

**CM-MÓVIL, APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE TIEMPOS DE ATENCIÓN  
AL PACIENTE EN CLÍNICAS POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MÓVILES**

**JHON ALEJANDRO GALEANO ESPINOSA  
9863158  
GUSTAVO ADOLFO VASCO HURTADO  
1093214413**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,  
FÍSICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
PEREIRA  
2010**

**CM-MÓVIL, APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE TIEMPOS DE ATENCIÓN  
AL PACIENTE EN CLÍNICAS POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MÓVILES**

**JHON ALEJANDRO GALEANO ESPINOSA  
9863158  
GUSTAVO ADOLFO VASCO HURTADO  
1093214413**

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS Y  
COMPUTACIÓN**

**DIRECTOR DE PROYECTO  
INGENIERO GUILLERMO ROBERTO SOLARTE MARTINEZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,  
FÍSICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
PEREIRA  
2010**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Pereira, Junio de 2010**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanas, por el esfuerzo y apoyo incondicional que me han brindado durante todo este proceso en mi vida, gracias por creer en mí, son ustedes la fuerza que me impulsa a seguir adelante.

A mi compañero de trabajo de grado y amigo, John Galeano, por su paciencia y ayuda durante esta etapa que termina.

A las personas, profesores o no, que durante todos estos años han sido guías y han despertado en mi curiosidad y respeto por el conocimiento.

A mis amigos y compañeros de carrera con los cuales compartí buenos y malos momentos durante todos estos años, y con quienes aprendí a ver la dualidad de las cosas.

**Gustavo Adolfo Vasco Hurtado.**

A Dios porque en él todo lo puedo. A mi familia por su apoyo incondicional durante esta etapa de mi vida

**John Alejandro Galeano Espinosa.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A el ingeniero Guillermo Solarte por su acompañamiento en el transcurso del proyecto, quien desde los inicios nos guió y nos brindo su conocimiento como apoyo.

A la clínica Comfamiliar Risaralda que nos permitió conocer la información necesaria para el desarrollo del proyecto y a el coordinador del departamento de sistemas, Asdrúbal Gutiérrez, que se mostró siempre atento y colaborador a cualquier solicitud e inquietud por nosotros planteada.

A la clínica Los Rosales y su coordinadora de sistemas de información, Marisol Sánchez Prado, al brindarnos información significativa para nuestro proyecto.

Finalmente a nuestros compañeros y profesores que a través de los años nos acompañaron en este proceso de formación y nos brindaron su conocimiento como base para formar el propio, y así lograr el objetivo que al principio se divisaba lejano.

## CONTENIDO

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....                                 | 15 |
| 1.1     | TITULO .....   | 15 |
| 1.2     | INTRODUCCIÓN .....   | 15 |
| 1.3     | DEFINICION DEL PROBLEMA.....                                   | 16 |
| 1.3.1   | Antecedentes.....  | 16 |
| 1.3.2   | Formulación del Problema .....                                 | 16 |
| 1.4     | JUSTIFICACIÓN .....  | 17 |
| 1.5     | OBJETIVOS .....  | 18 |
| 1.5.1   | Objetivo General.....  | 18 |
| 1.5.2   | Objetivos Específicos.....                                     | 18 |
| 2.      | MARCO REFERENCIAL .....  | 19 |
| 2.1     | MARCO TEÓRICO.....   | 19 |
| 2.2     | MARCO ANTECEDENTES .....                                       | 43 |
| 2.2.1   | RxScribbler .....  | 43 |
| 2.2.2   | Handy Patients Mobile Edition .....                            | 43 |
| 2.2.3   | mMHS.....  | 43 |
| 2.2.4   | Sistema Integral Inteligente para Rehabilitación Cardíaca..... | 44 |
| 2.3     | MARCO LEGAL .....  | 44 |
| 3.      | HIPÓTESIS. ....  | 46 |
| 4.      | DISEÑO METODOLOGICO PRELIMINAR. ....                           | 47 |
| 4.1     | TIPO DE INVESTIGACIÓN.....                                     | 47 |
| 4.2     | TAMAÑO DE LA MUESTRA. ....                                     | 48 |
| 4.3     | VARIABLES PRINCIPALES DE ESTUDIO.....                          | 48 |
| 4.4     | DISEÑO DE INSTRUMENTOS.....                                    | 48 |
| 5.      | ANALISIS DEL SOFTWARE CM-MÓVIL .....                           | 50 |
| 5.1     | TRABAJO DE CAMPO.....  | 50 |
| 5.2     | DESCRIPCIÓN GENERAL DE CM-MOVIL .....                          | 51 |
| 5.3     | REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA .....                               | 52 |
| 5.4     | HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....                               | 53 |
| 5.4.1   | Visual studio 2008 edition .....                               | 53 |
| 5.4.2   | Windows presentation foundation.....                           | 54 |
| 5.4.3   | Windows communication foundation (WCF) .....                   | 54 |
| 5.4.3.1 | Fundamentos Windows Communication Foundation .....             | 55 |
| 5.5     | CASOS DE USO.....  | 57 |
| 5.5.1   | Suscribir dispositivo .....                                    | 57 |
| 5.5.2   | Enviar solicitud.....  | 57 |
| 5.5.3   | Consultar solicitud paciente .....                             | 57 |
| 5.5.4   | Ver Informacion paciente .....                                 | 57 |
| 5.5.5   | Registrar confirmación servicio .....                          | 57 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 5.5.5.1  | Registrar atención solicitud .....               | 57 |
| 5.5.5.2  | Registrar atención cuidado medico .....          | 57 |
| 5.5.5.3  | Registrar entrega alimento .....                 | 57 |
| 5.5.6    | Gestionar Cuidados Medicos .....                 | 58 |
| 5.5.6.1  | Insertar cuidado medico .....                    | 58 |
| 5.5.6.2  | Modificar cuidado medico .....                   | 58 |
| 5.5.6.3  | Eliminar cuidado medico .....                    | 58 |
| 5.5.7    | Ver solicitud .....                              | 58 |
| 5.5.8    | Ver cuidado medico .....                         | 58 |
| 5.5.9    | Generar reporte .....                            | 58 |
| 5.5.10   | Filtrar cuidados y solicitudes .....             | 59 |
| 5.5.11   | Dar de alta .....                                | 59 |
| 5.5.12   | Consultar código .....                           | 59 |
| 5.5.11.1 | Generar código .....                             | 59 |
| 5.5.13   | Obtener información .....                        | 59 |
| 5.5.13.1 | Obtener información paciente .....               | 59 |
| 5.5.13.2 | Obtener información personal .....               | 59 |
| 5.6      | DIAGRAMA CASOS DE USO .....                      | 60 |
| 5.7      | ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO .....             | 64 |
| 5.7.1    | Caso de uso suscribir dispositivo .....          | 64 |
| 5.7.2    | Caso de uso enviar solicitud .....               | 65 |
| 5.7.3    | Caso de uso ver informacion general .....        | 66 |
| 5.7.4    | Caso de uso consultar solicitud paciente .....   | 67 |
| 5.7.5    | Registrar confirmacion servicio .....            | 68 |
| 5.7.5.1  | Caso de uso registrar atención solicitud .....   | 68 |
| 5.7.5.2  | Caso de uso registrar cuidados médicos .....     | 69 |
| 5.7.5.3  | Caso de uso registrar entrega alimento .....     | 70 |
| 5.7.6    | Gestionar cuidado medico .....                   | 71 |
| 5.7.6.1  | Caso de uso ingresar cuidado medico .....        | 71 |
| 5.7.6.2  | Caso de uso modificar cuidado medico .....       | 72 |
| 5.7.6.3  | Caso de uso eliminar cuidado médico .....        | 73 |
| 5.7.7    | Consultar cuidados médicos .....                 | 74 |
| 5.7.5.1  | Caso de uso consultar cuidados programados ..... | 74 |
| 5.7.5.2  | Caso de uso consultar cuidados atendidos .....   | 75 |
| 5.7.8    | Caso de uso ver solicitud .....                  | 76 |
| 5.7.9    | Caso de uso ver cuidado médico .....             | 77 |
| 5.7.10   | Caso de uso generar reporte .....                | 78 |
| 5.7.11   | Caso de uso filtrar cuidados y solicitudes ..... | 79 |
| 5.7.12   | Caso de uso dar de alta .....                    | 80 |
| 5.7.13   | Caso de uso consultar código .....               | 81 |
| 5.7.14   | Caso de uso generar código .....                 | 82 |
| 5.7.15   | Obtener Información .....                        | 83 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 5.7.15.1 | Obtener información paciente .....                            | 83  |
| 5.7.15.2 | Obtener información personal enfermería .....                 | 84  |
| 5.8      | DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....                                  | 85  |
| 5.8.1    | Diagrama de secuencia suscribir dispositivo .....             | 85  |
| 5.8.2    | Diagrama de secuencia enviar solicitud.....                   | 86  |
| 5.8.3    | Diagrama de secuencia consultar solicitud paciente .....      | 87  |
| 5.8.4    | Diagrama de secuencia registrar confirmacion servicio.....    | 88  |
| 5.8.4.1  | Diagrama de secuencia registrar atención solicitud .....      | 88  |
| 5.8.4.2  | Diagrama de secuencia registrar atención cuidado medico       | 89  |
| 5.8.4.3  | Diagrama de secuencia registrar entrega de alimento .....     | 90  |
| 5.8.5    | Diagrama de secuencia gestionar cuidado medico .....          | 91  |
| 5.8.5.1  | Diagrama de secuencia ingresar cuidado medico .....           | 91  |
| 5.8.5.2  | Diagrama de secuencia modificar cuidado medico .....          | 92  |
| 5.8.5.3  | Diagrama de secuencia eliminar cuidado medico .....           | 93  |
| 5.8.6    | Diagrama de secuencia consultar cuidados médicos .....        | 94  |
| 5.8.6.1  | Diagrama de secuencia consultar cuidados programados .....    | 94  |
| 5.8.6.2  | Diagrama de secuencia consultar cuidados atendidos.....       | 95  |
| 5.8.7    | Diagrama de secuencia ver solicitud .....                     | 96  |
| 5.8.8    | Diagrama de secuencia ver cuidado médico .....                | 97  |
| 5.8.9    | Diagrama de secuencia generar reporte.....                    | 98  |
| 5.8.10   | Diagrama de secuencia filtrar cuidados y atenciones.....      | 99  |
| 5.8.11   | Diagrama de secuencia obtener información.....                | 100 |
| 5.8.11.1 | Diagrama de secuencia obtener información paciente.....       | 100 |
| 5.8.11.2 | Diagrama de secuencia obtener información personal clínica    | 101 |
| 5.9      | DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN .....                               | 102 |
| 5.9.1    | Diagrama de colaboración suscribir dispositivo .....          | 102 |
| 5.9.2    | Diagrama de colaboración enviar solicitud .....               | 103 |
| 5.9.3    | Diagrama de colaboración consultar solicitud paciente .....   | 104 |
| 5.9.4    | Diagrama de colaboración registrar confirmacion servicio..... | 105 |
| 5.9.4.1  | Diagrama de colaboración registrar atención solicitud .....   | 105 |
| 5.9.4.2  | Diagrama de colaboración registrar atención cuidado médico    | 106 |
| 5.9.4.3  | Diagrama de colaboración registrar entrega de alimento ..     | 107 |
| 5.9.5    | Diagrama de colaboración gestionar cuidado médico .....       | 108 |
| 5.9.5.1  | Diagrama de colaboración ingresar cuidado médico .....        | 108 |
| 5.9.5.2  | Diagrama de colaboración modificar cuidado médico .....       | 109 |
| 5.9.5.3  | Diagrama de colaboración eliminar cuidado médico .....        | 110 |
| 5.9.6    | Diagrama de colaboración consultar cuidados médicos .....     | 111 |
| 5.9.6.1  | Diagrama de colaboración consultar cuidados programados       | 111 |
| 5.9.6.2  | Diagrama de colaboración consultar cuidados atendidos.....    | 112 |
| 5.9.7    | Diagrama de colaboración ver solicitud .....                  | 113 |



|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 5.9.8    | Diagrama de colaboración ver cuidado medico .....                           | 114 |
| 5.9.9    | Diagrama de colaboración generar reporte .....                              | 115 |
| 5.9.10   | Diagrama de colaboración filtrar cuidados y atenciones.....                 | 116 |
| 5.9.11   | Diagrama de colaboración obtener información .....                          | 117 |
| 5.9.11.1 | Diagrama de colaboración obtener información paciente..                     | 117 |
| 5.9.11.2 | Diagrama de colaboración obtener información personal<br>clínica            | 118 |
| 5.10     | DIAGRAMA DE CLASES.....   | 119 |
| 5.11     | DIAGRAMA DE ESTADOS.....  | 120 |
| 5.11.1   | Diagrama de estados Cuidados y Atenciones .....                             | 120 |
| 5.11.2   | Diagrama de estados paciente .....  | 121 |
| 5.11.3   | Diagrama de estados personal clinica .....                                  | 121 |
| 5.11.4   | Diagrama de estados registro alimento .....                                 | 122 |
| 5.11.5   | Diagrama de estados solicitud.....  | 122 |
| 5.12     | DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD .....  | 123 |
| 5.12.1   | Diagrama de Actividad Registrar Alimento .....                              | 123 |
| 5.12.2   | Diagrama de Actividad registrar cuidados y atenciones .....                 | 124 |
| 5.12.3   | Diagrama de Actividad registrar información paciente.....                   | 125 |
| 5.12.4   | Diagrama de Actividad eliminar información paciente .....                   | 126 |
| 5.12.5   | Diagrama de Actividad registrar solicitud atender cuidados<br>medicos ..... | 127 |
| 5.13     | DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN.....  | 128 |
| 5.13.1   | TABLAS BASE DE DATOS .....  | 129 |
| 5.14     | REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....  | 130 |
| 6.       | DISEÑO DEL SOFTWARE CM-MÓVIL.....   | 131 |
| 6.1      | DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....  | 131 |
| 6.2      | DIAGRAMA DE SUBSISTEMAS.....  | 133 |
| 6.3      | DISEÑO A NIVEL DE COMPONENTES.....  | 134 |
| 6.4      | DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN.....   | 135 |
| 6.5      | INTERFACES.....   | 136 |
| 6.5.1    | Interfaz inicio aplicación cliente .....                                    | 136 |
| 6.5.2    | Interfaz Enviar Solicitud .....   | 138 |
| 6.5.3    | Interfaz Consulta Llamados .....  | 143 |
| 6.5.4    | Interfaz Registrar Llamados.....  | 145 |
| 6.5.5    | Interfaz Consultar Cuidados Médicos .....                                   | 148 |
| 6.5.6    | Interfaz consultar cuidados médicos programados.....                        | 151 |
| 6.5.7    | Interfaz registrar cuidados médicos .....                                   | 152 |
| 6.5.8    | Interfaz registrar entrega de alimentos .....                               | 155 |
| 6.5.9    | Interfaz principal central de enfermería.....                               | 158 |
| 6.5.10   | Interfaz consultar historial de cuidados.....                               | 160 |
| 6.5.11   | Interfaz ingresar cuidado medico .....                                      | 162 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 6.5.12 | Interfaz Ver Cuidados y Solicitudes en dispositivo móvil de mano | 165 |
| 6.5.13 | Interfaz filtrar cuidados y atenciones.....                      | 167 |
| 6.6    | REQUISITOS DEL SISTEMA .....                                     | 169 |
| 7.     | DISEÑO DE PRUEBAS AL SISTEMA.....                                | 170 |
| 7.1    | Pruebas modulo paciente.....                                     | 170 |
| 7.2    | Prueba al modulo central enfermería .....                        | 172 |
| 7.3    | Pruebas al modulo enfermera .....                                | 172 |
| 8.     | CONCLUSIONES.....  | 173 |
| 9.     | RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....           | 174 |
| 10.    | BIBLIOGRAFÍA.....  | 175 |
| 11.    | ANEXOS .....   | 178 |

## LISTA DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 1: Caso de Uso suscribir dispositivo.....                    | 64 |
| Cuadro 2: Caso de uso enviar solicitud .....                        | 65 |
| Cuadro 3: Caso de uso ver información general.....                  | 66 |
| Cuadro 4: Caso de uso ver consultar solicitud paciente .....        | 67 |
| Cuadro 5: Caso de uso registrar atención solicitud.....             | 68 |
| Cuadro 6: Caso de uso registrar cuidados médicos .....              | 69 |
| Cuadro 7: Caso de uso registrar entrega alimento .....              | 70 |
| Cuadro 8: Caso de uso ingresar cuidado medico .....                 | 71 |
| Cuadro 9: Caso de Uso Modificar cuidado medico .....                | 72 |
| Cuadro 10: Caso de uso eliminar cuidado medico.....                 | 73 |
| Cuadro 11: Caso de uso consultar cuidados programados .....         | 74 |
| Cuadro 12: Caso de uso consultar cuidados atendidos.....            | 75 |
| Cuadro 13: Caso de uso ver solicitud .....                          | 76 |
| Cuadro 14: Caso de uso ver cuidado medico .....                     | 77 |
| Cuadro 15: caso de uso generar reporte .....                        | 78 |
| Cuadro 16: Caso de uso filtrar cuidados y solicitudes .....         | 79 |
| Cuadro 17: Caso de uso dar de alta .....                            | 80 |
| Cuadro 18: Caso de uso consultar código .....                       | 81 |
| Cuadro 19: Caso de uso generar código .....                         | 82 |
| Cuadro 20: Caso de Uso Obtener Información Paciente .....           | 83 |
| Cuadro 21: Caso de Uso Obtener Información personal enfermería..... | 84 |

## LISTA DE IMÁGENES

|   |    |
|---|----|
| Imagen 1: Teléfono móvil Nokia N81 .....                                  | 19 |
| Imagen 2: PDA HP ipaq 210 .....   | 20 |
| Imagen 3: Smartphone MOTO Q™ 9c.....                                      | 21 |
| Imagen 4: Tablet PC Archos 9 .....  | 22 |
| Imagen 5: Ultra Móvil PC Viliv X70 .....                                  | 22 |
| Imagen 6: MID E7 .....  | 23 |
| Imagen 7: Estructura taxonómica del UML 2.0 .....                         | 28 |
| Imagen 8: Notación clase .....  | 29 |
| Imagen 9: Notación objeto. ....   | 29 |
| Imagen 10: Notación paquete .....   | 30 |
| Imagen 11: Notación Interfaz .....  | 30 |
| Imagen 12: Notación componente .....                                      | 30 |
| Imagen 13: Notación Estado.....   | 31 |
| Imagen 14: Notación relación dependencia.....                             | 32 |
| Imagen 15: Notación de generalización.....                                | 32 |
| Imagen 16: Notación de asociación .....                                   | 33 |
| Imagen 17: Notación agregación y composición.....                         | 34 |
| Imagen 18: Notación diagrama de clases .....                              | 34 |
| Imagen 19: Notación diagrama de componentes.....                          | 35 |
| Imagen 20: Notación diagrama de actividad.....                            | 37 |
| Imagen 21: Relaciones de caso de uso .....                                | 38 |
| Imagen 22: Notación diagrama casos de uso .....                           | 39 |
| Imagen 23: Notación diagrama de estados .....                             | 40 |
| Imagen 24: Notación diagrama de secuencia .....                           | 41 |
| Imagen 25: Notación diagrama de colaboración.....                         | 42 |
| Imagen 26 :Arquitectura del Sistema .....                                 | 52 |
| Imagen 27: Logotipo Microsoft Visual Studio .....                         | 54 |
| Imagen 28: Diagrama casos de uso cm-móvil .....                           | 60 |
| Imagen 29: Diagrama de casos de uso registrar confirmación servicio ..... | 61 |
| Imagen 30: Diagrama de casos de uso gestionar cuidado medico.....         | 62 |
| Imagen 31: Diagrama de casos de uso obtener información.....              | 63 |
| Imagen 32: Diagrama de secuencia suscribir dispositivo .....              | 85 |
| Imagen 33: Diagrama de secuencia enviar solicitud .....                   | 86 |
| Imagen 34: Diagrama de secuencia consultar solicitud paciente.....        | 87 |
| Imagen 35: Diagrama de secuencia registrar atención solicitud .....       | 88 |
| Imagen 36: Diagrama de secuencia registrar atención cuidado medico .....  | 89 |
| Imagen 37: Diagrama de secuencia registrar entrega alimento.....          | 90 |
| Imagen 38: Diagrama de secuencia ingresar cuidado medico.....             | 91 |
| Imagen 39: Diagrama de secuencia modificar cuidado medico .....           | 92 |
| Imagen 40: Diagrama de secuencia eliminar cuidado medico .....            | 93 |

|  |     |
|--|-----|
| Imagen 41: Diagrama de secuencia consultar cuidados programados.....                   | 94  |
| Imagen 42: Diagrama de secuencia consultar cuidados atendidos .....                    | 95  |
| Imagen 43: Diagrama de secuencia ver solicitud.....                                    | 96  |
| Imagen 44: Diagrama de secuencia ver cuidado médico .....                              | 97  |
| Imagen 45: Diagrama de secuencia generar reporte .....                                 | 98  |
| Imagen 46: Diagrama de secuencia filtrar cuidados y atenciones .....                   | 99  |
| Imagen 47: Diagrama de secuencia obtener información paciente .....                    | 100 |
| Imagen 48: Diagrama de secuencia obtener información personal clínica .....            | 101 |
| Imagen 49: Diagrama de colaboración suscribir dispositivo .....                        | 102 |
| Imagen 50: Diagrama de colaboración enviar solicitud.....                              | 103 |
| Imagen 51: Diagrama de colaboración consultar solicitud paciente .....                 | 104 |
| Imagen 52: Diagrama de colaboración registrar atención solicitud.....                  | 105 |
| Imagen 53: Diagrama de colaboración registrar atención cuidado médico.....             | 106 |
| Imagen 54: Diagrama de colaboración registrar entrega alimento.....                    | 107 |
| Imagen 55: Diagrama de colaboración ingresar cuidado médico .....                      | 108 |
| Imagen 56: Diagrama de colaboración modificar cuidado médico.....                      | 109 |
| Imagen 57: Diagrama de colaboración eliminar cuidado médico.....                       | 110 |
| Imagen 58: Diagrama de colaboración consultar cuidados programados .....               | 111 |
| Imagen 59: Diagrama de colaboración consultar cuidados programados .....               | 112 |
| Imagen 60: Diagrama de colaboración ver solicitud .....                                | 113 |
| Imagen 61: Diagrama de colaboración ver cuidado médico .....                           | 114 |
| Imagen 62: Diagrama de colaboración generar reporte.....                               | 115 |
| Imagen 63: Diagrama de colaboración filtrar cuidados y atenciones.....                 | 116 |
| Imagen 64: Diagrama de colaboración obtener información paciente .....                 | 117 |
| Imagen 65: Diagrama de colaboración obtener información personal clínica.....          | 118 |
| Imagen 66: Diagrama de clases .....  | 119 |
| Imagen 67: Diagrama de estados cuidados y atenciones.....                              | 120 |
| Imagen 68: Diagrama de estados paciente .....  | 121 |
| Imagen 69: Diagrama de estados personal-clínica .....                                  | 121 |
| Imagen 70: Diagrama de estados registro alimento.....                                  | 122 |
| Imagen 71: Diagrama de estados solicitud .....   | 122 |
| Imagen 72: Diagrama de actividad registrar alimento.....                               | 123 |
| Imagen 73: Diagrama de actividad registrar cuidados y atenciones .....                 | 124 |
| Imagen 74: Diagrama de actividad registrar información paciente .....                  | 125 |
| Imagen 75: Diagrama de actividad eliminar información paciente .....                   | 126 |
| Imagen 76: Diagrama de actividad registrar solicitud atender cuidados médicos<br>..... | 127 |
| Imagen 77: Diagrama entidad relación .....   | 128 |
| Imagen 78: Diagrama de subsistemas.....  | 133 |
| Imagen 79: Diseño componentes .....  | 134 |
| Imagen 80: Diagrama de Distribución .....  | 135 |
| Imagen 81: Diseño estético interfaz inicio aplicación cliente .....                    | 136 |

|   |     |
|---|-----|
| Imagen 82: Diseño estático interfaz inicio aplicación cliente .....     | 137 |
| Imagen 83: Diseño estético interfaz enviar solicitud .....              | 138 |
| Imagen 84: Diseño estático interfaz enviar solicitud .....              | 139 |
| Imagen 85: Diseño dinámico interfaz enviar solicitud .....              | 140 |
| Imagen 86: Diseño estético interfaz consulta llamados .....             | 143 |
| Imagen 87: Diseño estático interfaz consulta llamados .....             | 144 |
| Imagen 88: Diseño estético Interfaz Registrar Llamados.....             | 145 |
| Imagen 89: Diseño estático Interfaz Registrar Llamados.....             | 146 |
| Imagen 90: Diseño dinámico interfaz Registrar Llamados .....            | 146 |
| Imagen 91: Diseño estético interfaz consultar cuidados médicos.....     | 148 |
| Imagen 92: Diseño estático interfaz consultar cuidados médicos.....     | 149 |
| Imagen 93: Diseño dinámico interfaz consultar cuidados médicos.....     | 149 |
| Imagen 94: Interfaz Consultar cuidados médicos programados .....        | 151 |
| Imagen 95: Diseño estético interfaz registrar cuidados médicos .....    | 152 |
| Imagen 96: Diseño estático interfaz registrar cuidados médicos .....    | 153 |
| Imagen 97: Diseño dinámico interfaz registrar cuidados médicos .....    | 153 |
| Imagen 98: Diseño estético interfaz registrar entrega alimentos .....   | 155 |
| Imagen 99: Diseño estático interfaz registrar entrega alimentos .....   | 156 |
| Imagen 100: Diseño dinámico interfaz registrar entrega alimentos .....  | 156 |
| Imagen 101: Diseño estético interfaz principal central enfermería.....  | 158 |
| Imagen 102: Diseño estático interfaz principal central enfermería.....  | 159 |
| Imagen 103: Diseño estético interfaz ingresar cuidado medico .....      | 160 |
| Imagen 104: Diseño estático interfaz ingresar cuidado medico .....      | 161 |
| Imagen 105: Diseño estético interfaz ingresar cuidado medico .....      | 162 |
| Imagen 106: Diseño estático interfaz ingresar cuidado medico .....      | 163 |
| Imagen 107: Diseño dinámico interfaz ingresar cuidado medico .....      | 163 |
| Imagen 108: Diseño estético interfaz ver cuidados y solicitudes .....   | 165 |
| Imagen 109: Diseño estático interfaz ver cuidados y solicitudes .....   | 166 |
| Imagen 110: Diseño estético interfaz filtrar cuidados y atenciones..... | 167 |
| Imagen 111: Diseño estático interfaz filtrar cuidados y atenciones..... | 168 |

# **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 TÍTULO**

CM-MÓVIL, Aplicación para el control de tiempos de atención al paciente en clínicas por medio de dispositivos móviles.

## **1.2 INTRODUCCIÓN**

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en diferentes aspectos de la vida cotidiana se ha hecho cada vez más común, desde las transacciones financieras a través de Internet así como el auge de los dispositivos móviles y sus diferentes aplicaciones. En el caso de este último, la movilidad y la posibilidad de acceder a la información sin necesidad de estar en un lugar fijo han contribuido a su gran aceptación.

La posibilidad de integrar movilidad e Internet brinda la oportunidad de que las organizaciones ofrezcan nuevos beneficios extendiendo sus servicios e información a empleados y clientes, lo que ayuda a aumentar la productividad y beneficio.

Los dispositivos móviles y las redes inalámbricas permiten que los usuarios puedan desde una red de área local o desde Internet compartir información que en algunos casos es útil, no solo a nivel personal sino también a nivel empresarial y comercial. Esto ha permitido que el manejo de estas tecnologías sea utilizado con el fin de mejorar la competitividad, tanto en oficinas y empresas de toda índole incluyendo centros hospitalarios.

## **1.3 DEFINICION DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 Antecedentes**

La atención al paciente por parte del personal de enfermería y médicos es fundamental para el proceso de recuperación de las personas que se encuentran hospitalizadas. El personal hospitalario hace parte del diagnóstico y tratamiento de enfermedades que requieren cuidado y observación especial del paciente como por ejemplo, pacientes que han salido de cirugía, encargándose de proteger a éstos de factores dañinos que puedan poner en riesgo su salud<sup>1</sup>.

El cuidado en los centros hospitalarios requiere que las personas encargadas de velar por la salud de los pacientes estén en constantes turnos revisando el estado o las necesidades que tengan las personas hospitalizadas, de tal manera que se deben coordinar las actividades del grupo de enfermería y llevar un registro de los acontecimientos y asistencias al usuario.

### **1.3.2 Formulación del Problema**

El servicio de atención prestado por el personal de enfermería y médicos hacia las personas hospitalizadas se realiza de tal manera que para atender a éstos, el personal debe desplazarse hasta el centro de enfermería para conocer las diferentes solicitudes y después ir hacia cada habitación para encargarse de los pacientes, lo que ocasiona que se lleve un tiempo demás en la atención al paciente. Además llevando las solicitudes de la manera tradicional se presentan congestiones debido a la carga de trabajo que tiene el personal de enfermería.

A su vez en los centros hospitalarios se deben llevar indicadores que permitan mejorar la atención al paciente como es el caso de la vigilancia de eventos adversos, la cual permite conocer errores que puedan desmejorar la atención del paciente<sup>2</sup>, que en el caso de Risaralda es el 8,0% en el indicador de proporción de gestión de eventos adversos<sup>3</sup>, porcentaje inferior al promedio nacional.

---

<sup>1</sup> Cuidados y registros de enfermería. Hospital Nacional Rebagliati Martins. [Consulta: 24 de julio de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Cuidados%20y%20Registros%20de%20Enfermeria.pdf>

<sup>2</sup> Reunión Técnica Nacional sobre Vigilancia de Eventos Adversos. [Consulta: 27 de julio de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.interactic.org.co/index.php/Primer-Plano/Colombia-avanza-hacia-un-Plan-de-Telesalud.html>

<sup>3</sup> Indicador Proporción de Vigilancia de Eventos Adversos. Dirección General de Calidad de Servicios. Ministerio de la Protección Social. [Consulta: 24 de noviembre de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/Library/documents/DocNewsNo16130DocumentNo4147.pdf>



## 1.4 JUSTIFICACIÓN

El uso de las tecnologías informáticas (TIC'S) en el sector de la salud, se ha convertido en una herramienta primordial en las actividades que se realizan en los centros hospitalarios. Los nuevos instrumentos como Internet, las comunicaciones móviles y las redes de medios de comunicación están promoviendo interconexión y aplicaciones, cada vez más presentes en el ámbito de la salud, que permiten mejorar la eficiencia en la gestión de recurso humano<sup>4</sup>.

Actualmente en Colombia se están desarrollando varios proyectos en telesalud a través del plan TIC, el cual tiene como objetivo principal lograr altos niveles de calidad y cubrimiento de los servicios de salud a partir de la instalación de infraestructura tecnológica y apropiación y uso eficaz de las TIC. Entre estos proyectos se encuentran sistemas de información que permitan la optimización e integración de procesos médicos asistenciales y administrativos, así como la implementación de una historia clínica electrónica<sup>5</sup>.

El desarrollo de CM-Móvil permite a los centros hospitalarios tener una herramienta que permite gestionar los servicios de atención a los pacientes en los centros hospitalarios, a la vez que permite al personal hospitalario mejorar significativamente la productividad, eliminando el tiempo que se pierde desplazándose constantemente desde una estación central de enfermería hasta la habitación del paciente para realizar las respectivas tareas. Además el llevar un registro de los tiempos de las actividades, es información que ayuda a la alta gerencia a tomar decisiones sobre las principales necesidades de los pacientes.

---

<sup>4</sup> Las TIC en el sector de la salud. Ramos González, Victoria. [Consulta: 14 de agosto de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit163/41-45.pdf>

<sup>5</sup> Memorias Panel: Hacia un plan país en telesalud. [Consulta: 24 de agosto de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.colombiaplantic.org.co/index.php?tipo=45&noti=30&clase=1>

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación utilizando tecnologías inalámbricas y dispositivos móviles como medio para mejorar los tiempos de atención y llevar un registro de las solicitudes de los pacientes, de tal manera que permita a la alta gerencia establecer indicadores que ayuden a la toma de decisiones para mejorar el servicio de hospitalización.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Recolectar información sobre el problema a resolver.
- Modelar la solución computacional del sistema, realizando las etapas de la ingeniería del software:
  - Especificación de requerimientos.
  - Análisis y Diseño.
  - Implementación.
- Realizar un prototipo que permita evaluar el funcionamiento del sistema.
- Realizar las pruebas al sistema.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO TEÓRICO

**Telesalud:** Se entiende como la integración de los sistemas de telecomunicaciones en la práctica de la salud<sup>6</sup>.

**Servicios de hospitalización:** son los servicios destinados al internamiento de pacientes para su diagnóstico, recuperación y/o tratamiento y sus ambientes anexos para trabajo de enfermería; se relacionan fundamentalmente con los servicios de apoyo, complementación, diagnóstico y tratamiento, quirúrgicos, obstétricos, de cocina y lavandería<sup>7</sup>.

**Dispositivo móvil:** son dispositivos informáticos pequeños que son fáciles de transportar y se pueden utilizar en diversos entornos<sup>8</sup>.

Los dispositivos móviles se pueden clasificar en:

**Teléfono móvil:** Es un teléfono portátil, sin hilos, conectado a una red celular. Este dispositivo permite a los usuarios la conversación telefónica en tiempo real y en ambos sentidos de transmisión en cualquier lugar cubierto por la red. Si la red es digital el teléfono puede enviar y recibir información a través de Internet.



Imagen 1: Teléfono móvil Nokia N81

Fuente: Nokia Colombia: <http://www.nokia.com.co/productos/todos-los-modelos/nokia-n81-8gb>

<sup>6</sup> Telesalud. Definición Organización Mundial de la Salud, 1997.

<sup>7</sup> Estudio de factibilidad para la creación de una IPS privada de tercer nivel de atención en el distrito de Barranquilla. Orozco Africano, Julio Mario. [Consulta: 20 de septiembre de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.eumed.net/libros/2008b/385/385.zip>

<sup>8</sup> Mobil Device. Glossary. [Consulta: 20 de marzo de 2010]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee394786%28PROT.13%29.aspx>

**PDA (Personal Digital Assistant):** Las PDA son agendas personales electrónicas (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) que tienen capacidad para almacenar datos ya que poseen mayor memoria que los teléfonos móviles. También disponen de una pantalla más grande (visualización mejorada) y tienen una mayor capacidad de proceso.



Imagen 2: PDA HP ipaq 210

Fuente: tecnogadgets: <http://www.tecnogadgets.com/wp-content/uploads/2007/09/hp-ipaq-210-214.jpg>

**Híbridos:** Existen dos tipos de híbridos, PDAs con las propiedades de un teléfono móvil y teléfonos móviles que adoptan las características de los PDAs. Los dos intentan que cada dispositivo adquiera las ventajas del otro. En el caso de las PDAs, se ha añadido la capacidad de comunicación con otros usuarios, mientras que los teléfonos móviles han adquirido una pantalla de mayores dimensiones y una capacidad de procesado más elevada.

Dos de los tipos de híbridos más comunes son:

**Communicators:** son pequeños ordenadores con posibilidad de uso de voz y telefonía.

**Smartphone:** son teléfonos con ciertas características que les asemejan a ordenadores<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Introducción a los dispositivos móviles. [Consulta: julio de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet:  
[http://docencia.ac.upc.edu/EPSC/PSE/documentos/Trabajos/Archivo/Trabajo\\_PDM.pdf](http://docencia.ac.upc.edu/EPSC/PSE/documentos/Trabajos/Archivo/Trabajo_PDM.pdf)



Imagen 3: Smartphone MOTO Q™ 9c

Fuente: Motorola: [http://www.motorola.com/Business/US-EN/Business+Product+and+Services/Smartphones/MOTO\\_Q\\_9C\\_US-EN](http://www.motorola.com/Business/US-EN/Business+Product+and+Services/Smartphones/MOTO_Q_9C_US-EN)

**Tablet PC:** Un tablet PC es una computadora a medio camino entre una computadora portátil y un PDA, en el que se puede escribir a través de una pantalla táctil. Un usuario puede utilizar un estilete (o stylus) para trabajar con el ordenador sin necesidad de teclado o ratón. Este aparato fue propugnado por Microsoft y otros fabricantes.

Esta modalidad de computadora portátil ha supuesto un avance significativo en la aplicación de los estudios en lingüística computacional.

Existen modelos que sólo aportan la pantalla táctil a modo de pizarra, siendo así muy ligeros. También hay ordenadores portátiles con teclado y mouse, llamados convertibles, que permiten rotar la pantalla y colocarla como si de una pizarra se tratase, para su uso como Tablet PC.

Las capacidades técnicas de los Tablet PC tampoco son dejadas de lado ya que por lo general disponen de puertos externos (USB, SD, Ethernet) así como accesorios de los equipos modernos como WiFi, Bluetooth, voz sobre IP, etc.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Los Tablet PC. [Consulta: julio de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://es.kioskea.net/faq/2938-los-tablet-pc#que-es-un-tablet-pc>



Imagen 4: Tablet PC Archos 9

Fuente: Archos:

[http://www.archos.com/products/nb/archos\\_9/index.html?country=es&lang=es&p=i1](http://www.archos.com/products/nb/archos_9/index.html?country=es&lang=es&p=i1)

**UMPC (Ultra Móvil PC):** Es un Tablet PC de factor de forma pequeño, Las UMPC son máquinas diseñadas para que tengan el tamaño y la adaptabilidad de un bloc de notas rectangular llegándolas a comparar, incluso, con algunas agendas electrónicas que presentan casi tanto el mismo aspecto como tamaño. Son muy manuales, es decir, son muy fáciles de usar puestas en la palma de la mano, y también la resolución de su pantalla hace que verlas sea muy agradable. Tiene todas las principales herramientas que se pueden encontrar en un computador normal, de modo que son bastante útiles a la hora de, por ejemplo, revisar archivos, comprobar contenidos, guardar cierto tipo de información, etc.<sup>11</sup>



Imagen 5: Ultra Móvil PC Viliv X70

Fuente: UMPC portal: [http://www.umpcportal.com/gallery/v/viliv70/viliv\\_x70\\_07.jpg.html](http://www.umpcportal.com/gallery/v/viliv70/viliv_x70_07.jpg.html)

<sup>11</sup> Vida Digital UMPC. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.vidadigitalradio.com/umpc-oqo/>

Los PC Ultra Móviles tienen un tamaño de pantalla máximo de 20 cm (alrededor de 7 pulgadas), la pantalla es sensible al tacto (*touch screen*), tiene una resolución mínima de 800 x 480 píxeles, y son capaces de ejecutar con normalidad cualquier variante de Linux, Windows XP y Vista. Existen UMPC con teclado o sin este.

### **MID (Mobile Internet Device)**

Un MID es un UMPC (Ultra Mobile Personal Computer, un Tablet PC muy pequeño), diseñado para "consumidores y prosumidores"; en comparación, los UMPC se han diseñado básicamente para trabajadores de campo y profesionales de alta movilidad espacial en general. Intel fue quien acuñó el término y anunció el primer prototipo en la Intel Development Forum en primavera de 2007 en Pekín. Algunos de estos dispositivos cuentan con sistemas operativos como lo son Windows XP<sup>12</sup>.



Imagen 6: MID E7

Fuente: itechnews:

<http://www.itechnews.net/wp-content/uploads/2010/02/Mobluc-E7-WiMAX-MID-with-Gaming-Pad.jpg>

---

<sup>12</sup> Vidas En Red [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://blogs.hoytecnologia.com/index.php?blog=13&c=1&more=1&p=199&pb=1&tb=1>

**Conectividad:** es la capacidad de un dispositivo (PC, periférico, móvil, PDA) de poder ser conectado (generalmente a un PC u otro dispositivo) sin la necesidad de un ordenador, es decir en forma autónoma.

**LAN Inalámbrica (WLAN):** La WLAN es la red de área local que permite una conexión a la red entre dos o más computadoras sin utilizar cables. Usa una comunicación radial para realizar la misma funcionalidad que la de una LAN cableada. Utilizan frecuencias de radio (RF), en lugar de cables. Comparada con el cable, la RF tiene las siguientes características:

- La RF no tiene límites, como los límites de un cable envuelto. La falta de dicho límite permite a las tramas de datos viajar sobre el medio RF para estar disponibles para cualquiera que pueda recibir la señal RF.
- La señal RF no está protegida de señales exteriores, como sí lo está el cable en su envoltura aislante. Las radios que funcionan independientemente en la misma área geográfica, pero que utilizan la misma RF o similar, pueden interferirse mutuamente.
- La transmisión RF está sujeta a los mismos desafíos inherentes a cualquier tecnología basada en ondas, como la radio comercial. Por ejemplo: a medida que usted se aleja del origen, puede oír estaciones superpuestas una sobre otra o escuchar estática en la transmisión. Con el tiempo, puede perder la señal por completo. Las LAN conectadas tienen cables que son del largo apropiado para mantener la fuerza de la señal.
- Las bandas RF se regulan en forma diferente en cada país. La utilización de las LAN inalámbricas está sujeta a regulaciones adicionales y a conjuntos de estándares que no se aplican a las LAN conectadas por cable.

Las LAN inalámbricas conectan a los clientes a la red a través de un punto de acceso inalámbrico (AP) en lugar de un switch. Éstas tienen mayores inconvenientes de privacidad debido a que las frecuencias de radio pueden salir fuera de las instalaciones.

Un punto de acceso conecta a los clientes (o estaciones) inalámbricas a la LAN cableada. Los dispositivos de los clientes, por lo general, no se comunican directamente entre ellos; se comunican con el AP. En una infraestructura de red, los clientes deben asociarse con un punto de acceso para obtener servicios de red. La asociación es el proceso por el cual un cliente se une a una red inalámbrica.

**Wi-Fi Alliance:** Es la organización que ofrece certificación para la interoperabilidad entre fabricantes de productos con el estándar IEEE 802.11.



Ayuda a comercializar la tecnología WLAN y fomenta la interoperabilidad entre fabricantes.

LAN Inalámbrica 802.11 es un estándar IEEE que define cómo se utiliza la radiofrecuencia (RF) en las bandas sin licencia de frecuencia médica, científica e industrial (ISM). Cuando el 802.11 se emitió por primera vez, prescribía tasas de datos de 1 - 2 Mb/s en la banda de 2,4 GHz. En ese momento, las LAN conectadas por cable operaban a 10 Mb/s, de modo que la nueva tecnología inalámbrica no se adoptó con entusiasmo. A partir de entonces, los estándares de LAN inalámbricas mejoraron continuamente con la edición de IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, y 802.11n.

La elección típica sobre qué estándar WLAN utilizar se basa en las tasas de datos. Por ejemplo: 802.11a y g pueden admitir hasta 54 Mb/s, mientras que 802.11b admite hasta un máximo de 11 Mb/s, lo que implica que 802.11b es un estándar "lento" y que 802.11 a y g son los preferidos. Un cuarto WLAN, 802.11n, excede las tasas de datos disponibles en la actualidad.

Las tasas de datos de los diferentes estándares de LAN inalámbrica están afectadas por algo llamado técnica de modulación. Las dos técnicas de modulación son: Espectro de dispersión de secuencia directa (DSSS) y Multiplexación por división de frecuencias octagonales (OFDM).

**802.11a:** El IEEE 802.11a adoptó la técnica de modulación OFDM y utiliza la banda de 5 GHz.

Los dispositivos 802.11a que operan en la banda de 5 GHz tienen menos probabilidades de sufrir interferencia que los dispositivos que operan en la banda de 2,4 GHz porque existen menos dispositivos comerciales que utilizan la banda de 5 GHz. Además, las frecuencias más altas permiten la utilización de antenas más pequeñas.

Existen algunas desventajas importantes al utilizar la banda de 5 GHz. La primera es que, a frecuencia de radio más alta, mayor es el índice de absorción por parte de obstáculos tales como paredes, y esto puede ocasionar un rendimiento pobre del 802.11a debido a las obstrucciones. El segundo es que esta banda de frecuencia alta tiene un rango más acotado que el 802.11b o el g. Además, algunos países, incluida Rusia, no permiten la utilización de la banda de 5 GHz, lo que puede restringir más su implementación.

**802.11b y 802.11g:** 802.11b especificó las tasas de datos de 1; 2; 5,5 y 11 Mb/s en la banda de 2,4 GHz ISM que utiliza DSSS. 802.11g logra tasas de datos superiores en esa banda mediante la técnica de modulación OFDM. IEEE 802.11g también especifica la utilización de DSSS para la compatibilidad retrospectiva de los sistemas IEEE 802.11b. El DSSS admite tasas de datos de 1; 2; 5,5 y 11 Mb/s, como también las tasas de datos OFDM de 6; 9; 12; 18; 24; 48 y 54 Mb/s.

Existen ventajas en la utilización de la banda de 2,4 GHz. Los dispositivos en la banda de 2,4 GHz tendrán mejor alcance que aquellos en la banda de 5 GHz. Además, las transmisiones en esta banda no se obstruyen fácilmente como en 802.11a.

Hay una desventaja importante al utilizar la banda de 2,4 GHz. Muchos dispositivos de clientes también utilizan la banda de 2,4 GHz y provocan que los dispositivos 802.11b y g tiendan a tener interferencia.

**802.11n:** El borrador del estándar IEEE 802.11n fue pensado para mejorar las tasas de datos y el alcance de la WLAN sin requerir energía adicional o asignación de la banda RF. 802.11n utiliza radios y antenas múltiples en los puntos finales, y cada uno transmite en la misma frecuencia para establecer streams múltiples. La tecnología de entrada múltiple/salida múltiple (MIMO) divide un stream rápido de tasa de datos en múltiples streams de menor tasa y los transmite simultáneamente por las radios y antenas disponibles. Esto permite una tasa de datos teórica máxima de 248 Mb/s por medio de dos streams.

Importante: El sector de comunicaciones de la Unión internacional de telecomunicaciones (ITU-R) asigna las bandas RF. La ITU-R designa las frecuencias de banda de 900 MHz, 2,4 GHz, y 5 GHz como sin licencia para las comunidades ISM. A pesar de que las bandas ISM no tienen licencia a nivel global, sí están sujetas a regulaciones locales. La FCC administra la utilización de estas bandas en los EE. UU., y la ETSI hace lo propio en Europa. Estos temas tendrán un impacto en la decisión a la hora de seleccionar los componentes inalámbricos en una implementación inalámbrica.<sup>13</sup>

**UML:** El Lenguaje Unificado de Modelado es un lenguaje gráfico para especificar, construir y documentar sistemas de software. Es un lenguaje de modelado que tiene como propósito general el poder utilizarse con la mayoría de objetos y métodos de componentes, y que se pueden aplicar a todos los dominios (por ejemplo al sector salud, finanzas, telecomunicaciones) y plataformas (por ejemplo J2ME, .NET).<sup>14</sup>

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos. Empezó como una consolidación del trabajo de Grade Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares. En la actualidad UML se encuentra en su versión 2.2, la cual se compone de las siguientes especificaciones:

---

<sup>13</sup> Conmutación y conexión inalámbrica de LAN. CCNA Exploration 4.0

<sup>14</sup> Part I Introduction. OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Infrastructure Version 2.2 [Consulta: abril de 2010] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/09-02-05.pdf>.

**OCL:** OCL son siglas en inglés que significan: Object Constraint Language y que en castellano se traducen como: Lenguaje de Restricciones de Objetos. El OCL define un lenguaje simple, para escribir restricciones y expresiones sobre elementos de un modelo. El OCL suele ser útil cuando se está especificando un dominio particular mediante el UML y es necesario restringir los valores permitidos para los objetos del dominio. El OCL brinda la posibilidad de definir en los elementos de un diagrama, entre otros: invariantes, precondiciones, poscondiciones y restricciones.

**Especificación para el Intercambio de Diagramas:** La especificación para el intercambio de diagramas fue escrita para facilitar una manera de compartir modelos, realizados mediante UML, entre diferentes herramientas de modelado. En versiones anteriores del UML, se utilizaba un Schema XML para capturar los elementos utilizados en el diagrama; pero este Schema no decía nada acerca de la manera en que el modelo debía graficarse. Para solucionar este problema, la nueva especificación para el intercambio de diagramas fue desarrollada utilizando un nuevo Schema XML, que permite construir una representación SVG (Scalable Vector Graphics). Esta especificación es denominada con las siglas XMI, que en inglés significa: XML Metadata Interchange; y en castellano se traduce como: XML de Intercambio de Metadata (datos que representan datos). Típicamente esta especificación es solamente utilizada por quienes desarrollan herramientas de modelado UML.

**Infraestructura:** En la Infraestructura del UML se definen los conceptos centrales y de más bajo nivel. La Infraestructura es un meta-modelo (un modelo de modelos) y mediante la misma se modela el resto del UML. Generalmente, la infraestructura no es utilizada por usuarios finales del UML; pero provee la piedra fundamental sobre la cual la Superestructura es definida. Esta última sí es la utilizada por el común de los usuarios. La Infraestructura brinda también varios mecanismos de extensión, que hacen del UML un lenguaje configurable.

**Superestructura:** La superestructura del UML es la definición formal de los elementos del UML. La superestructura es típicamente utilizada por los desarrolladores de aplicaciones. Es aquí donde se definen los diagramas y los elementos que los componen.

El bloque de construcción básico del UML es un diagrama. La estructura de los diagramas UML está reflejado por el diagrama de la figura, de acuerdo con la especificación del UML 2.0 del Object Development Group. Los detalles sobre estos diagramas específicos se organizan de acuerdo a esta estructura taxonómica, que da la perspectiva a los diagramas y a sus interrelaciones. Los diagramas de interacción comparten propiedades y atributos similares, como lo hacen los diagramas estructurales y de comportamiento.

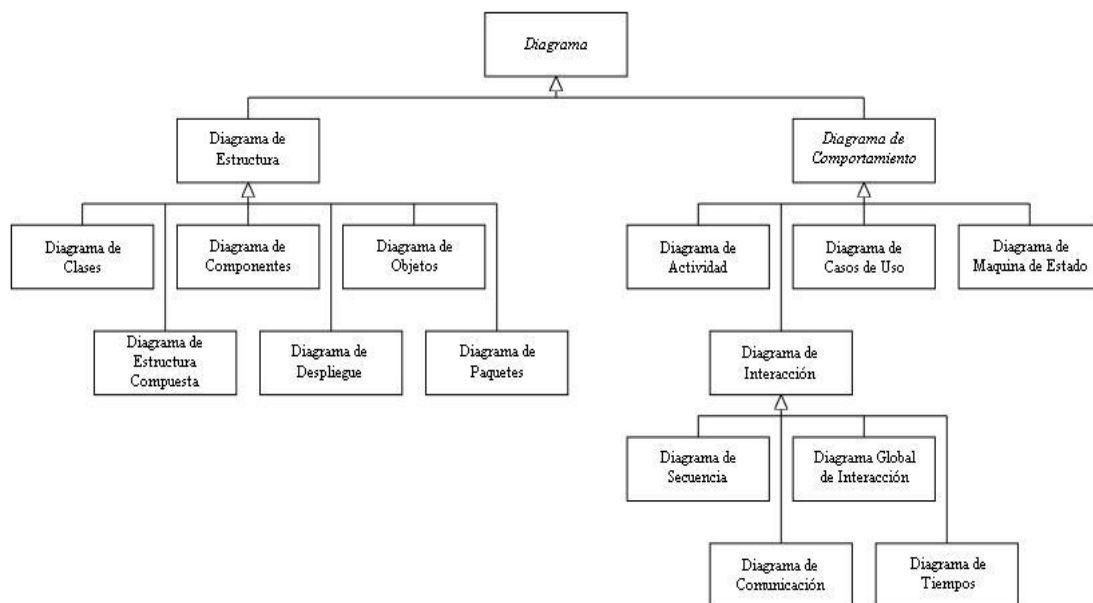


Imagen 7: Estructura taxonómica del UML 2.0

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Diagramas de Estructura y Diagramas de comportamiento:** Los diagramas estructurales representan elementos y así componen un sistema o una función. Estos diagramas pueden reflejar las relaciones estáticas de una estructura, como lo hacen los diagramas de clases o de paquetes, o arquitecturas en tiempo de ejecución, tales como diagramas de Objetos o de Estructura de Composición. Los diagramas de comportamiento representan las características de comportamiento de un sistema o proceso de negocios y, a su vez, incluyen a los diagramas de: actividades, casos de uso, maquinas de estados, tiempos, secuencias, repaso de interacciones y comunicaciones.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Introducción a UML 2.0. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: [http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read\\_article.php?articleId=15#Objetivos\\_del\\_UML\\_2.0](http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15#Objetivos_del_UML_2.0)

## NOTACIÓN DE TÉRMINOS

**Clase:** Una clase representa un concepto discreto dentro de la aplicación que se está modelando. Una clase es el descriptor de un conjunto de objetos con una estructura, comportamiento, y relaciones similares. Una clase puede tener atributos (datos) y métodos (operaciones o comportamiento). Las clases son los focos alrededor de los cuales se organizan los sistemas orientados a objetos.



Imagen 8: Notación clase

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Objeto:** Un objeto es una instancia de una clase, que describe el conjunto de posibles objetos que pueden existir. Son entidades discretas con límites bien definidos y con identidad, que encapsulan el estado y el comportamiento.

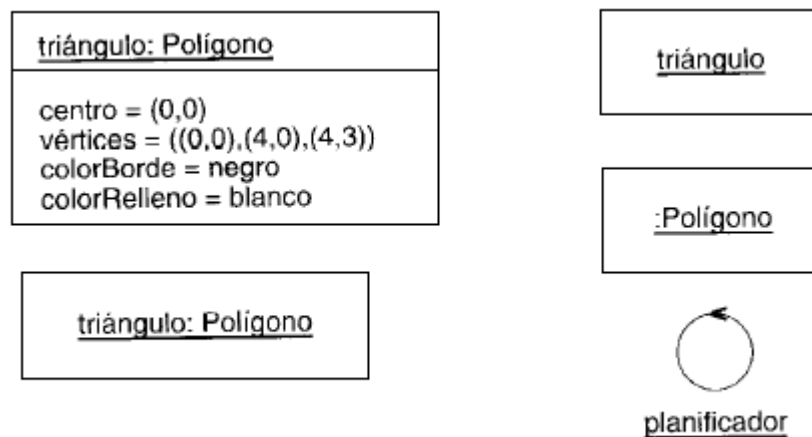


Imagen 9: Notación objeto.

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Paquete:** Término que denota un mecanismo de propósito general para organizar en grupos los elementos. Los paquetes se pueden anidar dentro de otros paquetes. Los paquetes poseen elementos del modelo, subconjuntos del modelo y diagramas. Los paquetes son la base del control de configuraciones,

del almacenamiento y del control de accesos. Los paquetes pueden tener relación de dependencia con otros paquetes.

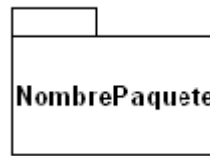


Imagen 10: Notación paquete

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Interfaz:** Es un conjunto de operaciones que posee un nombre y que caracteriza el comportamiento de un elemento y se emplea para especificar un servicio de una clase o de un componente. Las interfaces no poseen implementación; carecen de atributos, estados y asociaciones; sólo poseen operaciones y señales que reciben. Las interfaces pueden tener relaciones de generalización.

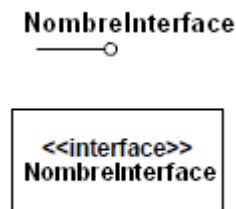


Imagen 11: Notación Interfaz

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Componente:** Un componente es una unidad física de implementación con interfaces bien definidas pensada para ser utilizada como parte reemplazable de un sistema.

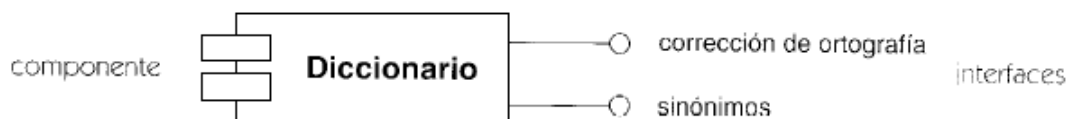



Imagen 12: Notación componente

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Estado:** Condición o situación, durante la vida de un objeto, a lo largo de la cual éste satisface alguna condición, realiza una cierta actividad o espera algún evento.



Nombre Estado

### Imagen 13: Notación Estado

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

**Relación:** Dícese de una conexión semántica materializada entre elementos de un modelo. Entre las clases de relaciones se cuentan la asociación, generalización y dependencia.

**Dependencia:** Una dependencia indica una relación semántica entre dos o más elementos del modelo. Relaciona los elementos del modelo entre ellos, y no requiere un conjunto de instancias para su significado. Indica una situación, en la cual un cambio al elemento proveedor puede requerir un cambio o proveer información necesaria al elemento cliente en la dependencia. Una dependencia puede tener un nombre para indicar su rol en el modelo. Una dependencia se representa mediante una flecha con línea discontinua entre dos elementos del modelo. El elemento de modelo en la cola de la flecha (el cliente) depende del elemento en la punta de la flecha (el proveedor). Las relaciones de generalización y asociación encajan dentro de la definición general de dependencia, pero tiene su propia representación y notación dentro del modelo.

La dependencia tiene diferentes variantes que representan diversos tipos de relaciones, entre ellas de abstracción, permiso y uso.

**Abstracción:** Una dependencia de abstracción representa un cambio en el nivel de abstracción de un concepto. Ambos elementos representan el mismo concepto de diversas maneras. De lo menos específico a las relaciones más específicas, la abstracción incluye los estereotipos traza, refinamiento (**refine**), realización y derivación (**derive**).

**Permiso:** Una dependencia de permiso relaciona un paquete o una clase con un paquete o una clase a la cual se concede cierta categoría de permiso para utilizar su contenido. Los estereotipos de la dependencia de permiso son **access**, **friend**, e **import**.

**Uso:** Una dependencia de uso (**use**) conecta un elemento del cliente con un elemento del proveedor, cuya modificación puede requerir cambios al elemento cliente. El uso representa a menudo una dependencia de implementación, en la cual un elemento hace uso de los servicios de otro elemento para implementar su comportamiento. Los estereotipos de uso incluyen llamada, instanciación (**instantiate**), parámetro y envío.

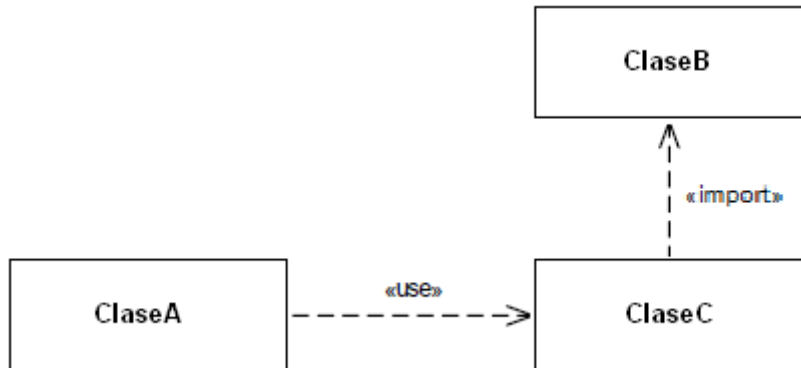


Imagen 14: Notación relación dependencia

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

- **Generalización:** La relación de generalización es una relación taxonómica entre una descripción más general y una descripción más específica, que se construye sobre ella y la extiende. La descripción más específica es completamente consistente con la más general (tiene todas sus propiedades, miembros y relaciones), y puede contener información adicional.

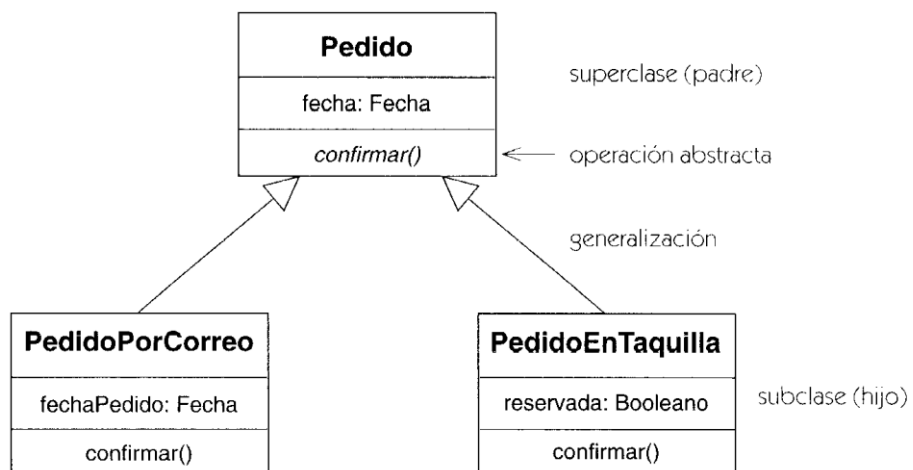


Imagen 15: Notación de generalización

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.



- **Asociación:** Una asociación describe conexiones discretas entre objetos u otras instancias de un sistema. Una asociación relaciona una lista ordenada (tupla) de dos o más clases. El tipo más común de asociación es una asociación binaria entre un par de clases. Una instancia de una asociación es un enlace. Las asociaciones llevan la información sobre relaciones entre objetos en un sistema.

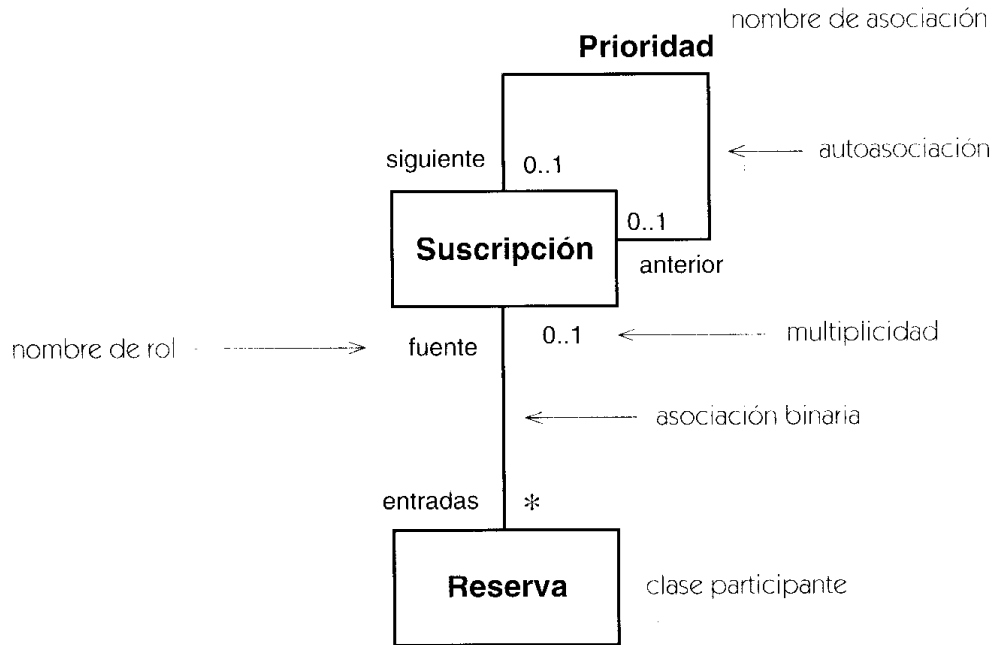
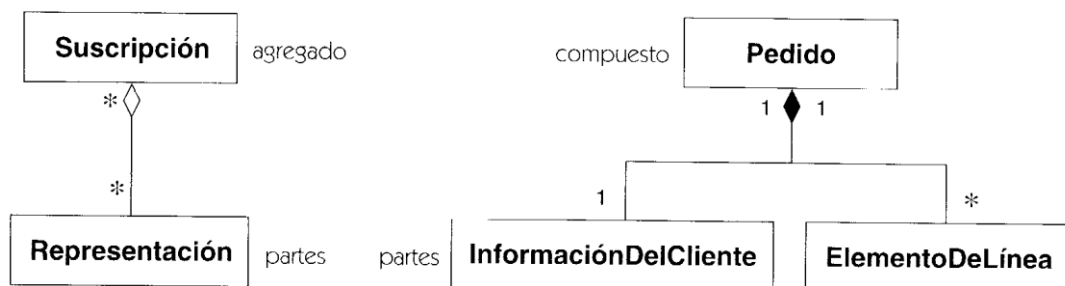


Imagen 16: Notación de asociación

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

- **Agregación y composición:** Una agregación es una asociación que representa una relación todo-parte. Se muestra adornando con un diamante hueco el extremo de la trayectoria unida a la clase agregada. Una composición es una forma más fuerte de asociación, en la cual el compuesto es el responsable único de gestionar sus partes, por ejemplo su asignación y desasignación. Se muestra con un diamante relleno adornando el extremo compuesto.



## Imagen 17: Notación agregación y composición

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

## DIAGRAMAS DE ESTRUCTURA

Los diagramas estructurales o de estructura representan elementos componiendo un sistema o una función. Estos diagramas pueden reflejar las relaciones estáticas de una estructura.

### • Diagramas de Clases

Un diagrama de clases es una presentación gráfica de la vista estática, que muestra una colección de elementos declarativos (estáticos) del modelo, como clases, tipos y sus contenidos y relaciones. El diagrama de clases captura la estructura lógica del sistema, las clases y cosas que constituyen el modelo. Es un modelo estático, describiendo lo que existe y qué atributos y comportamiento tiene, más que cómo se hace algo. Los diagramas de Clases son los más útiles para ilustrar las relaciones entre las clases e interfaces. Las generalizaciones, las agregaciones y las asociaciones son todas valiosas para reflejar la herencia, la composición o el uso y las conexiones respectivamente.

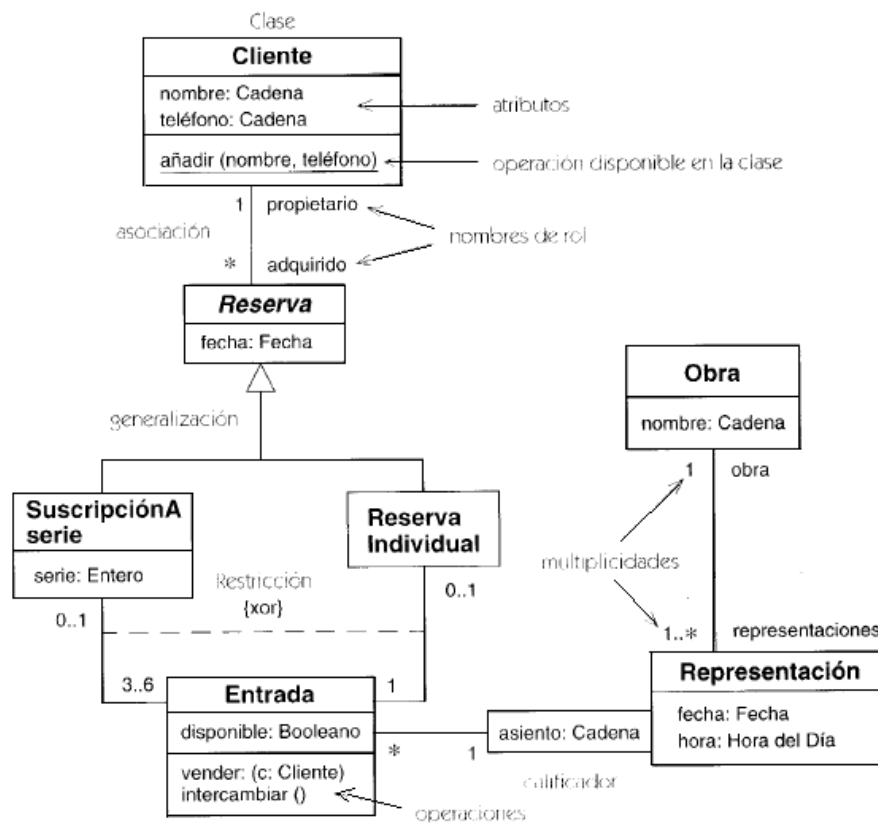


Imagen 18: Notación diagrama de clases

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

- **Diagrama de componentes**

Es un diagrama que muestra las organizaciones y las dependencias entre tipos de componentes software, incluyendo código fuente, código binario y componentes ejecutables.

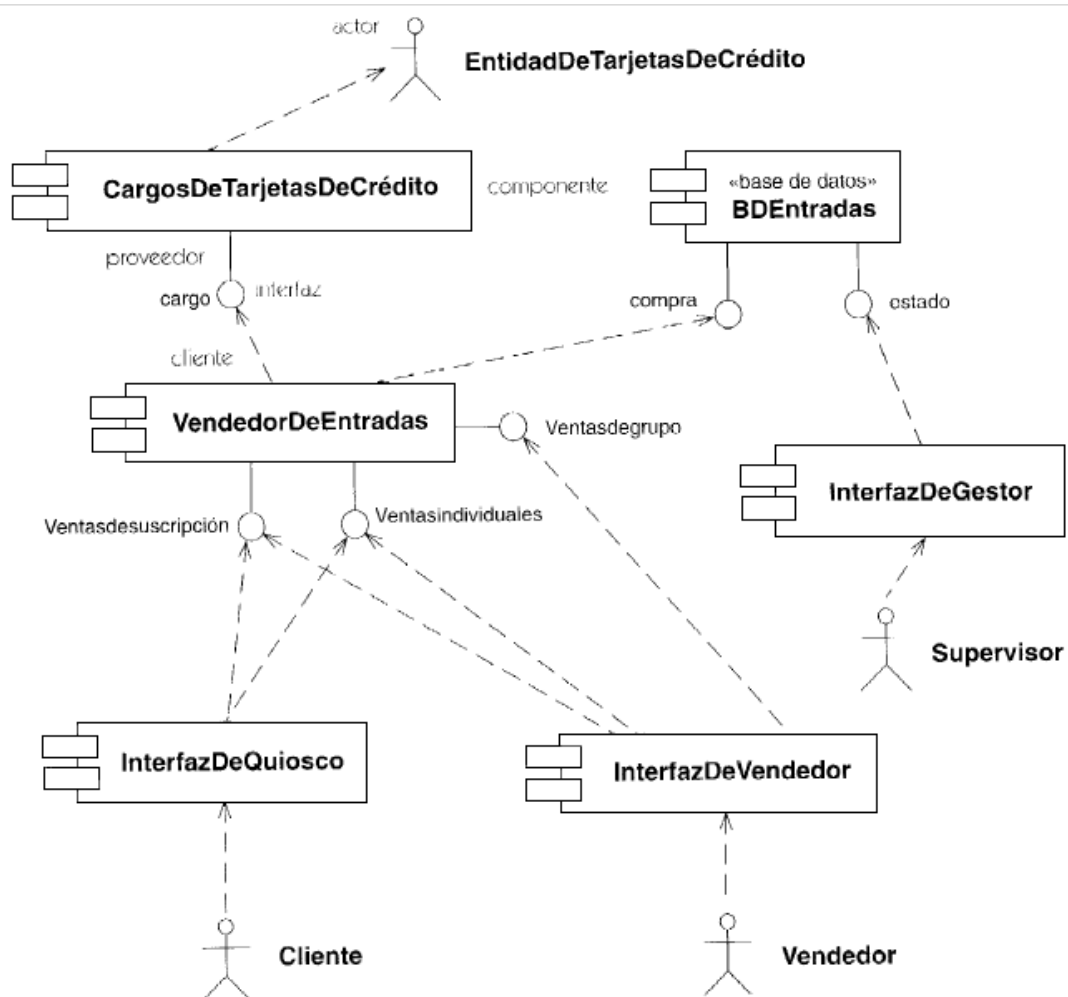


Imagen 19: Notación diagrama de componentes

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

## DIAGRAMAS DE COMPORTAMIENTO

Los diagramas de comportamiento describen las características de comportamiento de un sistema o proceso de negocios.

- **Diagrama de actividades**

**Grafo de actividades:** un grafo de actividades es una forma especial de máquina de estados, prevista para modelar cómputos y flujo de trabajos. Contiene estados de actividad los cuales representan la ejecución de una sentencia en un procedimiento o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En vez de esperar un evento, como en un estado de espera normal, un estado de actividad espera a terminación de su cómputo. Un grafo de actividades puede también contener estados de acción, que son similares a los estados de actividad, excepto en que son atómicos y no permiten transiciones mientras están activos; se deben utilizar generalmente para las operaciones cortas de mantenimiento.

Un diagrama de actividades es la notación para un grafo de actividades, pueden tener bifurcaciones, así como divisiones de control en hilos concurrentes. Los hilos concurrentes representan actividades que se pueden realizar concurrentemente por los diversos objetos o personas en una organización.

**Calle:** Permite organizar las actividades en un modelo según su responsabilidad, por ejemplo, agrupando juntas todas las actividades manejadas por una organización del negocio. Esta clase de asignación puede mostrarse organizando las actividades en regiones distintas separadas por líneas en el diagrama.

**Flujo de objetos:** Se puede representar un objeto que sea la entrada o la salida de una actividad dibujando un objeto; también el estado del objeto, para indicar su evolución o flujo, dibujando un estado de flujo de objeto. Para un valor de salida, se dibuja una flecha con línea discontinua desde una actividad al objeto. Para un valor de entrada, se dibuja una flecha con línea discontinua desde el objeto a una actividad. Si una actividad tiene más de un flujo de salida, las flechas se dibujan desde el símbolo de división. De la misma forma, las entradas múltiples se dibujan hacia un símbolo de unión.

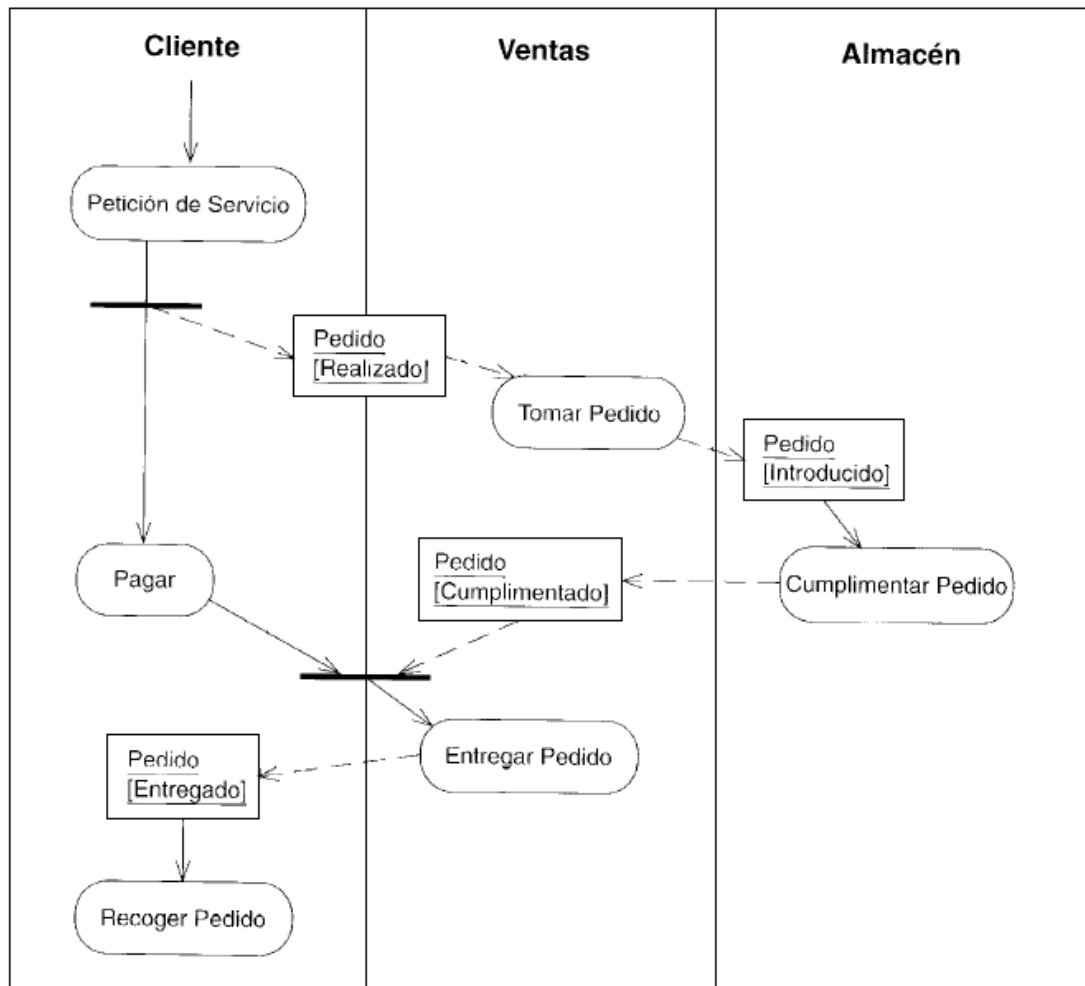


Imagen 20: Notación diagrama de actividad

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

- **Diagrama de casos de uso**

**Actor:** un actor es una idealización de una persona externa, de un proceso, o de una cosa que interactúa con un sistema, subsistema o una clase. Cada actor participa en uno o más casos de uso. Interactúa con el caso de uso (con el sistema o la clase que posee el caso de uso), intercambiando mensajes. El término actor incluye a los seres humanos, así como a otros sistemas informáticos y procesos.

**Caso de uso:** Un caso de uso es una unidad coherente de funcionalidad, externamente visible, proporcionada por una unidad del sistema y expresada por secuencias de mensajes intercambiados por la unidad del sistema y uno o

más actores. El propósito de un caso de uso es definir una pieza de comportamiento coherente, sin revelar la estructura interna del sistema.

Un caso de uso puede participar en varias relaciones, además de poderse asociar con actores. Se dibuja como una elipse con su nombre dentro o debajo de ella, y se conectan por líneas con trazo continuo con los actores que se comunican con ella.

Un caso de uso puede incorporar el comportamiento de otros casos de uso como fragmentos de su propio comportamiento, esto se llama relación de inclusión (**include**). Un caso de uso se puede también definir con una extensión incremental de un caso de uso base, esta se llama relación de extensión (**extend**). Las relaciones de inclusión y extensión se dibujan como flechas de líneas discontinuas con la palabra clave «include» o «extend».

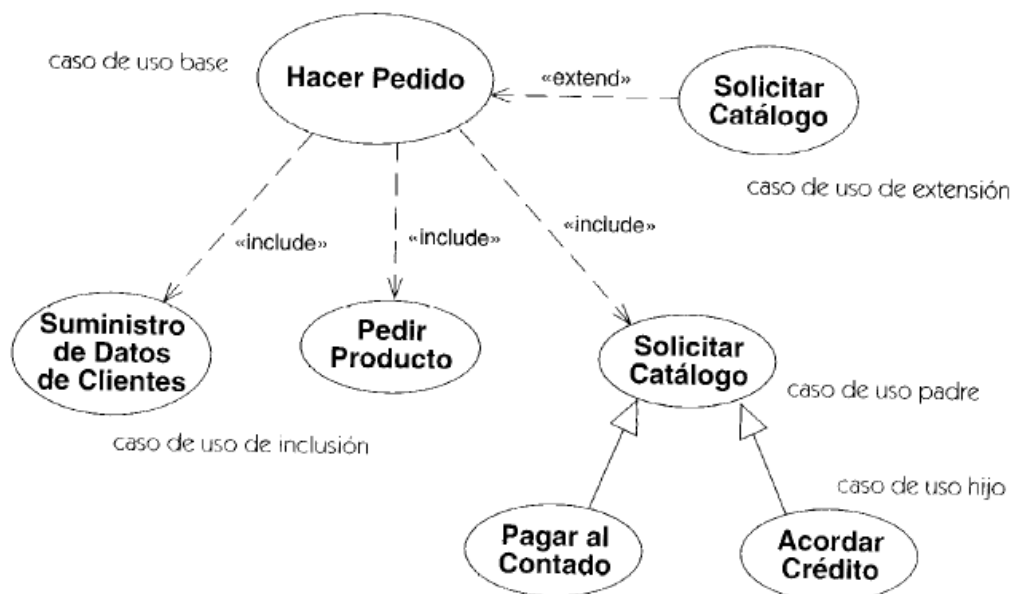


Imagen 21: Relaciones de caso de uso

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

Los diagramas de casos de uso permiten modelar la funcionalidad del sistema según lo perciben los usuarios externos, actores. Un caso de uso describe una interacción con los actores como secuencia de mensajes entre el sistema y uno o más actores.

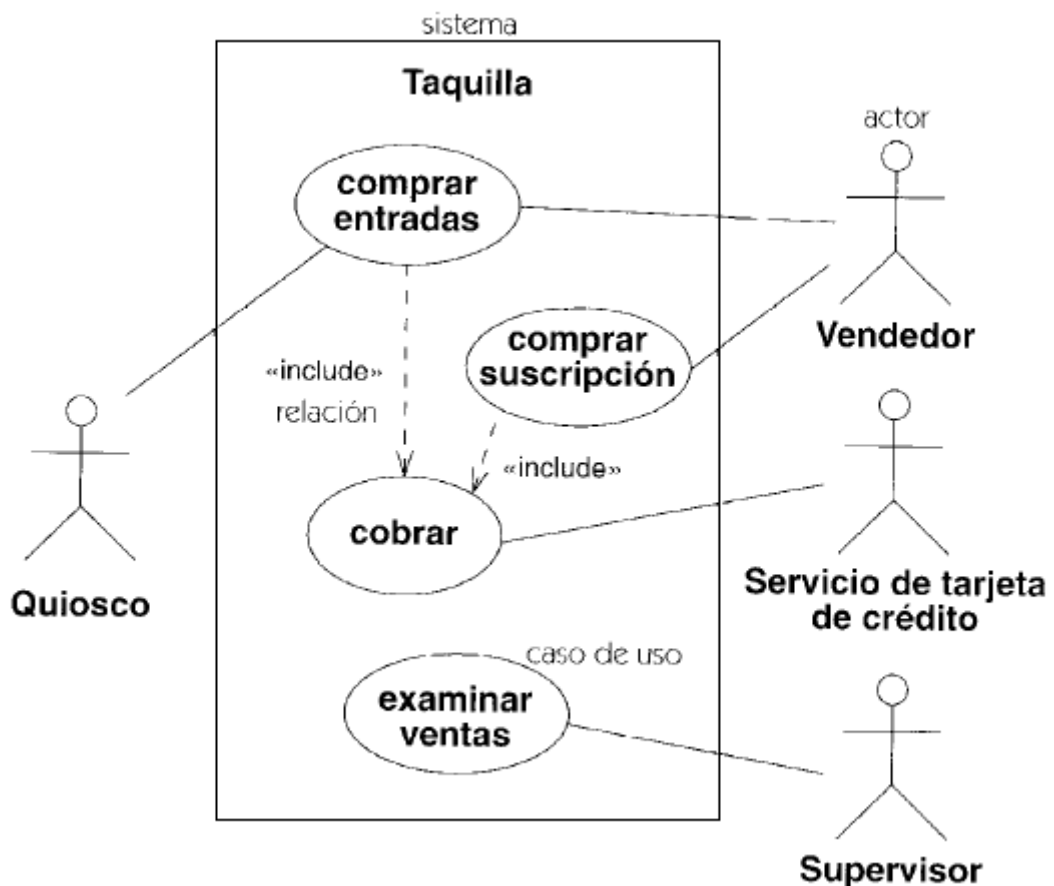


Imagen 22: Notación diagrama casos de uso

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

- **Diagrama de estados**

**Máquina de estados:** Una máquina de estados modela las posibles historias de vida de un objeto de una clase. Una máquina de estados contiene los estados conectados por transiciones. Cada estado modela un periodo de tiempo, durante la vida de un objeto, en el que satisface ciertas condiciones. Cuando ocurre un evento, se puede desencadenar una transición que lleve el objeto a un nuevo estado. Cuando se dispara una transición, se puede ejecutar una acción unida a la transición.

Un diagrama de estados muestra una máquina de estados, incluyendo estados simples, transiciones y estados compuestos anidados. Las máquinas de estados se pueden utilizar para describir interfaces de usuario, controladores de dispositivo, y otros subsistemas relativos.

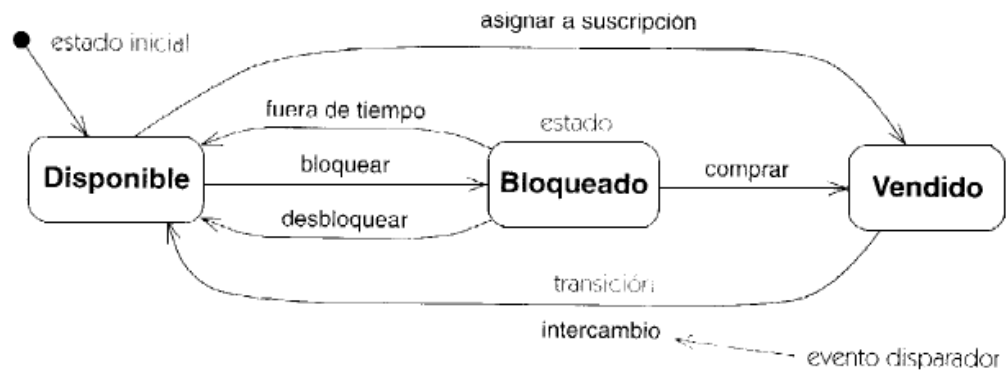


Imagen 23: Notación diagrama de estados

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

## DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN

Los diagramas de interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento que hacen hincapié en las interacciones entre objetos. Los diagramas de interacción tienen diferentes formas, basadas todas ellas en una misma información subyacente pero resaltando cada uno un punto de vista de la misma: diagramas de secuencia, diagramas de colaboración y diagramas de actividades.

- **Diagramas de secuencia**

Un diagrama de secuencia muestra un conjunto de mensajes, dispuestos en una secuencia temporal. Cada rol en la secuencia se muestra como una línea de vida, es decir, una línea vertical que representa el rol durante cierto plazo de tiempo, con la interacción completa. Los mensajes se muestran como flechas entre las líneas de vida. Un uso de un diagrama de secuencia es mostrar la secuencia del comportamiento de un caso de uso. Cuando está implementando el comportamiento, cada mensaje en un diagrama de secuencia corresponde a una operación en una clase, a un evento disparador, o a una transición en una máquina de estados.



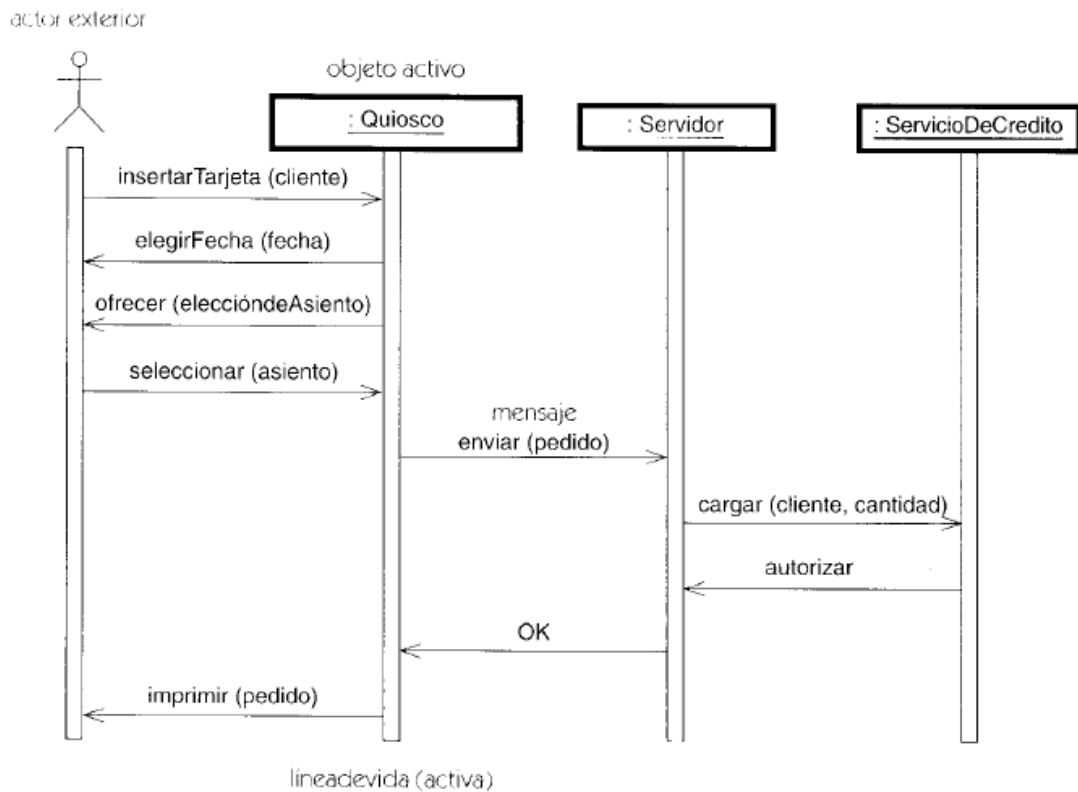


Imagen 24: Notación diagrama de secuencia

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

- **Diagramas de colaboración**

Una colaboración modela los objetos y los enlaces significativos dentro de una interacción. Los objetos y los enlaces son significativos solamente en el contexto proporcionado por la interacción. Un rol describe un objeto, y un rol en la asociación describe un enlace dentro de una colaboración. Un uso de un diagrama de colaboración es mostrar la implementación de una operación. La colaboración muestra los parámetros y las variables locales de la operación, así como asociaciones más permanentes.

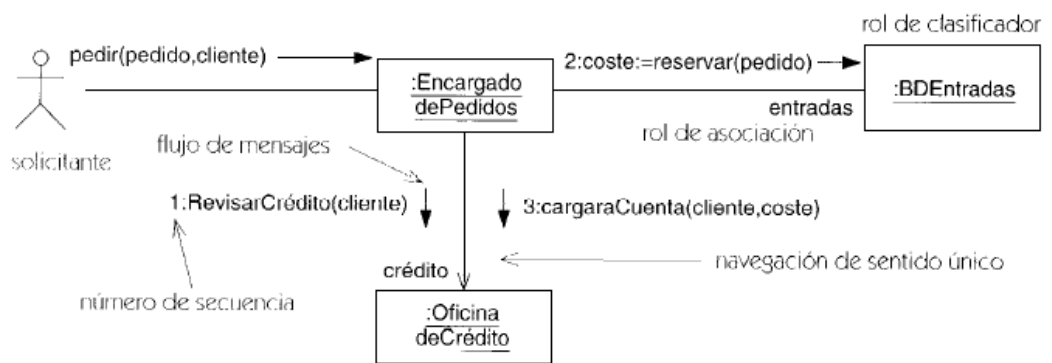


Imagen 25: Notación diagrama de colaboración

Fuente: UML manual de referencia. Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. Editorial Addison Wesley.

## 2.2 MARCO ANTECEDENTES

### Dispositivos móviles en clínicas

En la actualidad los dispositivos móviles son utilizados en algunas clínicas para realizar algunas de las actividades rutinarias, de manera que faciliten la labor de quienes la realizan.

#### 2.2.1 RxScribber

RxScribber es una aplicación de prescripción médica para PC ultra móvil que agiliza el proceso de redacción de la prescripción. Con RxScribber, los médicos pueden controlar la información del paciente y la historia, elegir de una base de datos de más de 40.000 códigos de la FDA NDC (*National Drug Code Directory*), revisar interacciones y escribir prescripciones o recambios en cuestión de segundos en cualquier momento y lugar.

RxScribber es una herramienta e-prescribing avanzado que reduce considerablemente los errores de prescripción y el fraude.<sup>16</sup>

#### 2.2.2 Handy Patients Mobile Edition

Handy patients mobile edition es un rastreador de pacientes que se ejecuta en PocketPC, DesktopPC, Laptops, Tablet PC y UMPC. Con éste se puede registrar toda la información médica acerca de los pacientes, sus progresos y exámenes. El software tiene herramientas que pueden ser personalizadas para cualquier tipo de especialidad médica, incluyendo las de medicina interna, cuidados críticos, cirugía, pediatría, ginecología, psiquiatría o fisioterapia. Utiliza un servidor inalámbrico que permite compartir información de los pacientes a través de WiFi con todos los médicos del hospital, así como enviar mails o utilizar una sala de chat para comunicarse con otros doctores<sup>17</sup>.

#### 2.2.3 mMHS: PERSONAL HEALTHCARE UMPC TECHNOLOGY AND SERVICES FOR ELDERLY

El proyecto consiste en un sistema de monitorización de **telemedicina**. Está compuesto por un dispositivo móvil (**UMPC**) el cual se conecta a una serie de sensores médicos no-invasivos a través de Bluetooth (BAN).<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Prescription writer for the UMPC. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.electronic-e-prescribing-drug-interaction.com/>

<sup>17</sup> Handy Live. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet:

<http://www.handylife.com/en/products/handy-patient-mobile/overview-hpm.html>

<sup>18</sup> mMHS: PERSONAL HEALTHCARE UMPC TECHNOLOGY AND SERVICES FOR ELDERLY [Consulta: Septiembre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.concursosoftwarelibre.org%2F0809%2Fproyectos%2F75&ei=uEhnS9f0EdCVtgelg-WIBg&usg=AFQjCNGXJgAgJgmN0R1AQqfUfNUDGjPdaQ>

## **2.2.4 Sistema Integral Inteligente para Rehabilitación Cardíaca**

Sistema para Rehabilitación Cardíaca de pacientes en fase 3(CR-III) basado en plataformas tecnológicas LCSS's (Lifestyle Change Supporting System). El sistema tiene las siguientes características: programa de rehabilitación cardíaca personalizado, programa automático para establecer y modificar la sesión de trabajo, monitoreo de factores de riesgo, accesibilidad para los pacientes, recepción de la señal cardíaca con alarmas automáticas, soporte para seguimiento del paciente e información continuada de los resultados de la terapia. El LCSS's está basado en un sistema de Control y Decisión (Tablet PC). El sistema introduce los datos para la sesión en la PDA del paciente a través de una conexión inalámbrica (802.11b). El software del dispositivo móvil trabaja como un entrenador personal motivando y guiando al paciente en su rehabilitación. Los sensores biomédicos están colocados en un chaleco capturando 6 derivaciones durante el ejercicio.<sup>19</sup>

## **2.3 MARCO LEGAL**

### **Resolución 1448 de 2006**

Esta resolución regula la prestación servicios de salud bajo la modalidad de Telemedicina en Colombia<sup>20</sup>

### **Normas del Ministerio de la Protección Social RIPS**

#### **Resolución Número 0951 de 2002**

Por la cual se fijan algunos lineamientos en relación con el Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud (RIPS).

#### **Resolución Número 3374 de 2000**

Por la cual se reglamentan los datos básicos que deben reportar los prestadores de servicios de salud y las entidades administradoras de planes de beneficios sobre los servicios de salud prestados.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> CASEIB [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.unavarra.es/caseib2006/Sesiones/M3.pdf>

<sup>20</sup> Resumen Resolución 1448 de 2006. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.telemedicina.unal.edu.co/resolucion.php>

<sup>21</sup> Resolución Número 3374 de 2000. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: [http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/categorydetail.asp?idcategory=1440&idcompany=3&ItemMenu=11\\_250](http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/categorydetail.asp?idcategory=1440&idcompany=3&ItemMenu=11_250)

**CONGRESO DE LA REPÚBLICA DECRETO NÚMERO 1011 DE 2006 3 ABRIL 2006**  
Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.<sup>22</sup>

### **LEY 100 DE 1993**

La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.<sup>23</sup>

### **Glosas Prestación de Servicios**

El artículo 22 y 23 del decreto 4747 de 2007 establece el manual único de glosas, devoluciones y respuestas, en el cual se definen la denominación, codificación de las causas de glosa y de devolución de facturas, así como el trámite de glosas que se debe dar por parte de las entidades responsables del pago de servicios de salud y las entidades prestadoras de servicios de salud<sup>24</sup>.

La glosa se define, según el manual único, como la no conformidad que afecta en forma parcial o total el valor de la factura por prestación de servicios de salud encontrada por la entidad responsable del pago durante la revisión integral, que requiere ser resuelta por parte del prestador de servicios de salud<sup>25</sup>.

---

<sup>22</sup> Decreto 1011. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://medicinaprepagada.comeva.com.co/archivos/odon/Decreto1011.pdf>

<sup>23</sup> Ley 100 de 1993. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.andi.com.co/camaras/farmaceutica/Normatividad/ley100-1993.pdf>

<sup>24</sup> Decreto 4747 de diciembre de 2007. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=27905>

<sup>25</sup> Manual Único de Glosas, Devoluciones y Respuestas. Ministerio de Protección Social. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vBecontent/library/documents/DocNewsNo18272DocumentNo8940.PDF>

### **3. HIPÓTESIS.**

La implementación de una aplicación que permita el control y monitoreo de servicios clínicos para pacientes por medio de dispositivos móviles, permitirá un mejor desempeño y una mayor efectividad en las actividades realizadas por las personas a cargo del cuidado de los pacientes. A su vez permitirá un incremento en los tiempos de respuesta a los pacientes, y una mejora significativa en la percepción de la calidad y servicio por parte de los pacientes e invitados de las entidades de salud.

#### **4. DISEÑO METODOLOGICO PRELIMINAR.**

La metodología para el desarrollo del software se realizara utilizando el proceso unificado de rational (RUP, Rational Unified Process), el cual permite desarrollar el proyecto de manera iterativa e incremental utilizando como soporte para definir el sistema el lenguaje unificado de modelado (UML, Unified Modeling Language). De esta manera el proyecto se desarrollara en las siguientes etapas:

La primera etapa del proyecto es una etapa de investigación, en la cual se investiga sobre las tecnologías móviles que existen en la actualidad, que características presentan cada una de ellas, así como sus ventajas y desventajas con respecto a otros dispositivos. El área de las redes y comunicaciones también hace parte de esta etapa, en la que se involucran temas como la comunicación entre dispositivos y el hardware necesario. En esta etapa también se realizará un modelo de casos de uso que permita elaborar un plan de trabajo detallado que sirva de guía para las siguientes etapas del desarrollo de software, incluyendo el diseño y la implementación.

En la segunda etapa del proyecto se realizara el análisis y desarrollo de la aplicación CM-Móvil, teniendo en cuenta la especificación de requerimientos y las funcionalidades que se hayan definido en la etapa de investigación del proyecto, aún así se espera que a través del desarrollo del proyecto los requerimientos vayan cambiando ya sea agregar nuevos o dar mayor prioridad a otros. En esta etapa se desarrollara la arquitectura del sistema de tal forma que ésta vaya evolucionando al igual que los casos de uso, de tal forma que el modelamiento del sistema quede condensado en los siguientes:

- Diseño arquitectónico
- Diseño de la interfaz de usuario.
- Diseño a nivel de componentes.

En la tercera etapa del proyecto se realizaran las pruebas pertinentes a CM-Móvil, verificando que éste funcione correctamente, en caso de encontrar errores, se hace un proceso de retroalimentación del software para adecuarlo a los nuevos requerimientos que surjan.

##### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación es del tipo cuantitativa experimental.

## 4.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Para el desarrollo de este proyecto se toma como muestra las entidades de salud más representativas de la ciudad, se opta por estas entidades ya que son los clientes potenciales para la implementación de una aplicación de este tipo.

- Clínica Comfamiliar Risaralda.
- Clínica Los Rosales.

## 4.3 VARIABLES PRINCIPALES DE ESTUDIO.

A continuación se muestra las variables de estudio que se medirán en el transcurso del proyecto.

| Variable                                   | Indicador      | Valor  |
|--|----------------|--------|
| Tiempo promedio de atención                | 0-300 segundos | Numero |
| Satisfacción Servicio                      | 1-5 puntos     | Numero |
| Número de pacientes atendidos por hora/día | 10-15          | Numero |

## 4.4 DISEÑO DE INSTRUMENTOS.

Para obtener la información de las instituciones de salud, se ha optado por la elaboración de una encuesta, la cual tiene en cuenta los aspectos fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Encuesta para aplicar en hospitales con el fin de obtener datos que permitan conocer la manera cómo funciona el servicio de hospitalización en instituciones de la región.

|                           |
|---------------------------|
| Nombre de la institución: |
| Dirección:                |
| Teléfono:                 |
| Persona encuestada:       |



1. ¿Cuántas habitaciones posee la institución, disponibles para hospitalización?
2. ¿Cuántas personas pueden ser hospitalizadas por cada habitación?
3. ¿Cuántas personas que trabajan en la institución se encargan de la atención a personas hospitalizadas?
4. ¿Cuántas personas en promedio permanecen hospitalizadas por día?
5. ¿Cómo se organiza entre el personal hospitalario la atención al paciente de hospitalización?
6. ¿Cuenta la institución con una red de datos (LAN, WLAN)?
7. ¿Qué información se requiere sobre los pacientes hospitalizados?
8. ¿Cómo se guarda la información general de los pacientes hospitalizados?
9. ¿Cuenta la institución con historial clínico de las personas que han sido hospitalizadas?
10. ¿Con qué equipos de cómputo cuenta el hospital para administrar información de los pacientes?
11. ¿Qué tiempo toma atender un paciente hospitalizado que requiere de la atención de enfermería?
12. ¿Cuántas veces en promedio se debe revisar el estado de cada paciente hospitalizado?
13. ¿En promedio, por cuánto tiempo es hospitalizada una persona?
14. ¿Cuál es la solicitud más frecuente que hace la persona hospitalizada?
15. ¿Cómo registran las solicitudes hechas por los pacientes?
16. ¿Cómo gestionan el manejo del kardex para el suministro de medicamentos y control en los tiempos de atención?

## 5. ANALISIS DEL SOFTWARE CM-MÓVIL

### 5.1 TRABAJO DE CAMPO

Para determinar con precisión los requerimientos del sistema se optó por la realización de una encuesta en las clínicas de la región.

Las clínicas encuestadas fueron las siguientes:

#### **Clínica Comfamiliar Risaralda**

**Persona encuestada:** Asdrúbal Gutiérrez

**Cargo:** Coordinador del departamento de sistemas

**Dirección:**

#### **Clínica Los Rosales S.A**

**Persona encuestada:** Marisol Sánchez Prado

**Cargo:** Coordinadora sistemas de información

**Dirección:** Carrera 9 # 25-25

Los resultados de la encuesta se muestran a continuación:

- Ambas clínicas cuentan con una red inalámbrica, en el caso de la clínica los rosales cuenta con red WLAN solo para cirugía.
- Las clínicas no llevan un registro de las solicitudes realizadas por los pacientes.
- La relación entre auxiliares de enfermería y pacientes es de 7 a 10 pacientes por auxiliar de enfermería.
- El estado del paciente se debe revisar mínimo 6 veces en el turno, por políticas de las clínicas.
- Las clínicas deben llevar un registro en los reclamos, quejas, sugerencias y/o felicitaciones que los pacientes hagan al personal de la clínica.
- El control en los suministros de medicamentos se lleva de manera manual, teniendo como fuente de información el kardex de enfermería.
- Se lleva un registro en los procedimientos que se le realizan al paciente. (Por ejemplo: horas de los exámenes, visitas medicas etc)
- Las habitaciones pueden o no ser compartidas, pudiendo albergar hasta 16 pacientes.

- El mecanismo para llamar a la enfermera por parte del paciente, es por medio de un timbre.
- Las clínicas llevan un registro acerca de la información general del paciente y su historial clínico.

## **5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE CM-MOVIL**

CM-Movil consta de cuatro aplicaciones.

- La aplicación instalada en un tablet PC, que de aquí en adelante llamaremos modulo-paciente, permite a los pacientes que se encuentran en hospitalización, realizar llamados a la central de enfermería, consultar la información general del paciente, realizar un seguimiento a los medicamentos, cuidados y exámenes que se programen, consultar los tiempos de atención, ver el historial de los cuidados médicos realizados y permite el registro de las actividades una vez se haya realizado el cuidado pertinente.
- La aplicación instalada en la central de enfermería (modulo-central enfermería) permite iniciar el servicio para recibir las solicitudes de los pacientes. Obtiene la información general correspondiente al paciente, enfermeras y personas que se encargan de la entrega del alimento, a su vez se encarga de enviar la información general del paciente al tablet pc correspondiente, también permite el ingreso de cuidados médicos, los cuales son enviados al dispositivo móvil (tablet PC) y son visualizados en pantalla una vez la hora programada se haya cumplido. También se encarga de asignar un número a las enfermeras y personal de alimentación, y de enviar las solicitudes y cuidados médicos a los dispositivos móviles que portan las enfermeras y que se encuentran conectados al servicio. Esta aplicación es la encargada de registrar todos las actividades en la base de datos.
- La aplicación que se encuentra instalada en los dispositivos de mano que llevan las enfermeras(modulo-enfermera), se encarga de recibir y actualizar las solicitudes y cuidados médicos que son enviados desde el servicio. Permite configurar a la enfermera los pacientes de los cuales desea recibir los llamados y atenciones.
- Una última aplicación , es la que se encarga de generar los reportes de las actividades, en un periodo determinado. Esta aplicación es netamente de escritorio.

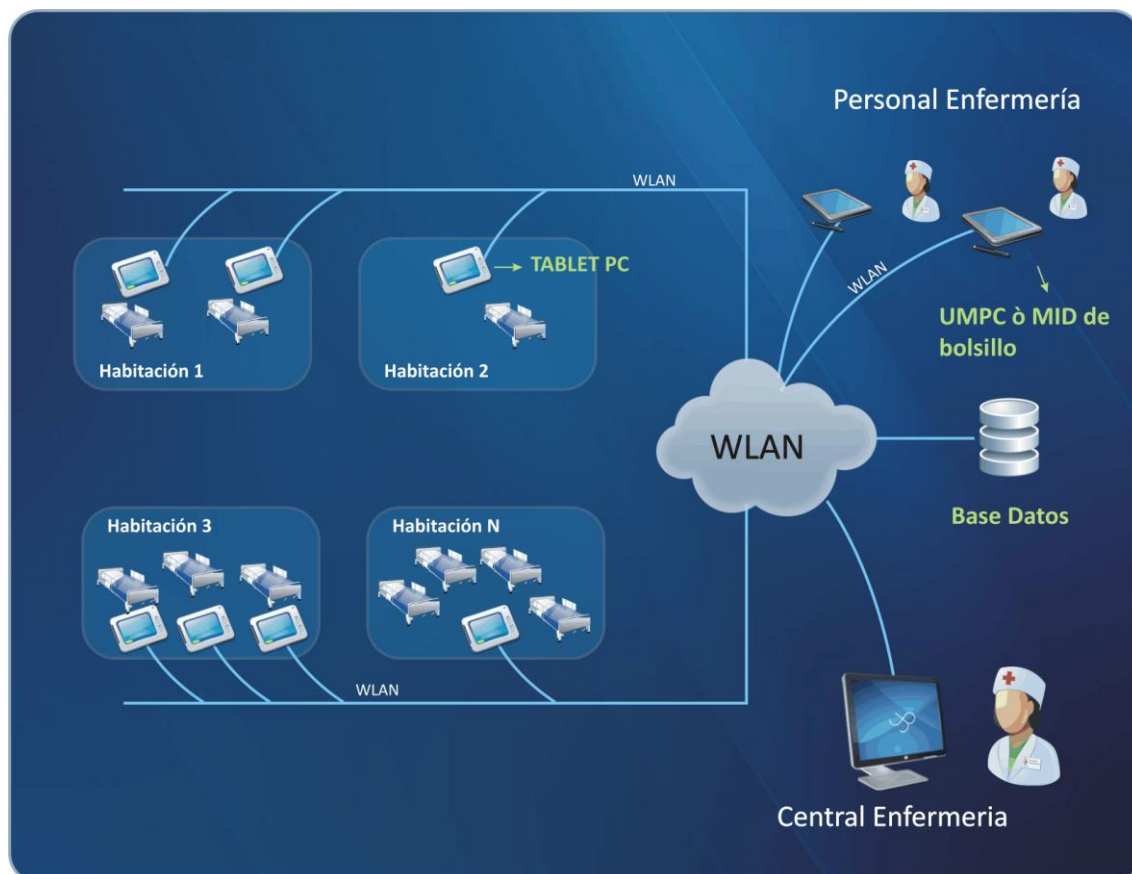


Imagen 26 :Arquitectura del Sistema

Fuente: Los Autores

### 5.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

**R1:** Permitir que los dispositivos móviles, de cada habitación y de las enfermeras, se conecten al modulo central de enfermería.

**R2:** Permitir Obtener información general del paciente hospitalizado, del sistema de información de la clínica.

**R3:** Permitir Obtener información sobre el personal a cargo del cuidado de los pacientes del sistema de información de la clínica.

**R4:** Permitir visualizar la información general de varios pacientes en el dispositivo móvil ubicado en la habitación.

**R5:** Permitir visualizar los pacientes que se encuentran actualmente hospitalizados en los centros de enfermería correspondientes.

**R6:** Permitir la asignación de un identificador a cada uno de las personas encargadas del cuidado de los pacientes.

**R7:** Permitir el envío de solicitud(es) por parte del paciente a la central de enfermería desde el dispositivo móvil.

**R8:** Permitir el registro de atención de la(s) solicitud(es) por parte del personal de enfermería.

**R9:** Permitir el registro de cuidados médicos por parte del personal de enfermería.

**R10:** Permitir el registro en los tiempos de entrega de alimentación.

**R11:** Permitir visualizar las solicitudes y cuidados médicos en equipos ubicados en la central de enfermería y en los dispositivos móviles que portan las enfermeras.

**R12:** Permitir ingresar Cuidados médicos.

**R13:** Modificar cuidados médicos.

**R14:** Eliminar cuidados médicos.

**R15:** Permitir generar reportes estadísticos.

**R16:** Dar de Alta a un paciente.

**R17:** Permitir realizar filtros de solicitudes y cuidados por nombre del paciente.

## **5.4 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

### **5.4.1 Visual studio 2008 edition**

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

Visual Studio permite crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión net 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Visual Studio en MSDN [Consulta: octubre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.microsoft.com/visualstudio/en-us/default.aspx>



Imagen 27: Logotipo Microsoft Visual Studio  
Fuente: Blog Iván Kristiano: <http://www.ivankristianto.com/wp-content/uploads/2009/09/VisualStudioLogo.jpg>

#### **5.4.2 Windows presentation foundation**

Es una de las tecnologías de Microsoft. Potencia las capacidades de desarrollo de interfaces de interacción integrando y ampliando las mejores características de las aplicaciones Windows y de las aplicaciones web.

Ofrece una amplia infraestructura y potencialidad gráfica con la que se pueden desarrollar aplicaciones de atractiva apariencia, con mayores y más funcionales facilidades de interacción que incluyen animación, vídeo, audio, documentos, navegación, gráfica 3D. Separa, con el lenguaje declarativo XAML y los lenguajes de programación de .NET, la interfaz de interacción de la lógica del negocio, propiciando una arquitectura Modelo Vista Controlador para el desarrollo de las aplicaciones.<sup>27</sup>

#### **5.4.3 Windows communication foundation (WCF)**

Es un conjunto de tecnologías .NET para la creación y puesta en marcha de sistemas interconectados. Es una nueva generación de infraestructura de comunicaciones que gira en torno a la arquitectura de servicios Web.

El soporte para servicios Web avanzados en Windows Communication Foundation proporciona una mensajería segura, fiable y organizada en transacciones, además de interoperabilidad. El modelo de programación orientado a servicios de Windows Communication Foundation se basa en Microsoft .NET Framework y simplifica el desarrollo de sistemas

---

<sup>27</sup> Introducción Windows Presentation Foundation [Consulta: octubre de 2009] [En línea].  
Disponible en Internet: <http://www.wpfutorial.net/WPFIntroduction.html>

interconectados. Windows Communication Foundation unifica una gran variedad de funcionalidades de sistemas distribuidos en una arquitectura organizable y extensible, que abarca transportes, sistemas de seguridad, patrones de mensajería, sistemas de codificación, topologías de red y modelos de alojamiento. Windows Communication Foundation.<sup>28</sup>

#### 5.4.3.1 Fundamentos Windows Communication Foundation

##### ▪ Mensajería y extremos

WCF se basa en la noción de comunicación basada en mensajes y cualquier cosa que se pueda modelar como un mensaje (por ejemplo, una solicitud HTTP o un mensaje de MSMQ), se puede representar de manera uniforme en el modelo de programación. Esto habilita una API unificada en todos los mecanismos de transporte diferentes.

El modelo distingue entre *clientes*, que son aplicaciones que inician la comunicación y *servicios*, que son aplicaciones que esperan a que los clientes se comuniquen con ellos y respondan a esa comunicación. Una única aplicación puede actuar como cliente y como servicio.

Los mensajes se envían entre extremos. Los extremos son los lugares donde los mensajes se envían o reciben (o ambos), y definen toda la información requerida para el intercambio de mensajes. Un servicio expone uno o más extremos de la aplicación (y a cero o más extremos de la infraestructura), y el cliente genera un extremo que es compatible con uno de los extremos del servicio.

Un *extremo* describe de una manera basada en estándar dónde se deberían enviar los mensajes, cómo se deberían enviar y qué aspecto deberían tener los mensajes. Un servicio puede exponer esta información como metadatos que los clientes pueden procesar para generar clientes WCF adecuados y *pilas* de comunicación.

##### ▪ Protocolos de comunicaciones

Un elemento requerido de la pila de la comunicación es el *protocolo de transporte*. Los mensajes se pueden enviar a través de intranets e Internet utilizando transportes comunes, como HTTP y TCP. Otros transportes incluidos admiten la comunicación con aplicaciones Message Queue Server de Microsoft (MSMQ) y nodos en una malla de redes del mismo nivel. Se pueden agregar más mecanismos de transporte utilizando los puntos de la extensión integrados de WCF.

---

<sup>28</sup> Introducción WCF [Consulta: octubre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.microsoft.com/spain/interop/indigo.mspx>

Otro elemento necesario en la pila de comunicación es la codificación que especifica cómo se da formato a cualquier mensaje determinado. WCF proporciona las siguientes codificaciones:

- Codificación de texto, una codificación interoperable.
- Codificación Mecanismo de optimización de transmisión de mensajes (MTOM), que es una manera interoperable de enviar eficazmente datos binarios no estructurados a y desde un servicio.
- Codificación binaria para una transferencia eficaz.

Se pueden agregar más mecanismos de codificación (por ejemplo, una codificación de compresión) utilizando los puntos de extensión integrados de WCF.

#### ▪ **Patrones de mensajes**

WCF admite varios patrones de mensajería, incluida la comunicación de solicitud-respuesta unidireccional y dúplex. Los transportes diferentes admiten patrones de mensajería diferentes y, por consiguiente, afectan a los tipos de interacciones que admiten. El tiempo de ejecución y las API de WCF también le ayudan a enviar mensajes de manera segura y fiable.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Conceptos Básicos WCF [Consulta: octubre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms731079.aspx>



## **5.5 CASOS DE USO**

### **5.5.1 Suscribir dispositivo**

El dispositivo móvil se suscribe al servicio, de manera que establece un canal de comunicación bidireccional.

### **5.5.2 Enviar solicitud**

Este caso de uso, permite enviar solicitudes a la central de enfermería por parte del paciente.

### **5.5.3 Consultar solicitud paciente**

Permite ver la solicitudes realizadas por el paciente, y cuáles de estas aun no han sido atendidas.

### **5.5.4 Ver Informacion paciente**

Muestra la información general del paciente.

### **5.5.5 Registrar confirmación servicio**

#### **5.5.5.1 Registrar atención solicitud**

Este caso de uso permite ingresar un código para la confirmación de solicitud atendida

#### **5.5.5.2 Registrar atención cuidado medico**

Mediante este caso de uso se confirma la atención médica, programada previamente

#### **5.5.5.3 Registrar entrega alimento**

Permite registrar los tiempos en la entrega de la alimentación a los pacientes.

## **5.5.6 Gestionar Cuidados Medicos**

### **5.5.6.1 Insertar cuidado medico**

La tarea de este caso de uso es permitir el ingreso de alertas médicas de atención programada para un paciente al sistema.

### **5.5.6.2 Modificar cuidado medico**

Mediante este caso de uso se pueden modificar las alertas médicas ingresadas en el sistema.

### **5.5.6.3 Eliminar cuidado medico**

Permite eliminar alertas médicas que ya no sean necesarias.

### **5.5.6.4 Consultar cuidados médicos**

- **Consultar Cuidados programados**

Muestra los cuidados que han sido ingresados por la enfermera y cuya hora de atención aun no se ha cumplido

- **Consultar Cuidados Atendidos**

Muestra todos los cuidados que han sido atendidos por el personal de enfermería

## **5.5.7 Ver solicitud**

Permite ver las solicitudes que necesitan atención médica en la central de enfermería y en los dispositivos de mano.

## **5.5.8 Ver cuidado medico**

Permite ver los cuidados médicos cuya hora de programación ya se cumplió tanto en la central de enfermería como en los dispositivos de mano.

## **5.5.9 Generar reporte**

Este caso de uso permite generar reportes estadísticos

### **5.5.10 Filtrar cuidados y solicitudes**

Permite a la enfermera seleccionar los pacientes de los cuales desea recibir las solicitudes y los cuidados médicos por atender.

### **5.5.11 Dar de alta**

Elimina el registro del paciente del sistema

### **5.5.12 Consultar código**

Muestra el código que ha generado el sistema para el personal de la clínica.

#### **5.5.11.1 Generar código**

Permite generar o ingresar un código único diferente al ya existente para el personal de la clínica.

### **5.5.13 Obtener información**

#### **5.5.13.1 Obtener información paciente**

Este caso de uso permite obtener información del paciente del sistema de información de la clínica.

#### **5.5.13.2 Obtener información personal**

Permite obtener información del personal a cargo del cuidado del paciente del sistema de información de la clínica.

## 5.6 DIAGRAMA CASOS DE USO

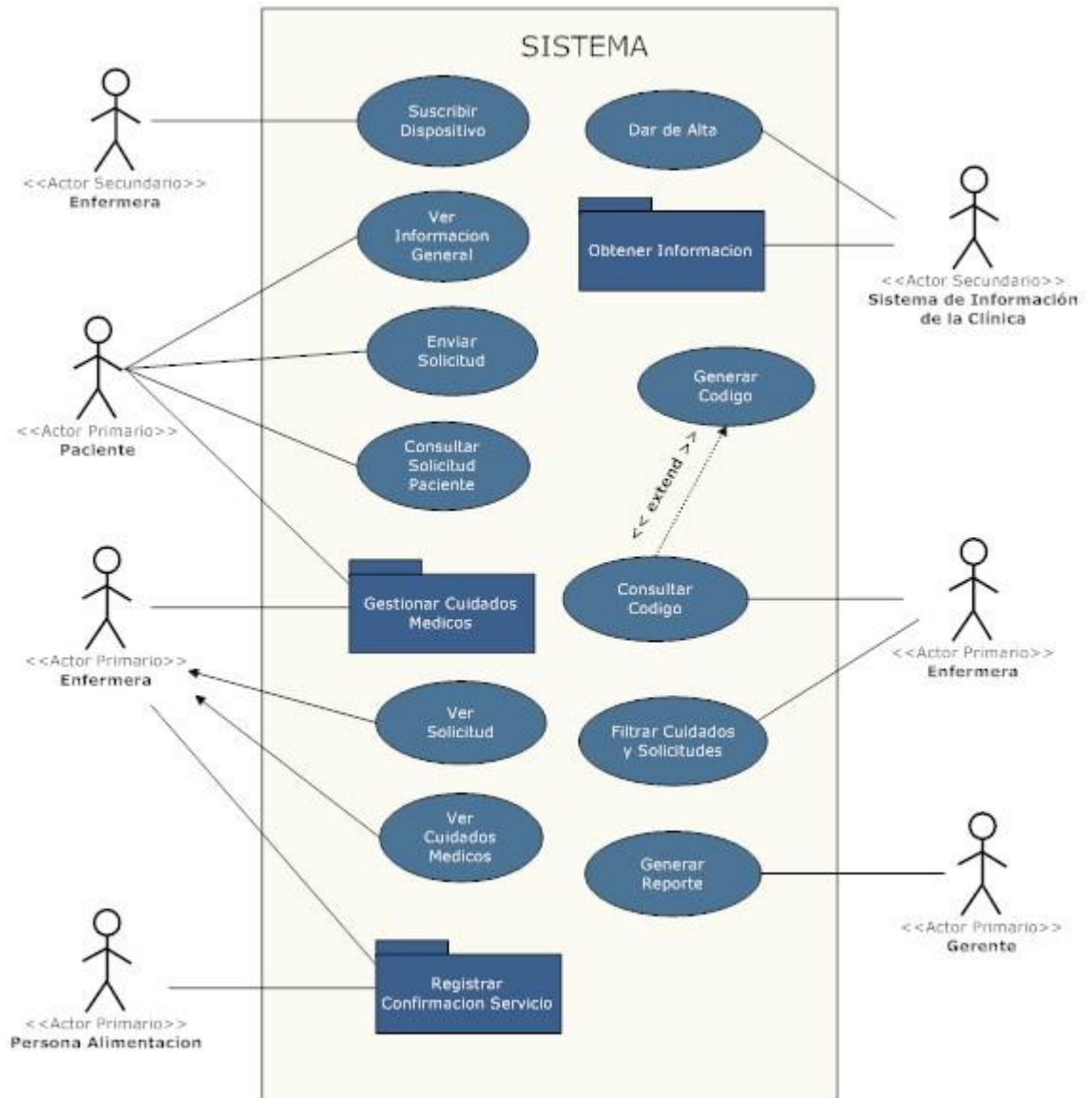


Imagen 28: Diagrama casos de uso cm-móvil  
Fuente: Los autores

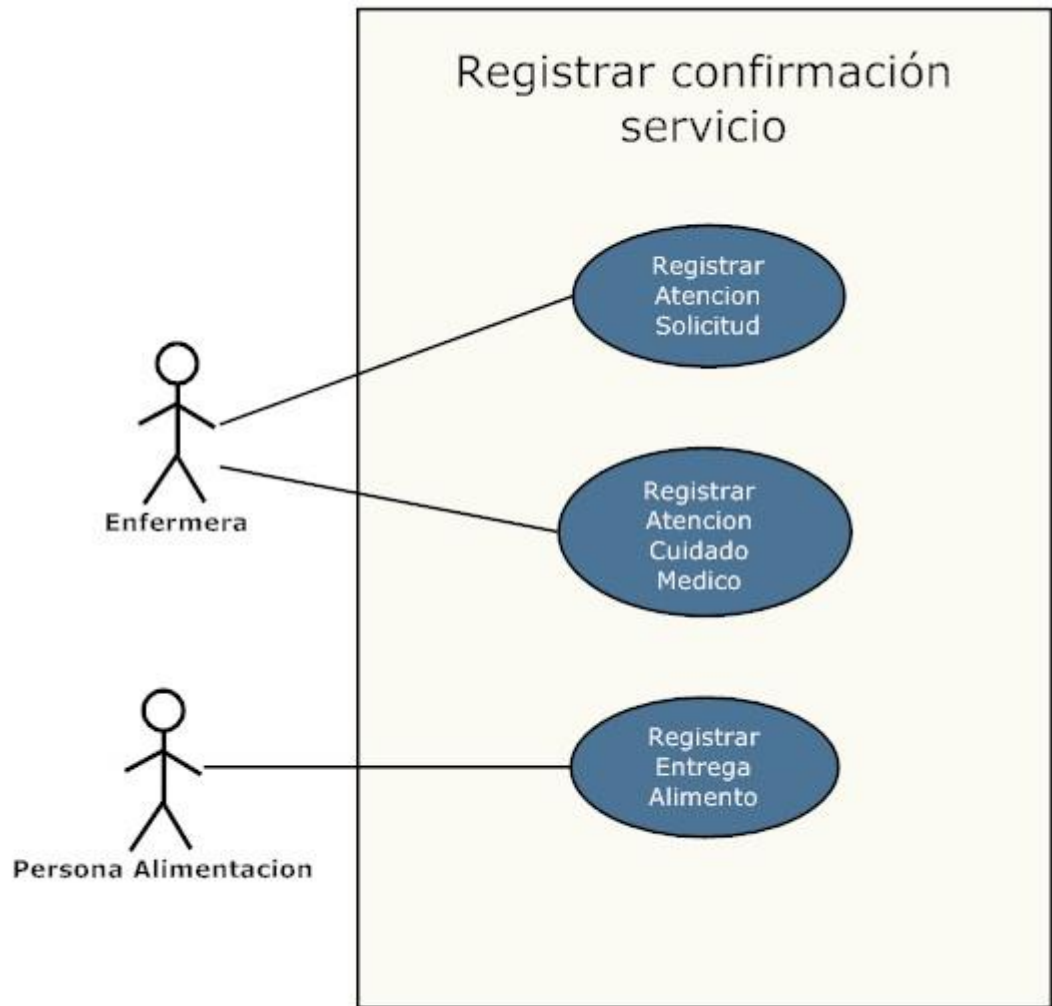


Imagen 29: Diagrama de casos de uso registrar confirmación servicio  
Fuente: Los autores

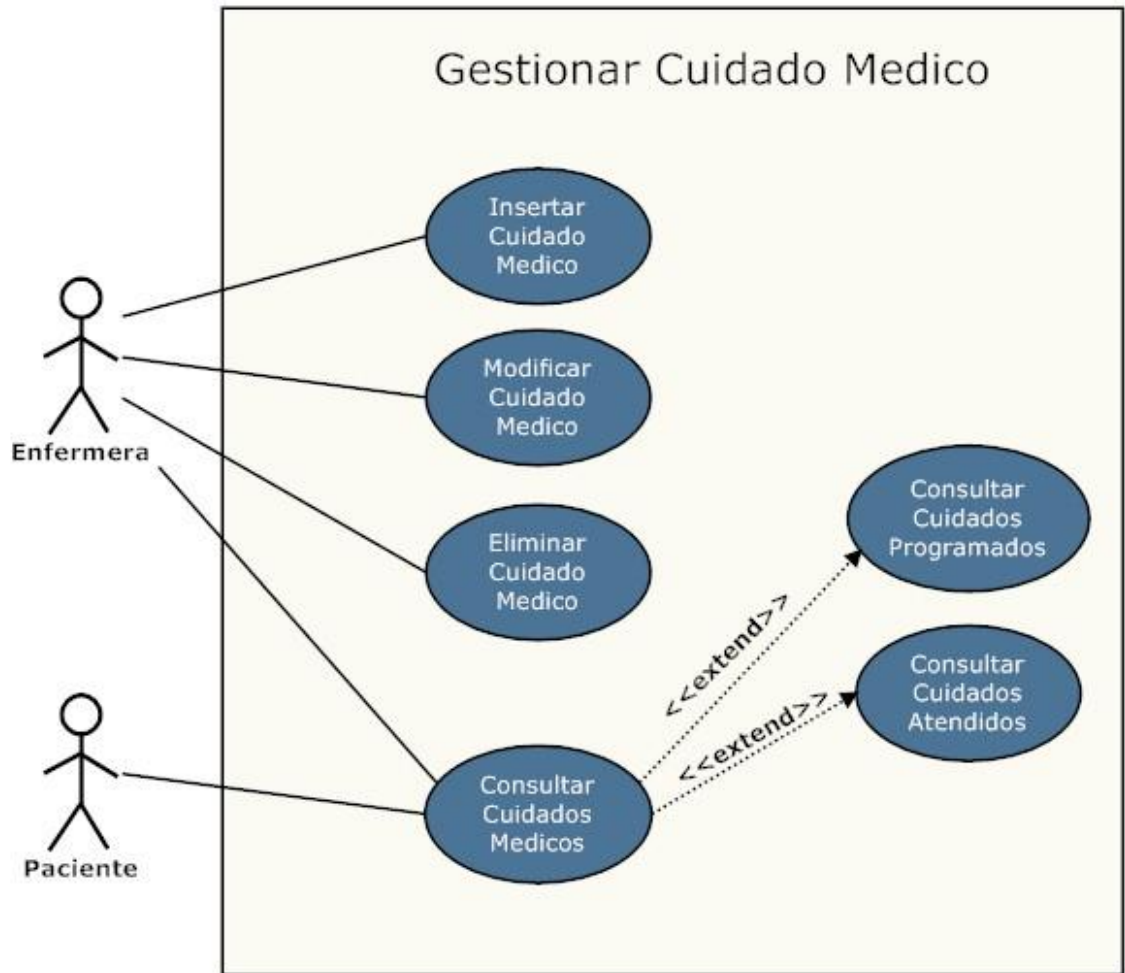


Imagen 30: Diagrama de casos de uso gestionar cuidado medico  
Fuente: Los autores

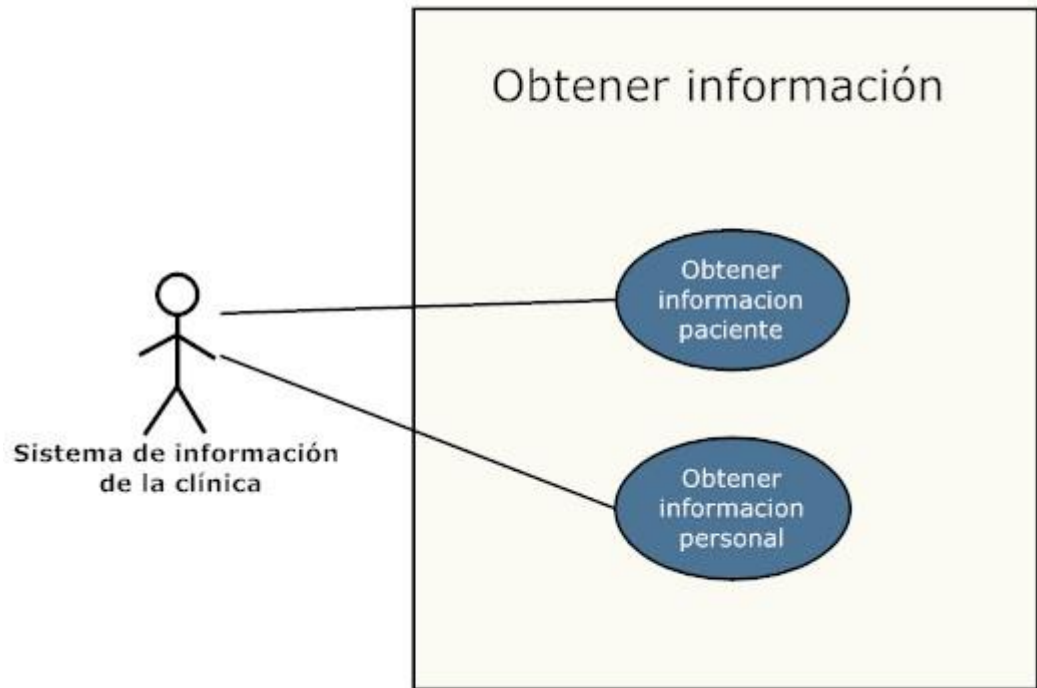


Imagen 31: Diagrama de casos de uso obtener información  
Fuente: Los autores

## 5.7 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

### 5.7.1 Caso de uso suscribir dispositivo

|                              |   |               |  |
|------------------------------|---|---------------|--|
| <b>Nombre:</b>               | Suscribir Dispositivo   | <b>Fecha:</b> | 01-13-2010   |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera   |               |  |
| <b>Descripción:</b>          | El dispositivo móvil se suscribe al servicio, de manera que establece un canal de comunicación bidireccional, entre el mismo y el servicio. |               |  |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R1.   |               |  |
| <b>Precondición:</b>         | El servicio debe estar en ejecución en el momento de la suscripción.  |               |  |
| <b>Poscondición:</b>         | Se registra el ID del dispositivo en el servicio.   |               |  |
|                              | <b>Actor</b>  |               | <b>Sistema</b>   |
| 1                            | Ingresa el número de la habitación.   |               |  |
| 2                            | Selecciona la opción Conectar.  |               |  |
| 3                            |   |               | Guarda número de la habitación en la base de datos.                              |
| 4                            |   |               | Guarda en lista la ID del dispositivo.   |
| 5                            |   |               | Envía recibo de acuse al respectivo dispositivo con la hora del servicio.        |
| 6                            | Muestra mensaje de conexión correcta.   |               |  |
| 7                            | Actualiza la hora.  |               |  |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |               |  |
| 2                            | Si el servicio no se está ejecutando, muestra mensaje de error, y vuelve al paso 2  |               |  |
| 4                            |   |               | Si el dispositivo ya está en la lista, devuelve mensaje "dispositivo duplicado". |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |               |  |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.   |               |  |
| <b>Urgencia:</b>             |   |               |  |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |               |  |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |               |  |

Cuadro 1: Caso de Uso suscribir dispositivo  
Fuente: Los Autores



## 5.7.2 Caso de uso enviar solicitud

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Enviar Solicitud  | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Paciente  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | El paciente selecciona el tipo de solicitud adecuado a su necesidad, para ser enviado al servicio al cual se encuentra registrado el dispositivo. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R7.   |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El servicio debe estar en ejecución en el momento del envío. El cliente debe estar en la base de datos del dispositivo.                           |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se registra la solicitud en la base de datos.   |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | El paciente selecciona su nombre en la pantalla   |   |            |
| 2                            |   | Lee de la base de datos la información general del paciente.  |            |
| 3                            |   | Muestra la información general del paciente, y las diferentes opciones para realizar el llamado al personal de enfermería |            |
| 4                            | El paciente selecciona la opción adecuada a su necesidad para llamar a la enfermera   |   |            |
|                              |   | Envía la solicitud al servicio.   |            |
| 5                            |   | Espera recibo de acuse del servicio con el id de la solicitud   |            |
| 6                            |   | Almacena en la base de datos la solicitud   |            |
| 7                            |   | Muestra mensaje de envío correcto   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
| 5                            |   | Si el servicio no se está ejecutando, muestra mensaje de error  |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.   |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 2: Caso de uso enviar solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.7.3 Caso de uso ver información general

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Ver información general   | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Paciente  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra la información general del paciente.                      |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R2, R4.   |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos.                           |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna   |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | El paciente selecciona su nombre en la pantalla                   |   |            |
| 2                            |   | Muestra la información general del paciente, y las diferentes opciones para realizar el llamado al personal de enfermería |            |
|                              |   |   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
|                              |   |   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado Frecuentemente  |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación. |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 3: Caso de uso ver información general  
Fuente: Los Autores

#### 5.7.4 Caso de uso consultar solicitud paciente

|                              |  |   |            |
|------------------------------|--|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Consultar Solicitud Paciente   | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Paciente   |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra las solicitudes realizadas, cuáles de ellas no han sido atendidas, el tiempo en la atención y la persona que realizo el cuidado y/o atención |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R2, R4, R17.   |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos.  |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna  |   |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | El paciente selecciona su nombre en la pantalla  |   |            |
| 2                            |  | Muestra la información general del paciente, y las diferentes opciones para realizar el llamado al personal de enfermería |            |
| 3                            | Selecciona la Opción Ver Solicitud   |   |            |
| 4                            |  | Consulta en la Base de Datos las solicitudes por el ID del paciente   |            |
| 5                            |  | Muestra resultado de la consulta  |            |
|                              |  |   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |   |            |
| 5                            |  | Si no hay ninguna solicitud, muestra mensaje informando la situación.   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado Frecuentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.  |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno  |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |   |            |

Cuadro 4: Caso de uso ver consultar solicitud paciente  
Fuente: Los Autores

## 5.7.5 Registrar confirmacion servicio

### 5.7.5.1 Caso de uso registrar atención solicitud

|                              |  |   |            |
|------------------------------|--|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Registrar Atención Solicitud   | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enferma  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | La enfermera ingresa un código que confirma la atención de la solicitud realizada por el paciente. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R6, R8.  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos   |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se envía la solicitud al servicio y se almacena en la base de datos.                               |   |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | Selecciona el nombre del paciente al cual ha atendido la solicitud                                 |   |            |
| 2                            |  | Muestra las Opciones correspondientes al paciente   |            |
| 3                            | Selecciona la opción registrar solicitud   |   |            |
| 4                            |  | Muestra la opción de registrar solicitud  |            |
| 5                            | Selecciona las solicitudes que ya ha atendido  |   |            |
| 6                            | Ingresa el Código Correspondiente  |   |            |
| 7                            |  | Valida el código ingresado por la enfermera   |            |
| 8                            |  | Cambia el estado de la solicitud en la base de Datos del dispositivo como hecho.  |            |
| 9                            |  | Las Solicitudes hechas son enviadas al servicio, para actualizar la tabla de solicitudes y ser almacenadas en la base de datos. |            |
| 10                           |  | Recibe el mensaje de confirmación por parte del servicio.   |            |
| 11                           |  | Muestra mensaje confirmación  |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |   |            |
| 7                            |  | Muestra mensaje de error si el código no existe o si es erróneo y vuelve al paso 6  |            |
| 9                            |  | No existe comunicación con el servicio. Muestra mensaje de no envió de solicitudes Al servicio.                                 |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.                                  |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |   |            |

Cuadro 5: Caso de uso registrar atención solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.7.5.2 Caso de uso registrar cuidados médicos

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Registrar cuidados médicos  | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enferma   |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | La enfermera ingresa un código que confirma la atención del cuidado médico programado para el paciente. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R6, R9.   |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos  |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se envía la solicitud al servicio y se almacena en la base de datos.                                    |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | Selecciona el nombre del paciente al cual ha atendido la solicitud                                      |   |            |
| 2                            |   | Muestra las Opciones correspondientes al paciente   |            |
| 3                            | Selecciona la opción registrar cuidados médicos   |   |            |
| 4                            |   | Muestra la opción de registrar cuidados médicos   |            |
| 5                            | Selecciona los cuidados médicos que ya ha atendido  |   |            |
| 6                            | Ingresa el Código Correspondiente   |   |            |
| 7                            |   | Valida el código ingresado por la enfermera   |            |
| 8                            |   | Cambia el estado de la alerta médica en la base de Datos del dispositivo como hecha.            |            |
| 9                            |   | Las Alertas Médicas hechas son enviadas al servicio, para actualizarlas en la base de datos.    |            |
| 10                           |   | Recibe el mensaje de confirmación por parte del servicio.                                       |            |
| 11                           |   | Muestra mensaje confirmación  |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
| 7                            |   | Muestra mensaje de error si el código no existe si es erróneo y vuelve al paso 6                |            |
| 9                            |   | No existe comunicación con el servicio. Muestra mensaje de no envió de solicitudes Al servicio. |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.                                       |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 6: Caso de uso registrar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

### 5.7.5.3 Caso de uso registrar entrega alimento

|                              |   |               |  |
|------------------------------|---|---------------|--|
| <b>Nombre:</b>               | Registrar Entrega Alimento  | <b>Fecha:</b> | 01-13-2010   |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Persona Alimentación  |               |  |
| <b>Descripción:</b>          | La persona a cargo de la alimentación ingresa un código que confirma la entrega del alimento al paciente. |               |  |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R6, R10.  |               |  |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos  |               |  |
| <b>Poscondición:</b>         | Se envía el registro al servicio y se almacena en la base de datos.                                       |               |  |
|                              | <b>Actor</b>  |               | <b>Sistema</b>   |
| 1                            | Selecciona La opción de registrar entrega alimentos   |               |  |
| 2                            |   |               | Muestra los pacientes que se encuentran registrados actualmente y la opción de ingresar el código. |
| 3                            | Selecciona el(los) paciente(s) a los cuales el alimento ha sido entregado.                                |               |  |
| 4                            | Ingresa el código correspondiente.  |               |  |
| 5                            |   |               | Valida el código ingresado.  |
| 6                            |   |               | Almacena los registros correspondientes en la base de datos del dispositivo.                       |
| 7                            |   |               | Envía los registros correspondientes al servicio para actualizar la base de datos.                 |
| 8                            |   |               | Recibe el mensaje de confirmación por parte del servicio.  |
| 9                            |   |               | Muestra mensaje confirmación   |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |               |  |
| 5                            |   |               | Muestra mensaje de error si el código no existe y vuelve al paso 4                                 |
| 7                            |   |               | No existe comunicación con el servicio. Muestra mensaje de no envió de registros al servicio.      |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |               |  |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.   |               |  |
| <b>Urgencia:</b>             |   |               |  |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |               |  |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |               |  |

Cuadro 7: Caso de uso registrar entrega alimento  
Fuente: Los Autores

## 5.7.6 Gestionar cuidado medico

### 5.7.6.1 Caso de uso ingresar cuidado medico

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Ingresar cuidado medico   | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera   |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | La enfermera ingresa una alerta médica de atención programada para un paciente. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R12, R17  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos  |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se envía el registro al servicio y se almacena en la base de datos.             |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | La enfermera selecciona el paciente al cual le va a ingresar la alerta médica.  |   |            |
| 2                            |   | Muestra el formulario para que la enfermera registre los cuidados pertinentes                 |            |
| 3                            | Registra el asunto de la alerta médica, y la hora a la que se debe atender.     |   |            |
| 4                            |   | Valida que los campos del formulario si hayan sido llenados.                                  |            |
| 5                            |   | Almacena los registros correspondientes en la base de datos.                                  |            |
| 6                            |   | Envía la alerta médica al dispositivo correspondiente.  |            |
| 7                            |   | Recibe el mensaje de confirmación por parte del servicio.                                     |            |
| 8                            |   | Muestra mensaje confirmación.   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
| 6                            |   | No existe comunicación con el servicio. Muestra mensaje de no envío de registros al servicio. |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.               |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 8: Caso de uso ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

### 5.7.6.2 Caso de uso modificar cuidado medico

|                              |  |   |            |
|------------------------------|--|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Modificar cuidado medico   | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | La enfermera modifica un cuidado médico que se le programo a un paciente.                |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R13, R17.  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente y el cuidado médico existen en la base de Datos                              |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se envía la modificación al servicio y se almacena en la base de datos.                  |   |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | La enfermera selecciona el paciente al cual desea modificar el(los) cuidado(s) medico(s) |   |            |
| 2                            |  | Muestra el formulario de cuidados médicos.  |            |
| 3                            | La enfermera selecciona la opción consultar cuidados médicos programados                 |   |            |
| 4                            |  | Muestra los cuidados médicos programados  |            |
| 5                            | Selecciona el cuidado médico a modificar   |   |            |
| 6                            | Modifica el asunto y/o la hora   |   |            |
| 7                            |  | Valida que los campos del formulario si hayan sido llenados.                                  |            |
| 8                            |  | Actualiza los registros correspondientes en la base de datos.                                 |            |
| 9                            |  | Envía la alerta médica al dispositivo correspondiente.  |            |
| 10                           |  | Recibe el mensaje de confirmación por parte del servicio.                                     |            |
| 11                           |  | Muestra mensaje confirmación.   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |   |            |
| 6                            |  | No existe comunicación con el servicio. Muestra mensaje de no envió de registros al servicio. |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Muy poco   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Poca   |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno  |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |   |            |

Cuadro 9: Caso de Uso Modificar cuidado medico  
Fuente: Los Autores



### 5.7.6.3 Caso de uso eliminar cuidado médico

|                              |  |   |            |
|------------------------------|--|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Eliminar cuidado médico  | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | La enfermera elimina cuidado médico programado para el paciente.               |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R14, R17.  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente y el cuidado médico existen en la base de Datos.                   |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se elimina el registro del cuidado médico de la base de datos.                 |   |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | La enfermera selecciona el paciente al cual le va a eliminar el cuidado medico |   |            |
| 2                            |  | Muestra el formulario de cuidados médicos.  |            |
| 3                            | La enfermera selecciona la opción consultar cuidados médicos programados       |   |            |
|                              |  | Lee de la base de datos los cuidados médicos por el ID del paciente                           |            |
| 4                            | La enfermera selecciona el cuidado médico que desea eliminar                   |   |            |
| 5                            |  | Elimina los registros correspondientes de la base de datos.                                   |            |
| 6                            |  | Muestra mensaje confirmación.   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |   |            |
| 5                            |  | Muestra mensaje de error si el código no existe y vuelve al paso 4                            |            |
| 7                            |  | No existe comunicación con el servicio. Muestra mensaje de no envió de registros al servicio. |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.              |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno  |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |   |            |

Cuadro 10: Caso de uso eliminar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

## 5.7.7 Consultar cuidados médicos

### 5.7.5.1 Caso de uso consultar cuidados programados

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Consultar cuidados programados  | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Paciente  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra los cuidados que han sido ingresados por la enfermera y cuya hora de atención aun no se ha cumplido |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R4, R17.  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos.   |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna   |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | El paciente selecciona su nombre en la pantalla   |   |            |
| 2                            |   | Muestra la información general del paciente, y las diferentes opciones para realizar el llamado al personal de enfermería |            |
| 3                            | Selecciona la Opción Consultar cuidados y atenciones  |   |            |
| 4                            |   | Muestra las opciones consultar cuidados programados y atendidos   |            |
| 5                            | Selecciona la opción consultar cuidados programados   |   |            |
| 6                            |   | Consulta en la Base de Datos los cuidados médicos que no han sido atendidos con el ID del paciente                        |            |
| 7                            |   | Muestra resultado de la consulta  |            |
|                              |   |   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
| 7                            |   | Muestra mensaje de que no hay ningún cuidado programado   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.   |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 11: Caso de uso consultar cuidados programados  
Fuente: Los Autores

### 5.7.5.2 Caso de uso consultar cuidados atendidos

|                              |  |   |            |
|------------------------------|--|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Consultar cuidados atendidos                                       | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Paciente   |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra los cuidados que ya han sido registrados por la enfermera. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R4, R17.   |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | El paciente existe en la base de Datos.                            |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna  |   |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | El paciente selecciona su nombre en la pantalla                    |   |            |
| 2                            |  | Muestra la información general del paciente, y las diferentes opciones para realizar el llamado al personal de enfermería |            |
| 3                            | Selecciona la Opción Consultar cuidados y atenciones               |   |            |
| 4                            |  | Muestra las opciones consultar cuidados programados y atendidos   |            |
| 5                            | Selecciona la opción consultar cuidados atendidos                  |   |            |
| 6                            |  | Consulta en la Base de Datos los cuidados médicos que han sido atendidos con el ID del paciente                           |            |
| 7                            |  | Muestra resultado de la consulta  |            |
|                              |  |   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |   |            |
| 7                            |  | Muestra mensaje de que no hay ningún cuidado atendido   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.  |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno  |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |   |            |

Cuadro 12: Caso de uso consultar cuidados atendidos  
Fuente: Los Autores

### 5.7.8 Caso de uso ver solicitud

|                              |  |  |            |
|------------------------------|--|--|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Ver Solicitud  | <b>Fecha:</b>  | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>   | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera  |  |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra las solicitudes realizadas por los pacientes y las cuales no han sido atendidas por el personal de enfermería. |  |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R5, R11.   |  |            |
| <b>Precondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |            |
| 1                            |  | El servicio se encarga de listar las solicitudes pendientes enviadas por los pacientes |            |
| 2                            |  | Envía las solicitudes a los dispositivos que estén conectados al servicio              |            |
| 3                            | Visualiza la lista de solicitudes que están pendientes.  |  |            |
|                              |  |  |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |  |            |
|                              |  |  |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |  |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.  |  |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |  |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno  |  |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |  |            |

Cuadro 13: Caso de uso ver solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.7.9 Caso de uso ver cuidado médico

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Ver cuidado médico  | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera   |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra los cuidados médicos no atendidos cuya hora programada ya se cumplió. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R5, R11.  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | Ninguna   |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna   |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            |   | El servicio se encarga de revisar la hora programada de cada cuidado medico   |            |
| 2                            |   | Envía los cuidados médicos a los dispositivos que estén conectados al servicio, una vez la hora estipulada se haya cumplido |            |
| 3                            | Visualiza la lista de cuidados médicos que están por atender                  |   |            |
|                              |   |   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
|                              |   |   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.             |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 14: Caso de uso ver cuidado medico  
Fuente: Los Autores

### 5.7.10 Caso de uso generar reporte

|                              |  |  |            |
|------------------------------|--|--|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Generar Reporte  | <b>Fecha:</b>  | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>   | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Gerente  |  |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra informes estadísticos con base en la información de solicitudes de pacientes y demás información del sistema.              |  |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R15.   |  |            |
| <b>Precondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |            |
| 1                            | Selecciona los parámetros con los cuales desea que el reporte sea generado, tales como el número de días, tiempos de atención etc. |  |            |
| 2                            |  | Lee de la base de datos los parámetros que el usuario haya seleccionado. |            |
| 3                            |  | Genera reporte   |            |
| 4                            | Visualiza el reporte   |  |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |  |            |
|                              |  |  |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |  |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.  |  |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |  |            |
| <b>Comentarios:</b>          |  |  |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |  |            |

Cuadro 15: caso de uso generar reporte  
Fuente: Los Autores

### 5.7.11 Caso de uso filtrar cuidados y solicitudes

|                              |   |  |            |
|------------------------------|---|--|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Filtrar Cuidados Solicitudes  | <b>Fecha:</b>  | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>   | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera   |  |            |
| <b>Descripción:</b>          | Permite a la enfermera seleccionar los pacientes de los cuales desea recibir las solicitudes y los cuidados médicos por atender |  |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R5, R17.  |  |            |
| <b>Precondición:</b>         | La aplicación debe estar suscrita al servicio.  |  |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Se guarda los pacientes seleccionados.  |  |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>   |            |
| 1                            | La enfermera selecciona la opción Filtrar cuidados y solicitudes  |  |            |
| 2                            |   | La aplicación llama al servicio para obtener la lista actual de pacientes hospitalizados |            |
| 3                            |   | Recibe la lista actual de los pacientes.   |            |
| 4                            |   | Muestra la lista.  |            |
| 5                            | La enfermera selecciona el/los pacientes que actualmente está atendiendo  |  |            |
| 6                            | Selecciona la opción guardar.   |  |            |
| 7                            |   | El sistema guarda la lista de pacientes.   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |  |            |
| 2                            |   | La aplicación no se puede conectar al servicio. Muestra mensaje de error de conexión.    |            |
| 6                            |   | No se seleccionó ningún paciente. Muestra mensaje informando dicha situación             |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |  |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.   |  |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |  |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |  |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |  |            |

Cuadro 16: Caso de uso filtrar cuidados y solicitudes  
Fuente: Los Autores

### 5.7.12 Caso de uso dar de alta

|                              |   |               |   |
|------------------------------|---|---------------|---|
| <b>Nombre:</b>               | Dar de alta   | <b>Fecha:</b> | 01-13-2010  |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario  |
| <b>Actores:</b>              | Base de datos de la Clínica                                       |               |   |
| <b>Descripción:</b>          | Elimina el registro del paciente del sistema                      |               |   |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R16.  |               |   |
| <b>Precondición:</b>         | ninguna   |               |   |
| <b>Poscondición:</b>         | elimina de la base de datos al paciente que se ha dado de alta    |               |   |
|                              | <b>Actor</b>  |               | <b>Sistema</b>  |
| 1                            |   |               | Envía la consulta de los pacientes que han sido dados de alta                               |
| 2                            | Realiza la consulta solicitada.                                   |               |   |
| 3                            | Devuelve el resultado de la consulta                              |               |   |
| 4                            |   |               | Envía mensaje a el/los dispositivo(s) en donde se encontraba registrado el/los paciente(s). |
| 5                            |   |               | Recibe mensaje de confirmación por parte del/los dispositivo(s)                             |
| 6                            |   |               | Elimina de la base de datos el/los pacientes que han sido dados de alta.                    |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |               |   |
| 4                            |   |               | El dispositivo no se encontraba conectado al servicio. Guarda el paciente en una lista.     |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |               |   |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación. |               |   |
| <b>Urgencia:</b>             |   |               |   |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |               |   |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |               |   |

Cuadro 17: Caso de uso dar de alta  
Fuente: Los Autores



### 5.7.13 Caso de uso consultar código

|                              |   |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Consultar Código  | <b>Fecha:</b>   | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis  | <b>Tipo:</b>  | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera   |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Muestra el código que ha generado el sistema para el personal de la clínica |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R3, R6.   |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | ninguna   |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | ninguna   |   |            |
|                              | <b>Actor</b>  | <b>Sistema</b>  |            |
| 1                            | La enfermera selecciona la opción consultar código.                         |   |            |
| 2                            |   | Consulta en la base de datos la tabla del personal clínica. |            |
| 3                            | Muestra la lista del personal de la clínica con el código correspondiente.  |   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |   |   |            |
|                              |   |   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.           |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |   |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno   |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo  |   |            |

Cuadro 18: Caso de uso consultar código

Fuente: Los Autores

### 5.7.14 Caso de uso generar código

|                              |  |   |            |
|------------------------------|--|---|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Generar Código   | <b>Fecha:</b>                             | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>                              | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Enfermera  |   |            |
| <b>Descripción:</b>          | Permite generar o ingresar un código único diferente al ya existente para el personal de la clínica. |   |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R6.  |   |            |
| <b>Precondición:</b>         | ninguna  |   |            |
| <b>Poscondición:</b>         | guarda el nuevo código en la base de datos   |   |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>                            |            |
| 1                            | La enfermera selecciona la opción generar código.  |   |            |
| 2                            |  | Genera un código único para cada persona. |            |
| 3                            | Selecciona la opción guardar   |   |            |
| 4                            |  | Guarda los datos en la base de datos.     |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |   |            |
|                              |  |   |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Muy poco   |   |            |
| <b>Importancia:</b>          | Poca   |   |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |   |            |
| <b>Comentarios:</b>          | Ninguno  |   |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |   |            |

Cuadro 19: Caso de uso generar código  
Fuente: Los Autores

## 5.7.15 Obtener Información

### 5.7.15.1 Obtener información paciente

|                              |  |  |            |
|------------------------------|--|--|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Obtener Información Paciente   | <b>Fecha:</b>  | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>   | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Sistema de Información de la Clínica   |  |            |
| <b>Descripción:</b>          | Obtiene la información relacionada con el paciente y la muestra en el sistema. |  |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R2, R4.  |  |            |
| <b>Precondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |            |
| 1                            |  | Envía la consulta de la información de los pacientes que se encuentran hospitalizados en la base de datos de la clínica. |            |
| 2                            | Realiza la consulta solicitada.  |  |            |
| 3                            | Devuelve el resultado de la consulta   |  |            |
| 4                            |  | Envía la información a los dispositivos que estén conectados   |            |
| 5                            |  | Guarda en la base de datos la información que ya ha sido enviada   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |  |            |
| 4                            |  | Si no se encuentra el dispositivo correspondiente conectado, pone la información en lista de espera.                     |            |
|                              |  |  |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |  |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.              |  |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |  |            |
| <b>Comentarios:</b>          |  |  |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |  |            |

Cuadro 20: Caso de Uso Obtener Información Paciente  
Fuente: Los Autores

### 5.7.15.2 Obtener información personal enfermería

|                              |  |  |            |
|------------------------------|--|--|------------|
| <b>Nombre:</b>               | Obtener Información Personal   | <b>Fecha:</b>  | 01-13-2010 |
| <b>Estado:</b>               | Análisis   | <b>Tipo:</b>   | Primario   |
| <b>Actores:</b>              | Sistema Información de la Clínica  |  |            |
| <b>Descripción:</b>          | Obtiene la información relacionada con el personal de la clínica, enfermeras y personal de alimentación. |  |            |
| <b>Referencias Cruzadas:</b> | R3, R6.  |  |            |
| <b>Precondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
| <b>Poscondición:</b>         | Ninguna  |  |            |
|                              | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |            |
| 1                            |  | Envía la consulta de la información de los pacientes que se encuentran hospitalizados en la base de datos de la clínica. |            |
| 2                            | Realiza la consulta solicitada.  |  |            |
| 3                            | Devuelve el resultado de la consulta   |  |            |
| 4                            |  | Genera el código de identificación para cada persona que obtuvo de la consulta   |            |
| 5                            |  | Almacena los registros del personal en la base de datos.   |            |
| <b>Caminos Alternos</b>      |  |  |            |
|                              |  |  |            |
| <b>Frecuencia esperada:</b>  | Utilizado permanentemente  |  |            |
| <b>Importancia:</b>          | Es de vital importancia, para el funcionamiento de la aplicación.  |  |            |
| <b>Urgencia:</b>             |  |  |            |
| <b>Comentarios:</b>          |  |  |            |
| <b>Rendimiento Esperado:</b> | Optimo   |  |            |

Cuadro 21: Caso de Uso Obtener Información personal enfermería

Fuente: Los Autores

## 5.8 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

### 5.8.1 Diagrama de secuencia suscribir dispositivo

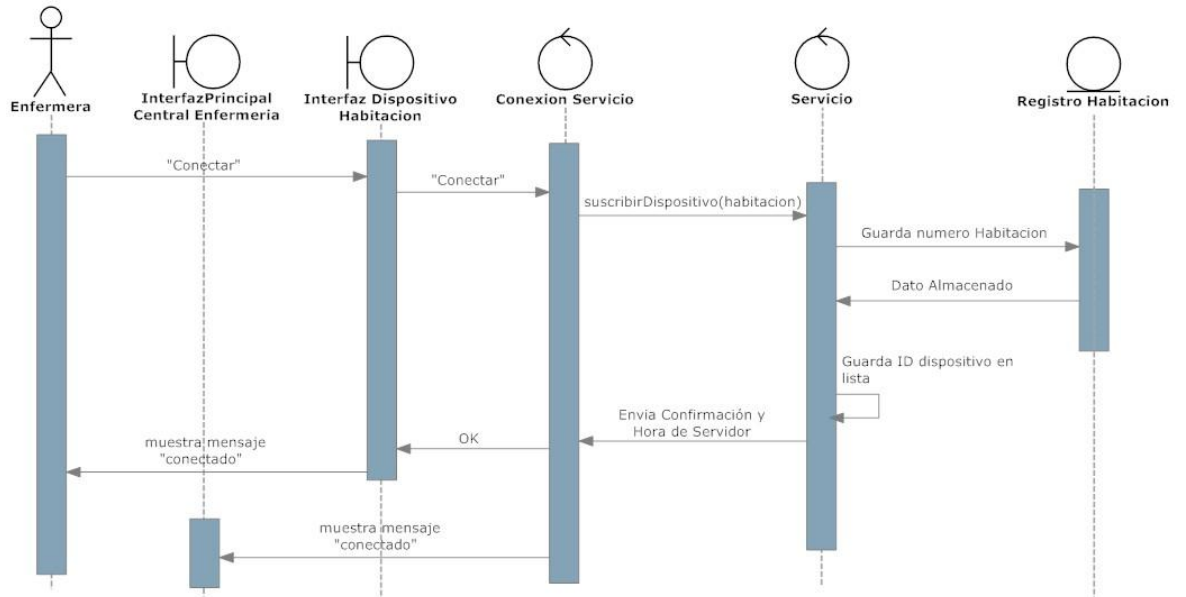


Imagen 32: Diagrama de secuencia suscribir dispositivo  
Fuente: Los Autores

## 5.8.2 Diagrama de secuencia enviar solicitud

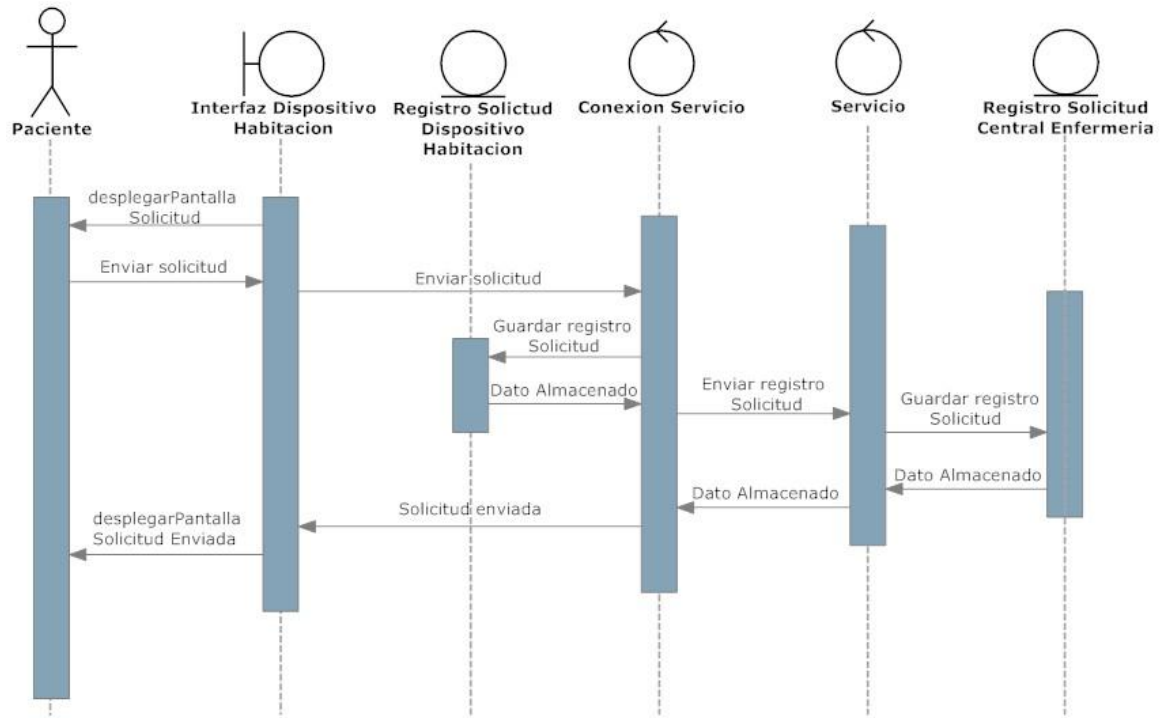


Imagen 33: Diagrama de secuencia enviar solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.8.3 Diagrama de secuencia consultar solicitud paciente

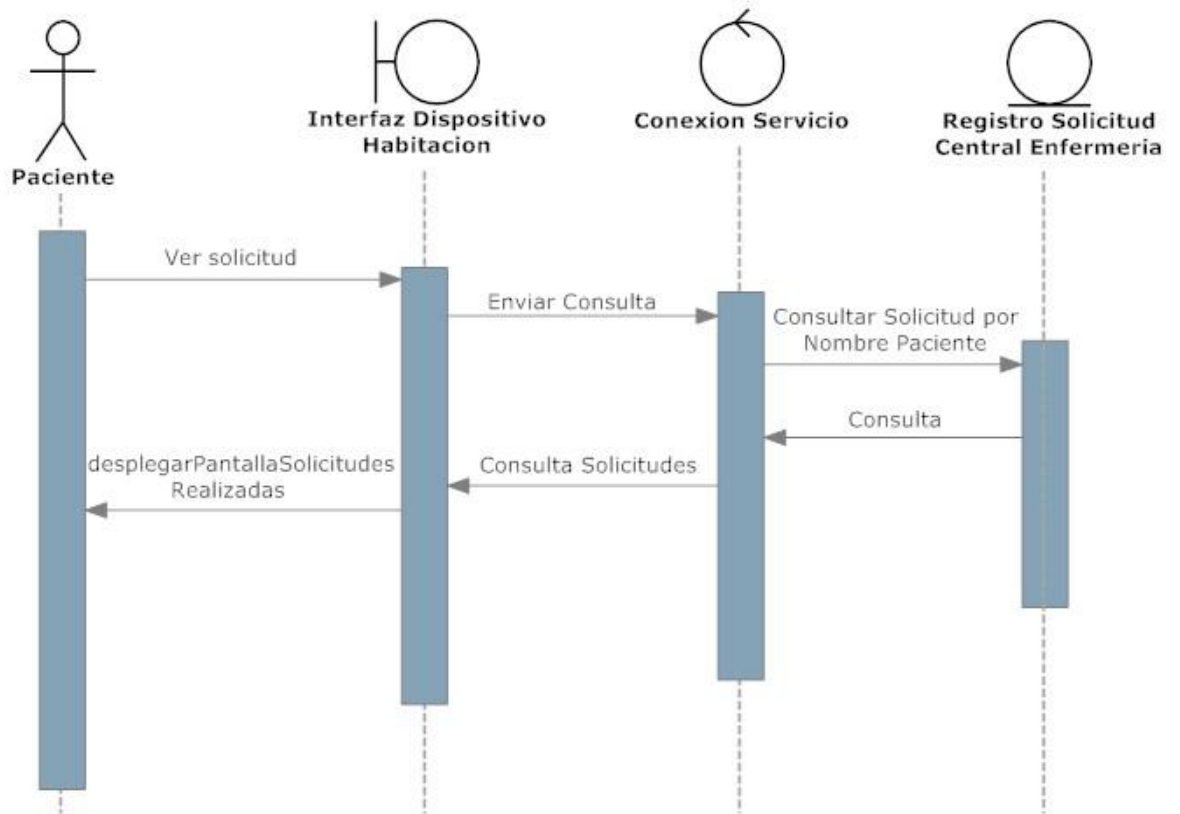


Imagen 34: Diagrama de secuencia consultar solicitud paciente  
Fuente: Los Autores

## 5.8.4 Diagrama de secuencia registrar confirmacion servicio

### 5.8.4.1 Diagrama de secuencia registrar atención solicitud

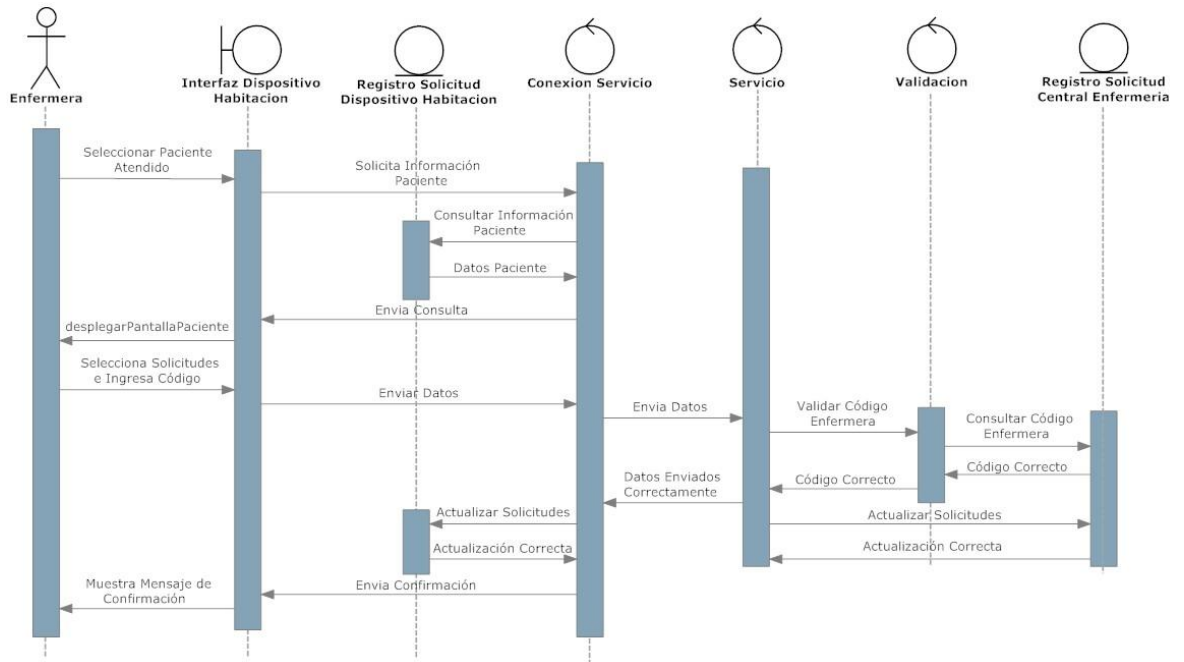


Imagen 35: Diagrama de secuencia registrar atención solicitud  
Fuente: Los Autores



### 5.8.4.2 Diagrama de secuencia registrar atención cuidado medico

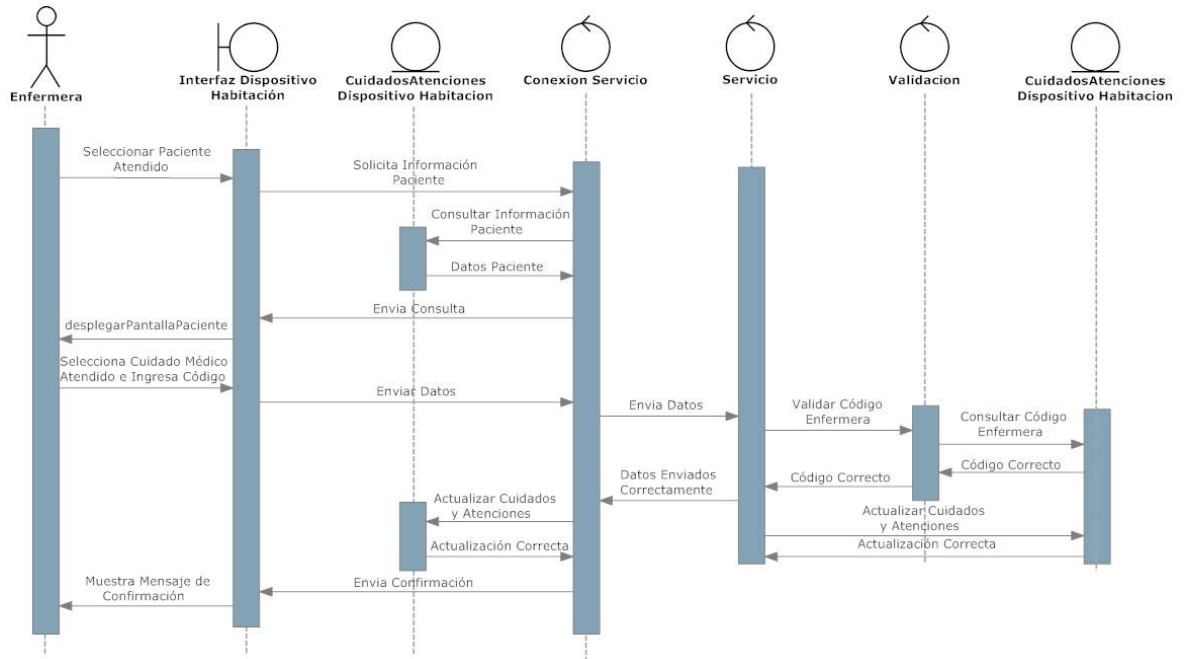


Imagen 36: Diagrama de secuencia registrar atención cuidado medico  
Fuente: Los Autores

### 5.8.4.3 Diagrama de secuencia registrar entrega de alimento

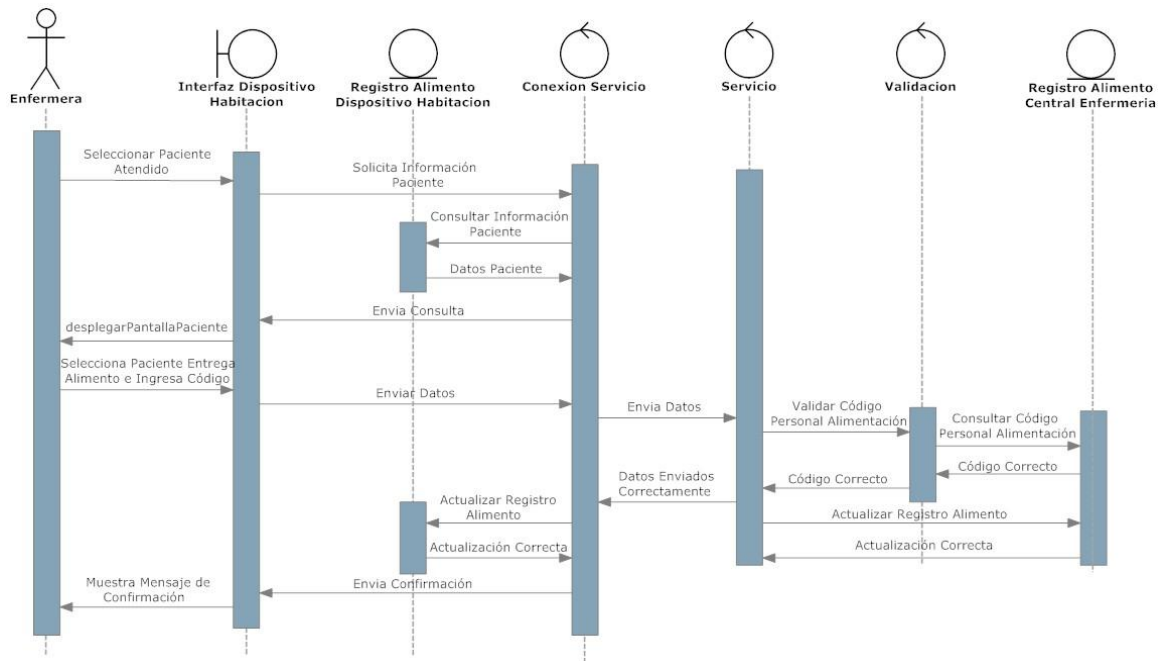


Imagen 37: Diagrama de secuencia registrar entrega alimento  
Fuente: Los Autores

## 5.8.5 Diagrama de secuencia gestionar cuidado medico

### 5.8.5.1 Diagrama de secuencia ingresar cuidado medico

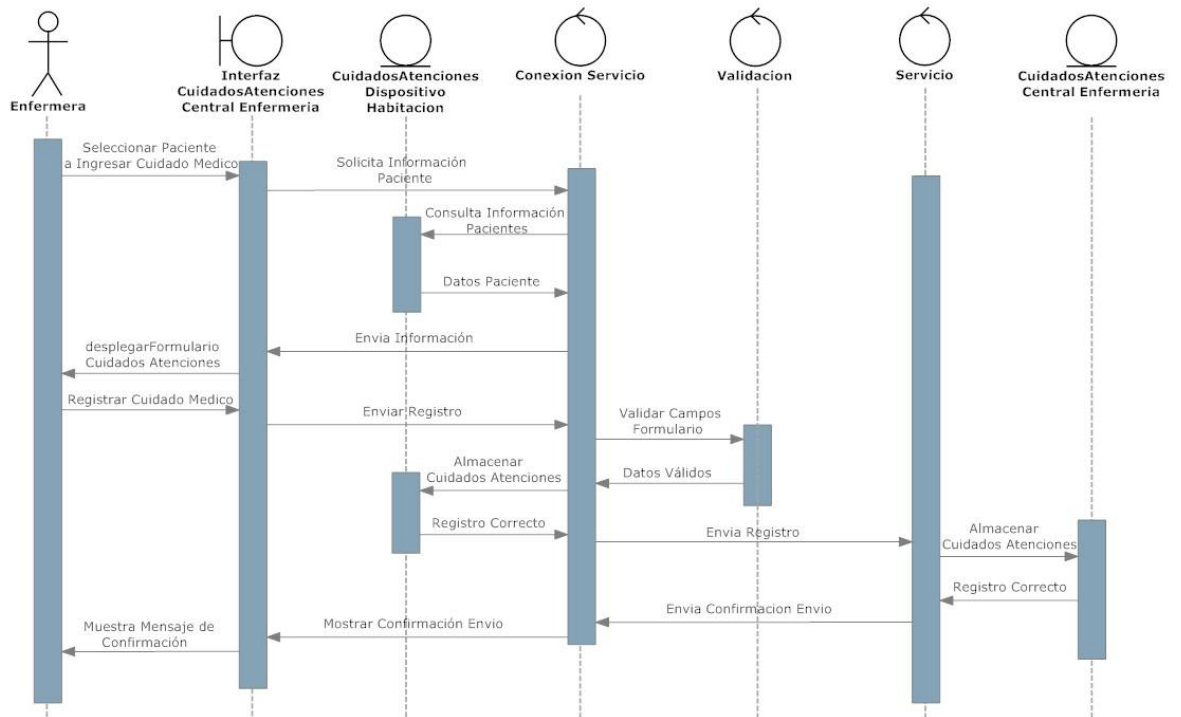


Imagen 38: Diagrama de secuencia ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

### 5.8.5.2 Diagrama de secuencia modificar cuidado medico

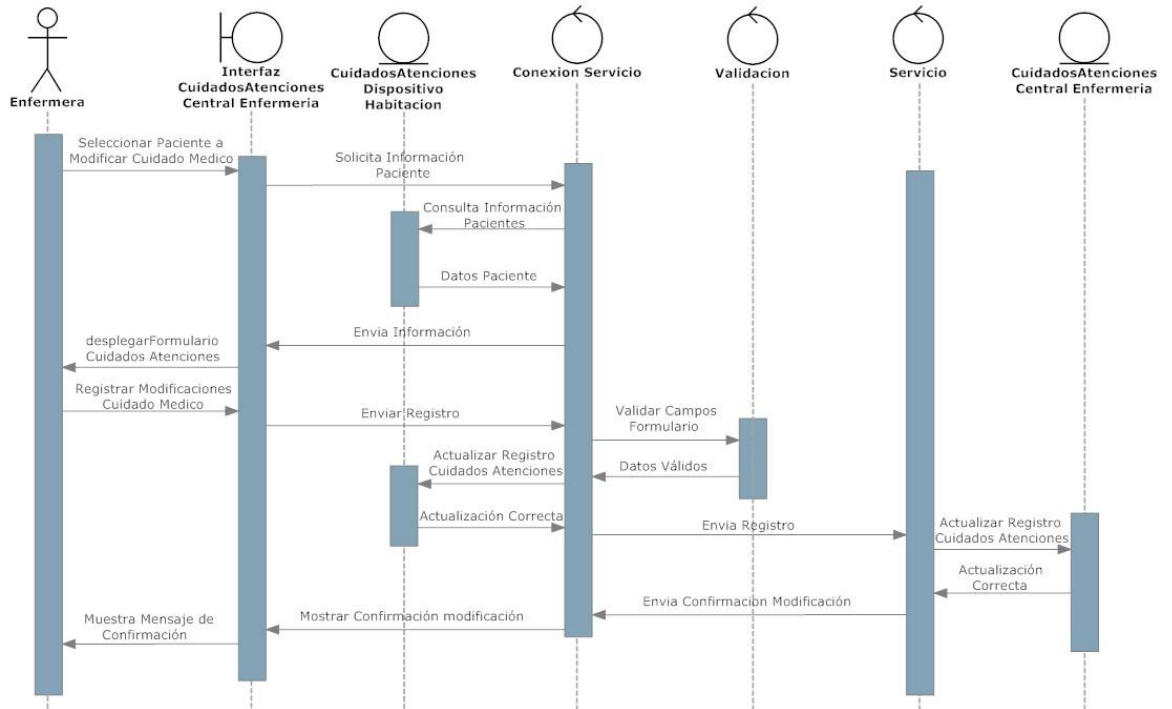


Imagen 39: Diagrama de secuencia modificar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

### 5.8.5.3 Diagrama de secuencia eliminar cuidado medico

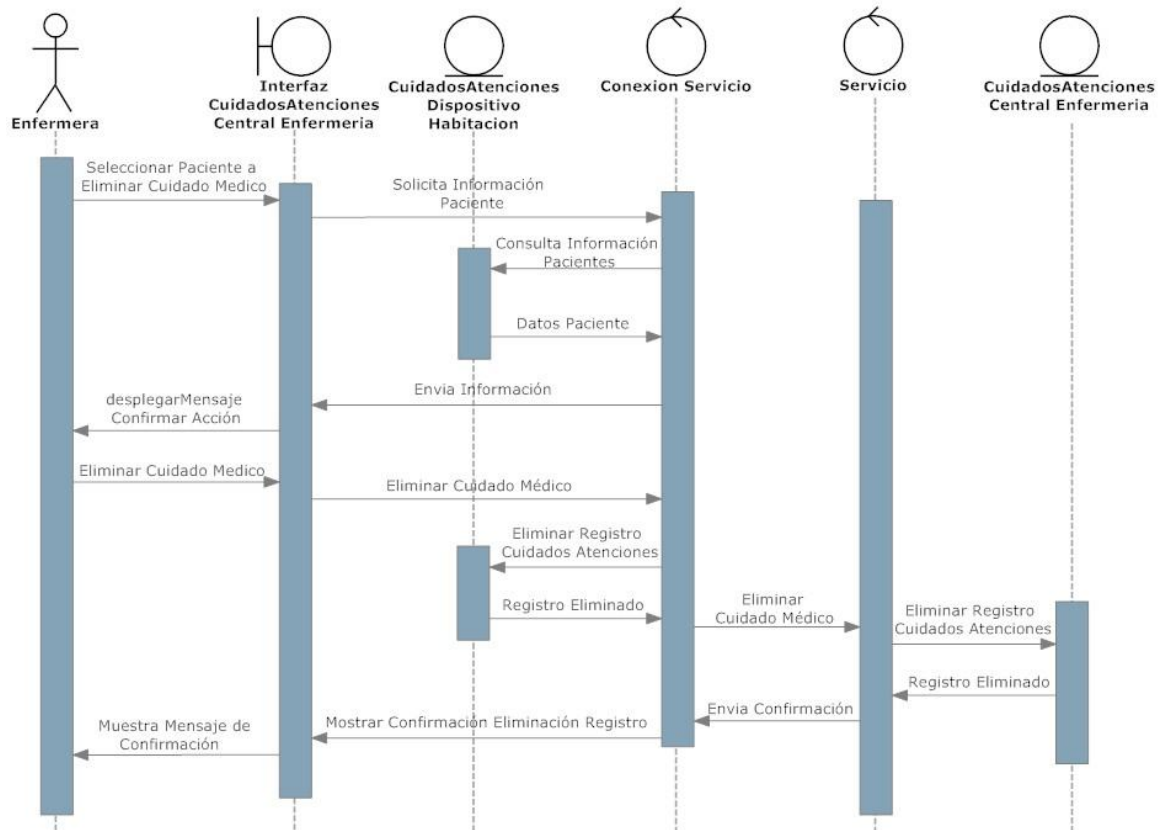


Imagen 40: Diagrama de secuencia eliminar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

## 5.8.6 Diagrama de secuencia consultar cuidados médicos

### 5.8.6.1 Diagrama de secuencia consultar cuidados programados

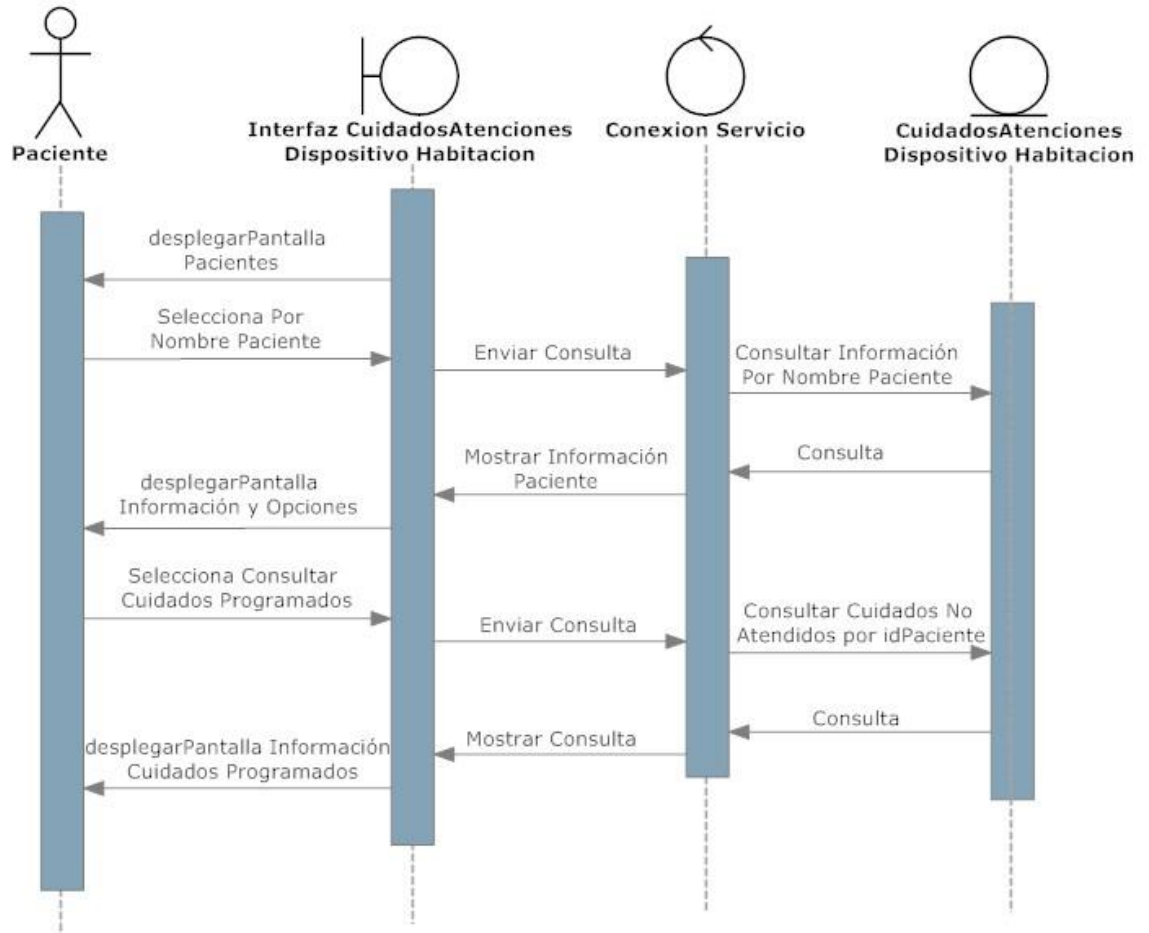


Imagen 41: Diagrama de secuencia consultar cuidados programados

Fuente: Los Autores

### 5.8.6.2 Diagrama de secuencia consultar cuidados atendidos

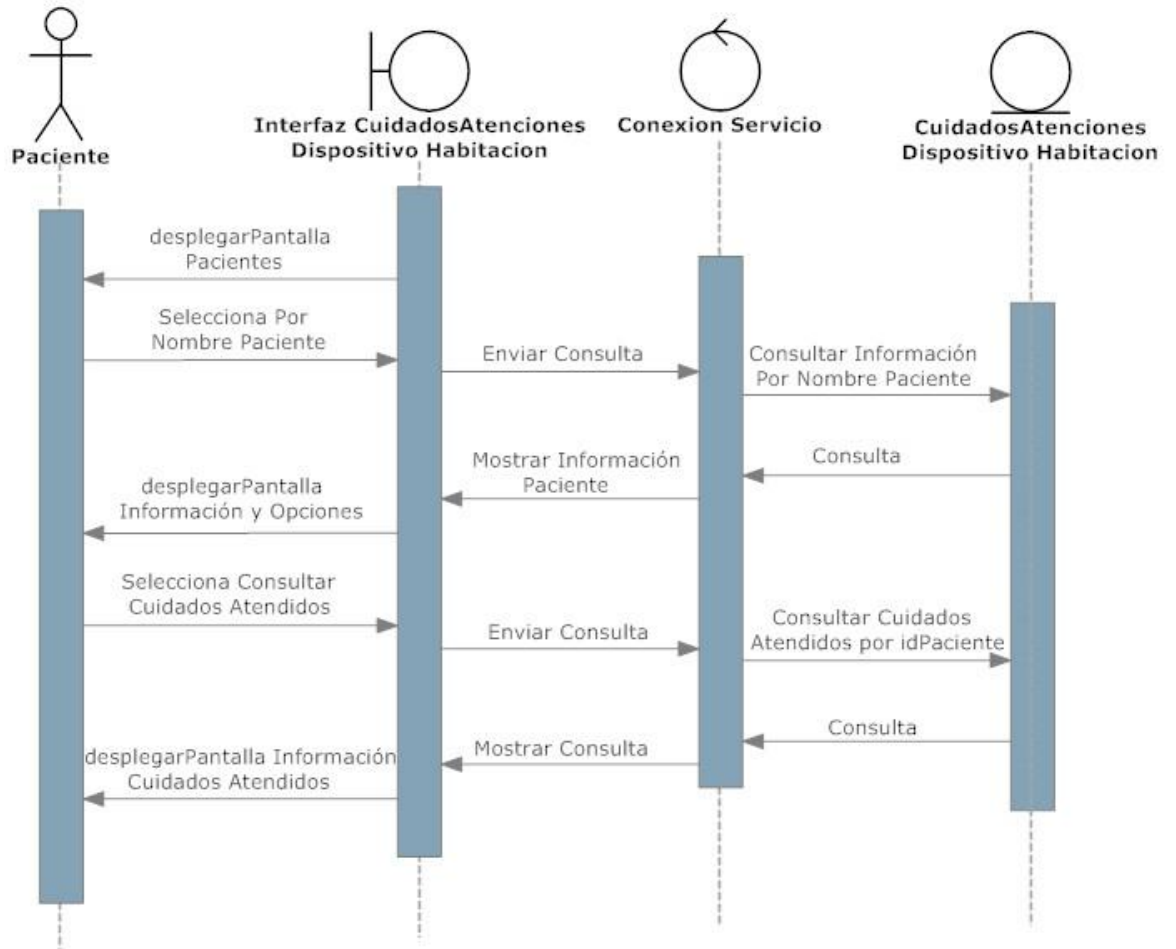


Imagen 42: Diagrama de secuencia consultar cuidados atendidos  
Fuente: Los Autores

### 5.8.7 Diagrama de secuencia ver solicitud

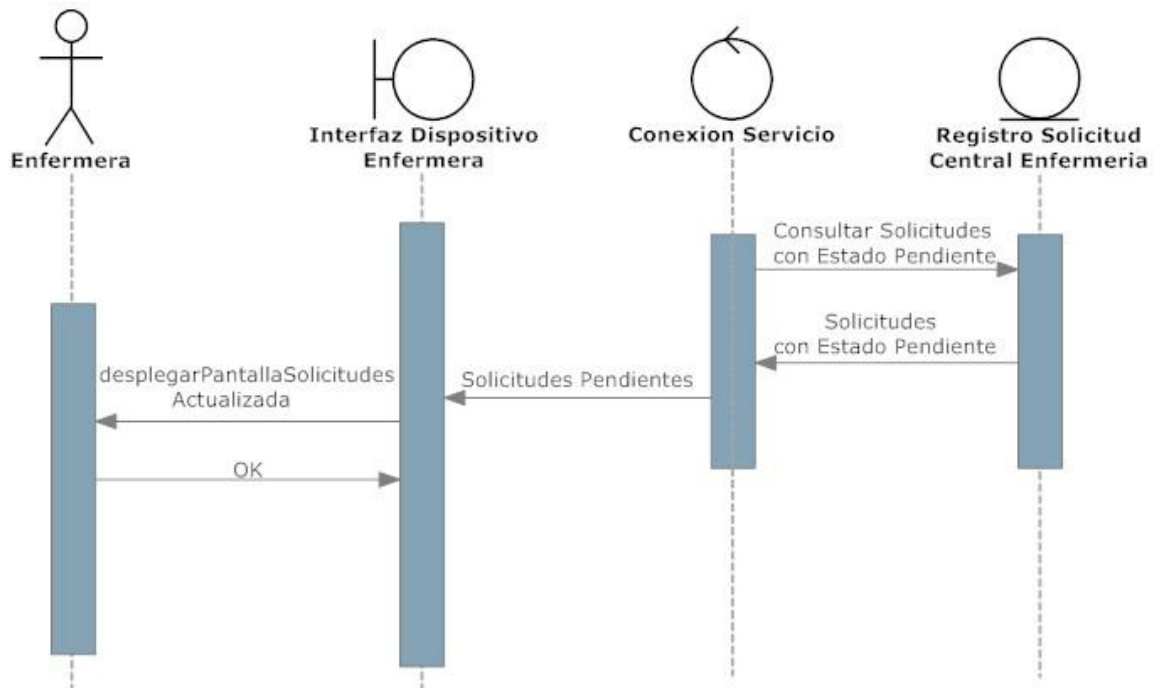


Imagen 43: Diagrama de secuencia ver solicitud  
Fuente: Los Autores



### 5.8.8 Diagrama de secuencia ver cuidado médico

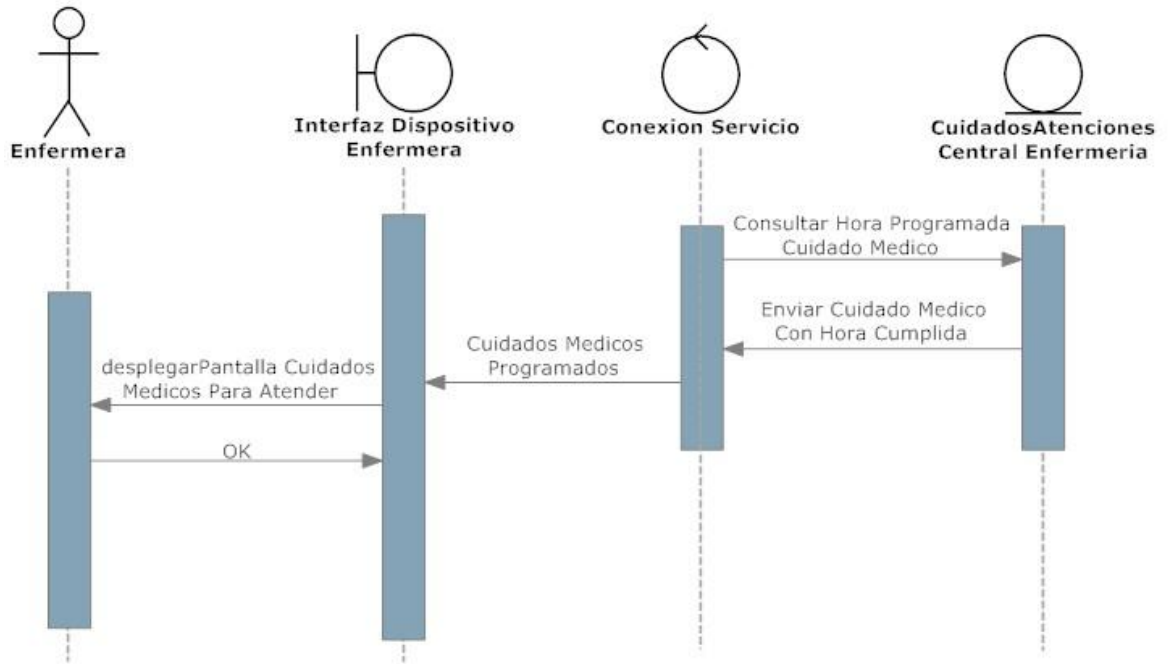


Imagen 44: Diagrama de secuencia ver cuidado médico  
Fuente: Los Autores

### 5.8.9 Diagrama de secuencia generar reporte

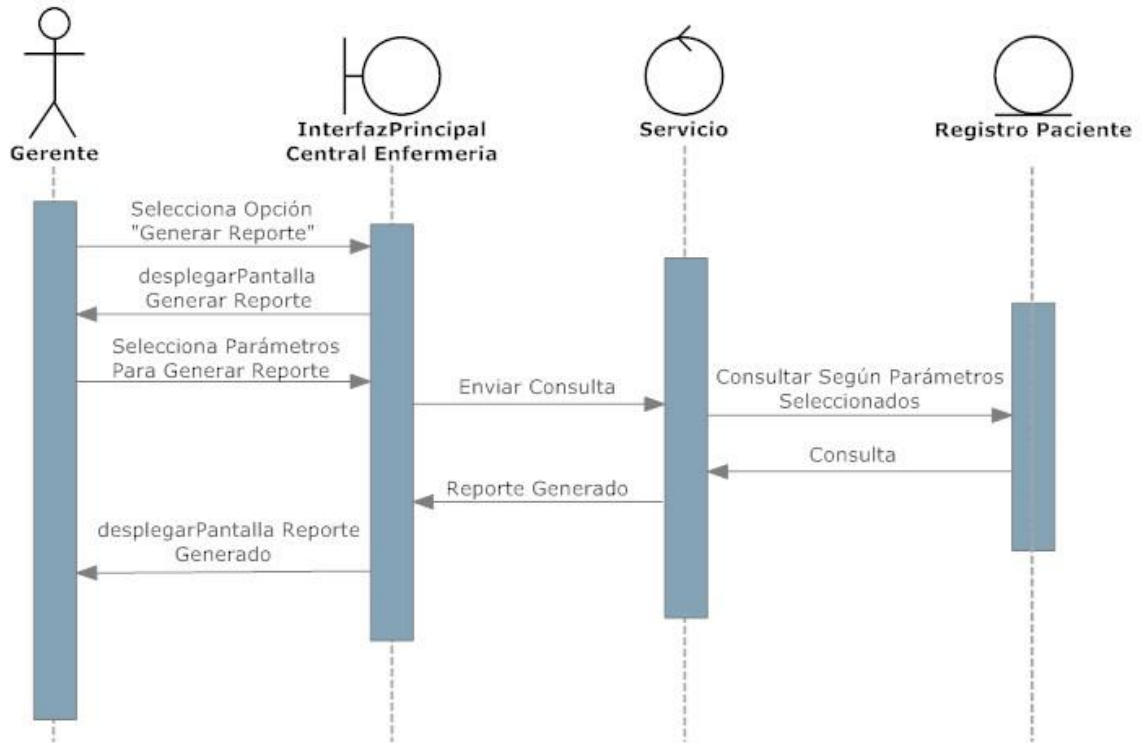


Imagen 45: Diagrama de secuencia generar reporte  
Fuente: Los Autores

### 5.8.10 Diagrama de secuencia filtrar cuidados y atenciones

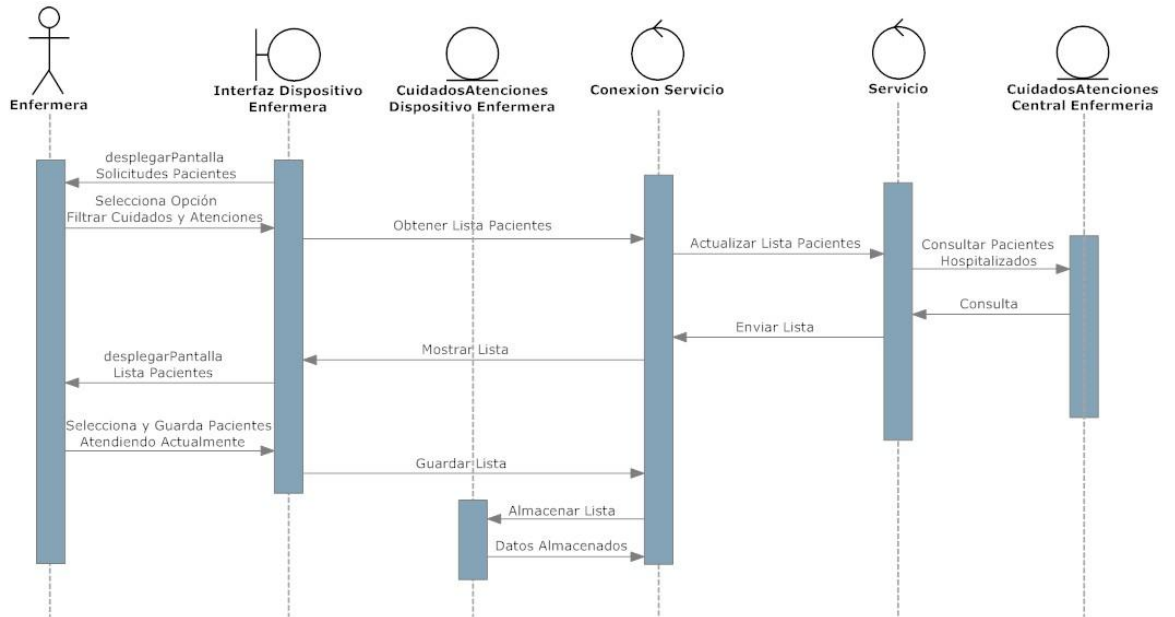


Imagen 46: Diagrama de secuencia filtrar cuidados y atenciones  
Fuente: Los Autores

## 5.8.11 Diagrama de secuencia obtener información

### 5.8.11.1 Diagrama de secuencia obtener información paciente

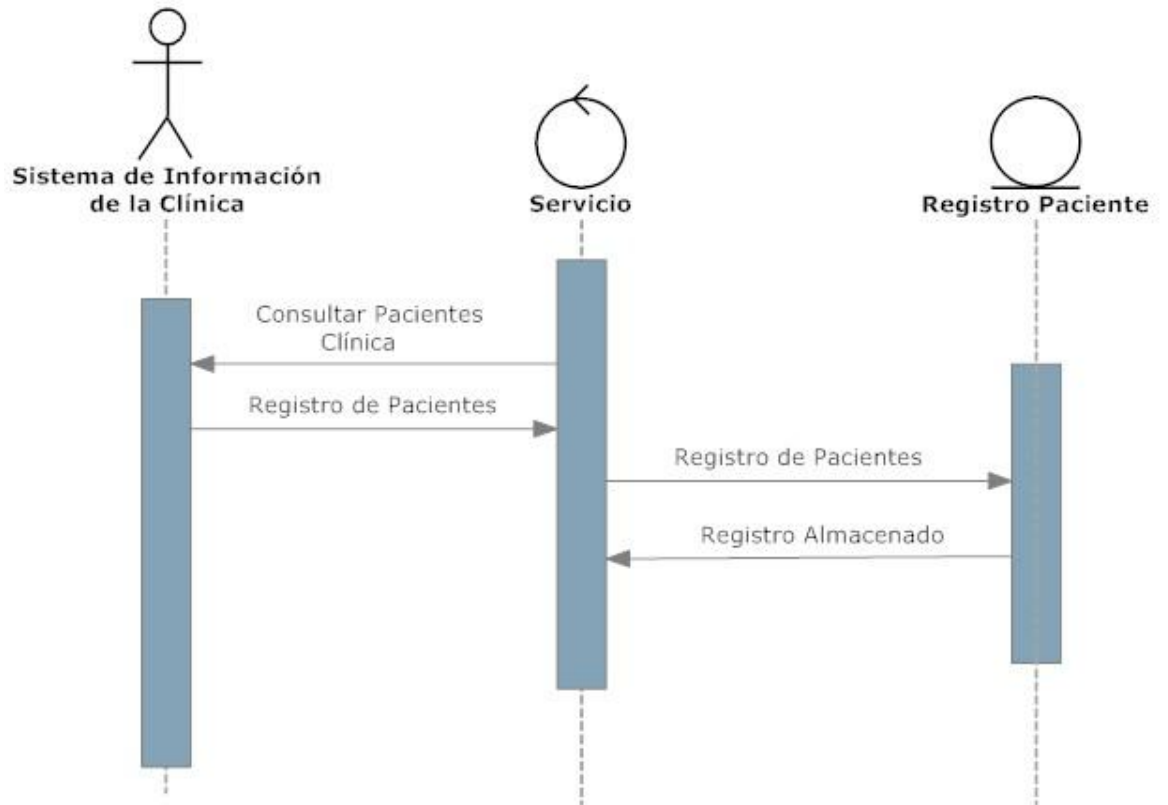


Imagen 47: Diagrama de secuencia obtener información paciente  
Fuente: Los Autores

### 5.8.11.2 Diagrama de secuencia obtener información personal clínica

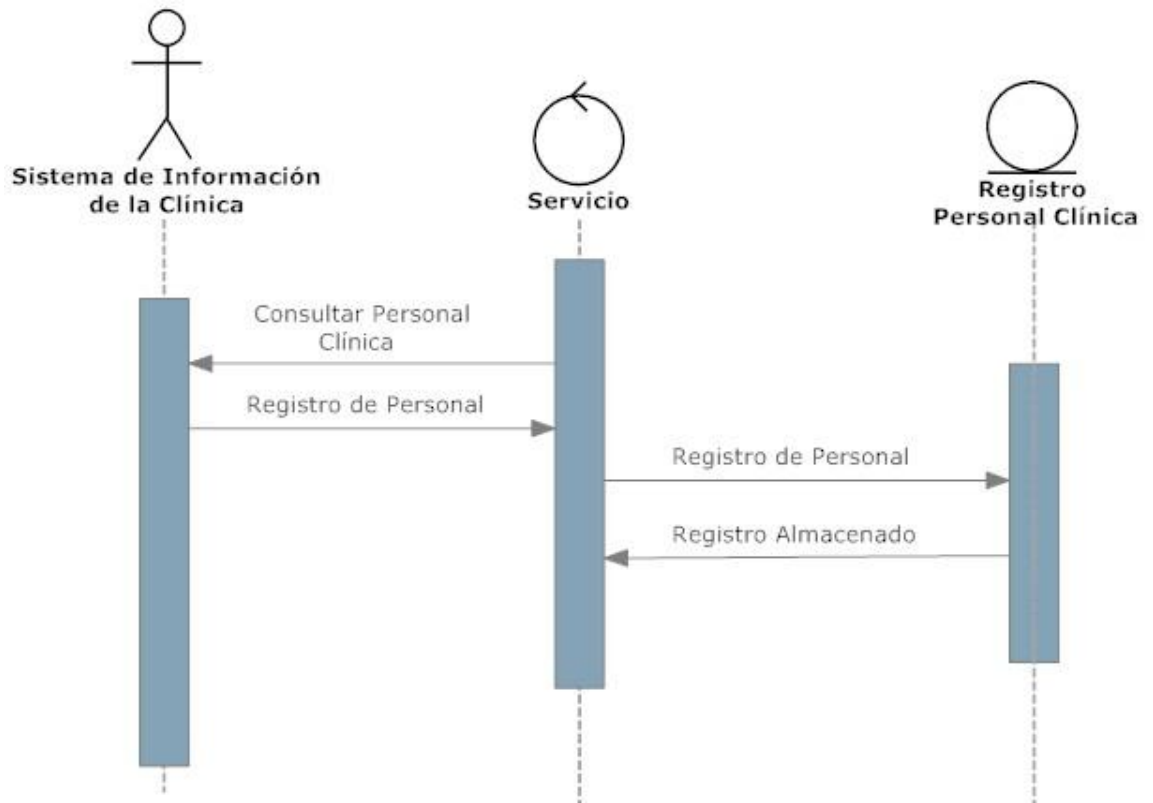


Imagen 48: Diagrama de secuencia obtener información personal clínica  
Fuente: Los Autores

## 5.9 DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

### 5.9.1 Diagrama de colaboración suscribir dispositivo

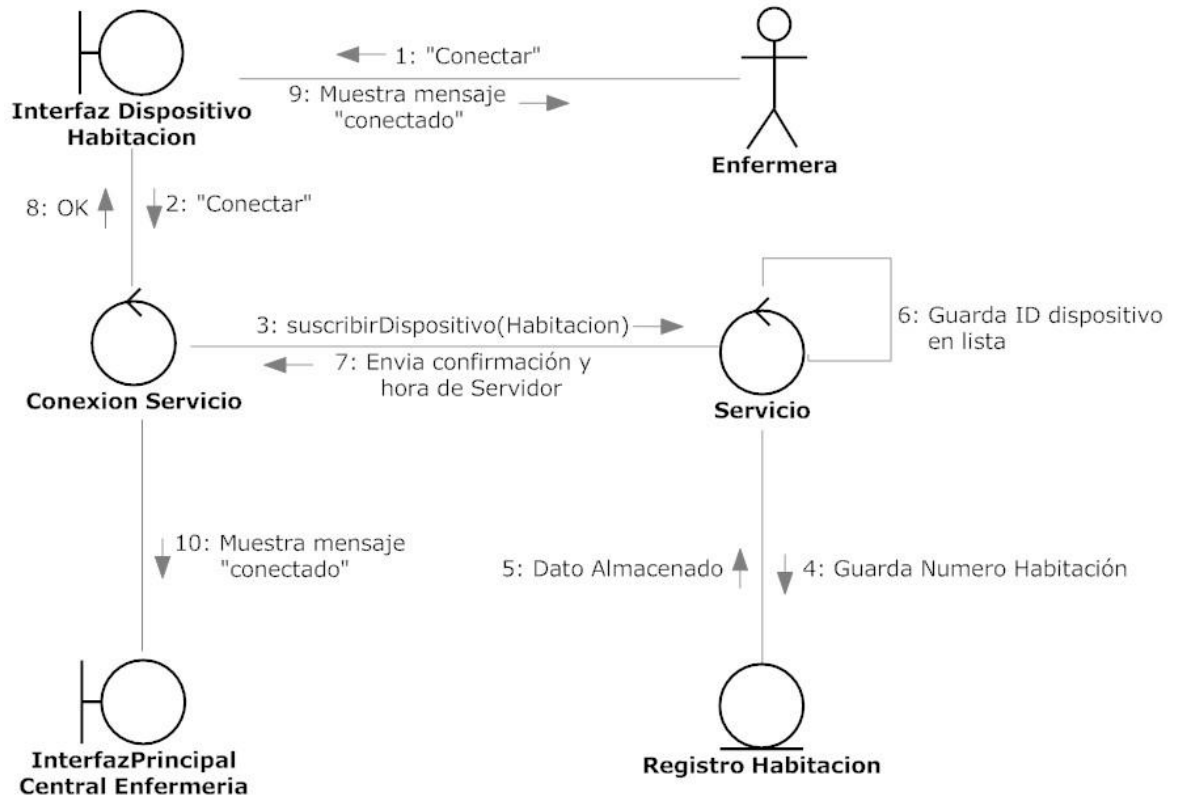


Imagen 49: Diagrama de colaboración suscribir dispositivo  
Fuente: Los Autores

## 5.9.2 Diagrama de colaboración enviar solicitud

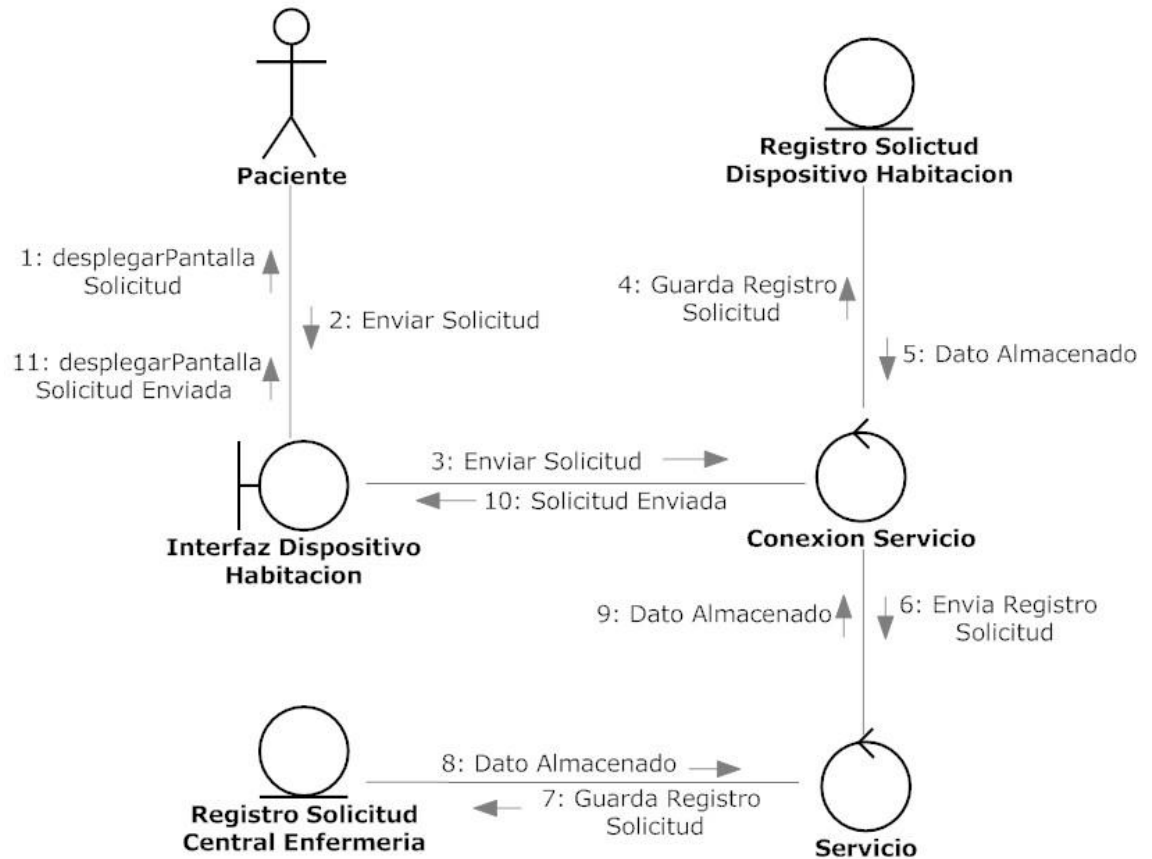


Imagen 50: Diagrama de colaboración enviar solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.9.3 Diagrama de colaboración consultar solicitud paciente

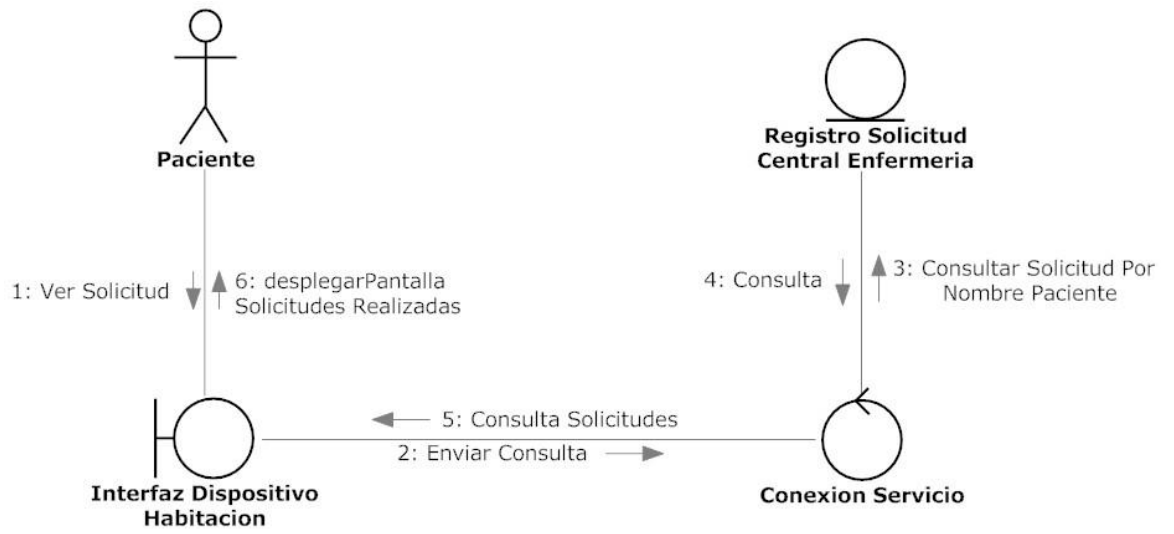


Imagen 51: Diagrama de colaboración consultar solicitud paciente  
Fuente: Los Autores



## 5.9.4 Diagrama de colaboración registrar confirmacion servicio

### 5.9.4.1 Diagrama de colaboración registrar atención solicitud

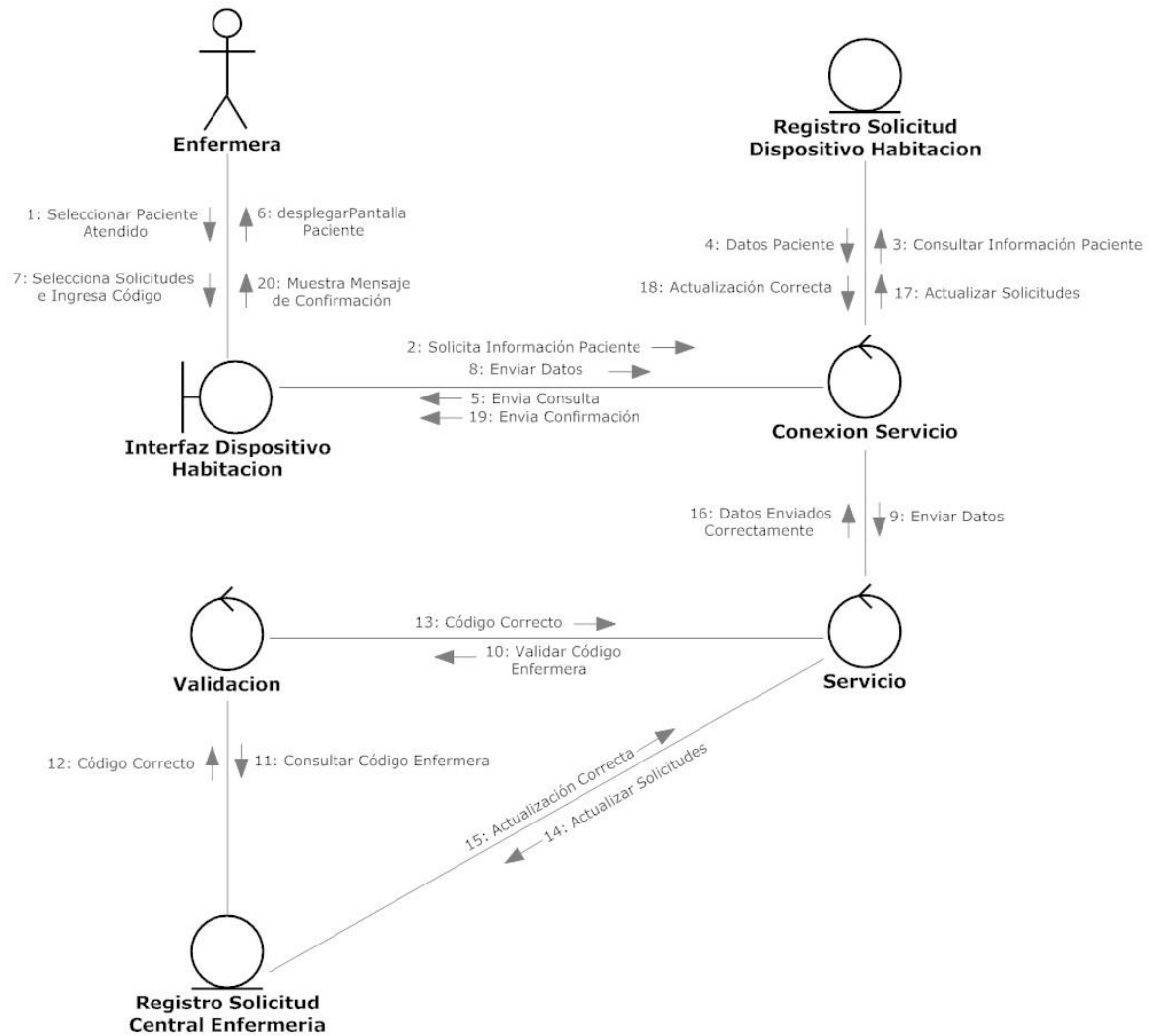


Imagen 52: Diagrama de colaboración registrar atención solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.9.4.2 Diagrama de colaboración registrar atención cuidado médico

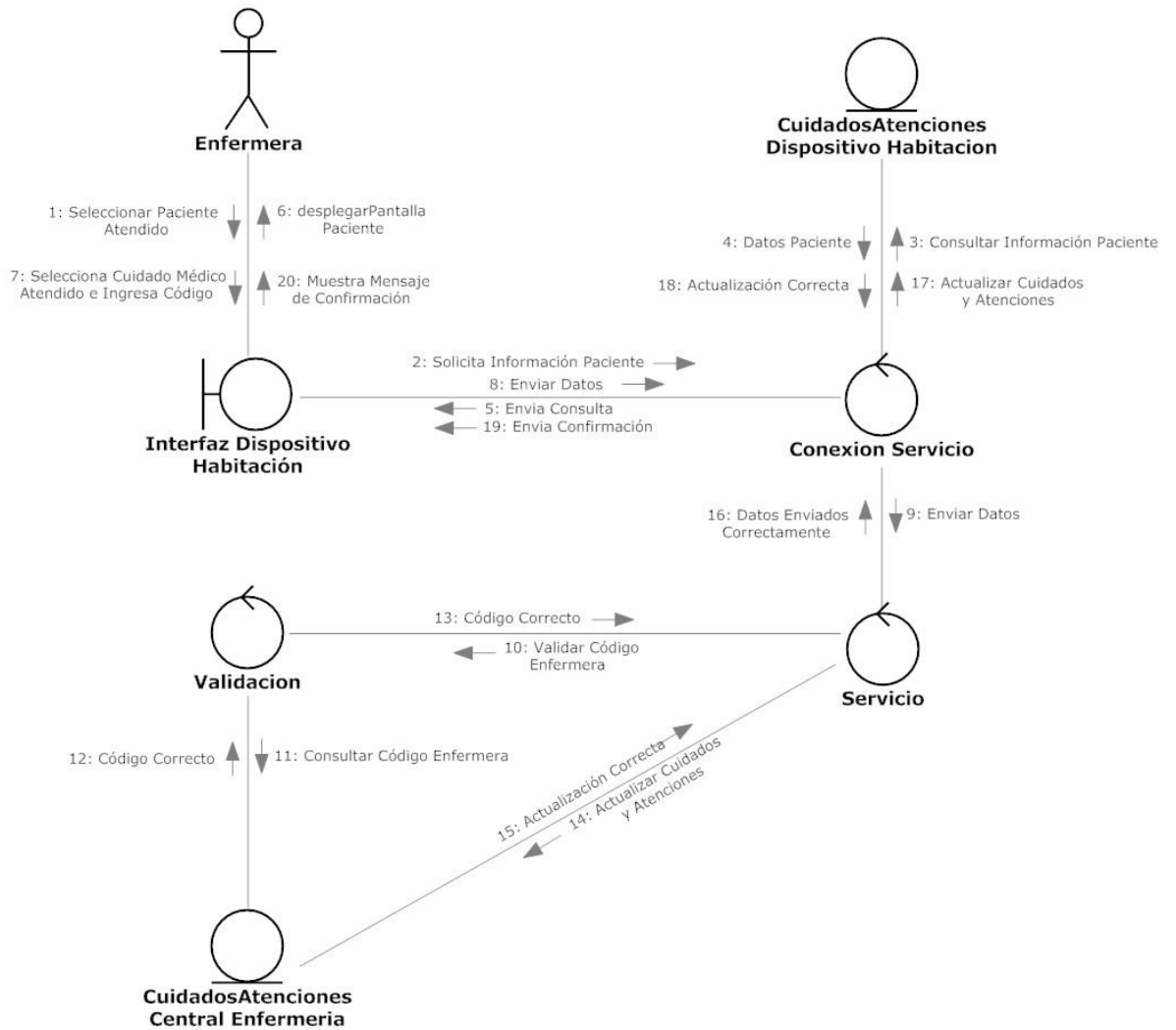


Imagen 53: Diagrama de colaboración registrar atención cuidado médico  
Fuente: Los Autores

### 5.9.4.3 Diagrama de colaboración registrar entrega de alimento

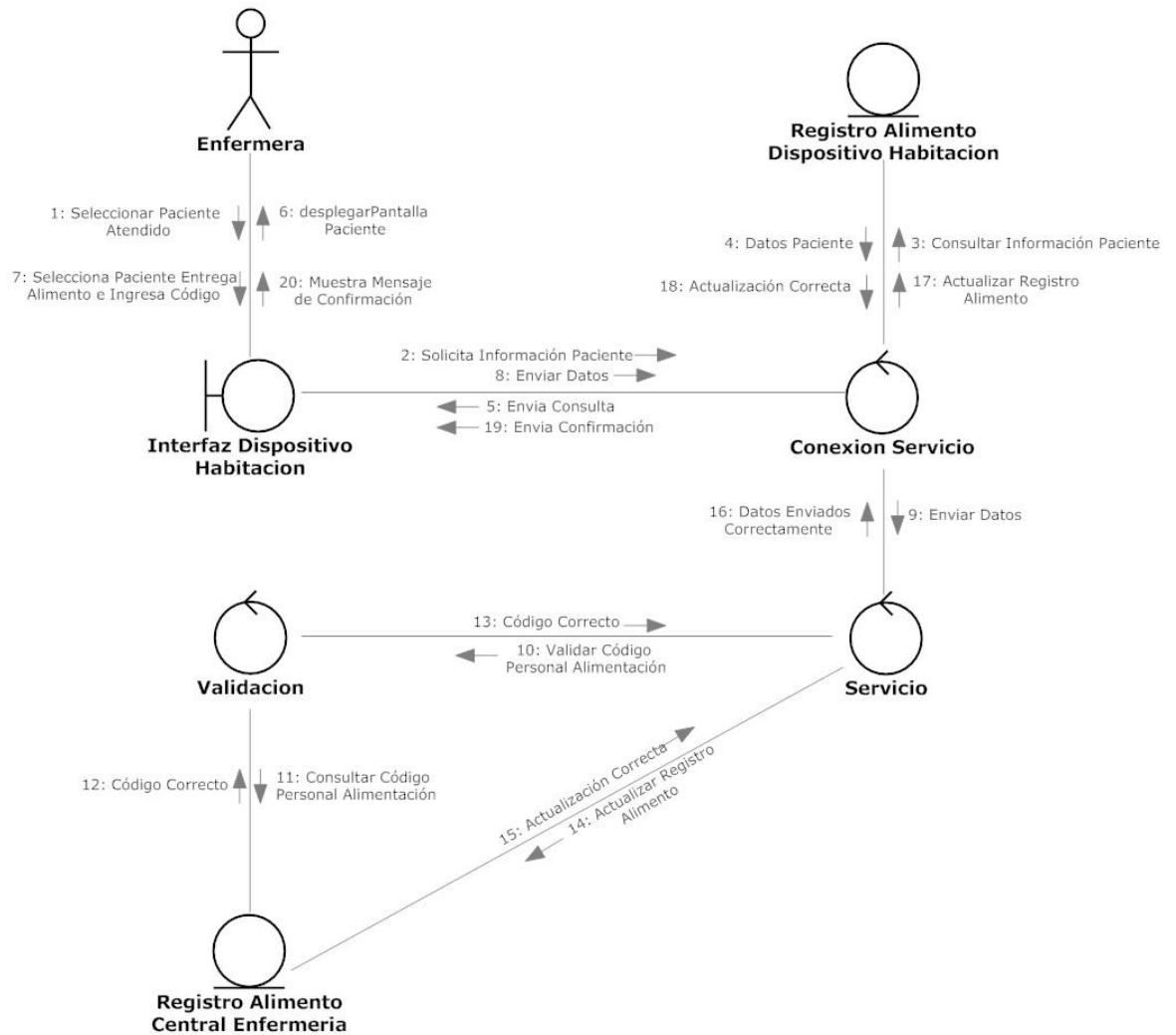


Imagen 54: Diagrama de colaboración registrar entrega alimento  
Fuente: Los Autores

## 5.9.5 Diagrama de colaboración gestionar cuidado médico

### 5.9.5.1 Diagrama de colaboración ingresar cuidado médico

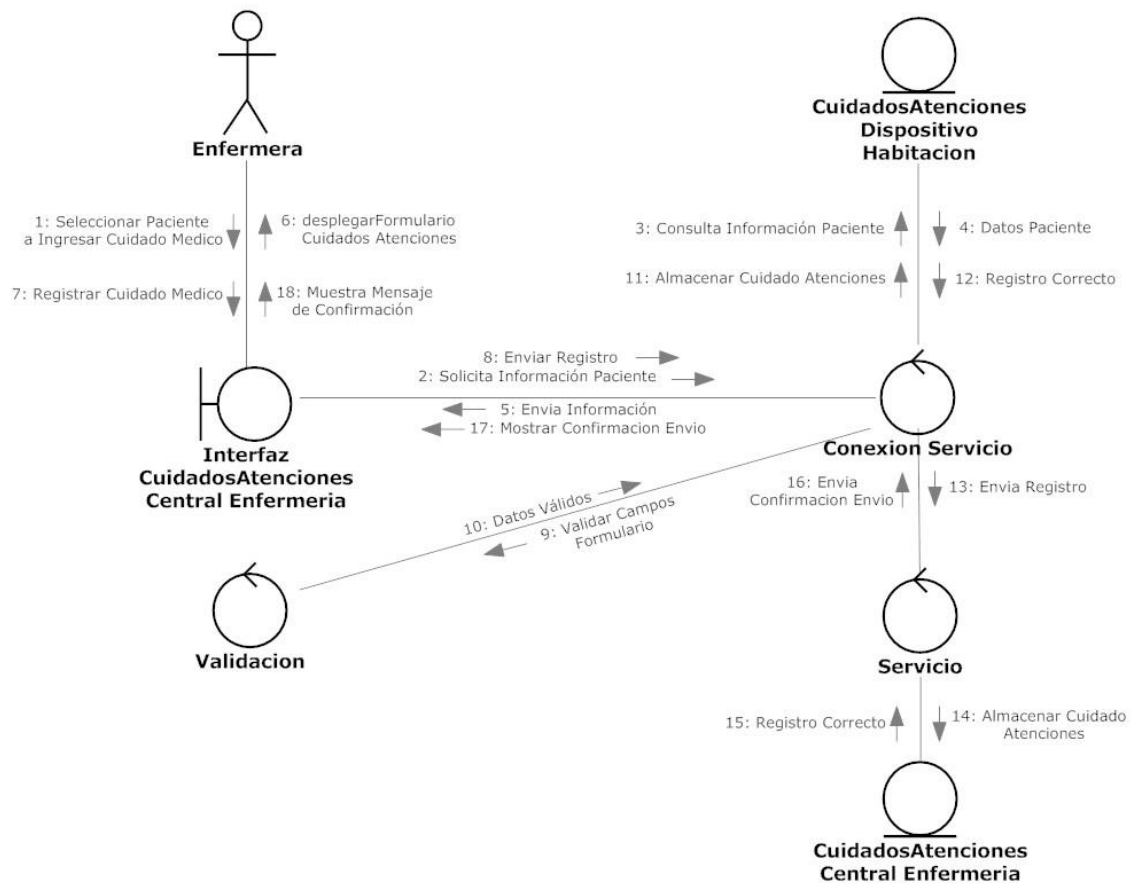


Imagen 55: Diagrama de colaboración ingresar cuidado médico  
Fuente: Los Autores

### 5.9.5.2 Diagrama de colaboración modificar cuidado médico

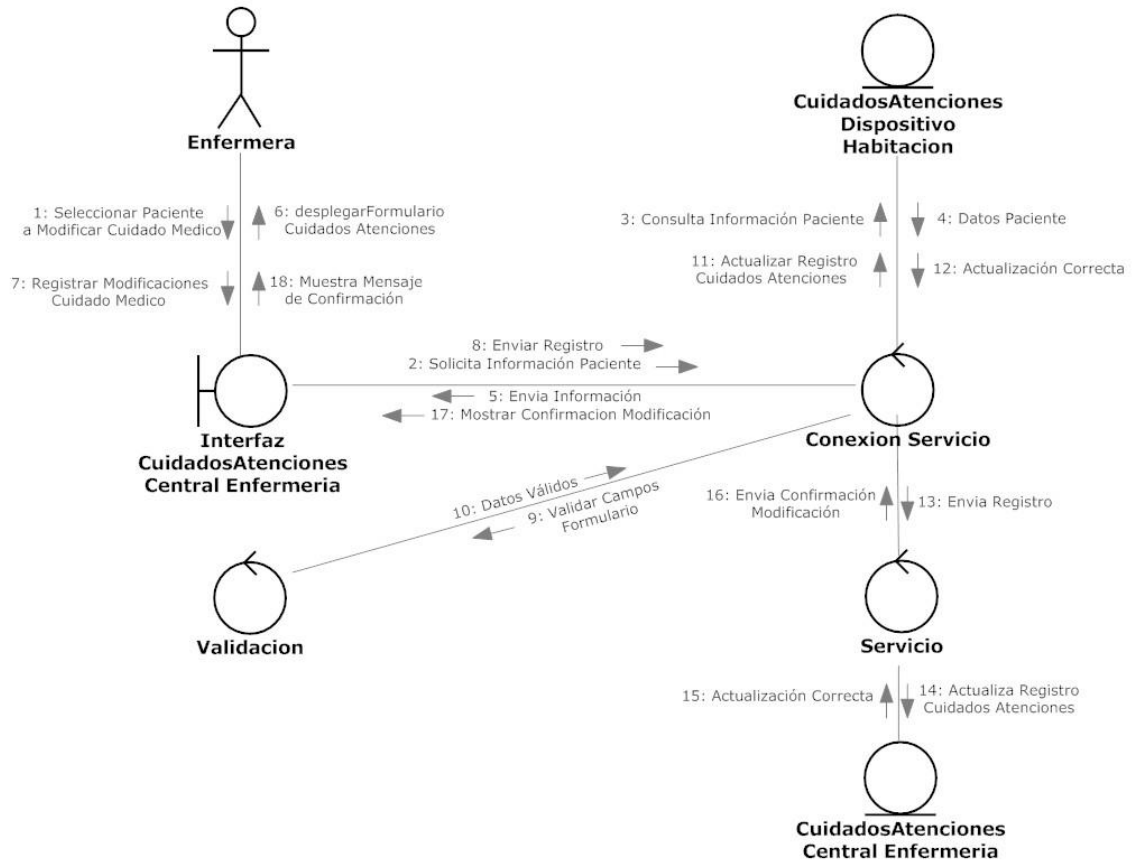


Imagen 56: Diagrama de colaboración modificar cuidado médico

Fuente: Los Autores

### 5.9.5.3 Diagrama de colaboración eliminar cuidado médico

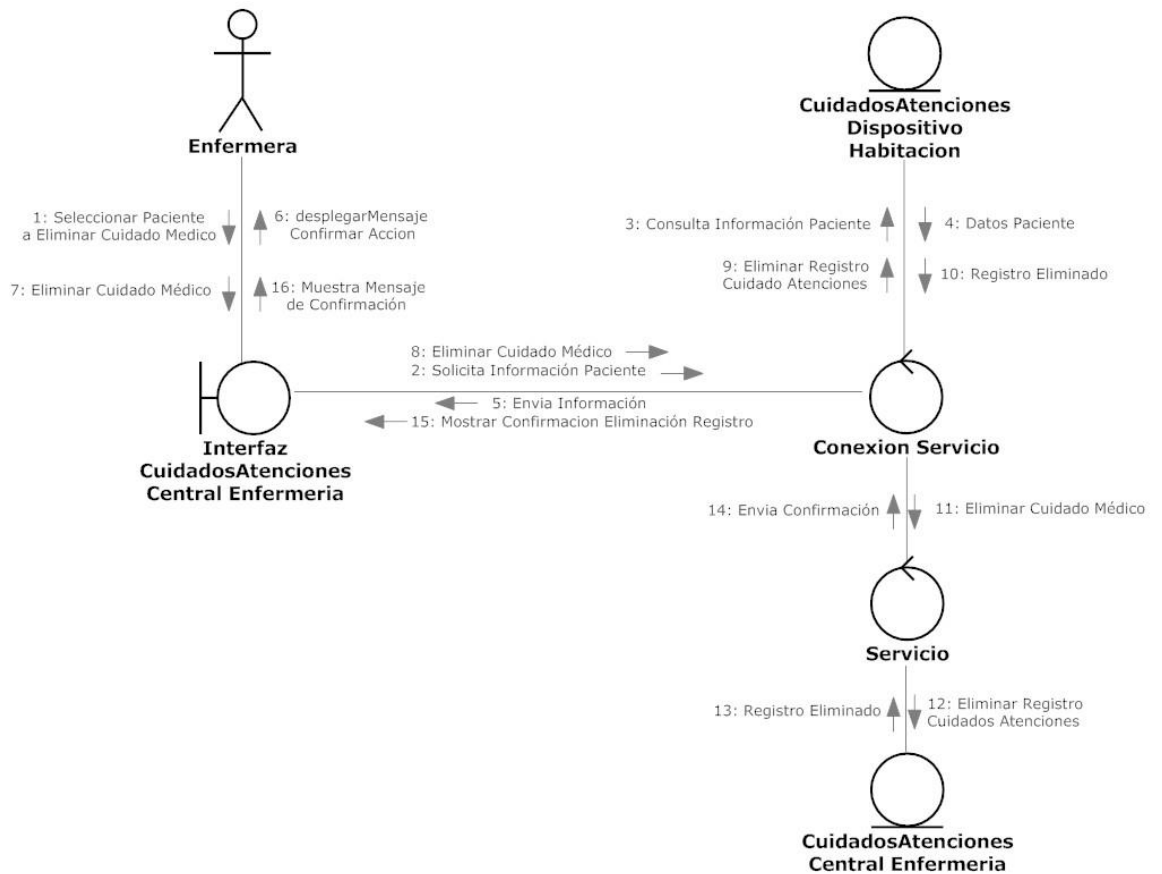


Imagen 57: Diagrama de colaboración eliminar cuidado médico  
Fuente: Los Autores

## 5.9.6 Diagrama de colaboración consultar cuidados médicos

### 5.9.6.1 Diagrama de colaboración consultar cuidados programados

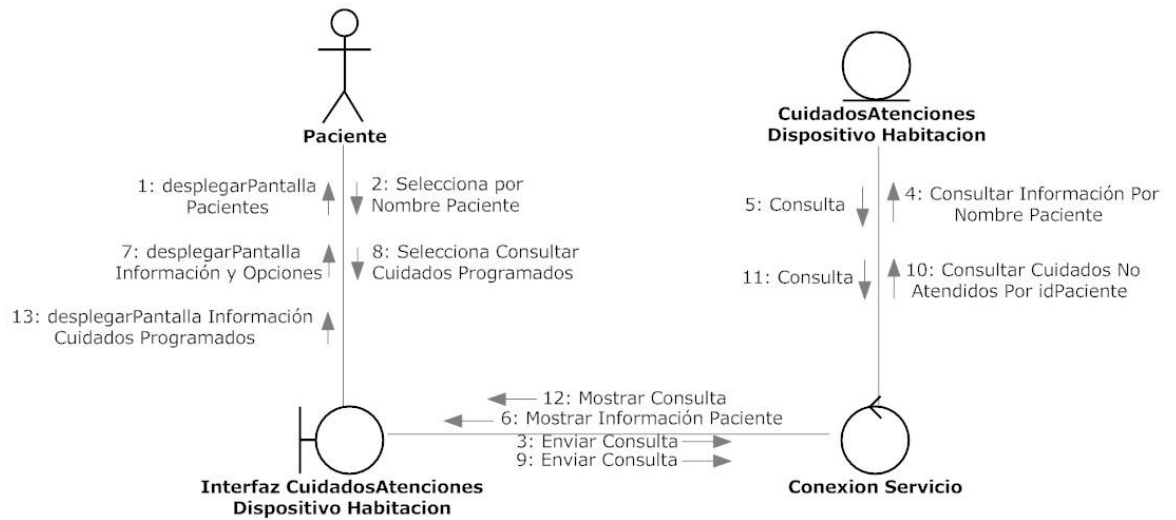


Imagen 58: Diagrama de colaboración consultar cuidados programados  
Fuente: Los Autores

### 5.9.6.2 Diagrama de colaboración consultar cuidados atendidos

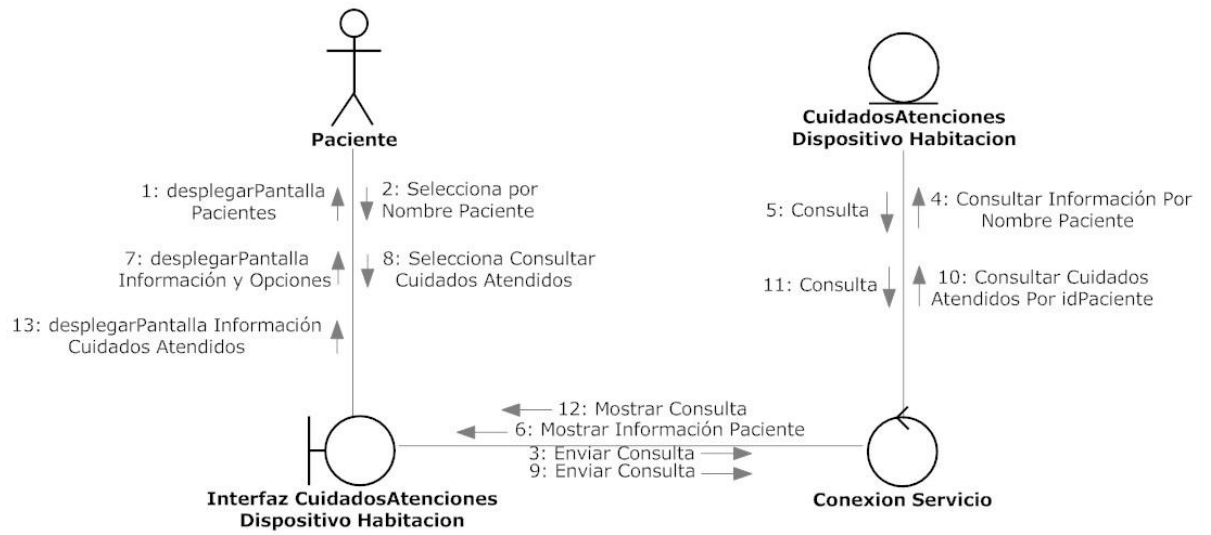


Imagen 59: Diagrama de colaboración consultar cuidados programados  
Fuente: Los Autores



### 5.9.7 Diagrama de colaboración ver solicitud

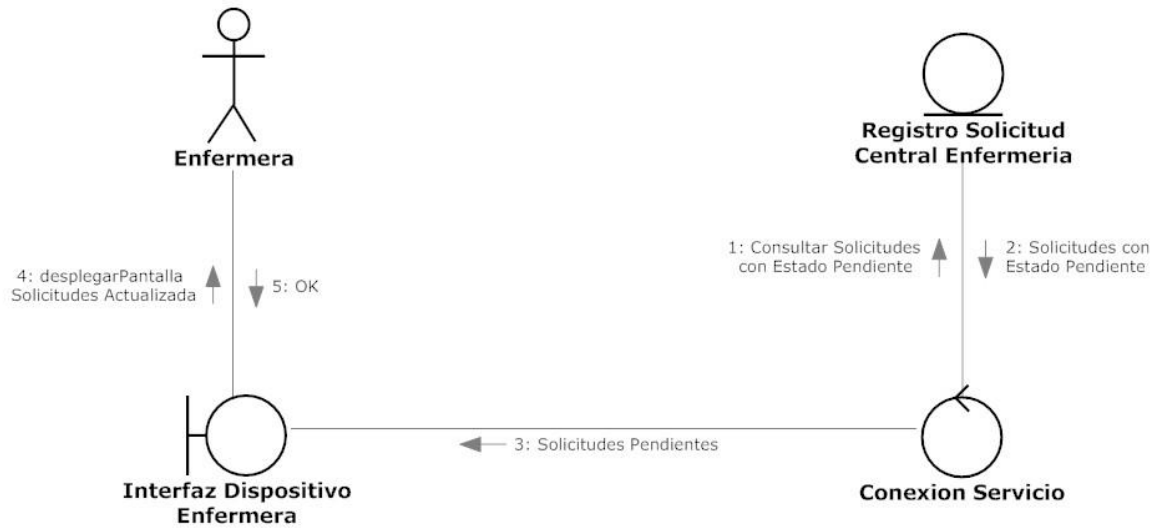


Imagen 60: Diagrama de colaboración ver solicitud  
Fuente: Los Autores

### 5.9.8 Diagrama de colaboración ver cuidado medico



Imagen 61: Diagrama de colaboración ver cuidado médico  
Fuente: Los Autores

### 5.9.9 Diagrama de colaboración generar reporte

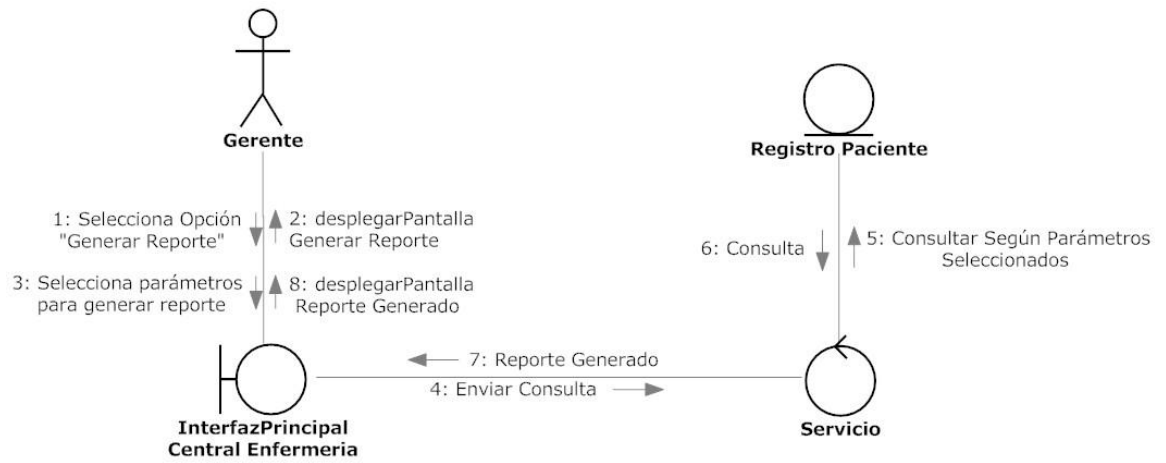


Imagen 62: Diagrama de colaboración generar reporte  
Fuente: Los Autores

### 5.9.10 Diagrama de colaboración filtrar cuidados y atenciones

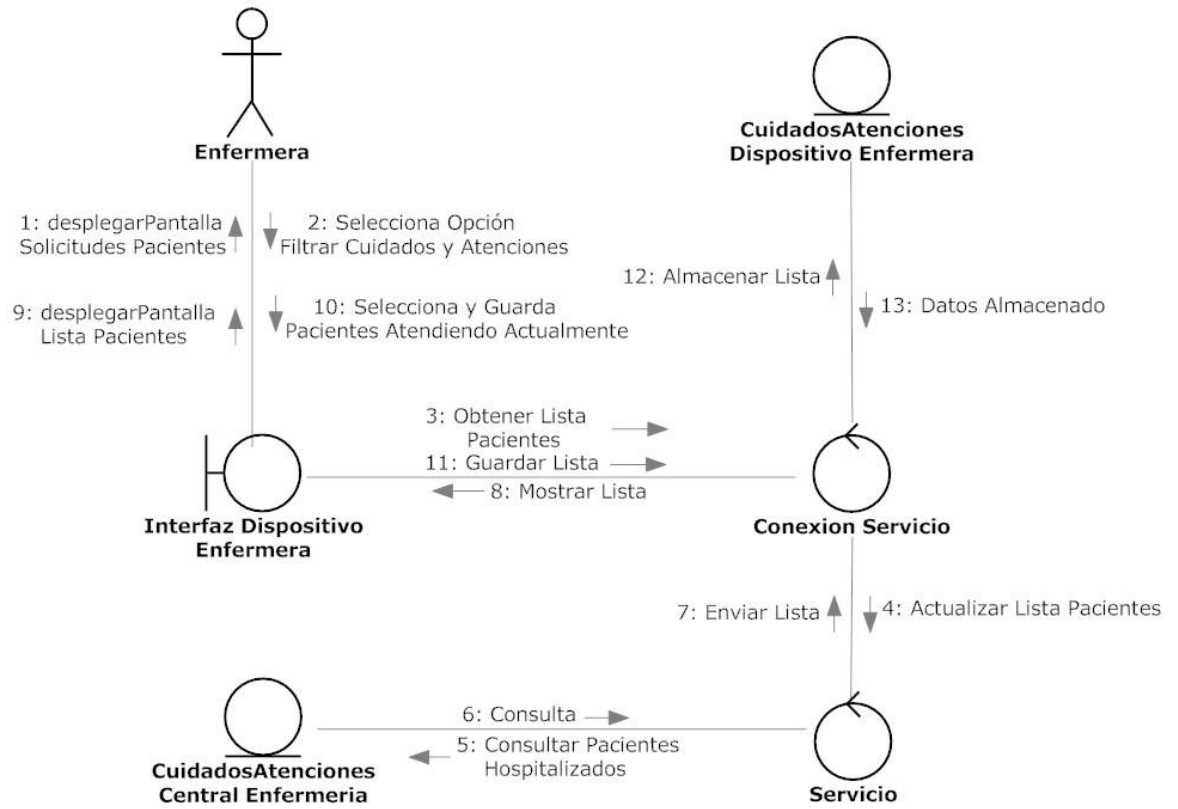


Imagen 63: Diagrama de colaboración filtrar cuidados y atenciones  
Fuente: Los Autores

## 5.9.11 Diagrama de colaboración obtener información

### 5.9.11.1 Diagrama de colaboración obtener información paciente

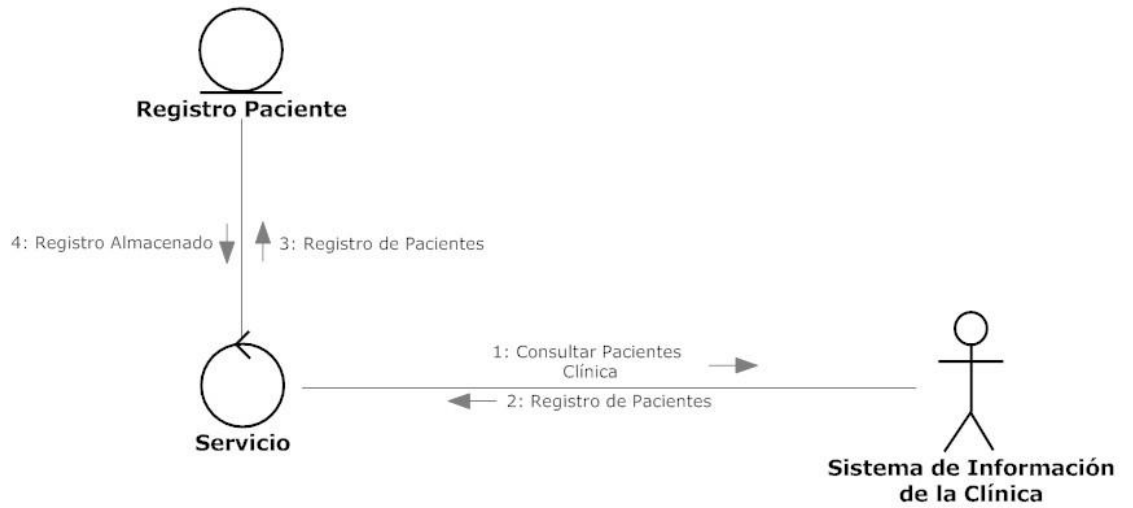


Imagen 64: Diagrama de colaboración obtener información paciente

Fuente: Los Autores

### 5.9.11.2 Diagrama de colaboración obtener información personal clínica

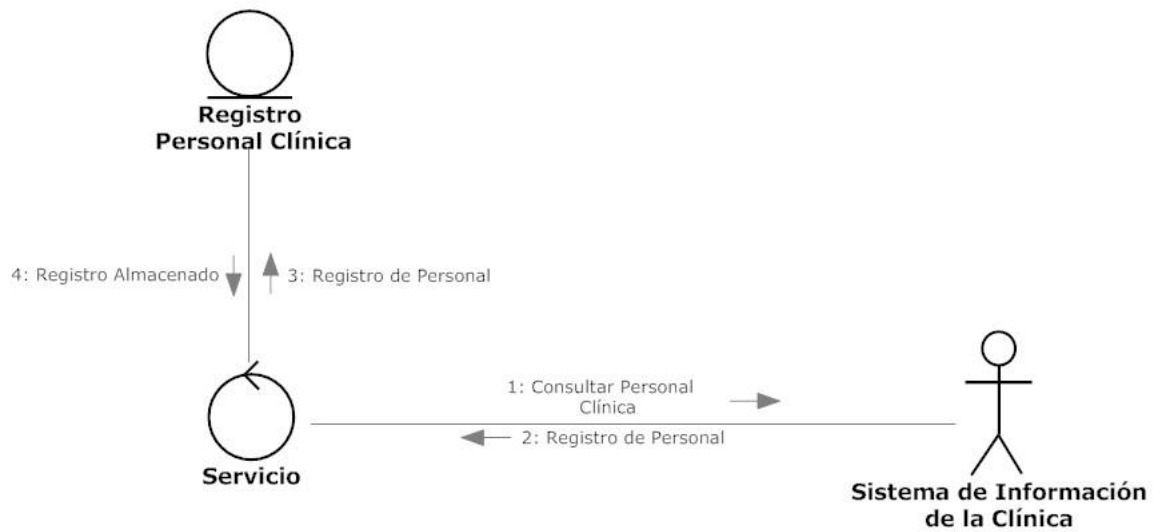


Imagen 65: Diagrama de colaboración obtener información personal clínica  
Fuente: Los Autores

## 5.10 DIAGRAMA DE CLASES

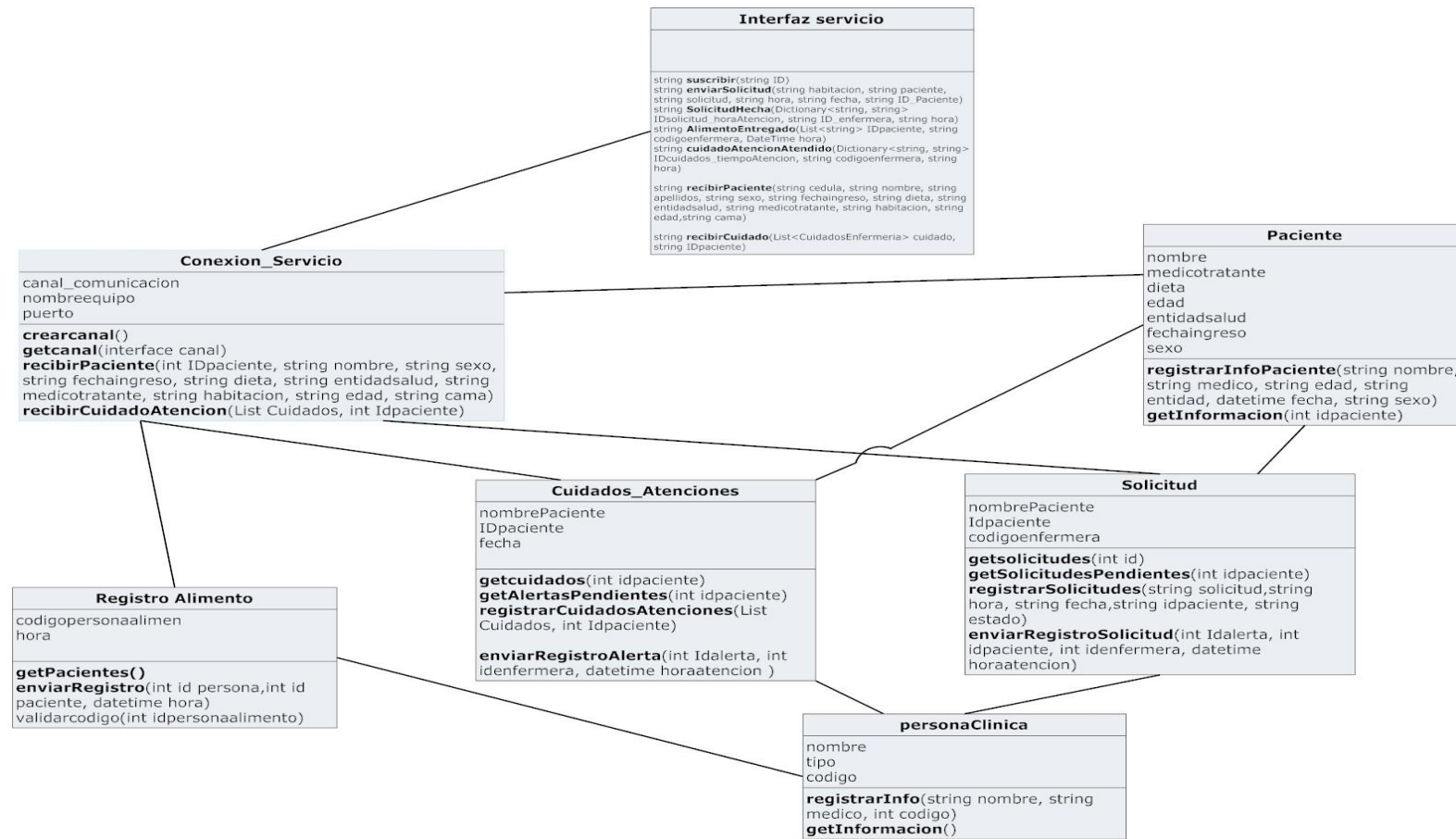


Imagen 66: Diagrama de clases  
Fuente: Los Autores

## 5.11 DIAGRAMA DE ESTADOS

### 5.11.1 Diagrama de estados Cuidados y Atenciones

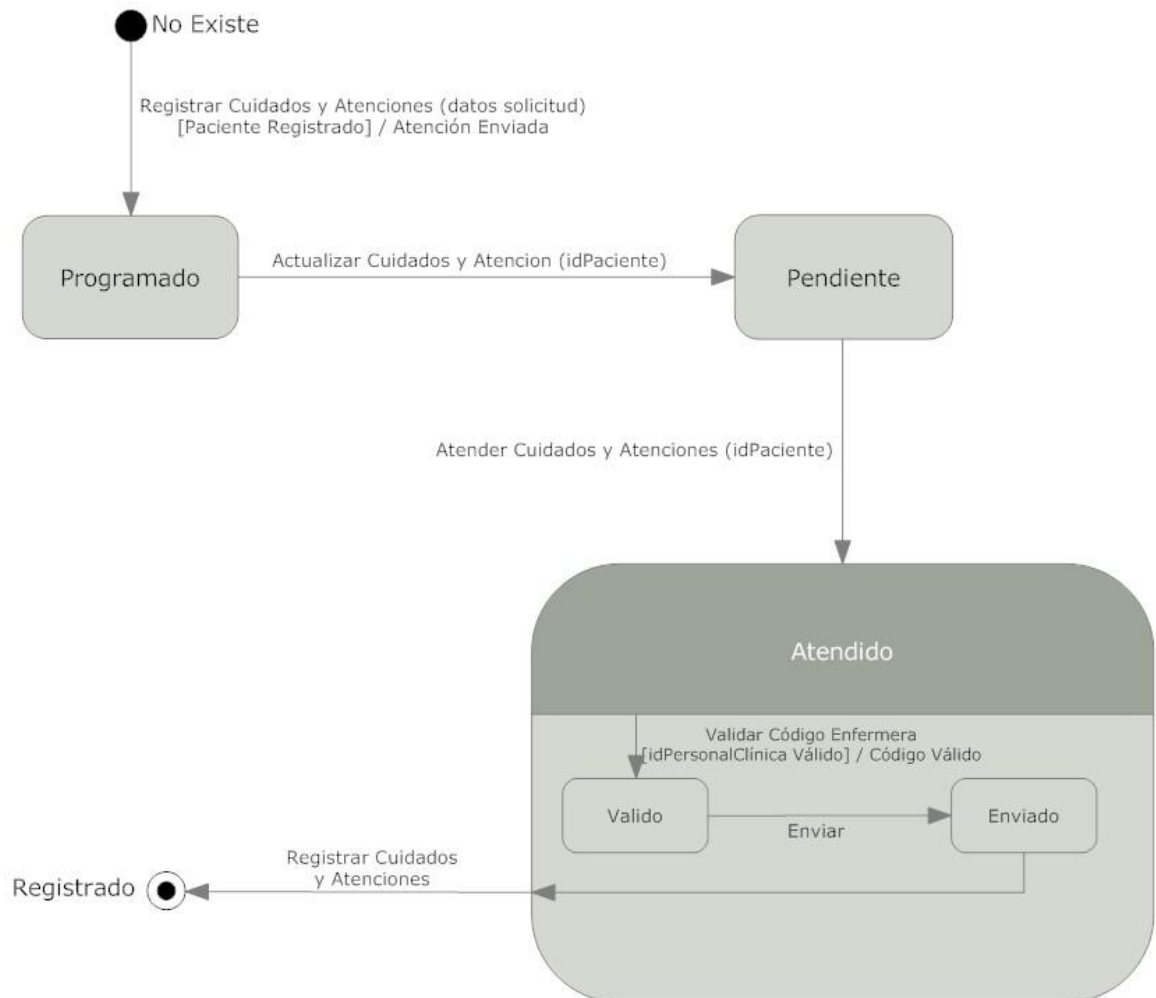


Imagen 67: Diagrama de estados cuidados y atenciones

Fuente: Los Autores



### 5.11.2 Diagrama de estados paciente



Imagen 68: Diagrama de estados paciente  
Fuente: Los Autores

### 5.11.3 Diagrama de estados personal clinica

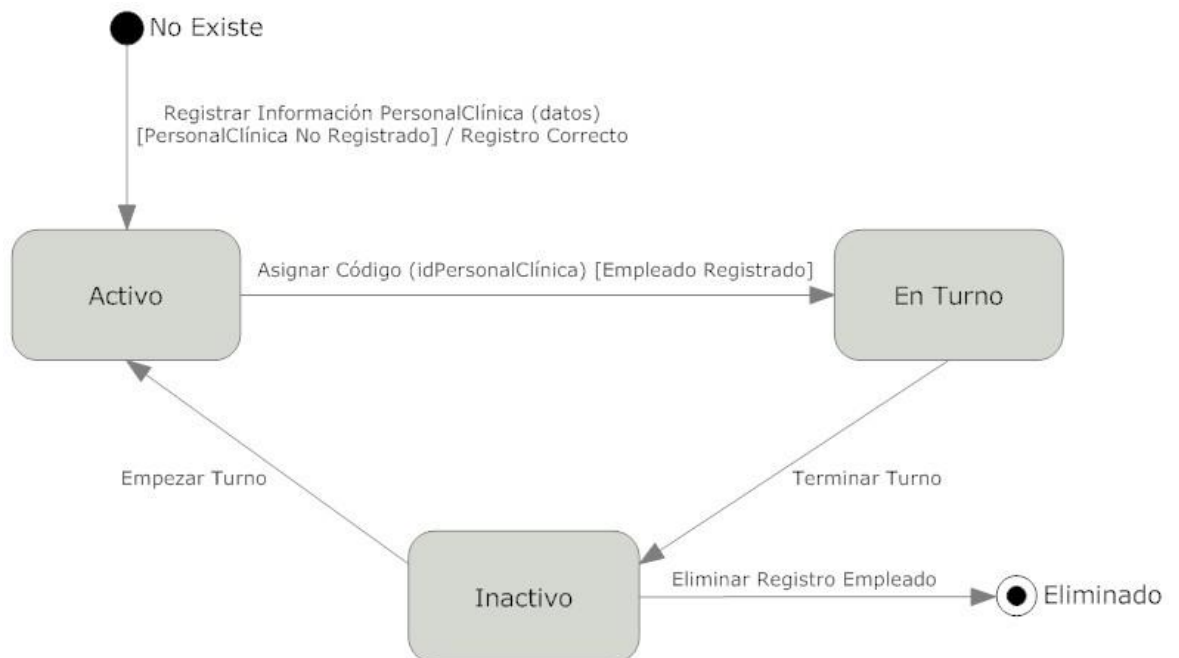


Imagen 69: Diagrama de estados personal-clínica  
Fuente: Los Autores

### 5.11.4 Diagrama de estados registro alimento

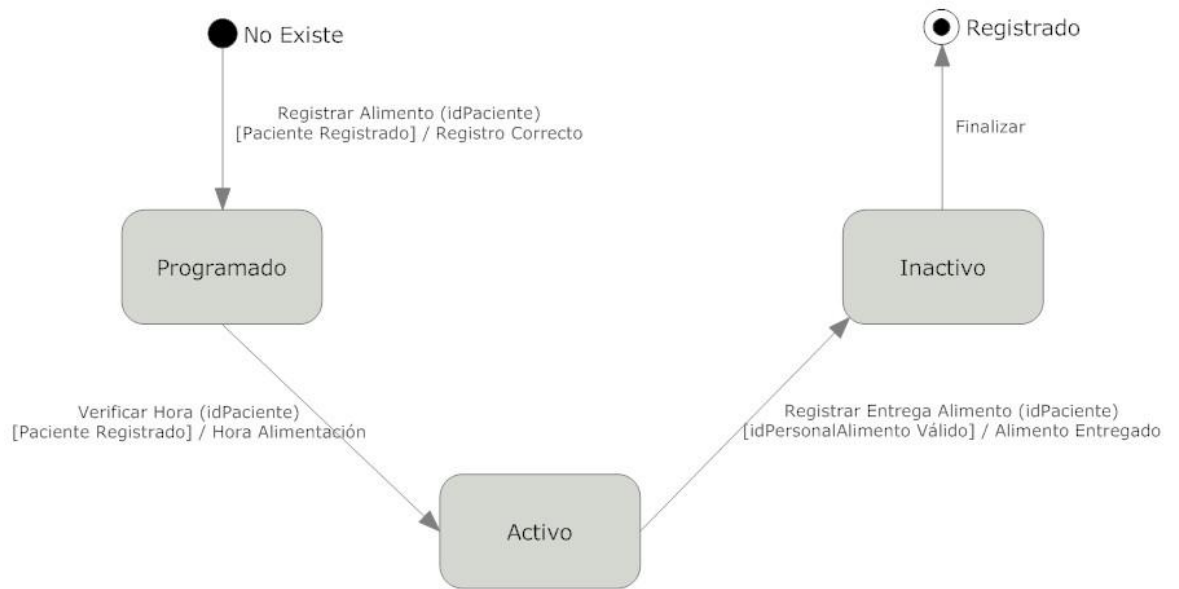


Imagen 70: Diagrama de estados registro alimento  
Fuente: Los Autores

### 5.11.5 Diagrama de estados solicitud

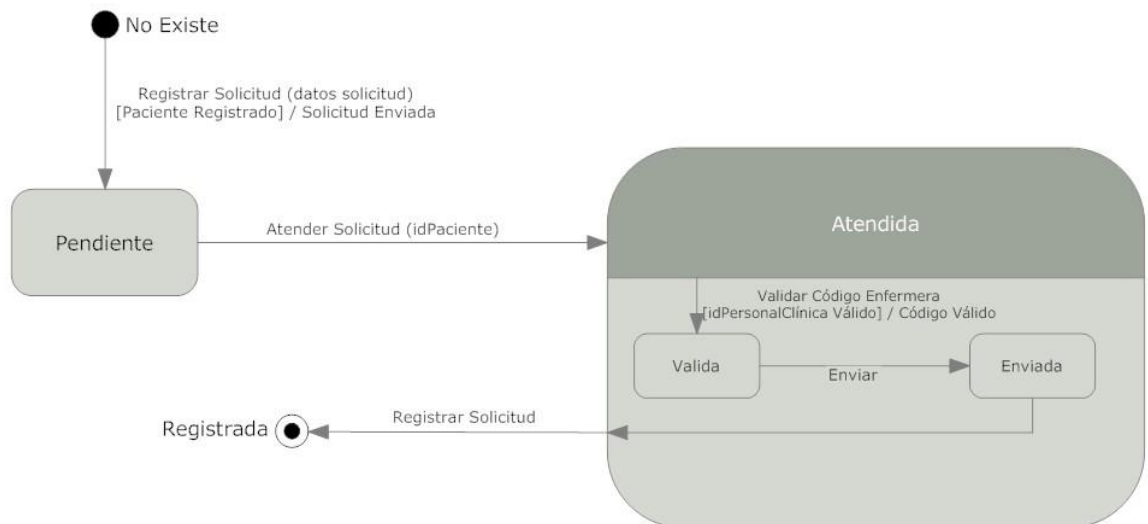


Imagen 71: Diagrama de estados solicitud  
Fuente: Los Autores

## 5.12 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

### 5.12.1 Diagrama de Actividad Registrar Alimento

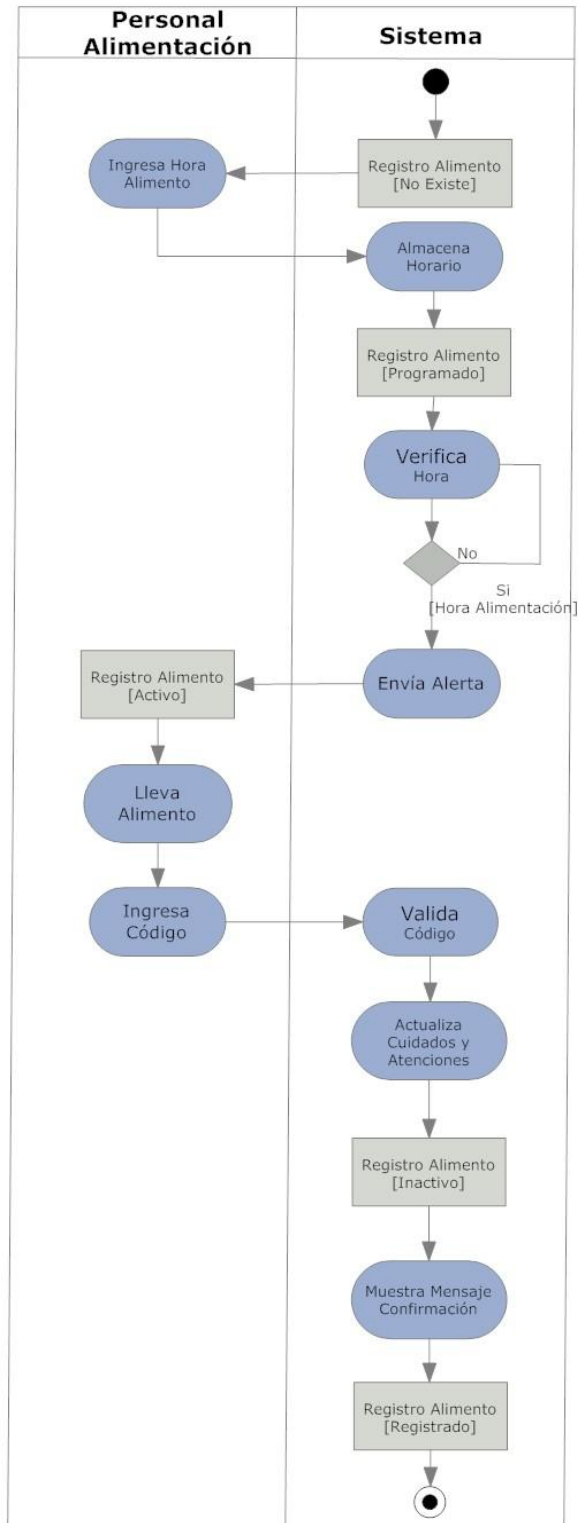


Imagen 72: Diagrama de actividad registrar alimento  
Fuente: Los Autores

### 5.12.2 Diagrama de Actividad registrar cuidados y atenciones

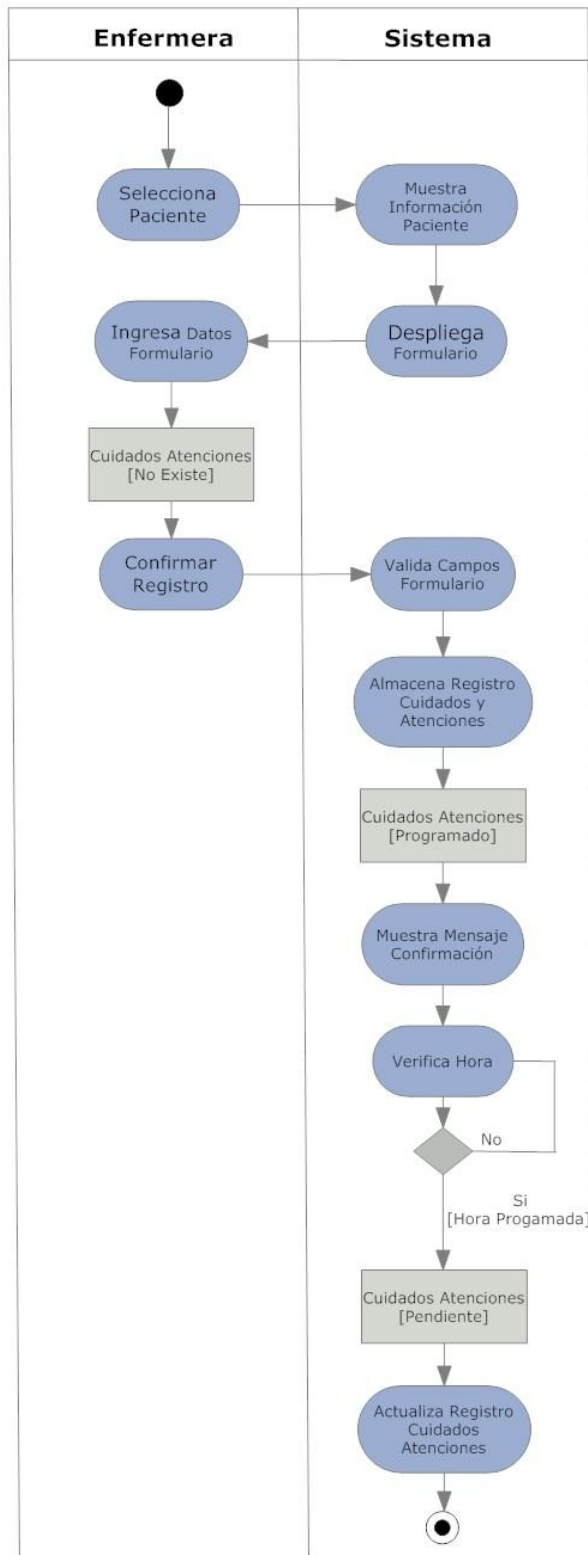


Imagen 73: Diagrama de actividad registrar cuidados y atenciones  
Fuente: Los Autores

### 5.12.3 Diagrama de Actividad registrar información paciente

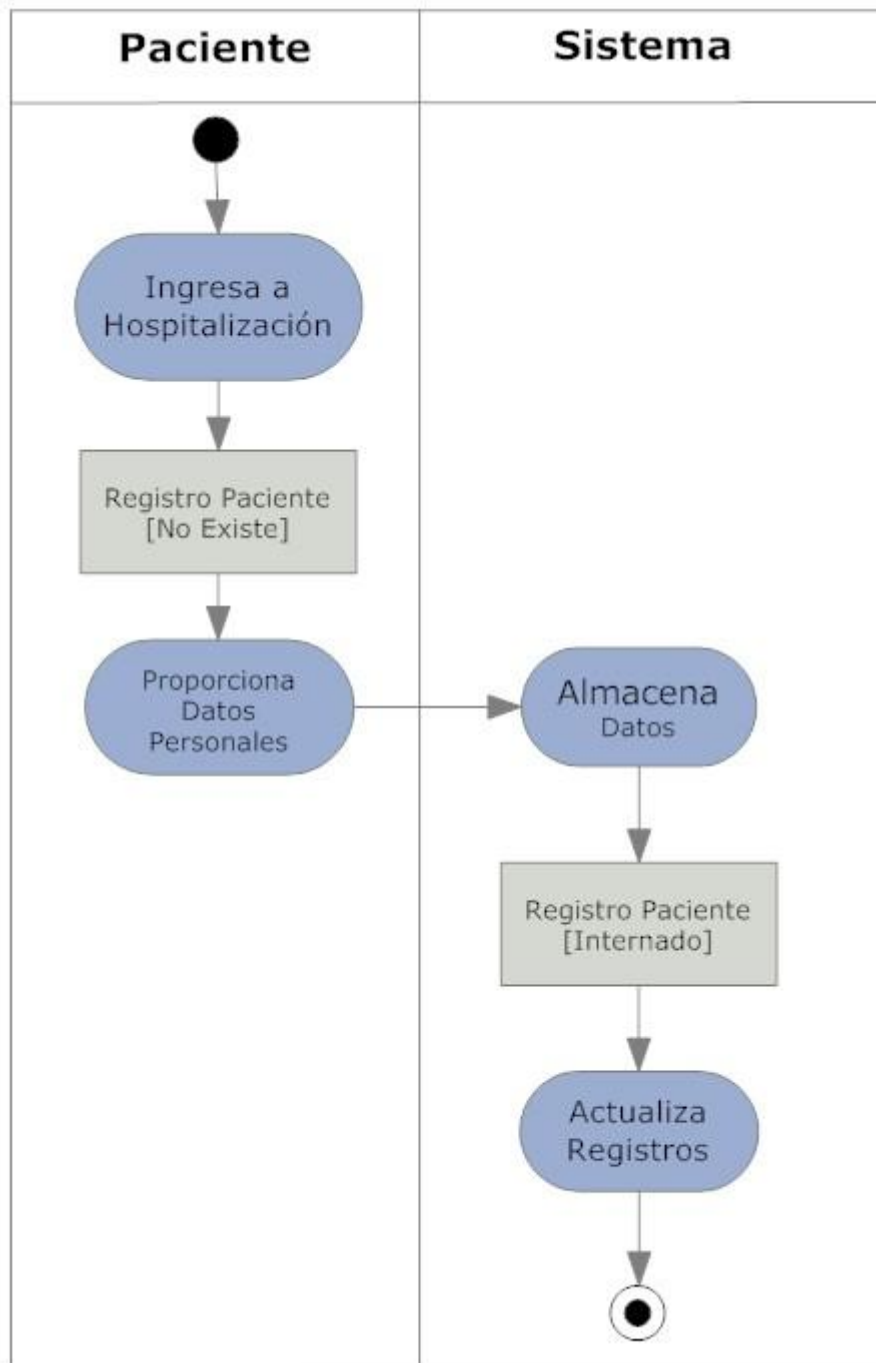


Imagen 74: Diagrama de actividad registrar información paciente  
Fuente: Los Autores

#### 5.12.4 Diagrama de Actividad eliminar información paciente

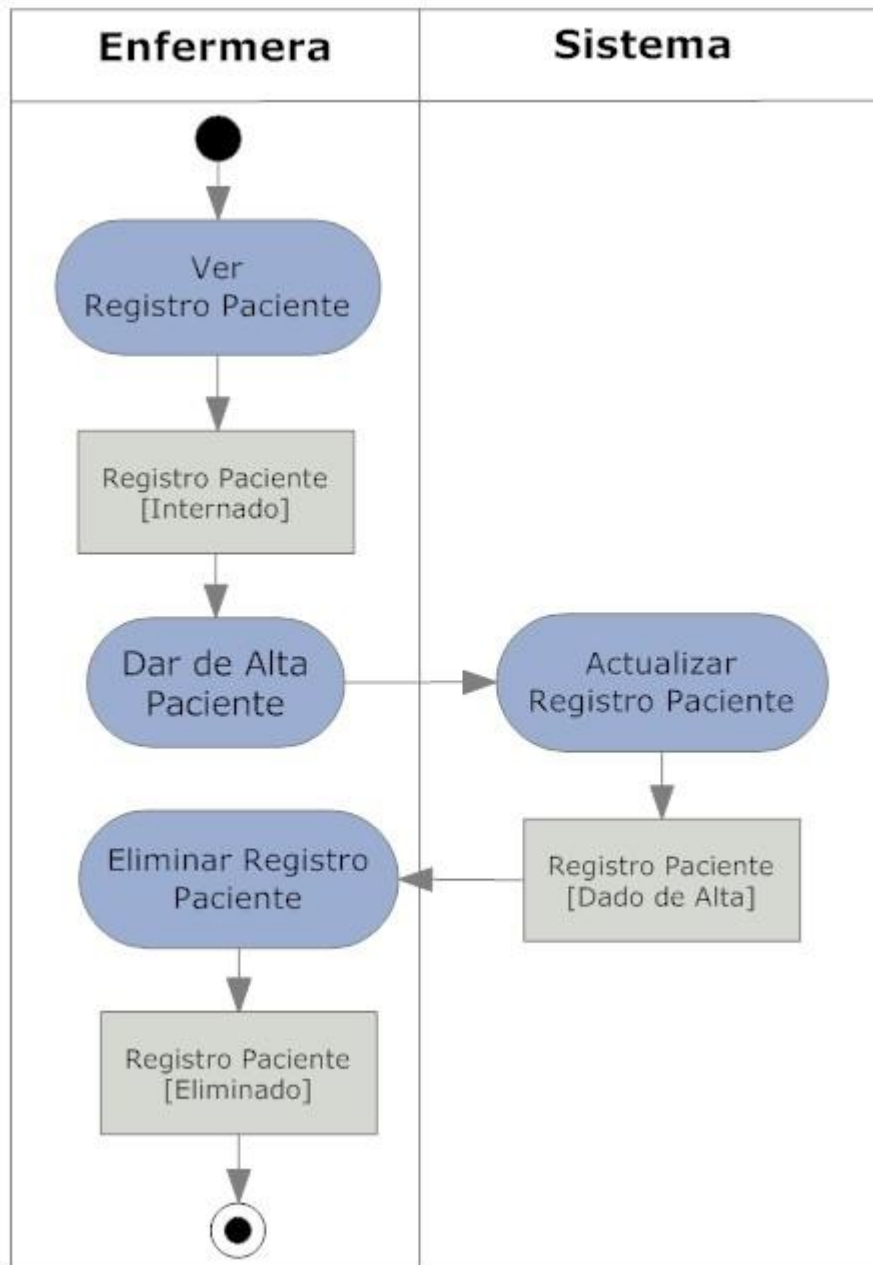


Imagen 75: Diagrama de actividad eliminar información paciente  
Fuente: Los Autores

### 5.12.5 Diagrama de Actividad registrar solicitud atender cuidados medicos

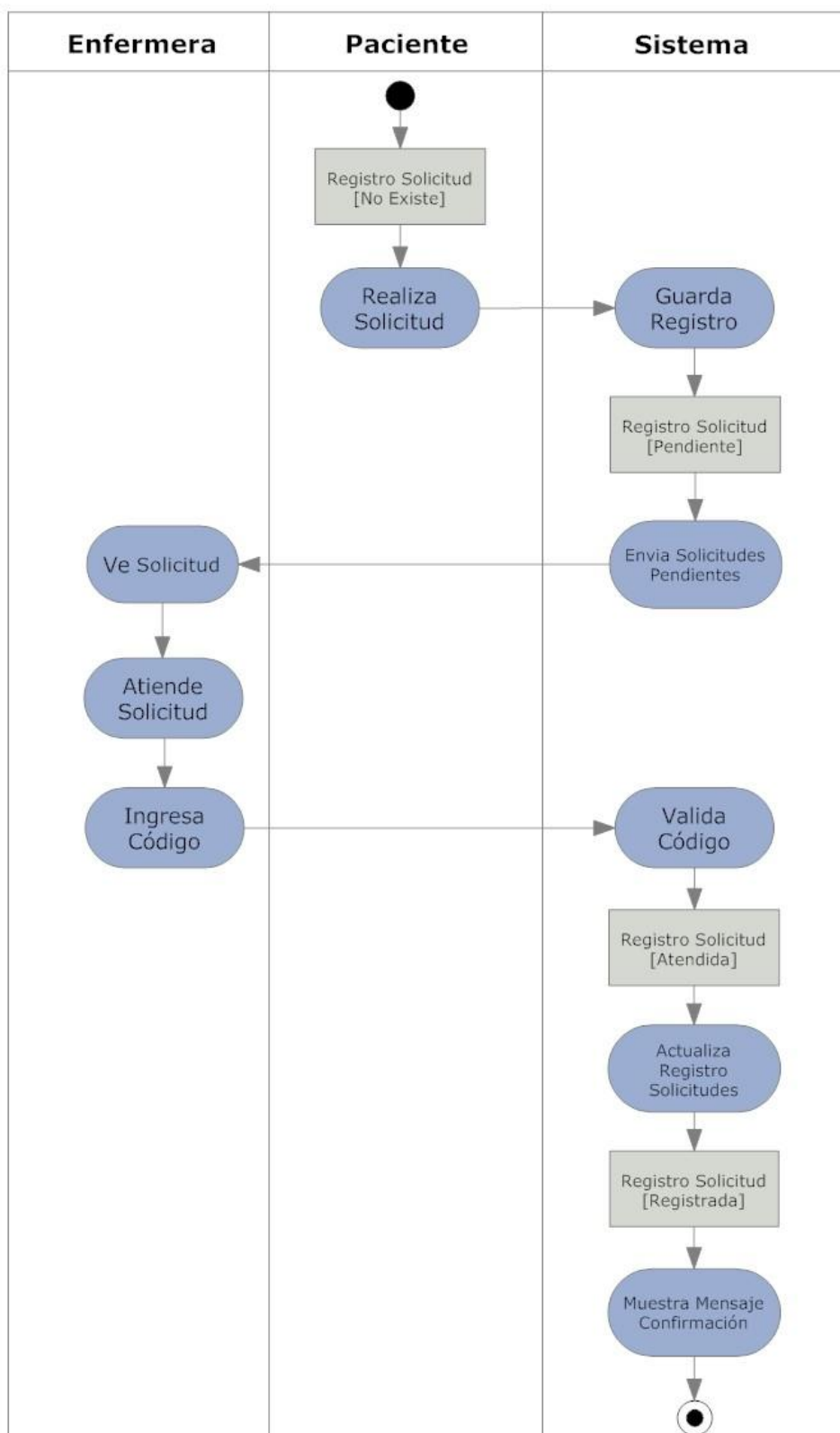


Imagen 76: Diagrama de actividad registrar solicitud atender cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

### 5.13 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

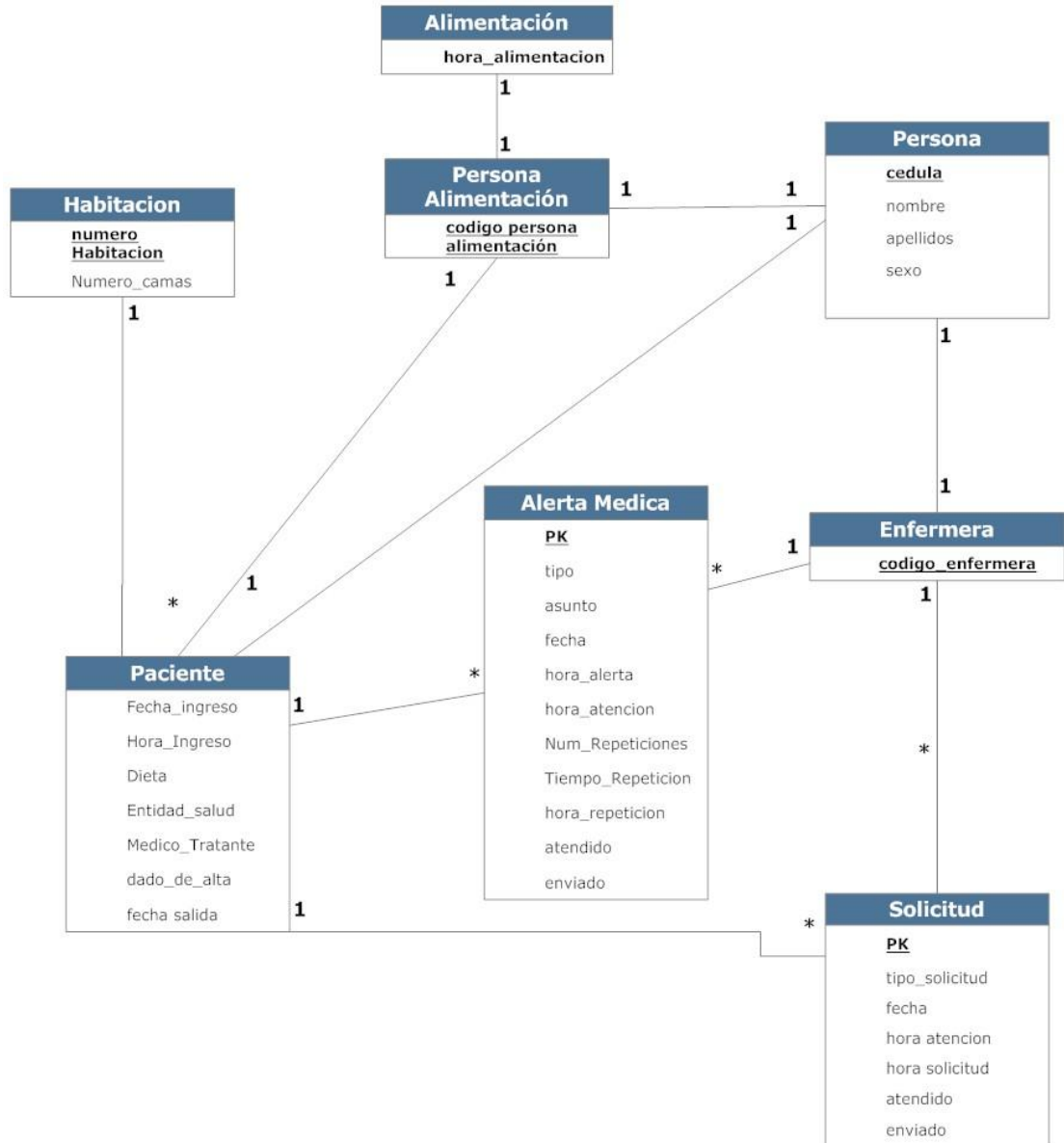


Imagen 77: Diagrama entidad relación  
Fuente: Los Autores



### 5.13.1 TABLAS BASE DE DATOS

- **Solicitud** (ID, Solicitud, hora\_pedido, hora\_atencion, fecha, código\_enfermera, IDpaciente, tiempo\_atencion, atendido )
- **PersonalEnfermeria** (codigoasignado, cedula, nombre, apellidos, sexo)
- **PersonalAlimentacion** (codigoasignado, cedula, nombre, apellidos, sexo)
- **RegistroAlimentacion** (ID, hora\_alimentacion, IDpersona\_alimento, IDpaciente, fecha )
- **AlertaMedica** (ID, tipo, asunto, hora\_programada, fecha, hora\_atencion, ID\_paciente, ID\_enfermera, tiempo\_atencion, atendido )
- **Paciente** (ID, nombre, apellidos, sexo, fechaingreso, hora\_ingreso, dieta, entidadsalud, medicotratante )
- **Habitación** (numeroHabitacion, cama, IDpaciente)

## **5.14 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES**

### **5.14.1 Comunicabilidad**

Los usuarios, tanto pacientes como enfermeras, deben poder conectarse desde cada dispositivo móvil al sistema de la central de enfermería, a través de la LAN inalámbrica de la clínica.

### **5.14.2 Usabilidad**

- El sistema debe presentar una interfaz intuitiva al usuario y de fácil operabilidad.
- La capacitación a los pacientes sobre el manejo del aplicativo en los dispositivos móviles debe de tomar poco tiempo.

### **5.14.3 Eficiencia**

Se debe soportar la conexión de varios dispositivos móviles al sistema de la central de enfermería sin que se afecte el tiempo de envío y actualización de solicitudes.

### **5.14.4 Escalabilidad**

El sistema debe contemplar el agregar conexiones de nuevos dispositivos, tanto de pacientes como de enfermeras, sin que esto afecte el desempeño del sistema.

### **5.14.5 Disponibilidad**

- La disponibilidad del sistema deber ser 24 horas al día, de tal manera que garantice la conexión entre los diferentes módulos de la aplicación.
- Se deben contemplar mecanismos de recuperación de transacciones ante una posible interrupción de conexión entre los módulos paciente y central de enfermería.

## 6. DISEÑO DEL SOFTWARE CM-MÓVIL

### 6.1 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño del sistema se basa en una arquitectura orientada a servicios (SOA), la cual permite la integración de aplicaciones independientes de manera que desde la red se puede acceder a las funcionalidades del sistema a través del paso de mensajes. SOA está basado en un estilo de arquitectura que define un modelo de interacción entre 3 partes principales *El proveedor del servicio*, *El consumidor del servicio* y *El service broker*. El diseño arquitectónico se basa fundamentalmente en estándares de desarrollo de los servicios web como son XML, WSDL y SOAP.

El sistema tiene una arquitectura de tres capas:

- **Capa de presentación:** En esta capa se gestionan los datos de entrada y salida a través de las interfaces de usuario utilizando la tecnología de Windows Presentation Foundation.
- **Capa de servicios:** La capa de servicios es la encargada proporcionar las funcionalidades que necesita la capa de presentación. Además es la responsable de gestionar toda la lógica de negocio de la aplicación y a la vez representa el contenedor lógico donde se ubican los servicios compartidos. La funcionalidad de esta capa se sustenta en la arquitectura de Windows Communication Foundation en donde los servicios utilizados son sobres de SOAP, cuyo contenido es XML. Windows Communication Foundation está basado en la arquitectura de Web Services.
- **Capa de persistencia:** La capa de persistencia es la encargada de gestionar el almacenamiento de los datos en el sistema gestor de base de datos. Siendo los componentes de acceso a datos una parte fundamental en el desarrollo del sistema. Esta capa está conformada por el sistema gestor de base de datos MySQL 5.1.

#### 6.1.1 Herramientas para el desarrollo de la aplicación

##### 6.1.1.1 Visual studio 2008 edition

Se utiliza esta plataforma de desarrollo ya que permite desarrollar aplicaciones distribuidas fundamentadas en la tecnología de Windows Communication Foundation, que cuenta con un modelo de programación unificado que facilita la comunicabilidad y interoperabilidad de aplicaciones. Esto permite la facilidad

de no tener que estar utilizando más de una tecnología para cumplir satisfactoriamente los requerimientos.

#### **6.1.1.2 MySQL 5.1**

Se utiliza este gestor de base de datos debido a que es multiplataforma lo cual permite almacenar los datos tanto en la central de enfermería como en los dispositivos móviles, además la facilidad que brinda en su uso y conexión con la aplicación.

## 6.2 DIAGRAMA DE SUBSISTEMAS

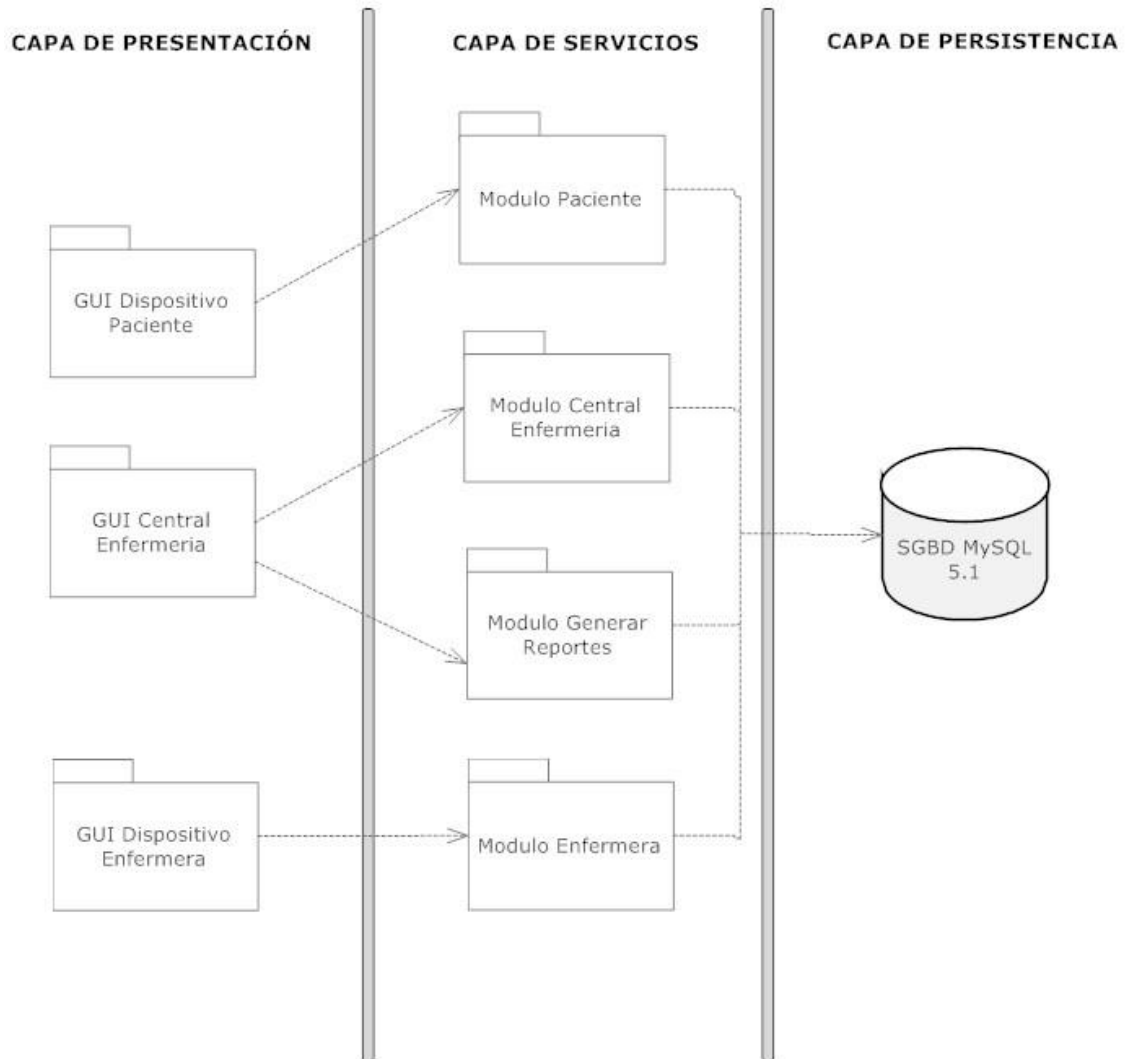


Imagen 78: Diagrama de subsistemas  
Fuente: Los Autores

### 6.3 DISEÑO A NIVEL DE COMPONENTES

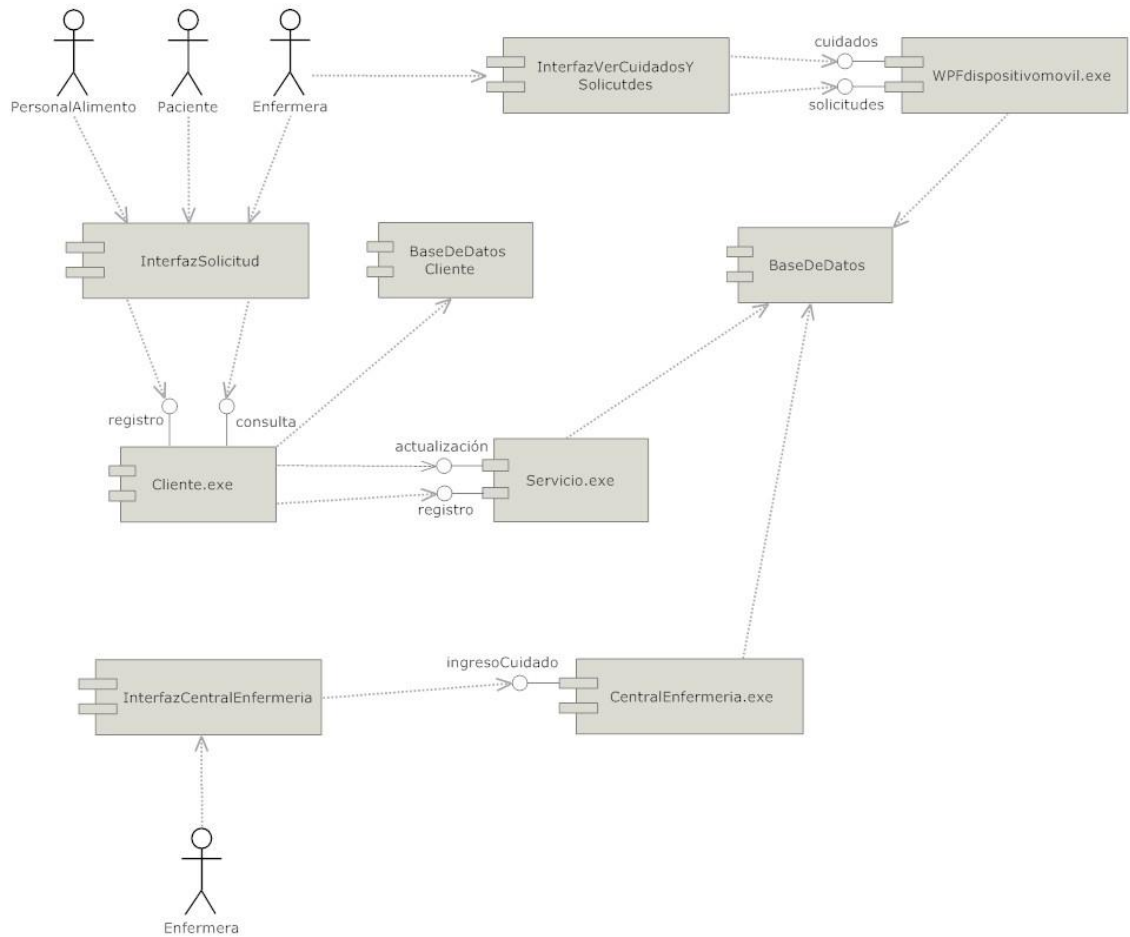


Imagen 79: Diseño componentes  
Fuente: Los Autores

## 6.4 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN

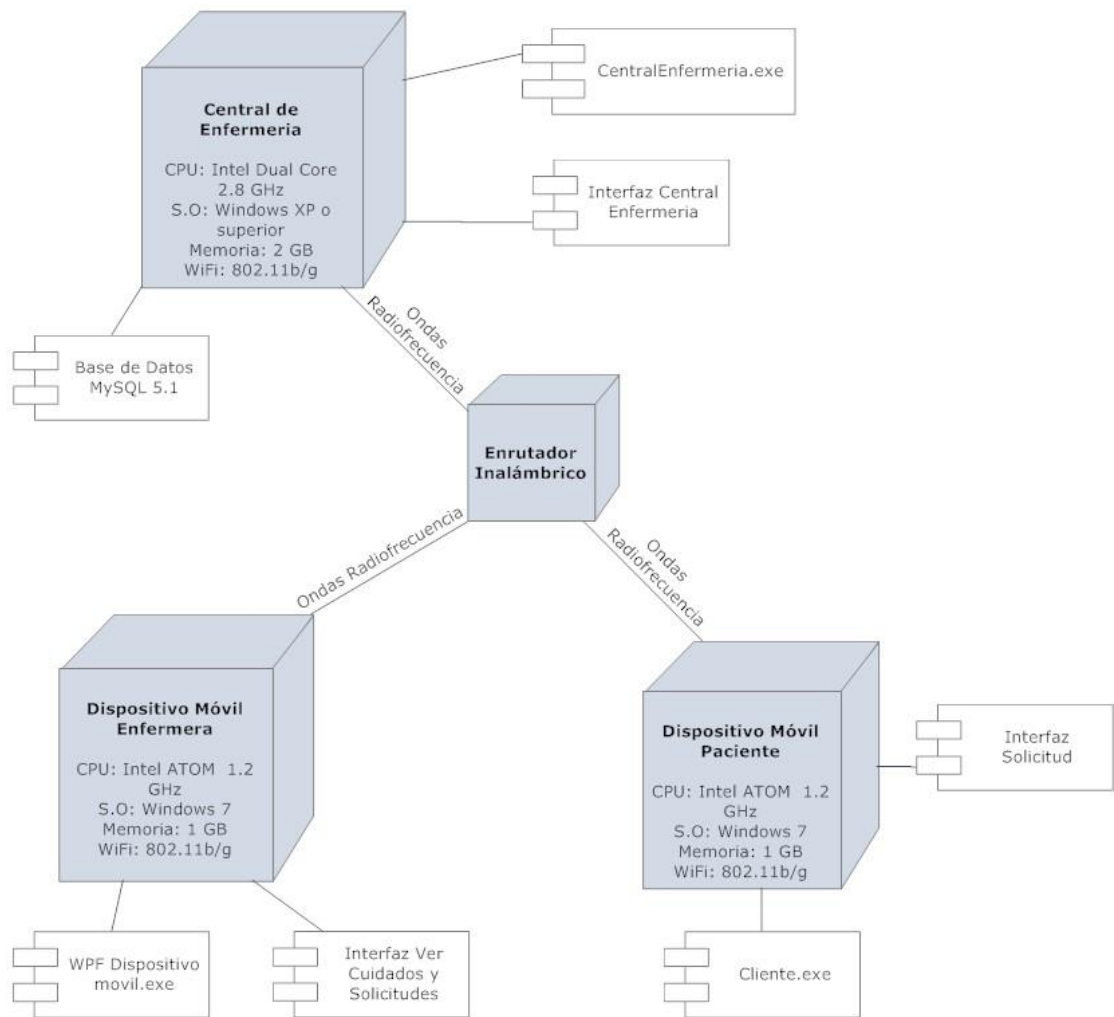


Imagen 80: Diagrama de Distribución  
Fuente: Los Autores

## 6.5 INTERFACES

### 6.5.1 Interfaz inicio aplicación cliente

- Diseño estético

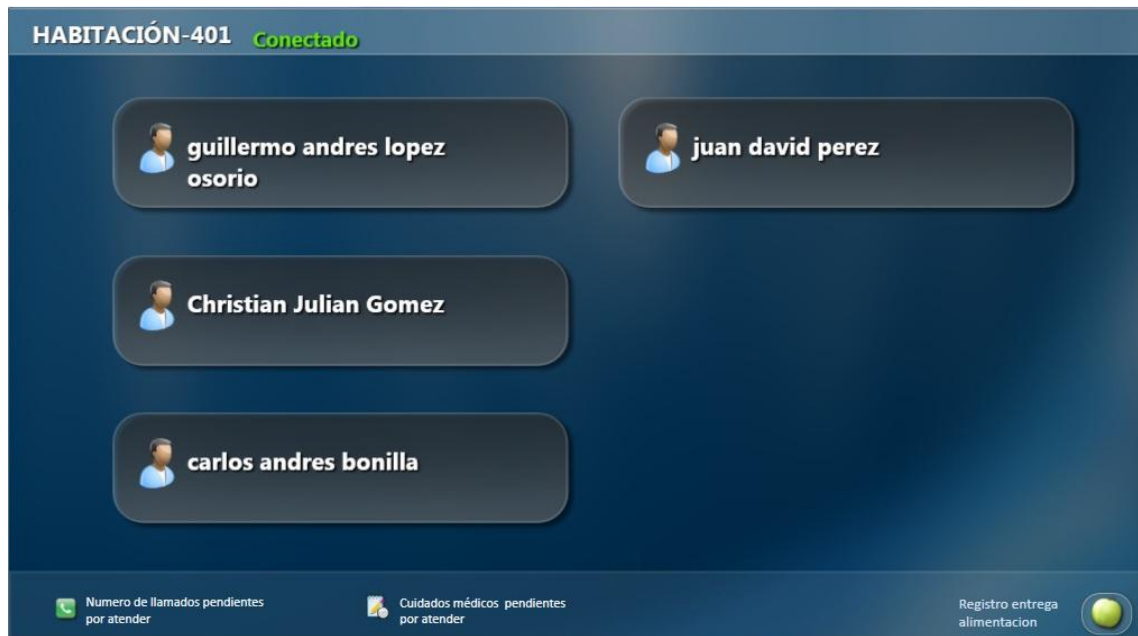


Imagen 81: Diseño estético interfaz inicio aplicación cliente  
Fuente: Los Autores

Esta imagen es la pantalla inicial que ven los pacientes en su dispositivo móvil (Tablet PC).

Cuando el servicio envía la información del paciente al respectivo dispositivo, se crea un botón como el que se muestra en la imagen.

Al seleccionar el botón el paciente podrá acceder a su información y podrá realizar llamados a la enfermera entre otras.



- **Diseño estático**

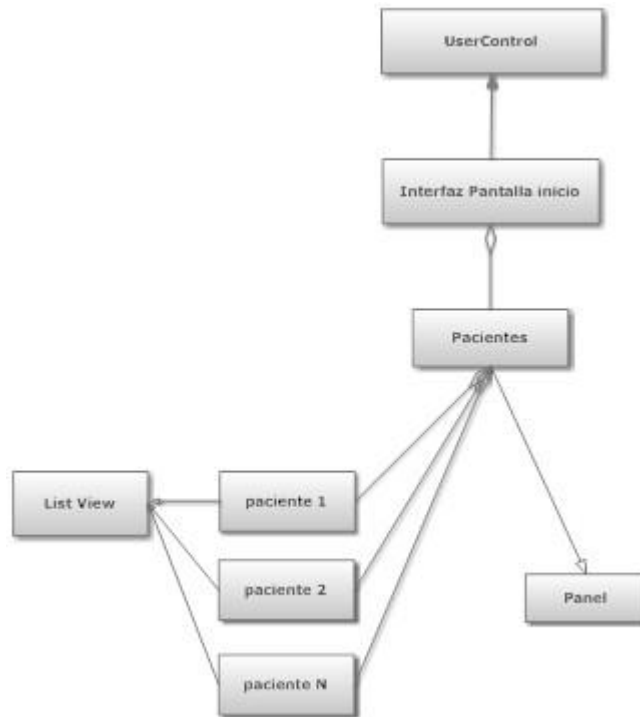


Imagen 82: Diseño estático interfaz inicio aplicación cliente  
Fuente: Los Autores

## 6.5.2 Interfaz Enviar Solicitud

- Diseño estético



Imagen 83: Diseño estético interfaz enviar solicitud  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla el paciente puede realizar solicitudes a la central de enfermería seleccionando la opción acorde a su necesidad. Además se muestra la información general del paciente y las diferentes opciones correspondientes a la consulta y registro de solicitudes y cuidados médicos.

- **Diseño estático**

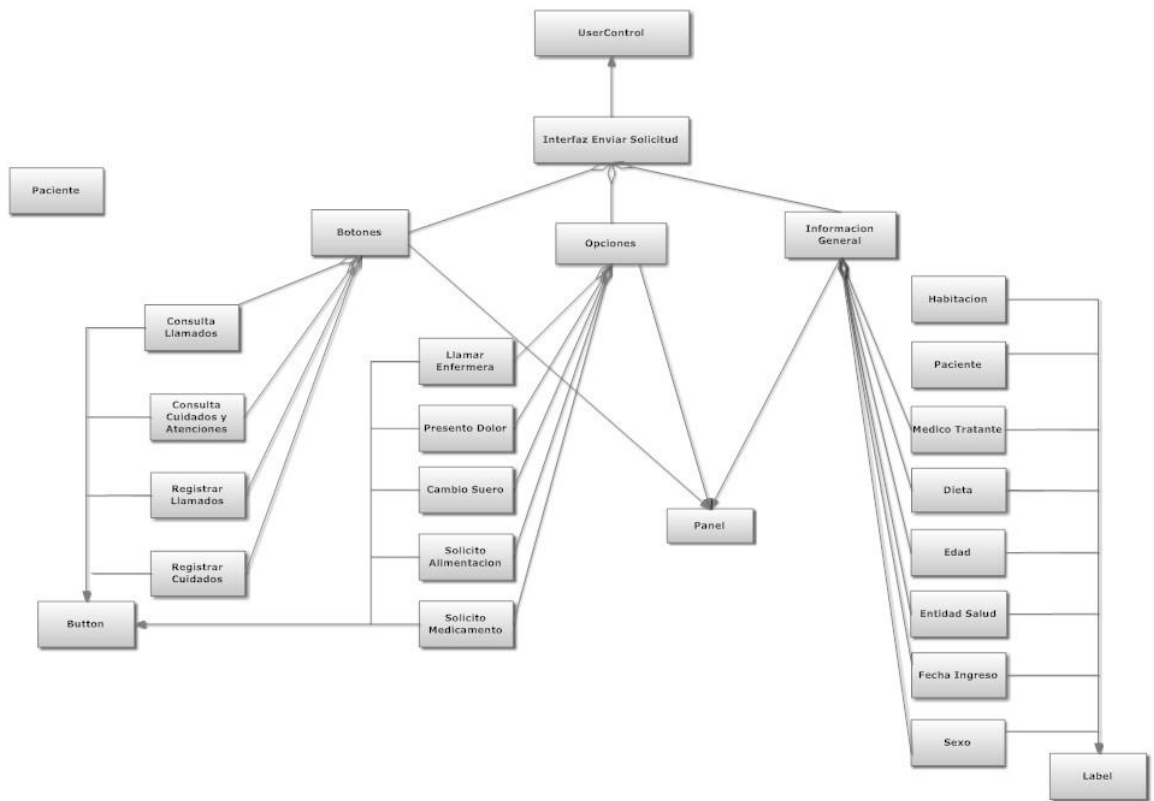


Imagen 84: Diseño estático interfaz enviar solicitud  
Fuente: Los Autores

- **Diseño dinámico**

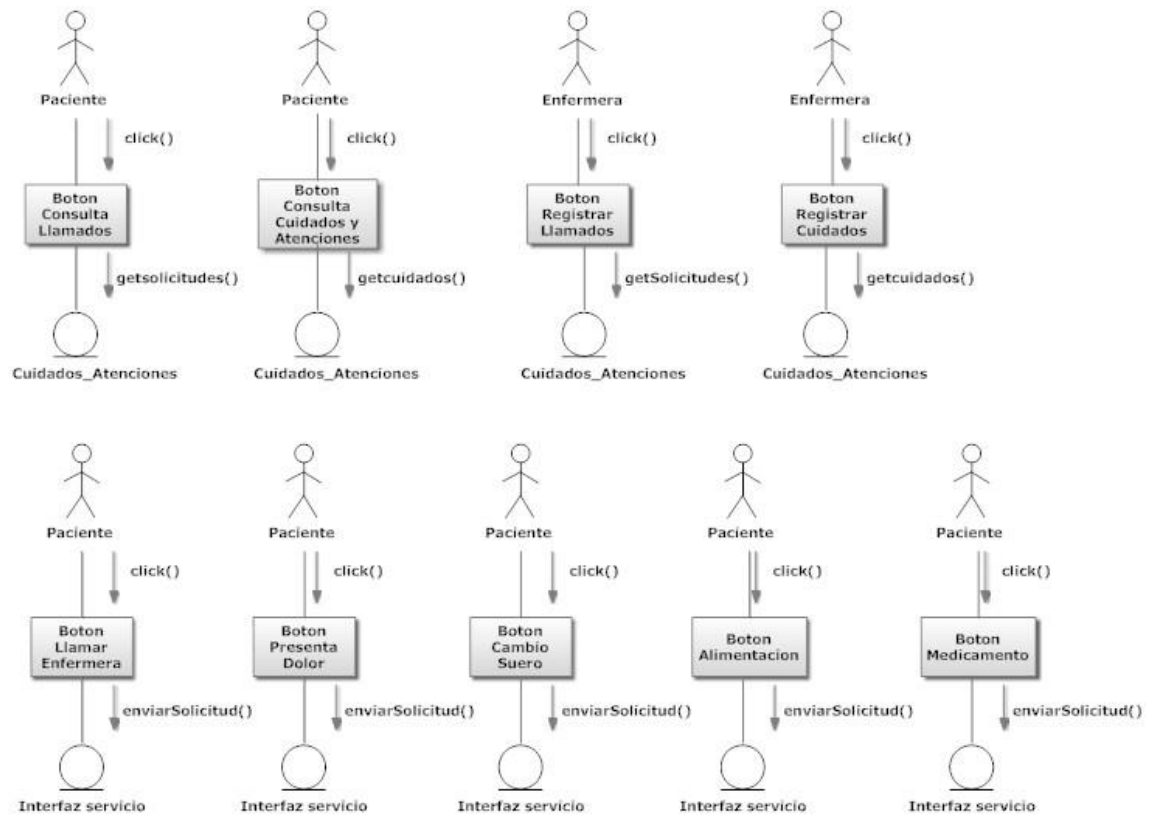


Imagen 85: Diseño dinámico interfaz enviar solicitud  
Fuente: Los Autores

- **Especificación de eventos**

Consultallamados.click()

```
{
    Idpaciente = InformacionGeneral.paciente;
    solicitud.getsolicitudes (idpaciente)
}
```

ConsultaCuidadosAtenciones.click()

```
{
    Idpaciente = InformacionGeneral.paciente;
    Cuidados_atenciones.getcuidados(idpaciente)
}
```

registrarLlamados.click()

```
{
    Idpaciente = InformacionGeneral.paciente;
    solicitud.getsolicitudes (idpaciente)
}
```

registrarCuidados.click()

```
{
    Idpaciente = InformacionGeneral.paciente;
    Cuidados_atenciones.getcuidados(idpaciente)
}
```

```
Consultallamados.click()
{
    /* el ID del paciente ya existe y es global */
    solicitud.getsolicitudes (idpaciente)
}
```

```
ConsultaCuidadosAtenciones.click()
{
    /* el ID del paciente ya existe y es global */
    Cuidados_atenciones.getcuidados(idpaciente)
}
```

```
registrarLlamados.click()
{
    /* el ID del paciente ya existe y es global */
    solicitud.getsolicitudes (idpaciente)
}
```

```
registrarCuidados.click()
{
    /* el ID del paciente ya existe y es global */
    Cuidados_atenciones.getcuidados(idpaciente)
}
```

```
llamarEnfermera.click()
{
    habitación = InformacionGeneral.habitacion;
    paciente = InformacionGeneral.paciente;
    /* la solicitud ya existe y es global */
    /* la hora ya existe y es global */
    /* la fecha ya existe y es global */
    /* El ID del paciente ya existe y es global */
    Servicio.enviarsolicitud(ihabitacion,paciente,solicitud,hora,fecha,idpaciente)
}
```

```
presentaDolor.click()
{
    habitación = InformacionGeneral.habitacion;
    paciente = InformacionGeneral.paciente;
    /* la solicitud ya existe y es global */
    /* la hora ya existe y es global */
    /* la fecha ya existe y es global */
    /* El ID del paciente ya existe y es global */
    Servicio.enviarsolicitud(ihabitacion,paciente,solicitud,hora,fecha,idpaciente)
}
```

```

cambioSuero.click()
{
    habitación = InformacionGeneral.habitacion;
    paciente = InformacionGeneral.paciente;
    /* la solicitud ya existe y es global */
    /* la hora ya existe y es global */
    /* la fecha ya existe y es global */
    /* El ID del paciente ya existe y es global */
    Servicio.enviarsolicitud(ihabitacion,paciente,solicitud,hora,fecha,idpaciente)
}

```

```

alimentacion.click()
{
    habitación = InformacionGeneral.habitacion;
    paciente = InformacionGeneral.paciente;
    /* la solicitud ya existe y es global */
    /* la hora ya existe y es global */
    /* la fecha ya existe y es global */
    /* El ID del paciente ya existe y es global */
    Servicio.enviarsolicitud(ihabitacion,paciente,solicitud,hora,fecha,idpaciente)
}

```

```

medicamento.click()
{
    habitación = InformacionGeneral.habitacion;
    paciente = InformacionGeneral.paciente;
    /* la solicitud ya existe y es global */
    /* la hora ya existe y es global */
    /* la fecha ya existe y es global */
    /* El ID del paciente ya existe y es global */
    Interfaz
    Servicio.enviarsolicitud(ihabitacion,paciente,solicitud,hora,fecha,idpaciente)
}

```

### 6.5.3 Interfaz Consulta Llamados

- Diseño estético

HABITACIÓN-401 **Conectado**

**CONSULTA LLAMADOS** Cerrar Ventana

A continuación se muestran los llamados a enfermería realizados el día de hoy **Paciente:** Christian Julian Gomez

| Solicitud             | Hora Llamado  | Hora Atencion | Tiempo Atencion | Enfermera Que Atendio | Atendido |
|-----------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------------|----------|
| presenta dolor        | 08:30:55 p.m. | Pendiente     | Pendiente       | Pendiente             | No       |
| presenta Dolor        | 06:23:01 p.m. | 06:25:08 p.m. | 00:02:07        | Laura Uribe           | si       |
| solicita Cambio Suero | 06:23:09 p.m. | 06:25:08 p.m. | 00:01:59        | Laura Uribe           | si       |
| solicita Medicamento  | 06:27:55 p.m. | 06:29:41 p.m. | 00:01:46        | Juanita perez         | si       |

Volver

Imagen 86: Diseño estético interfaz consulta llamados  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla el paciente puede consultar el historial de solicitudes realizadas, así como el tiempo de atención y la enfermera que ha atendido la(s) Solicitud(es). A su vez muestra cuales solicitudes aun no han sido atendidas.

- **Diseño estático**

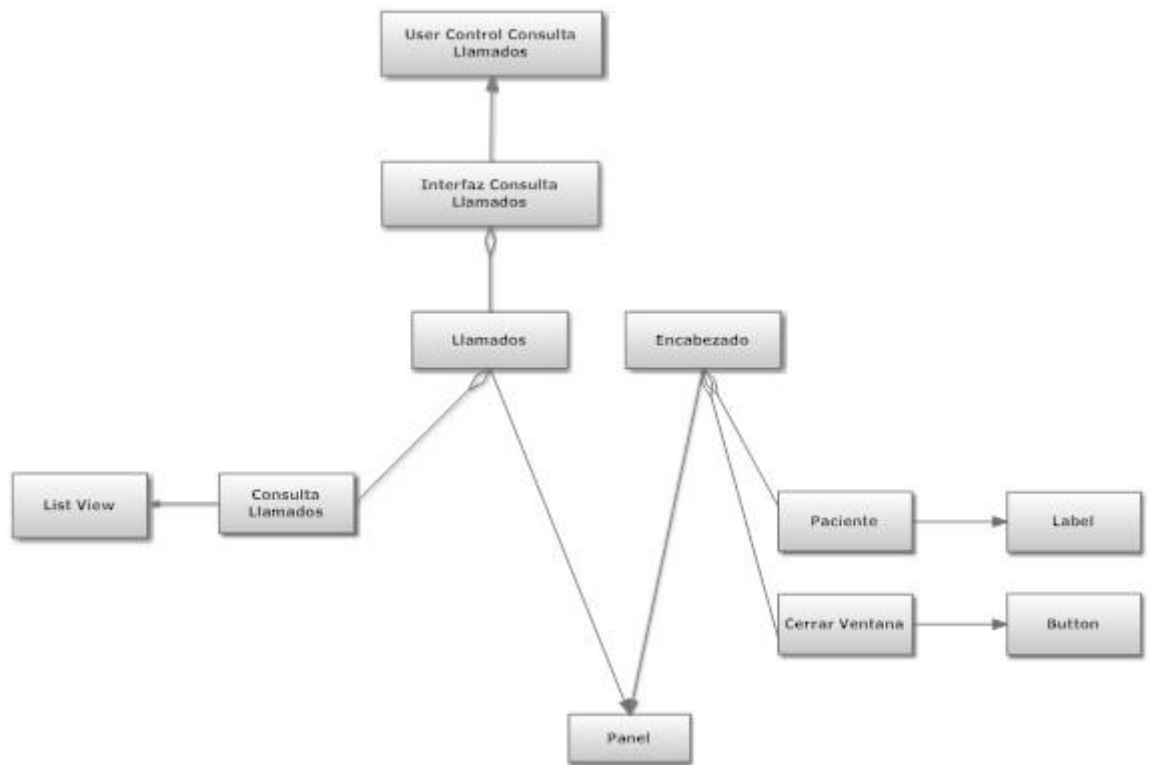


Imagen 87: Diseño estático interfaz consulta llamados  
Fuente: Los Autores



## 6.5.4 Interfaz Registrar Llamados

- **Diseño estético**



Imagen 88: Diseño estético Interfaz Registrar Llamados  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la enfermera selecciona los llamados que ha atendido, digita el código y espera el mensaje de confirmación por parte de la aplicación. En caso de algún error en el código que ha digitado ó si no ha seleccionado ninguna solicitud, la aplicación notificará dicho evento.

- **Diseño estático**

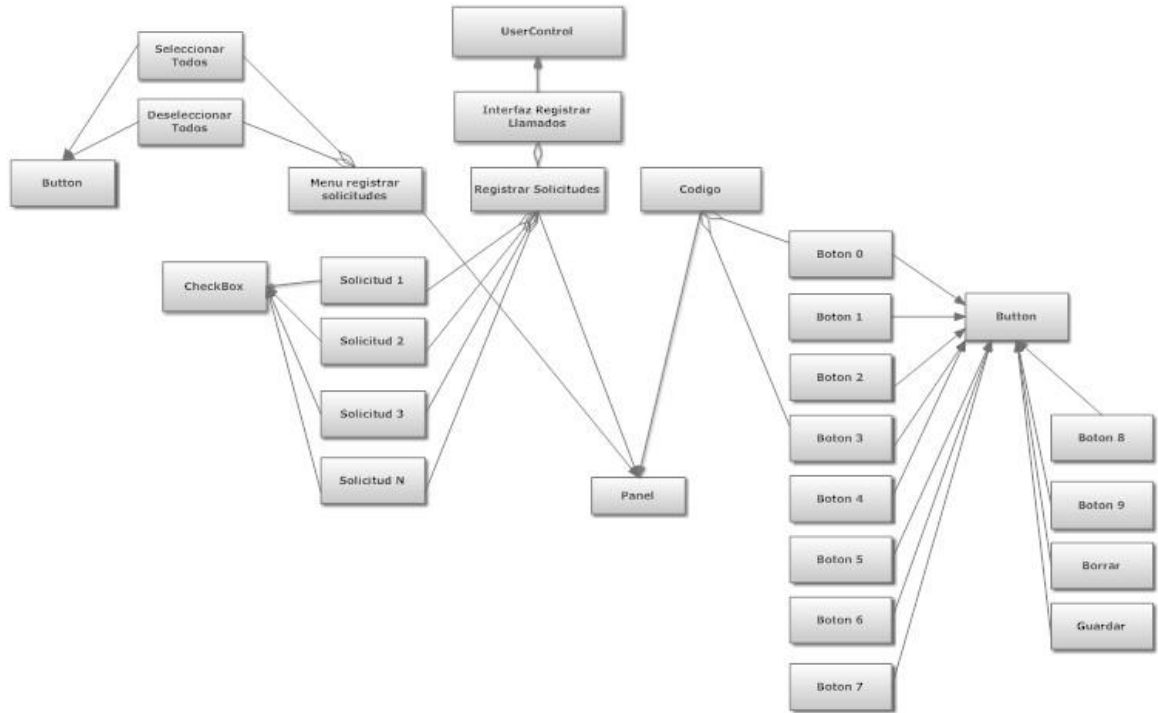


Imagen 89: Diseño estático Interfaz Registrar Llamados  
Fuente: Los Autores

- **Diseño dinámico**



Imagen 90: Diseño dinámico interfaz Registrar Llamados  
Fuente: Los Autores

- **Especificación de eventos**

Guardar.click()

```
{    /* IDsolicitud_horaatencion ya existe y es global */  
    /* IDenfermera ya existe y es global */  
    /* hora ya existe y es global */  
  
    solicitudHecha (IDSolicitud_horaatencion, IDenfermera, hora)  
}
```

## 6.5.5 Interfaz Consultar Cuidados Médicos

- **Diseño estético**

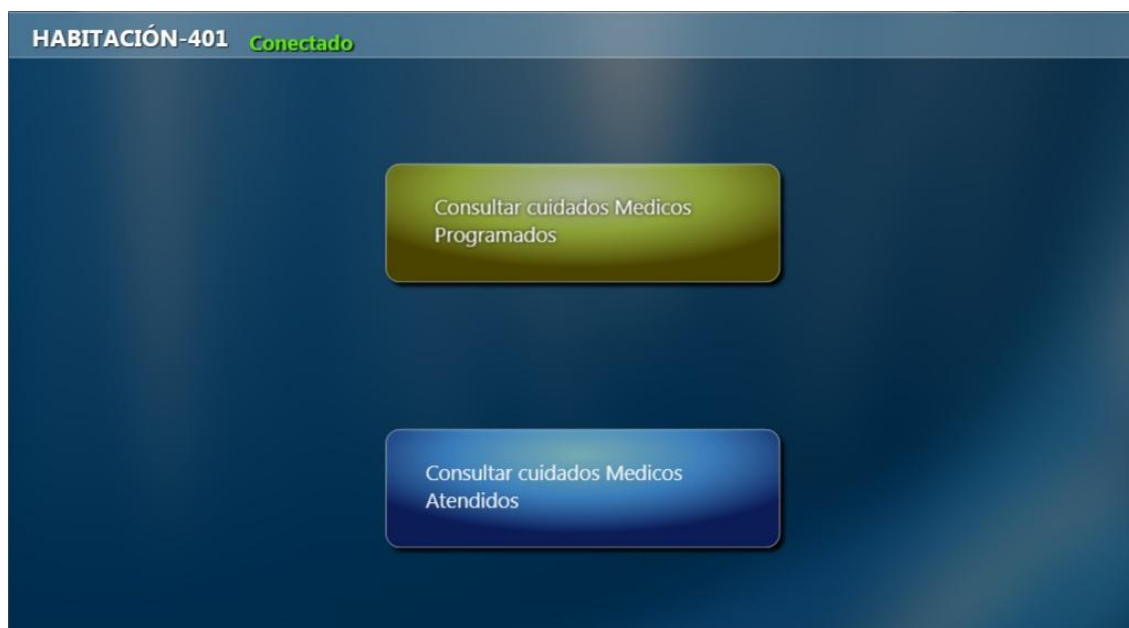


Imagen 91: Diseño estético interfaz consultar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla el paciente selecciona los cuidados médicos que están pendientes por atender, ó la lista de aquellos que han sido atendidos.

- **Diseño estático**

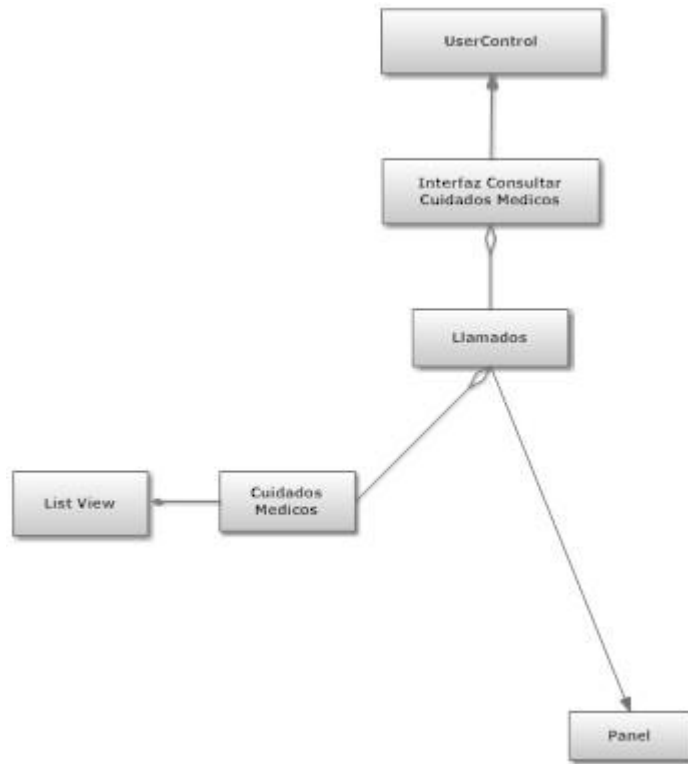


Imagen 92: Diseño estático interfaz consultar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

- **Diseño dinámico**

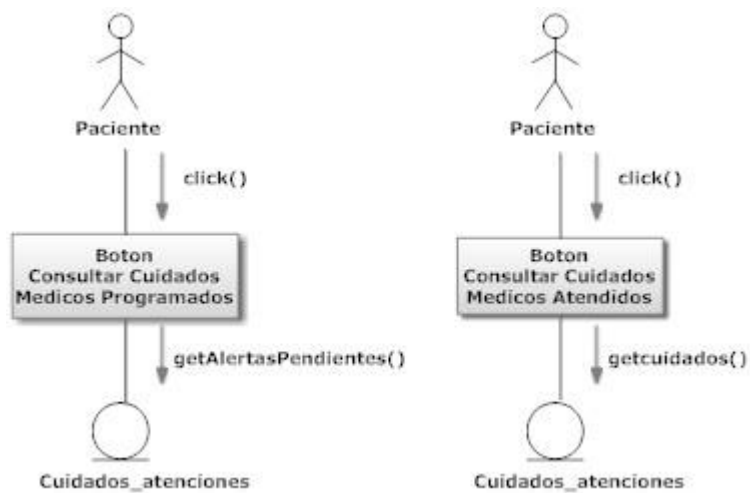


Imagen 93: Diseño dinámico interfaz consultar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

- **Especificación de eventos**

```
Cuidadosprogramados.click()
{
    /* IDpaciente ya existe y es global */

    getAlertasPendientes (IDpaciente)
}
```

```
Cuidadosatendidos.click()
{
    /* IDpaciente ya existe y es global */

    getcuidados (IDpaciente)
}
```

## 6.5.6 Interfaz consultar cuidados médicos programados.



HABITACIÓN-401 **Conectado**

**CONSULTA CUIDADOS Y ATENCIONES PROGRAMADAS PARA ATENDER** Cerrar Ventana

A continuación se muestran las actividades medicas pendientes por atender **Paciente:** Christian Julian Gomez

| Tipo         | Asunto                   | Hora Programada | Fecha      |
|--------------|--------------------------|-----------------|------------|
| Medicamentos | enuxoparina 40 mg        | 9:00 PM         | 26/04/2010 |
| Medicamentos | Elantan 20mg 1/2 tableta | 11:00 PM        | 26/04/2010 |
| Medicamentos | Doxixin 1tab x 24 horas  | 11:00 PM        | 26/04/2010 |
| Medicamentos | Dormex 1tab              | 11:59 PM        | 26/04/2010 |

Volver

Imagen 94: Interfaz Consultar cuidados médicos programados

Fuente: Los Autores

Esta pantalla muestra los cuidados médicos que son programados desde la central de enfermería. Lista las actividades a realizar ya sea el mismo día, o para días posteriores. En caso de no existir ningún cuidado programado muestra un mensaje notificando dicho evento.

## 6.5.7 Interfaz registrar cuidados médicos

- Diseño estético

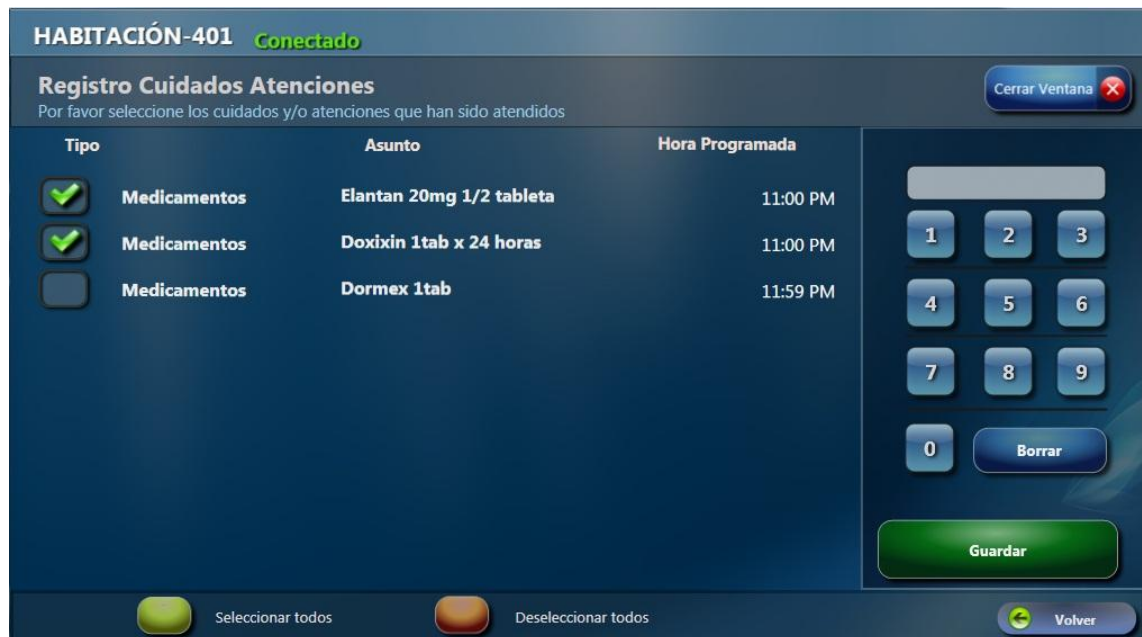


Imagen 95: Diseño estético interfaz registrar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la enfermera selecciona los cuidados médicos que ha atendido, digita el código y espera el mensaje de confirmación por parte de la aplicación. En caso de algún error en el código que ha digitado ó si no ha seleccionado ninguna solicitud, la aplicación notificará dicho evento.



- **Diseño estático**

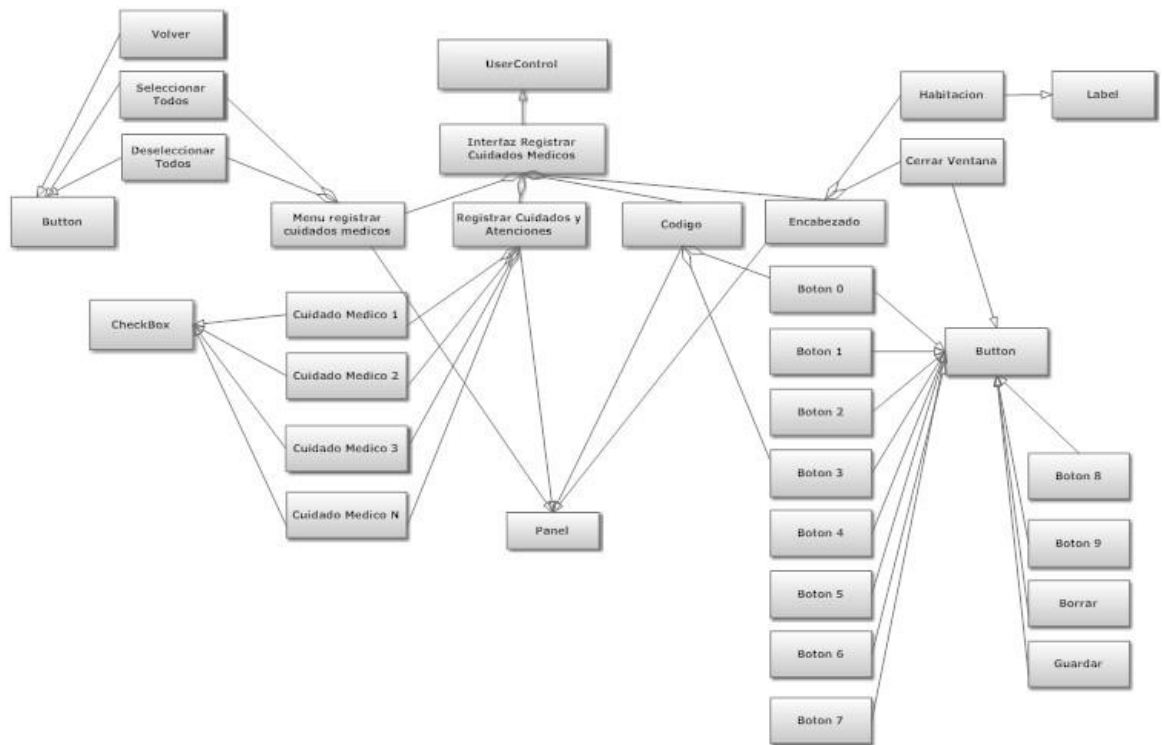


Imagen 96: Diseño estático interfaz registrar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

- **Diseño dinámico**

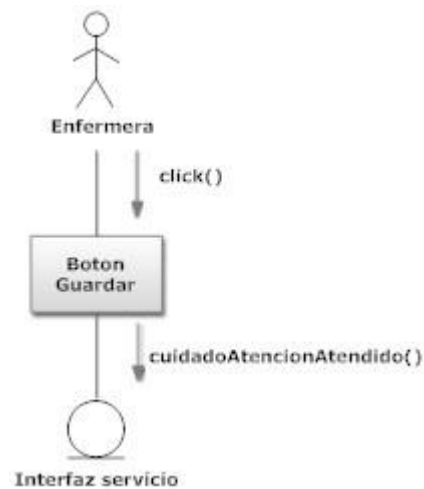


Imagen 97: Diseño dinámico interfaz registrar cuidados médicos  
Fuente: Los Autores

- **Especificación de eventos**

```
Guardar.click()
```

```
{
```

```
    /* IDcuidados_tiempoatencion ya existe y es global */
```

```
    /* codigoenfermera ya existe y es global */
```

```
    /* hora ya existe y es global */
```

```
    cuidadoAtencionAtendido(IDcuidados_tiempoatencion, codigoenfermera,  
hora)
```

```
}
```

## 6.5.8 Interfaz registrar entrega de alimentos

- Diseño estético

**HABITACIÓN-401** Conectado

### Registro Entrega Alimentos

Por favor seleccione los pacientes a los cuales la alimentación ha sido suministrada.

| Paciente   | Dieta      | Cama |
|--|------------|------|
| <input type="checkbox"/> guillermo andreslopez osorio    | Blanda     | 1    |
| <input checked="" type="checkbox"/> carlos andresbonilla | Blanda     | 3    |
| <input checked="" type="checkbox"/> juan davidperez      | Semiblanda | 4    |
| <input type="checkbox"/> Christian JulianGomez           | liquida    | 5    |

0

Imagen 98: Diseño estético interfaz registrar entrega alimentos  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la persona encargada de la alimentación selecciona los pacientes a los cuales el alimento ha sido entregado, digita el código y espera el mensaje de confirmación por parte de la aplicación. En caso de algún error en el código que ha digitado ó si no ha seleccionado ninguna solicitud, la aplicación notificará dicho evento.

- **Diseño estático**

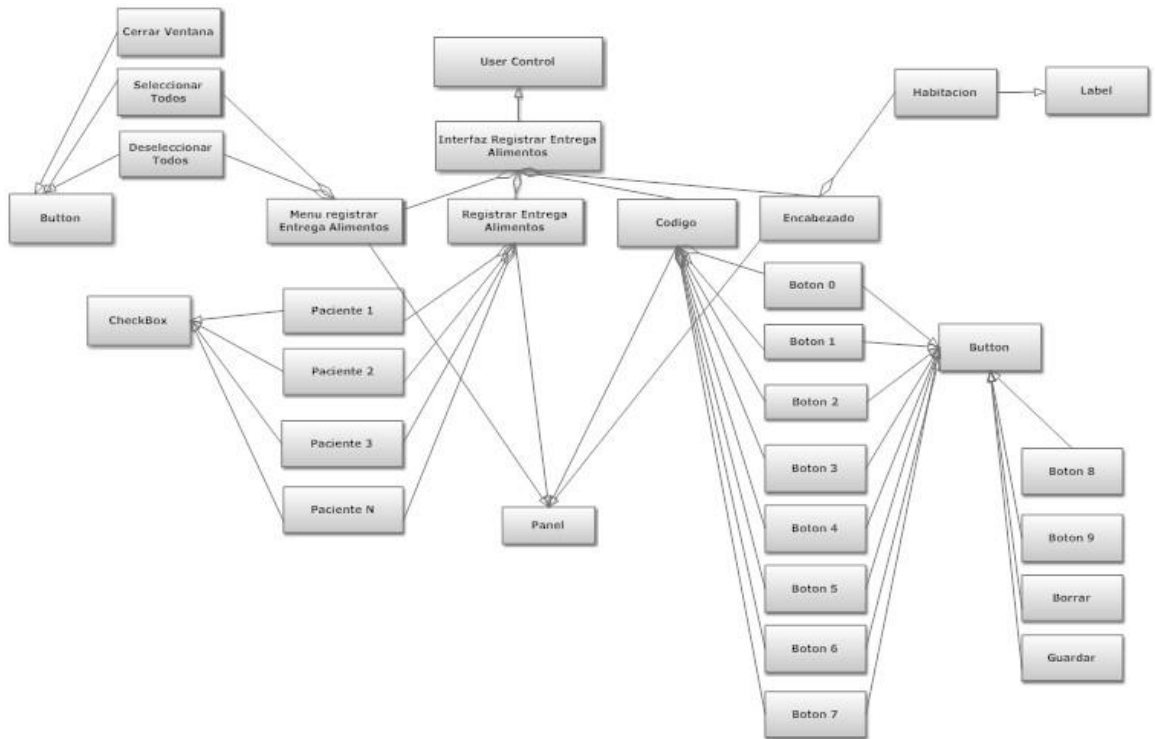


Imagen 99: Diseño estático interfaz registrar entrega alimentos  
Fuente: Los Autores

- **Diseño dinámico**

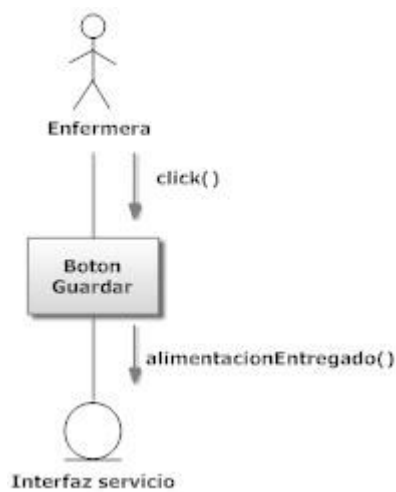


Imagen 100: Diseño dinámico interfaz registrar entrega alimentos  
Fuente: Los Autores

- **Especificación de eventos**

Guardar.click()

```
{  
    /* IDpaciente ya existe y es global */  
    /* codigoenfermera ya existe y es global */  
    /* hora ya existe y es global */  
  
    alimentoEntregado(IDpaciente, codigoenfermera, hora)  
}
```

## 6.5.9 Interfaz principal central de enfermería

- Diseño estético

The screenshot displays a software interface for a central nursing station. It is titled 'Configuración' and 'conectado'. The interface is divided into several sections:

- Pacientes:** A list of patients with columns for 'habitac.', 'cama', and 'paciente'. The list includes names like Juan David Perez, Carlos Andres Bonilla, Guillermo Andres Lopez Osorio, Maria Camila Adelaida, Juanito Perez Perezitos, Luisa Marcela Prado Gomez, David Alejandro Gonzales Gonzales, Julian Mauricio Gutierrez Rios, Ruben Dario Estrada, Luis Fernando Valencia, Juan Carlos Piedrahita Bermudez, Marta Elena Hurtado Ramirez, David Rincon Nieto, Jorge Eduardo Cuartas Bustamante, Isabel Cristina Grajales, Maria Patricia Arias Gutierrez, Cesar Alberto Martinez, Fernando Antonio Saldarraga Cifuentes, Bernardo Cardona Garcia, Ruben Dario Salgado Ramirez, Oscar Eduardo Garcia Grajales, Lida Victoria Patiño Gomez, and Ana Lucia Alzate Davila.
- Solicitudes:** A table of pending requests with columns for 'Hab.', 'Paciente', 'Solicitud', and 'hora'. Requests include 'solicita a la enfermera', 'solicita Cambio Suero', 'presenta Dolor', and 'solicita Medicamento'.
- Cuidados Medicos:** A table of completed medical care with columns for 'Habitacion', 'Paciente', 'Tipo', 'Asunto', and 'Hora'. Care items include 'Medicamentos' for katopryl x 20mg, Iexotanil 1/2tab, and elamtam 20mg.
- Habitaciones en:** A section showing the status of rooms, with a green dot indicating room 401 is 'Conectado'.

Imagen 101: Diseño estético interfaz principal central enfermería

Fuente: Los Autores

En esta pantalla se lista los pacientes que actualmente se encuentran hospitalizados, se visualizan las solicitudes que realizan los pacientes y los cuidados médicos cuya hora ha sido cumplida. Además se muestra el estado de cada dispositivo que se encuentra registrado en el servicio (si está conectado o no).

- **Diseño estático**

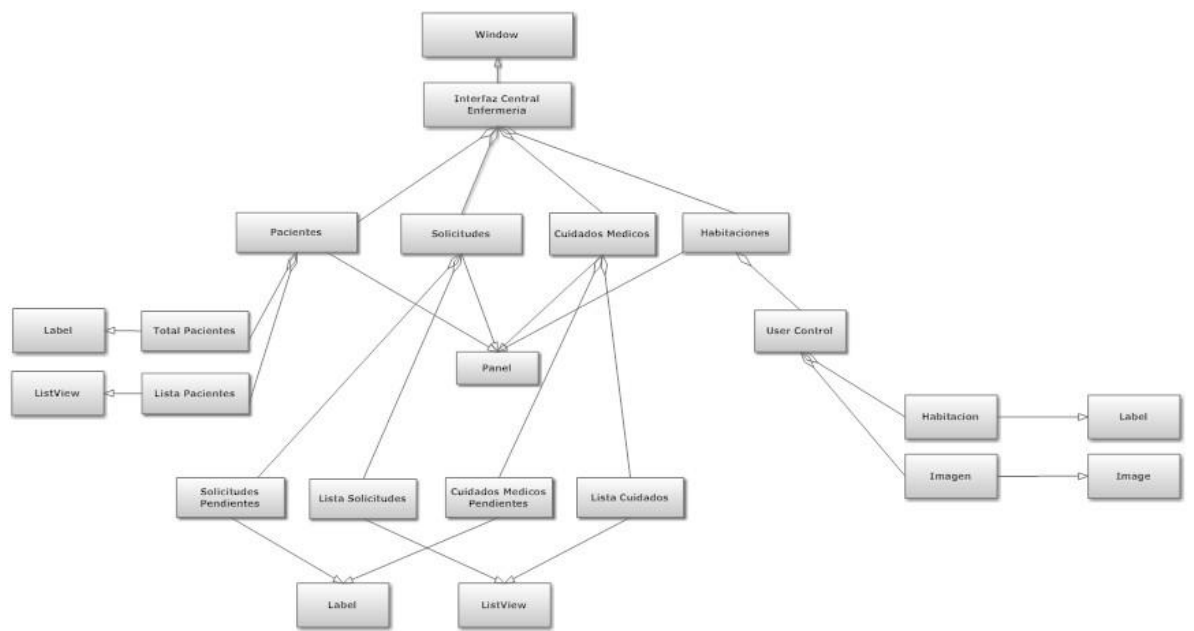
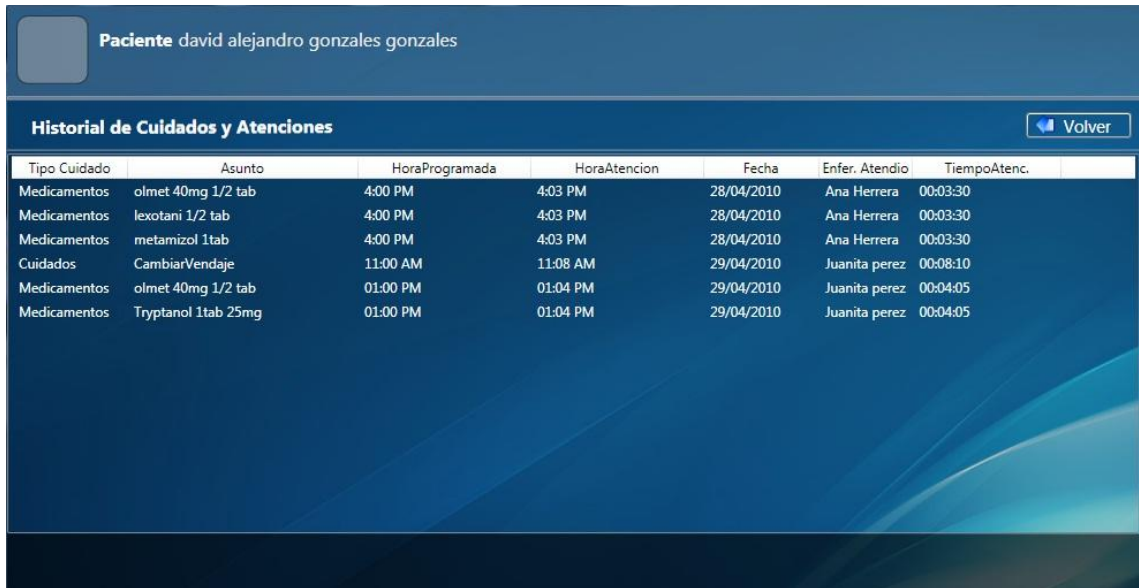


Imagen 102: Diseño estático interfaz principal central enfermería  
Fuente: Los Autores

## 6.5.10 Interfaz consultar historial de cuidados

- **Diseño estético**



Paciente david alejandro gonzales gonzales

**Historial de Cuidados y Atenciones** [Volver](#)

| Tipo Cuidado | Asunto              | Hora Programada | Hora Atencion | Fecha      | Enfer. Atendio | Tiempo Atenc. |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|------------|----------------|---------------|
| Medicamentos | olmet 40mg 1/2 tab  | 4:00 PM         | 4:03 PM       | 28/04/2010 | Ana Herrera    | 00:03:30      |
| Medicamentos | lexotani 1/2 tab    | 4:00 PM         | 4:03 PM       | 28/04/2010 | Ana Herrera    | 00:03:30      |
| Medicamentos | metamizol 1tab      | 4:00 PM         | 4:03 PM       | 28/04/2010 | Ana Herrera    | 00:03:30      |
| Cuidados     | CambiarVendaje      | 11:00 AM        | 11:08 AM      | 29/04/2010 | Juanita perez  | 00:08:10      |
| Medicamentos | olmet 40mg 1/2 tab  | 01:00 PM        | 01:04 PM      | 29/04/2010 | Juanita perez  | 00:04:05      |
| Medicamentos | Tryptanol 1tab 25mg | 01:00 PM        | 01:04 PM      | 29/04/2010 | Juanita perez  | 00:04:05      |

Imagen 103: Diseño estético interfaz ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la enfermera visualiza los cuidados médicos que han sido atendidos.



- **Diseño estático**

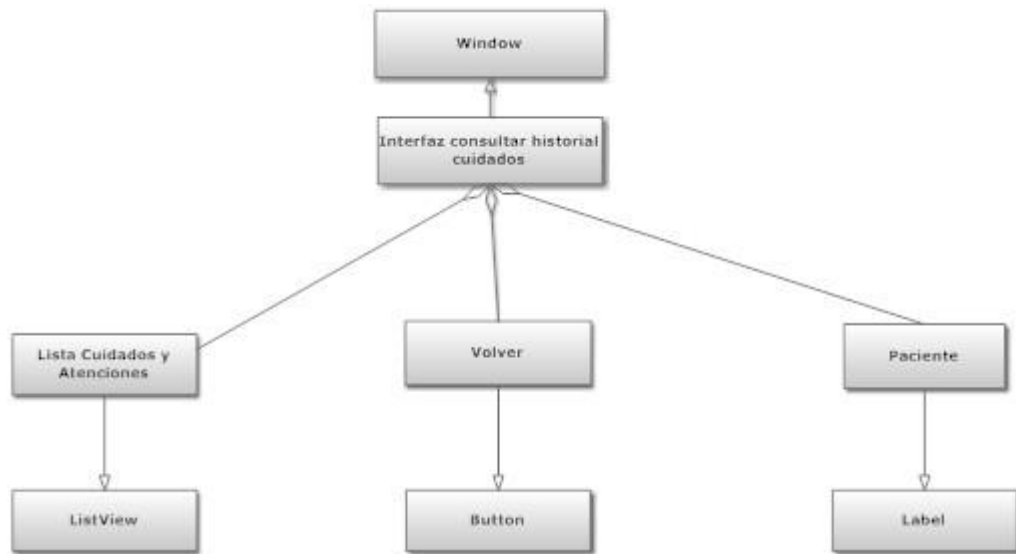


Imagen 104: Diseño estático interfaz ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

## 6.5.11 Interfaz ingresar cuidado medico

- Diseño estético

Paciente Marta Elena Hurtado Ramirez

**Agregar cuidado y/o Atencion medica**

Tipo Cuidado: Medicamentos      Asunto: lexotanil      Hora: 10 : 00 AM/PM      Fecha: 28/04/2010

Agregar

| Tipo         | Asunto                 | Hora     | Fecha      |
|--------------|------------------------|----------|------------|
| Medicamentos | elamtam 20mg 1/2 tab   | 6:00 PM  | 28/04/2010 |
| Medicamentos | omeprazol 20mg 1 pasta | 6:00 PM  | 28/04/2010 |
| Medicamentos | dorneo 1tab            | 10:00 PM | 28/04/2010 |
| Medicamentos | enuxoparina 40 mg      | 8:00 PM  | 28/04/2010 |

Eliminar      Consultar cuidados Programados

Cancelar      Guardar

Imagen 105: Diseño estético interfaz ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la enfermera ingresa los cuidados médicos que se le realizarán al paciente. Selecciona el tipo de cuidado, ingresa el asunto y la hora a la cual se le debe realizar dicho cuidado. Una vez que haya ingresado el/los cuidado(s) selecciona el botón guardar para almacenar dichos cuidados y ser enviados al dispositivo correspondiente. En caso que no ingrese ningún texto en el asunto o haya ingresado una hora no valida, el sistema notificará dicho evento.

- **Diseño estático**

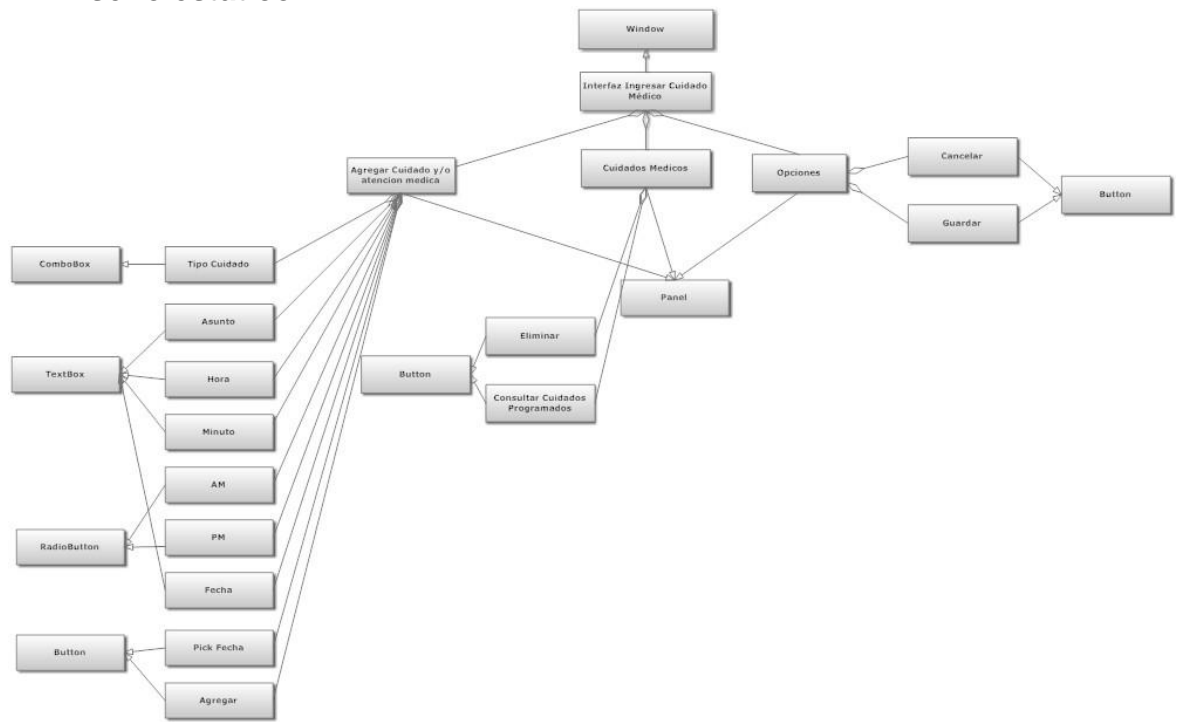


Imagen 106: Diseño estático interfaz ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

- **Diseño dinámico**

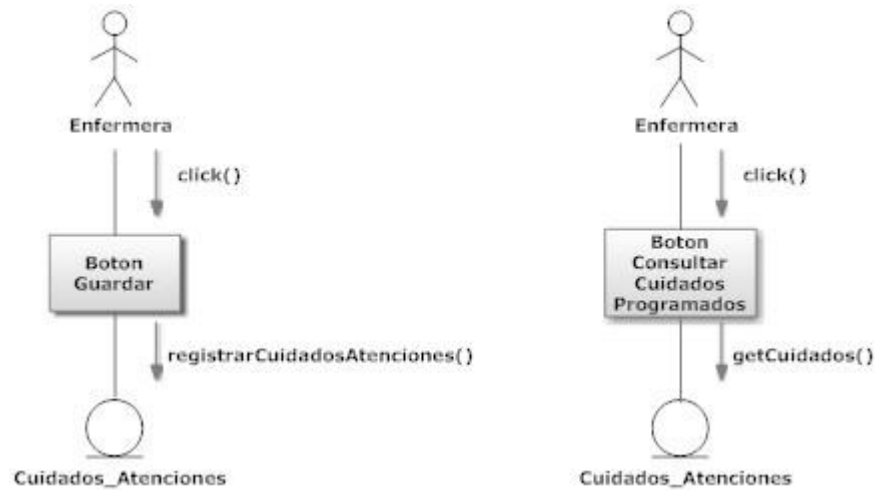


Imagen 107: Diseño dinámico interfaz ingresar cuidado medico  
Fuente: Los Autores

- **Especificación de eventos**

```
Guardar.click()
{
    /* Cuidados ya existe y es global */
    /* idpaciente ya existe y es global */

    registrarCuidadosAtenciones(cuidados, idpaciente)
}
```

```
ConsultarCuidadosProgramados.click()
{
    /* idpaciente ya existe y es global */

    getCuidados(idpaciente)
}
```

## 6.5.12 Interfaz Ver Cuidados y Solicitudes en dispositivo móvil de mano

- Diseño estético

Nombre Enfermera Conectado

Ver Solo Cuidados y Atenciones Ver solo solicitudes

Llamados de Paciente Por Atender Pendientes: 3

| Habitacion | Paciente                      | solicitud             | hora          |
|------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| 401        | Christian Julian Gomez        | presenta Dolor        | 08:04:38 p.m. |
| 401        | Christian Julian Gomez        | solicita Cambio Suero | 08:04:59 p.m. |
| 401        | guillermo andres lopez osorio | presenta Dolor        | 08:05:09 p.m. |

Cuidados y Atenciones Medicas Por Atender Pendientes: 2

| Habitac | Paciente                    | Tipo         | Asunto                 | Hora    |
|---------|-----------------------------|--------------|------------------------|---------|
| 401     | Luis Fernando Valencia      | Medicamentos | triptanol 20mg 1/2 tab | 8:7 PM  |
| 401     | Marta Elena Hurtado Ramirez | Medicamentos | katopryl 30 mg 1/2 tab | 8:10 PM |

Imagen 108: Diseño estético interfaz ver cuidados y solicitudes  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la enfermera visualiza los cuidados y solicitudes pendientes por atender.

- **Diseño estático**

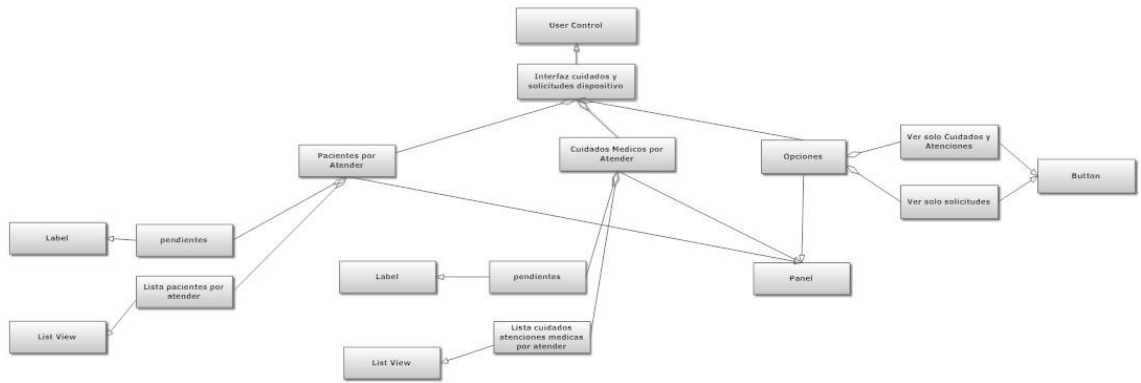


Imagen 109: Diseño estático interfaz ver cuidados y solicitudes  
Fuente: Los Autores

### 6.5.13 Interfaz filtrar cuidados y atenciones

- **Diseño estético**



Imagen 110: Diseño estético interfaz filtrar cuidados y atenciones  
Fuente: Los Autores

En esta pantalla la enfermera selecciona los pacientes de los cuales desea recibir las solicitudes y los cuidados médicos.

Puede seleccionar la opción “todos”, en caso que desee ver todos los mensajes de todos los pacientes suscritos a dicha central de enfermería. Una vez seleccionado los pacientes, selecciona guardar, para almacenar dichos cambios.

- **Diseño estático**

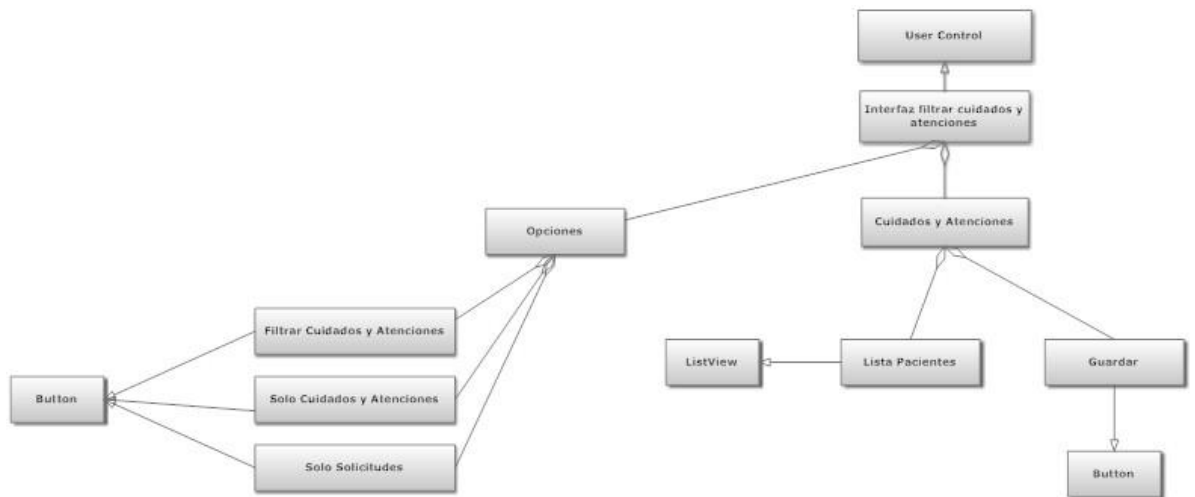


Imagen 111: Diseño estático interfaz filtrar cuidados y atenciones  
Fuente: Los Autores



## 6.6 REQUISITOS DEL SISTEMA

Para utilizar cm-móvil es necesario que el dispositivo móvil presente los siguientes requisitos mínimos:

- Sistema operativo: Windows xp o superior
- Procesador: Intel atom 1.2 GHz ó superior
- Conectividad: WiFi IEEE 802.11b/g
- Memoria Ram: 512 Mb
- Disco Duro: 10 mb espacio libre

## 7. DISEÑO DE PRUEBAS AL SISTEMA

Para probar el prototipo de la aplicación CM-móvil se utilizó una base de datos que contiene la información general de los pacientes y enfermeras, información que presentan las clínicas encuestadas, y que para efectos de funcionalidad se requiere disponer de esta información.

Esta base de datos presenta información de un total de 90 pacientes y de 12 personas encargadas del cuidado de los pacientes. Información más que suficiente para una sola central de enfermería.

Para la realización de las pruebas se utilizaron 8 equipos conectados a una red inalámbrica. Con las siguientes características:

- 7 equipos de cómputo con Microsoft Windows xp, Intel Pentium III 1.4 GHz, memoria 512 mb, memoria usb wireless adapter IEEE802.11g
- 1 equipo de cómputo con Microsoft Windows 7, Intel core 2 duo E8400 memoria 2Gb.
- ✓ Para la aplicación correspondiente al paciente se ejecutaron 6 instancias en un mismo equipo con 7 equipos diferentes.
- ✓ Para la aplicación correspondiente al dispositivo de mano se ejecutaron 3 instancias en un equipo.
- ✓ Para la central de enfermería se ejecutó una instancia en un equipo.

### 7.1 Pruebas modulo paciente

#### Prueba Suscripción de la aplicación al servicio

- Se realizó la conexión de un cliente al servicio de manera correcta. El tiempo empleado fue de 1 segundo.
- Se realizó la conexión de 5 clientes al servicio de manera simultánea. El tiempo empleado fue de 2 segundos.
- Se realizó la conexión de 20 clientes al servicio de manera simultánea. El tiempo empleado fue de 3 segundos en promedio para establecer la conexión.

En este apartado no es de vital importancia que el tiempo de respuesta sea el mínimo, ya que la suscripción al servicio lo único que indica es que la aplicación se encuentra conectada y a la espera de cualquier envío o recepción de mensajes. Para efectos de concurrencia la aplicación respondió de manera satisfactoria, en vista que los clientes no se conectan al mismo tiempo en la realidad, si no en diferentes intervalos de tiempo.

### **Pruebas envió de solicitudes**

- Se envió una solicitud por parte de un cliente al servicio. El servicio almaceno de manera correcta el registro en la base de datos y retorno el recibo de acuse al cliente correspondiente. El tiempo empleado fue de 1 segundo.
- Se enviaron 15 solicitudes de manera simultánea desde diferentes equipos. El servicio registro de manera correcta la información y envió el recibo de acuse de a los equipos correspondientes. El tiempo en promedio fue de 2 segundos.

### **Pruebas registró atención solicitudes**

- Se registro la atención de dos solicitudes y fueron enviadas correctamente al servicio y almacenadas en la base de datos el tiempo de respuesta fue de 2 segundos.
- Se registro la atención de 6 solicitudes de manera simultánea desde diferentes maquinas, fueron enviadas de manera correcta al servicio y almacenadas en la base de datos. El tiempo promedio de respuesta fue de 2 segundos.

### **Pruebas registró cuidados médicos**

- Se registro la atención de 6 cuidados médicos de manera simultánea desde diferentes maquinas, fueron enviadas de manera correcta al servicio y almacenadas en la base de datos. El tiempo promedio de respuesta fue de 2 segundos.

El resultado de las pruebas para los registros de cuidados médicos y solicitudes fue óptimo, puesto que para una central de enfermería el número de enfermeras que se encargan del cuidado de los pacientes no supera las 7 personas acorde al trabajo de campo realizado. Lo que sugiere que el número máximo de registros médicos y/o solicitudes equivale a 7 de manera concurrente, para un tiempo promedio de respuesta de 2 segundos, lo cual es un tiempo de espera muy corto para obtener un mensaje de confirmación.

## **7.2 Prueba al modulo central enfermería**

- Se programo de manera correcta una solicitud médica. Se envió al respectivo cliente y se mostro a la hora indicada.
- Se programaron 60 cuidados médicos. Se enviaron de manera correcta a los equipos correspondientes. Y se mostraron a la hora adecuada.
- Se consulto los cuidados médicos para verificar las actividades programadas. El tiempo de respuesta para la consulta fue mínimo.
- Se eliminaron exitosamente 8 cuidados médicos previamente programados. El tiempo de respuesta para este caso fue mínimo.

## **7.3 Pruebas al modulo enfermera**

- Se realizo la conexión de la aplicación al servicio de manera correcta. El tiempo empleado fue de 1 segundo.
- Se recibió de manera correcta las solicitudes realizadas, el tiempo promedio para la visualización de las solicitudes fue de 3 segundos, desde el momento en que se envió la solicitud desde el modulo paciente.
- Se recibió de manera correcta los cuidados médicos programados, el tiempo promedio para la visualización de los cuidados médicos desde el momento en que la hora programada se ha cumplido fue de 2 segundos.

## 8. CONCLUSIONES

- Realizar el proceso de gestión de requerimientos, recolección y análisis, es primordial para el desarrollo de la ingeniería del software, ya que facilita y asegura el correcto desarrollo del proyecto.
- La atención a pacientes que se encuentran hospitalizados requiere que el personal clínico se dirija de manera oportuna a cada habitación, de ahí que se requiera conocer oportunamente la información. Por lo tanto desarrollar aplicaciones utilizando dispositivos móviles permite usufructuar características que en otras tecnologías no podrían aprovecharse, como conocer la información en tiempo real y poder desplazarse de un lugar a otro, al tiempo que facilitan las tareas del personal clínico.
- Se emplearon los conocimientos adquiridos en el proceso de formación, la capacidad de investigación y trabajo de campo en el desarrollo del proyecto.
- Windows Communication Foundation (WCF) y Windows Presentation Foundation suministraron las herramientas necesarias para la infraestructura de la aplicación, de tal forma que facilitó la interconexión entre los componentes del sistema, acoplándose a los requisitos y necesidades planteados al inicio del proyecto.
- La tecnología WCF permite al programador liberarse de detalles de conexión y creación de mensajes. Solo es necesario una instancia de la interfaz para acceder a todos los métodos remotos como si estuvieran en la misma aplicación.
- La aplicación CM-Movil para el control de tiempos de atención al paciente disminuye el costo de tiempo relacionado con la atención a los pacientes hospitalizados, debido al tiempo que el personal se evita desplazándose desde cada central de enfermería y las habitaciones, además el tiempo del personal se hace más eficiente al distribuir mejor las tareas entre ellos.
- Mejorar el acompañamiento del paciente hospitalizado a través de las tecnologías móviles permite que éste pueda adaptarse más fácilmente al entorno hospitalario a la vez que se ejerce su derecho a recibir información básica sobre la atención médica, las áreas de servicio, estudios, procedimientos y personal que lo atiende.

## **9. RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

- Integrar el historial clínico del paciente a la aplicación sería de gran utilidad ya que permitiría a médicos y personal de enfermería tener acceso a información muy valiosa a la hora de realizar algún diagnóstico.
- Sería importante implementar a la aplicación el monitoreo de signos vitales de los pacientes, como lo son la frecuencia cardíaca o la temperatura del paciente, utilizando dispositivos móviles de manera que se pueda llevar un control sobre las personas que se encuentran en estado de recuperación.
- Analizar la posibilidad de implementar sobre el sistema el manejo y acceso a imágenes diagnósticas de los pacientes, de manera que se complemente con el historial clínico del paciente y permita a los médicos hacer un mejor diagnóstico sobre el paciente.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Lerma, Héctor Daniel. Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto [Monografía]. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Investigación Científica; 1999. 135 p.

Cuidados y registros de enfermería. Hospital Nacional Rebagliati Martins. Presentación. [En línea]. [Citado el: 24 de Julio de 2009] <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Cuidados%20y%20Registros%20de%20Enfermeria.pdf>

Reunión técnica nacional sobre vigilancia de eventos adversos. [En línea]. [Citado el: 27 de julio de 2009]. <http://www.interactic.org.co/index.php/Primer-Plano/Colombia-avanza-hacia-un-Plan-de-Telesalud.html>

Indicador proporción de vigilancia de eventos adversos. Ministerio de protección social. [En línea]. [Citado el: 24 de noviembre de 2009] <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/Library/documents/DocNewsNo16130DocumentNo4147.pdf>

Ramos González, Victoria. Las TIC en el sector de la salud [Artículo]. España: Instituto de salud Carlos III. [En línea]. [Citado el: 14 de Agosto de 2009]. <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit163/41-45.pdf>

Hacia un plan país en telesalud. Presentación. [En línea]. [Citado el: 24 de Agosto de 2009]. <http://www.colombiaplantic.org.co/index.php?tipo=45&noti=30&clase=1>

Telesalud en las Américas. Comisión Interamericana de Telecomunicaciones. [En línea]. [Citado el: 24 de Agosto de 2009]. [www.citel.oas.org/sp/publicaciones/TELESALUD-FINAL-r1\\_e.pdf](http://www.citel.oas.org/sp/publicaciones/TELESALUD-FINAL-r1_e.pdf)

Orozco Africano, Julio Mario. Estudio de factibilidad para la creación de una IPS privada de tercer nivel de atención en el distrito de Barranquilla. Barranquilla: Universidad del Norte; 2006. 369 p. [En línea]. [Citado el 20 de septiembre de 2009]. <http://www.eumed.net/libros/2008b/385/385.zip>

Introducción a los dispositivos móviles. [En línea]. [Citado: julio de 2009]. Disponible en: [http://docencia.ac.upc.edu/EPSC/PSE/documentos/Trabajos/Archivo/Trabajo\\_PDM.pdf](http://docencia.ac.upc.edu/EPSC/PSE/documentos/Trabajos/Archivo/Trabajo_PDM.pdf)

Los Tablet PC. [Consulta: julio de 2009]. [En línea]. Disponible en Internet: <http://es.kioskea.net/faq/2938-los-tablet-pc#que-es-un-tablet-pc>

Vida Digital UMPC. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.vidadigitalradio.com/umpc-oqo/>

Vidas En Red [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://blogs.hoytecnologia.com/index.php?blog=13&c=1&more=1&p=199&pb=1&tb=1>

Conmutación y conexión inalámbrica de LAN. CCNA Exploration 4.0

Introduction. OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Infrastructure Version 2.2 [Consulta: abril de 2010] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/09-02-05.pdf>.

Introducción a UML 2.0. [Consulta: abril de 2010] [En línea]. Disponible en Internet: [http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read\\_article.php?articleId=15#Objetivos del UML 2.0](http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15#Objetivos%20del%20UML%202.0)

Booch, Grady. Jacobson, Ivar. Rumbaugh, James. El lenguaje unificado de modelado: Manual de referencia. Editorial Addison Wesley. 1999 526 p.

Prescription writer for the UMPC. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.electronic-e-prescribing-drug-interaction.com/>

Handy Live. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.handylife.com/en/products/handy-patient-mobile/overview-hpm.html>

mMHS: PERSONAL HEALTHCARE UMPC TECHNOLOGY AND SERVICES FOR ELDERLY [Consulta: Septiembre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.concursosoftwarelibre.org%2F0809%2Fproyectos%2F75&ei=uEhnS9f0EdCVtgelg-WIBg&usq=AFQjCNGXJgAgJgmN0R1AQqfUfNUDGjPdaQ>

CASEIB [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.unavarra.es/caseib2006/Sesiones/M3.pdf>

Resumen Resolución 1448 de 2006. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.telemedicina.unal.edu.co/resolucion.php>

Resolución Número 3374 de 2000. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: [http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/categorydetail.asp?idcategory=1440&idcompany=3&ItemMenu=11\\_250](http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/categorydetail.asp?idcategory=1440&idcompany=3&ItemMenu=11_250)

Decreto 1011. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://medicinaprepagada.coomeva.com.co/archivos/odon/Decreto1011.pdf>



Ley 100 de 1993. [Consulta: junio de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.andi.com.co/camaras/farmaceutica/Normatividad/ley100-1993.pdf>

Manual Único de Glosas, Devoluciones y Respuestas. Ministerio de Protección Social. [Consulta: julio de 2009] [En línea]. Disponible en internet: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/vBecontent/library/documents/DocNewsNo18272DocumentNo8940.PDF>

Visual Studio en MSDN [Consulta: octubre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.microsoft.com/visualstudio/en-us/default.aspx>

Introducción Windows Presentation Foundation [Consulta: octubre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.wpftutorial.net/WPFIntroduction.html>

Introducción WCF [Consulta: octubre de 2009] [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.microsoft.com/spain/interop/indigo.aspx>

