3.2.2.8:  | Interfaz de tramos.....                                                                                 | 127 |
| Figura 3.2.2.9:  | Clases del interfaz de tramos.....                                                                      | 128 |
| Figura 3.2.2.10: | Interfaz de nodos.....                                                                                  | 132 |
| Figura 3.2.2.11: | Interfaz de líneas de bus.....                                                                          | 136 |
| Figura 3.2.3.1:  | Diagrama de secuencia de Cargar red vial para representación gráfica.....                               | 138 |
| Figura 3.2.3.2:  | Diagrama de secuencia de Realizar zoom y windowing.....                                                 | 140 |
| Figura 3.2.3.3:  | Diagrama de secuencia para crear imágenes.....                                                          | 141 |
| Figura 3.3.1:    | Vista general inicial.....                                                                              | 143 |
| Figura 3.3.2:    | Diagrama de clases.....                                                                                 | 145 |
| Figura 3.3.3:    | Solapa General de una clase.....                                                                        | 146 |
| Figura 3.3.4:    | Atributos de una clase.....                                                                             | 146 |
| Figura 3.3.5:    | Operaciones de una clase.....                                                                           | 147 |
| Figura 3.3.6:    | Solapa general de un atributo de una clase.....                                                         | 147 |
| Figura 3.3.7:    | Solapa General de una operación de una clase.....                                                       | 148 |
| Figura 3.3.8:    | Diagrama de casos de uso.....                                                                           | 149 |
| Figura 3.3.9:    | Solapa General de un caso de uso.....                                                                   | 150 |
| Figura 3.3.10:   | Solapa Relations de un caso de uso.....                                                                 | 150 |
| Figura 3.3.11:   | Solapa General para un actor.....                                                                       | 151 |
| Figura 3.3.12:   | Diagrama de secuencia.....                                                                              | 152 |
| Figura 3.3.13:   | Solapa General para un objeto.....                                                                      | 153 |
| Figura 3.3.14:   | Solapa General para un mensaje.....                                                                     | 153 |
| Figura 3.3.15:   | Generación de código.....                                                                               | 154 |
| Figura 3.3.16:   | Analizador de código.....                                                                               | 160 |
| Figura 3.3.17:   | Problemas del generador de código con el generado con Borland C++ Builder. ....                         | 161 |
| Figura 3.3.18:   | Paquete del modelo generado por Rose.....                                                               | 162 |
| Figura 3.3.19:   | Clase Limite del modelo generado por Rose.....                                                          | 162 |
| Figura 4.1.1.1:  | Paso de coordenadas globales a relativas.....                                                           | 165 |
| Figura 4.1.1.2:  | Paso de coordenadas relativas a globales.....                                                           | 166 |
| Figura 4.1.2.1:  | Proceso de selección de área para realizar zoom o windowing.....                                        | 167 |
| Figura 4.1.2.2:  | Diagrama de zoom y windowing.....                                                                       | 168 |
| Figura 4.1.2.3:  | Realizar zoom.....                                                                                      | 170 |
| Figura 4.1.2.5:  | Formas de crear un rectángulo arrastrando el ratón.....                                                 | 171 |
| Figura 4.1.2.5:  | Realizar windowing.....                                                                                 | 172 |
| Figura 5.1.1.1:  | Imagen de la red vial.....                                                                              | 182 |
| Figura 5.1.1.2:  | Imágenes de la red vial en el interfaz de líneas de bus.....                                            | 183 |
| Figura 5.1.1.3:  | Zona de red vial seleccionada para zoom o windowing.....                                                | 185 |
| Figura 5.1.3.1:  | Vista de la aplicación tras cargar una red vial donde se aprecia la barra de herramientas (Tools) ..... | 205 |
| Figura 5.1.3.2:  | Interfaz de nodos.....                                                                                  | 206 |
| Figura 5.1.3.3:  | Interfaz de nodos con plan y zona.....                                                                  | 207 |
| Figura 5.1.3.4:  | Interfaz de giros.....                                                                                  | 208 |
| Figura 5.1.3.5:  | Representación aumentada del giro.....                                                                  | 209 |
| Figura 5.1.4.1:  | Interfaz de tramo.....                                                                                  | 227 |
| Figura 5.1.4.2:  | Interfaz de Puntos de Medida.....                                                                       | 228 |
| Figura 5.1.4.3:  | Interfaz de carriles.....                                                                               | 229 |
| Figura 5.1.4.4:  | Interfaz de puntos de medida indicando clases.....                                                      | 233 |

|                 |                                                                    |     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 5.1.5.1: | Vista del interfaz de líneas de autobús.....                       | 240 |
| Figura 5.1.5.2: | Página de paradas.....                                             | 242 |
| Figura 5.1.5.3: | La estructura de la listas Lista_tramos_parada y Lista_lineas..... | 252 |
| Figura 6.1.1:   | Área seleccionada para realizar zoom.....                          | 261 |
| Figura 6.1.2:   | Viario tras realizar un zoom.....                                  | 262 |
| Figura 6.1.3:   | Uso del interfaz gráfico dentro del interfaz de tramos.....        | 262 |
| Figura 6.2.1:   | Interfaz de tramos.....                                            | 263 |
| Figura 6.2.2:   | Puntos de medida.....                                              | 264 |
| Figura 6.2.3:   | Información del carril 0.....                                      | 265 |
| Figura 6.2.4:   | Información del carril 1.....                                      | 265 |
| Figura 6.2.5:   | Carril 1 modificado.....                                           | 266 |
| Figura 6.3.1:   | Interfaz de nodos.....                                             | 267 |
| Figura 6.3.2:   | Página de giros.....                                               | 268 |
| Figura 6.3.3:   | Selección de un giro.....                                          | 269 |
| Figura 6.3.4:   | Varios giros activados tras ser seleccionados.....                 | 269 |
| Figura 6.4.1:   | Interfaz de líneas de bus.....                                     | 270 |
| Figura 6.4.2:   | Página de paradas.....                                             | 271 |