

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**Sistema de presentación del mapa sanitario para las
actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud
familiar del Ministerio de Salud**

PRESENTADO POR:

HENRY DANIEL DÍAZ LÓPEZ

SAMUEL AGUSTÍN GARCÍA CASCO

JOSUÉ STANLEY RAMÍREZ ROMERO

MAURICIO ALEXIS YANME REYES

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 2016

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO :

LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título :

Sistema de presentación del mapa sanitario para las actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud familiar del Ministerio de Salud

Presentado por :

HENRY DANIEL DÍAZ LÓPEZ

SAMUEL AGUSTÍN GARCÍA CASCO

JOSUÉ STANLEY RAMÍREZ ROMERO

MAURICIO ALEXIS YANME REYES

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente asesor :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

San Salvador, Abril de 2016

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente asesor :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

Agradecimientos

Le agradezco primeramente a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres Jaime y Patricia Díaz por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por un ejemplo de vida a seguir.

A mi esposa Jazmín por ser una parte importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y por su amor incondicional.

A mi hija Giselle, por haberme servido como una fuente de inspiración y de fortaleza en los momentos más difíciles y cansados de mi carrera, por las alegrías que me permitió vivir aun en medio del estrés de cursar una Ingeniería.

A mi abuela Tere, pues me ha mostrado su apoyo de múltiples maneras en el transcurso de mi vida, sobre todo al inicio de mi carrera, pues se hizo cargo de mi mientras mis padres estaban lejos.

A mi hermano Cesar por ser ejemplo de trabajo y desarrollo profesional, y a mi primo Diego por ser parte importante de mi vida y por hacerme pasar momentos de alegría, sobre todo en momentos difíciles.

A los ingenieros Julio Portillo y Cesar Gonzales por habernos acompañado en todo nuestro proceso de trabajo de graduación, por todas las recomendaciones, sugerencias y consejos que recibimos de ellos y por la paciencia y el tiempo dedicado a nuestro trabajo de grado.

Al personal del Ministerio de Salud de El Salvador por habernos dado la oportunidad de trabajar con ellos, sobre todo al Dr. Macal y al Ing. Menjivar por todo su apoyo y por el tiempo invertido en nosotros a lo largo de todo nuestro trabajo de grado.

A mis compañeros de tesis, a Samuel por esforzarse siempre y por estar dispuesto a apoyarnos a todos en todo momento, por tratar siempre de mantener la armonía en el grupo y por ser un gran amigo. A Josué Ramírez, por estar siempre atento a los detalles que a veces los demás pasábamos por alto, por su gran esfuerzo y dedicación en los momentos que debíamos trabajar al 100%. A Mauricio Yanme, por estar siempre verificando el avance de las tareas, por haber gestionado la logística del equipo y por siempre estar dispuesto a apoyarnos y a dar su opinión para poder mejorar nuestro trabajo en conjunto.

Agradezco a mis amigos por haber hecho más ligera la carga de cursar una ingeniería, a mis compañeros de carrera que me acompañaron y me ayudaron en muchos aspectos de mi carrera. Gracias a todos los que me han permitido decir al fin ¡Soy Ingeniero!

Henry Díaz

Agradecimientos

En primer lugar le doy gracias a Dios por poner en mi camino y durante toda mi carrera a personas que me brindaron su apoyo incondicional. Por ser mi luz, mi consuelo y mi fortaleza en todo momento especialmente en las circunstancias difíciles.

Agradezco a mis padres por haber confiado en mí, por su apoyo íntegro y por darme sus consejos a tiempo y en especial por sus reprensiones estoy seguro que fue con todo su amor y con el ánimo de hacer de mí una mejor persona.

De manera muy especial agradezco a Frank Cummings por haberme dado beca durante toda mi carrera educativa y doy gracias a Dios por darme el privilegio de ser su alumno y aún más importante, ser amigo de tan distinguida persona. El obtener este título es un fruto más de su esfuerzo por apoyar a los jóvenes de Suchitoto. Usted estará siempre en mi corazón y sin duda alguna en el corazón de muchos otros jóvenes más en los cuales usted deposito su apoyo y confianza, Que descanse en paz Frank.

Gracias a la familia Romero Alas, por darme su apoyo durante los primeros años de mi carrera dándome un lugar acogedor donde poder vivir cerca de la universidad. Agradezco también a mi compañero y amigo Mauricio Yanme por su apoyo durante las muchas materias que cursamos juntos y a su familia por abrirme las puertas de su casa y darme un lugar para poder realizar tareas.

A mis amigos Luis Marroquín y Elenilson Hernández con los cuales he convivido en estos últimos años de estudio y más que amigos durante este tiempo los lleve a apreciar como parte de mi familia, gracias por su apoyo.

A mi novia Norma Peña que fue paciente cuando necesite tiempo para dedicarme a mis estudios, gracias por apoyarme, darme ánimos y palabras de aliento cuando creí no poder continuar.

Gracias a todos mis amigos y compañeros universitarios con los cuales libre tareas, defensas, noches de desvelo programando. A mis amigos Manuel y Paco con los que compartíamos momentos de sano esparcimiento.

Gracias a mi grupo de trabajo de graduación fue un honor realizar este trabajo con ustedes. Todos ustedes me han ayudado de una u otra forma a cumplir mi sueño de ser por fin Ingeniero de Sistemas Informáticos.

Samuel García.

Dedicatoria

A mi Dios, "Porque de él, y por él, y para él, son todas las cosas. A él sea la gloria por los siglos. Amén." Romanos 11:36.

A mis padres Reynaldo Ramirez y Cecilia Romero quienes han dado todo por mí, que con su amor, esfuerzo, comprensión, sufrimiento y paciencia han sido los principales responsables de cada éxito de mi vida. Gracias por ayudarme a hoy ser Ingeniero.

Agradecimientos

Agradezco a Dios todopoderoso que ha mostrado su fidelidad cada mañana, que nunca me ha dejado solo, que me ha dado fortaleza, aliento y paciencia para lograr mis metas.

A mis padres Reynaldo Ramirez y Cecilia Romero, a mis hermanos Carlos Ramirez y Saraí Ramirez; ellos han sido el baluarte de mi vida, brindándome su apoyo incondicional y su amor en cada etapa de la vida que condujeron a ser el profesional que hoy en día soy.

A mis tíos Eduardo (Q.D.D.G), Carolina, Benjamín Sermeño y sus familias, a mi abuela Ceci Sermeño (Q.D.D.G) que siempre fueron y han sido un gran apoyo; que han brindado su ayuda y soporte a mi familia cada vez que los hemos necesitado; porque nunca apartaron su atención y afecto de nosotros.

A Vanessa Laínez, mi novia y mejor amiga, que es una luz y fuerza en mi vida, que me apoyó y dio aliento cada vez que sentía no poder más en mi carrera profesional; que a pesar de mis defectos me brinda su cariño y comprensión, y que con su compañía y amor me alienta a ser una mejor persona.

A mis amigos y personas que me aprecian de la iglesia Fe y Amor, que durante 18 años me han apoyado, ayudado y compartido cada etapa de mi desarrollo personal y académico.

A nuestro asesor de tesis Ing. Julio Portillo que brindo su ayuda y experiencia en el desarrollo del trabajo de grado. Al personal del MINSAL que siempre estuvo pendiente y brindando su ayuda en cada etapa del desarrollo del trabajo de grado, especialmente al Dr. Macal y al Ing. Menjivar que fueron unas excelentes personas y excelentes profesionales en la asesoría del trabajo.

A mis compañeros de tesis Henry Díaz, Samuel Casco y Mauricio Yanme que brindaron su tiempo, dedicación, esfuerzo, sufrimiento, dolor, aflicción, alegrías, aliento, experiencia, habilidades y destrezas en el desarrollo óptimo del proyecto de graduación, ha sido un placer crecer como profesional junto a ustedes y culminar con éxito nuestras carreras, ¡ Felicidades Ingenieros !.

A la Universidad de El Salvador por ser la casa de estudios que me formó como profesional y que brindo su ayuda en la etapa final de mi carrera con una beca remunerada que fue de gran ayuda y soporte para mí y mi familia.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi tesis, por permitir que mis experiencias, investigaciones y conocimiento incurran dentro de su repertorio de información mental.

Gracias...

Josué Stanley Ramirez Romero.

Agradecimientos.

Primeramente a Dios por haberme dado la fuerza y la vida para llegar hasta el final de esta hermosa carrera. Aunque ha sido un camino complicado estoy feliz que él me haya permitido llegar hasta aquí.

A todos los miembros de mi familia que me apoyaron ya sea económicamente o con sus consejos. A mi padre José Yanme y a mi madre Edith Reyes por todo lo que han hecho por mí. A mis hermanos José Gregorio Yanme y la familia Heymans Yanme por haberme dado el equipo que necesitaba para poder practicar, sin duda sin ustedes terminar la carrera hubiera sido una tarea muy difícil.

A mi primo Ernesto Yanme, mi Tía María Elsa Yanme, mi abuela Berta de Yanme, mi tío Ernesto Yanme y mi tía Estela a quienes siempre tengo presentes.

A mi novia Karla Hernández que ha estado conmigo desde el primer ciclo en que empezó esta universidad. Gracias por tu amor y apoyo incondicional durante todo este tiempo. De verdad tú fuiste una de las razones principales por las que he podido cumplir esta meta.

A todos mis amigos de universidad que de alguna manera fueron o son parte de mi desarrollo profesional. En el primer año al señor Heriberto y a Eduardo Castro, en el segundo año a Francisco Renderos, Ricardo García, Erick Jiménez, Henry Pérez y David Gonzales sin ustedes quizás me habría tardado más tiempo en superar la escuela de ciencias básicas. En el tercer año a Kelvin Cuellar, Carlos Gil y a Oscar Moreira (Q.D.D.G) en ustedes pude encontrar gente apasionada como yo en la programación y durante aquellos dorados días me enseñaron mucho de la vida. En el cuarto año a Cesar Cuellar y a Eduardo Pérez por su amistad y su gran esfuerzo en nuestros trabajos. A mis compañeros de trabajo de graduación Henry Díaz y Josué Ramírez quienes trabajaron fuertemente para llegar hasta aquí. A Samuel García a

quien conozco desde que cursábamos probabilidad y estadística y es un gusto poder llegar hasta el final con un viejo conocido. Amigo te agradezco tu amistad sincera y apoyo durante todo este tiempo.

Al Ingeniero portillo por habernos asesorado con toda la paciencia del mundo y habernos guiado durante todas las decisiones difíciles durante el proyecto. Al Doctor Joaquín Macal por haber sido un excelente director del proyecto esperamos que este trabajo sea un éxito para usted. Al Ingeniero Samuel Menjivar porque nos ayudó con todo su conocimiento y siempre nos atendió con bien todas nuestras consultas.

Al Ing. Cesar Gonzales por haberme permitido ser auxiliar de catedra durante 2 años y por ser el docente observador en el trabajo de graduación. Al Ing. Rodrigo Bazán y al Ing. Jonathan Palma por haber compartido su tiempo conmigo durante este tiempo.

A los Ingenieros que dejaron de alguna manera dejaron su huella en mí: Ing., Oscar Rodríguez, Ing. García, e Ing. José Martínez

A mis amigas Karina Méndez, Julissa Ávila y Mariana Raquel porque nunca tuve muchas y ellas lo son sin yo pedírselo.

A todas las personas que me compraron almuerzos les agradezco porque me ayudaron a mí a llegar hasta aquí y ayudaban a mi familia. A todos los choferes del transporte público de la ruta 44.

A la Universidad de El Salvador por darme la oportunidad de ser un profesional
Gracias.

Mauricio Alexis Yanme Reyes

Índice

Introducción.....	9
CAPITULO I ESTUDIO PRELIMINAR.....	12
1.1 Antecedentes	13
1.1.1 Desarrollo móvil en temática de salud	13
1.1.2 Mapeo y Salud.....	14
1.1.2.1 Iniciativas de salud	14
1.1.3 Ministerio de Salud de El Salvador y el desarrollo móvil.....	14
1.2 Planteamiento del problema.....	16
1.2.1 Lluvia de ideas.....	16
1.2.2 Diagrama de Ishikawa.	17
1.2.3 Diagrama de Ishikawa	19
1.2.4 Diagnostico.....	20
1.2.5 Planteamiento del problema.	21
1.3 Alcances.....	22
1.4 Limitaciones	24
1.5 Justificación.....	26
1.6 Importancia.....	28
CAPITULO II ANALISIS Y DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS	29
2.1 Marco de Referencia	30
2.1.1 Marco Conceptual.....	30
2.1.1.1 Definiciones, terminologías y abreviaturas del Ministerio de Salud... 30	
2.1.1.2 Definiciones, terminología de Tecnología Móvil	37
2.1.2 Marco Teórico	45
2.1.2.1 Ministerio de Salud.....	45
2.1.2.2 Documentación utilizada en los ECOS-F	49
2.1.2.3 Base Legal	52
2.1.2.4 Tecnología Móvil.	55
2.1.2.4.1 Tipos, Historia y Evolución.....	55
2.1.2.4.2 Computación Oblicua.....	55
2.1.2.4.3 Tecnologías Disponibles	55
2.1.2.4.4 Tecnología móvil en El Salvador y Centroamérica.	56
2.1.2.4.5 Tecnologías móviles y la salud.	56
2.2 Análisis de la Situación Actual.....	57

2.2.1	Herramientas de los ECOS-F	57
2.2.1.1	Mapa Sanitario	57
2.2.1.2	Variantes de la utilización del Mapa Sanitario	62
2.2.2	Análisis de Procedimientos	67
2.2.2.1	Elaboración del Mapa Sanitario.....	67
2.2.2.2	Actualización del Mapa Sanitario	70
2.2.2.3	Planificación de Visitas de Terreno	73
2.2.2.4	Visitas de terreno	73
2.2.2.5	Visitas domiciliarias.....	73
2.2.2.6	Control de Embarazadas.....	73
2.2.2.7	Campañas de Vacunación	73
2.3	Definición de Estándares.....	74
2.3.1	Estándares de Documentación	74
2.3.2	Estándares de documentación para el Análisis	74
2.3.2.1	Estándar para definición de requerimientos funcionales	74
2.3.2.2	Estándar para definición de requerimientos no funcionales	75
2.3.2.3	Estándar para descripción de casos de uso.....	76
2.3.3	Estándares de documentación para el diseño	78
2.3.3.1	Diagramas de Secuencia	78
2.4	Análisis de metodologías de desarrollo	80
2.4.1	Modelo de Cascada	80
2.4.2	Modelo de proceso incremental.....	82
2.4.3	Modelos de procesos evolutivos	83
2.4.3.1	Prototipos	84
2.4.3.2	El modelo en espiral.....	85
2.4.4	Desarrollo Ágil.....	87
2.4.4.1	Programación extrema (XP).....	88
2.4.4.2	SCRUM	88
2.4.4.3	Proceso Unificado Ágil (PUA).....	88
2.4.5	Evaluación técnica	89
2.4.5.1	Evaluación de metodologías por el equipo de trabajo.....	92
2.5	Descripción de la metodología de desarrollo seleccionada.....	94
2.6	Requerimientos Funcionales	95
2.7	Requerimientos No funcionales.....	96
2.8	Iteración I.....	100

2.8.1	Requerimientos Funcionales	100
2.8.1.1	Presentación del Mapa Sanitario.....	100
2.8.1.2	Mapeo de Riesgo Familiar	101
2.8.1.3	Mapeo de Variables	102
2.8.1.4	Filtrar Resultados por Zonas	103
2.8.2	Diagrama de Casos de Uso	104
2.8.3	Descripción de Casos de Uso y diagrama de actividades	105
2.8.3.1	Mapear variables de la ficha familiar	106
2.8.3.2	Mapear riesgo familiar.....	109
2.8.3.3	Filtrar por zonas	111
2.8.4	Diagrama de Sistemas del Sistema Propuesto.....	113
2.9	Iteración 2.....	114
2.9.1	Requerimientos Funcionales	114
2.9.1.1	Ingresar Embarazada.....	114
2.9.1.2	Administrar Sitios de Interés	115
2.9.1.3	Generar reporte.....	116
2.9.2	Diagrama de Casos de Uso.....	117
2.9.2.1	Descripción de Casos de Uso y Diagramas de Actividades.....	118
2.9.2.2	Registrar Embarazada	120
2.9.2.3	Administrar Sitio de Interés	122
2.9.2.4	Generar Reporte	128
2.9.3	Diagrama de Sistemas del Sistema Propuesto.....	130
2.10	Iteración 3	131
2.10.1	Requerimientos Funcionales	131
2.10.1.1	Mapear visitas de terreno.....	131
2.10.1.2	Administrar visitas de terreno integrales	132
2.10.2	Diagrama de Casos de Uso.....	133
2.10.2.1	Descripción de Casos de Uso y Diagramas de Actividad.....	134
2.10.3	Casos de Uso y Diagramas de Actividades.....	136
2.10.3.1	Mapear visitas de terreno.....	136
2.10.3.2	Administrar Visita Integral	138
2.10.4	Diagrama de Sistemas del Sistema Propuesto	145
2.11	Iteración 4	146
2.11.1	Requerimientos Funcionales	146
2.11.1.1	Preparar datos para sincronización.....	146

2.11.2	Diagramas de caso de Uso	147
2.11.2.1	Diagrama de casos de uso SIFF	147
2.11.2.2	Descripción de Casos de Uso.	148
2.11.3	Casos de uso y diagrama de actividades	150
2.11.3.1	Preparar datos para sincronización.....	150
2.11.4	Enfoque de Sistemas del sistema propuesto.....	152
2.12	Enfoque de Sistemas del sistema Propuesto.....	153
2.12.1	Descripción.....	153
2.12.1.1	SIMSECOS	153
2.12.1.2	SIFF	153
Capitulo III	DISEÑO	154
3.1.	Definición de estándares	155
3.1.1.	Estándares de Programación	155
3.1.2.	Estándares de Base de datos.....	155
3.1.2.1.	Nombramiento de las tablas en la base de datos.....	155
3.1.2.2.	Para nombres de campos.	155
3.1.2.3.	Elementos de Datos	156
3.1.3.	Estándares de interfaz	157
3.1.4.	Estándares de Validación	157
3.1.4.1.	Definiciones:.....	157
3.1.4.2.	Estándar de validación:	158
3.1.5.	Estándares de Seguridad	161
3.1.5.1.	Políticas y estándares de seguridad del personal	161
3.1.5.2.	Políticas y estándares de seguridad física y ambiental.	161
3.1.5.3.	Políticas y estándares de seguridad de las operaciones informáticas. 162	
3.1.6.	Estándares de Pruebas	163
3.2.	Diseño de casos de pruebas	163
3.3.	Diseño de base de datos.....	166
3.3.1.	Diagrama Entidad Relación	166
3.3.2.	Modelo Conceptual	167
3.3.3.	Modelo Lógico.....	168
3.3.4.	Modelo Físico	169
3.4.	Diseño Arquitectónico.....	170
3.5.	Diagrama de Clases de Diseño	172

3.6.	Iteración 1.....	173
3.6.1.	Diagrama de clases de diseño.....	173
3.6.1.1.	OsmDroid (versión 4.1)	173
3.6.1.2.	OSMBonusPack (versión 4.3)	173
3.6.1.3.	OfflineMap-based-on-Osmdroid	174
3.6.1.4.	Ficha Familiar Móvil	174
3.6.1.5.	Descripción del diagrama de clases de diseño propuesto,	174
3.6.1.6.	Diagrama de Clases de Diseño.....	176
3.6.2.	Diseño de Salidas	177
3.6.2.1.	Simbología	177
3.6.2.2.	Mensajes al usuario.	185
3.6.2.3.	Mensajes de carga.	185
3.6.2.4.	Mensajes de información	185
3.6.2.5.	Mapa mostrando resultados.....	186
3.6.3.	Diseño de Entradas	188
3.6.3.1.	Pantalla Principal.....	188
3.6.3.2.	Selección de variables.	191
3.6.3.3.	Selección de zona	193
3.6.4.	Diseño de Procesos.....	194
3.6.4.1.	Diagramas de Secuencia y definición de procesos.....	194
3.6.4.1.1.	Mapear Variables.....	194
3.6.4.1.2.	Mapear riesgos familiares	203
3.6.4.1.3.	Filtrar por zonas	205
3.6.5.	Validaciones	206
3.6.6.	Banco de Pruebas	207
3.7.	Iteración 2.....	212
3.7.1.	Diagrama de clases de diseño.....	212
3.7.2.	Diseño de Salidas	215
3.7.2.1.	Simbología	215
3.7.2.2.	Datos de la embarazada	215
3.7.2.3.	Información de mapeo de Sitio de Interés.....	218
3.7.2.4.	Reporte de partos registrados.....	219
3.7.2.5.	Reporte de mortalidad materna.....	220
3.7.2.6.	Reporte de mortalidad infantil.....	221
3.7.3.	Diseño de Entradas	222

3.7.3.1.	Ingreso de Embarazada	222
3.7.3.2.	Creación de Sitio de Interés	224
3.7.3.3.	Ocultar / Mostrar Sitios de Interés	225
3.7.3.4.	Forma de creación de Sitio de Interés.....	226
3.7.3.7.	Generar Reportes.....	232
3.7.3.8.	Forma de creación de Reportes	233
3.7.4.	Diseño de Procesos.....	235
3.7.4.1.	Diagramas de Secuencia y Definición de Proceso.....	235
3.7.4.1.1.	Registrar Embarazada	235
3.7.4.1.2.	Crear Sitio de Interés	236
3.7.4.1.3.	Generar reporte	238
3.7.5.	Validaciones	239
3.7.5.1.	Validaciones Generales	239
3.7.5.2.	Validaciones Específicas.....	240
3.7.6.	Banco de Pruebas	241
3.7.6.1.	Caso de prueba Ingreso / Edición de embarazadas.....	241
3.7.6.2.	Caso de prueba Ingreso / Edición de sitios de interés	244
3.7.6.3.	Caso de prueba Eliminación de sitio de interés	248
3.7.6.4.	Caso de prueba Generación de reportes	249
3.8.	Iteración 3.....	252
3.9.	Iteración 4.....	254
3.9.1.	Diagrama de clases de diseño.....	254
3.9.2.	Diseño de Salidas	257
3.9.2.1.	Mensajes de información	257
3.9.3.	Diseño de Entradas	257
3.9.4.	Diseño de Procesos.....	258
3.9.4.1.	Preparar datos para sincronización.....	258
3.9.5.	Validaciones	259
3.9.6.	Banco de Pruebas	259
3.10.	Seguridad.....	260
3.10.1.	Usuarios y contraseñas.....	260
3.10.1.1.	Sistema Operativo.....	260
3.10.1.2.	Sincronización.....	261
3.11.	Diccionario de Datos	262
CAPITULO IV	PRUEBAS DE SOFTWARE.....	263

4.1.	Pruebas individuales de los módulos	264
4.1.1.	Mapeo de riesgo familiar.....	264
4.1.1.1.	Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados.....	264
4.1.2.	Mapeo de variables.....	264
4.1.2.1.	Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados	264
4.1.3.	Filtrar por zonas.....	266
4.1.3.1.	Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados	266
4.1.4.	Registrar / Editar embarazada	266
4.1.4.1.	Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados	266
4.1.5.	Ingreso/edición de sitios de interés.....	267
4.1.5.1.	Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados	267
4.1.6.	Eliminación de sitio de interés	268
4.1.7.	Generación de reportes	268
4.1.7.1.	Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados	268
4.2.	Pruebas integradas de los módulos	268
4.2.1.	Integración entre todos los módulos de mapeo y filtro por zona.....	268
4.2.2.	Integración de control materno infantil y reportes	269
4.2.3.	Integración general de los módulos con la sincronización	269
4.3.	Prueba de salida de datos.....	270
4.3.1.	Mapeo de Riesgo Familiar	270
4.3.2.	Mapeo de variables.....	271
4.3.3.	Filtrar por zonas.....	273
4.3.4.	Registrar / Editar Embarazada.....	274
4.3.5.	Ingreso / Edición Sitios de interés.....	278
4.3.6.	Eliminación de sitio de interés.	280
4.3.7.	Generación de reportes.	280
4.3.8.	Sincronización de datos.....	281
4.3.8.1.	Integración general de los módulos de la sincronización.	281
4.3.9.	Pruebas integradas de los módulos.....	285
4.3.9.1.	Integración de los módulos de mapeo y filtro de zona.	285
4.3.9.2.	Integración de control materno infantil y reportes.....	288
4.4.	Prueba de almacenamiento de datos BD.....	290
4.4.1.	Registro de embarazada.....	290
4.4.2.	Datos registrados en la base de datos:.....	291
4.4.3.	Registro de sitio de interes	292

4.4.4.	Datos registrados en la base de datos:.....	293
4.4.5.	Verificación de la bitacora.....	294
4.5.	Prueba de seguridad.....	294
4.6.	Prueba de Instalación y Desinstalación.....	295
4.6.1.	Instalación:.....	295
4.6.2.	Desinstalación:.....	295
4.7.	Prueba de sobrecarga y rendimiento.....	296
4.7.1.	Sobrecarga.....	296
4.7.2.	Rendimiento.....	297
4.7.2.1.	Rendimiento del GPU.....	297
4.7.2.1.1.	Pantalla principal y menú lateral.....	298
4.7.2.1.2.	Marcadores sobre el mapa y burbujas de información.....	298
4.7.2.1.3.	Diálogos de mapeo.....	299
4.7.2.1.4.	Diálogos de alerta.....	300
4.7.2.1.5.	Formularios y pantallas de información.....	301
4.7.2.1.6.	Monitoreo de memoria.....	302
	Bibliografía.....	305
	ANEXOS.....	307
	Anexo 1 – Carta de solicitud de integración al SIFF.....	308
	Anexo 2 – Carta de solicitud de cambios de requerimientos.....	309
	Anexo 3 - Ficha Familiar.....	310
	Anexo 4 - Tabulador de seguimiento.....	315
	Teoría de la investigación.....	316
	Anexo 5 - Diagramas de Casos de Uso.....	316
	Anexo 6 - Diagrama de actividades.....	316
	Anexo 7 - Diagramas de secuencia.....	316
	Anexo 8 -Diagramas de clase.....	316
	Anexo 9 – Evaluación técnica de los profesionales de informática del departamento DTIC del Ministerio de salud.....	316
	Anexo 10 - Descripción de las tablas de la base de datos.....	316

Introducción

El presente trabajo del tema “Sistema de presentación del mapa sanitario para las actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud familiar del Ministerio de Salud” contiene el desarrollo del trabajo de grado de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador.

El capítulo I contiene el estudio preliminar del proyecto, abordando los antecedentes del trabajo de grado, el planteamiento del problema que se busca resolver, los alcances, limitaciones, importancia y justificación de la presente tesis.

El capítulo II titulado Análisis y Determinación de requerimientos, incluye el marco teórico de la investigación que consiste en información general del negocio y de tecnología del negocio que es el Ministerio de Salud. Adentrándonos en el tema de los ECOSF se presenta la documentación que utilizan y la base legal necesaria para el desarrollo de este sistema. En cuanto a la tecnología se presenta una breve reseña de la historia del desarrollo de la tecnología móvil en el mundo y la región. Junto a esto podemos mencionar la descripción de estándares de documentación que serán aplicados en todo el proyecto.

Además dentro de la determinación de requerimientos se incluye el análisis de la situación actual y el análisis de procedimientos de trabajo, en cuyas secciones se realiza una investigación y análisis del desempeño actual del trabajo de los ECOSF.

Se detalla también un análisis de metodologías de desarrollo, para realizarlo se definieron criterios de evaluación para dichas metodologías las cuales fueron evaluadas por el equipo de trabajo y por profesionales en el área de desarrollo de sistemas informáticos del Ministerio de Salud de El Salvador. A través de los criterios evaluados para cada metodología de desarrollo se seleccionó y describió la que más se acopla a las necesidades del presente proyecto.

En lo tocante al análisis de sistemas, se detalla la determinación de requerimientos funcionales y no funcionales que cada iteración de software debe satisfacer. Se presentan además los casos de uso correspondientes a cada requerimiento funcional, junto a su representación gráfica en un diagrama, mostrando la comunicación entre los actores (usuarios) y el sistema a desarrollar en forma general. Para mostrar los escenarios de interacción entre los usuarios y el sistema también se muestran los

diagramas de actividad de UML, que representan dichos escenarios de forma gráfica. Como última parte del análisis se presentan el diagrama general de sistemas y los diagramas de sistemas de cada iteración, mostrando todos los elementos del enfoque de sistemas.

El capítulo III se titula Diseño, y es donde se desarrolla el diseño de sistemas del presente proyecto, e inicia con la definición de estándares a utilizar para el desarrollo de la aplicación, con lo que se abarcan todos los aspectos necesarios y las buenas practicas que se deben cumplir para que el desarrollo se realice de la manera más clara. Se presenta aquí el Diseño de base de Datos, a través de una serie de diagramas, estos van desde los más parecidos a lenguaje natural hasta los que utilizan un lenguaje más técnico; se presenta inicialmente el diagrama Entidad-Relación que permite modelar las entidades con sus atributos y las relaciones entre ellos. También se presenta el modelo conceptual que tiene básicamente la misma finalidad que el diagrama anterior pero con un enfoque más técnico; además a partir de este diagrama se presenta el modelo lógico el cual presenta las relaciones de los objetos a través de sus llaves foráneas y dependencias entre objetos para finalizar con el modelo físico el cual está completamente ligado al sistema gestor de base de datos a utilizar.

Además es incluido el diseño arquitectónico, el cual tiene como objetivo modelar la arquitectura física del sistema mostrando la relación entre los componentes de software y de hardware y su distribución física para su procesamiento. Se muestran también los diagramas de clase de diseño que nos ayuda a visualizar: navegabilidad, dependencias y métodos importantes con el fin de asegurar un fácil mantenimiento y un mejor entendimiento de los componentes a utilizar para darle solución a la problemática propuesta, teniendo también la descripción de cada clase en cada iteración.

Dentro del diseño de sistemas, se incluye el diseño de entradas y salidas, junto con el diseño de procesos, el cual incluye diagramas de secuencia UML que nos permite ver el comportamiento del sistema a través del tiempo, junto a esto la definición del proceso que describe interacción del usuario con el sistema.

Además en cada iteración incluimos las validaciones para comprender qué tipo de información o datos son los que se deben ingresar en cada uno de los formularios

que tendrá el sistema. Se presenta además la seguridad que es una serie de lineamientos y recomendaciones para garantizar que la información no sea consultada ni extraída por personas no autorizadas.

También se muestra el banco de pruebas, el cual muestra los casos de prueba, las condiciones a las que se somete cada proceso y los valores límite que pueden tomar las entradas para la ejecución de cada función o proceso. Por otro lado se muestran las diferentes pruebas a realizar tomando en cuenta lo definido en los casos de prueba con lo que se pretende cubrir las variantes posibles que se pueden presentar en la ejecución de los procesos.

Finalmente en el diseño mostramos el diccionario de datos, el cual muestra un catálogo de todos los campos que componen la base de datos.

Para asegurar la calidad de un software es necesario realizar una serie de pruebas que incluya (en la medida de lo posible) todos los escenarios que pueden presentarse en el software. El capítulo IV detalla las pruebas realizadas para SIMSECOS.

El capítulo IV inicia con las pruebas individuales de los módulos, las cuales incluyen las pruebas de entrada y validaciones así como los resultados esperados. Luego de las pruebas individuales se incluyen las pruebas de los módulos integrados y las salidas obtenidas al realizar tanto las pruebas individuales como las pruebas integradas.

Para asegurarse la consistencia de los datos también se incluyen las pruebas de almacenamiento en la base de datos, así como las pruebas de instalación y desinstalación de la aplicación; finalizando con las pruebas de sobrecarga y rendimiento de la aplicación.

Como última parte se incluyen los anexos que son referenciados dentro del desarrollo de la presente documentación, y la bibliografía consultada para dicho desarrollo.

CAPITULO I
ESTUDIO PRELIMINAR

1.1 Antecedentes

1.1.1 Desarrollo móvil en temática de salud

En el desarrollo móvil en temática de salud existe el término mHealth, que es una abreviación del inglés para “mobile health” o salud móvil por su significado al español, es un término utilizado de la medicina y salud pública apoyada por dispositivos móviles y se asocia más comúnmente a dispositivos como Smartphone y tabletas; las aplicaciones mHealth incluyen el uso de estos dispositivos en la recolección de información de comunidades y su registro clínico para el uso de investigadores, médicos o pacientes.

Como muestra de lo anterior el informe “The APP intelligence de las 50 mejores apps de salud en español” publicado a principios del año 2014 nos muestra un panorama de las aplicaciones las cuales se distribuyeron por categorías de la siguiente manera:

Categoría	Porcentaje
Información	24%
Registro y monitorización	22%
Seguimiento y tratamiento	18%
Gestión y utilidades	14%
Ayuda al diagnóstico	6%
Total	100%

Tabla 1.1 Informe de panorama de distribución de aplicaciones

En Latinoamérica la mHealth busca llevar la salud a zonas excluidas y poblaciones con bajos ingresos, algunas de estas iniciativas que valen mencionar es la aplicación móvil “SMS Bebe” que se puso en marcha por el Ministerio de Salud de Buenos Aires para facilitar el recordatorio de controles y consejos a mujeres embarazadas. También en Colombia nació el proyecto de mHealth MAMI (Mamas Más Involucradas”) que tiene por objetivo luchar contra la mortalidad materna ofreciendo a través de mensajes de texto, diferentes contenidos educativos y recursos de interés a las madres embarazadas.

1.1.2 Mapeo y Salud.

1.1.2.1 Iniciativas de salud

- [Healthmap.](#)

Fue desarrollado por investigadores, epidemiologistas y desarrolladores de software en el “Boston Children’s Hospital” en el 2006.que utiliza información informal en línea para monitorizar brotes de epidemias y realizar una vigilancia en tiempo real de las amenazas a la salud mundial. La aplicación concentra información de noticias en línea, testigos, reportes oficiales entre otras fuentes a través de un proceso automatizado que se actualiza 24/7. El sistema organiza, integra, filtra y visualiza información acerca de enfermedades en 9 lenguajes, facilitando la detección temprana de amenazas a la salud.

- [PAHO eHealt](#)

Es una aplicación web desarrollada con el apoyo de la Organización Mundial para la Salud (OMS) y la Organización Panamericana para la Salud (OPS) que permite registrar iniciativas de eSalud, para que pueda ser consultada por cualquier persona utilizando diferentes filtros. Además tiene la opción de mapeo de iniciativas de salud, lo que permite visualizar y consultar las iniciativas de e Salud en un mapa, facilitando la detección de iniciativas en áreas específicas.

1.1.3 Ministerio de Salud de El Salvador y el desarrollo móvil.

Desde sus inicios, los ECOS comenzaron a realizar su trabajo llenando en hojas de papel las fichas familiares y luego eran digitadas por otras personas con el fin de tener centralizada la información, para llevar a cabo el proceso de digitalización el Ministerio de Salud desarrolló el Sistema de Información de Ficha Familiar (SIIF). Para lo que contrataron personas hábiles para digitar la información contenida en las fichas familiares. Actualmente la información digitada en el SIIF no ha sido actualizada desde el primer proceso de digitalización descrito anteriormente, como ejemplo pude mencionarse que ECOS Familiares que digitaron la información en el SIIF en 2010, a la fecha es esa la información oficial con la que cuenta, ese proceso de digitalización realizado fue un proceso tedioso y lento, por lo que actualmente se está

desarrollando la ficha familiar versión android para dispositivos móviles, el cual será lanzado como una aplicación con el propósito de permitirle a los ECOS llevar equipo (Tablets) al campo de trabajo y así poder capturar la información de la ficha familiar de forma digital de una vez y se aprovechará la tecnología GPS con que cuentan los equipos para tomar las coordenadas de cada vivienda para posteriores usos.

El Ministerio de Salud también ha desarrollado el Sistema de Información Geográfica Ministerio de Salud El Salvador (GEOMINSAL) con el propósito de representar en el mapa del territorio salvadoreño la información pertinente a éste.

Aun no se posee una herramienta que haciendo uso de mapas y representando información georreferenciada les brinde soporte en el campo a los ECOS familiares. Cuando éstos necesitan tener este tipo de información dibujan un croquis de la zona y haciendo uso de su creatividad, representan pegando figuras sobre el croquis, lo que puede ser un foco de infección o cualquier otro determinante de salud. Aunque la información de las fichas familiares incluye también coordenadas GPS éstas no es útil si sólo se toma y se almacena, de ahí nace la necesidad de crear un sistema de mapeo de datos para que pueda ser utilizada por los ECOS.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Lluvia de ideas.

La lluvia de ideas, también denominada tormenta de ideas, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

- **Pasos**

La principal regla del método es aplazar el juicio, ya que en un principio toda idea es válida y ninguna debe ser rechazada. Habitualmente, en una reunión para la resolución de problemas, muchas ideas tal vez aprovechables mueren precozmente ante una observación "juiciosa" sobre su inutilidad o carácter disparatado. De ese modo se impide que las ideas generen, por analogía, más ideas, y además se inhibe la creatividad de los participantes.

En un brainstorming se busca tácticamente la cantidad sin pretensiones de calidad y se valora la originalidad. Cualquier persona del grupo puede aportar cualquier idea de cualquier índole, la cual crea conveniente para el caso tratado. Se elige un tema, establece un tiempo y escribe frases o palabras relacionadas con el tema.

- **Realización.**

Paso 1: Elegir un coordinador

El grupo de trabajo o el responsable del estudio designarán a una persona para dirigir y coordinar la sesión de Tormenta de Ideas.

Paso 2: Definición del enunciado del tema de la Tormenta de Ideas

El enunciado del tema a tratar se definirá con anterioridad a la realización de la sesión de trabajo. Esto permite la preparación de la misma por los componentes del grupo.

Paso 3: Preparar la logística de la sesión

Preparar, con anterioridad a la sesión, superficies y material de escritura idóneos.

Paso 4: Introducción a la sesión

- a) Escribir el enunciado del tema de forma que sea visible a todos los participantes durante la sesión.
- b) Comentar las reglas conceptuales de la Tormenta de Ideas.
- c) Comentar las reglas prácticas.

Paso 5: Preparación de la atmósfera adecuada

Paso 6: Comienzo y desarrollo de la Tormenta de Ideas

Establecer el turno a seguir señalando el participante que debe comenzar. Iniciar el proceso aportando las ideas por turno y observando las reglas

Paso 7: Conclusión de la Tormenta de Ideas

La Tormenta de Ideas se dará por finalizada cuando ningún participante tenga ideas que aportar.

Paso 8: Tratamiento de las ideas

Agrupar las ideas según criterios de ordenación adecuados, para poder simplificar el desarrollo del trabajo posterior

1.2.2 Diagrama de Ishikawa.

Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943

- **Procedimiento.**

Dado que el problema a analizar puede venir de diferentes ámbitos. Al eje horizontal van llegando líneas oblicuas que representan causas por las que analizan el problema. Cada una de estas líneas es una causa primaria podrían existir otras causas relaciones con la causa primaria; estas causas son llamadas secundarias y

se representan mediante línea perpendiculares a las líneas definidas para las causas primarias.

Pasos:

1. Hacer un diagrama en blanco.
2. Escribir de forma concisa el problema o efecto.
3. Escribir las categorías que se consideren apropiadas al problema: máquina, mano de obra, materiales, métodos, son las más comunes y se aplican en muchos procesos.
4. Realizar una lluvia de ideas de posibles causas y relacionarlas con cada categoría.
5. Preguntarse ¿por qué? a cada causa, no más de dos o tres veces. ¿Por qué no se dispone de tiempo necesario?. ¿Por qué no se dispone de tiempo para estudiar las características de cada producto?.
6. Empezar por enfocar las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto.

(Ver Diagrama de Ishikawa SIMSECOS)

1.2.3 Diagrama de Ishikawa

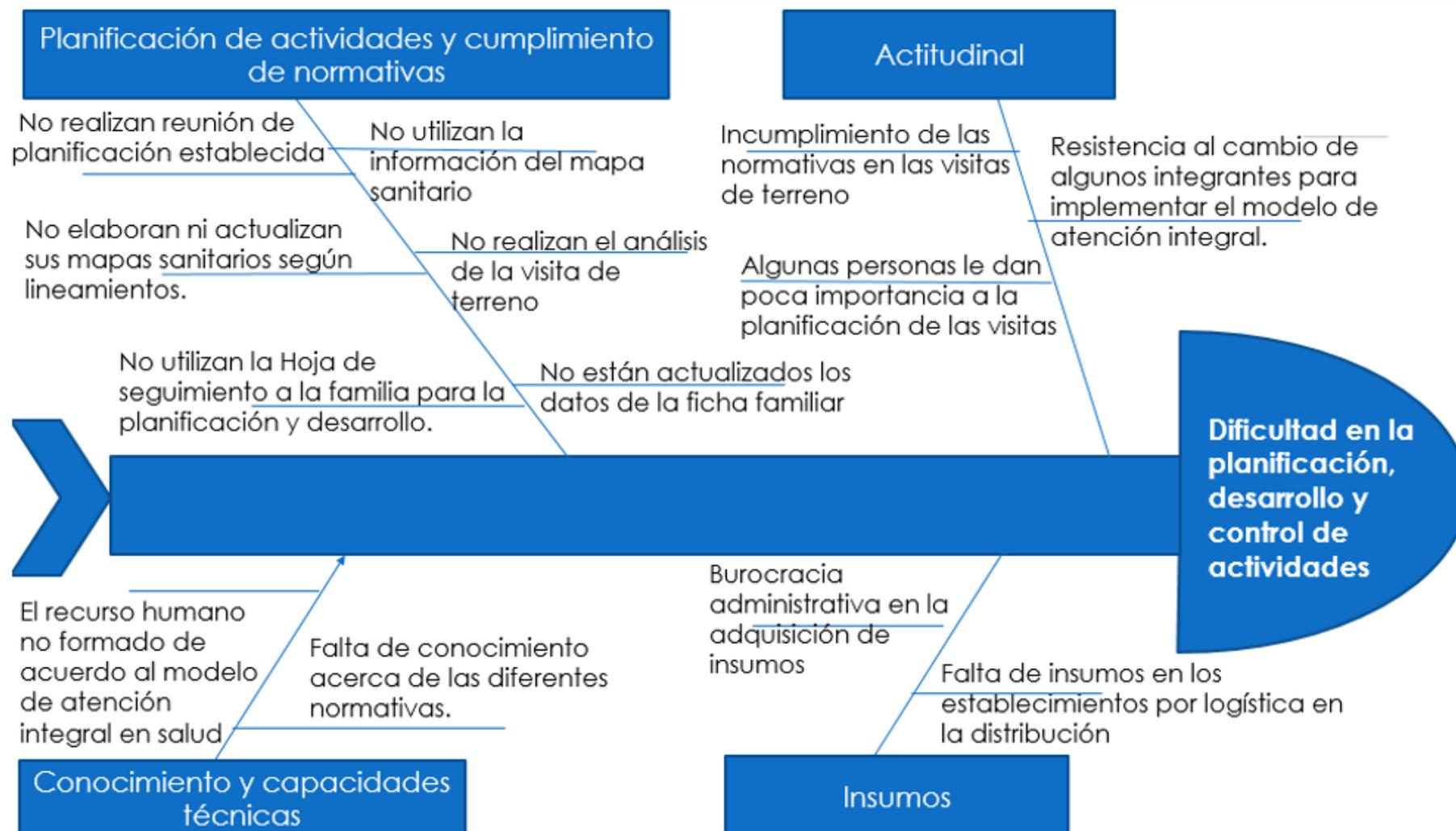


Figura 1.1 Diagrama Ishikawa de SIMSECOS

1.2.4 Diagnostico.

Las ideas obtenidas sobre las problemáticas de los equipos comunitarios de salud familiar fueron:

- 1 No todos los ECOSF realizan reunión de planificación establecida
- 2 No todos los ECOSF realizan el análisis de la visita de terreno en la reunión de planificación.
- 3 No todos los ECOSF utilizan la información del mapa sanitario
- 4 No todos los ECOSF actualizan sus mapas sanitarios según lineamientos.
- 5 No todos los ECOSF elaboran sus mapas sanitarios según normativas
- 6 No todos los ECOSF utilizan la Hoja de seguimiento a la familia para la planificación y desarrollo de la visita de terreno.
- 7 No están actualizados los datos de la ficha familiar desde la apertura de los ECOSF.
- 8 No todos los ECOSF tienen el número de familias según normativas
- 9 Algunas personas le dan poca importancia a la planificación de las visitas
- 10 Incumplimiento de las normativas en las visitas de terreno realizadas por los ECOSF.
- 11 Resistencia al cambio de algunos integrantes de los ECOSF para implementar el modelo de atención integral en salud con énfasis a la familia y comunidades.
- 12 Falta de conocimiento de los ECOSF acerca de las diferentes normativas.
- 13 El recurso humano no se forma en las instituciones formativas (por ejemplo: Universidades, institutos técnicos, escuelas médicas) de acuerdo al modelo de atención integral en salud con énfasis a la familia y comunidad.
- 14 Burocracia administrativa en la adquisición de insumos (ej.: combustible, mantenimiento de vehículos) (Cumplimiento de LACAP).
- 15 Algunas veces hay falta de insumos en los establecimientos por logística en la distribución por parte de los almacenes regionales o el almacén central.

Después de analizar los problemas de las actividades de los ECOSF se detectó que la problemática principal es la dificultad de planificación de las visitas de terreno debido al uso deficiente de las herramientas de planificación utilizadas para dicho procedimiento.

1.2.5 Planteamiento del problema.

¿En qué medida el Sistema de presentación del mapa sanitario para las actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud familiar del Ministerio de Salud mejorará la planificación de las actividades de los equipos comunitarios de salud familiar?

1.3 Alcances

El Sistema de presentación del mapa sanitario para las actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud familiar del Ministerio de Salud trata sobre la representación gráfica de las variables de familia contenidas en la ficha familiar, la presentación de la ubicación geográfica de las variables maternas infantiles y los sitios de interés del mapa sanitario. Además se presenta un aporte de determinación de requerimientos y análisis a las actividades de terreno que realizan los ECOSF y las actividades que disponen sobre dichas visitas, representadas en polígonos de acción sobre el territorio.

Partiendo de las facilidades y características que ofrecen los dispositivos móviles se han planificado nuevos desarrollos en base a la información ya existente en dichos dispositivos del Ministerio de Salud y en la base de datos centralizada de la ficha familiar, la cual tiene como ventaja que tiene datos georreferenciados por cada vivienda que ha sido visitada por los ECOSF, de modo tal que las variables de familia y variables de persona contenidas en la ficha familiar puedan presentarse gráficamente en un mapa del territorio administrado por los ECOSF, además de la infraestructura comunal y sitios de interés necesarios particularmente para la planificación de trabajo sobre el territorio en visitas de terreno utilizando polígonos de acción sobre los que se asignan las acciones que se consideren necesarias.

Los alcances de SIMSECOS en cuanto a cobertura y cumplimiento de requerimientos serán:

Se tomará en cuenta únicamente el territorio de El Salvador donde existe presencia de ECOS, siendo estos 164 municipios de pobreza extrema, con altos niveles de desnutrición.

En lo tocante al mapeo de las variables de familia y persona, este se realizará en base a la información contenida únicamente en la ficha familiar y criterios establecidos por los ECOSF, como por ejemplo la atención a las variables maternas infantiles

Otro aspecto relevante es el registro de infraestructura comunal, servicios de salud, sitios de riesgo social, riesgo ambiental y otros lugares importantes que serán ubicados en el territorio administrado por cada ECOSF. Estos sitios de interés serán solamente los autorizados y definidos en los lineamientos operativos de los equipos comunitarios; pero se dejara a libertad que los equipos registren cualquier sitio de interés relevante en su trabajo, siempre que notifiquen al primer nivel de atención sobre el registro de estos.

En relación a la planificación, ejecución y control de actividades que fueron estipulados en el perfil de SIMSECOS, se realizara previo consenso y acuerdo con el Ministerio de Salud un aporte a la determinación de requerimientos y análisis de sistemas de estos procesos concernientes a las visitas de terreno que realizan los ECOSF actualmente; dejando entonces el diseño y construcción de estos procesos a disposición de la Dirección de Tecnologías y Comunicaciones del Ministerio de Salud.

1.4 Limitaciones

En base al estudio de las capacidades de adquisición de equipo tecnológico y de las tecnologías subyacentes relacionadas al desarrollo e implementación del proyecto, se tiene lo siguiente:

- No existe limitación en cuanto a la capacidad de procesamiento de los dispositivos móviles, ya que el Ministerio de Salud adquirirá el equipo a la medida que satisfaga dichas necesidades de procesamiento, almacenamiento primario (memoria RAM) y geolocalización, sin embargo dichas capacidades deben ser tenidas en cuenta para que la aplicación desarrollada las utilice de manera óptima.
- Existe limitación en el almacenamiento secundario (memoria interna) de los dispositivos móviles a adquirir, ya que este almacenamiento incorporado de 16GB, en el tiempo puede llegar a ser insuficiente.
- Los dispositivos móviles no tienen una conexión de datos, por lo cual no se pueden realizar actividades relacionadas a nuestra aplicación basados en una conexión permanente.

En cuanto al desarrollo del proyecto y facilidad/capacidad de las tecnologías a utilizar, se concluye lo siguiente:

- No puede utilizarse cualquier herramienta o tecnología disponible actualmente para el desarrollo móvil, solamente las aprobadas por las políticas internas del Ministerio de Salud.
- Es posible que la tecnología solicitada para el desarrollo no soporte todas las funcionalidades requeridas por el sistema.

- El hardware para realizar pruebas de campo en las áreas geográficas en las que operan actualmente los ECOS estará a disposición del equipo de trabajo con el acompañamiento de personal de la dirección de tecnología.

En lo que respecta a la utilización de la aplicación y la tecnología de dispositivos móviles a implementar por el Ministerio de Salud, se concluye:

- No existe limitación en cuanto a la capacidad y adaptación del recurso humano en los Ecos a la utilización de nuestro sistema de información, ya que el ministerio de Salud ha impartido capacitaciones al 100% del personal en lo tocante al uso de dispositivos móviles y de las aplicaciones móviles que ya existen en producción para sus actividades (SIDECOS y Ficha Familiar Móvil).

1.5 Justificación

La reforma en el Sistema Nacional de Salud hecha en junio del año 2009 busca la atención directa de las personas y comunidades de todo el territorio nacional y hace especial énfasis en las personas con menos recursos o donde existe mayor desigualdad social, esta llevo a la creación de los equipos comunitarios de salud familiar que atienden a la población en visitas de terreno a la comunidad donde llevan a cabo diferentes actividades que tienen como objetivo realizar una valoración integral de la persona, la familia y su entorno, así como las condiciones del medio ambiente, la vivienda, relaciones interpersonales y la funcionalidad familiar en cual se desarrollan sus integrantes.

Debido a la falta de sistematización en la presentación y control de las variables de familia y persona que están registradas en la ficha familiar, así como del uso eficiente del mapa sanitario y todas sus características intrínsecas; las actividades realizadas en las visitas de terreno de los ECOSF se derivan en problemas tales como gastos de recursos materiales y de tiempo de trabajo.

El aspecto teórico del SIMSECOS resalta los conocimientos y fundamentos metodológicos que serán adquiridos en el desarrollo de aplicaciones móviles de mapeo de datos de la red pública, pudiendo estos ser utilizados en áreas más allá de la salud, como por ejemplo la seguridad y previsión social, sistemas de transporte públicos, turismo y otras áreas del estado salvadoreño que requieran mapeo de sus datos en mapas del territorio nacional.

En el aspecto práctico el SIMSECOS servirá como una útil herramienta para que 482 Ecos Familiares (repartidos en todo el territorio nacional) realicen su trabajo de forma más eficiente, al tener una mejor perspectiva de los datos que registran y administran en la ficha familiar y en el mapa sanitario, lo cual vendrá a fortalecer la administración eficiente de los recursos y dará un control con mayor precisión de las actividades de los Ecos Familiares para beneficiar en la calidad del servicio y en la capacidad de respuesta de estos a toda su responsabilidad nominal que es un total de 1,9 millones de personas, correspondientes a 378,325 familias salvadoreñas ubicadas en 164 municipios de

pobreza extrema, con altos niveles de desnutrición en zona rural y algunos municipios de asentamientos urbanos precarios.

Todos estos aportes darán mayor impacto en el mejoramiento de la calidad de servicios a la comunidad salvadoreña por parte de los ECOSF y el consecuente ahorro de recursos al Ministerio de Salud se logrará, ya que el SIMSECOS fortalecerá la planificación para las visitas de terreno, ya que ofrecerá información precisa sobre los riesgos familiares, variables de familia, variables de persona, variables maternas infantiles y sitios de interés que afectan a todo su espacio geo-poblacional.

1.6 Importancia

La importancia del desarrollo de este sistema informático se fundamenta en el beneficio que se proporcionara al Ministerio de Salud en el ahorro de gastos de alimentación, transporte y horas extras remuneradas al recurso humano (ECOSF rurales y urbanos conformados por un promedio de 3,374 empleados, ya que cada eco familiar y urbano está conformado por 7 profesionales de salud en promedio¹), ya que se ayudara a optimizar las herramientas de planificación que se utilizan para las visitas de terreno donde son necesarios y vitales dichos recursos; recursos que debido a problemas actuales en las visitas de terreno no son aprovechados óptimamente.

Otro beneficio importante que brinda importancia al desarrollo de SIMSECOS será el fortalecimiento al modelo de atención integral de salud con enfoque familiar y comunitario ya que mejorando la planificación de visitas de terreno se logra una atención de calidad e igualitaria para todas las personas dentro de los municipios con presencia de ECOSF

¹ Unidad de Desarrollo de servicios de salud de la dirección del primer nivel

CAPITULO II

ANALISIS Y

DETERMINACION DE

REQUERIMIENTOS

2.1 Marco de Referencia

2.1.1 Marco Conceptual

2.1.1.1 Definiciones, terminologías y abreviaturas del Ministerio de Salud

2.1.1.1.1 Primer Nivel de atención:

Según el Glosario del SIBASI el Primer Nivel de atención se define como:

“Es La organización de los recursos que permiten resolver las necesidades básicas y/o más frecuentes en la atención de la salud de una población dada, en consideración de que estas necesidades se resuelven con tecnologías simples que deben estar accesibles en forma inmediata a la población.”

2.1.1.1.2 Equipo Comunitario de Salud Familiar

Componente básico y puerta de entrada a las Redes Integrales e Integradas de servicios de Salud (RIISS) para la implementación del Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario.

Ecos Familiares: están integrados por, médico, personal de enfermería, promotores de salud y colaborador de servicios varios, con responsabilidad nominal de una población promedio de seiscientas familias para el área rural y mil ochocientas familias para el área urbana.

Ecos Especializados: están conformados por especialistas de salud en pediatría, gineco-obstetricia, medicina interna / médico de familia, enfermería, odontología, nutrición, psicología, fisioterapia, laboratorio clínico, educación en salud y estadística. Estos contarán con capacidad diagnóstica y terapéutica especializada.

Los Ecos Familiares y Especializados se integran y dependen funcional y administrativamente del Director de la UCSF Básica, Intermedia o Especializada a la que han sido adscritos, como se muestra en la imagen:

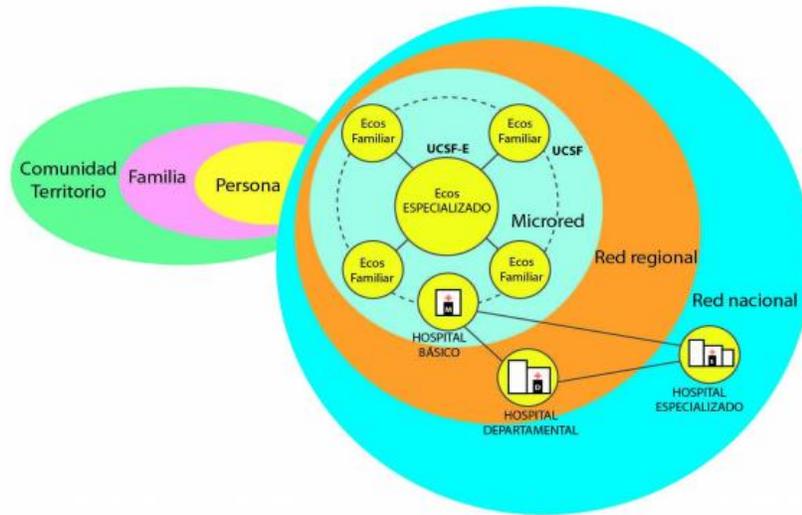


Ilustración 2.1 - Ámbitos de acción de los Ecos Familiares y Ecos Especializados

2.1.1.1.3 Determinación social de la salud

Los determinantes sociales de la salud son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas.

Los determinantes sociales de la salud explican la mayor parte de las inequidades sanitarias, esto es, de las diferencias injustas y evitables observadas en y entre los países en lo que respecta a la situación sanitaria.

Los problemas de salud son producto de una multi-causalidad de determinantes: biológicos, sociales, políticos, del comportamiento, económicos, ambientales, culturales, entre otros. Esta interacción entre éstos genera condiciones de vida que pueden volver susceptible a las personas y comunidades a enfermar.

2.1.1.1.4 Seguimiento a la Dispensarización

Es la evaluación dinámica, organizada y continúa del estado de salud de las personas en una comunidad determinada, y supone su registro, diagnóstico, intervención y

seguimiento con el propósito de influir en la mejoría de su estado de salud, mediante la planificación y desarrollo de intervenciones que contribuyan a ello.

Debe quedar claro que la dispensarización es un proceso continuo, y el solo hecho de realizar una evaluación puntual de un individuo o su registro en la historia de salud familiar u otra lista de personas con diferentes condiciones, no significa que ya esté dispensarizado, más bien, indica que se ha iniciado el proceso.

El proceso de evaluación de cada individuo determinará su clasificación en 4 grupos dispensariales que indican, en sentido general, el estado de su salud; así como la conducta que debe seguirse en su atención. No debe olvidarse, sin embargo, que la atención a cada paciente debe ser integral independientemente del grupo dispensarial en el que se ha incluido. De esta forma cada persona debe ser categorizada en algunos de los grupos siguientes:

- Grupo I. Aparentemente sano: Personas que no manifiestan ninguna condición patológica o de riesgo individual y no se constatan, mediante el interrogatorio o la exploración, alteraciones que modifiquen ese criterio.
- Grupo II. Con riesgo: Personas en las que se comprueba o refieren padecer de alguna condición anormal que representa un riesgo potencial para su salud a mediano o a largo plazo. En este caso se refiere a hábitos tóxicos como el tabaquismo, el sedentarismo, el consumo anormal de bebidas alcohólicas, el uso inadecuado de medicamentos o drogas de abuso, los riesgos sociales de adquirir enfermedades de transmisión sexual por conducta inadecuada, el intento suicida, el riesgo pre-concepcional, así como también los riesgos en el medio escolar o laboral, entre otros.
- Grupo III. Enfermo: Esta categoría incluye a todo individuo portador de una condición patológica, así como trastornos orgánicos o psicológicos que afecten su capacidad para desempeñarse normalmente en su vida. En este grupo se incluye cualquier entidad nosológica de evolución crónica, infecciosa o no. Entre las enfermedades de mayor importancia sobresalen las enfermedades no transmisibles de larga evolución como la

HTA, la cardiopatía isquémica, la diabetes mellitus, el asma bronquial, la epilepsia, las neuropatías crónicas y muchas otras.

- Grupo IV. Con discapacidad o secuela: Se trata de personas que padecen alguna condición que implica una alteración temporal o definitiva de sus capacidades motoras, funcionales, sensoriales o psíquicas. Es un proceso dinámico influido por múltiples variables que se pueden presentar en un sujeto como consecuencia de una enfermedad o factor externo de naturaleza diversa. En este grupo obviamente se incluyen sujetos que padecen enfermedades crónicas o agudas en las que se presentan condiciones que provocan un grado de limitación mayor en el paciente (complicaciones y secuelas que determinan un estado de incapacidad variable).

2.1.1.1.5 Visita integral a la familia:

Ayuda a identificar riesgos y realizar intervenciones en el colectivo familiar, establecer alianzas y compromisos buscando modificar de ésta forma riesgos sociales, ambientales y crisis familiares. La visita a la familia debe registrarse en la hoja de evolución familiar.

2.1.1.1.6 Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF)

Son los establecimientos del Primer Nivel de Atención, donde se prestan servicios de salud integrales de diferente complejidad y resolutivez y se clasifica en: UCSF básica, intermedia y especializada.

2.1.1.1.7 UCSF Básica

Es la infraestructura técnica y administrativa, sede de los Ecos Familiares o donde se proveen servicios básicos integrales de salud, cuya oferta es: promoción de la salud, prevención de la enfermedad, curación, rehabilitación y salud ambiental; y procedimientos de pequeña cirugía, inyecciones, curaciones y vacunación. Su horario de servicio es de ocho horas diarias.

2.1.1.1.8 Determinantes de la salud

Son el entorno y las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Esas circunstancias son el resultado de la

distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas por cada estado en particular.

El fraccionamiento de la determinación social en “determinantes” sociales, económicos, medio-ambientales, etc., es una expresión radical de funcionalismo que fragmenta la realidad lo que conduce eventualmente a conceptualizar los determinantes sociales como otro nombre para los factores de riesgo, que a su vez tiende a soslayar la necesidad de conceptualizar y operacionalizar un modelo de desarrollo que confronte al modelo actual depredador, consumista y excluyente

2.1.1.1.9 Redes Integradas e Integrales de Servicios de Salud (RIISS).

Están conformadas por todas aquellas instituciones prestadoras de servicios de salud del MINSAL y aquellas organizaciones del sector público de salud que se vayan incorporando gradualmente y que desarrollan su trabajo en una población definida, que rinden cuentas por sus resultados y por el estado de salud de la población, con la cual trabajan articuladamente para incidir en los determinantes de la salud. Su finalidad es garantizar el acceso de la población a servicios de salud, permanentes, oportunos y eficaces, mediante la distribución equitativa y uso eficiente de los recursos con participación comunitaria, intersectorialidad e integración de todos sus elementos.

2.1.1.1.10 Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario en los ECOS-F y Ecos Especializados

El modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario, se fundamenta en la estrategia de Atención Primaria en Salud Integral (APSI) con un abordaje completo del individuo, a lo largo de su ciclo de vida, la familia y la comunidad, así como de sus determinantes sociales, para reducir la inequidad en la gestión y prestación de servicios de salud, reconociendo las bondades de la promoción, protección y prevención de la salud a partir de la detección temprana de condicionantes y riesgos.

Articula el tratamiento de acuerdo a las necesidades y características de la persona en su entorno, lo cual exige una reorientación de los servicios de salud integrándolos en

redes que potencializan sus capacidades, al conjugar la atención general y la especializada con el trabajo integrado a la comunidad y con las organizaciones de base comunitaria, para garantizar el amplio conocimiento e incidencia en la realidad de la población, el acceso oportuno a servicios de curación, control y rehabilitación, según sea necesario y pertinente para conseguir el mejoramiento del nivel de salud de la persona, familia y comunidad

2.1.1.1.11 SIBASI

Es la estructura básica operativa del Sistema Nacional de Salud, fundamentada en la Atención Primaria de Salud, que mediante la provisión de servicios integrales y articulados de salud del Primer y Segundo Nivel de atención, la participación ciudadana consciente y efectiva, y la corresponsabilidad de otros sectores, contribuye a mejorar el nivel de salud de una población definida.

2.1.1.1.12 Promotor de salud.

Es el encargado de divulgar en su área de responsabilidad los mecanismos establecidos para la referencia, así como detectar los retornos recibidos, para hacerlo del conocimiento del Ecos Familiar garantizando la continuidad de la atención.

2.1.1.1.13 Mapa sanitario

Se define como la representación gráfica de un determinado lugar, en el que se ubican a través de una simbología definida, las viviendas, instituciones, accidentes geográficos, presencia de factores de riesgo social y ambiental, infraestructura básica, servicios, recursos humanos, materiales y naturales disponibles y otros.

Su elaboración es importante porque permite orientar la planificación y la ejecución de intervenciones integrales por parte de los Ecos Familiares, con la comunidad y participación intersectorial, tomando de base la información representada en el mapa sanitario.

2.1.1.1.14 Obstetricia:

Según el Instituto Bernabéu de medicina reproductiva Obstetricia se define como:

Rama de la medicina que se encarga principalmente del control del embarazo, el trabajo de parto y el nacimiento hasta la involución uterina completa.

2.1.1.1.15 Edad gestacional:

Se refiere a la edad de un embrión, un feto o un recién nacido desde el primer día de la última regla. Es un sistema estandarizado para cuantificar la progresión del embarazo y comienza aproximadamente dos semanas antes de la fertilización.

2.1.1.1.16 Crisis Normativas

Crisis normativas o transitorias son las relacionadas a los acontecimientos normales y esperables en el desarrollo familiar y que se erigen como puntos críticos de la transición a lo largo del ciclo vital

Etapas	Desde	Hasta
Formación	Matrimonio	Nacimiento del primer hijo
Extensión	Nacimiento del Primer hijo	Independencia de uno de los hijos
Contracción	Independencia de uno de los hijos	Muerte del primer cónyuge
Disolución	Muerte del primer cónyuge	Muerte del segundo cónyuge

Tabla 2.1 - Crisis normativas o transitorias

2.1.1.1.17 Crisis para normativas²

Son las relacionadas con acontecimientos de carácter accidental, no guardan relación directa con las etapas del ciclo vital.

Se clasifican, según la naturaleza del acontecimiento que las provocan en:

² Taller de Inducción ELAM 400 2013

- **Desmembramiento:**
Separación temporal o definitiva de algún integrante de la familia.
- **Incremento:**
Incorporación de uno o más miembros de la familia.
- **Desmoralización:**
Crisis caracterizada por la afectación de los valores y principios éticos-morales de la familia.
- **Desorganización:**
Se refiere a la crisis que se genera a partir de que se presente en un:
 - Cambio económico importante: Tanto en sentido negativo como positivo
 - Problemas de salud

2.1.1.2 Definiciones, terminología de Tecnología Móvil

2.1.1.2.1 Georreferenciación

Es el proceso que se utiliza para relacionar la posición de un objeto o superficie en un plano con su posición sobre la superficie de terrestre. La georreferenciación relaciona información de distinta índole con una única posición sobre la superficie de la Tierra.

Para georreferenciar cualquier objeto en la superficie terrestre es necesario definir una superficie de referencia, un datum geodésico y un sistema de referencia.

2.1.1.2.2 Latitud³

Ángulo, medido sobre un arco de meridiano, que hay entre un punto de la superficie terrestre y el ecuador.

2.1.1.2.3 Longitud

Distancia angular medida sobre un arco de paralelo, que hay entre un punto sobre la superficie terrestre al este o el oeste del meridiano de Greenwich.

³ Navarro, A., & Libro, C. (2011). Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática. Barcelona: Editorial UOC.

2.1.1.2.4 El Sistema de Posicionamiento Global (GPS):⁴

Es un sistema de radionavegación basado en el espacio formado por una constelación de satélites y una red de estaciones terrestres utilizados para el seguimiento y control. Actualmente 32 satélites GPS orbitan la Tierra a una altitud de aproximadamente 11.000 millas proporcionando a los usuarios información precisa sobre la posición, velocidad y tiempo en cualquier parte del mundo y en todas las condiciones climáticas.

2.1.1.2.5 Android.

Es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, y también para relojes inteligentes televisores y automóviles. Inicialmente fue desarrollada por Android Inc. Que posteriormente fue comprada por Google.

2.1.1.2.6 Arquitectura de Android

2.1.1.2.6.1 Núcleo Linux

El núcleo de Android está formado por el sistema operativo Linux, versión 2.6. Esta capa proporciona servicios como la seguridad, el manejo de la memoria, el multiproceso, la pila de protocolos y el soporte de para dispositivos.

Esta capa del modelo actúa como capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila. Por lo tanto, es la única que es dependiente del hardware.

2.1.1.2.6.2 Runtime de Android.

Está basado en el concepto de máquina virtual utilizado en Java. Dado las limitaciones de los dispositivos donde ha de ejecutarse Android (poca memoria y procesador limitado) no fue posible utilizar una máquina virtual Java estándar.

⁴ <http://gps.faa.gov>

Google tomó la decisión de crear una nueva, la máquina virtual Dalvik, que respondiera mejor a estas limitaciones.

Algunas características de la máquina virtual Dalvik que facilitan esta optimización de recursos son: que ejecuta ficheros Dalvik ejecutables (.dex) (formato optimizado para ahorrar memoria). Además, está basada en registros. Cada aplicación corre en su propio proceso Linux con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik. Delega al kernel de Linux algunas funciones como threading y el manejo de la memoria a bajo nivel.

También se incluye en el Runtime de Android del “core libraries” con la mayoría de las librerías disponibles en el lenguaje Java.

2.1.1.2.6.3 Librerías nativas de Android.

Incluye un conjunto de librerías en C/C++ usadas en varios componentes de Android. Están compiladas en el código nativo del procesador. Muchas de las librerías utilizan proyectos de código abierto. Algunas de estas librerías son:

- **System C library:** una derivación de la librería BSD de C estándar (libe), adaptada para dispositivos embebidos basados en Linux.
- **Media Framework:** librería basada en PacketVideo's OpenCORE; soporta codees de reproducción y grabación de multitud de formatos de audio, vídeo e imágenes MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG y PNG.
- **Surface Manager:** maneja el acceso al subsistema de representación gráfica en 2D y 3D.
- **WebKit:** soporta un moderno navegador web utilizado en el navegador Android y en la vista webview. Se trata de la misma librería que utiliza Google Chrome y Safari de Apple.
- **SGL:** motor de gráficos 2D.
- **Librerías 3D:** implementación basada en OpenGL ES 1.0 API. Las librerías utilizan el acelerador hardware 3D si está disponible, o el software altamente optimizado de proyección 3D.
- **FreeType:** fuentes en bitmap y renderizado vectorial.
- **SQLite:** potente y ligero motor de bases de datos relacionales disponible para todas las aplicaciones.
- **SSL:** proporciona servicios de encriptación Secure Socket Layer.

2.1.1.2.6.4 Entorno de aplicación.

Proporciona una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones con gran riqueza e innovaciones (sensores, localización, servicios, barra de notificaciones, etc.).Esta capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes.

Las aplicaciones pueden publicar sus capacidades y otras pueden hacer uso de ellas (sujetas a las restricciones de seguridad). Este mismo mecanismo permite a los usuarios reemplazar componentes.

Una de las mayores fortalezas del entorno de aplicación de Android es que se aprovecha el lenguaje de programación Java. El SDK de Android no acaba de ofrecer todo lo disponible para su estándar del entorno de ejecución Java (JRE), pero es compatible con una fracción muy significativa de la misma.

Los servicios más importantes que incluye son:

- **Views:** extenso conjunto de vistas (parte visual de los componentes).
- **Resource Manager:** proporciona acceso a recursos que no son en el código.
- **Activity Manager:** maneja el ciclo de vida de las aplicaciones y proporciona un sistema de navegación entre ellas.
- **Notification Manager:** permite a las aplicaciones mostrar alertas personalizadas en la barra de estado.
- **Content Providers:** mecanismo sencillo para acceder a datos de otras aplicaciones (como los contactos).

2.1.1.2.6.5 Aplicaciones

Este nivel está formado por el conjunto de aplicaciones instaladas en una máquina Android. Todas las aplicaciones han de ser ejecutadas en la máquina virtual Dalvik para garantizar la seguridad del sistema.

Normalmente, las aplicaciones Android están escritas en Java. Para desarrollar aplicaciones en Java podemos utilizar el Android SDK. Existe otra opción consistente en desarrollar las aplicaciones utilizando C/C++. Para esta opción podemos utilizar el Android NDK (Native Development Kit).

2.1.1.2.7 Componentes de una aplicación de Android.

2.1.1.2.7.1 Vista (View)

Las vistas son los elementos que componen la interfaz de usuario de una aplicación. Son por ejemplo, un botón, una entrada de texto,... Todas las vistas van a ser objetos descendientes de la clase View, y por tanto, pueden ser definidos utilizando código Java. Sin embargo, lo habitual va a ser definir las vistas utilizando un fichero XML y dejar que el sistema cree los objetos por nosotros a partir de este fichero. Esta forma de trabajar es muy similar a la definición de una página web utilizando código HTML.

2.1.1.2.7.2 Layout

Un Layout es un conjunto de vistas agrupadas de una determinada forma. Vamos a disponer de diferentes tipos de Layouts para organizar las vistas de forma lineal, en cuadrícula o indicando la posición absoluta de cada vista. Los Layouts también son objetos descendientes de la clase View. Igual que las vistas, los Layouts pueden ser definidos en código, aunque la forma habitual de definirlos es utilizando código XML.

2.1.1.2.7.3 Actividad (Activity)

Una aplicación en Android va a estar formada por un conjunto de elementos básicos de visualización, coloquialmente conocidos como pantallas de la aplicación. En Android cada uno de estos elementos, o pantallas, se conoce como actividad. Su función principal es la creación del interfaz de usuario. Una aplicación suele necesitar varias actividades para crear el interfaz de usuario. Las diferentes actividades creadas serán independientes entre sí, aunque todas trabajarán para un objetivo común. Toda actividad ha de pertenecer a una clase descendiente de Activity.

2.1.1.2.7.4 Servicio (Service)

Un servicio es un proceso que se ejecuta “detrás”, sin la necesidad de una interacción con el usuario. Es algo parecido a un demonio en Unix o a un servicio en Windows. En Android disponemos de dos tipos de servicios: servicios locales, que pueden ser utilizados por aplicaciones del mismo terminal y servicios remotos, que pueden ser utilizados desde otros terminales.

2.1.1.2.7.5 Intención (Intent)

Una intención representa la voluntad de realizar alguna acción; como realizar una llamada de teléfono, visualizar una página web. Se utiliza cada vez que queramos:

- Lanzar una actividad.
- Lanzar un servicio.
- Lanzar un anuncio de tipo broadcast.
- Comunicarnos con un servicio

Los componentes lanzados pueden ser internos o externos a la aplicación.

También se utilizan las intenciones para el intercambio de información entre estos componentes.

En muchas ocasiones una intención no será inicializada por la aplicación, si no por el sistema, por ejemplo, cuando pedimos visualizar una página web. En otras ocasiones será necesario que la aplicación inicialice su propia intención. Para ello se creará un objeto de la clase Intent.

2.1.1.2.7.6 Receptor de anuncios (Broadcast receiver)

Un receptor de anuncios recibe y reacciona ante anuncios de tipo broadcast. Existen muchos originados por el sistema, como por ejemplo Batería baja, Llamada entrante,... Aunque, las aplicaciones también puede lanzar un anuncio broadcast. No tienen interfaz de usuario, aunque pueden iniciar una actividad para atender a un anuncio.

2.1.1.2.7.7 Proveedores de contenido (Content Provider)

La compartición de información entre teléfonos móviles resulta un tema vital. Android define un mecanismo estándar para que las aplicaciones puedan compartir datos sin necesidad de comprometer la seguridad del sistema de ficheros. Con este mecanismo podremos acceder a datos de otras aplicaciones, como la lista de contactos, o proporcionar datos a otras aplicaciones.

2.1.2 Marco Teórico

2.1.2.1 Ministerio de Salud

2.1.2.1.1 Equipos Comunitarios de Salud Familiar

El Ministerio de Salud en el mes de Junio del año 2010, impulsa una ambiciosa Reforma del Sector Salud con el firme propósito de construir el Sistema Nacional Integrado de Salud, con enfoque universal, a partir del reconocimiento de la salud como un bien público y un derecho humano fundamental a ser garantizado por el Estado. Una parte fundamental de esta reforma son los ECOS Familiares.

2.1.2.1.2 Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario en los ECOSF.

El Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario, se fundamenta en la estrategia de Atención Primaria en Salud Integral (APSI), con un abordaje completo del individuo, a lo largo de su ciclo de vida, la familia y la comunidad, así como de sus determinantes sociales, para reducir la inequidad en la gestión y prestación de servicios de salud; reconociendo las bondades de la promoción, protección y prevención de la salud, a partir de la detección temprana de condicionantes y riesgos.

2.1.2.1.3 Atributos del Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario.

El Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario, se caracteriza por la asignación de funciones, recursos y responsabilidades en espacios geo-poblacionales definidos. La fortaleza del primer nivel está fundamentada en la conformación de Equipos Comunitarios de Salud Familiar y Equipos Comunitarios de Salud Familiar Especializados, quienes fungen como “puerta inteligente de entrada al sistema”, ya que despliegan acciones de manera proactiva, adelantándose a los eventos, en lugar de esperar pasivamente a que las personas demanden los servicios, pasando de la prestación de servicios por demanda a prestación de servicios a poblaciones nominales.

Garantizar el acceso universal a servicios de salud oportunos y de alta calidad es la razón por la cual se impulsa la conformación de los Ecos, que se han establecido y se continuaran estableciendo a lo largo del país, en varias fases, iniciando en aquellos lugares donde más se necesitan, por no contar con servicios de salud y estar caracterizados por la extrema pobreza.

2.1.2.1.4 Estructura y Organización del primer nivel de atención del Ministerio de Salud dentro de la RIISS

· Primer Nivel de Atención: Equipos Comunitarios de Salud Familiar (Ecos Familiares), Equipos Comunitarios de Salud Especializados (Ecos Especializados), Centros Rurales de Nutrición y Salud (C.R.N.S), Casas de Espera Materna y Casas de Salud, como integrantes de las Unidades Comunitarias en Salud Familiar (UCSF) básicas, intermedias y especializadas.

2.1.2.1.5 Implementación de los ECOS Familiares.

Cada Ecos Familiar debe funcionar como un equipo de trabajo responsable de la salud del cien por ciento de su población adscrita e incorporar a su labor los principios esenciales, éticos y morales, concebidos en la Política Nacional de Salud “Construyendo la Esperanza, estrategias y recomendaciones en salud 2009- 2014”. Para esto Los Ecos Familiares deben conocer su realidad e identificar, junto a la comunidad y con la ayuda de los líderes formales e informales, los determinantes de la salud de su población; dispensarizar a las personas (en cuatro grupos) y clasificar sus familias según riesgos (verde, amarillo y rojo), para la planificación de actividades continuas y de esta forma garantizar el buen estado de salud de su población asignada.

Los Ecos Familiares deben planificar consultas y realizar visitas a cada una de las viviendas dentro del área de responsabilidad.

2.1.2.1.6 La actividad de visita de terreno domiciliar

Tiene como objetivo realizar una valoración integral de la persona, la familia y su entorno, así como las condiciones del medio ambiente, la vivienda, relaciones

interpersonales y la funcionabilidad familiar en cual se desarrollan sus integrantes y puede llevarse a cabo en dos sentidos:

- 1) Visita integral a la familia: ayuda a identificar riesgos y realizar intervenciones en el colectivo familiar, establecer alianzas y compromisos buscando modificar de ésta forma riesgos sociales, ambientales y crisis familiares. La visita a la familia debe registrarse en la hoja de evolución familiar.
- 2) Visita individual se registrarán en una hoja que se añadirá al expediente clínico individual al finalizar la jornada.

2.1.2.1.7 Algunas Actividades a desarrollar por los Ecos Familiares

- **De promoción**

Brindar información y promover acciones contra los riesgos potenciales de accidentes en el hogar, escuelas, centro de trabajo, lugares públicos y del tránsito, según ciclo de vida.

- **De prevención.**

Identificar y eliminar factores de riesgo dañinos a la salud, para la prevención de las enfermedades transmisibles y crónicas no transmisibles.

- **De atención médica.**

Garantizar la atención continua y sistemática según normativa vigente, de los individuos por ciclo de vida.

- **De habilitación, rehabilitación e inclusión social**

Dispensarizar al cien por ciento de la población con discapacidad, para su abordaje con la estrategia de rehabilitación basada en la comunidad (RBC).

- **De organización Social.**

Brindar información sistemática a las municipalidades, a las Asociaciones Comunales (en algunos casos ADESCO), y otros sectores sobre los problemas sociales y de salud de su territorio asignado así como los logros alcanzados.

- **De Investigación.**

Desarrollar investigaciones con criterios éticos, epidemiológicos y de interés nacional, con el rigor científico requerido que respondan a las necesidades identificadas en el análisis de la situación de salud.

2.1.2.1.8 Historia

1. Junio 2004 – Mayo 2009

- Falta de enfoque de derechos en política de salud.
- Sistema de salud altamente fragmentado y segmentado.
- Distribución no equitativa de presupuestos y baja inversión pública en salud.
- Énfasis predominante en el área curativa/visión medicalizada.
- Baja cobertura y baja accesibilidad a los servicios de salud.
- Baja calidad y calidez en la prestación de los servicios.
- Escasa intersectorialidad en materia de salud.
- Participación comunitaria escasa en la toma de decisiones.

2. Junio 2009: Eliminación de pagos, preparación de elemento teórico prácticos para implementar la reforma

3. Junio 2010: Inicio de la Reforma de Salud

4. Actualidad: En el quinquenio recién pasado (2009 – 2014), el Primer Nivel de Atención aumentó su capacidad instalada en el año 2009 de 377 Unidades de Salud a 708 Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF) en 2014, categorizadas en: 376 UCSF Básicas, 294 Intermedias y 38 Especializadas, de las cuales 7 UCSF se instalaron en el periodo 2013-2014, con 2 Ecos Especializados en Ciudad Mujer San Miguel y Morazán, además de tener Ecos Especializados en otras 4 sedes de Ciudad Mujer en Colón, Santa Ana, San Martín y Usulután. También se incrementaron los Hogares de Espera Materna de 3 a 16.

De las 38 UCSF Especializadas, 33 cuentan con servicios de extensión de horario los fines de semana y días festivos, con personal de FOSALUD. **(Ver Tabla 2.2- Datos Históricos ECOSF)**

Indicador	2008	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
Municipios con Ecos Familiares	0	80	73	8	3	0	164
Población cubierta	0	591,479	1,060,317	154,012	89,058	2,212	1,897,078
Familias Autenticadas	0	133,983	192,939	31,205	19,356	585	370,068
Ecos Familiares instalados	0	196	226	33	26	1	482

Tabla 2.2- Datos Históricos ECOSF ⁵

Están funcionando 520 Equipos Comunitarios de Salud, de los cuales 482 son Ecos Familiares y 38 Ecos Especializados, distribuidos en 164 Municipios, que representan el 62.6% del país, dentro de éstos se encuentran: 100 municipios incluidos en el Programa Comunidades Solidarias Rurales, 14 del Programa Comunidades Solidarias Urbanas, 50 municipios del Programa Territorios de Progreso; atendiendo en total a 1,9 millones de personas, correspondientes a 378,325 familias.

2.1.2.2 Documentación utilizada en los ECOS-F

2.1.2.2.1 Ficha Familiar⁶

Es una de las herramientas para la elaboración del análisis de la situación de salud integral de las familias a cargo de un ECOS y su entorno.

2.1.2.2.2 Fichero de Seguimiento a la dispensarización

Es una herramienta en la cual cada ECOS-F lleva una programación de controles y visitas de terreno, acorde al grupo dispensarial que corresponde a cada individuo durante los doce meses del año.

⁵ Tomado de Presentación de Rendición de cuentas 2013-2014 Ministerio de Salud. PAg.23

⁶ Ver Ficha familiar en Anexo 3

2.1.2.2.3 Tabulador de seguimiento⁷

También conocido como Tabulador Diario de Actividades o pre-tabulador, es un instrumento estadístico en el que se registran todas las actividades diarias realizadas, de programas preventivos y curativos. Para que los tabuladores sean válidos deben estar oficializados por el coordinador de cada nivel superior del Ministerio de salud.

El tabulador puede ser llenado por cada profesional que realiza las actividades o por el coordinador del programa, pues estos son los únicos responsables en el establecimiento de salud de la calidad total de los datos estadísticos.

Las actividades que se registran en el tabulador son las realizadas dentro del establecimiento de salud como en otros ambientes de la comunidad.

2.1.2.2.4 Hoja de evolución familiar⁸

Página perteneciente a la ficha familiar donde se registra la fecha de visita de terreno, problemas identificados, las medidas adoptadas y los compromisos familiares

2.1.2.2.5 Instrumentos técnicos Jurídicos

2.1.2.2.5.1 Lineamientos técnicos del promotor y promotora de salud en las RISS

Herramienta para la estandarización, el desempeño institucional y comunitario, en el desarrollo de las diferentes acciones prioritarias y competencias de promotores y promotoras de salud, en beneficio de las personas, familias y comunidad.

2.1.2.2.5.2 Lineamientos técnicos para el mantenimiento, administración y desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones.

Herramienta de establecimiento de procedimientos generales de la actuación relacionada con los recursos informáticos institucionales; para la administración de dichos elementos, facilitando el ordenamiento de los sistemas de información, el soporte

⁷ Ver tabulador de seguimiento en anexo 4

⁸ Ver Hoja de evolución Familiar en Anexos 3

técnico del equipamiento de computo así como los enlaces de los servicios de telecomunicaciones.

2.1.2.2.5.3 Lineamientos Técnicos para el abordaje del Dengue

Herramienta que establece los lineamientos técnicos que el personal del Sistema Nacional de Salud debe aplicar para la identificación temprana y tratamiento oportuno de personas con dengue, así como para la prevención, promoción y control de la enfermedad.

2.1.2.2.5.4 Norma técnica para prevención y control de la enfermedad de Chagas

Herramienta que tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la promoción, prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y la declaración obligatoria de los casos de la enfermedad de Chagas.

2.1.2.2.5.5 Lineamientos operativos para el desarrollo de actividades en los ECOS Familiares y ECOS Especializados

Herramienta que proporciona directrices prácticas y de fácil comprensión para su aplicación, a fin de que se incorporen a la práctica diaria de los diferentes recursos que integran los equipos y su cumplimiento contribuya a hacer frente a los retos que el modelo requiere para la entrega de servicios de salud integrales e integrados, sin limitar la creatividad de los ECOS familiares y ECOS Especializados. A la vez tendrá que adaptarse con flexibilidad a las particularidades y condiciones en cada comunidad, ya que se deben respetar los patrones socioculturales e ideológicos del área geográfica poblacional asignada.

Se proporciona el marco conceptual, que permite al personal que integra los Ecos Familiares y Ecos Especializados, la disponibilidad de las herramientas necesarias para el desarrollo local, de forma práctica, del Modelo de atención integral en salud con enfoque familiar y comunitario, basado en el funcionamiento efectivo en Redes Integradas e Integrales de Servicios de Salud (RIISS). Además se describen las actividades de los Ecos Familiares y Ecos Especializados, para que el personal de salud

interiorice y tenga claridad que su objetivo fundamental de trabajo, es promover que la comunidad se convierta en gestora de su salud, al abordar sus determinantes sociales, en conjunto con el gobierno y otros actores locales, a través del trabajo intersectorial, haciendo énfasis en las estrategias de promoción y prevención que contemplan los siguientes elementos: creación de ambientes favorables a la salud, fortalecimiento de la acción y la participación comunitaria, desarrollo de actitudes personales saludables y reorientación de los servicios de salud.

2.1.2.3 Base Legal

2.1.2.3.1 Ley de Creación del Sistema Nacional de Salud.

2.1.2.3.1.1 El Sistema

Art. 1.- Créase el Sistema Nacional de Salud de El Salvador, en adelante SNS o "el Sistema", que estará constituido por un conjunto de instituciones que forman parte de la administración pública interrelacionadas e integradas en su funcionamiento, de manera armónica y sistematizada y cuya finalidad es elaborar y ejecutar políticas públicas que garanticen el derecho a la salud de la población. El Sistema funcionará de forma armónica estableciendo mecanismos de coordinación para implementar políticas de prevención y de intervención, tendientes a incrementar, preservar, mantener y recuperar la salud de las personas, familias, comunidades y la población de todo el territorio nacional; así como para cumplir todas las funciones que le corresponden al Sistema de Salud, sin delegar las responsabilidades del Estado.

2.1.2.3.1.2 Metas y características

Art. 3.- El Sistema Nacional de Salud tendrá como meta el cumplimiento de la garantía constitucional de acceso a los servicios de salud, como un derecho social de todos los habitantes del territorio y tendrá como características distintivas el humanismo, respeto al usuario, ética, calidez, universalidad, equidad, solidaridad, subsidiaridad, accesibilidad, calidad, integralidad, eficacia, eficiencia, oportunidad y participación social.

2.1.2.3.1.3 Objetivos

Art. 4.- El Sistema Nacional de Salud tendrá esencialmente los siguientes objetivos:

- a) Desarrollar un modelo de atención basado en un enfoque de salud familiar que enfatice la promoción de la salud, la prevención del riesgo y del daño en el individuo, la familia y la comunidad; asimismo, que promueva el mejoramiento del medio ambiente, sin perjuicio de las actividades curativas y de rehabilitación tradicionales.
- b) Alcanzar una mayor cobertura y mayores niveles de atención en salud a toda la población salvadoreña, en condiciones de eficacia, eficiencia, y equidad en la provisión de los servicios y en función de las necesidades de la población.
- c) Reducir al mínimo desigualdades de los niveles de salud que persisten en diferentes regiones y grupos sociales del país.
- e) Promover que el acceso a los servicios de salud se base en los principios de equidad y solidaridad.
- f) Lograr la satisfacción de los usuarios, respetando sus derechos y valores.

2.1.2.3.1.4 Salud Familiar

Art. 13.- El Sistema Nacional de Salud deberá establecer un modelo de atención basado en un enfoque de salud familiar, cuyo principal propósito es el de contribuir a conservar y restablecer de manera integral la salud de la población, teniendo como ejes centrales la prevención y la promoción de la salud, basándose en el perfil epidemiológico y las determinantes locales de la salud, en los aspectos económicos, culturales, demográficos, sociales y ambientales. El modelo facilitará la organización de redes funcionales por niveles para la entrega de los servicios a la población, según se establece en el Capítulo siguiente.

2.1.2.3.1.5 Equipos de Salud Familiar

Art. 14.- La atención en salud en los diferentes establecimientos del primer nivel, estará a cargo de Equipos de Salud Familiar con personal multidisciplinario, los cuales se establecerán a nivel nacional de manera coordinada con todas las instituciones prestadoras de servicios de salud, en base a convenios interinstitucionales.

2.1.2.3.1.6 Adscripción familiar

Art. 15.- El modelo funcionará mediante la adscripción de las familias a los establecimientos del primer nivel de atención, y la continuidad de los servicios se articulará mediante un sistema de referencia y retorno. Los miembros del SNS que gocen de facultades legales para ello, desarrollarán de manera reglamentaria la metodología de adscripción familiar, la conformación de los equipos de salud familiar y demás aspectos necesarios para la implementación del modelo.

2.1.2.3.2 Reglamento del Sistema Nacional de Salud.

2.1.2.3.2.1 Del objeto del Modelo de Atención

Art. 19.- El modelo de atención integral con enfoque de salud familiar, como eje fundamental del Sistema Nacional de Salud, se centrará en la persona, la familia y la comunidad, dando prioridad a la prevención del riesgo, promoción de la salud, atención curativa y a la rehabilitación, incorporando permanentemente la mejora continua de la calidad de los mismos; además de promover el mejoramiento del medio ambiente en el marco de la atención primaria en salud.

2.1.2.3.2.2 De la implementación del Modelo de Atención

Art. 20.- Para la implementación del modelo, los equipos de salud realizarán las atenciones preventivas, promoción y educación en salud dirigido a las personas y su entorno. Los miembros del Sistema definirán un plan de implementación gradual del modelo, así como los mecanismos para la ejecución, control, evaluación y ajustes que se consideren pertinentes.

2.1.2.3.2.3 De los equipos de Salud Familiar

Art. 22.- La red de establecimientos de salud del primer nivel de atención de las instituciones que conforman el sistema, contarán con equipos de salud familiar conformados de acuerdo con su capacidad instalada, demanda de atención y población adscrita. Para efectos de operativizar la prestación de servicios por los equipos de salud familiar, las instituciones miembros del Sistema podrán elaborar los convenios interinstitucionales respectivos, considerando elementos tales como grupos poblacionales, áreas geográficas, conjunto de atenciones en salud, entre otros.

2.1.2.4 Tecnología Móvil.

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.1 Tipos, Historia y Evolución.

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.2 Computación Oblicua

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.3 Tecnologías Disponibles

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.3.1 Android

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.3.2 Windows Phone

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.3.3 IOS

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.4 Tecnología móvil en El Salvador y Centroamérica.

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.5 Tecnologías móviles y la salud.

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.1.2.4.5.1 MSalud

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Tecnología Movil.docx** “

2.2 Análisis de la Situación Actual

2.2.1 Herramientas de los ECOS-F

2.2.1.1 Mapa Sanitario

2.2.1.1.1 Utilidad del mapa sanitario:

1. Proporciona una visión clara, rápida y objetiva de la situación que existe en una determinada área geográfica, para la toma de decisiones.
2. Facilita la priorización de las actividades a realizar, a partir de la identificación de los sitios con factores de riesgo.
3. Facilita el monitoreo de un plan de trabajo, a la vez que permite evaluar los logros alcanzados.
4. Facilita y estimula la participación comunitaria, la intersectorialidad, para el análisis y resolución de problemas.
5. Facilita la comprensión de los datos contenidos en los diferentes instrumentos de registro que llevan los Ecos Familiares, siendo utilizado por la comunidad, instituciones y otros actores sociales como referencia para la gestión y ejecución de proyectos de beneficio comunal.

2.2.1.1.2 Contenido del mapa Sanitario

1. Todas las viviendas de la comunidad (estén habitadas o no), deben de identificarse con su respectivo número correlativo, de acuerdo a la sectorización que se realizó al momento del levantamiento de la ficha familiar.
2. La clasificación del riesgo de cada una de las familias según código de colores que habitan en dichas viviendas.
3. La presencia o ausencia de servicios básicos como agua segura y letrinas, entre otros.
4. Los principales componentes geográficos de la comunidad, tales como caminos, ríos, quebradas u otro accidente geográfico, tanto para ser usados como referencias, como para definir acciones de gestión ambiental y de prevención de

desastres.

5. El contenido del mapa sanitario debe socializarse en la primera Asamblea Comunitaria.

2.2.1.1.3 Simbología del mapa sanitario

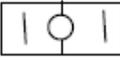
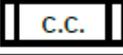
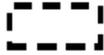
Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo
Vivienda con mayor Riesgo		Establecimiento de Salud/Hospital	
Vivienda con mediano Riesgo		Iglesias	
Vivienda con menor Riesgo		Centro deportivo	
Viviendas colectivas		Cuerpo de Socorro	
Río,		Puerto	
Lago/Laguna		Centro Comercial	
Área boscosa/montañosa		Parque/Espacios recreativos	

Ilustración 2.2.1 - Simbología del Mapa Sanitario

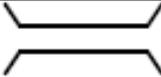
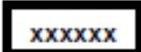
Zona costera		Alcaldía Municipal	
Volcán/Cerro		Establo/porqueriza, granja	
Piscinas/Estanque		Oficinas Públicas y Privadas	
Vivero de peces/camarones		Área de riesgo ambiental	
Carretera pavimentada		Área de riesgo por desastres naturales	
Calle sin pavimentar transitable		Industria/fabricas	
Camino vecinal		Voluntario de salud/líder comunitario	
Vereda/sendero/atajo		Sede Promotor de Salud	
Línea Férrea		Destacamento Militar	
Puente		Delegación PNC	
Limite Departamental		Centro Educativos	
Limite Municipal		Casco de Finca/Hacienda	
Quebrada		Aeropuerto	
Cerca de alambre		Tanque de agua	
Cementerio			

Ilustración 2.2.2 - Simbología del Mapa Sanitario

2.2.1.1.4 Condiciones para determinar riesgo familiar

La evaluación del riesgo familiar (vulnerabilidad de la familia) se refiere al conjunto de aspectos que van más allá del individuo, incluyendo aspectos colectivos, contextuales que llevan a ser susceptibles a enfermedades o lesiones. Este concepto también lleva

en cuenta aspectos que se refieren a la disponibilidad o carencia de recursos destinados a la protección de las personas.

La vulnerabilidad se determina de acuerdo a los siguientes criterios: condiciones de la situación de salud de cada uno de los miembros de la familia, el tipo y funcionamiento familiar y las condiciones de la vivienda y medio ambiente, clasificándose de la siguiente manera:

Bajo riesgo	Representado por el color verde.	
Riesgo medio:	Representado por el color amarillo.	
Alto riesgo	Representado por el color rojo.	

Tabla 2.2 - Clasificación en colores según riesgo

Una familia tendrá el nivel de mayor riesgo en el cuál cumpla al menos dos de los criterios de las descritas a continuación. Si encuentra alguna característica no mencionada, la clasificación queda a criterio del Ecos Familiares. Anotar según la valoración que se describe en la siguiente tabla de niveles de riesgo de las familias.

2.2.1.1.5 Niveles de riesgo de las familias

Nivel de riesgo	CRITERIOS		
	Tipo y funcionamiento de la familia	Situación de salud	Condiciones de la vivienda
BAJO RIESGO	1) Crisis normativas con familia funcional.	1. Pareja con salud sexual y reproductiva sin riesgo. 2. Mujeres que se ha realizado la citología en los últimos dos años. 3. Niños o niñas con control de crecimiento y desarrollo actualizado según norma. 4. La mayoría de miembros de la familia, dispensarizados en el grupo I.	1. Familia sin exposición a riesgo ambiental. 2. Familia que consume agua segura. 3. Familia con uso y mantenimiento adecuado de letrina. 4. Sin criaderos de vectores. 5. No cocina dentro de la casa con leña, estopa de coco o carbón.

		5. Niños, niñas y adolescentes escolarizados.	6. Posee todos los servicios básicos. 7. Perros o gatos vacunados.
Nivel de riesgo	CRITERIOS		
	Tipo y funcionamiento de la familia	Situación de salud	Condiciones de la vivienda
RIESGO MEDIO	1) Crisis familiares normativas que causen disfunción familiar	1) Presencia de mujer embarazada, puérpera o menor de un año, con control. 2) Mujer en edad fértil, con vida sexual activa que no usa método de PF. 3) Mujer sin toma de citología en los últimos dos años. 4) Niños o niñas menores de 5 años sin control de crecimiento y desarrollo. 5) Niños o niñas con esquema de vacunación incompleto. 6) Niños, niñas o adolescentes con ausentismo escolar. 7) La mayoría de personas dispensarizadas en el grupo III compensada o grupo II. 8) Varios miembros de la familia con mala salud bucal. 9) Discapacidad física que no comprometa independencia y función social. 10) Analfabetismo.	1) La basura la tiran a cielo abierto, al río, lago, quebrada u otro lugar. 2) Familia con uso y mantenimiento inadecuado de letrina (no tapada, sucia). 3) Higiene inadecuada de vivienda. 4) Almacenamiento y manipulación inadecuada del agua de consumo humano. 5) Animales de crianza que no estén aislados de la vivienda.
ALTO RIESGO	1) Crisis Familiares para-normativas (violencia intra familiar, uso de drogas o alcoholismo).	1) Presencia de mujer embarazada, puerpera o niño menor de un año, sin control. 2) Presencia de al menos un miembro de la familia con desnutrición/obesidad mórbida. 3) Alguna persona dispensarizada en	1) Con exposición a riesgo ambiental (inundaciones, derrumbes, contaminación ambiental). 2) Daños estructurales de vivienda. 3) Consumo de agua no segura. 4) Sin letrina.

	2) Familia disfuncional	<p>el grupo III descompensado o IV con discapacidad sensorial, intelectual y mental o psiquiátrica.</p> <p>4) Embarazo en la adolescencia.</p> <p>5) Riesgos laborales peligrosos como: exposición a plaguicidas sin protección.</p> <p>6) Adulto/a mayor con cualquier tipo de demencia.</p> <p>7) Algún miembro de la familia en estado terminal de su enfermedad.</p>	<p>5) Cocina dentro de la casa con leña, estopa de coco o carbón.</p> <p>6) No trata aguas negras, grises, desechos sólidos.</p> <p>7) Tiene criaderos de zancudos, chinches y otros vectores.</p> <p>8) Tienen perros y gatos sin vacunar.</p>
--	-------------------------	--	---

Tabla 2.3 - Niveles de Riesgo según familia

2.2.1.2 Variantes de la utilización del Mapa Sanitario

2.2.1.2.1 Mapa Obstétrico

El mapa obstétrico es una variante del mapa sanitario que conceptualmente como un mapa separado de obstetricia no está contemplada en los lineamientos operativos para el funcionamiento de los ECOS-F; pero por motivos de espacio físico en el mapa sanitario y por petición de mapeo de variables obstétricas por parte del área de enfermería del Ministerio de Salud, se hace una copia del mapa sanitario en cuanto a geografía y sectorización de terreno atendido por los promotores con el mapeo de dichas variables.

Además se controla la ubicación de una persona embarazada por medio de alfileres o tachuelas que muestran su posición en el mapa y su riesgo asociado (controlado por colores de alfiler); y mediante tiras de papel insertadas en los alfileres se muestran variables obstétricas asociadas a cada persona. **(Ver ilustración 2.3 – Mapa obstétrico ECOS-F Palo Grande)**

En dicho mapa se controlan algunas variables obstétricas, tales como:

- 1 Nombre de la persona
- 2 Riesgo de embarazo (bajo riesgo, alto riesgo)
- 3 Fecha de ultima regla
- 4 Fecha probable de parto
- 5 Fecha real de parto

- 6 Puerperio
- 7 Post-aborto
- 8 Muerte Materna

2.2.1.2.1.1 Utilidad del Mapa Obstétrico

La utilidad que proporciona el mapa obstétrico a los ECOS-F es:

- 1 Proporciona una visión clara, rápida y objetiva de la situación obstétrica que existe en una determinada área geográfica, para la toma de decisiones sobre el control de este sector de la población.
- 2 Facilita la priorización de las actividades obstétricas a realizar, a partir de la identificación de los datos de la paciente.
- 3 Facilita el monitoreo de un plan de parto, a la vez que permite evaluar los logros alcanzados.

2.2.1.2.1.2 Contenido del Mapa Obstétrico

1. Ubicación de las mujeres embarazadas en el terreno cubierto por el ECOS-F
2. Información obstétrica de las mujeres embarazadas para la elaboración del plan de parto
3. La ubicación de las mujeres que están en condición de puerperio
4. La ubicación de las mujeres que están en condición de post-aborto
5. La ubicación de muertes maternas



Ilustración 2.3 Mapa obstétrico ECOS-F Palo Grande

2.2.1.2.2 Mapa de Riesgos

El mapa de riesgos es una variante del mapa sanitario que conceptualmente como un mapa alterno no está contemplado en los lineamientos operativos para el funcionamiento de los ECOS-F; si no que la presentación de la información concerniente a los riesgos en el mapa debe hacerse en el mapa sanitario; pero por motivos de espacio físico en dicho mapa y por la necesidad de mostrar los principales riesgos de la comunidad y del terreno atendido por el Equipo se hace una copia del mapa sanitario en cuanto a geografía y sectorización de terreno atendido por los promotores, con el mapeo de las condiciones de riesgo requeridas.

En este mapa el ECOS-F adiciona (mediante simbología estandarizada por el Ministerio de Salud y simbología agregada de acuerdo a las necesidades propias del contexto de cada Equipo Comunitario) una serie de factores de riesgo ambiental y social

que sufre la comunidad atendida, dichos factores, puntos de referencia e infraestructura se plasma mediante dibujos agregados a un mapa similar al mapa sanitario. **(Ver Ilustración 2.4 Mapa de Riesgos ECOS-F Palo Grande)**

2.2.1.2.2.1 Utilidad del Mapa de Riesgos

La utilidad que proporciona el mapa de riesgos a los ECOS-F es:

- 1 Proporciona una visión clara, rápida y objetiva del riesgo que posee la comunidad y el terreno atendido por el Equipo Comunitario de Salud Familiar, para la toma de decisiones sobre la prevención y control de riesgos.
- 2 Facilita la priorización de las actividades preventivas y de control de riesgos, a partir de la identificación de riesgos ambientales y sociales de la comunidad.
- 3 Facilita el monitoreo de un plan de emergencias y catástrofes, a la vez que permite evaluar los logros alcanzados.

2.2.1.2.2.2 Contenido del Mapa de Riesgos

El contenido que el Mapa de Riesgos muestra al ECOS-F es:

- 1 Ubicación de zonas y puntos de referencia de Riesgo Ambiental, tales como:
 - 1.1.1 Desbordamiento de ríos
 - 1.1.2 Derrumbes
 - 1.1.3 Quebradas
 - 1.1.4 Ríos
 - 1.1.5 Puentes
 - 1.1.6 Pozos
 - 1.1.7 Cerros
 - 1.1.8 Etc.
- 2 Ubicación de zonas y puntos de referencia de Riesgo social y estructural tales como:
 - 2.1.1 Puntos de asalto
 - 2.1.2 Puntos de violación

- 2.1.3 Canchas
- 2.1.4 Carreteras
- 2.1.5 Cementerios
- 2.1.6 Etc.

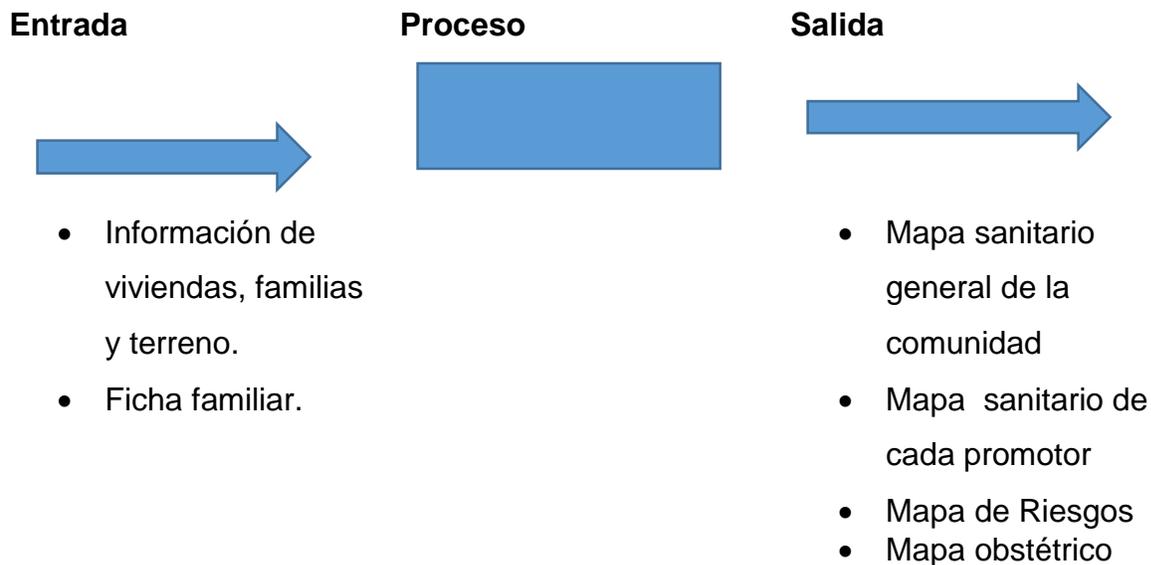


Ilustración 2.4 Mapa de Riesgos ECOS-F Palo Grande

2.2.2 Análisis de Procedimientos

2.2.2.1 Elaboración del Mapa Sanitario

2.2.2.1.1 Diagrama de caja negra



2.2.2.1.2 Descripción

1. Se crea un croquis preliminar del terreno que tendrá a cargo el ECOSF.
2. Con los croquis preliminares, se realiza un recorrido por la comunidad.
3. Durante la visita se ubica en los croquis de forma preliminar:
 - 3.a Viviendas.
 - 3.b Accidentes geográficos.
 - 3.c Infraestructura comunal.
4. Después de finalizar la recolección de información en mapas preliminares, se crea el mapa sanitario en papel bond o cartulina, al mapa se agrega la información general:
 - 4.a Puntos cardinales
 - 4.b Identificación (Caserío, cantón, etc.)
 - 4.c Fecha de elaboración.
 - 4.d Responsable de elaboración
 - 4.e UCSF de referencia

- 4.f Información general: total viviendas, total población.
5. Se agregan las viviendas numeradas en orden correlativo en el sentido de las agujas del reloj iniciando desde la entrada principal de la comunidad.
6. Una vez numeradas las viviendas, se agrega el nivel de riesgo de las familias.
 - 6.a La vivienda se representa con un círculo coloreado según el riesgo de la familia tomado de la ficha familiar.
 - 6.b En el caso que la vivienda cuente con más de una familia, el círculo se dividirá en partes iguales, en el que cada parte sea capaz de representar a cada familia en la vivienda.
 - 6.c Los mesones se representan con círculos entrelazados en el que cada uno representa a una familia.
7. Se agrega el total de viviendas habitadas, deshabitadas y abandonadas.
8. Se agrega la infraestructura comunal según la simbología definida en el instructivo del mapa sanitario.
9. Se agregan todos aquellos determinantes que se consideren necesarios en cada ECOSF dependiendo de su entorno aunque no estén definidos en los lineamientos del mapa sanitario (p. e. parteras, curanderos).
10. Por motivos de orden, al finalizar este proceso, se realizan varias copias de este mapa.
 - 10.a Cada promotor crea una copia parcial del mapa según la zona que se le ha asignado para colocarlo en su sede.
 - 10.b Se crea una copia denominada “mapa de riesgos”; en el que se agregan zonas de riesgos no establecidos en los lineamientos del mapa sanitario (p.e. puntos de asalto).
 - 10.c Se crea otra copia denominada “mapa obstétrico” en el cual se registran las mujeres embarazadas, las mujeres en estado de puerperio las mujeres en estado de post aborto, etc.
11. Para finalizar, algunos ECOSF forran el mapa con algún material transparente (plástico) para que sirva de protección y para futuras actualizaciones temporales en el mapa.

2.2.2.1.3 Diagrama de actividades.⁹

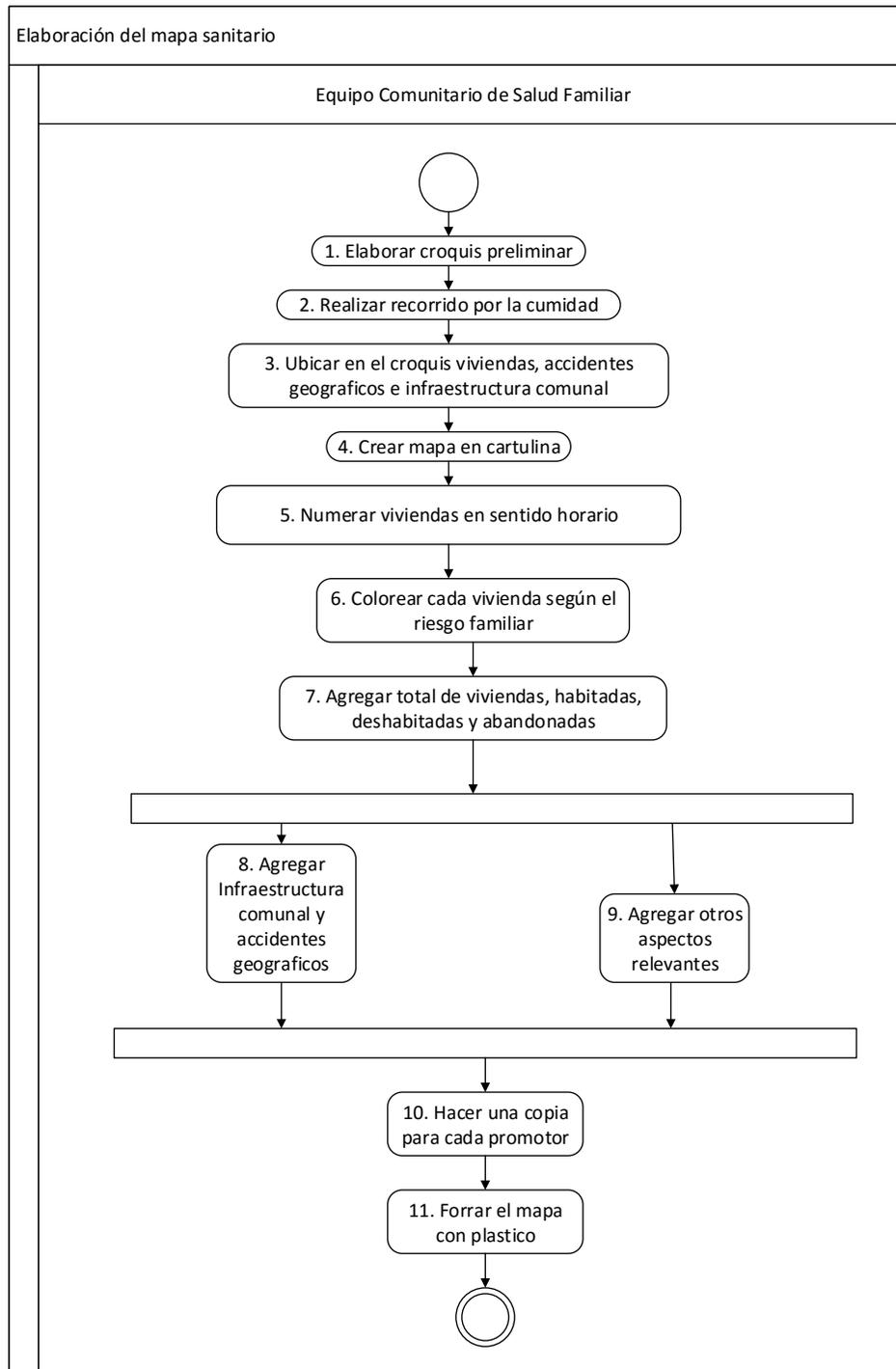
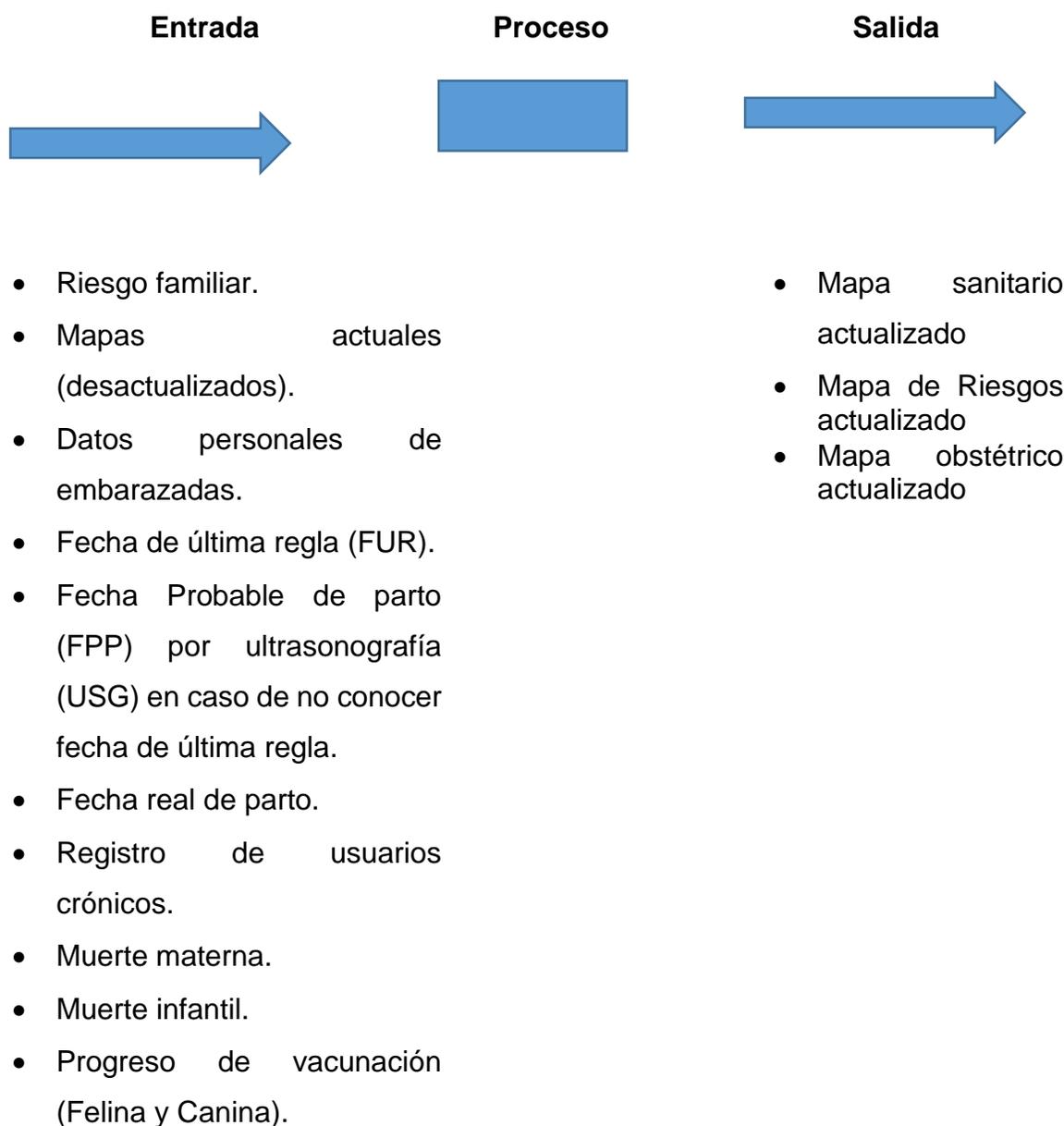


Figura 2.1 - Diagrama de Actividades Elaboración del Mapa Sanitario

⁹ Para consultar la teoría de los diagramas de actividades ver el anexo 6

2.2.2.2 Actualización del Mapa Sanitario

2.2.2.2.1 Diagrama de caja negra



2.2.2.2.2 Descripción

Según los Lineamientos Operativos Para El Desarrollo De Actividades En Los Ecos Familiares Y Ecos Especializados, La revisión y actualización general del mapa se

realiza cada año y se actualiza inmediatamente cuando sucede un cambio en la situación de salud de las familias y comunidad, de la siguiente manera:

- Revisión y actualización general del mapa sanitario.
 1. Los integrantes de los ECOS-F se reúnen para compartir información sobre nuevos factores de riesgos.
 2. Determinar el riesgo actual de las familias.
 3. Actualizar el color que representará a las familias en el mapa según el riesgo que se haya consensado para cada una.
 4. Actualizar la infraestructura comunal (escuelas, casas comunales, establecimientos de salud, sede del promotor, iglesias, industrias, carreteras, calles, caminos vecinales, accidentes geográficos, entre otros.)
 5. Actualizar en el mapa factores de riesgo o vulnerabilidad a desastres.

- Actualización por cambio en la situación de salud de las familias y comunidad del mapa sanitario.
 6. Recabar información de embarazadas, muerte materna, muerte infantil, campañas de vacunación.
 7. Marcar puntos donde hubo muerte materno-infantil.
 8. Marcar con puntos el avance de la vacunación (Felina y Canina).
 9. Marcar con su respectivo color a los usuarios crónicos (Diabetes, Hipertensos por mencionar algunos).
 10. Calcular fecha probable de parto.
 - 10.a Con gesto grama o por medio cálculo mental si es conocida la fecha de última regla.
 - 10.b Por medio de ultrasonografía si no se conoce la fecha de ultima regla.
 11. Marcar puntos de embarazadas con su nombre, semanas de gestación y fecha posible de parto.
 12. Fijar puerperio a partir de la fecha real de parto o aborto.
 13. Quitar las que ya dieron a luz de las embarazadas y ponerlas como puérperas.
 14. Quitar del puerperio las que ya cumplieron 42 días de haber dado a luz.

15. Registrar en el mapa que hay un menor de 5 años.

2.2.2.2.3 Diagrama de actividades.

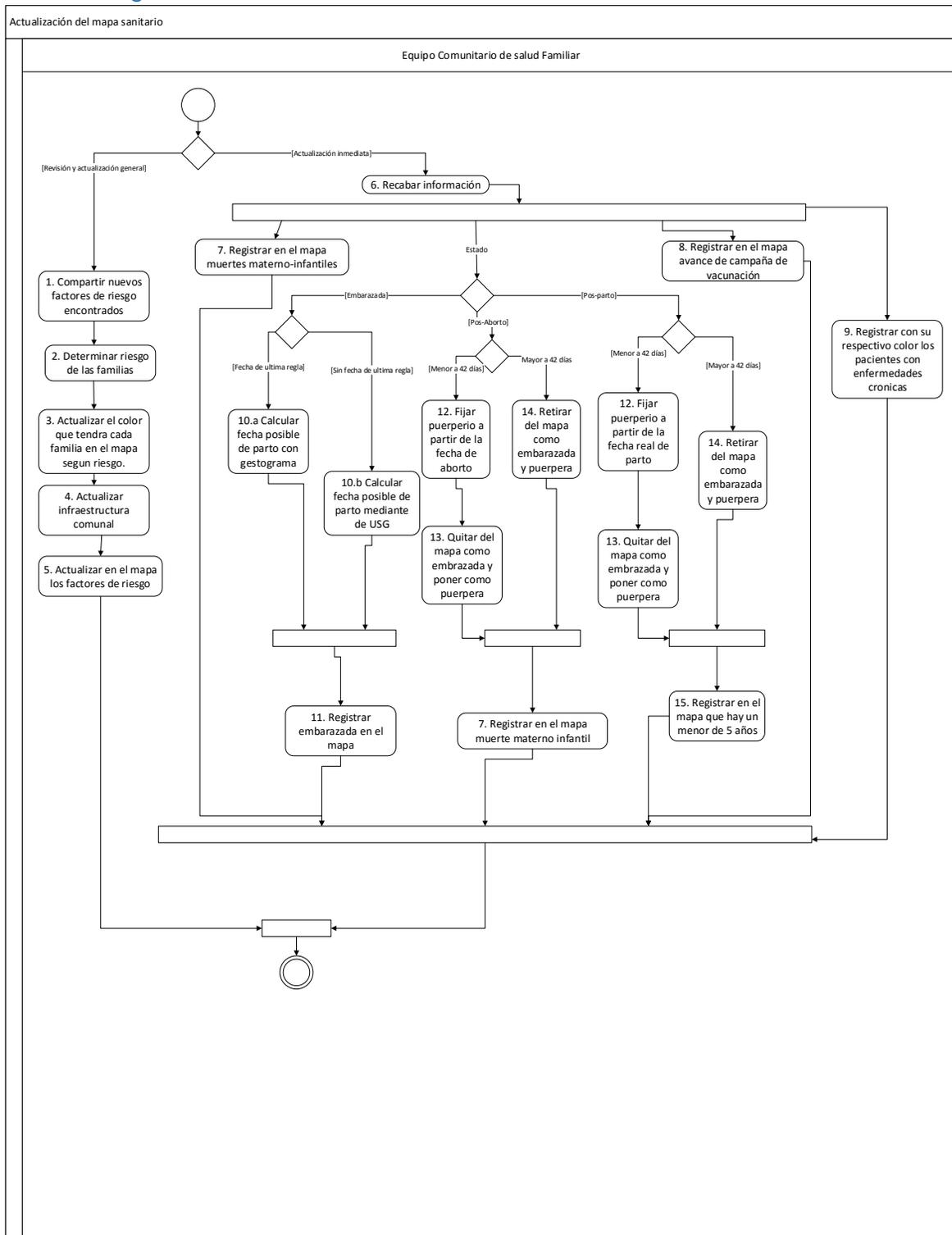


Figura 2.2 - Diagrama de Actividades Actualización del mapa sanitario

2.2.2.3 Planificación de Visitas de Terreno

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de Procedimientos - Visitas de Terreno** “

2.2.2.4 Visitas de terreno

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de Procedimientos - Visitas de Terreno** “

2.2.2.5 Visitas domiciliarias

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de Procedimientos - Visitas de Terreno** “

2.2.2.6 Control de Embarazadas

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de Procedimientos - Visitas de Terreno** “

2.2.2.7 Campañas de Vacunación

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de Procedimientos - Visitas de Terreno** “

2.3 Definición de Estándares

2.3.1 Estándares de Documentación

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo al presente trabajo de grado, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Estándares de documentación.docx** “

2.3.2 Estándares de documentación para el Análisis

2.3.2.1 Estándar para definición de requerimientos funcionales

Para la definición de los requerimientos funcionales se utilizara el siguiente formato

Requerimiento <<# #.# >>	Nombre
Objetivo	
Importancia	
Riesgo	
Prioridad	
Restricciones	
Frecuencia de ejecución	
Tiempo de ejecución	
Usuario	
Descripción	

Tabla 2.4 -Estándar de requerimientos funcionales

Cada uno de los apartados que componen el formato se explica a continuación:

- 1 **Req. #.#.#** : Número del requerimiento, el cual se compone del número de la iteración y el correlativo según el requerimiento en cada iteración, exceptuando los

requerimientos funcionales generales en los cuales el primer # corresponde a la letra F (de Funcional) y los siguientes ## corresponden a un correlativo.

- 2 **Nombre:** Título del requerimiento.
- 3 **Objetivo:** Enfocado a la necesidad que va a cubrir el requerimiento.
- 4 **Riesgo:** Riesgos para los usuarios de no desarrollarse este requerimiento.
- 5 **Prioridad:** Se tomará uno de los siguientes valores:
 - Alta
 - Media
 - Baja
- 6 **Restricciones:** Característica que el requerimiento debe atender estrictamente, referente a la actividad o proceso del cual trata dicho requerimiento
- 7 **Frecuencia de Ejecución:** Dependiendo el requerimiento se definirán como # Veces / tiempo # Veces / evento
- 8 **Tiempo de Ejecución:** tiempo aproximado en base a las actividades involucradas en el requerimiento
- 9 **Usuario:** Usuario que solicita el requerimiento
- 10 **Descripción:** Descripción general del requerimiento.

2.3.2.2 Estándar para definición de requerimientos no funcionales

Para la documentación de los requerimientos no funcionales se utilizara el siguiente formato:

Req. << #.#.# >>		Nombre
Critico	Si / No	
Descripción		
Requisitos Mínimos		
Criterios de Aceptación		

Tabla 2.5 - Estándar de requerimientos no funcionales

Cada uno de los apartados que componen el formato se explica a continuación:

- 1 **Req. #. ##** : Número del requerimiento, el cual se compone del número de la iteración y el correlativo según el requerimiento en cada iteración, exceptuando los requerimientos no funcionales generales en los cuales el primer # corresponde a las letras NF (de No Funcional) y los siguientes ## corresponden a un correlativo.
- 2 **Nombre:** Título del requerimiento.
- 3 **Descripción:** Descripción general del requerimiento
- 4 **Critico:**
- 5 **Requisitos Mínimos:**
- 6 **Criterios de Aceptación:**

2.3.2.3 Estándar para descripción de casos de uso¹⁰

Para la documentación de los casos de uso, se utilizara el siguiente formato:

Caso de uso	Nombre	
Actor		
Código		
Propósito		
Descripción		
Pre Condición	1...n	
Post Condición	1...n	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1..n	1..n	
Flujo Alternativo		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1.n...n.n	1.n...n.n	

¹⁰ Para ver la teoría de los casos de uso y diagramas de caso de uso, ver el anexo 5

Flujo Alternativo n	
Acción del actor	Respuestas del sistema
1.n...n.n	1.n...n.n

Tabla 2.6 - Estándar documentación casos de uso

Cada uno de los apartados que componen el formato se explica a continuación:

1. **Nombre:** Título del Caso de Uso
2. **Actor:** Persona que desempeña un papel en una o más interacciones con el sistema, con el fin de lograr un objetivo.
3. **Código:** Código único identificativo del caso de uso
4. **Propósito:** Texto que describe la razón de ser del caso de uso.
5. **Descripción:** Descripción más detallada de la interacción del caso de uso, en una oración simple
6. **Precondiciones:** Condiciones que describen en qué situación se debe encontrar el sistema y su entorno para poder comenzar el caso de uso con posibilidades de finalizar con éxito.
7. **Post condiciones:** Condiciones que describen en que situación debe quedar el sistema y su entorno una vez que el caso de uso haya finalizado con éxito.
8. **Flujo Básico:** Es el flujo de eventos o descripción de los pasos del caso de uso, tal como se espera que se realice en una situación normal.
9. **Acción del Actor:** Acciones que son desarrolladas por el actor del caso de uso para conseguir una respuesta del sistema y cumplir el objetivo del caso de uso
10. **Respuestas del sistema:** Acciones que son realizadas por el sistema en respuesta a una acción del actor; o acciones que son iniciadas por el sistema para buscar una respuesta del actor y cumplir con el objetivo del caso de uso.
11. **Flujo alternativo:** Descripción de los pasos del caso de uso, a partir de un cierto paso del flujo principal, cuando este produzca un error o situación excepcional.

2.3.3 Estándares de documentación para el diseño

2.3.3.1 Diagramas de Secuencia

Para la presentación de los diagramas de los diagramas de secuencia se utilizara el siguiente formato:

Caso de uso:	<Nombre del caso de uso>	Código:	<Código del caso de uso>
<Diagrama de secuencia del caso de uso>			

Tabla 2.7 - Formato para el estándar para presentación de los diagramas de secuencia

Se deberá especificar en el espacio requerido la siguiente información:

1. En la primera fila en la segunda columna deberá especificarse el nombre del caso de uso definido en la descripción del caso de uso.
Ejemplo: Registrar Embarazada
2. En la primera fila en la cuarta columna deberá especificarse el código del caso de uso definido en la descripción del caso de uso
Ejemplo: I01-RF02
3. En la segunda fila deberá insertarse la imagen del diagrama de secuencia del caso de uso que se está describiendo.
4. Sobre el diagrama de secuencia a presentar:
5. Los mensajes deben empezar en 1 y los mensaje siguientes deberán de numerarse como 1.1, 1.2, 1.3 hasta cuanto se considere necesario.

Ejemplo:

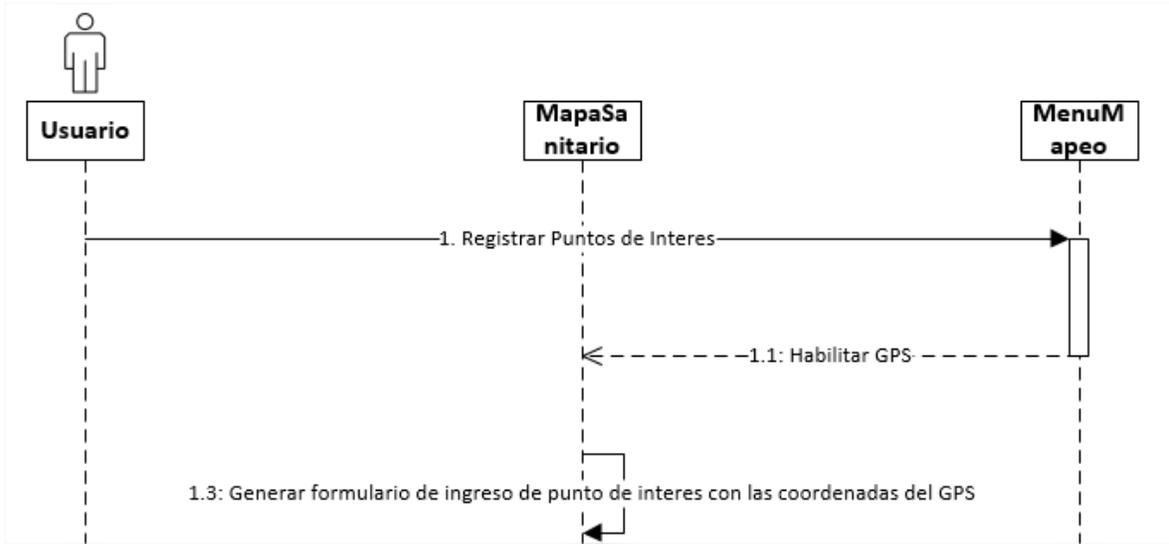


Ilustración 2.5 - Ejemplo de numeración de mensajes

Cuando se describe un flujo alternativo debe sumársele una unidad al proceso que se está llevando a cabo y se le debe mantener la numeración que se dio en la toma de decisión o bifurcación:

Ejemplo:

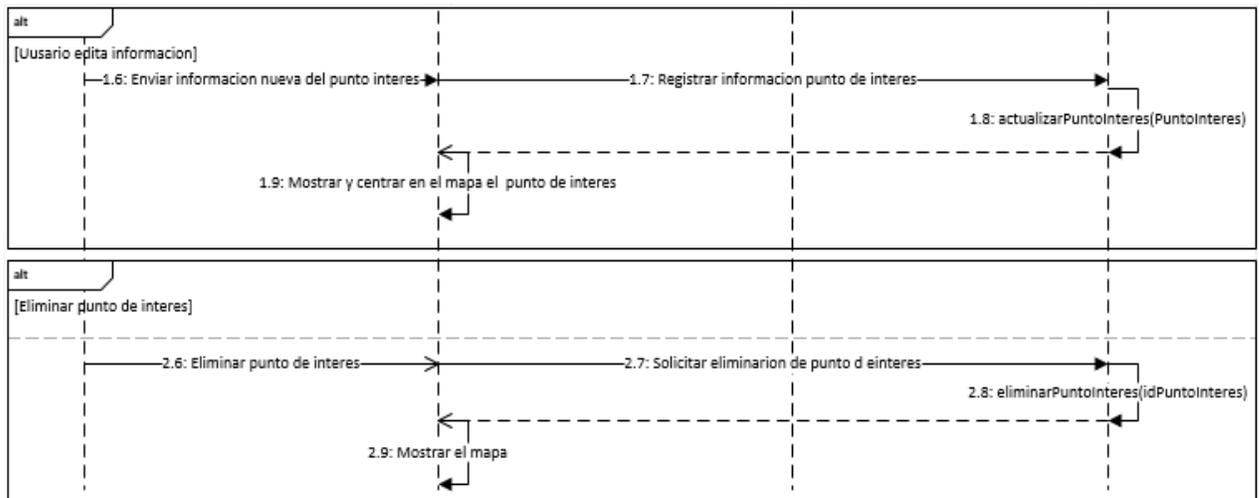


Ilustración 1.6 - Ejemplo de numeración de flujos alternativos

Nota: Utilizar los elementos descritos en el Anexo 7: Diagramas de secuencia...

2.4 Análisis de metodologías de desarrollo

2.4.1 Modelo de Cascada

El primer modelo de proceso de desarrollo de software que se publicó se derivó de procesos de ingeniería de sistemas más generales, dicho modelo se conoce como modelo de cascada o como ciclo de vida del software. Las primeras actividades de este modelo se transforman en actividades fundamentales de desarrollo:

1. Análisis y definición de requerimientos
2. Diseño del sistema y del software
3. Implementación y prueba de unidades
4. Integración y prueba del sistema
5. Funcionamiento y mantenimiento

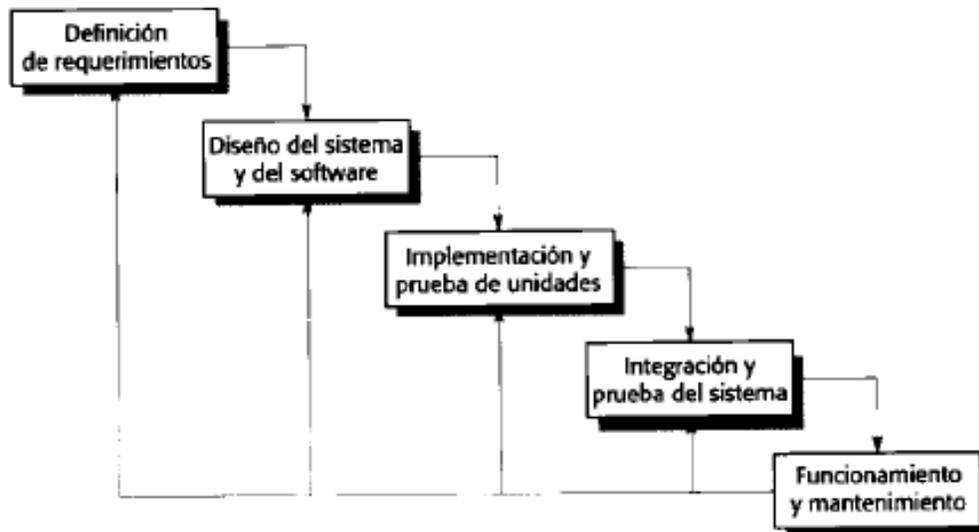


Ilustración 2.7 - Ciclo de Vida del Software

En principio, el resultado de cada fase es uno o más documentos aprobados.

Una fase no debe empezar hasta que la fase previa finalice, ya que en la práctica estas se superponen y proporcionan información a las otras; por ejemplo durante el diseño se identifican problemas con los requerimientos; durante el diseño del código se encuentran

problemas, y así sucesivamente. El proceso del software no es un modelo lineal simple, sino implica una serie de iteraciones de las actividades de desarrollo.

El modelo de la cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado (Ver Ilustración 2)

Modelo de la cascada

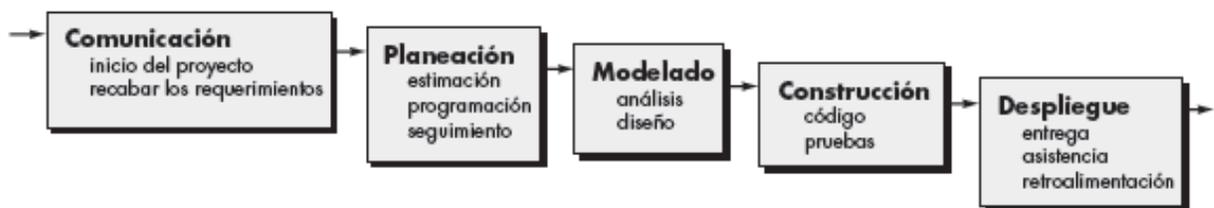


Ilustración 2.8 - Modelo de Cascada

El modelo de la cascada es el paradigma más antiguo de la ingeniería de software. Sin embargo, en las últimas tres décadas, las críticas hechas al modelo han ocasionado que incluso sus defensores más obstinados cuestionen su eficacia. Entre los problemas que en ocasiones surgen al aplicar el modelo de la cascada se encuentran los siguientes:

- 1- Es raro que los proyectos reales sigan el flujo secuencial propuesto por el modelo. Aunque el modelo lineal acepta repeticiones, lo hace en forma indirecta. Como resultado, los cambios generan confusión conforme el equipo del proyecto avanza.
- 2- A menudo, es difícil para el cliente enunciar en forma explícita todos los requerimientos; y el modelo necesita que esto se haga y tiene dificultades para aceptar la incertidumbre natural que existe al principio de muchos proyectos.
- 3- El cliente debe tener paciencia ya que no se dispondrá de una versión funcional del programa hasta que el proyecto esté muy avanzado, por esto un error grande sería desastroso si se detectara hasta revisar el programa en funcionamiento.
- 4- Debido a los costos de producción y aprobación de documentos, las iteraciones son costosas e implican rehacer el trabajo, por lo tanto, después de un número

reducido de iteraciones, es normal congelar las partes del desarrollo, como la especificación, y continuar con las siguientes etapas del desarrollo

- 5- Los problemas se posponen para su resolución, se pasan por alto o se programan, este congelamiento prematuro de requerimientos puede implicar que el sistema no haga lo que los usuarios desean.
- 6- El modelo en cascada solo se debe utilizar cuando los requerimientos se comprendan bien y sea improbable que cambien radicalmente durante el desarrollo del sistema.

Cada uno de los errores o desventajas en real; sin embargo, el paradigma del ciclo de vida clásico tiene un lugar definido e importante en el trabajo de la ingeniería del software, ya que proporciona una plantilla en la que se encuentran métodos para análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

El ciclo de vida clásico sigue siendo el modelo de proceso más utilizado por la ingeniería del software, pese a tener debilidades, es mejor que un enfoque hecho al azar para el desarrollo del software y posee la ventaja de que la documentación se produce en cada fase y que este cuadra con otros modelos del proceso de ingeniería.

2.4.2 Modelo de proceso incremental.

Es un modelo de desarrollo que se lleva a cabo a través de diferentes incrementos. Donde se espera que el primero de ellos sea el producto fundamental y que los siguientes agreguen funcionalidades o herramientas que mejoren cumplimiento de los requerimientos del cliente. Luego de entregar el primer incremento este es sometido a un proceso de evaluación de parte de los usuarios quienes entregaran una evaluación. Esta evaluación servirá como insumo para planificar el siguiente incremento. El mismo proceso de evaluación y planeación de debe hacerse en cada uno de los incrementos siguientes.

El modelo incremental combina los elementos de los flujos lineal y paralelo. Y en general es bastante útil según Pressman en las siguientes situaciones:

-Los requerimientos iniciales del software están razonablemente bien definidos, pero el alcance general del esfuerzo de desarrollo imposibilita un proceso lineal.

-Existe una necesidad imperiosa de dar rápidamente cierta funcionalidad limitada de software a los usuarios y aumentarla en las entregas posteriores de software

-Particularmente útil cuando no se dispone de personal para la implementación completa del proyecto en el plazo establecido por el negocio.

-Planeación de riesgos técnicos como por ejemplo evitar construir una parte del proyecto que involucre hardware con el que no se cuente en ese momento.

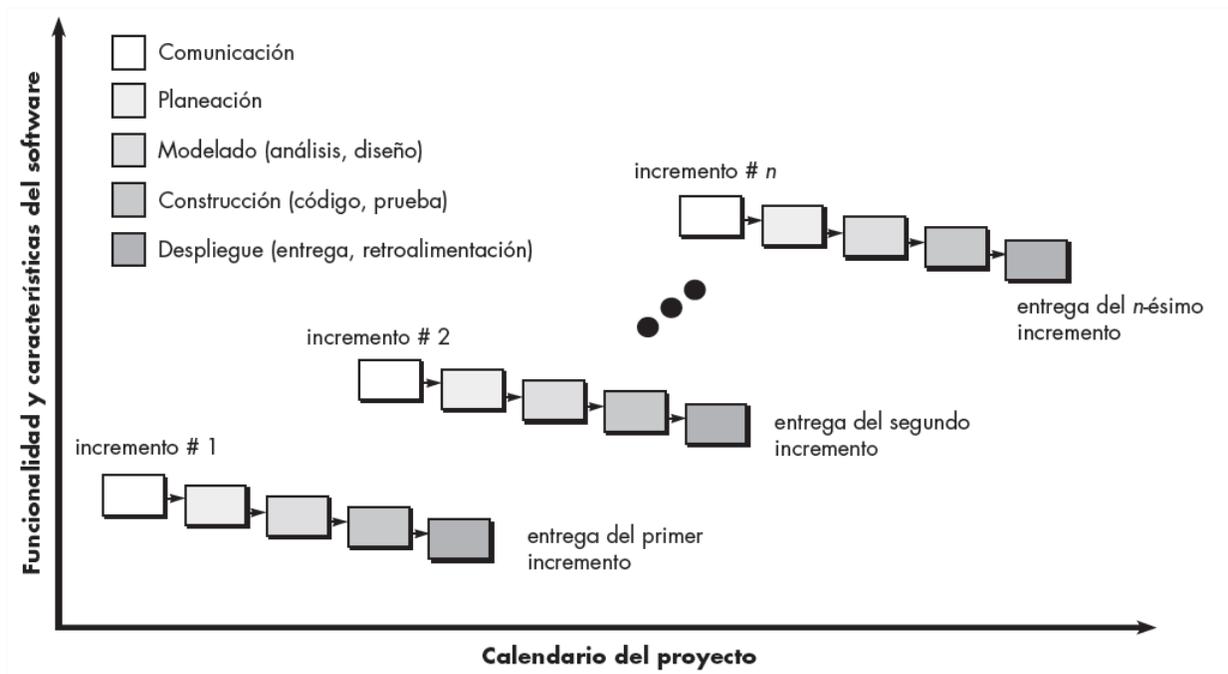


Ilustración 2.9 - Modelo Incremental

2.4.3 Modelos de procesos evolutivos

Los modelos evolutivos son iterativos. Se caracterizan por la manera en la que permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software.

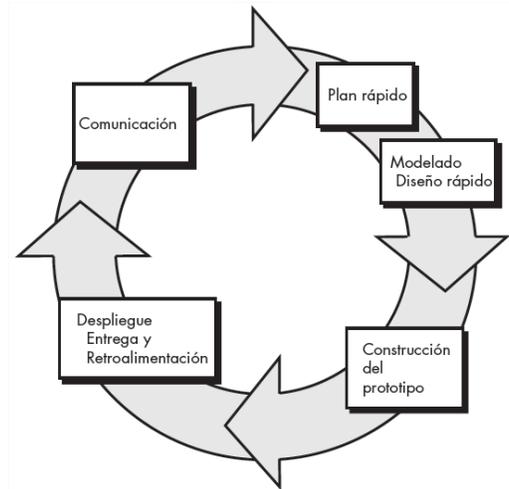


Ilustración 2.10 - El paradigma de los modelos evolutivos

2.4.3.1 Prototipos

El paradigma de hacer prototipos ofrece un mejor enfoque en los casos en que el cliente solo brinde objetivos generales del software y no identifique los detalles de las funciones y características. El paradigma de hacer prototipos le ayudará a usted y a otros participantes a mejorar la comprensión de lo que hay que elaborar cuando los requerimientos no están claros.

Comienza con comunicación. Usted se reúne con otros participantes para definir los objetivos generales del software, identifica cualesquiera requerimientos que conozca y detecta las áreas en las que es imprescindible una mayor definición. Se planea rápidamente una iteración para hacer el prototipo, y se lleva a cabo el modelado (en forma de un “diseño rápido”). Éste se centra en la representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para los usuarios finales (por ejemplo, disposición de la interfaz humana o formatos de la pantalla de salida). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. Éste se entrega y es evaluado por los participantes, que dan retroalimentación para mejorar los requerimientos. La iteración ocurre a medida de que el prototipo es afinado para satisfacer las necesidades de distintos participantes, y al mismo tiempo le permite a usted entender mejor lo que se necesita hacer.

El ideal es que el prototipo sirva como mecanismo para identificar los requerimientos del software. Luego de haber cumplido su propósito el prototipo puede perfectamente ser descartado (o reusarse parcialmente) y se comienza una nueva construcción con mayor inteligencia para obtener una versión rediseñada en la que se resuelvan los problemas.

Algunos problemas con los prototipos:

1. Los participantes ven lo que parece ser una versión funcional del software, sin darse cuenta de que el prototipo se obtuvo de manera caprichosa; no perciben que en la prisa por hacer que funcionara, usted no consideró la calidad general del software o la facilidad de darle mantenimiento a largo plazo.
2. Como ingeniero de software, es frecuente que llegue a compromisos respecto de la implementación a fin de hacer que el prototipo funcione rápido. Quizá utilice un sistema operativo inapropiado, o un lenguaje de programación tan sólo porque cuenta con él y lo conoce; tal vez implementó un algoritmo ineficiente sólo para demostrar capacidad.

2.4.3.2 El modelo en espiral

Tienen potencial para hacer un desarrollo rápido de versiones cada vez más completas. Es un generador de modelo de proceso impulsado por el riesgo que se usa para guiar la ingeniería concurrente con participantes múltiples de sistemas intensivos en software.

Tiene 2 características:

- Enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición de un sistema y su implementación, mientras que disminuye su grado de riesgo.
- Un conjunto de puntos de referencia de anclaje puntual para asegurar el compromiso del participante con soluciones factibles y mutuamente satisfactorias.

Con el empleo del modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Durante las primeras iteraciones, lo que se entrega puede ser un modelo o

prototipo. En las iteraciones posteriores se producen versiones cada vez más completas del sistema cuya ingeniería se está haciendo.

A diferencia de otros modelos del proceso que finalizan cuando se entrega el software, el modelo espiral puede adaptarse para aplicarse a lo largo de toda la vida del software de cómputo.

El modelo espiral es un enfoque realista para el desarrollo de sistemas y de software a gran escala. Como el software evoluciona a medida que el proceso avanza, el desarrollador y cliente comprenden y reaccionan mejor ante los riesgos en cada nivel de evolución. El modelo espiral usa los prototipos como mecanismo de reducción de riesgos, pero, más importante, permite aplicar el enfoque de hacer prototipos en cualquier etapa de la evolución del producto.

Como todo, el modelo en espiral también tiene sus puntos débiles, Es difícil convencer a los clientes (en particular en situaciones bajo contrato) de que el enfoque evolutivo es controlable. Demanda mucha experiencia en la evaluación del riesgo y se basa en ella para llegar al éxito. No hay duda de que habrá problemas si algún riesgo importante no se descubre y administra.

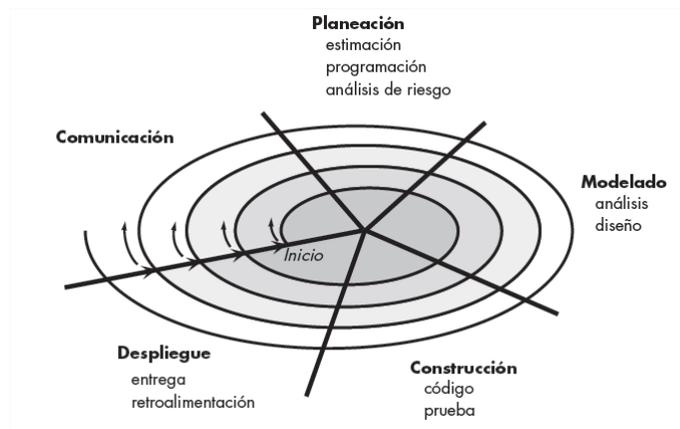


Ilustración 2.11 - Modelo en espiral

2.4.4 Desarrollo Ágil

El desarrollo ágil proporciona importantes beneficios en el desarrollo, sin embargo no es aplicable a todos los proyectos. Se basan fundamentalmente en las siguientes suposiciones sobre los proyectos de software:

1. Es difícil predecir que requerimientos de software persistirán y cuales cambiarán. También las prioridades del cliente pueden cambiar a medida que avanza el proyecto.
2. En muchos casos, el diseño y construcción están superpuestos, por lo que ambas actividades deben desarrollarse simultáneamente. Además si se diseña primero, será más difícil probar que el diseño funciona.
3. Las etapas de desarrollo de software no son tan predecibles; por lo que no pueden hacerse secuencialmente.

En aquellos proyectos en los que no pueden definirse los requerimientos desde el inicio, las metodologías ágiles pueden ser muy útiles, pues permite adaptarse de mejor manera a todas las variantes que pueden surgir durante el desarrollo del proyecto.

La agilidad no quiere decir que se puedan realizar soluciones improvisadas a medida que avanza el desarrollo, al contrario, para que un desarrollo ágil sea exitoso debe realizarse un diseño que permita adaptar las tareas a realizar; además realizar una planificación que permita la fluidez y enfatizar estrategias incrementales, que permitan construir el software lo más rápido posible para el cliente.

Hay que tener sumo cuidado con la adaptación, pues la adaptación sin avance es infructuosa. Un proceso ágil debe adaptarse incrementalmente. Por lo tanto son necesarias estrategias de desarrollo incremental. Estas deben incluir retroalimentación constante con el cliente para poder hacer las adaptaciones apropiadas en el momento apropiado.

Existen varios enfoques de desarrollo ágil, entre los más populares están:

2.4.4.1 Programación extrema (XP)

Es uno de los enfoques más utilizados del desarrollo ágil. Define un conjunto de cinco valores para todo trabajo desarrollado con XP: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. El proceso tiene cuatro actividades principales:

- **Planeación** que incluye un plan de iteración
- **Diseño** simple, enfocado a un prototipo
- **Codificación** comúnmente en parejas, de ser necesario se rediseña.
- **Pruebas** unitarias y de aceptación.

2.4.4.2 SCRUM

Esta metodología incorpora las siguientes actividades: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega. El patrón de proceso utilizado para realizar las actividades es conocido como sprint. El trabajo realizado en un sprint se adapta al problema, se define y se modifica en tiempo real. Esta metodología es muy útil en proyectos con tiempos de entrega cortos, requerimientos cambiantes y negocios críticos.

2.4.4.3 Proceso Unificado Ágil (PUA)

Adopta la filosofía “en serie para lo grande, iterativo para lo pequeño”. Generalmente el proceso completo del software se presenta como actividades secuenciales, pero cada actividad se realiza de forma incremental con el fin de alcanzar agilidad en el desarrollo del proyecto.

Las metodologías ágiles tienen en común los siguientes aspectos (tomados del “Manifiesto por el desarrollo ágil de software”):

- Valorar a los individuos y sus interacciones, por sobre los procesos y las herramientas.
- Se enfoca en elaborar software que funcione, más que en la elaboración de documentación exhaustiva.
- Se busca la colaboración de los clientes y no tanto la negociación de contratos.

- En lugar de apegarse a un plan, ser capaces de responder a los cambios.

2.4.5 Evaluación técnica

CVDP	Ventajas	Desventajas
Cascada	<ul style="list-style-type: none"> • Se basa en el Que se hace y Como se hace • Contiene 6 fases de desarrollo • Ayuda a los desarrolladores a comprender qué es lo que tienen que hacer en cada momento. • Simplicidad para comprensión de los clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos raramente siguen el proceso lineal tal como se definía originalmente el ciclo de vida. • Solo puede corregirse las etapas anteriores a la actual. • Dificultad para introducir cambios.
Incremental	<ul style="list-style-type: none"> • Se divide en iteraciones la complejidad total del proyecto. • El análisis y diseño es fácilmente mejorable entre iteraciones. • Puede iniciarse el desarrollo con poco recurso humano. • Generalmente se tiene la base del software en la primera iteración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere conocer al menos superficialmente el alcance total del proyecto. • La planificación de las iteraciones depende de los resultados de la iteración anterior
Evolutivo	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño rápido. • Los usuarios prueban partes de software antes de la finalización del proyecto. • Es más fácil introducir cambios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resta importancia a las pruebas y documentación. • Es difícil de administrar, pues cada prototipo debe incluir planificación, análisis, diseño e implementación. • Los prototipos pueden generar confusión en los usuarios.
Ágil	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene prototipos funcionales incrementales en periodos cortos de tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios finales deben disponer de mucho tiempo para trabajar con los desarrolladores.

	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario final forma parte activa en el desarrollo. • Siempre se obtiene el máximo posible con los recursos utilizados. • Facilidad para introducir cambios en los requerimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos pueden ampliarse indefinidamente mientras el usuario considere que pueden agregarse mejoras. • Poca documentación del diseño. • Debido a la interacción Usuario / desarrollador pueden crearse ambigüedades al no documentar la comunicación oral.
--	---	--

Tabla 2.8 – Ventajas y desventajas de las metodologías de desarrollo

La evaluación se llevará a cabo en base una serie de criterios de evaluación, los cuales deben evaluarse según las siguientes calificaciones:

1. El criterio no se cumple
2. Pobre cumplimiento del criterio.
3. El criterio se cumple parcialmente.
4. El criterio se cumple casi por completo.
5. El criterio se cumple completamente.

Cada modelo puede obtener un máximo de 30 puntos.

Para poder obtener una evaluación más certera, la evaluación fue realizada por los siguientes profesionales de informática¹¹, por lo tanto cada metodología podrá obtener un puntaje máximo (promedio) de 30 puntos:

1. Samuel Menjivar Nieto
2. David Ernesto Juárez Gutiérrez
3. Carlos Adolfo Ramos Ramírez

¹¹ Para ver la evaluación realizada, puede consultar el anexo 9 Evaluación técnica de los profesionales de informática del departamento DTIC del Ministerio de salud.

Resumen de la evaluación técnica por los profesionales de DTIC del Ministerio de Salud.

Profesional de informática	Metodología			
	Cascada	Incremental	Evolutivo	Ágil
Samuel Menjivar Nieto	18	27	20	17
David Ernesto Juárez Gutiérrez	18	26	16	17
Carlos Adolfo Ramos Ramírez	19	26	17	19
Promedio	18	26	18	18

Tabla 2.9 - Evaluación técnicas por profesionales de DTIC

Como se puede apreciar la metodología que mayor puntaje obtiene según los criterios analizados es la metodología Incremental con un promedio de 26 puntos de 30 posibles.

Además de la evaluación de los profesionales en el área de informática, la evaluación fue realizada también por el equipo de trabajo a cargo del desarrollo del proyecto:

- Henry Díaz (HD)
- Samuel García (SG)
- Josue Ramirez (JR)
- Mauricio Yanme (MY)

La evaluación se presenta en el siguiente cuadro.

2.4.5.1 Evaluación de metodologías por el equipo de trabajo.

Criterio	Cascada				Incremental				Evolutivo				Ágil			
	HD	SG	JR	MY	HD	SG	JR	MY	HD	SG	JR	MY	HD	SG	JR	MY
Integrantes																
Facilidad de utilización	4	4	4	4	4	3	2	5	2	2	1	2	3	2	1	2
Se documentan las fases correctamente.	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2
Es posible introducir cambios fácilmente.	1	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Se definen claramente objetivos y metas.	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	3	3	2
La metodología permite optimizar el trabajo a realizar.	3	3	2	2	4	3	4	4	4	4	4	3	5	5	5	5
Permite Escalabilidad	3	3	2	2	4	4	4	3	4	5	4	4	5	5	5	5
Sub Totales	16	22	18	17	25	23	22	25	22	22	21	21	23	22	21	21
Promedio	18				24				22				22			

Tabla 2.10 – Evaluación de las metodologías por el equipo de trabajo

Basado en la evaluación anterior, se tienen los siguientes resultados:

Ciclo de vida	Puntuación profesionales	de Puntuación de equipo de trabajo	Promedio global
Clásico	18	18	18
Incremental	26	24	25
Evolutivo	18	22	20
Ágil	18	22	20

Tabla 2.11 – Resumen de evolución de metodología.

Por lo tanto se considera que para el presente proyecto, la metodología de desarrollo más conveniente y aplicable es la metodología incremental pues es la que posee el mayor puntaje según los criterios de evaluación seleccionados, tanto por los profesionales de informática como por el equipo de trabajo encargado de realizar el proyecto.

2.5 Descripción de la metodología de desarrollo seleccionada

Basándose en las ventajas y desventajas detalladas en la evaluación anterior, las características del proyecto y el reglamento de trabajos de graduación de la Universidad de El Salvador; se seleccionara el Ciclo de vida bajo el modelo incremental, pues como sugiere el esquema del modelo incremental, cada fase o iteración incluye un pequeño modelo en cascada, con la ventaja de poder adaptarse a cambios entre iteración e iteración, así como documentar de manera ordenada el análisis y el diseño de cada iteración, incrementando gradualmente tanto la documentación como el software construido.

Otra característica importante es que es un proceso ordenado y sistematizado, que facilita la comprensión de los usuarios por su simplicidad. Además permite que el equipo de desarrollo sepa que debe hacer en todo momento.

También permite detectar defectos en el análisis a bajo costo, y en momentos críticos; pues todos los aspectos están documentados y sirven como referencia para iteraciones futuras. Otra ventaja es que permite realizar pruebas por cada iteración, lo que permite realizar una gran cantidad de pruebas hasta llegar al producto final.

2.6 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son los que definen las funciones que el sistema será capaz de realizar describen las transformaciones que el realiza sobre las entrada para producir salidas. Estos requerimientos al tiempo que avanza el proyecto de software se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema

De lo anterior podemos considerar que los requerimientos funcionales se pueden expresar mediante casos de uso. Los diagramas de casos de uso que se presentan en cada incremento con sus respectivas descripciones muestran a totalidad los requerimientos funcionales del sistema propuesto

2.7 Requerimientos No funcionales

Req. NF.1		Mantenibilidad
Critico		No
Descripción		El desarrollo del sistema debe contar con buenas prácticas y orden para su futuro mantenimiento.
Requisitos mínimos		Se establecerán estándares de documentación Se utilizara indentación en el código Se contara con una metodología de diseño Se definirá una estructura de directorios
Criterios de aceptación	de	Se revisara que los documentos cumplan con los estándares de documentación establecidos. Se verificara que el código se encuentre de una manera legible antes de su entrega.

Tabla 2.12 - Requerimiento no funcional Mantenibilidad

Req. NF. 2		Reusabilidad
Critico		Si
Descripción		El sistema deberá reutilizar en lo posible los recursos ya disponibles en otros proyectos del ministerio de salud.
Requisitos mínimos		Funciones de localización contenidos en la aplicación de la ficha familiar Reutilizar datos que sean necesarios de la aplicación de la ficha familiar o de la dispensarizacion móvil.
Criterios de aceptación		No deberán existir funciones que tengan el mismo objetivo. No se deberán de duplicar datos.

Tabla 2.13 - Requerimiento no funcional Reusabilidad

Req. NF.3 Configuración	
Critico	Si
Descripción	Para garantizar un mejor uso y seguridad de la aplicación se deberá de configurar antes de utilizarla
Requisitos mínimos	<p>Se deberá especificar al menos el equipo comunitario familiar donde se pertenece y la capacidad de establecer un punto de referencia.</p> <p>Serán proporcionados a la DTIC los mapas en formato .sqlitedb, se entregara un archivo por cada departamento y otro que contiene todo el territorio nacional. Se deberá guardar en la sdcard0 de cada dispositivo el mapa del departamento correspondiente (Según el ECOSF al que se asigne el dispositivo) y el archivo que contiene el mapa del territorio nacional. Si la aplicación no encuentra ninguno de estos archivos retornará un mensaje de error solicitando se guarden los archivos en el fichero correspondiente.</p>
Criterios de aceptación	No se permitirá inicializar la aplicación sin la configuración previa

Tabla 2.14 - Requerimiento no funcional Configuración

Req. NF.4 Usabilidad	
Critico	Si
Descripción	El sistema deberá ser fácil de utilizar de manera correcta.
Requisitos mínimos	<p>Los tiempos de respuesta deben ser cortos.</p> <p>Si se ejecutan procesos largos, mostrar estado de avance.</p> <p>Facilidad de instalación y aprendizaje.</p> <p>Reducir los errores al mínimo posible.</p> <p>Realizar procesos de forma transparente al usuario.</p>
Criterios de aceptación	Los usuarios deben estar conformes con la interfaz gráfica, disposición de elementos y accesibilidad de las opciones.

Tabla 2.15 - Requerimiento no funcional Usabilidad

Req. NF.5	Protección de la Información.
Critico	Si
Descripción	La información debe ser íntegra y debe ser almacenada de forma segura.
Requisitos mínimos	<p>La información no podrá ser accedida por el usuario por un medio diferente a la aplicación y/o las interfaces de comunicación configuradas.</p> <p>La información crítica debe estar encriptada.</p> <p>La información debe ser respaldada en la nube del Ministerio de Salud.</p> <p>Las conexiones remotas deben realizarse a través de protocolos de comunicación seguros.</p>
Criterios de aceptación	La información no debe ser accedida desde el explorador de archivos ni desde aplicaciones no autorizadas.

Tabla 2.16 - Requerimiento no funcional Protección de la información

Req. NF.6	Estándar de NUI (Interfaz Natural de Usuario).
Critico	Si
Descripción	La interfaz natural de usuario debe proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema a desarrollar, para lo cual se usará las yemas de los dedos y no dispositivos de entrada como ratón, teclado o lápiz óptico.
Requisitos mínimos	<p>Se establecerán estándares de interfaces.</p> <p>Se tomarán estándares ya definidos en desarrollos anteriores para contrastar con las interfaces habitualmente usadas por los usuarios.</p>
Criterios de aceptación	Se revisará que la NUI cumpla con los estándares establecidos.

Tabla 2.17 - Requerimiento no funcional Estándar de NUI

Req. NF.7	Restricciones de la resolución
Critico	Si
Descripción	El sistema deberá adecuar sus interfaces a la resolución ofrecida por los equipos (tabletas) en los que se implementará.
Requisitos mínimos	Presentar toda la información pertinente adecuándose al tamaño de la pantalla.
Criterios de aceptación	<p>Se verificará que no exista saturación de información.</p> <p>Se validará con el usuario final la legibilidad de las interfaces.</p>

Tabla 2.18- Requerimiento no funcional Restricciones de la resolución

2.8 Iteración I

2.8.1 Requerimientos Funcionales

2.8.1.1 Presentación del Mapa Sanitario

Requerimiento F.1.1	Nombre: Presentación del Mapa Sanitario
Objetivo	Ver en la pantalla principal del sistema el mapa del terreno que administra
Riesgo	Si no se puede presentar el mapa del terreno administrado por el ECOSF, no se cumplirá el objetivo que tiene el mapa sanitario.
Prioridad	Alta
Restricciones	Solo se tendrá el mapa satelital del departamento donde está ubicado el ECOSF; y el mapa vectorial de todo el país.
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera una planificación, visualización de variables en terreno, asignación y/o control de actividades.
Tiempo de ejecución	Variable – Dependiendo de la necesidad del equipo.
Usuario	Coordinador de ECOSF, Recurso del ECOSF
Descripción	Presentar el Mapa Sanitario digital, con todas las variables y características que definen al mapa sanitario

Tabla 2.19 - Requerimiento Funcional Presentación del Mapa Sanitario

2.8.1.2 Mapeo de Riesgo Familiar

Requerimiento F.1.2	Nombre: Mapeo de Riesgo Familiar
Objetivo	Mapear todos los riesgos familiares en que están categorizados todos los usuarios de la ficha familiar
Riesgo	Si no se puede mapear los riesgos, no se cumplirá el objetivo principal del mapa sanitario que es ver los riesgos de todas las familias del terreno administrado
Prioridad	Alta
Restricciones	Se visualizaran aquellas familias que tienen registrado un riesgo familiar en la ficha familiar.
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera visualizar los diferentes tipos de riesgo familiar en el mapa sanitario
Tiempo de ejecución	10 segundos.
Usuario	Coordinador de ECOS-F, Recurso de ECOSF
Descripción	Presentar en el mapa sanitario todas las familias administradas por el ECOSF que tienen un riesgo familiar asignado en la ficha familiar, siendo estos: alto, mediano o bajo riesgo.

Tabla 2.20 - Requerimiento Funcional Mapeo de Riesgo Familiar

2.8.1.3 Mapeo de Variables

Requerimiento F.1.3		Nombre: Mapeo de variables	
Objetivo	Mapear todas las variables de familia y de persona que están registradas en la ficha familiar		
Riesgo	Si no se puede mapear las variables, no se pondrá tener una visualización completa de todas las necesidades de control de los ECOSF		
Prioridad	Alta		
Restricciones	Se visualizaran las variables que estén en la ficha familiar y que tengan asociada una respuesta al ítem de cada pregunta de la ficha.		
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera visualizar variables de persona o de familia en el mapa		
Tiempo de ejecución	30 segundos		
Usuario	Coordinador de ECOS-F, Recurso de ECOSF		
Descripción	Presentar en el mapa sanitario todas las variables de familia y variables de persona que los ECOSF tienen que registrar en la ficha familiar.		

Tabla 2.21 - Requerimiento Funcional Mapeo de Variables

2.8.1.4 Filtrar Resultados por Zonas

Requerimiento F.1.4	Nombre: Filtrar Resultados por zonas
Objetivo	Filtrar los resultados de los mapeos en base a las zonas administrativas que maneja cada equipo.
Riesgo	Si no se puede filtrar por zonas, el promotor estará obligado a visualizar todo el terreno y no solo la zona que administra
Prioridad	Media
Restricciones	Se visualizaran los resultados de las zonas que estén registradas en la ficha familiar.
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera visualizar los resultados del mapeo de una zona en específico
Tiempo de ejecución	10 segundos
Usuario	Coordinador de ECOS-F, Recurso de ECOSF
Descripción	Presentar en el mapa sanitario los resultados del mapeo realizado filtrados por zonas encargadas a cada promotor de salud y que son administradas por el equipo.

Tabla 2.22 - Requerimiento Funcional Filtrar Resultados por zona

2.8.2 Diagrama de Casos de Uso

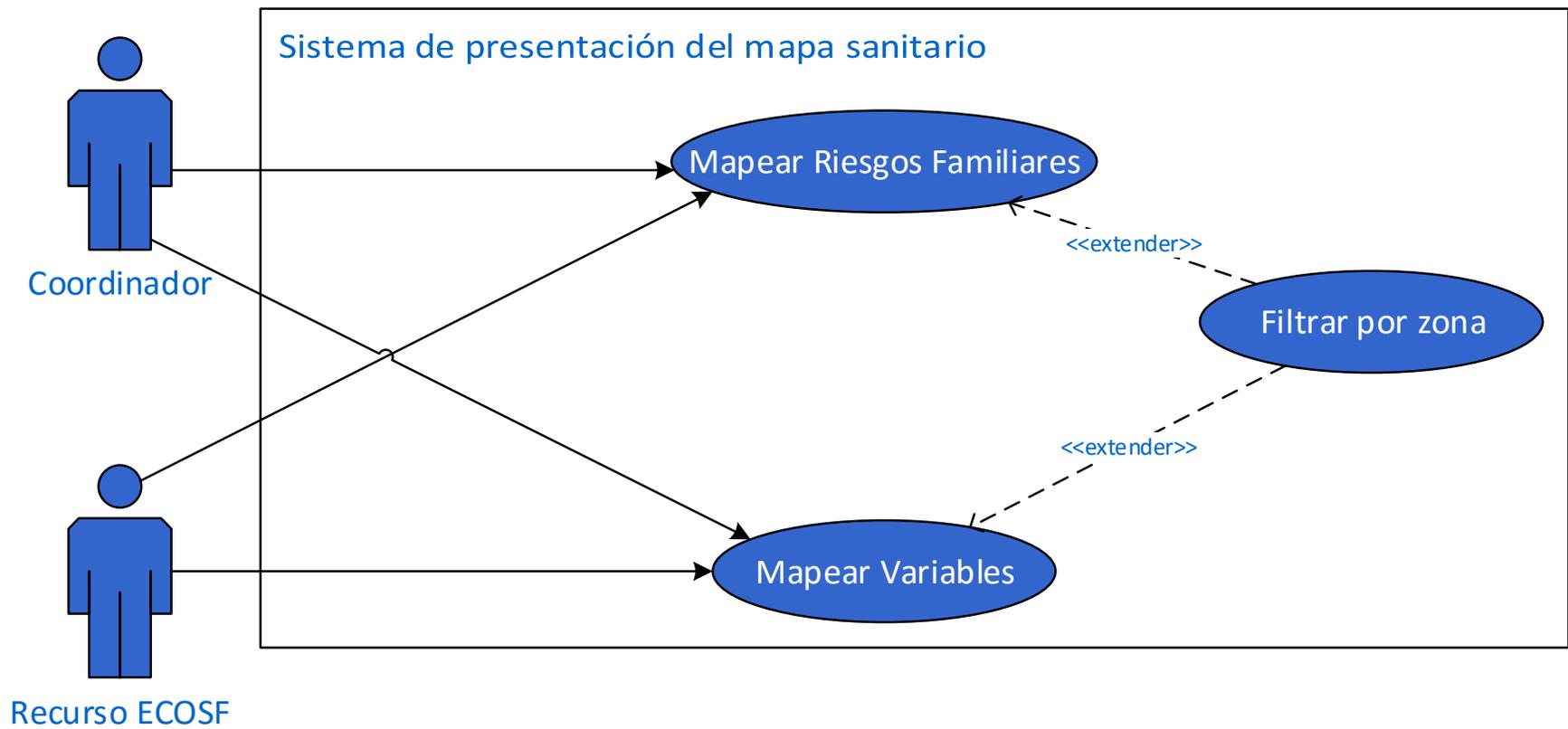


Figura 2.3 - Diagrama de casos de uso de la primera iteración

2.8.3 Descripción de Casos de Uso y diagrama de actividades

Las funcionalidades que se han definido para esta primera iteración estarán concentradas en la parte de la seguridad, la configuración y el mapeo de variables que conforman el mapa sanitario que consiste principalmente en 3 acciones:

1. Mapeo de riesgo familiar
2. Mapeo de variables.
3. Filtrar resultados por zonas.

Para la configuración se tratara la parte de administración de los archivos de los mapas y como se cargara la posición inicial. Esta es una parte crucial del sistema ya que debe de funcionar sin conexión permanente a internet. Esta parte no estará a cargo de los usuarios, si no que será la DTIC quien se encargue de configurar la aplicación previa al uso de los ECOSF.

La parte de mapeo es la parte central de esta iteración y estará disponible para todos los usuarios de la aplicación, esta ofrecerá las opciones de mapear riesgos familiares y mapear las variables que contiene la ficha familiar, siendo estas las variables de familia y persona que los ECOSF registran en la aplicación de la ficha familiar móvil.

Debido a que las regiones geográficas las dividen en zonas atendidas por los promotores de salud, este sistema brindara la posibilidad de realizar filtros de mapeo en base a las zonas registradas por los ECOSF en cada sede.

2.8.3.1 Mapear variables de la ficha familiar

Caso de uso		Mapear variables de la ficha familiar
Actor	Coordinador ECOSF; Recurso ECOSF	
Código	I01-RF02	
Propósito	El propósito de este caso de uso es que los equipos puedan ver con facilidad las variables de la ficha familiar que deseen mapear en su zona geográfica	
Descripción	El equipo debe elegir cuales son las variables de la ficha familiar que desea visualizar en el mapa	
Pre Condición	1. Estar registrado en el sistema	
Post Condición	1. Mostrar variables seleccionadas en el mapa	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	1 El sistema muestra la opción de mapear variables	
2 El usuario selecciona la opción de mapear variables	3 El sistema despliega un formulario para seleccionar el ámbito	
4 El usuario selecciona un ámbito (Familia o Persona)	5 El sistema solicita seleccionar una agrupación	
6 El usuario selecciona una agrupación	7 El sistema solicita seleccionar una variable	
8. El usuario selecciona una variable	9 El sistema solicita seleccionar un ítem (respuestas de la ficha familiar)	
10. El usuario selecciona un ítem	11. El sistema mapea en la zona geográfica ítems perteneciente a la variable seleccionada utilizando marcadores.	

Tabla 2.23 - Caso de Uso Mapear Variables de la ficha familiar

12. El usuario selecciona un marcador o más para obtener información adicional del ítem	
Flujo Alternativo	
Acción del actor	Respuestas del sistema
10.1 El usuario no selecciona un ítem	11.1 El sistema mapea en la zona geográfica todos los ítem correspondiente a la variable

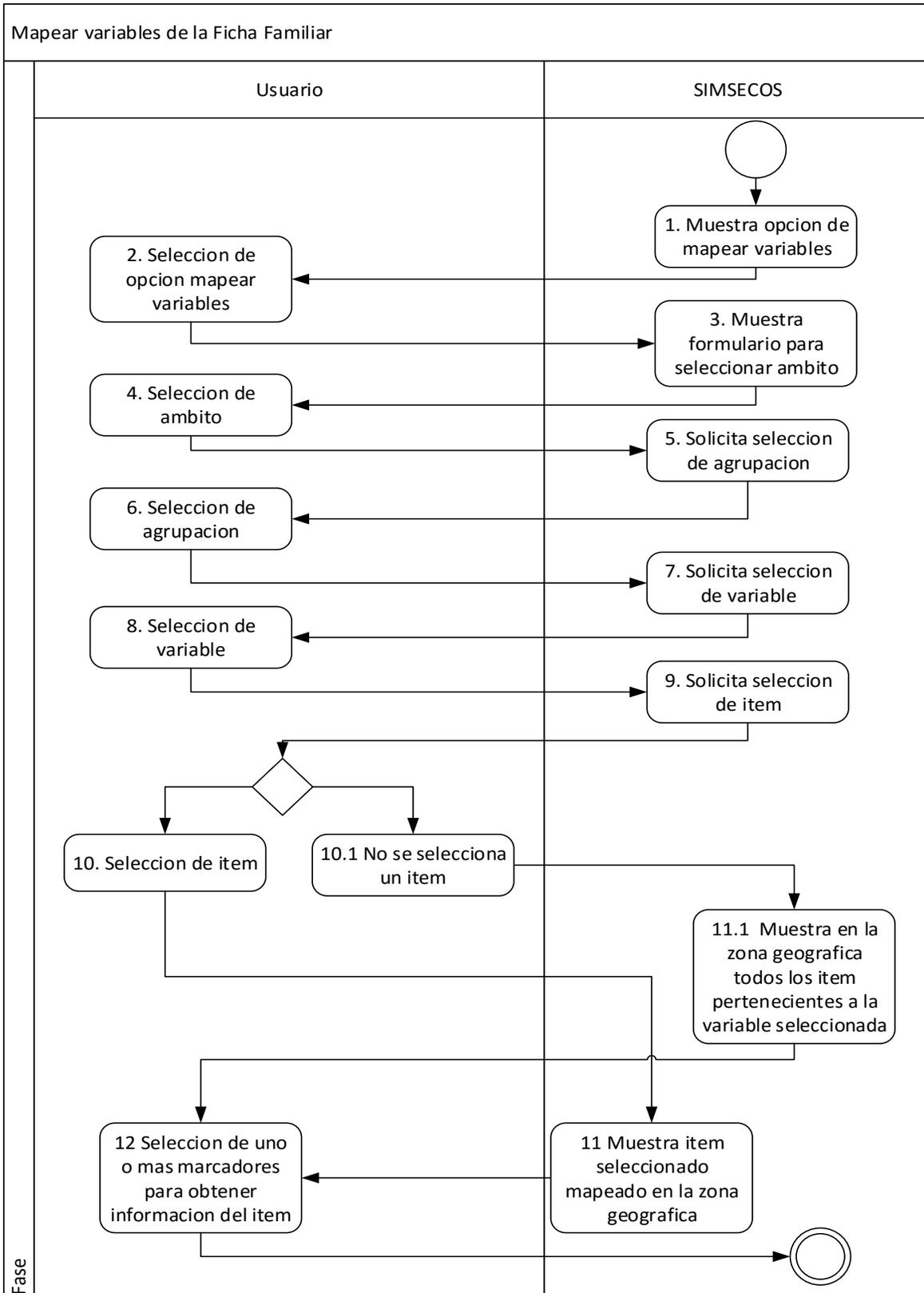


Figura 2.4 - Diagrama de actividades mapear variables de la ficha familiar

2.8.3.2 Mapear riesgo familiar.

Caso de uso	Mapear Riesgo Familiar	
Actor	Coordinador ECOSF, Recurso ECOSF	
Código	I01-RF03	
Propósito	El propósito de este caso de uso es mapear las viviendas según su riesgo familiar.	
Descripción	Los equipos seleccionan el riesgo familiar de las viviendas que desean visualizar (Bajo riesgo, Mediano riesgo, Alto riesgo)	
Pre Condición	1. Estar registrado en el sistema	
Post Condición	1. Mostrar viviendas que cumplen riesgo familiar seleccionado en la zona geográfica.	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	1. El sistema muestra las opciones de mapear el riesgo familiar a mapear	
2. El usuario selecciona el riesgo familiar	3. El sistema mapea todas las viviendas que cumplen el riesgo familiar seleccionado utilizando marcadores con ítems personalizados de acuerdo al riesgo familiar.	

Tabla 2.24 - Descripción de caso de uso mapear riesgo familiar

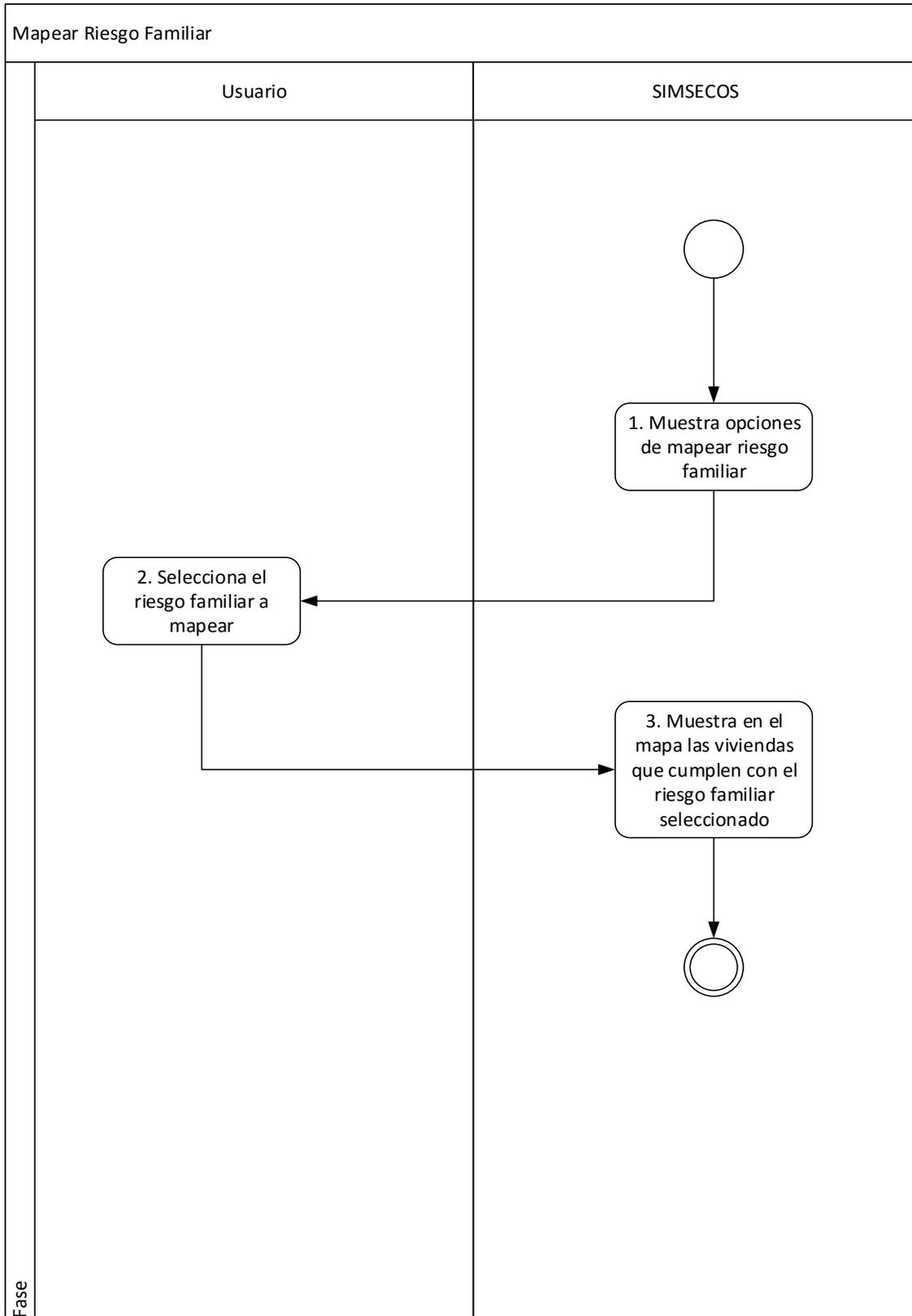


Figura 2.5 - Diagrama de actividades mapear riesgo familiar

2.8.3.3 Filtrar por zonas

Caso de uso		Filtrar por zonas
Actor	Coordinador ECOSF, Recurso ECOSF	
Código	I01-RF04	
Propósito	El propósito de este caso de uso es filtrar las variables a ser mapeadas de acuerdo a zonas designadas a los promotores	
Descripción	Los equipos seleccionan la zona de terreno de la cual desean visualizar las variables mapeadas	
Pre Condición	1. Haber mapeado variables sobre el terreno.	
Post Condición	1. Se mostraran las variables que cumplan con la condición de pertenecer a la zona establecida	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1. El usuario elige la opción de filtrar por zonas	2. El sistema muestra las zonas de la región geográfica	
3. El usuario selecciona una zona específica del menú	4. El sistema filtra todas las variables que cumplan con la condición de pertenecer a la zona establecida	
Flujo Alternativo		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
3.1 El usuario selecciona la opción de mapear todas las zonas	4.1 El sistema mapea todas las variables en todo el terreno administrado por el ECOSF.	

Tabla 2.25 - Descripción de caso de uso filtrar por zonas

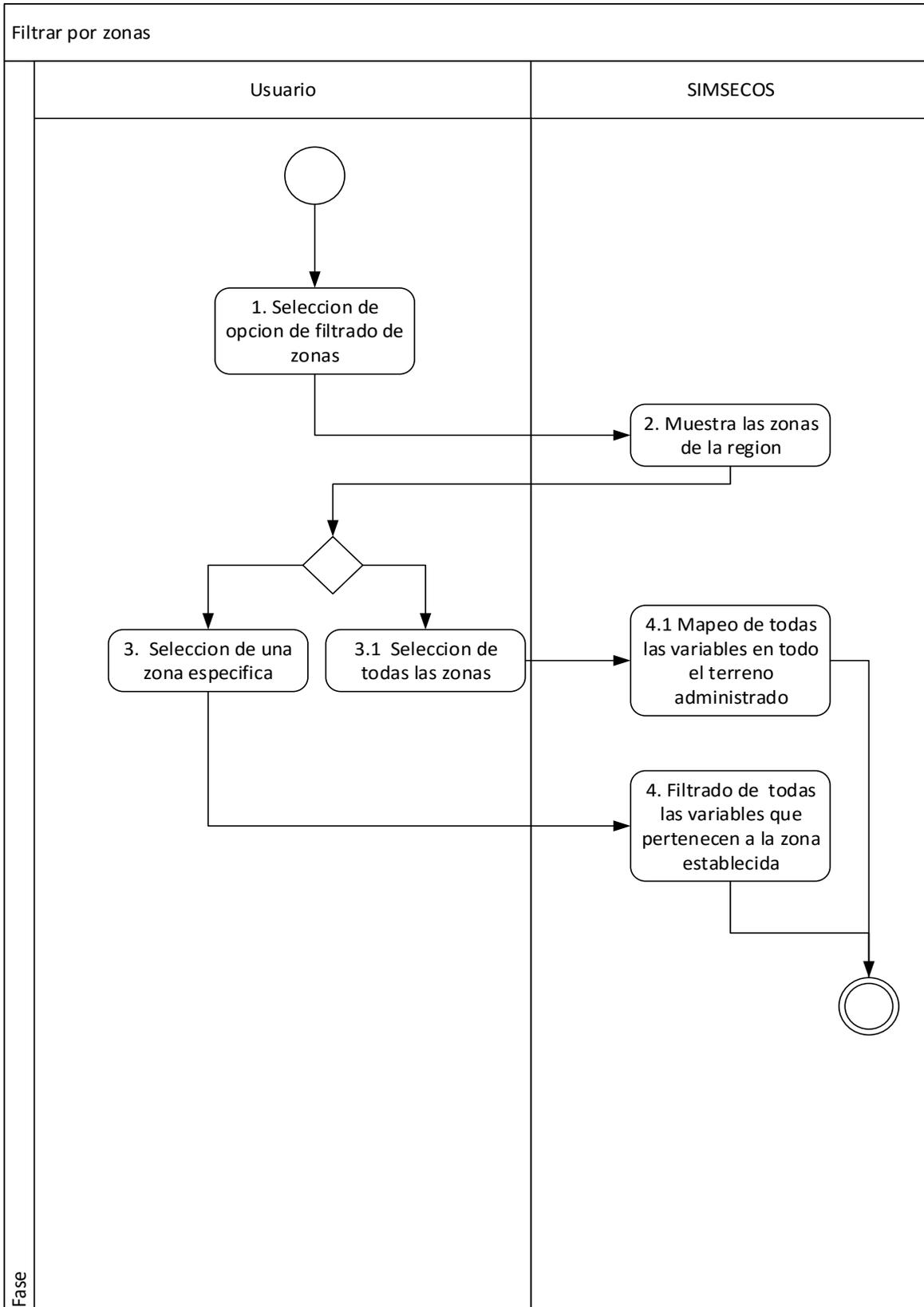
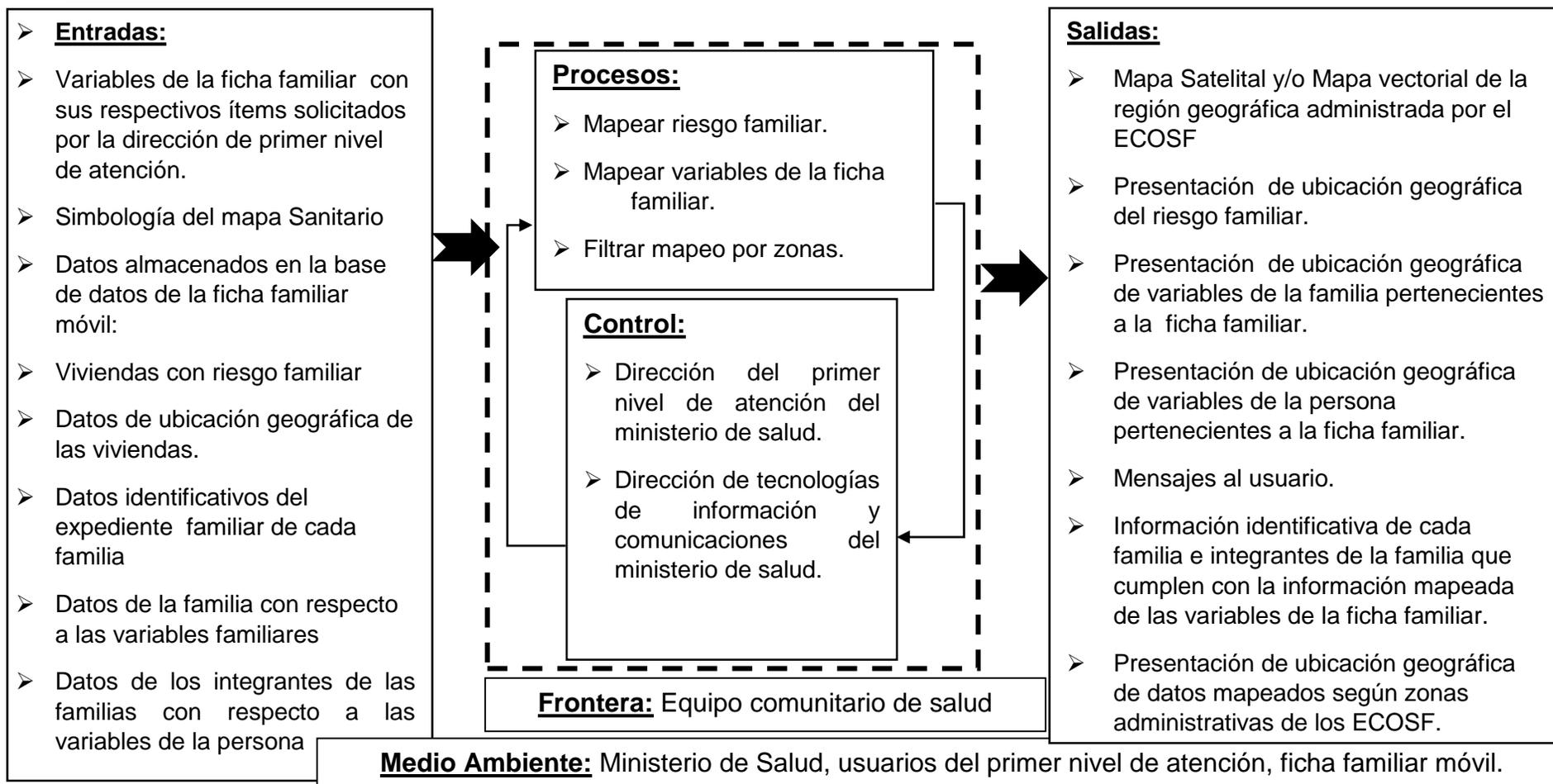


Figura 2.6 - Diagrama de actividades de filtrar por zona

2.8.4 Diagrama de Sistemas del Sistema Propuesto

Tema: “SISTEMA DE PRESENTACION DEL MAPA SANITARIO PARA LAS ACTIVIDADES DE TERRENO DE LOS EQUIPOS COMUNITARIOS DE SALUD FAMILIAR DEL MINISTERIO DE SALUD.”

Objetivo: Desarrollar un sistema para presentar sobre un mapa los riesgos familiares y otras variables de interés para los equipos comunitarios de salud familiar del ministerio de salud.



2.9 Iteración 2

2.9.1 Requerimientos Funcionales

Se presentan los macro requerimientos de esta iteración en el presente trabajo; para consultar todos los requerimientos definidos puede consultar en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de la iteración 2.docx** “

2.9.1.1 Ingresar Embarazada

Requerimiento F.2.2	Nombre: Ingresar Embarazada
Objetivo	Agregar la información que necesita relacionar a las embarazadas que han sido registradas en la ficha familiar
Riesgo	Si no se puede ingresar información a las embarazadas de la ficha familiar, no se podrá tener un control de las usuarias que están en el proceso de obstetricia.
Prioridad	Alta
Restricciones	Solo se podrán ingresar las embarazadas que han sido registradas en la ficha familiar
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se ingrese una embarazada en la ficha familiar y se necesite controlar su proceso de gestación
Tiempo de ejecución	30 segundos.
Usuario	Coordinador y Recurso del ECOS-F
Descripción	Ingresar en el sistema la información del estado obstétrico de las embarazadas que han sido registradas en la ficha familiar, para realizar su control de la gestación.

Tabla 2.26 - Requerimiento Funcional Ingresar Embarazada

2.9.1.2 Administrar Sitios de Interés

Requerimiento F.2.9	Nombre: Administrar Sitios de Interés
Objetivo	Administrar los sitios de interés registrados en el sistema.
Riesgo	Si no se pueden administrar los sitios de interés, no se podrán registrar, editar o eliminar los sitios del sistema.
Prioridad	Alta
Restricciones	Solo se podrán administrar los sitios de interés contemplados en los lineamientos técnicos de los ECOSF, cualquier otro sitio puede ser agregado como un sitio genérico, pero solo podrá ser oficializado con el permiso de la Dirección de Primer Nivel.
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera tener el control de un sitio de interés creado en el sistema, o se requiera la inserción de uno en el sistema
Tiempo de ejecución	Variable – Dependiendo de las necesidades del ECOSF
Usuario	Coordinador y Recurso del ECOS-F
Descripción	Registrar en el mapa los sitios de interés del ECOSF; editar su información asociada y eliminarlos si es requerido.

Tabla 2.27 - Requerimiento Funcional Administrar Sitios de Interés

2.9.1.3 Generar reporte

Requerimiento F.2.10	Nombre: Generar reporte
Objetivo	Generar reporte de la muerte materna anual, muerte infantil anual o partos registrados anuales.
Riesgo	Si no se pueden generar reportes anuales de la muerte materna, muerte infantil o partos realizados en un año calendario, será más difícil obtener las estadísticas para la dirección del Ministerio de Salud que lo solicita.
Prioridad	Baja
Restricciones	Solo se podrán generar reportes de un año específico, o del tiempo transcurrido en el año que se realiza la generación del reporte, además solo se tendrán datos de los últimos 5 años.
Frecuencia de ejecución	Eventual – Cada vez que la información sea solicitada por la Dirección interesada; o cada vez que se quiera ver las estadísticas de estas variables.
Tiempo de ejecución	30 segundos
Usuario	Coordinador y Recurso del ECOS-F
Descripción	Generar reportes anuales de la muerte materna, muerte infantil o partos registrados

Tabla 2.28 - Requerimiento Funcional Generar reportes

2.9.2 Diagrama de Casos de Uso

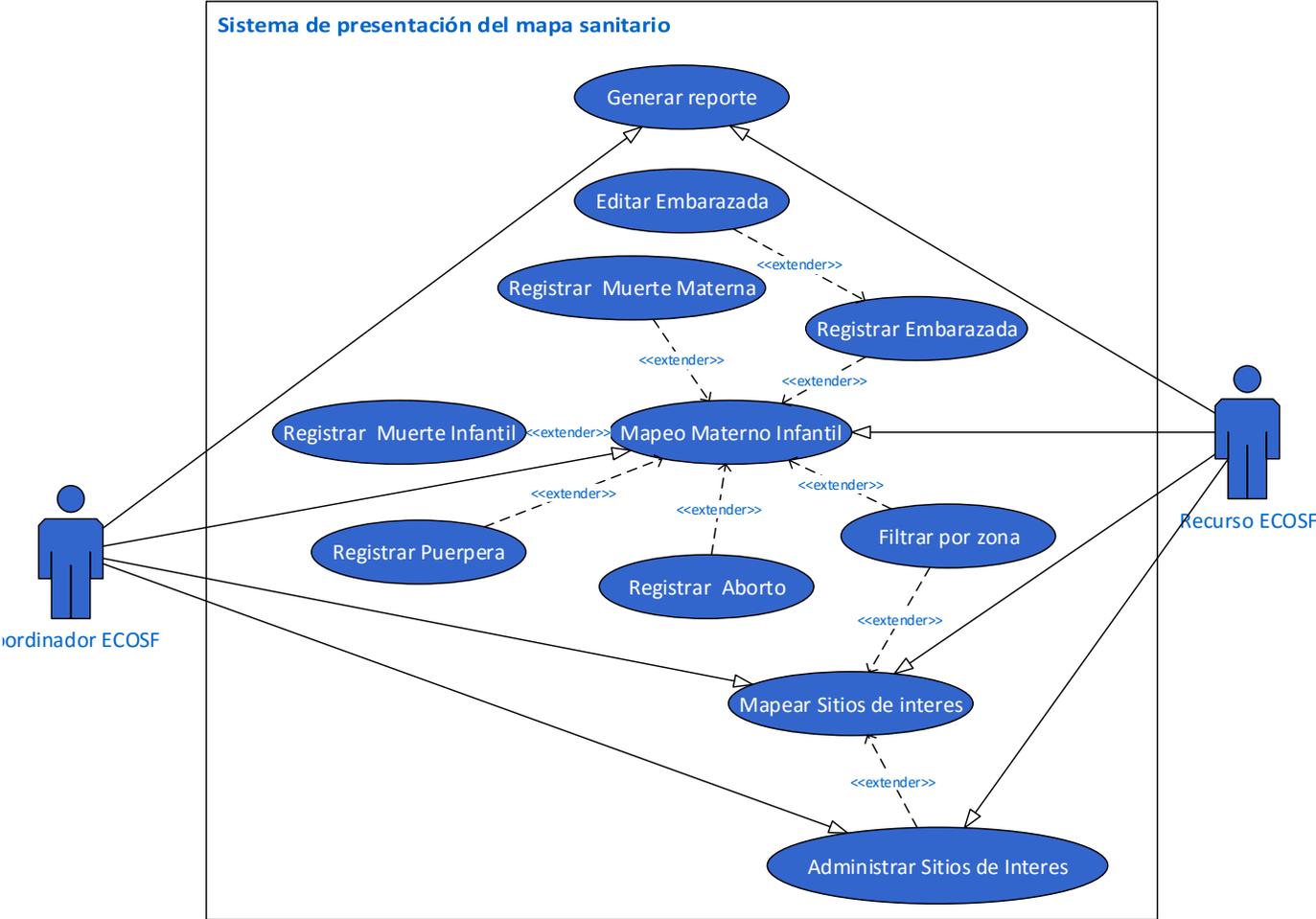


Figura 2.7 - Diagrama de Casos de Uso

2.9.2.1 Descripción de Casos de Uso y Diagramas de Actividades

Las funcionalidades que se han definido para esta segunda iteración estarán concentradas en la parte de control materno infantil que realizan los ECOSF y el mapeo de sitios de interés que existen en el terreno que administran, aspectos primordiales para el mapa sanitario; todo esto principalmente en 9 acciones:

1. Mapeo Materno Infantil
2. Registrar Embarazada
3. Editar Embarazada
4. Registrar Puérpera
5. Registrar Aborto
6. Registrar Muerte Materna
7. Registrar Muerte Infantil
8. Mapear sitios de interés
9. Administrar Sitios de Interés
10. Generar reporte.

En la parte de control materno se realizara el control de lo que actualmente se conceptualiza como el mapa obstétrico, teniendo el mapeo de embarazadas de alto y bajo riesgo e inactivas por emigración, puérperas, post-aborto y muerte materna. Además se podrán visualizar los niños menores de 5 años y muerte infantil.

Otro de los aspectos importantes del control del proceso obstétrico, será asignar información relevante al estado de gestación a las embarazadas registradas, asociando riesgo de embarazo y fecha de última regla, esta última utilizada para calcular el tiempo de gestación que servirá para llevar un control de las semanas de embarazo. También se registrara cuando las usuarias den a luz, conocido esto como estado de puerperio; que será controlado según los lineamientos de los ECOSF.

Además se podrán registrar los casos en que el embarazo no termina con éxito, siendo uno de estos el aborto, el cual se controla con tiempos iguales a los del

puerperio. El otro caso es cuando una embarazada, puérpera o post-aborto fallece y tiene que registrarse una muerte materna.

El último aspecto a controlar será el de control de los infantes, específicamente los menores de 5 años, los cuales deberán ser visualizados en el mapa, con la posibilidad de establecer cuando uno de estos fallezca, definiendo así un último estado controlado como es el de la muerte infantil.

Además se controlara lo que actualmente se conceptualiza como el mapa de riesgos; estableciendo así un control de todos los sitios de interés que debe visualizar el ECOSF en su zona geográfica. Todos estos sitios de interés han sido definidos por la Dirección de Primer Nivel de Atención en Salud y los ECOSF que han participado en el pilotaje de la ficha familiar y en la asesoría de SIMSECOS.

Otro aspecto importante con respecto a los sitios de interés es el de cumplir uno de los objetivos principales del mapa sanitario, el cual es mostrar toda la infraestructura comunal, infraestructura de servicios de salud, riesgos sociales y ambientales y todos los accidentes geográficos que posee el terreno administrado. Para cumplir este objetivo se administraran todos los sitios de interés definidos por los usuarios del Ministerio de Salud nombrados anteriormente.

El proceso de administrar consiste en crear los sitios de interés mediante la selección del sitio en el mapa o mediante la ubicación del sitio a través del dispositivo GPS del equipo informático. Además en la administración de estos sitios se podrán actualizar los sitios de interés cambiando sus tipos y zonas asignadas, así como editar la información asociada a los sitios registrados.

Finalmente se podrán generar reportes anuales de los registros de muerte materna y muerte infantil; registrando los datos de los fallecidos y sus respectivas fechas de defunción. Otro reporte a generar será el de los partos registrados, teniendo los datos de la persona que dio a luz, la fecha en que lo hizo y el tipo de parto notificado.

2.9.2.2 Registrar Embarazada

Caso de uso		Registrar embarazada
Actor	Coordinador ECOSF; Recurso ECOSF	
Código	I02-RF02	
Propósito	Que los equipos puedan registrar la información sobre el estado obstétrico a las nuevas embarazadas	
Descripción	El equipo debe registrar la información necesaria sobre el estado de embarazo de una nueva usuaria embarazada.	
Pre Condición	1. Haber mapeado nuevas embarazadas	
Post Condición	1. Embarazadas con información de estado de gestación actualizado	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	1 El sistema muestra las viviendas con nuevas embarazadas en el mapa	
2 Selecciona una nueva embarazada y selecciona ingresar su información	3 El sistema despliega un formulario para ingresar la información inicial de la embarazada	
4 El usuario ingresa la información solicitada	5 El sistema muestra la información introducida y la información calculada	

Tabla 2.29-Caso de Uso Registrar Embarazada

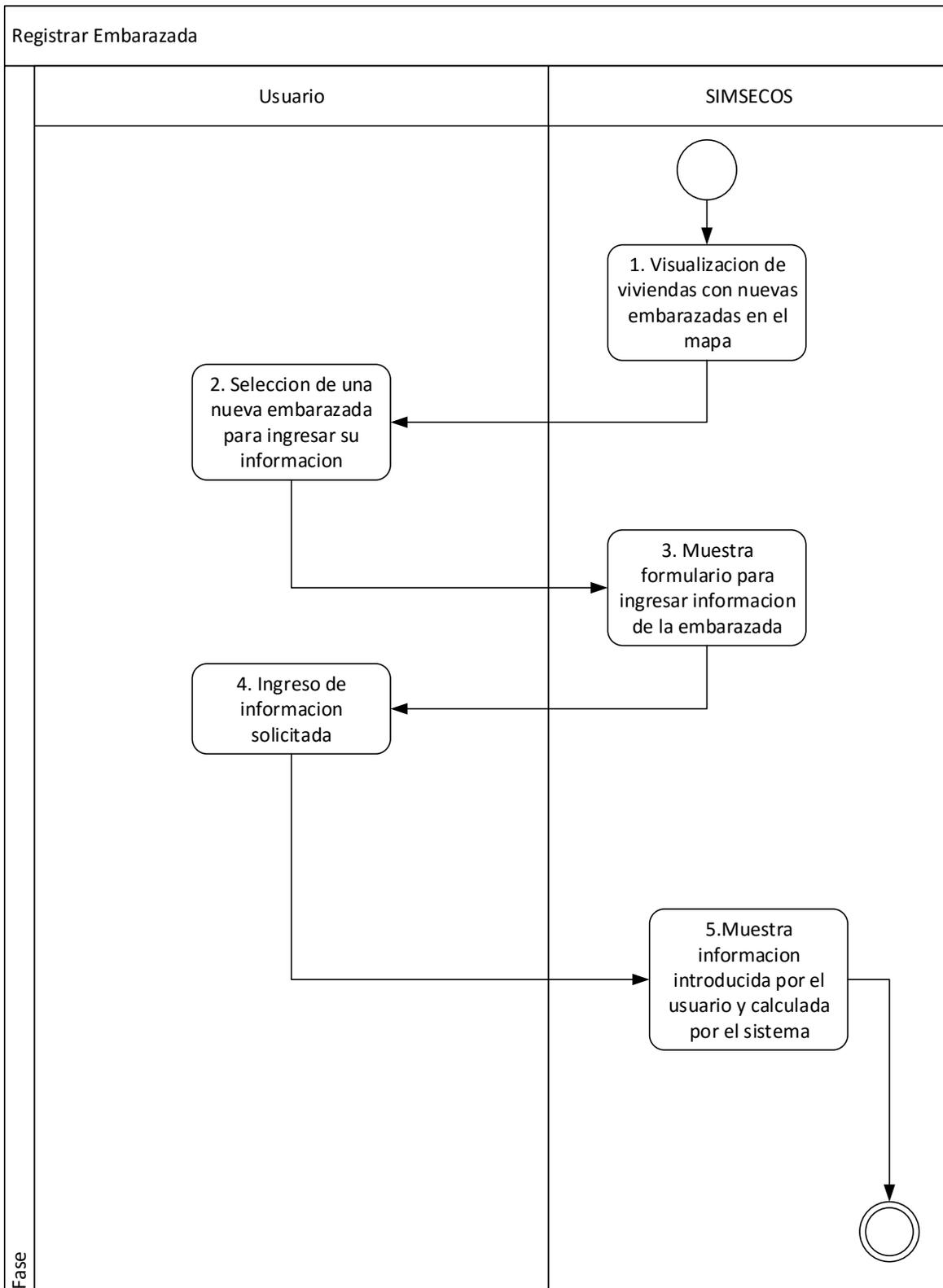


Figura 2.7 - Diagrama de Actividades Registrar Embarazada

2.9.2.3 Administrar Sitio de Interés

Caso de uso		Administrar Sitio de Interés
Actor	Coordinador ECOSF, Recurso ECOSF	
Código	I02-RF8	
Propósito	El propósito de este caso es poder agregar sitios de interés, modificar sus datos y eliminarlos del sistema	
Descripción	Este caso de uso permite ingresar un sitio de interés en el mapa, modificar los datos ingresados y eliminar un sitio de interés del sistema.	
Pre Condición	1. Haber ingresado al sistema correctamente	
Post Condición	1. Un sitio de interés con su información asociada.	
Registrar punto de interés		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	1.El sistema muestra la opción de agregar sitios de interés	
2. El usuario selecciona la opción de agregar sitios de interés	3. El sistema muestra la opción de seleccionar la forma de registrar el sitio de interés, ya sea por obtención de posicionamiento GPS actual o por selección en el mapa	
4. Selecciona la opción de señalar la ubicación que este tendrá tocando el mapa en el sitio que desea que este se agregue	5. El sistema posiciona un icono sobre el mapa en el sitio elegido, siendo este un icono genérico a la espera de su definición de sitio de interés.	
6. El usuario selecciona el sitio genérico agregado y elige la opción de definir el sitio de interés con su información asociada	7. El sistema muestra un menú solicitando la elección de un tipo de sitio de interés	
8. El usuario selecciona un tipo de sitio de interés	9. El sistema solicita seleccionar un sitio de interés específico	

10. El usuario selecciona un sitio de interés	11..El sistema solicita asignar una zona al sitio de interés
12.El usuario asigna una zona al sitio de interés	13. El sistema solicita ingresar un nombre descriptivo e información descriptiva al sitio.
14. El usuario ingresa el nombre y la información solicitada.	15. El sistema coloca un icono asociado el sitio de interés elegido con su título por defecto, zona, nombre e información introducida; guardando la ubicación GPS de dicho lugar.
Flujo Alternativo 1	
Acción del actor	Respuestas del sistema
4.1 El usuario selecciona la opción de obtener el punto GPS de la posición actual para registrar un nuevo punto de interés	5.1 El sistema obtiene las coordenadas GPS de la posición actual, posiciona un icono en el mapa en el sitio obtenido y solicita que se seleccione el sitio de interés específico.
Flujo Alternativo 2	
	5.2 El sistema no detecta el dispositivo GPS encendido y solicita encenderlo, dirigiendo a la opción del sistema operativo para encenderlo
Flujo Alternativo 3	
	5.3 El sistema no detecta el punto GPS e informa al respecto
Flujo Alternativo 4	
Acción del actor	Respuestas del sistema
14.1 El usuario no ingresa nombre descriptivo y/ o información descriptiva al sitio de interés.	15.1 El sistema coloca un icono asociado el sitio de interés elegido con su título por defecto zona; guardando la ubicación GPS de dicho lugar.
Modificar un punto de interés	
Pre Condición	1. Tener sitios de interés creados

Post Condición	1. Un sitio de interés con su información actualizada
Acción del actor	Respuestas del sistema
1. El usuario selecciona un sitio de interés y luego selecciona la opción de editar el sitio.	2. El sistema muestra un formulario para modificar el tipo de sitio de interés, zona, nombre descriptivo del sitio y su información asociada.
3. El usuario modifica la información que desee sobre el sitio de interés	4. El sistema actualiza el sitio de interés.
Eliminar sitio de interés	
Pre Condición	1. Tener sitios de interés creados.
Post Condición	1. Un sitio de interés eliminado del sistema
Acción del actor	Respuestas del sistema
1. El usuario selecciona un sitio de interés del mapa y luego selecciona la opción de editar el sitio.	2. El sistema muestra la opción de eliminar el sitio de interés del mapa mostrando toda la información registrada de dicho punto.
3. El usuario selecciona eliminar el sitio de interés	4. El sistema solicita confirmación de eliminación
5. El usuario confirma la eliminación del sitio de interés.	6. El sistema elimina el sitio de interés del sistema.

Tabla 2.30 - Caso de Uso Administrar Sitio de Interés

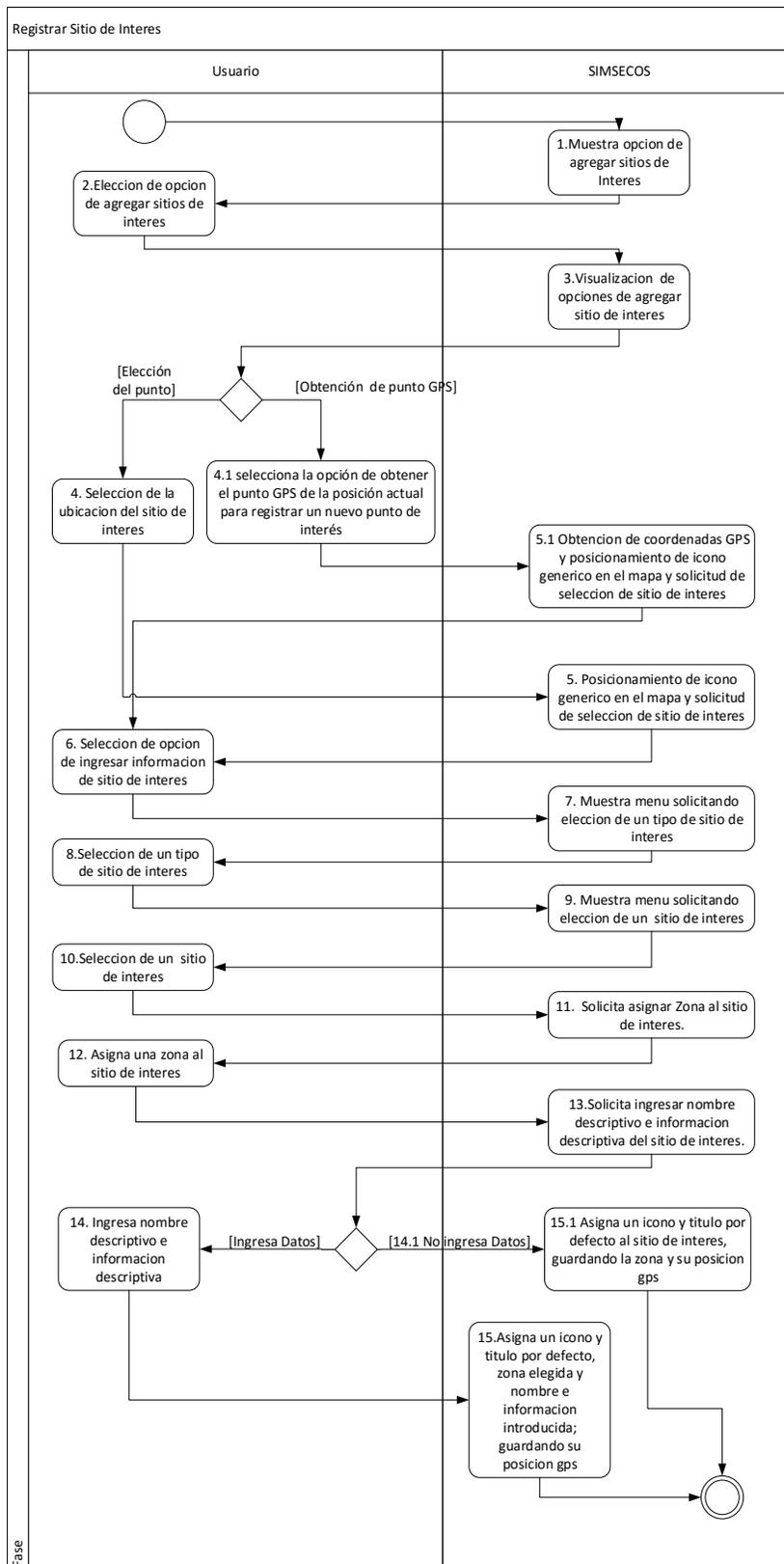


Figura 2.8 - Diagrama de Actividades Registrar Sitio de Interés

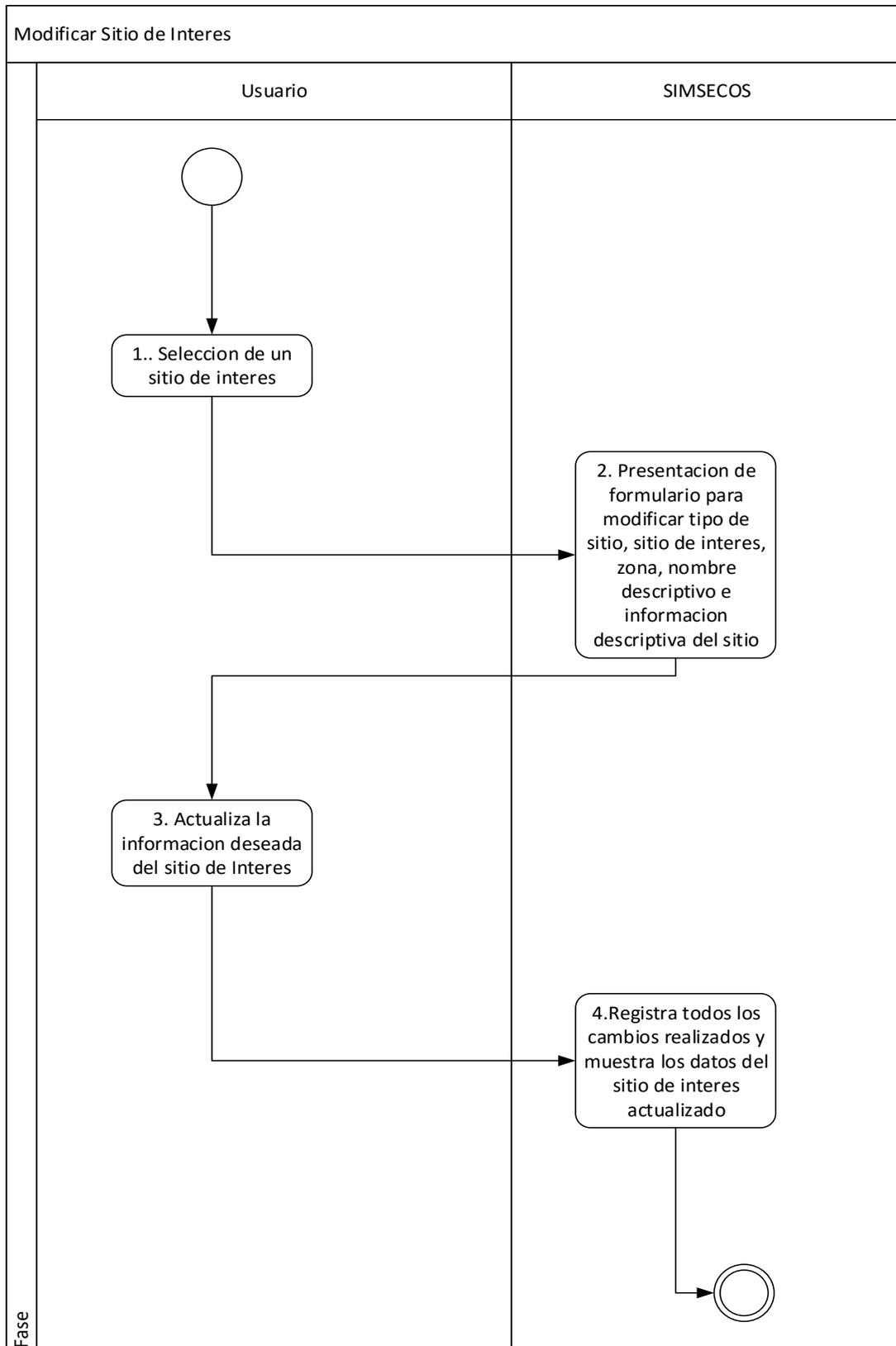


Figura 2.9 - Diagrama de Actividades Modificar Sitio de Interés

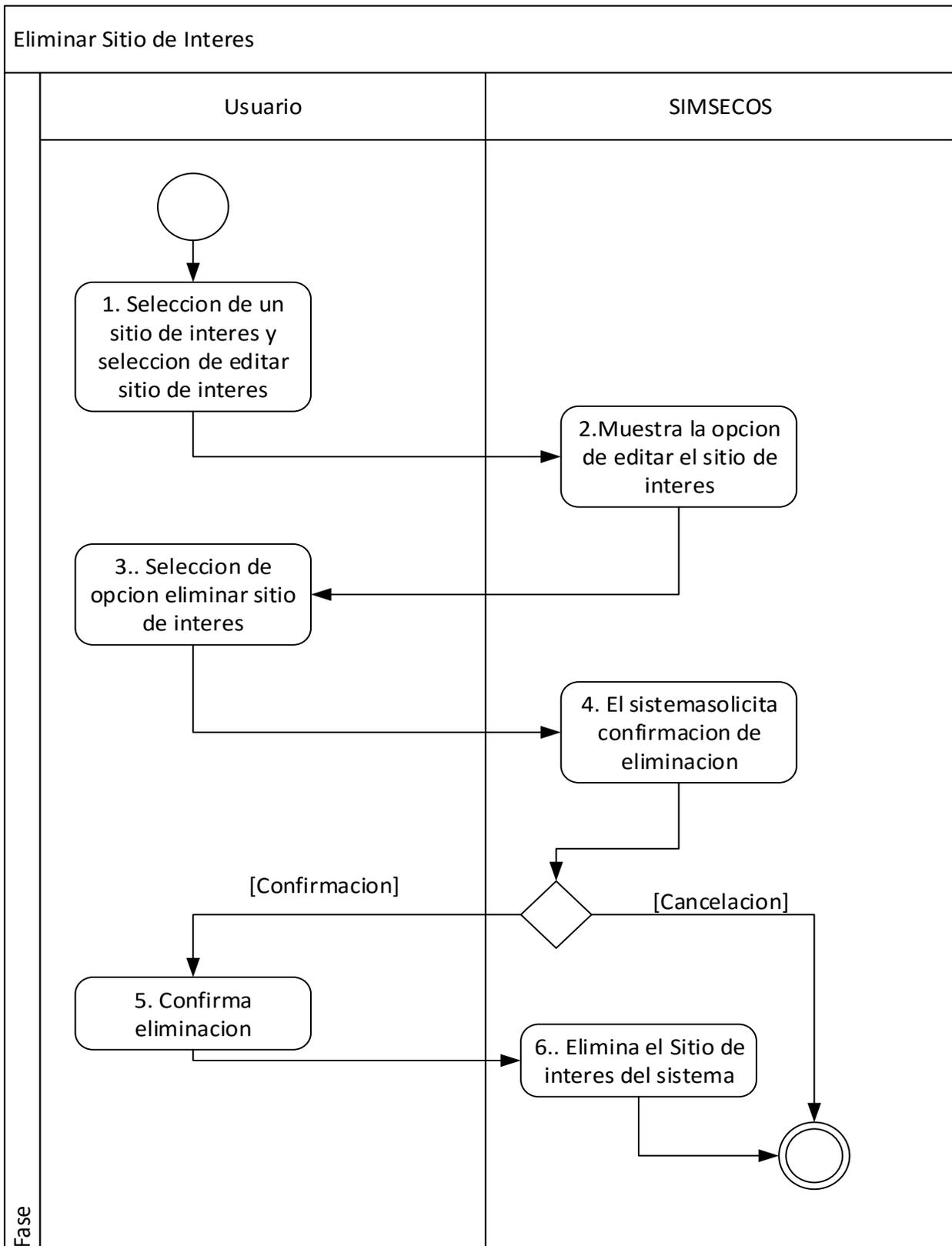


Figura 2.10 -Diagrama de Actividades Eliminar Sitio de Interés

2.9.2.4 Generar Reporte

Caso de uso		Generar reporte
Actor	Coordinador ECOSF; Recurso ECOSF	
Código	I02-RF10	
Propósito	El propósito es generar reportes anuales de los registros de muertes maternas, muertes infantiles y partos registrados.	
Descripción	El usuario del equipo elige la opción de generar reporte con extensión.pdf, y elegir el tipo de variable que quiere visualizar, además del año del cual desea filtrar los datos.	
Pre Condición	1. Estar registrado en el sistema	
Post Condición	1. Reporte alojado en la tarjeta de memoria del dispositivo con los datos de la variable y año elegidos.	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1. Abre el menú principal	2. Muestra la opción de generar reporte	
3. Selecciona la opción de generar reporte	4. Abre una ventana donde pide elegir tipo de variable y año para filtrar la información	
5. El usuario selecciona tipo de variable y año de los cuales desea la información.	6. El sistema genera un reporte en extensión .pdf, informa al usuario que lo genero, lo guarda en la tarjeta de memoria del dispositivo y abre el reporte con un visor previamente instalado.	
Flujo Alternativo		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	6.1 El sistema no encuentra un visor de documentos instalado, por lo tanto no se abre el reporte recién generado.	

Tabla 2.31 - Caso de uso Generar reporte

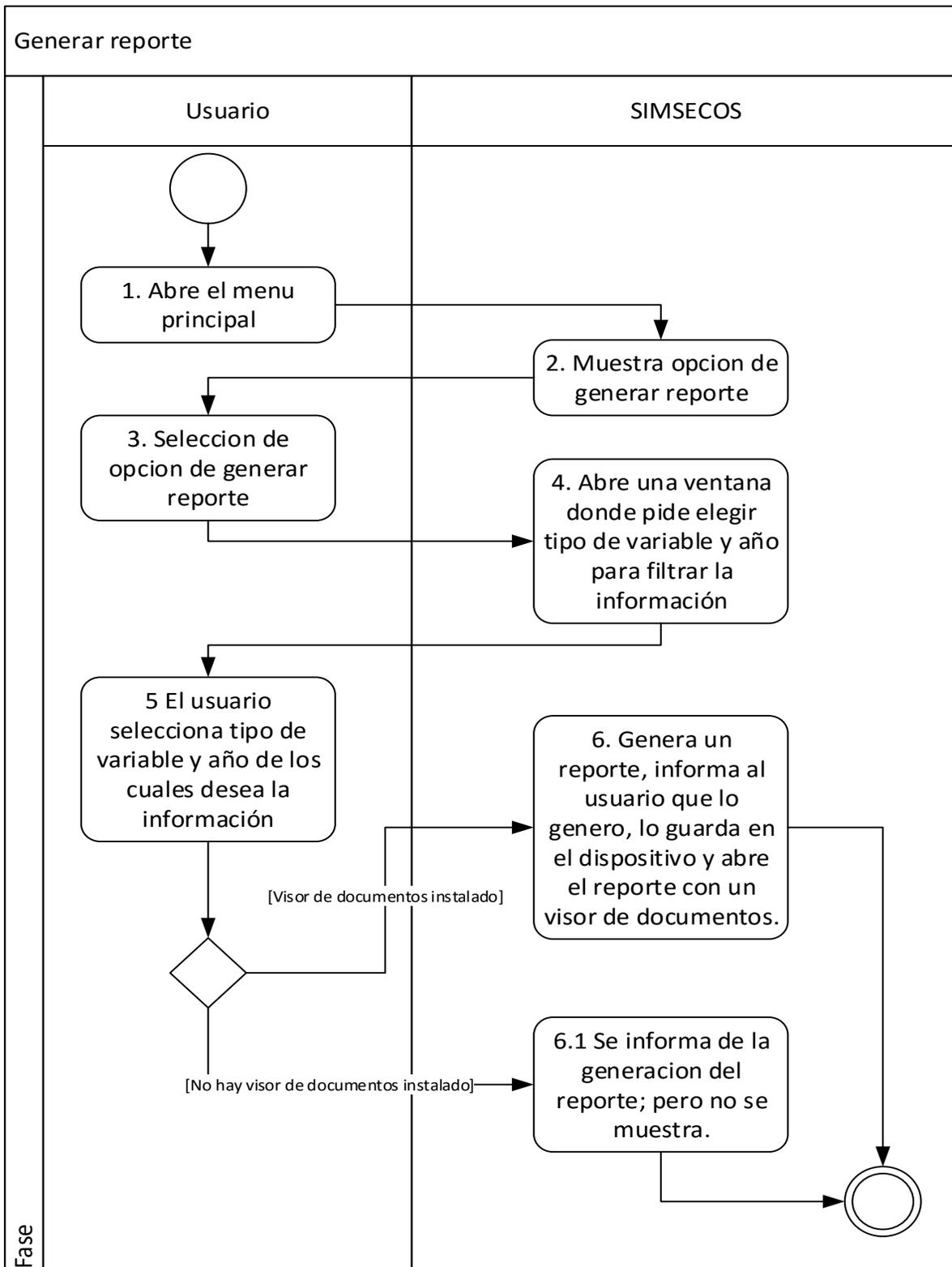


Figura 2.11 –Diagrama Actividades Generar reporte

2.9.3 Diagrama de Sistemas del Sistema Propuesto

Tema: “SISTEMA DE PRESENTACION DEL MAPA SANITARIO PARA LAS ACTIVIDADES DE TERRENO DE LOS EQUIPOS COMUNITARIOS DE SALUD FAMILIAR DEL MINISTERIO DE SALUD.”

Objetivo: Desarrollar un sistema para presentar sobre un mapa los riesgos familiares y otras variables de interés para los equipos comunitarios de salud familiar del ministerio de salud.

Entradas:

- Usuaris registradas en la ficha familiar en estado de embarazo
- Usuarios menores de 5 años de edad registrados en la ficha familiar
- Usuaris que han sido notificadas como embarazadas deshabilitadas.
- Usuaris que han sido registradas como puérperas y post-aborto
- Usuaris que han sido registradas como muerte materna
- Usuarios que han sido registradas como muerte infantil
- Sitios de interés registrados en el sistema

Procesos:

- Mapear obstetricia
- Registrar embarazada
- Editar embarazada
- Registrar Puérpera
- Registrar Aborto
- Registrar Muerte Materna
- Registrar Muerte Infantil
- Mapear Sitios de Interés
- Administrar Sitios de Interés
- Generar reporte

Control:

- Dirección del primer nivel de atención del ministerio de salud.
- Dirección de tecnologías de información y comunicaciones

Frontera: Equipo comunitario de salud

Salidas:

- Presentación de ubicación geográfica de embarazadas de alto/bajo riesgo, embarazadas deshabilitadas por migración, puérperas y post-aborto
- Presentación de ubicación geográfica de muerte materna y muerte infantil
- Presentación de ubicación geográfica de niños menores de 5 años
- Presentación de ubicación geográfica de los sitios de interés.
- Mensajes al usuario.
- Información identificativa de cada usuario mapeado
- Información descriptiva de cada sitio de interés registrado
- Reportes anuales de muerte materna, muerte infantil y partos.

Medio Ambiente: Ministerio de Salud, usuarios del primer nivel de atención, ficha familiar móvil.

2.10 Iteración 3

2.10.1 Requerimientos Funcionales

Se presentan los macro requerimientos de esta iteración en el presente trabajo; para consultar todos los requerimientos definidos puede consultar en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de la iteración 3.docx** “

2.10.1.1 Mapear visitas de terreno

Requerimiento F.3.1	
Nombre: Mapeo visitas de terreno	
Objetivo	Mapear todas las visitas de terreno registradas por los miembros del ECOSF
Riesgo	Si no se puede mapear las visitas de terreno no se podrá tener acceso a todos los registros de visitas que se realizaron previamente.
Prioridad	Alta
Restricciones	No hay restricciones
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera visualizar las visitas de terreno registradas.
Tiempo de ejecución	10 segundos
Usuario	Coordinador de ECOS-F, Recurso de ECOSF
Descripción	Presentar en el mapa sanitario todas las visitas de terreno que se hayan registrado y que aún no se han finalizado.

Tabla 2.32 - Requerimiento Funcional Mapear visitas de terreno

2.10.1.2 Administrar visitas de terreno integrales

Requerimiento F.3.2	Nombre: Administrar visita de terreno integral
Objetivo	Administrar visitas de terreno a un área especificada de su zona geográfica y controlar su avance de actividades.
Riesgo	Si no se pueden administrar visitas de terreno integrales no se podrá cumplir el objetivo del mapa sanitario como herramienta de control de visitas de terreno.
Prioridad	Alta
Restricciones	Solo se podrán registrar las actividades definidas por los ECOSF.
Frecuencia de ejecución	Eventual - Cada vez que se requiera realizar la administración de una visita de terreno integral.
Tiempo de ejecución	Variable – Dependiendo de las necesidades de los ECOSF y de los usuarios
Usuario	Coordinador y Recurso del ECOS-F
Descripción	Registrar en el mapa los polígonos de acción para las visitas de terreno integrales, asignando a las viviendas comprendidas en dicha área, un conjunto de actividades estandarizadas.

Tabla 2.33 - Requerimiento Funcional Administrar visitas de terreno integrales

2.10.2 Diagrama de Casos de Uso

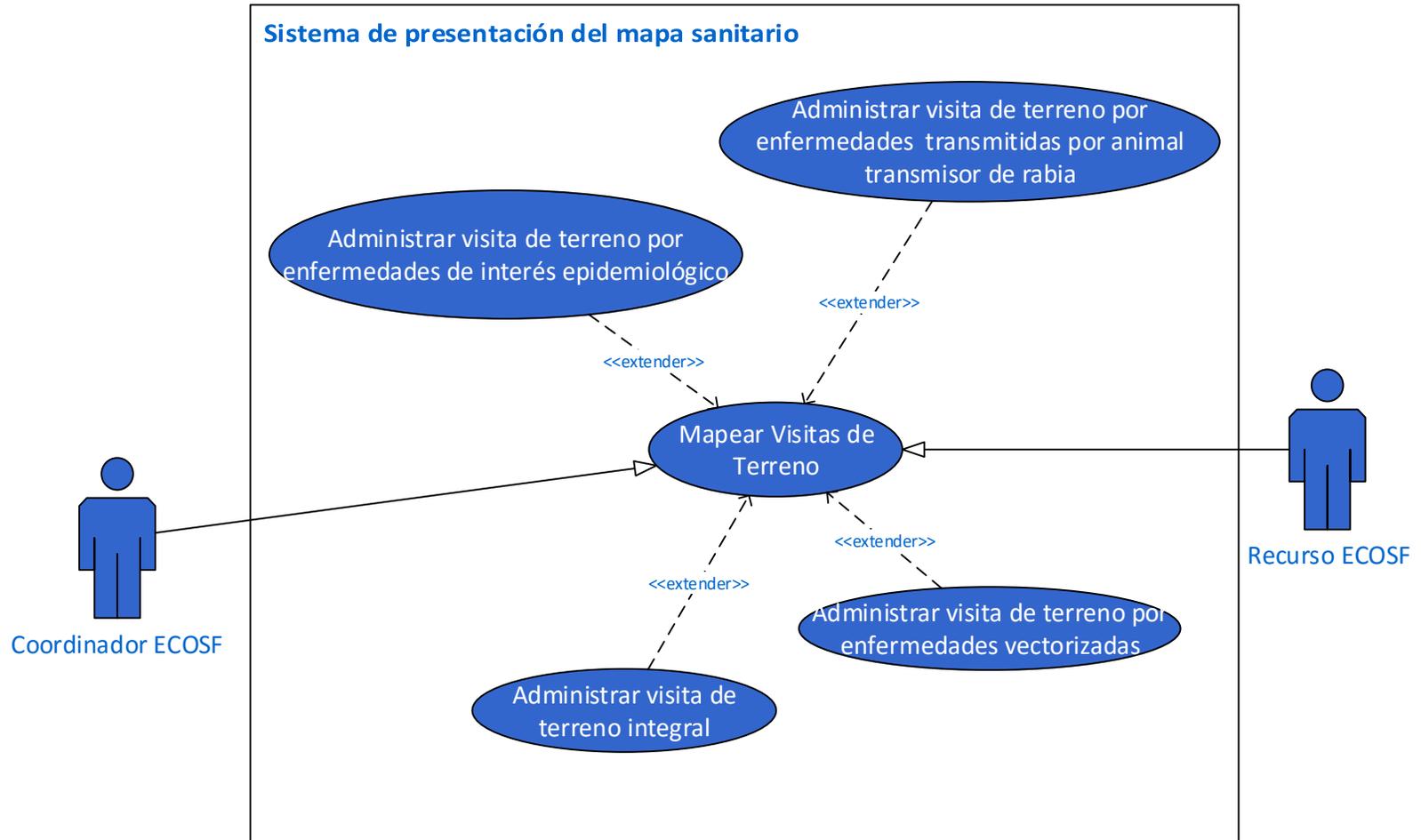


Figura 2.12- Diagrama de Casos de Uso SIMSECOS

2.10.2.1 Descripción de Casos de Uso y Diagramas de Actividad

Las funcionalidades que se han definido para esta tercera iteración estarán concentradas en la parte de asignación y control de las visitas de terreno de los ECOSF a la comunidad, funciones primordiales para las cuales el mapa sanitario es la principal herramienta; todo esto se desarrolla principalmente en 5 acciones:

1. Mapear Visitas de Terreno
2. Administrar Visita de terreno integral
3. Administrar visita de terreno por enfermedades de interés epidemiológico
4. Administrar visita de terreno por enfermedades vectorizadas
5. Administrar visita de terreno por enfermedades transmitidas por animal transmisor de rabia

El mapeo de visitas de terreno consistirá en visualizar sobre el mapa todas las visitas de terreno que han sido registradas por el ECOSF sobre el territorio que administran y que aún no han sido completadas, pudiendo acceder a ellas para ver las viviendas que están dentro de los polígonos de acción de las visitas.

Las visitas integrales que los ECOSF realizan sobre su territorio administrado serán registradas en el mapa definiendo un radio de cobertura para las acciones que serán tomadas, además se tendrá un medio de asignación de las actividades que se van realizando en cada una de las viviendas dentro de cada visita integral

Las visitas de terreno por enfermedades de interés epidemiológico que realizan los ECOSF sobre el territorio será registradas en el mapa definiendo un radio de cobertura para las acciones que serán realizadas, y se tendrán todas las actividades que deben realizar para el control de este tipo de enfermedades, llevando un control de avance en cada vivienda visitada e intervenida, con el fin de optimizar el uso de recursos y tiempo invertidos en dicha visita

Las visitas de terreno por enfermedades vectorizadas que realizan los ECOSF sobre el territorio será registradas en el mapa bajo un polígono de acción definido por el tipo de enfermedad y comportamiento de vectores ya definidos por el ministerio de Salud, estos

dos componentes se traducen en circunferencias de radio definido en unidades de medida internacional (Metros),.

Asimismo las visitas de terreno por enfermedad transmitida por animal transmisor de rabia se registraran en un polígono de acción calculado en base al comportamiento de los animales transmisores de rabia, que al igual que en el caso anterior será en una circunferencia con radio medida en metros.

Para las dos clases de visita de terreno detalladas anteriormente se tendrá la totalidad de actividades que deben realizar los ECOSF para el control de este tipo de enfermedades, llevando un control de avance en cada vivienda visitada e intervenida, con el fin de optimizar el uso de recursos y tiempo invertidos en dicha visita.

2.10.3 Casos de Uso y Diagramas de Actividades

2.10.3.1 Mapear visitas de terreno

Caso de uso	Mapear Visitas de terreno	
Actor	Coordinador ECOSF; Recurso ECOSF	
Código	I03-RF01	
Propósito	El propósito de este caso de uso es mapear todas las visitas de terreno que se hallan establecido en el territorio y que no hayan sido completadas	
Descripción	El usuario del equipo debe seleccionar la opción de visitas de terreno para poder visualizar las visitas registradas	
Pre Condición	1. Estar registrado en el sistema	
Post Condición	1. Mostrar las visitas de terreno registradas y no finalizadas en el mapa	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	1 El sistema muestra la opción de visitas de terreno	
2 El usuario selecciona la opción de visitas de terreno	3 El sistema muestra en el mapa todas las visitas de terreno registradas que aún no han sido finalizadas.	
Flujo Alternativo		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
	3.1 El sistema no muestra visitas de terreno registradas, o las visitas ya han sido completadas en su totalidad.	

Tabla 2.34- Caso de uso Mapear visitas de terreno

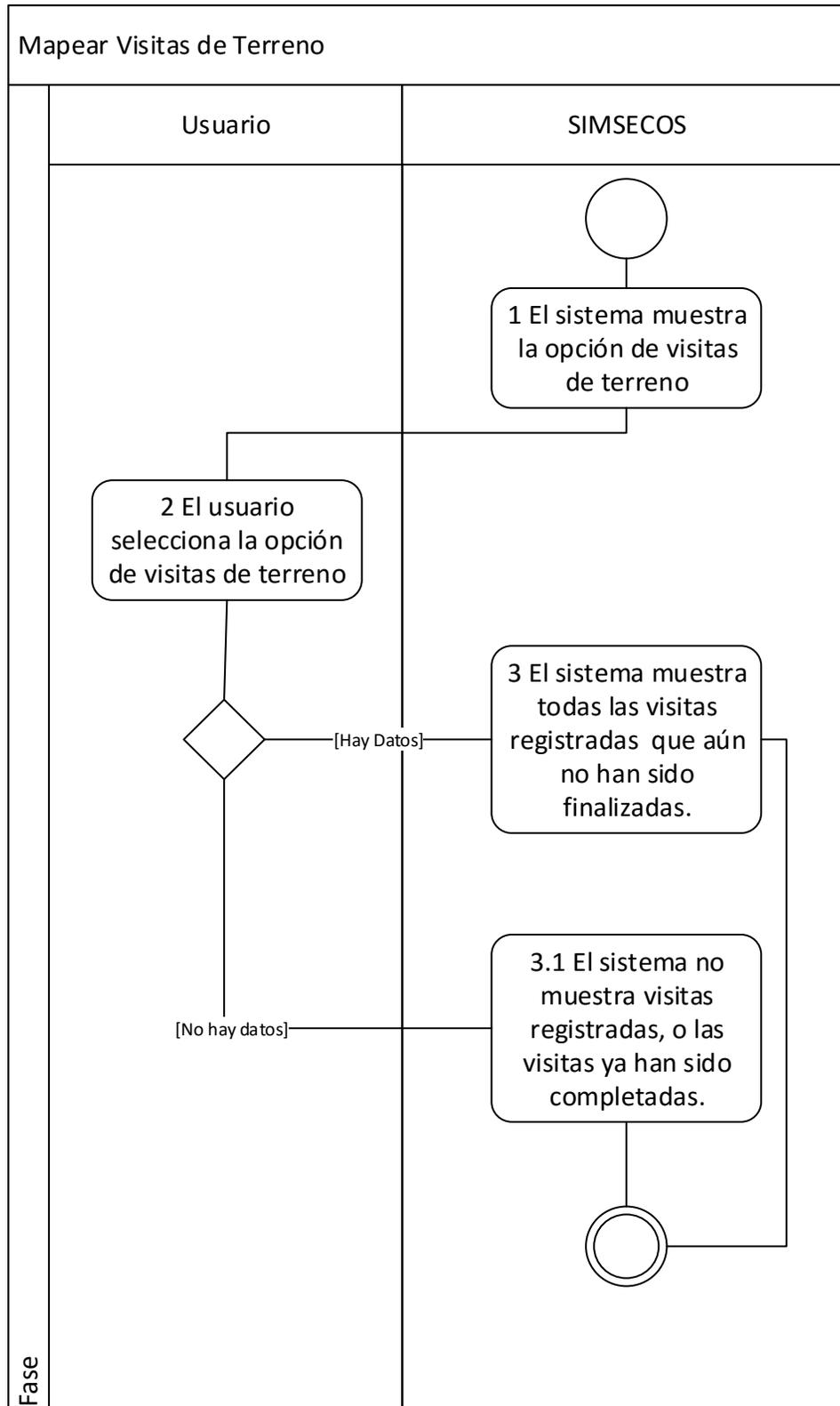


Figura 2.13 - Diagrama de Actividades Mapear Visitas de Terreno

2.10.3.2 Administrar Visita Integral

Caso de uso	Administrar visita integral	
Actor	Coordinador ECOSF; Recurso ECOSF	
Código	I03-RF02	
Propósito	Que los equipos puedan registrar, organizar, cancelar y finalizar visitas integrales al territorio que administran	
Descripción	El equipo administra el registro, organización, finalización y cancelación de visitas integrales..	
Pre Condición	Haber seleccionado la opción visitas de terreno en el sistema	
Post Condición	Visitas integrales registradas, organizadas, canceladas o eliminadas.	
Registrar Visita Integral		
Pre Condición	1.Haber ingresado correctamente al sistema	
Post Condición	1. Visita Integral registrada en el mapa	
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1. Selecciona la opción de visitas de terreno, registra una eligiendo el centro del polígono	2.El sistema pregunta que longitud desea dar al polígono	
3 Selecciona una longitud para el polígono	4 Muestra un polígono de la longitud establecida y muestra las viviendas que están dentro de él.	
Organizar Visita Integral		
Pre Condición	1. Tener una visita integral registrada	
Post Condición	1. Visita integral con actividades registradas	
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1. Selecciona una visita y selecciona la opción de ver las viviendas que comprende.	2. Muestra todas las viviendas dentro del polígono y una lista de todas las posibles actividades a registrar en cada vivienda	

3. Registra una o más actividades en una o más viviendas dentro del polígono y guarda dichos cambios.	4. Guarda los cambios de cada vivienda
Finalizar Visita Integral	
Pre Condición	1. Tener una visita integral con actividades asignadas a viviendas
Post Condición	1. Visita integral eliminada del mapa
Acción del actor	Respuestas del sistema
1.El usuario notifica que ha finalizado todas las actividades en las viviendas y selecciona finalizar visita	2. Verifica que todas las viviendas tengan actividades, guarda el tipo de visita, la fecha de ejecución y cada una de las viviendas con las actividades realizadas en un reporte de la visita, eliminando la visita del mapa.
Flujo Alternativo	
Acción del actor	Respuestas del sistema
	2.1 Verifica que existen viviendas sin actividades e informa que deben asignarse actividades a todas las viviendas para poderse finalizar.
Cancelar Visita Integral	
Pre Condición	1. Tener una visita integral sin actividades asignadas a viviendas
Post Condición	1. Visita integral eliminada del mapa
Acción del actor	Respuestas del sistema
1.El usuario selecciona la opción cancelar visita integral	2. Verifica que no existan actividades asignadas y cancela la visita eliminándola del mapa
Flujo alternativo	

Acción del actor	Respuestas del sistema
	2.1 El sistema verifica que existen actividades en viviendas e informa que no puede cancelarse la visita ya que es una visita integral en proceso

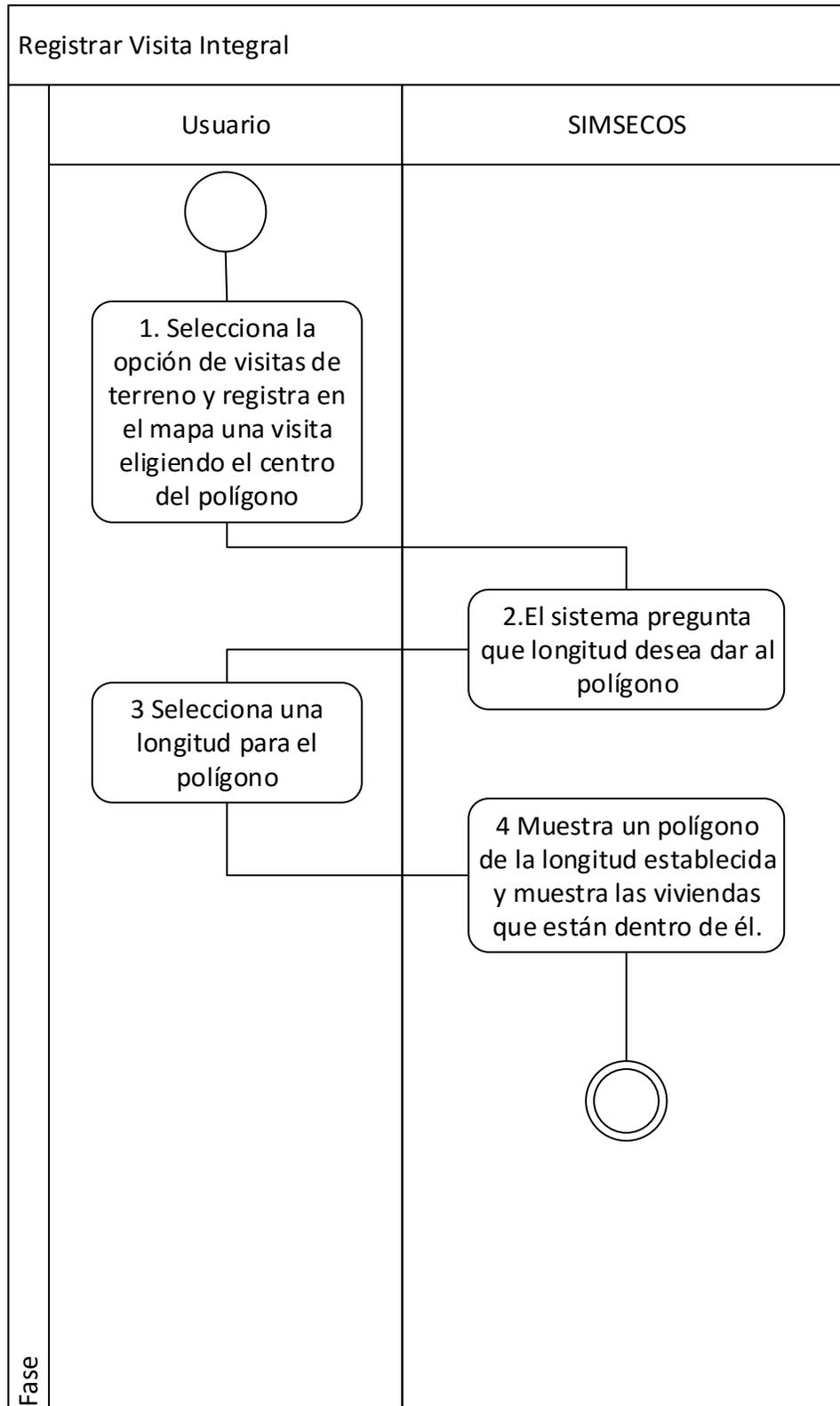


Figura 2.14 - Diagrama de Actividades Registrar Visita Integral

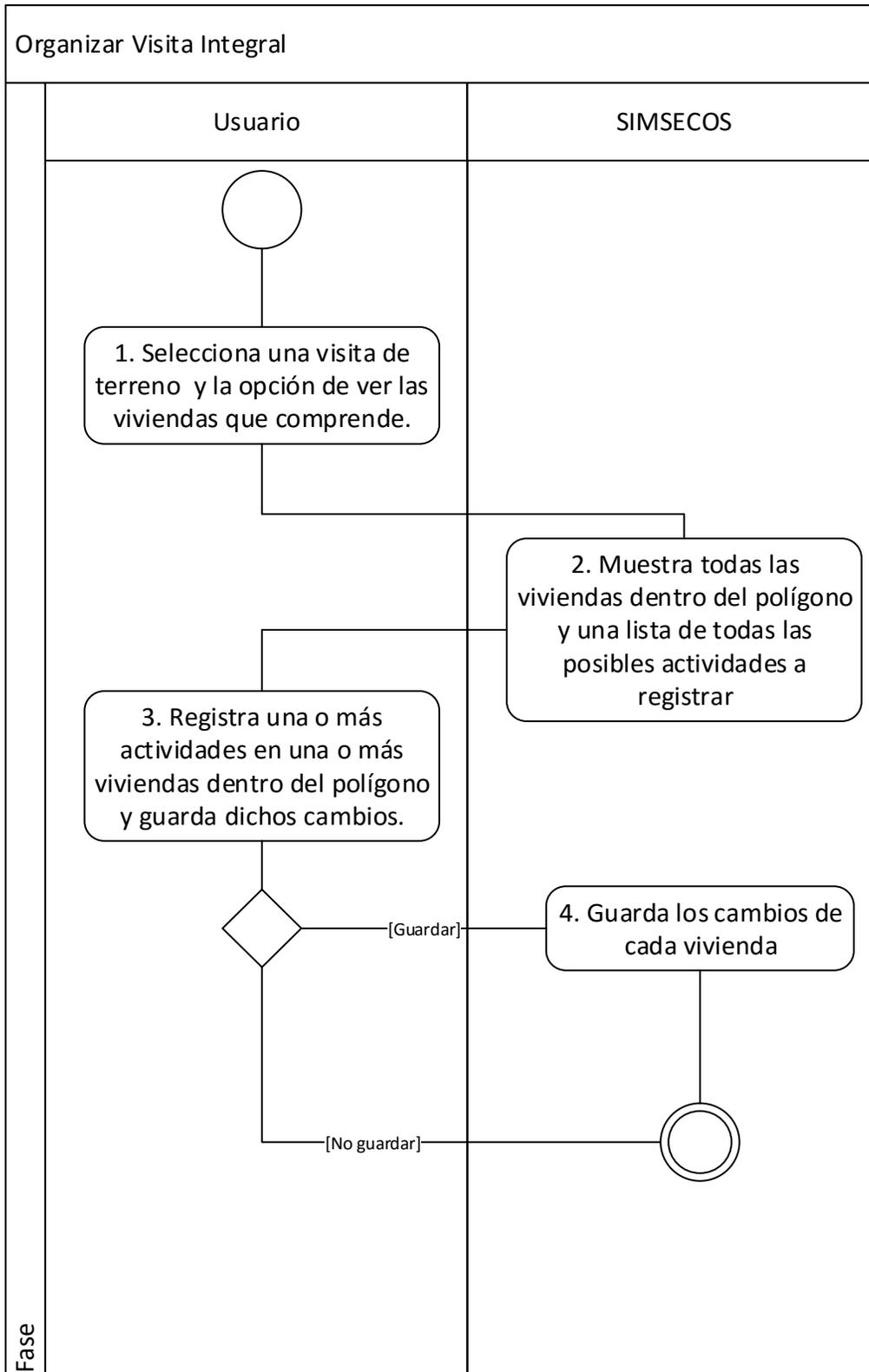


Figura 2.15 - Diagrama de Actividades Organizar Visita Integral

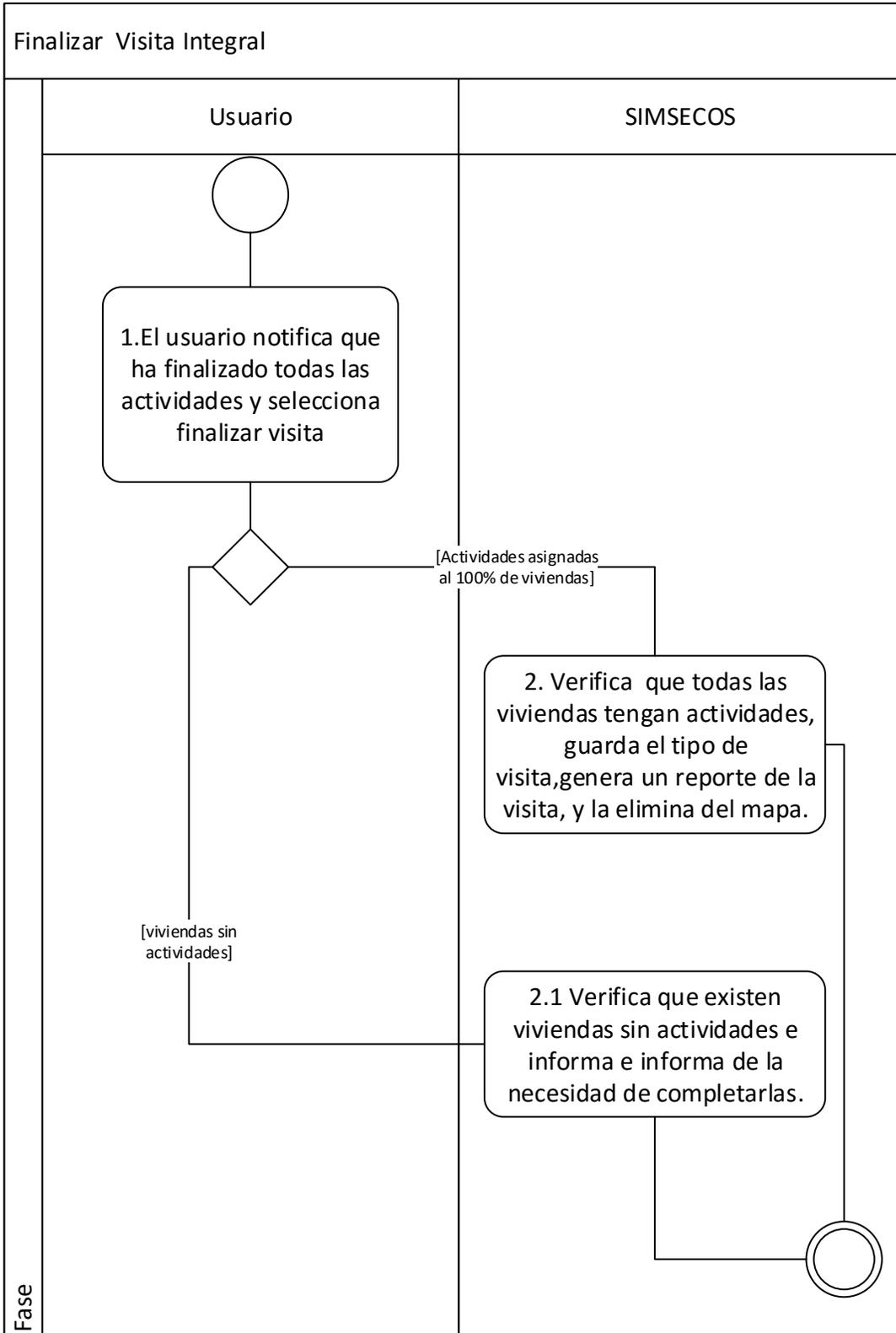


Figura 2.16 - Diagrama de Actividades Finalizar Visita Integral

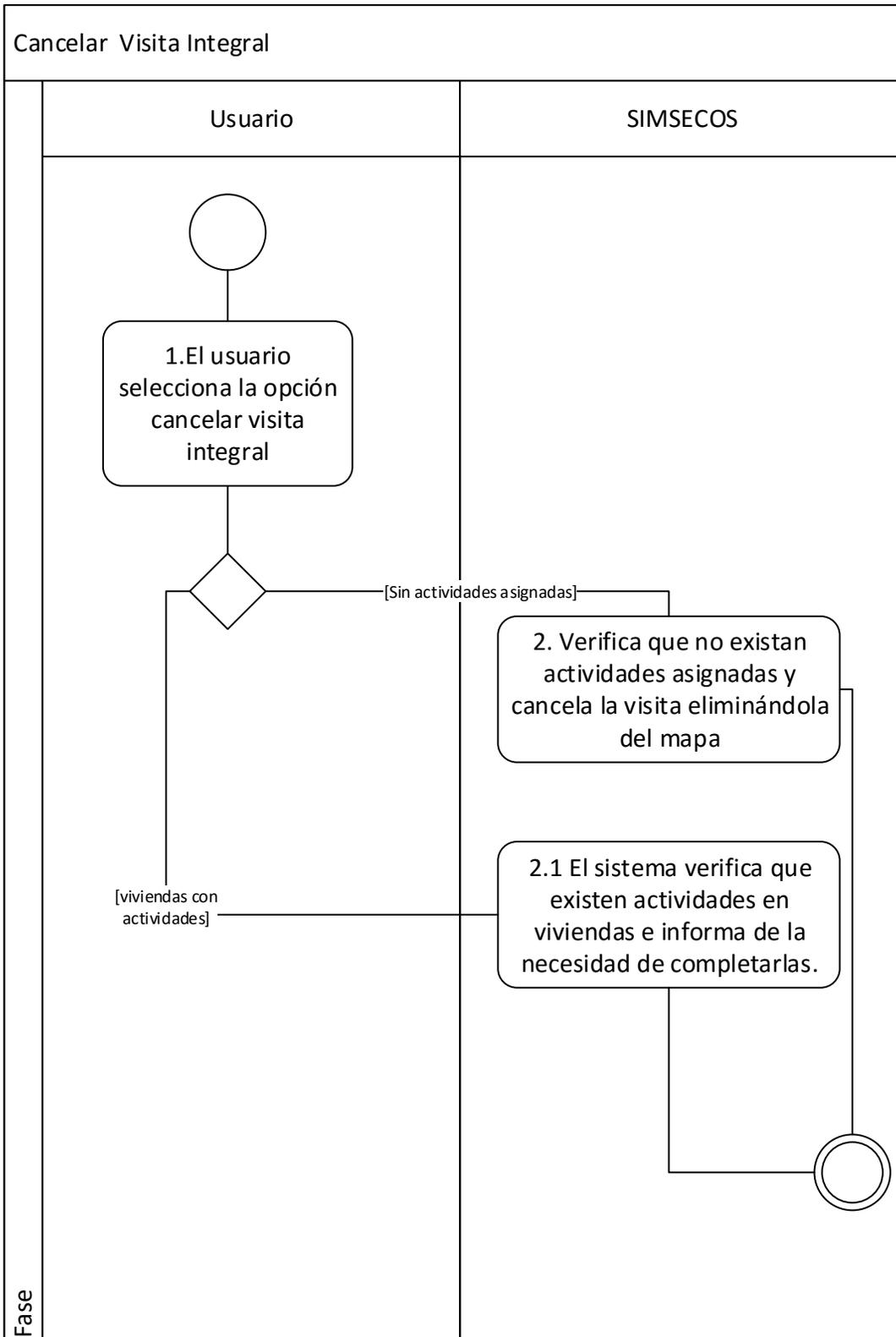


Figura 2.17 - Diagrama de Actividades Cancelar Visita Integral

2.10.4 Diagrama de Sistemas del Sistema Propuesto

Tema: “SISTEMA DE PRESENTACION DEL MAPA SANITARIO PARA LAS ACTIVIDADES DE TERRENO DE LOS EQUIPOS COMUNITARIOS DE SALUD FAMILIAR DEL MINISTERIO DE SALUD.”

Objetivo: Desarrollar un sistema para presentar sobre un mapa los riesgos familiares y otras variables de interés para los equipos comunitarios de salud familiar del ministerio de salud.

Entradas:

- Planificación Mensual y semanal
- Ruta de Trabajo
- Mapa de terreno
- Variables de la ficha familiar
- Variables materno infantiles
- Sitios de Interés del territorio
- Reporte de Casos de enfermedades de interés epidemiológico
- Reporte de Casos de dengue
- Reporte de Casos de Chagas
- Reporte de Casos de Chikungunya
- Listado de actividades a realizar en el terreno

Procesos:

- Mapear visitas de terreno
- Administrar Visita Integral
- Administrar Visita de terreno por enfermedades de interés epidemiológico.
- Administrar Visita de terreno por enfermedades vectorizadas
- Administrar Visita de terreno por enfermedades transmitidas por animal transmisor de rabia

Control:

- Dirección del primer nivel de atención del ministerio de salud.
- Dirección de tecnologías de información y comunicaciones del ministerio de salud.

Frontera: Equipo comunitario de salud

Salidas:

- Presentación de ubicación geográfica de las visitas integrales.
- Presentación de ubicación geográfica de visitas de terreno por enfermedades de interés epidemiológico.
- Presentación de ubicación geográfica de visitas de terreno por enfermedades vectorizadas
- Presentación de ubicación geográfica de visitas de terreno por enfermedades transmitidas por animal transmisor de rabia
- Presentación de ubicación geográfica de las viviendas que están dentro de área de acción.
- Control de actividades realizadas en las viviendas dentro de las áreas de acción de las visitas.

Medio Ambiente: Ministerio de Salud, usuarios del primer nivel de atención, ficha familiar móvil.

2.11 Iteración 4

2.11.1 Requerimientos Funcionales

Nota: Se presentan los macro requerimientos de esta iteración en el presente trabajo; para consultar todos los requerimientos definidos puede consultar en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Análisis de la iteración 4.docx** “

2.11.1.1 Preparar datos para sincronización.

Nombre: Preparar datos para sincronización	
Requerimiento F.4.3	
Objetivo	Insertar los datos del trabajo sobre el mapa sanitario en la bitácora de sincronización del dispositivo que el SIFF enviara al servidor.
Riesgo	Si no se pueden tener los datos de SIMSECOS en la bitácora del dispositivo, no se subirán los datos del trabajo hecho en el mapa sanitario.
Prioridad	Alta
Restricciones	Se deberá seguir el estándar de base de datos de la bitácora del dispositivo.
Frecuencia de ejecución	Diaria –Cada vez que se inserte, actualice o elimine un dato del mapa sanitario
Tiempo de ejecución	300 mseg. -500 mseg. Por transaccion
Usuario	SIMSECOS
Descripción	Preparar los datos de la bitácora del dispositivo, agregando a la tabla las inserciones, actualizaciones y eliminaciones de datos del mapa sanitario

Tabla 2.36 - Requerimiento Funcional Prepara datos para sincronización

2.11.2 Diagramas de caso de Uso

2.11.2.1 Diagrama de casos de uso SIFF

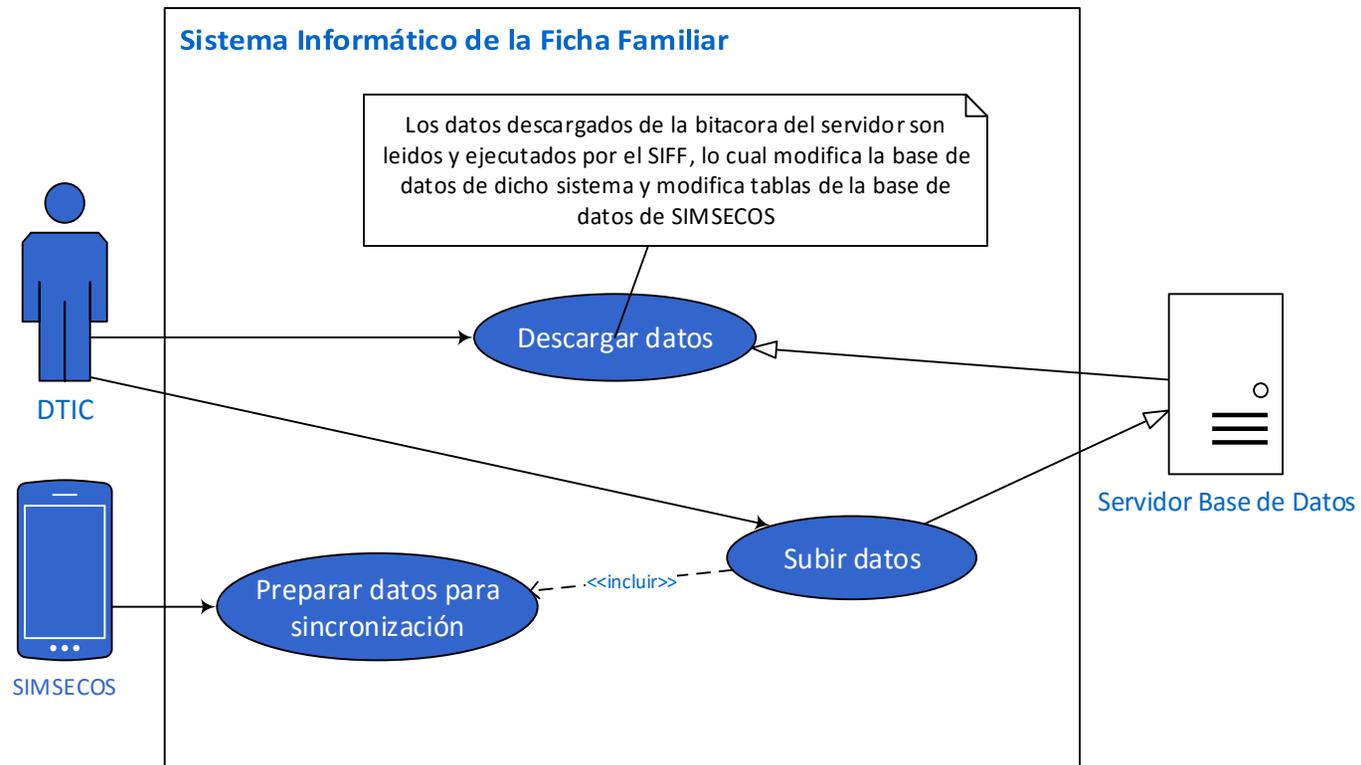


Figura 2.18 - Diagrama de Casos de Uso SIFF

2.11.2.2 Descripción de Casos de Uso.

Las funcionalidades que se han definido para esta cuarta iteración estarán concentradas en la parte de subir los datos del trabajo realizado sobre el mapa sanitario al servidor de base de datos del Ministerio de Salud administrado por la DTIC; asimismo de descargar estos datos a los dispositivos móviles para sincronizarla información del mapa sanitario a todos los equipos de un mismo ECOSF. Además todo esto teniendo los datos del trabajo sobre el mapa sanitario dispuestos para una sincronización exitosa.

Es primordial recordar que debido a la inclusión de SIMSECOS en el SIFF, la sincronización de datos en los dispositivos se realiza en la interfaz del SIFF, por lo tanto se especifican las funciones y se describen estos procesos dentro de este sistema:

Estas 3 funciones son:

1. Subir datos al servidor
2. Descargar datos al dispositivo móvil
3. Preparar datos para sincronización

El subir datos al servidor se realizara siguiendo los procedimientos y requerimientos técnicos definidos por la DTIC. El procedimiento a seguir será el de la organización del ECOSF en cuanto al orden de subida de datos respetando el correlativo de cada dispositivo móvil. Entre los requerimientos técnicos que se tendrán son el poseer una conexión a la intranet del Ministerio de Salud por Wi-fi; además se debe poseer un mínimo de 20% de carga de la batería del dispositivo.

Este proceso se realizara subiendo al servidor la bitácora del dispositivo móvil con las instrucciones registradas del trabajo realizado en la ficha familiar y el mapa sanitario al servidor del Ministerio de Salud, insertando dichos registros de la bitácora enviada por el dispositivo móvil en la bitácora de sincronización del servidor, informando la recepción correcta o fallida de los datos.

La descarga de datos del servidor al dispositivo móvil se realizara cuando el ECOSF requiera la sincronización de todos sus equipos con la información del trabajo sobre el mapa sanitario que está alojada en el servidor.

Este proceso descargara los registros de la bitácora de sincronización que está en el servidor hacia las tablas de la base de datos del SIFF y de SIMSECOS, teniendo los datos del trabajo de la ficha familiar y del mapa sanitario de todos los dispositivos que hayan subido datos previamente al servidor. En otras palabras esto insertara, actualizara o eliminara registros de la base de datos utilizadas por los sistemas mencionados.

Para el proceso de bajar los datos al dispositivo se seguirán igualmente los procedimientos de la DTIC para este propósito y los requerimientos técnicos establecidos para una correcta sincronización.

El proceso de la preparación de datos para sincronización se ejecuta teniendo al actor SIMSECOS disponiendo los datos de tal forma que en la tabla bitácora de la base de datos del SIFF se encuentren todas las inserciones, actualizaciones y eliminaciones de datos del mapa sanitario que se realizaron desde la última subida de datos.

2.11.3 Casos de uso y diagrama de actividades

2.11.3.1 Preparar datos para sincronización

Caso de uso		Preparar Datos para sincronización
Actor	SIMSECOS	
Código	I04-RF03	
Propósito	Tener los datos del trabajo realizado en el mapa sanitario insertados en la bitácora de sincronización del SIFF de forma correcta para la subida de datos al servidor.	
Descripción	SIMSECOS inserta en la tabla bitácora de la base de datos del SIFF todas las inserciones, actualizaciones y eliminaciones de datos realizadas sobre el mapa sanitario	
Pre Condición	1. Estar registrado en el sistema	
Post Condición	1. Instrucciones de bases de datos del mapa sanitario insertadas en la tabla bitácora del SIFF.	
Flujo Básico		
Acción del actor	Respuestas del sistema	
1. Inserta en la tabla bitácora una inserción, actualización o eliminación de datos del mapa sanitario siguiendo el estándar de base de datos de dicha tabla.	2. Se realiza la operación.	

Tabla 2.37 - Caso de Uso Preparar datos para sincronización

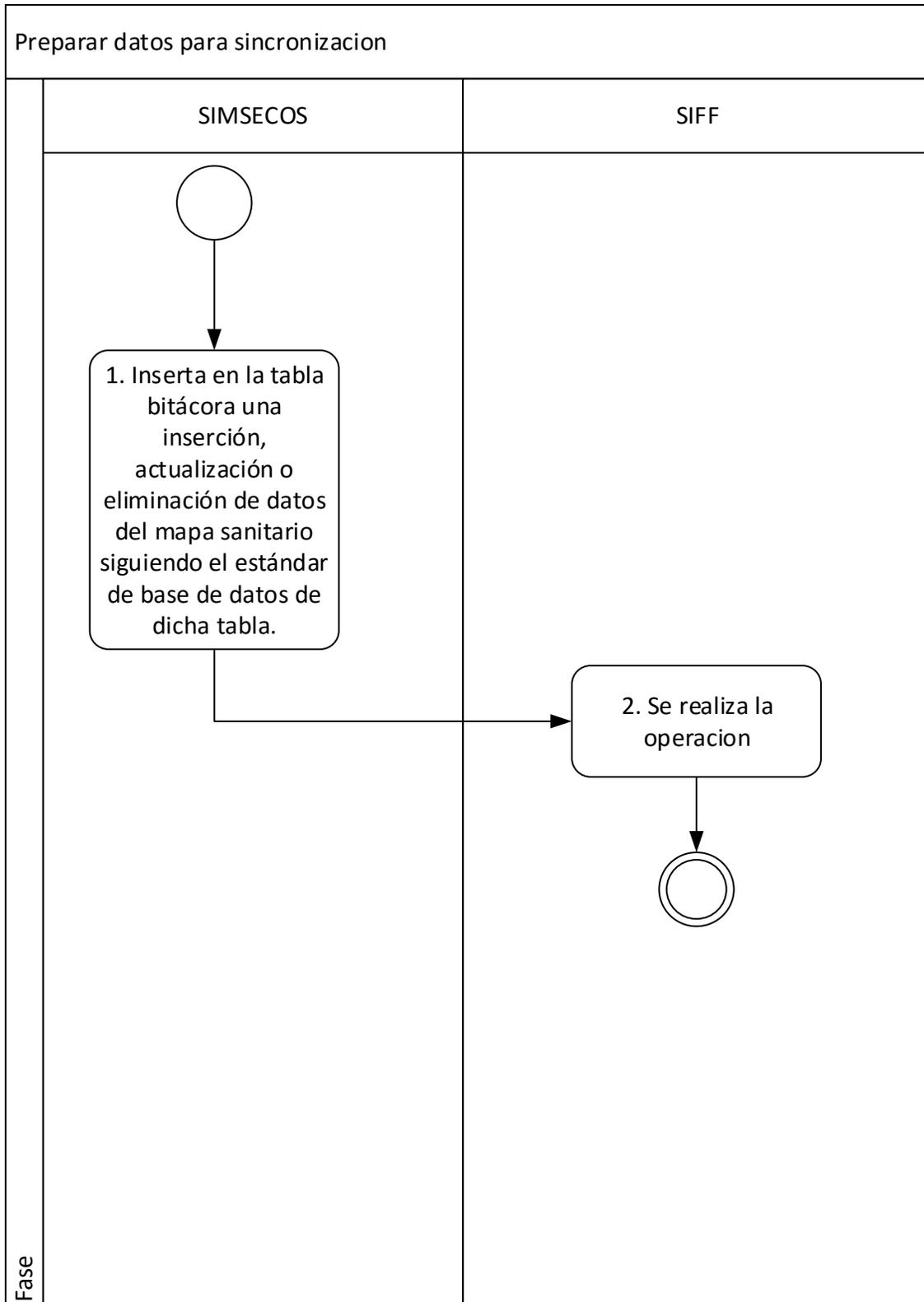
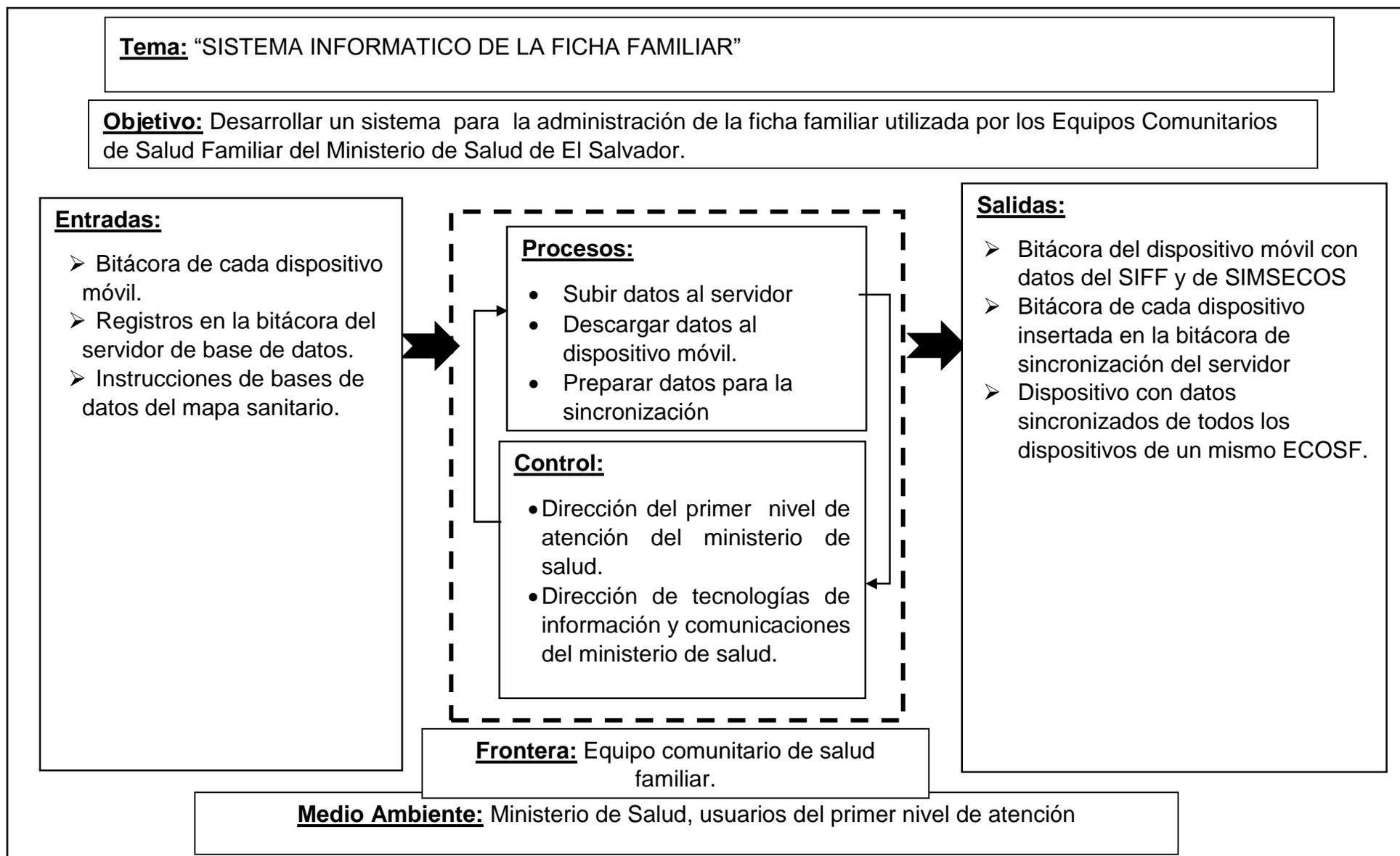


Figura 2.19 - Diagrama de Actividades Preparar datos para sincronización.

2.11.4 Enfoque de Sistemas del sistema propuesto



2.12 Enfoque de Sistemas del sistema Propuesto

2.12.1 Descripción

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Enfoque de sistemas del sistema propuesto.docx** “

2.12.1.1 SIMSECOS

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Enfoque de sistemas del sistema propuesto.docx** “

2.12.1.2 SIFF

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Enfoque de sistemas del sistema propuesto.docx** “

Capítulo III
DISEÑO

3.1. Definición de estándares

3.1.1. Estándares de Programación

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Estándares de Programación.docx** “

3.1.2. Estándares de Base de datos¹²

3.1.2.1. Nombramiento de las tablas en la base de datos.

- Colocar el nombre de forma tal que indique o haga referencia a los datos que almacenara.
- Estarán compuestos hasta un máximo de tres palabras.
- Si está compuesto por una sola palabra esta debe escribirse completa.

Ejemplo:

control_inventario
ventas

3.1.2.2. Para nombres de campos.

- Colocar el nombre de forma tal que indique o haga referencia a los datos que almacenara
- Estarán compuestos por un máximo de tres palabras abreviadas.
- Tendrán una longitud máxima de 30 caracteres.

11) Si está compuesto por una sola palabra ésta debe escribirse completa.

Ejemplo:

¹² Tomado del manual técnico de la Ficha Familiar del Ministerio de Salud de El Salvador.

Siguiendo el ejemplo de la tabla ventas:

- cantidad
- código_sucursal
- fecha_venta

3.1.2.3. Elementos de Datos¹³

Los elementos de los datos se describen de la siguiente manera.

1. Nombre de la tabla

2. Descripción de la tabla

3. Nombre lógico del atributo	4. Nombre físico del atributo	5. Tipo	6. PK	7. Tamaño	8. Nulo
Nombre lógico	Nombre físico	Tipo			
9. Descripción del campo					

Tabla 3.1 - Descripción de la tabla

10. Referencias

11. Referenciado por

Detalle de los elementos que contiene la plantilla:

1. Nombre de la tabla: El nombre que identifica a la tabla.
2. Descripción de la tabla: Breve descripción del contenido de la tabla.
3. Nombre lógico del atributo: nombre del atributo de la tabla identificando si es una llave primaria o foránea.

¹³ Ver anexo 10 – descripción de las tablas de la base de datos

4. Nombre físico del atributo: nombre asignado al atributo.
5. Tipo: tipo de dato que almacena el atributo.
6. PK: indica si es llave primaria en la tabla.
7. Tamaño: Tamaño del campo (cuando sea requerido).
8. Nulo: indica si el campo puede o no ser nulo.
9. Descripción del campo: breve descripción acerca del contenido del atributo.
10. Referencias: campos que poseen referencia al atributo de otra tabla.
11. Referenciado por: nombres de las tablas que tiene referencia a la tabla y con qué atributo.

3.1.3. Estándares de interfaz

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Estándares de interfaz.docx** “

3.1.4. Estándares de Validación

Definir el estándar de validación al que estará sujeto el sistema luego de haber finalizado el desarrollo de cada una de las iteraciones.

3.1.4.1. Definiciones:

Verificación:¹⁴ es el conjunto de actividades que aseguran que el software implemente correctamente una función específica. La validación es un conjunto diferente de actividades que aseguran que el software construido corresponde y satisface los requisitos del cliente.

14

Según Pressman en Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Pág. 384

Validación:¹⁵ Es el proceso de evaluación intensa que se lleva a cabo justo antes de entregar el producto al cliente, su objetivo es determinar si el producto en su totalidad satisface sus especificaciones.

Definición ANSI/IEEE Validación: Es el proceso de evaluación de un sistema o componente durante o al final del proceso de desarrollo para determinar si cumple los requisitos especificados

3.1.4.2. Estándar de validación:

Barry W. Boehm Define el término validación de manera informal a través de la siguiente pregunta:

Validación: " ¿Estoy construyendo el producto correcto? "

Para responder a esta pregunta debemos comparar lo que hace el sistema y lo que se espera que haga basándonos en los requerimientos. Pero no basta cumplir con los requerimientos para validar nuestro sistema, ya que en última instancia son nuestros clientes o el usuario final quien lo validará comparando contra los requerimientos y al verlo funcionando, contra sus expectativas y funcionalidad esperada.

Para la validación del sistema se presentara a la DTIC y al director del primer nivel de atención del ministerio de salud cada iteración del sistema funcionando en la que se le harán pruebas siguiendo el estándar de pruebas establecido en el presente documento y se le pedirá a los presentes hacer las pruebas que consideren necesarias. Si la iteración es totalmente aceptada se procederá al desarrollo de la siguiente iteración en caso contrario se tomara nota de las observaciones y se acordara una reunión para presentar las correcciones. Esto se hará siempre y cuando lo solicitado se encuentre dentro de lo establecido en los requerimientos

¹⁵ Schach, S., & Ndez, E. (2006). *Ingeniería de software clásica y orientada a objetos* (6a ed.). México: McGraw-Hill.

Para efectos de validar esta iteración se harán las correspondientes pruebas al sistema en presencia de miembros de la DTIC y del director del primer nivel de atención del ministerio de salud quienes deben llenar el siguiente cuadro. Si no hay ninguna propuesta de mejora se pasará a la siguiente iteración caso contrario se harán las correcciones y se repetirá el proceso una vez más.

Estándar de validación			
Requerimiento	Criterio	Si	No - Propuesta de mejora.
Mapeo de variables	¿Es posible filtrar por zonas las variables a mapear?		
	¿Se carga de forma correcta el mapa?		
	¿Realmente se mapea lo que el usuario a elegido mapear?		
	¿Corresponde el marcador presentado sobre el mapa con la variable elegida a mapear?		
	¿Muestran la información correspondiente los marcadores?		
	¿Se muestra un mensaje con la cantidad de registros encontrados?		
	¿Cumple con sus expectativas este requerimiento?		
Configuración	¿Verifica que se encuentre el mapa correspondiente en el dispositivo?		
	¿Ofrece una alternativa en caso de no poder usar el mapa correspondiente?		
Mapeo Materno Infantil	¿Es posible mapear a usuarias según su estado durante el embarazo o post embarazo?		
	¿Corresponde el marcador y la información del mismo con la opción materna infantil seleccionada para mapear?		
	¿Permite el sistema agregar, modificar y consultar la información de las usuarias?		

	¿Calcula el sistema automáticamente la edad gestacional a partir de la fecha de última regla?		
	¿Es posible consultar a las embarazadas que están en las semanas 38, 39, 40, 41, y 42?		
	¿El sistema muestra mensajes de alerta cuando se acerca la fecha de parto de una usuaria?		
	¿Permite el sistema registrar si hubo muerte materna o muerte infantil?		
	¿Cumple con su expectativa este requerimiento?		
Agregar puntos de interés	¿El sistema permite agregar puntos de interés tocando el mapa o por medio del GPS?		
	¿El sistema permite agregar información descriptiva a un punto de interés?		
	¿El sistema permite modificar la información de un punto de interés?		
	¿El sistema permite eliminar un punto de interés?		
	¿Cumple con su expectativa este requerimiento?		
Sincronización de datos	¿El sistema prepara los datos para su sincronización correctamente de manera automática?		
	¿Ofrece el sistema opción de subir o bajar información del servidor?		
	¿Cumple con su expectativa este requerimiento?		
Generar Reportes	¿Permite el sistema generar los reportes solicitados?		
	¿Cumplen con la estructura deseada los reportes?		
	¿Cumple con su expectativa este requerimiento?		

Tabla 3.2 - Estándar de validación

Nota: Se aceptara y dará por cumplido el estándar si se obtiene el 90% o más de aprobación de parte de los usuarios finales.

3.1.5. Estándares de Seguridad

3.1.5.1. Políticas y estándares de seguridad del personal

3.1.5.1.1. Política

Todo usuario del SIMSECOS se compromete a conducirse bajo los principios de confidencialidad de la información y de uso adecuado de los recursos informáticos del Ministerio de Salud, así como el estricto apego a los “Lineamientos técnicos para el mantenimiento, administración y desarrollo de tecnologías de la información y comunicaciones” pertenecientes a la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

3.1.5.1.1.1. Obligaciones de los usuarios

Es responsabilidad de los usuarios de SIMSECOS cumplir las Políticas y Estándares de Seguridad Informática para Usuarios del presente documento.

3.1.5.1.1.2. Acuerdos de uso y confidencialidad

Todos los usuarios de SIMSECOS deberán conducirse conforme a los principios de confidencialidad y uso adecuado de los recursos informáticos y de información del Ministerio de Salud, así como comprometerse a cumplir con lo establecido en los “Lineamientos técnicos para el mantenimiento, administración y desarrollo de tecnologías de la información y comunicaciones”:

3.1.5.2. Políticas y estándares de seguridad física y ambiental.

3.1.5.2.1. Política

Es responsabilidad del usuario evitar en todo momento la fuga de la información registrada en SIMSECOS que se encuentre almacenada en los dispositivos móviles que tenga asignados.

3.1.5.2.1.1. Protección y seguridad de los equipos

Será responsabilidad del usuario solicitar la capacitación necesaria para el manejo de SIMSECOS que está instalado en su dispositivo, a fin de evitar riesgos por mal uso y para aprovechar al máximo el mismo.

3.1.5.2.2. Mantenimiento y reparación del sistema

3.1.5.2.2.1. Únicamente el personal autorizado de la Dirección de tecnologías de información y comunicaciones podrá llevar a cabo los servicios de mantenimiento y reparación de SIMSECOS, por lo que los usuarios deberán solicitar la revisión del dispositivo móvil y luego pedir la identificación del personal designado antes de entregar el dispositivo para su revisión.

3.1.5.2.2.2. Los usuarios deberán asegurarse de respaldar la información que considere relevante cuando el equipo sea enviado a reparación y borrar aquella información sensible que se encuentre en el equipo previendo así la pérdida involuntaria de información, derivada de proceso de reparación, solicitando la asesoría del personal de la Dirección de tecnologías de información y comunicaciones.

3.1.5.3. Políticas y estándares de seguridad de las operaciones informáticas.

3.1.5.3.1. Política

Los usuarios deberán utilizar los mecanismos institucionales para proteger la información que reside y utiliza la infraestructura del Ministerio de Salud. De igual forma, deberán proteger la información reservada o confidencial que por necesidades institucionales deba ser almacenada o transmitida en SIMSECOS.

3.1.5.3.2. Instalación de Software

El usuario de SIMSECOS no debe intentar la desinstalación o reinstalación del sistema, ni la administración de los datos que el sistema operativo del dispositivo maneja de dicha herramienta; dichas facultades son solamente del personal de la Dirección de Tecnologías de la información y Telecomunicaciones.

3.1.5.3.3. Identificación de un incidente

Cuando exista la sospecha o el conocimiento de que información confidencial o reservada de SIMSECOS ha sido revelada, modificada, alterada o borrada sin la autorización de las unidades administrativas competentes, el usuario informático deberá notificar al titular de su adscripción

3.1.6. Estándares de Pruebas

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Estándares de Pruebas.docx** “

3.2. Diseño de casos de pruebas

Los casos de prueba se crearan utilizando el siguiente patrón:

Título del caso de prueba – Función a probar

Objetivo del caso de prueba: Breve descripción del objetivo del caso de prueba

Entradas (clases de equivalencia): Valores de entrada de datos o selección requeridos para la función /caso de uso a probar

Clases de equivalencia			
Nombre de la entrada	Condición de entrada	Clase de equivalencia	Valor
Identificador de la clase / proceso a probar	Valor numérico, alfanumérico, etc.	Valor > 0; valor = 0; valor < 0	Valor con el que se realizara la prueba

Tabla 3.3 - Diseño de clases de equivalencia

Condiciones a probar : Todos los condicionales requeridos para la funcion / caso de uso a probar

Condiciones / decisiones			
Condicional	Condición a probar	Valor	Resultados esperados
Condiciones en base a las que se tomara una decisión	True, false o las condiciones necesarias	Valor > 0; valor = 0; valor < 0	Resultados de la evaluación de cada camino en la condición

Tabla 3.4 - Diseño de condiciones a probar

Valores límite:

Condiciones / decisiones			
Nombre de la entrada / variable de proceso	Tipo de entrada	Valor minimo	Valor maximo
Nombre de la entrada con valor limite	Numérico, fecha, alfanumerico	Valor minimo que puede tomar	Valor máximo que puede tomar

Tabla 3.5 - Diseño de valores limite

3.2.1. Pruebas a realizar:

Prueba 1: Entradas a utilizar

Entrada	Valor
Entrada 1	Valor 1
Entrada 2	Valor 2
Entrada 3	Valor 3
...	...
Entrada N	Valor N

Tabla 3.6 - Prueba 1

Resultado: Resultado esperado con las entradas proporcionadas

3.3. Diseño de base de datos

3.3.1. Diagrama Entidad Relación

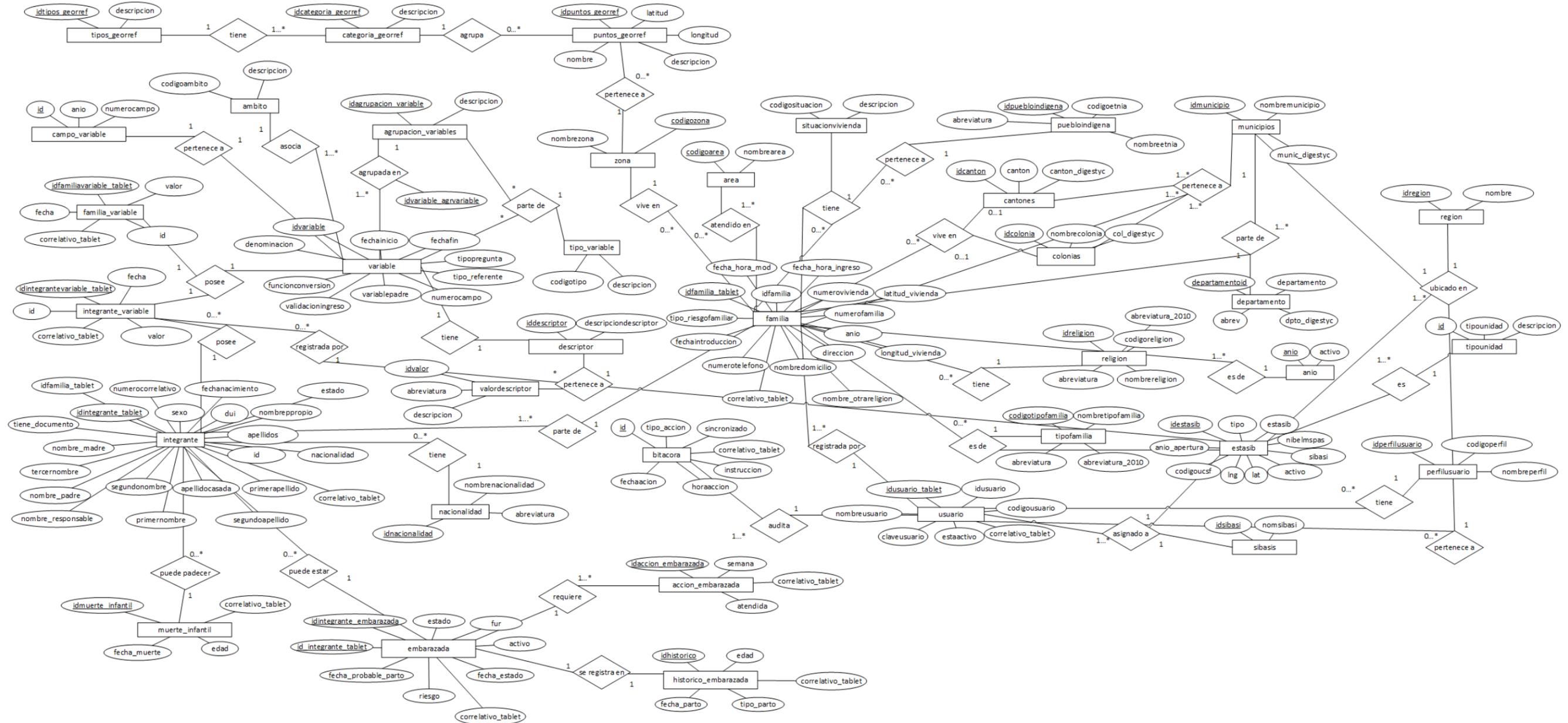


Figura 3.1 – Diagrama entidad - relación

3.3.2. Modelo Conceptual

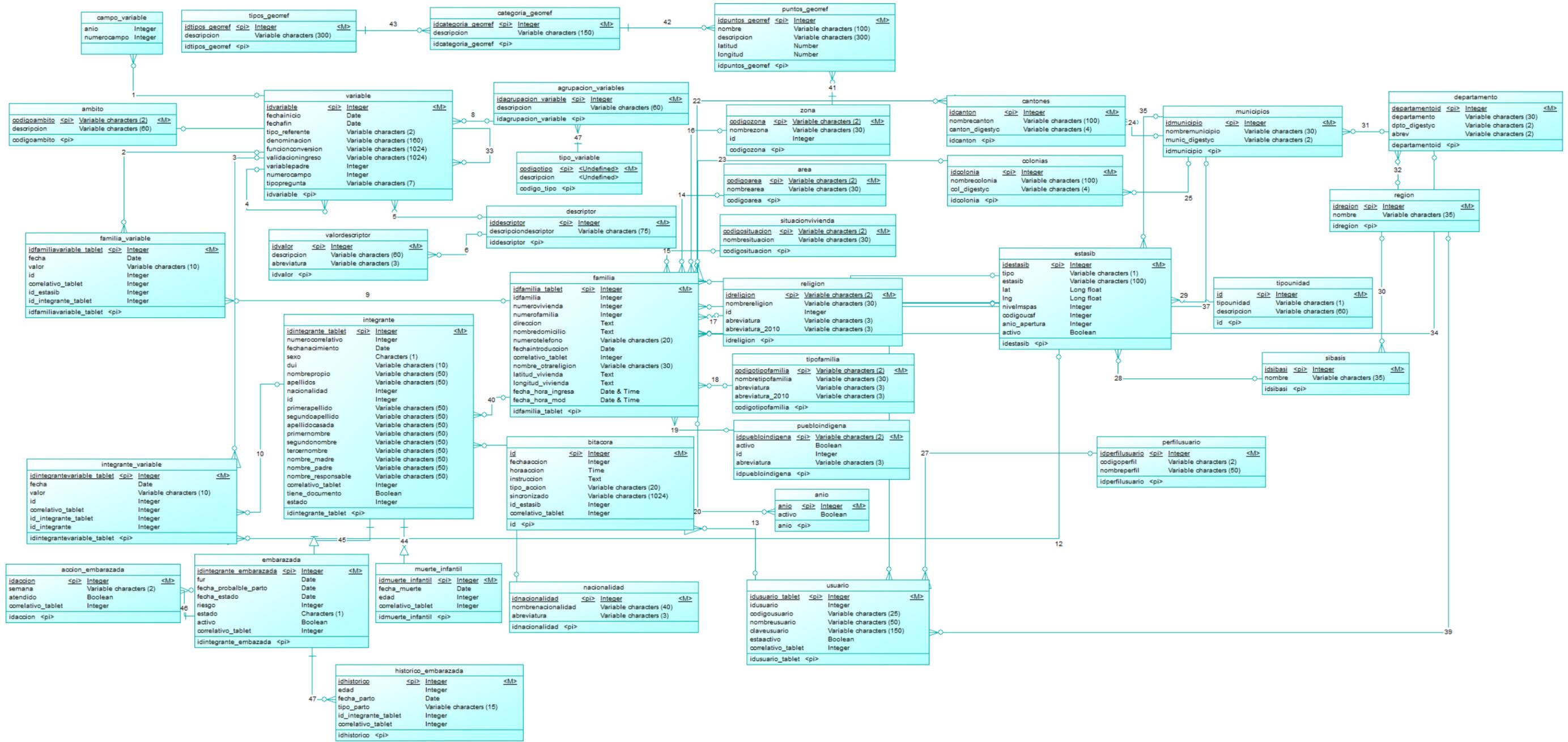


Figura 3.2 - Modelo conceptual

3.3.3. Modelo Lógico

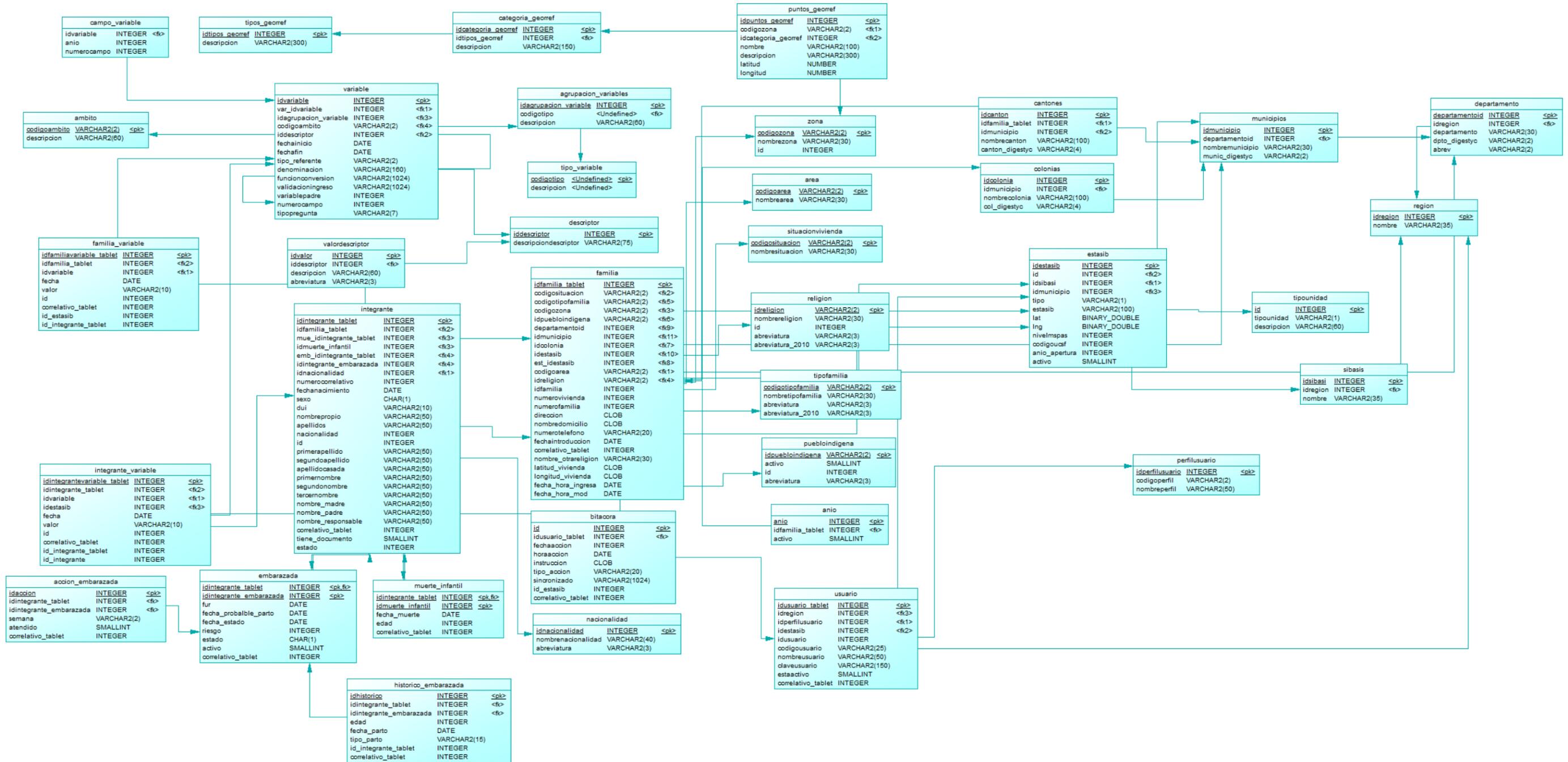


Figura 3.3 - Modelo Lógico

3.4. Diseño Arquitectónico

Hasta este punto, se han mostrado un conjunto de diagramas que modelan el funcionamiento lógico de SIMSECOS. Sin embargo, es importante diseñar la forma en que los componentes físicos del sistema estarán distribuidos, como también la manera en que estos componentes se comunican entre si.

Para lograr este propósito se utiliza el Diagrama de Despliegue. Los Diagramas de Despliegue modelan precisamente, la Arquitectura Física del Sistema, ya que, muestran la relación entre los componentes de software y hardware del Sistema y su distribución física para su ejecución o procesamiento. Es importante mencionar que se considera, la relación de los componentes de software y hardware del Sistema y su distribución, pero no su localización en el mundo real.

El diagrama de despliegue de SIMSECOS se presenta en la figura 1. En el Diagrama, se observan diferentes elementos que representan el despliegue físico del software y el hardware. Los recuadros de color azul que se observan, son conocidos como Nodos, mientras que los recuadros en color blanco son conocidos como Artefactos.

¹⁶Un nodo es un elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso computacional que, generalmente, tiene alguna memoria y, a menudo, capacidad de procesamiento. Gráficamente, un nodo se representa como un cubo.

Los artefactos son los elementos que participan en la ejecución de un sistema; los nodos son los elementos donde se ejecutan los artefactos.

¹⁶Extraído de: Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson (2006). El Lenguaje Unificado de Modelado. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

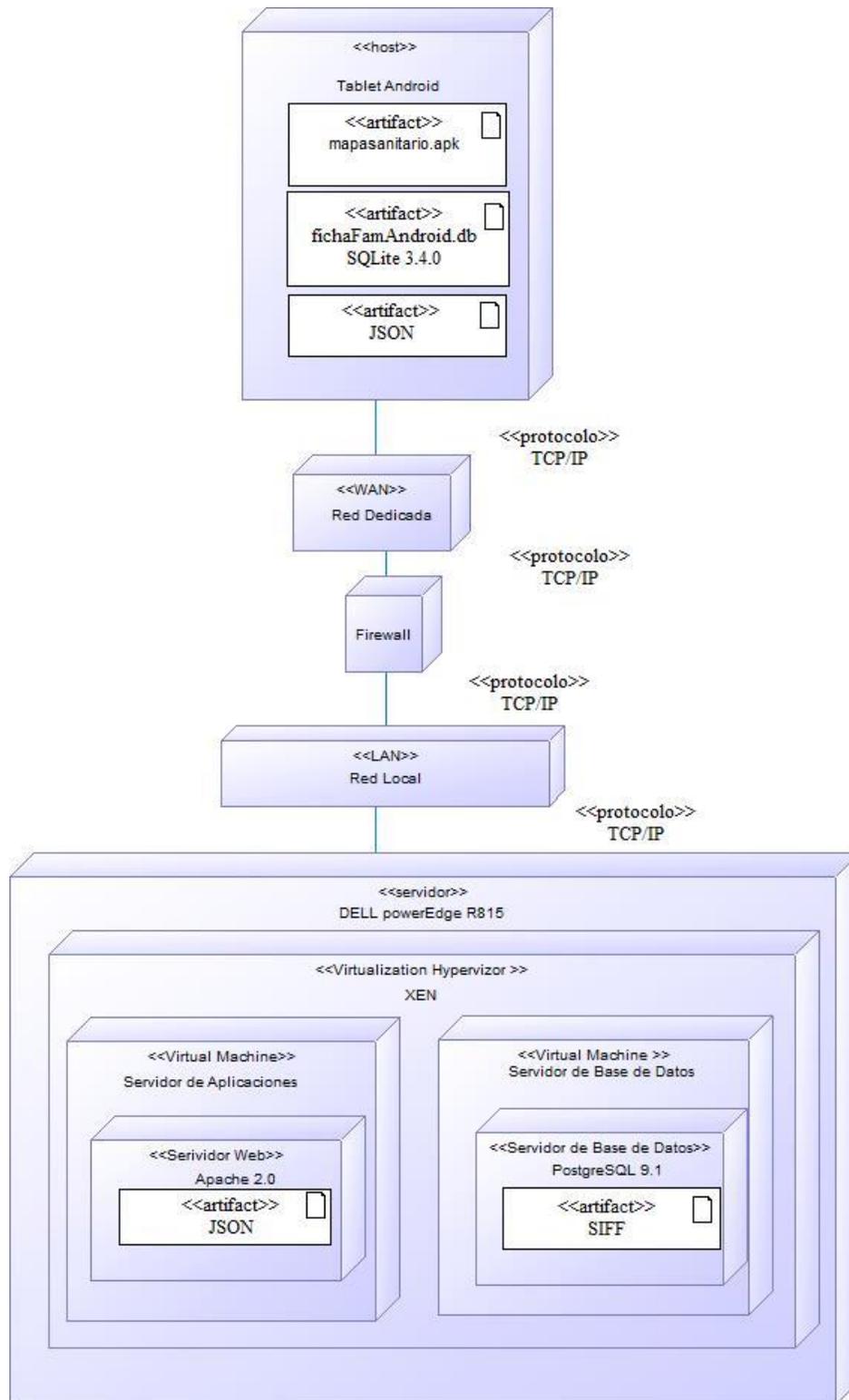


Figura 3.5 - Diagrama de despliegue de SIMSECOS

3.5. Diagrama de Clases de Diseño

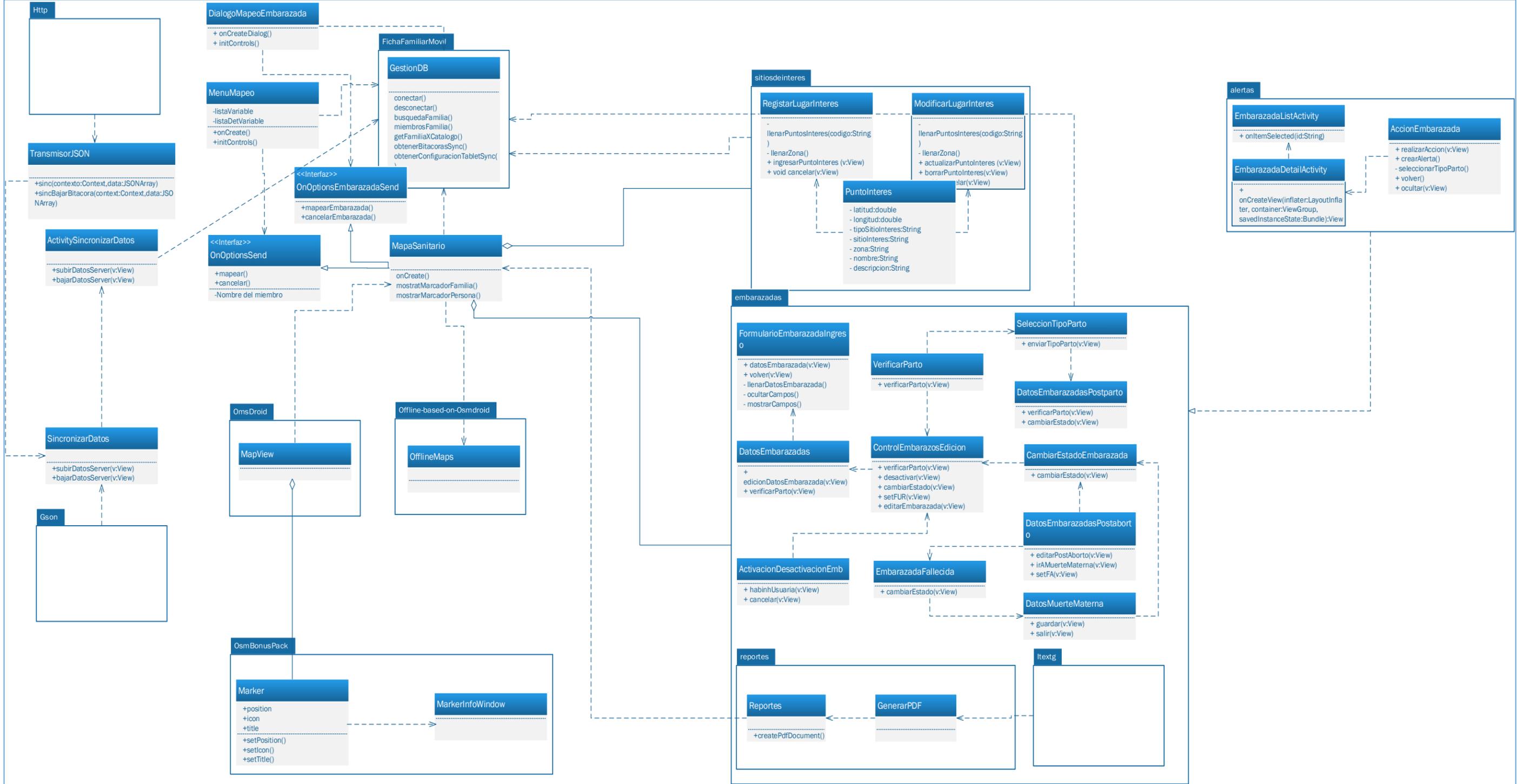


Figura 3.6 - Diagrama de clases de diseño general

3.6. Iteración 1

3.6.1. Diagrama de clases de diseño

Un diagrama de clases es un diagrama que muestra un conjunto de interfaces colaboraciones y sus relaciones. Gráficamente, un diagrama de clases es una colección de nodos y arcos.

El diagrama de clase de UML es solo una representación gráfica de la vista de diseño estática de un sistema. El cual puede ayudarnos a llevar el diagrama a código mediante Ingeniería directa. Si desea saber más información sobre el diagrama de clase puede buscarla en el anexo 8: Diagrama de clases

Es por lo anterior que antes de realizar el diagrama de clases de diseño es necesario conocer las funcionalidades que nos ofrecen las librerías, aplicaciones o herramientas a utilizar en el proyecto. Para modelar correctamente las relaciones y colaboraciones entre los objetos que se usaran para dar cumplimiento a esta iteración

3.6.1.1. OsmDroid (versión 4.1)

OsmDroid es un completo reemplazo para la clase map view de Android también incluye un administrador de tiles (se les dice tiles a los fragmentos de mapas) con soporte para estos ya sea en línea o desconectado, con soporte para capas y para dibujar sobre ellos lo que se considere necesario como iconos y formas.

3.6.1.2. OSMBonusPack (versión 4.3)

Es una librería para interactuar con la data de OpenStreetMap dentro de una aplicación Android. Ofrece casi una reemplazo gratuito de los objetos de mapa de Android: MapView, MapController, Overlays, etc y se combina con OsmDroid para ofrecer mayores funcionalidades en sus marcadores y dibujar polígonos entre otras funciones.

3.6.1.3. OfflineMap-based-on-Osmdroid

Es una librería usada para establecer mapas fuera de línea en proyectos de Android y como su nombre lo explica está basada en osmdroid. Permite cargar mapas en formato sqllitedb o Big Planet Tracks.

3.6.1.4. Ficha Familiar Móvil

Es la aplicación desarrollada por la DTIC para modernizar el proceso de llenado y actualización de la ficha familiar, Antecedente directo de este proyecto y fuente de información para el mapeo de variables o riesgos familiares además de contener la información necesaria para la configuración inicial del sistema.

3.6.1.5. Descripción del diagrama de clases de diseño propuesto,

La descripción que a continuación se presenta se hizo luego de realizar pruebas con todos los elementos mencionados anteriormente.

MapaSanitario es la clase que presenta el mapa en el dispositivo móvil. Dentro de ella se encuentra **MapView** que proviene de OsmDroid esta a su vez carga el mapa offline utilizando la clase **OfflineMapView** de la librería OfflineMap-based-on-osmdroid cuando existen resultados que mostrar se utiliza el OSMBonus Pack que añade funcionalidades extras a OsmDroid ,para esta iteracion nos permite agregar marcadores a través de la clase **Marker** y sobre el marcador se puede agregar información extra que pueden ser nombres de personas o información específica asociada a la vivienda gracias al objeto **MarkerInfoWindow**

Para solicitar información es necesario comunicarse con el usuario y pedirle que se especifique lo que se desea ver en el mapa. La comunicación con el usuario se realiza mediante un menú que está representado en el diagrama por **MenuMapeo**, esta clase representa las opciones a mapear de variables o riesgos familiares para comunicar las peticiones del usuario con el mapa es necesario que MenuMapeo solicite a MapaSanitario que implemente la interfaz **OnOptionsSend** esta interfaz es la que hace posible la comunicación entre el menú y el mapa. Ya que en Android

es necesario declarar interfaces para poder comunicar actividades con fragmentos o comunicación entre fragmentos y fragmentos. Ahora que las selecciones han sido enviadas se solicita información de la ficha familiar mediante **GestionDB**, los resultados se muestran en el mapa y del mismo modo se obtienen las opciones a presentar en el menú a través de esta misma clase. El diagrama de clases que se muestra a continuación representa todo lo que anteriormente hemos descrito.

3.6.1.6. Diagrama de Clases de Diseño

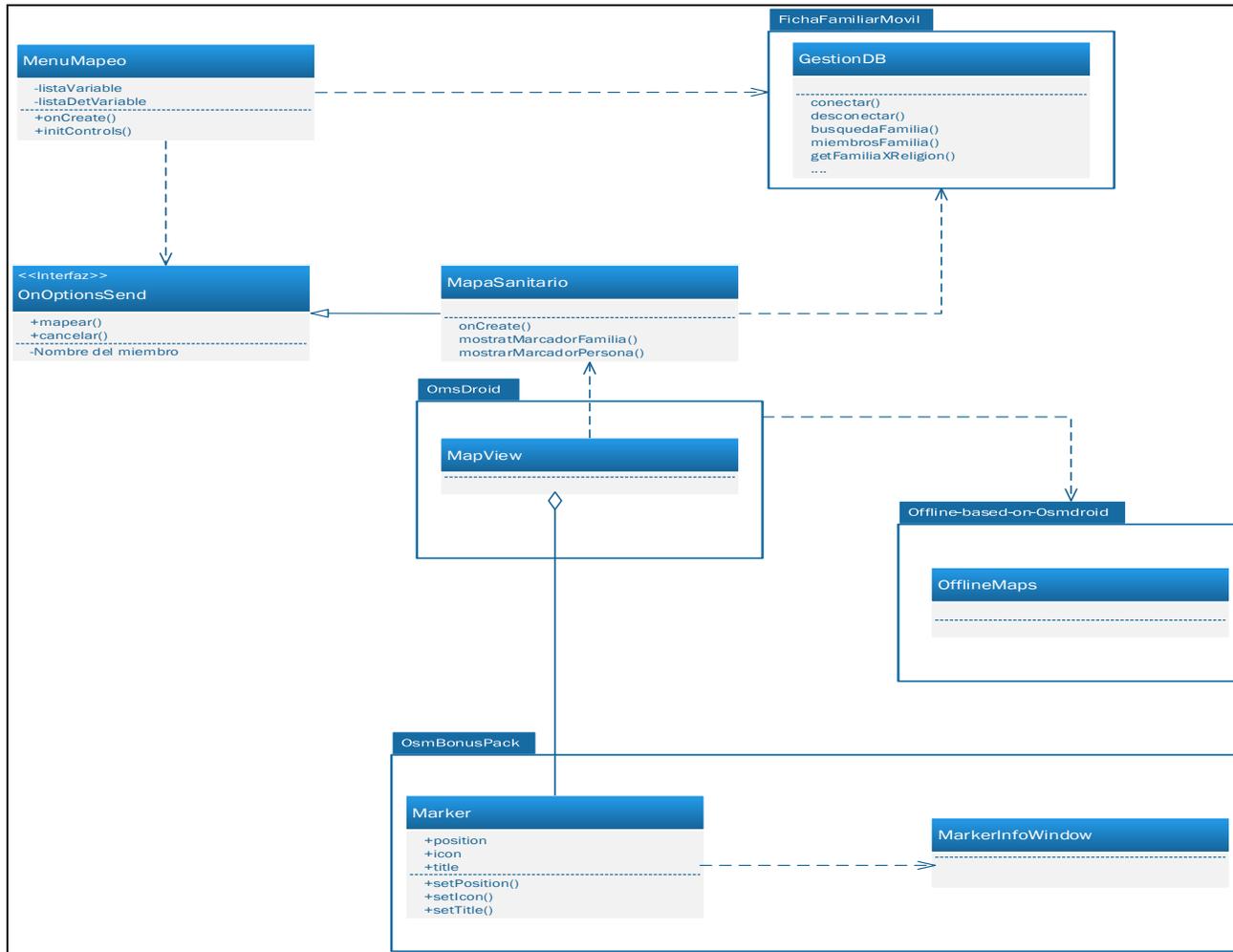


Figura 3.7 - Diagrama de clases de diseño

3.6.2. Diseño de Salidas

3.6.2.1. Simbología

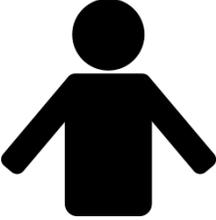
La simbología que utilizara el sistema será aplicada a las variables que maneja la ficha familiar; y aplicado a los identificadores de los riesgos familiares que serán mapeados en el territorio administrado por los ECOSF, además de las opciones del menú presentado al usuario

Dicha simbología se presenta en forma de la figura representativa y en forma de marcador en el mapa, todo correspondiente al riesgo familiar, tipo de variable o ítem de la ficha familiar.

Simbología como Figuras representativas			
Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo
Vivienda con mayor Riesgo		Vivienda con mediano Riesgo	
Vivienda con menor Riesgo		Variables de persona - Educacion	
Variables de persona - Economia		Variables de persona - Habitos	

<p>Variables de persona – Salud</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Asma Bronquia</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Diabetes mellitus</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Epilepsia</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Hipertensión Arterial</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Enfermedad Renal Crónica</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Enfermedades Respiratorias EPOC</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Otras Enfermedades Crónicas</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Algún tipo de cáncer</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Accidente Cerebro Vascular</p>	

<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – No presenta enfermedad crónica</p>		<p>Variables de persona – salud - Discapacidad</p>	
<p>Variable de Persona – Salud Sexual</p>		<p>Variable de persona – Otras variables</p>	
<p>Variable familia – información general</p>		<p>Variable familia – vivienda</p>	
<p>Variable familia – patrimonio</p>		<p>Variable familia – desechos</p>	
<p>Variable familia – servicios básicos</p>		<p>Variable familia – amenaza</p>	

<p>Variable familia – amenaza – Riesgo ambiental - Desechos sólidos y químicos</p>		<p>Variable familia – amenaza - Riesgo ambiental - Deslave</p>	
<p>Variable familia – amenaza - Riesgo ambiental - Erupción</p>		<p>Variable familia – amenaza - Riesgo ambiental - Deslave</p>	
<p>Variable familia – amenaza - Riesgo ambiental - Otros riesgos</p>		<p>Variable familia – amenaza - Riesgo ambiental - Sin Riesgos</p>	
<p>Variable familia – mascotas</p>		<p>Variable familia -- Vectores</p>	
<p>Tipo Variable – Familia</p>		<p>Tipo Variable - Persona</p>	

Menú - Mapear Variables			
-------------------------	---	--	--

Tabla 3.7 - Simbología SIMSECOS como figuras representativas

Simbología como marcadores para el Mapa			
Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo
Vivienda con mayor Riesgo		Vivienda con mediano Riesgo	
Vivienda con menor Riesgo		Variables persona de Educación	
Variables persona de Economía		Variables persona de hábitos	

<p>Variables de persona – salud</p>		<p>Variables de persona – salud - Discapacidad</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – No presenta enfermedad</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Hipertensión Arterial</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Otras enfermedades crónicas</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Diabetes mellitus</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Enfermedad Renal crónica</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Enfermedades respiratorias EPOC</p>	
<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Epilepsia</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Algún tipo de cáncer</p>	

<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Asma bronquial</p>		<p>Variables de persona – salud – Enfermedad crónica – Accidente Cerebro Vascular</p>	
<p>Variables de persona – salud sexual</p>		<p>Variables de persona – otras variables</p>	
<p>Variables de familia – información general</p>		<p>Variables de familia - vivienda</p>	
<p>Variables de familia – patrimonio</p>		<p>Variables de familia - desechos</p>	
<p>Variables de familia – amenazas</p>		<p>Variables de familia – amenazas – otras amenazas</p>	

<p>Variables de familia – amenazas – Exposición a desechos sólidos químicos y</p>		<p>Variables de familia – amenazas - deslave</p>	
<p>Variables de familia – amenazas – erupción</p>		<p>Variables de familia – amenazas - Inundación</p>	
<p>Variables de familia – amenazas – Sin riesgo a amenazas ambientales</p>		<p>Variables de familia – servicios básicos</p>	
<p>Variables de familia – vectores</p>		<p>Variables de familia - mascotas</p>	
<p>Tipo Variable – Familia</p>		<p>Tipo Variable – Persona</p>	

Tabla 3.8 - Simbología SIMSECOS como marcadores para el mapa

3.6.2.2. Mensajes al usuario.

Aparecerán en pantalla cuando suceda un error se le informara al usuario haciendo uso de los toast de Android serán mensajes cortos que contendrán una pequeña descripción del error y aparecerán por un tiempo en la pantalla. (Ejemplo en los estándares de interfaz)

3.6.2.3. Mensajes de carga.

Aparecerán en pantalla cuando exista una tarea que este tardando demasiado tiempo e informaran al usuario utilizando una ventana emergente describiendo el procedimiento que está llevando a cabo. Este mensaje está pensado para mostrarse cuando se mapeen variables y estas tengan un número elevado de coincidencias que ocasiona un trabajo intensivo en el dispositivo móvil.

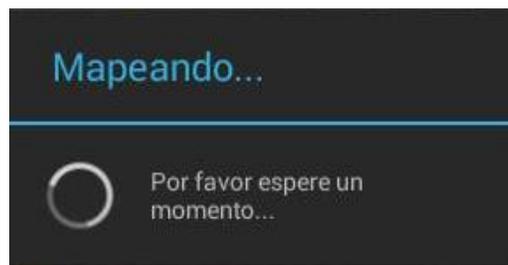


Ilustración 3.1 - Ejemplo de mensaje de carga

3.6.2.4. Mensajes de información

Aparecerán en pantalla cuando exista información que mostrar sobre un marcador en el mapa. Este mensaje se mostrara cuando se presione el marcador y dependiendo de la información solicitada contendrá: información de la vivienda o nombres de personas. (Ejemplo en los estándares de interfaz)

3.6.2.5. Mapa mostrando resultados.

Esta pantalla muestra los resultados de la búsqueda. Cada marcador mostrado representa una variable además al presionar el marcador se muestra información adicional a ese punto. Para este caso a modo ilustrativo se muestra el número de vivienda. Cabe aclarar que los marcadores que se muestran son aquellos que están cumplen la condición que se está especificando. Por ejemplo alguien podría solicitar la variable vivienda propia, se mostrara en el mapa el marcador correspondiente a esa variable tanto si se especifica que se muestren aquellas familias con vivienda propia o las familias que no poseen vivienda propia.

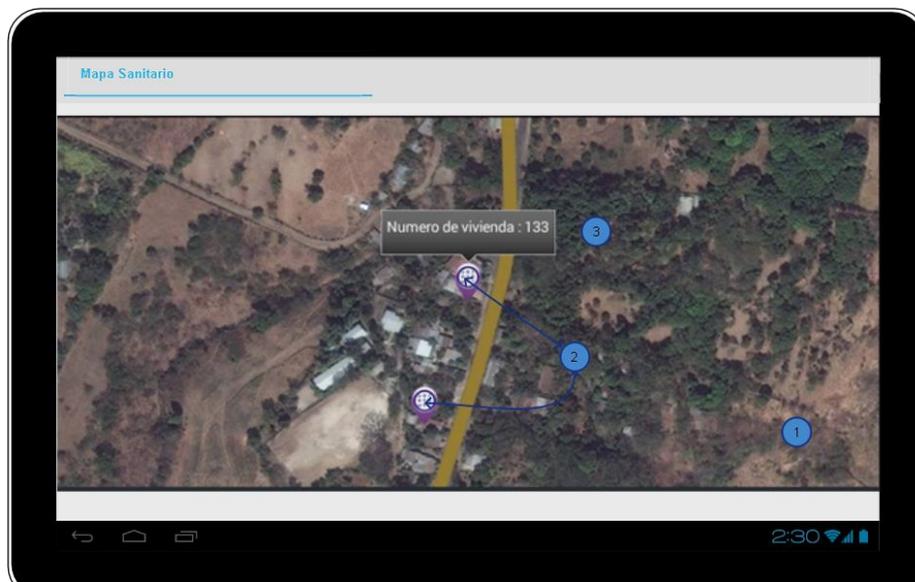


Ilustración 3.2 - Diseño de pantalla del mapa mostrando resultados

Mapa mostrando resultados					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	Fragment_mapa_sanitario	MapView	N/A	N/A	Mapa satelital del lugar del cual es

					responsable el eco familiar
2	Marcador	Marker	N/A	N/A	Identifica los puntos de interés que fueron seleccionados
3	Ventana de informacion	InfoWindow	N/A	N/A	Muestra información adicional del punto al presionar el marcador

Tabla 3.9 - Descripción de la pantalla mostrando resultados

3.6.3. Diseño de Entradas

3.6.3.1. Pantalla Principal

En esta pantalla se muestra el mapa el cual utiliza la mayor parte de la pantalla del dispositivo (ver área en color amarillo de la imagen). Para no quitarle espacio al mapa se utiliza el action bar con su respectivo menú en el cual el usuario puede elegir la zona para la cual desea mapear variables, Se utiliza un menú desplegable (Navigation Drawer) el cual se muestra al deslizar el dedo de izquierda a derecha en el lado izquierdo de la pantalla y nos da la opción de mapear las viviendas según los tres tipos de riesgo establecidos. También nos da la opción de “Mapear variables” por si se desea un filtro más extensivo esta opción se detallara más adelante.

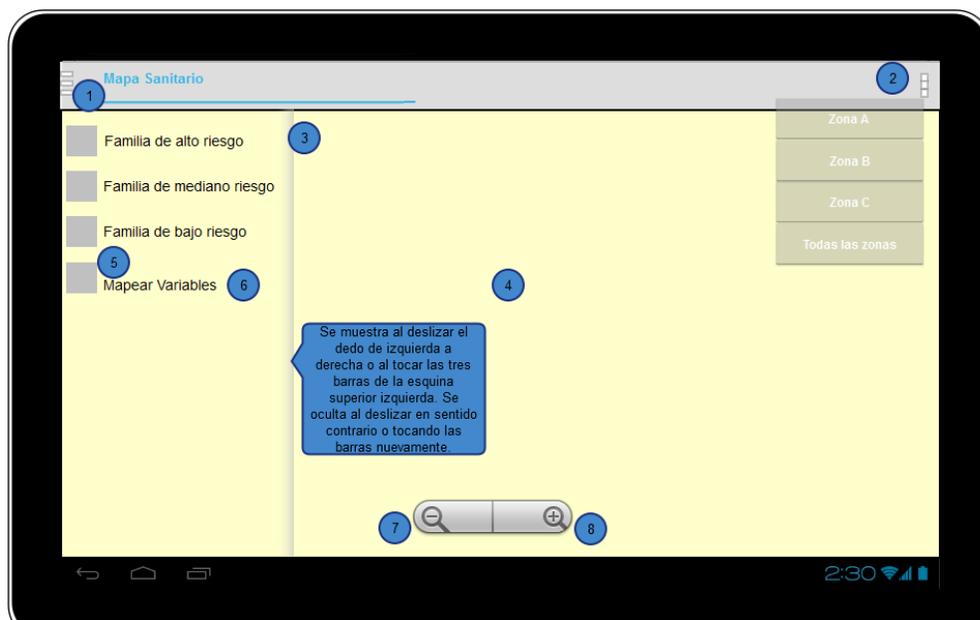


Ilustración 3.3 - Diseño de pantalla principal

Pantalla Principal

No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	lc_drawer, drawer_open	ImageView	---	---	Imágenes que se intercambian al abrir o cerrar el navigation drawer
2	Menú	Menu	---	---	Cuando es presionado muestra un menú con las diferentes zonas, puede elegir una o la opción de todas las zonas
3	ma_dla_drawer	DrawerLayout	---	---	Navigation drawer que contiene un RelativeLayout y un ListView para hacer el efecto de menú desplegable
4	ma_rla_mapa	RelativeLayout	---	---	Es el área donde se visualiza el mapa (área color amarillo de la imagen)
5	dr_ivi_icono	ImageView	---	---	Es el icono que representa la opción a elegir del menú desplegable.
6	dr_lbl_nombre	TextView	---	---	Es el texto que describe la opción a elegir del menú desplegable.

7	---	Zoom Out	---	---	Permite hacer zoom hacia afuera al mapa.
8	---	Zoom In	---	---	Permite hacer zoom hacia adentro al mapa.

Tabla 3.10 - Descripción de la pantalla principal

3.6.3.2. Selección de variables.

Esta pantalla se activa luego de seleccionar mapear variables dentro de la barra lateral de navegación. Crea un dialogo para que el usuario seleccione las opciones a mapear cuando este ha finalizado de determinar las mejores opciones presiona el botón de mapear y los resultados aparecerán en el mapa. El dialogo tiene una propiedad importante y es que solo permitirá continuar al usuario si presiona el botón de cancelar o de mapear.



Ilustración 3.4 - Diseño de pantalla de mapear variables

Selección de variables					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	DialogoMapeo	Dialogo	N/A	N/A	
2	Di_spi_ambito	Spinner	String	Tipos de variable vigentes de la ficha familiar	Muestras las opciones de tipos de variable en la ficha familiar

3	Di_spi_agrupacion	Spinner	String	Agrupaciones vigentes de la ficha familiar	Muestra las agrupaciones de la ficha familiar
4	Di_spi_variable	Spinner	String	Variables vigentes de la ficha familiar.	Muestra las variables de la ficha familiar
5	Di_spi_detvariable	Spinner	String	Opciones vigentes a las variables de la ficha familiar	Muestra las opciones a determinada variable de la ficha familiar

Tabla 3.11 - descripción de pantalla de selección de variables

Nota: En esta pantalla no se encuentran numerados los botones de Cancelar y de Mapear. Ya que se consideran parte del cuadro de dialogo.

3.6.3.3. Selección de zona

Esta pantalla permite al usuario filtrar los resultados de las búsquedas por zonas. Esto es útil ya que se sabe que cada promotor de salud tiene su zona asignada, lo que ayuda a los directores y promotores planificar sus visitas.

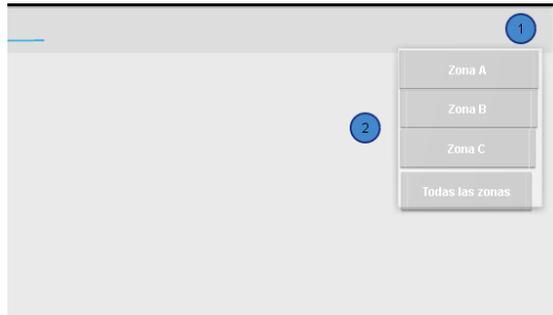


Ilustración 3.5 - Diseño de pantalla de selección de zona

Selección de zona					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	Menu	Menu	N/A	N/A	
2	Opciones	Items	String	Zonas disponibles que atienden los ecos	Muestras las zonas que atienden los ecosf

Ilustración 3.12 - descripción de la pantalla de selección de zona

3.6.4. Diseño de Procesos

3.6.4.1. Diagramas de Secuencia y definición de procesos

3.6.4.1.1. Mapear Variables

3.6.4.1.1.1. Diagrama de Secuencia

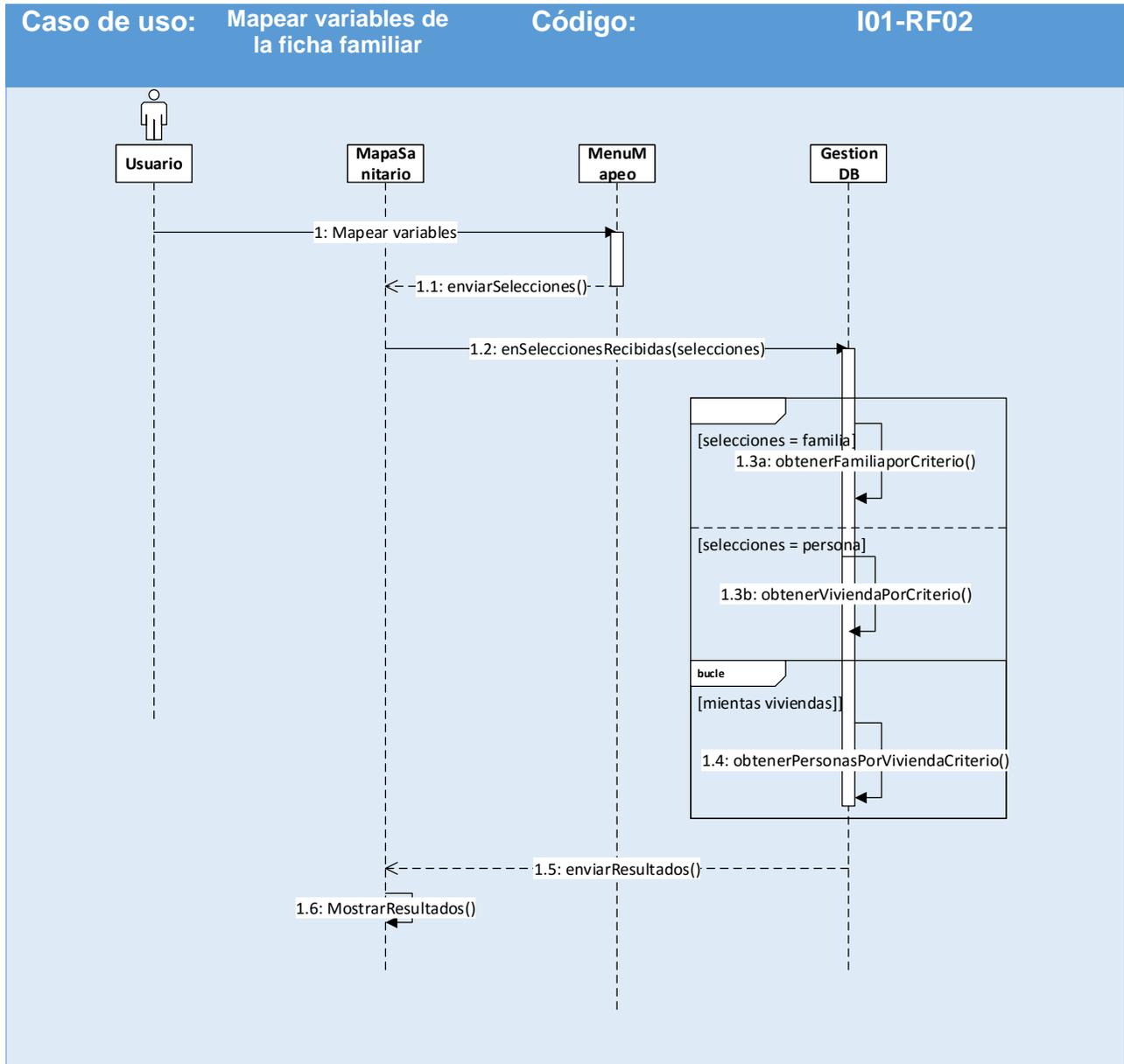
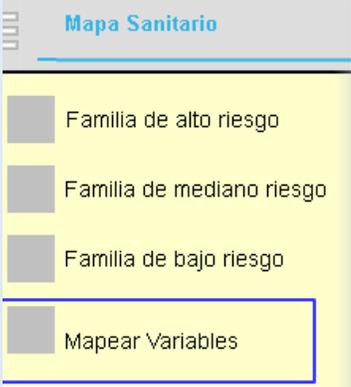
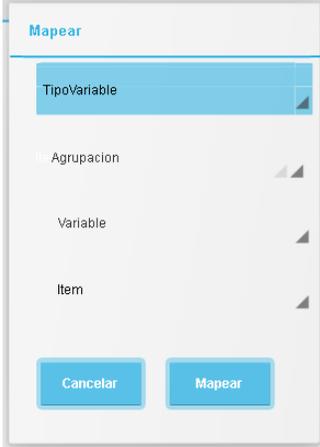
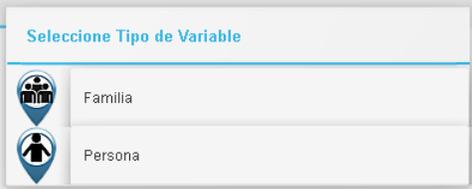
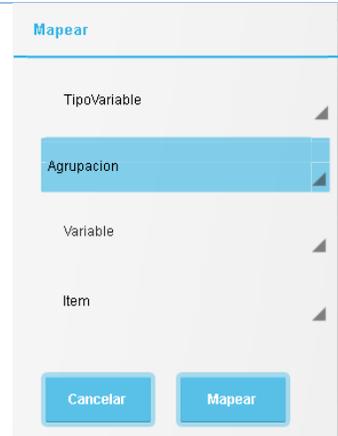


Figura 3.7 - Diagrama de Secuencia Mapear Variables

3.6.4.1.1.2. Definición del Proceso

Flujo del Proceso	Interfaz SIMSECOS
<p>1 El sistema muestra la opción de mapear variables y el usuario la selecciona</p>	
<p>2 El sistema despliega un formulario para seleccionar el tipo de variable y el usuario selecciona una opción</p>	
<p>2.1 Opciones de tipo de Variable: -Variables de Familia -Variables de Persona</p>	

3 El sistema solicita seleccionar una agrupación y el usuario selecciona una opción



3.1 Opciones de Agrupación:

Variables de persona:

-Educación

-Economía

-Salud

-Hábitos

-Salud Sexual

-Otras variables

Variables de Familia

-Información General

-Vivienda

-Patrimonio

-Amenazas

-Servicios Básicos

-Desechos



-Vectores

-Mascotas

4 El sistema solicita seleccionar una variable y el usuario selecciona una opción



4.1 Opciones de Variable:

-variables de la familia

-Información general



-vivienda



-Patrimonio

Selecciona una variable



Bienes de la familia

-Amenazas

Selecciona una variable



Exposición a riesgo ambiental



Combustible utilizado predominantemente para cocinar

-Servicios Básicos

Selecciona una variable



Alumbrado utilizado principalmente



Medio de comunicación con que cuenta



Abastecimiento de agua



Agua para consumo humano



Tiene servicio sanitario



Tipo de servicio sanitario



colaborador para servicios del hogar



Manejo de Aguas grises



Manejo de Aguas Negras



Manejo de basura

-vectores

Selecciona una variable



Presencia de Vectores

-mascotas

Selecciona una variable

	Numero de Perros
	Numero de Gatos
	Numero de otras mascotas

-Variables de la persona

-Educación

Selecciona una variable

	Sabe leer y escribir
	Estudia Actualmente

-económico

Selecciona una variable

	tiene trabajo remunerado
	recibe apoyo del gobierno
	sector social pro memoria histórica

-salud

Selecciona una variable

	Tipo de discapacidad
	Padece enfermedades crónicas
	sector social pro memoria histórica

-Hábitos

Selecciona una variable	
	Estado Nutricional
	Fuma
	consume bebidas alcohólicas

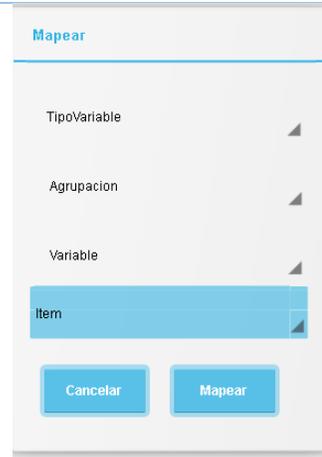
-salud sexual

Selecciona una variable	
	toma de citología
	examen de mamas
	está embarazada
	Método de planificación familiar

-otras variables

Selecciona una variable	
	Menor de 14 años trabaja
	Forma de trabajo infantil
	Menores de 18 años quedan bajo el cuidado de
	Esquema de vacunación
	Evaluación de la dispensarización

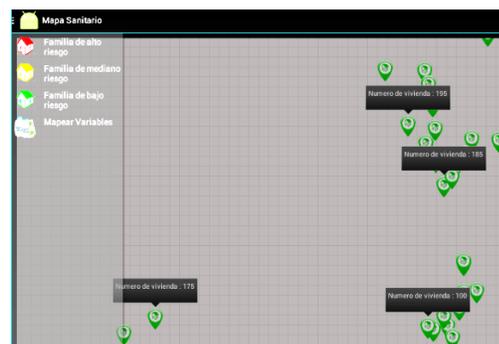
5 El sistema solicita seleccionar un ítem (respuestas de la ficha familiar) y el usuario selecciona una opción



6. El sistema mapea en la zona geográfica el ítem seleccionado utilizando marcadores con ítems personalizados de acuerdo a la variable



7. El usuario selecciona uno o más marcadores para desplegar la información de cada ítem



Flujo Alternativo	Interfaz SIMSECOS
<p>5.1 El sistema solicita seleccionar un ítem (respuestas de la ficha familiar) y el usuario no selecciona un ítem; sino que selecciona mapear las variables</p>	
<p>6.1 El sistema mapea en la zona geográfica todos los ítems de la variable utilizando marcadores con ítems</p>	

Tabla 3.13 - Definición del proceso Mapear Variables

3.6.4.1.2. Mapear riesgos familiares

3.6.4.1.2.1. Diagrama de Secuencia

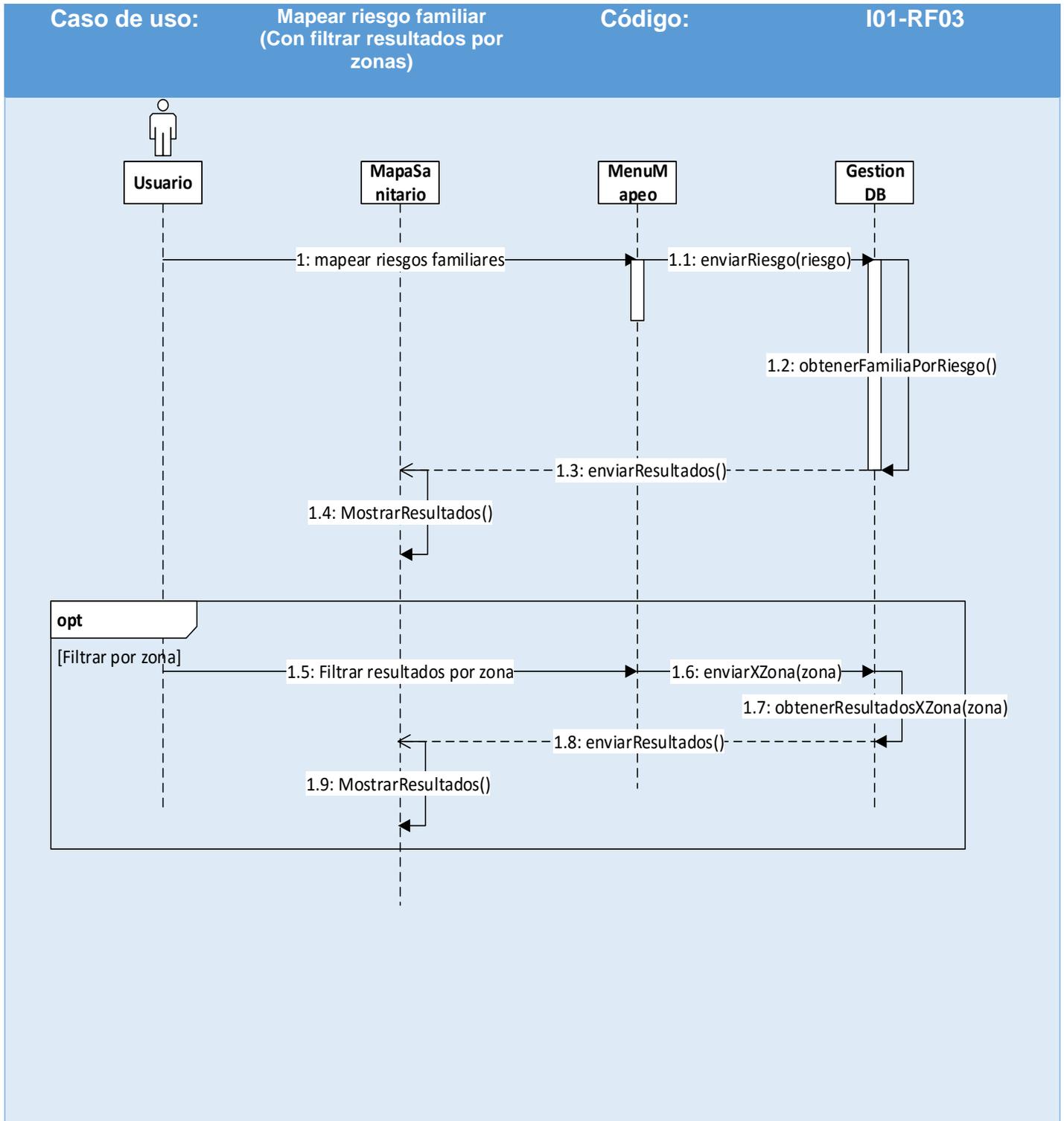


Figura 3.8 - Diagrama de Secuencia Mapear Riesgo Familiar

3.6.4.1.2.2. Definición del Proceso

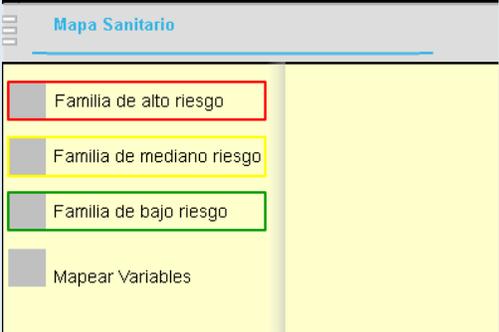
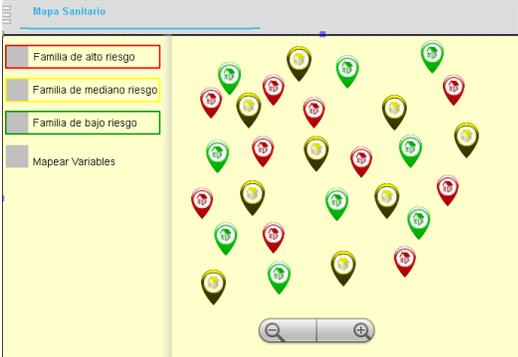
Flujo del Proceso	Interfaz SIMSECOS
<p>1. El sistema muestra las opciones de mapear el riesgo familiar a mapear y el usuario selecciona el riesgo familiar que desea visualizar</p>	
<p>2. El sistema mapea todas las viviendas que cumplen el riesgo familiar seleccionado utilizando marcadores con ítems personalizados de acuerdo al riesgo familiar.</p>	

Tabla 3.14 - Definición del Proceso Mapear Riesgo Familiar

3.6.4.1.3. Filtrar por zonas

3.6.4.1.3.1. Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia de este proceso se encuentra en la figura como flujo alternativo al mapeo de riesgos familiares

3.6.4.1.3.2. Definición del proceso

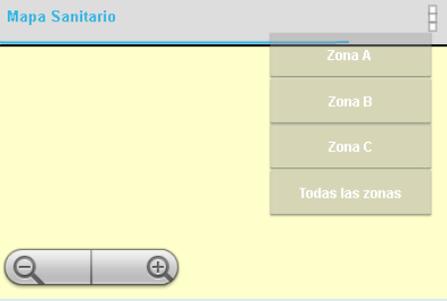
Flujo del Proceso	Interfaz SIMSECOS
<p>1. El usuario elige la opción de filtrar por zonas y el sistema muestra las zonas de la región geográfica</p>	
<p>2. El usuario selecciona una zona específica del menú y el sistema filtra todas las variables que cumplan con la condición de pertenecer a la zona establecida</p>	
Flujo Alternativo	Interfaz SIMSECOS
<p>2.1 El usuario selecciona la opción de mapear todas las zonas y el sistema mapea todas las variables en todo el terreno administrado por el ECOSF.</p>	

Tabla 3.15 - Definición del proceso Filtrar por zonas

3.6.5. Validaciones

No existen validaciones para esta iteración, ya que solo se leen y mapean datos de la ficha familiar. Dicho de otro modo los usuarios no van a ingresar datos en ningún formulario, solo seleccionan de entre las opciones que se muestran en las diferentes interfaces que abarca esta iteración.

3.6.6. Banco de Pruebas

A continuación se detallan las pruebas para las funcionalidades de la aplicación.

3.6.6.1. Caso de prueba Mapeo de variables

Objetivo del caso de prueba: Verificar que el mapeo se realice correctamente según los datos seleccionados. Para este caso de prueba no existirán datos erróneos pues todos son consultados de la base de datos.

Entradas (clases de equivalencia):

Clases de equivalencia			
Nombre de la entrada	Condición de entrada	Clase de equivalencia	Valor
Tipo de variable	Valor de selección alfanumérico	Valor de selección (correcto)	Tipo de variable = familia
		Valor Nulo	Tipo de variable = Vacío
Agrupación de variables	Valor de selección alfanumérico	Valor de selección (correcto)	agrupación = servicios básicos
		Valor Nulo	Agrupación = vacío
Variable	Valor de selección alfanumérico	Valor de selección (correcto)	Variable = manejo de aguas grises
		Valor Nulo	Variable =
Valor del ítem	Valor de selección alfanumérico	Valor de selección (correcto)	Ítem = La eliminación es a alcantarillado
		Valor Nulo	Respuesta =

Tabla 3.16 -Clase de equivalencia mapeo de variables

Condiciones a probar

Condiciones / decisiones			
Condicional	Condición a probar	Valor	Resultados esperados
Ámbito vacío	True	Ámbito =	Mensaje de error
	False	Ámbito = familia	Habilitar selección de agrupación
Agrupación vacía	True	Agrupación =	Mensaje de error
	False	Agrupación = servicios básicos	Habilitar selección de variable
Variable vacía	True	Variable =	Mensaje de error
	False	Variable = manejo de aguas grises	Habilitar selección de ítem
Variable es Enfermedades crónicas o riesgos medioambientales	True	Variable = riesgo ambiental	Habilitar mapeo
	False	Variable = manejo de aguas grises	Habilitar selección de ítem
Valor del ítem vacío	True	Respuesta =	Mensaje de error
	False	Respuesta = La eliminación es alcantarillado	Mapear el ítem seleccionado
Zona vacía	True	Zona =	Mapear todas las zonas
	False	Zona = A	Mapear la zona A

Tabla 3.17 -Condiciones mapeo de variables

Valores límite:

No existen para esta prueba

3.6.6.2. Pruebas a realizar

Prueba 1: todos los datos nulos.

Entrada	Valor
Tipo de variable	Nulo
Agrupacion	Nulo
Variable	Nulo
Item	Nulo
Zona	Nulo

Tabla 3.18 - Datos de prueba 1 mapeo de variables

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 2: Tipo de variable seleccionado.

Entrada	Valor
Tipo de variable	familia
Agrupación	Nulo
Variable	nulo
Ítem	Nulo
Zona	Nulo

Tabla 3.19 - Datos de prueba 2 mapeo de variables

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 3: Tipo de variable y agrupación seleccionados

Entrada	Valor
Tipo de variable	familia
Agrupacion	Servicios básicos
Variable	nulo
Item	Nulo
Zona	Nulo

Tabla 3.20 - Datos de prueba 3 mapeo de variables

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 4: Tipo de variable, agrupación y variable seleccionados

Entrada	Valor
Tipo de variable	familia
Agrupación	Servicios básicos
Variable	manejo de aguas grises
Ítem	Nulo
Zona	Nulo

Tabla 3.21 - Datos de prueba 4 mapeo de variables

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 5: Tipo de variable, agrupación y variable seleccionados

Entrada	Valor
Tipo de variable	familia
Agrupación	riesgos
Variable	Por exposición a riesgo ambiental
Item	Nulo
Zona	Nulo

Tabla 3.22 -Datos de prueba 5 mapeo de variables

Resultado: Mapeo de riesgos por exposición a riesgo ambiental de todas las zonas.

Prueba 6: Tipo de variable, agrupación, variable e item seleccionados

Entrada	Valor
Tipo de variable	familia
Agrupación	Servicios básicos
Variable	manejo de aguas grises
Item	La eliminación es a alcantarillado
Zona	Nulo

Tabla 3.23 -Datos de prueba 6 mapeo de variables

Resultado: Mapeo de viviendas que eliminan aguas grises por alcantarillado de todas las zonas.

Prueba 7: Tipo de variable, agrupación, variable, ítem y zona seleccionados

Entrada	Valor
Tipo de variable	Familia
Agrupacion	Servicios básicos
Variable	manejo de aguas grises
Item	La eliminación es a alcantarillado
Zona	A

Tabla 3.24 -Datos de prueba 7 mapeo de variables

Resultado: Mapeo de viviendas que eliminan aguas grises por alcantarillado de la zona A.

3.7. Iteración 2

3.7.1. Diagrama de clases de diseño

Para describir el diagrama de clases de diseño de esta segunda iteración es bueno recordar que esta iteración consiste sobre el mapeo materno infantil y los puntos de interés. Por lo que nuestro medio principal de interacción con el usuario será el mapa. Para iniciar el usuario debe de mapear lo que necesite del mapeo materno infantil para ello debe utilizar un menú, este menú está representado por **DialogoMapeoEmbarazada** para comunicarse con el mapa esta clase le solicita a **MapaSanitario** que implemente la interfaz **OnOptionsEmbarazadaSend**. El proceso de mapeo se repite tal cual como se realizó en el mapeo de variables y riesgos familiares utilizando **GestionDB**. Además de utilizar el mapa se utilizaran formularios para administrar la información de los embarazadas y los sitios de interés, estas clases se encuentran en los paquetes de alertas, sitiosdeinteres y embarazada. A continuación se describe la función que realiza cada paquete y las clases que se encuentran dentro de ellos.

Alertas

El paquete alertas nos permite administrar las acciones que se toman sobre las embarazadas que están dentro de las semanas 38 a la 42 de su edad gestacional del ECOSF. Este paquete está compuesto de 3 clases: **EmbarazadaListActivity**, **EmbarazadaDetailActivity** y **AccionEmbarazada**. **EmbarazadaListActivity** es una lista que nos permite filtrar a las embarazadas por su semana actual de embarazo en esta lista se muestran las semanas 38 a la 42. **EmbarazadaDetailActivity** muestra las embarazadas que cumplen el criterio seleccionado en **EmbarazadaListActivity** al seleccionar una de estas de la lista detalle nos llevara a **AccionEmbarazada** donde podremos decidir las acciones a tomar sobre la usuaria. Las acciones a tomar más comunes son: especificar que ya se especificó una referencia, confirmar el parto y posponer la alerta. Para un flujo más detallado puede revisar la sección de los casos de uso o los diagramas de secuencia. <Agregar referencia>

Sitiosdeinteres

El paquete sitiosdeinteres nos permite administrar los sitios de interés del ECOSF. Este paquete está compuesto de 3 clases: **PuntoInteres**, **RegistrarLugarInteres** y **ModificarLugarInteres**. **PuntoInteres** es una clase que sirve como modelo del punto de interés y sirve para facilitar la comunicación entre la base de datos y la aplicación. **RegistrarLugarInteres** es el formulario que nos permite agregar sitios de interés ya sea a través del GPS o con el mapa. **ModificarLugarInteres** nos permite cambiar la información básica del lugar o eliminarla.

Embarazada

El paquete embarazada nos permite administrar los datos y estados de las embarazadas. En **Formularioingreso** podemos agregarle información a la usuaria o ver sus datos a través de **DatosEmbarazada**. Desde este punto es posible la edición de estos utilizando **ControlEmbarazadosEdicion**, la activación/desactivación de la usuaria con **ActivacionDesactivacionEmb** o cambiar al estado del embarazo utilizando **CambiarEstadoEmbarazada** ya sea a postaborto o a muerte materna a través de **DatosEmbarazadaPostAborto** y **DatosMuerteMaterna** respectivamente en este punto podemos confirmar la muerte de la usuario con **EmbarazadaFallecida**. Finalmente las clases que se utilizan para la verificación del parto son: **VerificarParto**, **SeleccionTipoParto**, **DatosEmbarazadasPostParto**. Nos permite confirmar, seleccionar el tipo y confirmar la información del parto. El paquete reportes genera estos en formato PDF a través de la clases Reportes que utiliza **GenerarPDF** que utiliza la librería **Itext**.

Itext

Es la librería de Android que nos permite generar los reportes en formato PDF.

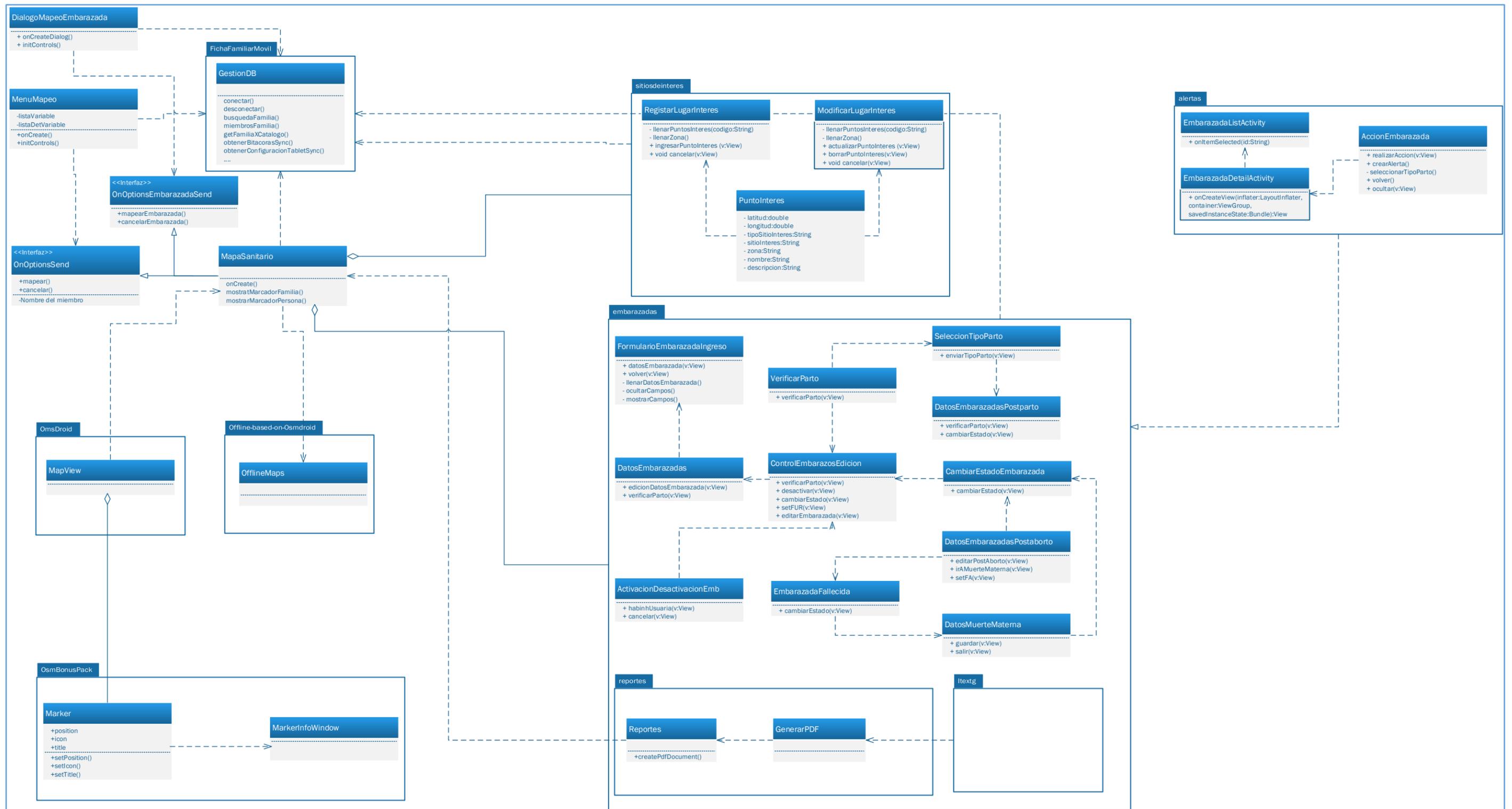


Figura 3.9 - Diagrama de clases de diseño de la segunda iteración

3.7.2. Diseño de Salidas

Se presenta el diseño de los requerimientos detallados en el análisis del presente trabajo. Para consultar el diseño de todos los requerimientos puede consultar en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: **“.. / Documentación / Análisis y Diseño / Diseño de la iteración 2.docx “**

3.7.2.1. Simbología

La simbología que utilizara el sistema será aplicada a las variables materno infantiles supervisadas por los equipos; y aplicado a los sitios de interés que serán mapeados en el territorio administrado por los ECOSF, además de las opciones del menú presentado al usuario.

Esta sección puede ser consultada en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: **“.. / Documentación / Análisis y Diseño / Diseño de la iteración 2.docx “**

3.7.2.2. Datos de la embarazada

El propósito de esta pantalla de salida es mostrar los datos de la embarazada que han sido asociados al estado de gestación, como la fecha de última regla y el riesgo del embarazo, así mismo se muestra el cálculo de la edad gestacional y la fecha probable de parto. Se da la opción juntamente de confirmar el parto y de ingresar a la edición de la embarazada.

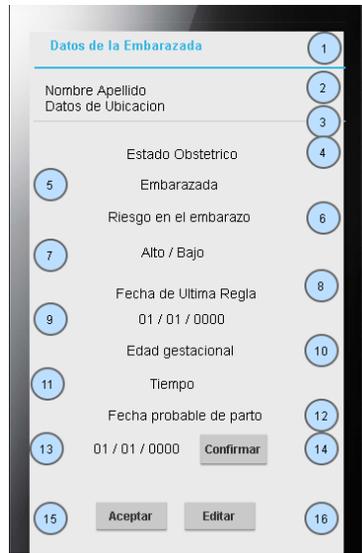


Ilustración 3.6 - Diseño de Salida Datos de la embarazada

Datos de la embarazada					
No. Correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	demb_lbl_header	TextView	Alfanumérico	N/A	Título descriptivo de la interfaz
2	demb_lbl_nombre_apellido	TextView	Alfanumérico	N/A	Muestra nombre y apellido de la embarazada
3	demb_lbl_direccion	TextView	Alfanumérico	N/A	Muestra la dirección de la embarazada
4	demb_lbl_estado	TextView	Alfanumérico	N/A	Título descriptivo
5	demb_lbl_estado_obstetrico	TextView	Alfanumérico	N/A	Muestra el estado obstétrico
6	demb_lbl_riesgo	TextView	Alfanumérico	N/A	Título descriptivo

7	demb_lbl_sriesgo	TextView	Alfanu mérico	N/A	Muestra el riesgo de la embarazada
8	demb_lbl_tultr	TextView	Alfanu mérico	N/A	Titulo descriptivo
9	demb_lbl_sultr	TextView	Alfanu mérico	N/A	Muestra la fecha de última regla de la embarazada
10	demb_lbl_tfpp	TextView	Alfanu mérico	N/A	Titulo descriptivo
11	demb_lbl_sfpp	TextView	Alfanu mérico	N/A	Muestra la fecha probable de parto de la embarazada
12	demb_btn_vp	Button	N/A	N/A	Al presionarlo muestra una interfaz que permite confirmar el parto.
13	demb_lbl_tedadg	TextView	Alfanu mérico	N/A	Titulo descriptivo
14	demb_lbl_sedadg	TextView	Alfanu mérico	N/A	Muestra la edad gestacional de la embarazada
15	demb_btn_aceptar	Button	N/A	N/A	Al presionarlo se guardan los datos.
16	demb_btn_editar	Button	N/A	N/A	Al presionarlo muestra una interfaz en la que se pueden editar los datos de la embarazada.

Tabla 3.25 - Elementos Diseño de Salida Datos de la embarazada

3.7.2.3. Información de mapeo de Sitio de Interés

El propósito de este mensaje emergente es mostrar la información que ha sido registrada a un sitio de interés creado.



Ilustración 3.7 - Diseño de Salida Información de Sitio de Interés

Información de Sitio de Interés					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	N/A	MarkerInfo Window	Alfanumerico	Informacion almacenada sobre sitios de interes	Muestra la descripción del sitio de interes: tipo de sitio, punto de interes, nombre y descripcion
2	N/A	Drawable	Imagen	N/A	Marcador asociado a los puntos de interés

Tabla 3.26 - Elementos Diseño de Proceso Información de Sitio de Interés

3.7.2.4. Reporte de partos registrados

MINISTERIO DE SALUD				
LOGO ECOSF		REPORTE DE PARTOS REGISTRADOS		
AÑO: xxx-4-xxx				
Id	Expediente	Nombre	Fecha de muerte	Tipo Parto
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy	xxx-14-xxx

Pag. 999 de 999

Ilustración 3.8 -Diseño de Salida Reporte de partos registrados

3.7.2.5. Reporte de mortalidad materna

MINISTERIO DE SALUD			
LOGO ECOSF		REPORTE DE MORTALIDAD MATERNA	
AÑO: xxx-4-xxx			
Id	Expediente	Nombre	Fecha de muerte
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy

Pag. 999 de 999

Ilustración 3.9 - Diseño de Salida Reporte de mortalidad Materna

3.7.2.6. Reporte de mortalidad infantil

MINISTERIO DE SALUD			
LOGO ECOSF	REPORTE DE MORTALIDAD INFANTIL		
	AÑO: xxx-4-xxx		
	Id	Expediente	Nombre
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy
xxx-10-xxx	xxx-20-xxx	xxx-50-xxx	dd/mm/yyyy

Pag. 999 de 999

Ilustración 3.10 - Diseño de Salida Reporte de mortalidad infantil.

3.7.3. Diseño de Entradas

Se presenta el diseño de los requerimientos detallados en el análisis del presente trabajo. Para consultar el diseño de todos los requerimientos puede consultar en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / Documentación / Análisis y Diseño / Diseño de la iteración 2.docx “

3.7.3.1. Ingreso de Embarazada

El propósito de esta pantalla es el ingreso de los datos asociados a una embarazada que está registrada en la ficha familiar y que aún no posee el riesgo del embarazado ni la fecha de última regla

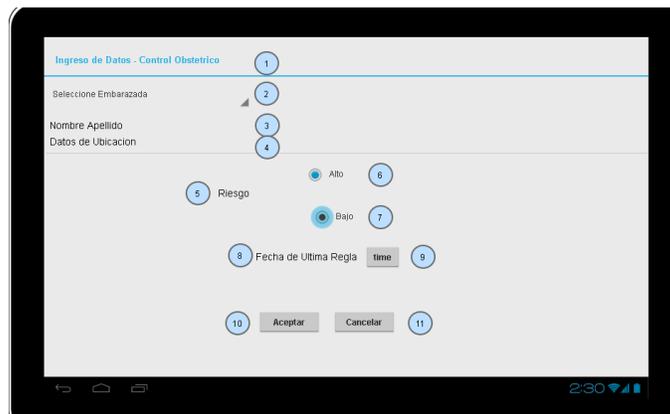


Ilustración 3.11 - Diseño de Entrada Ingreso de Embarazada

Ingreso de Embarazadas					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	fembing_lbl_header	TextView	Alfanumérico	N/A	Titulo descriptivo de la interfaz
2	fembing_spi_seleccionar	Spinner	Alfanumérico	Lista de embarazadas sin registro de obstetricia	Permite seleccionar una embarazada de las opciones para registrar información

					obstétrica respectiva.
3	fembing_lbl_nomap	TextView	Alfanumérico	Nombre de la embarazada seleccionada	Muestra el nombre de la embarazada seleccionada.
4	fembing_lbl_dir	TextView	Alfanumérico	Dirección de la embarazada seleccionada	Muestra la dirección de la embarazada seleccionada.
5	fembing_lbl_t riesgo	TextView	Alfanumérico	N/A	Título descriptivo
6	fembing_rbu_alto	Radio	Boolean	{true,false}	Al seleccionarlo se le está asignando un riesgo alto a la embarazada
7	fembing_rbu_bajo	Radio	Boolean	{true,false}	Al seleccionarlo se le está asignando un riesgo bajo a la embarazada
8	fembing_lbl_ultr	TextView	Alfanumérico	Fecha de la última regla	Muestra la fecha de la última regla
9	fembing_btn_fechaultr	Button	N/A	N/A	Al presionarlo se muestra un calendario para seleccionar una fecha
10	fembing_btn_aceptar	Button	N/A	N/A	Al presionarlo se guardan los datos de la embarazada

Tabla 1.27 - Elementos Diseño de Entrada Ingreso de Embarazada

3.7.3.2. Creación de Sitio de Interés

Se utiliza un menú desplegable (Navigation Drawer) el cual se muestra al deslizar el dedo de izquierda a derecha, en el lado izquierdo de la pantalla y nos muestra las opciones detalladas con anterioridad; además mostramos las opciones de crear sitios de interés

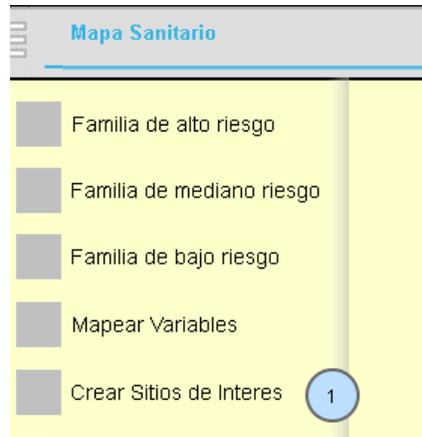


Ilustración 3.12 - Diseño de Entrada Creación de sitio de interés

Creación Sitio de interés					
No. Correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	N/A	N/A	N/A	N/A	Item de la barra de navegación lateral para la creación de sitios de interés

Tabla 3.28 - Elementos Diseño de Entrada Creación de sitio de interés

3.7.3.3. Ocultar / Mostrar Sitios de Interés

El propósito de estas opciones es mostrar la opción de ocultar o mostrar en el mapa todos los sitios de interés creados por el usuario previamente en el sistema

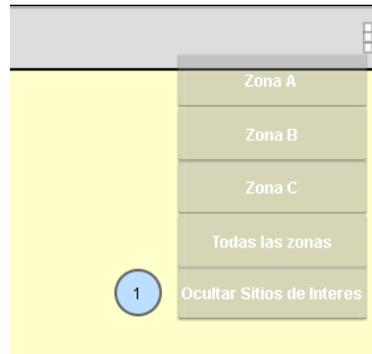


Ilustración 3.13 - Diseño de Entrada Ocultar Sitios de Interés

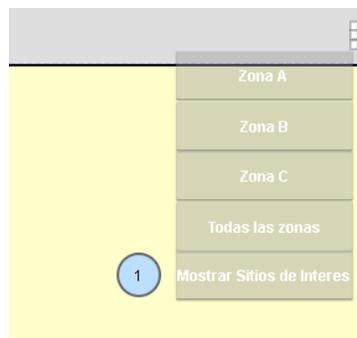


Ilustración 3.14 - Diseño de Entrada Mostrar Sitios de Interés

Ocultar / Mostrar Sitio de Interés					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	N/A	N/A	N/A	N/A	Item del menú colapsable de la barra de acción para ocultar / mostrar puntos de interés

Tabla 3.29 - Elementos Diseño de Entrada Ocultar / mostrar Sitios de Interés

3.7.3.4. Forma de creación de Sitio de Interés

El propósito de esta pantalla es elegir la forma de creación del sitio de interés en el mapa, siendo estas la opción de registrarlo tocando un sitio elegido en el mapa para colocar ahí el sitio de interés, y la otra opción colocar el sitio de interés en el punto geográfico donde se encuentra ubicado el dispositivo móvil a través del GPS incorporado en el dispositivo.



Ilustración 3.15 - Diseño de Entrada de Forma de creación de Sitio de Interés

Forma de creación de sitio de interés					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	N/A	TextView	Alfanumérico	N/A	Título descriptivo de la interfaz
2	N/A	TextView	Alfanumérico	N/A	Mensaje descriptivo de la acción a realizar
3	N/A	Radio	Boolean	N/A	Indicador de uso del GPS para obtener información

4	N/A	Radio	Boolean	N/A	Indicador de uso del mapa sanitario para obtener información
5	N/A	Button	N/A	N/A	Confirma la acción seleccionada
6	N/A	Button	N/A	N/A	Cancela la acción

Tabla 3.30 - Elementos Diseño de Forma de creación de Sitio de Interés

3.7.3.5. Registrar sitio de Interés

El propósito de esta pantalla es ingresar la información del sitio de interés que se desea ingresar en el mapa, siendo esta información el tipo de sitio de interés y el sitio de interés definidos por la Dirección del Primer Nivel de Atención en Salud, además de definir la zona administrada por el ECOSF donde se encuentra dicho sitio, y adicionalmente la posibilidad de ingresar un nombre descriptivo y una descripción opcional del punto establecido.

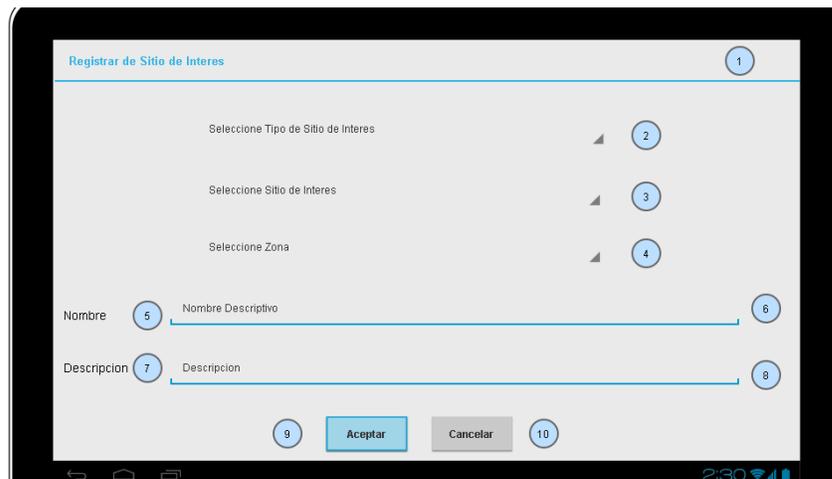


Ilustración 3.16 - Diseño de Entrada Registrar Sitio de Interés

Registrar sitio de interés					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	regli_lbl_header	TextView	Alfanumérico	N/A	Titulo descriptivo de la interfaz
2	regli_spin_tipointeres	Spinner	Alfanumérico	Tipos de sitio de interés registrados en el catalogo	Muestra los tipos de sitios de interés

3	regli_spin_puntos	Spinner	Alfanumérico	Tipos de sitios de interés registrados en el catálogo	Muestra los sitios de interés
4	regli_spin_zona	Spinner	Alfanumérico	Zonas registradas de los ECOSF	Muestra las zonas registradas
5	regli_lbl_nombre	TextView	Alfanumérico	N/A	Indicador del nombre del sitio de interés
6	regli_txf_nombre	editText	Alfanumérico	{a...z, A...Z, 0...9}	Espacio para digitar el nombre del sitio de interés
7	regli_lbl_descripcion	TextView	Alfanumérico	N/A	Indicador de la descripción del sitio de interés
8	regli_txf_descripcion	EditText	Alfanumérico	{a...z, A...Z, 0...9}	Espacio para digitar la descripción del sitio de interés
9	regli_btn_aceptar	Button	N/A	N/A	Registra el sitio de interés
10	regli_btn_cancelar	Button	N/A	N/A	Cancela las acciones a realizar

Tabla 3.31 - Elementos Diseño de Entrada Registrar Sitio de Interés

3.7.3.6. Modificar sitio de interés.

El propósito de esta pantalla es editar la información de un sitio de interés ingresado en el mapa, siendo esta información el tipo de sitio de interés y el sitio de interés, además de editar la zona donde se encuentra dicho sitio, y adicionalmente el nombre y descripción opcional.

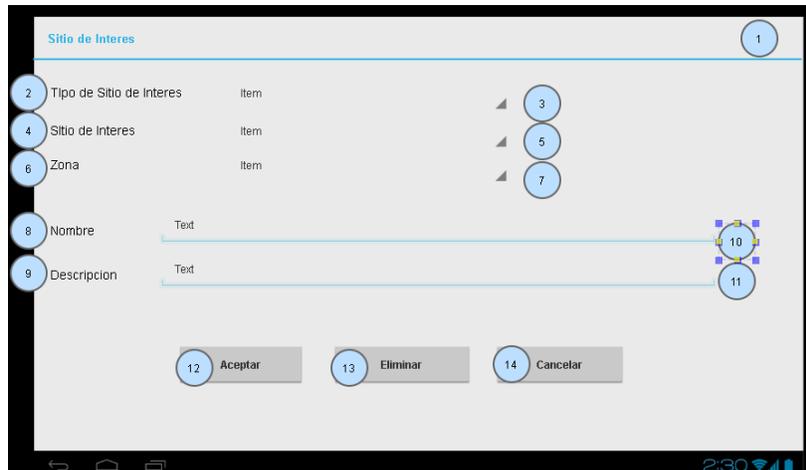


Ilustración 3.17 - Diseño de Entrada Modificar Sitio de Interés

Modificar sitio de interés					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	mli_lbl_header	TextView	Alfanumérico	N/A	Titulo descriptivo de la interfaz
2	mli_lbl_tipositio	TextView	Alfanumérico	N/A	Titulo descriptivo
3	mli_spin_tipositeres	Spinner	Alfanumérico	Tipos de sitio de interés registrados en el catalogo	Muestra los tipos de sitios de interés del sitio a editar
4	mli_lbl_categoria	TextView	Alfanumérico	N/A	Titulo descriptivo

5	mli_spin_punto interes	Spinner	Alfanumérico	Tipos de sitio de putos de interés registrados en el catalogo	Muestra los puntos de interés del sitio a editar
6	mli_lbl_zona	TextView	Alfanumérico	N/A	Titulo descriptivo
7	mli_spin_zona	Spinner	Alfanumérico	Zonas registradas de los ECOSF	Muestra la zona del sitio de interés a editar
8	mli_lbl_nombre	TextView	Alfanumérico	N/A	Indicador del nombre del sitio de interés
9	mli_lbl_descrip cion	TextView	Alfanumérico	N/A	Indicador de la descripción del sitio de interés
10	mli_txf_nombre	EditText	Alfanumérico	{a...z, A...Z, 0...9}	Muestra el nombre del sitio de interés a editar
11	mli_txf_descrip cion	EditText	Alfanumérico	{a...z, A...Z, 0...9}	Muestra la descripción del sitio de interés a editar
12	mli_btn_acepta r	Button	N/A	N/A	Botón para confirmar las acciones
13	mli_btn_elimina r	Button	N/A	N/A	Botón para eliminar el sitio de interés

14	mli_btn_cancelar	Button	N/A	N/A	Botón para cancelar las acciones
----	------------------	--------	-----	-----	----------------------------------

Tabla 3.32 - Elementos Diseño de Entrada Modificar Sitio de Interés

3.7.3.7. Generar Reportes

Se utiliza un menú desplegable (Navigation Drawer) el cual se muestra al deslizar el dedo de izquierda a derecha, en el lado izquierdo de la pantalla y nos muestra las opciones detalladas con anterioridad; Para el caso es relevante la Opción de “Generar Reportes”.

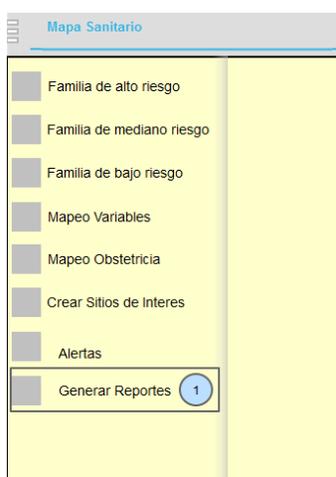


Figura 3.18 - Diseño de entrada Generar Reportes

Generar Reportes					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio restringido	Descripción
1	N/A	N/A	Alfabético	{Generar Reportes}	Al tocarlo muestra una interfaz en la que podrá indicar el tipo de reporte que desea generar.

Tabla 3.33 - Elementos Diseño de entrada generar reportes

3.7.3.8. Forma de creación de Reportes

El propósito de esta pantalla es generar los diferentes tipos de reportes para lo cual debe solo seleccionar el tipo de reporte que desea generar y el año para el cual desea genera el reporte luego presiona el botón “Generar” para crear el reporte o salir si no desea generar ningún reporte.



Figura 3.19 - Diseño de entrada Creación de reportes

Creación de reportes					
No. correlativo	Nombre	Tipo elemento	Tipo de dato	Dominio Restringido	Descripción
1	rep_lbl_titulo	TextView	Alfabético	N/A	Titulo descriptivo de la interfaz
2	rep_spinner_reporte	Spinner	Alfabético	{ Reporte de mortalidad materna, reporte de mortalidad infantil, reporte de	Muestra los tipos de reportes

				partos registrados }	
3	rep_spi_a nio	Spinner	Numérico	(Cinco años atrás incluyendo del año actual)	Muestra los Años para los que se puede generar reportes
4	rep_btn_g enerar	Button	N/A	N/A	Al presionarlo se crea el reporte.
5	rep_btn_s alir	Button	N/A	N/A	Cancela las acciones a realizar y se sale de la interfaz

Tabla 3.34 - Elementos Diseño de entrada creación de reportes

3.7.4. Diseño de Procesos

3.7.4.1. Diagramas de Secuencia y Definición de Proceso

3.7.4.1.1. Registrar Embarazada

3.7.4.1.1.1. Diagrama de Secuencia

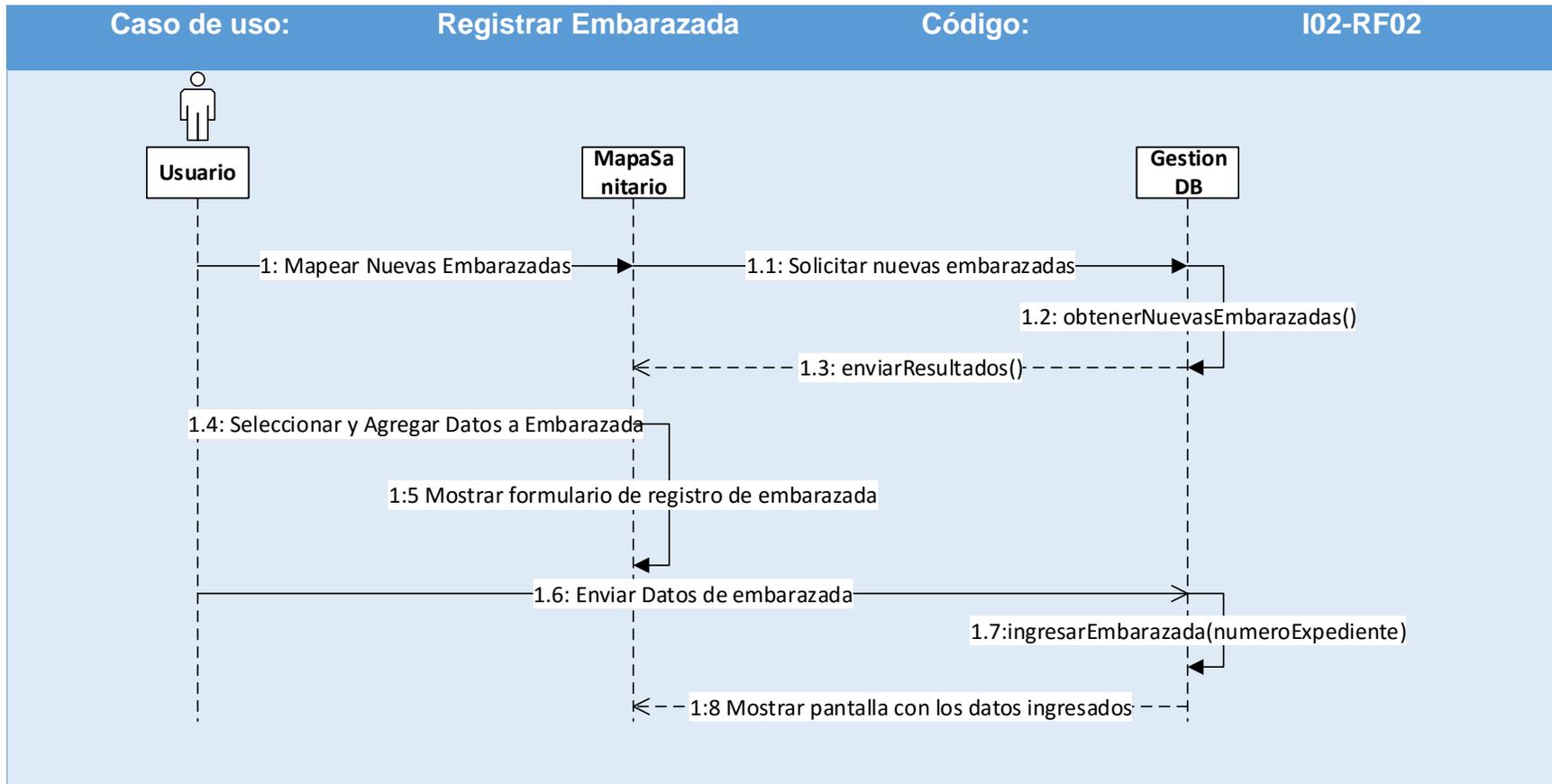


Figura 3.10 - Diagrama de Secuencia Registrar Embarazada

3.7.4.1.2. Crear Sitio de Interés

3.7.4.1.2.1. Diagramas de Secuencia

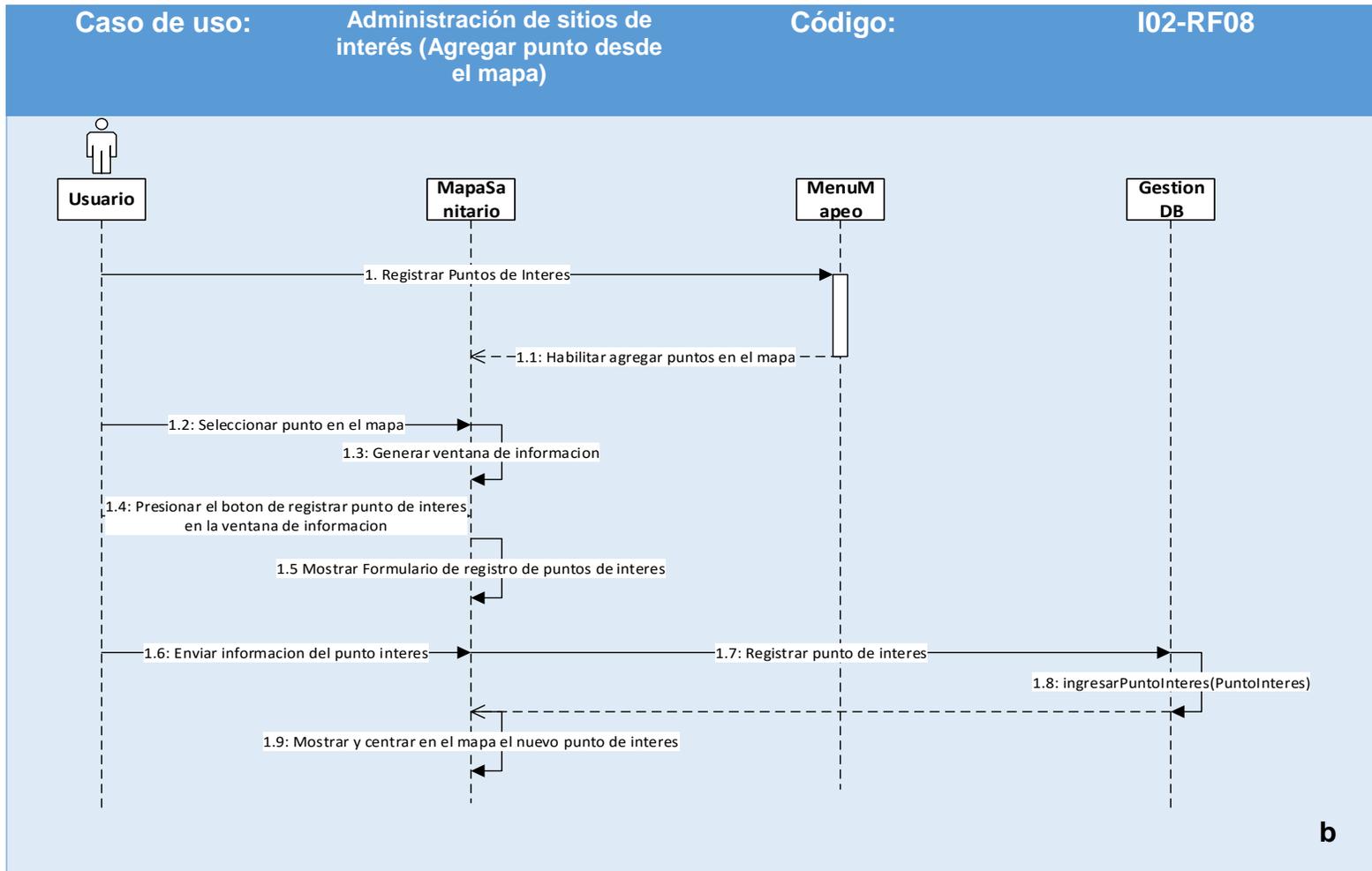


Figura 3.11 - Diagrama de Secuencia Administración de Sitios de interés (Agregar punto desde el mapa)

Caso de uso: Administración de sitios de interés
(Agregar punto desde el GPS)

Código:

I02-RF08

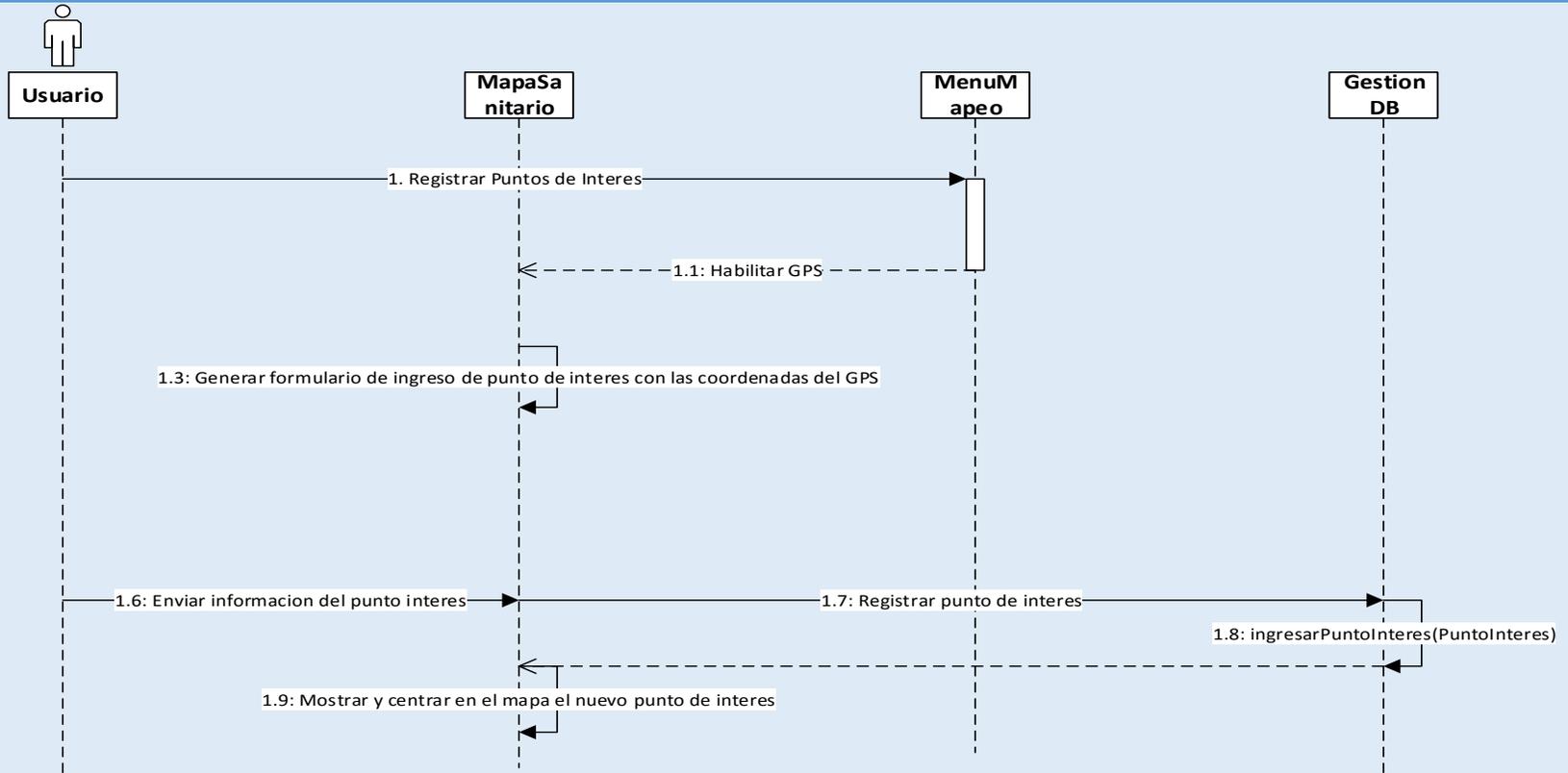


Figura 3.12 - Diagrama de Secuencia Administración de sitios de interés (Agregar punto desde el GP

3.7.4.1.3. Generar reporte

3.7.4.1.3.1. Diagrama de secuencia

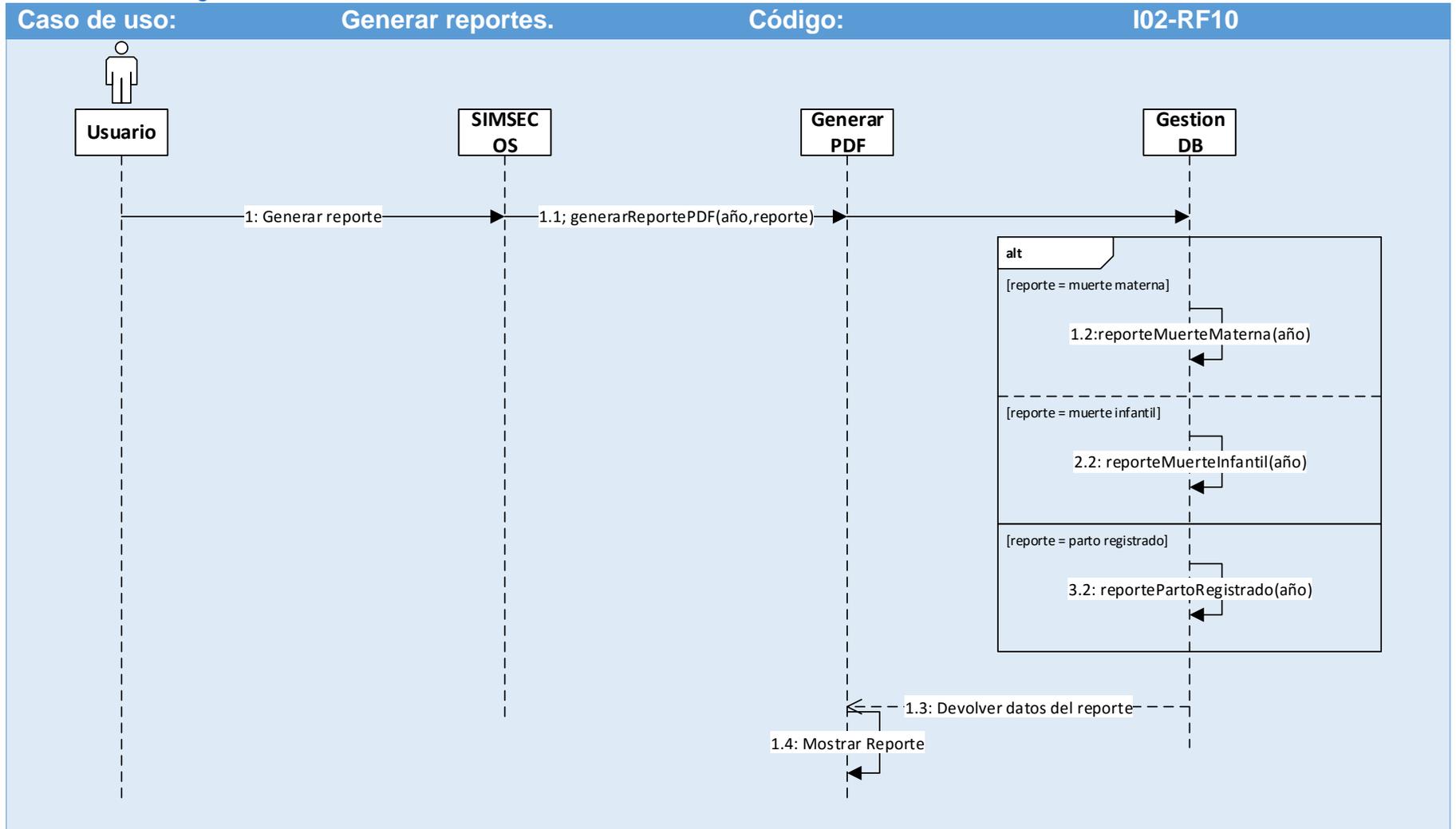


Figura 3.13 - Diagrama de secuencia Generar reporte

3.7.5. Validaciones

3.7.5.1. Validaciones Generales

3.7.5.1.1. Campos requeridos

- Se debe validar que todos los campos que sean requeridos para realizar algún proceso sean proporcionados por el usuario, caso contrario notificar al usuario con un mensaje descriptivo sobre los datos que debe proporcionar.

3.7.5.1.2. Campos de selección múltiple

- En el caso de los campos de selección múltiple, se debe validar que se seleccione al menos una de las opciones presentadas.

3.7.5.1.3. Campos de selección simple

- Se debe verificar, que se seleccionen los campos de selección simple siempre que sean requeridos.
- Si existen opciones restrictivas, debe validarse correctamente que se seleccione solamente una de las opciones.

3.7.5.1.4. Listas de Selección

- Siempre que sean requeridos, las listas de selección deben tener un valor específico que no sea el valor por defecto.

3.7.5.1.5. Campos de fecha

- Las fechas seleccionadas no pueden ser nunca fechas futuras.
- Las fechas deben ser validadas de acuerdo al proceso que se requiera.

3.7.5.1.6. Campos de texto

- Los campos de texto deben validarse de acuerdo a la función específica que realizaran.

3.7.5.2. Validaciones Específicas

3.7.5.2.1. Administración de sitios de interés

3.7.5.2.1.1. Pantalla de ingreso / modificación sitio de interés

- Campos requeridos:

Campo	Tipo
Tipo de sitio	Lista de selección
Categoría de sitio	Lista de selección
Zona a la que pertenece	Lista de selección

Tabla 3.35 - Campos requeridos ingreso / modificación sitios de interés

- Campos Opcionales

Campo	Tipo
Nombre	Campo de texto
Descripción	Campo de texto

Tabla 3.36 - Campos opcionales ingreso / modificación sitios de interés

3.7.5.2.2. Administración Materna Infantil

3.7.5.2.2.1. Dialogo de mapeo

- Se debe seleccionar al menos una opción para mapear.

3.7.5.2.2.2. Pantalla de registro de nueva embarazada

- Campos requeridos:

Campo	Tipo
Embarazada a registrar (si existe más de una en la vivienda)	Lista de selección
Riesgo	Selección Simple
Fecha de ultima regla	Campo de fecha

Tabla 3.37 - Campos requeridos registro de nueva embarazada

- Validaciones especiales
 - Fecha de ultima regla
 - No puede ser una fecha futura.
 - La fecha seleccionada debe tener como máximo 42 semanas de antigüedad.

3.7.5.2.2.3. Pantalla de datos de embarazada

- No requiere validaciones

3.7.6. Banco de Pruebas

A continuación se detallan las pruebas para las funcionalidades de la aplicación.

3.7.6.1. Caso de prueba Ingreso / Edición de embarazadas

Objetivo del caso de prueba: Validar que el registro / Edición de los datos de las embarazadas se realice correctamente y valide los datos requeridos.

Entradas (clases de equivalencia):

Clases de equivalencia					
Nombre de la entrada	Condición de entrada	de	Clase de equivalencia	de	Valor
Riesgo	Valor de selección	de	Valor de selección	de	Riesgo = Alto
			Valor nulo		Riesgo =
Fecha de ultima regla (FUR)	Valor de fecha alfanumérico	de	Fecha (correcto)		Fur = 05/10/2015
			Fecha (Incorrecto) ¹⁷		Fur = 10/05/2013
			Valor Nulo		Fur =

Tabla 3.38 -Clases de equivalencia Ingreso/Edición de embarazadas

¹⁷ Se consideran incorrectas cualquier fecha futura y cualquier fecha que tenga más de 42 semanas de antigüedad. Tomar en cuenta que este documento fue redactado en octubre de 2015 por lo que una fecha invalida en el momento de la redacción puede ser una fecha valida en el momento que se consulte este documento.

Condiciones a probar:

Condiciones / decisiones			
Condiciona	Condición a probar	Valor	Resultados esperados
Riesgo seleccionado	true	Riesgo= alto	Depende del ultimo condicional
	false	Riesgo=	Mensaje de error
Fecha de ultima regla ingresada	True	fecha = 05/10/2015	Depende del ultimo condicional
	False	fecha =	Mensaje de error
Fecha de Ultima regla correcta	True	Fecha= 05/10/2015	Depende del ultimo condicional
	False	Fecha= 10/05/2013	Mensaje de error
Riesgo y fecha de ultima regla correctos	True	Fecha= 05/10/2015 Riesgo = Alto	Registro de los datos correctamente
	False	Fecha= 10/05/2013 Riesgo =	Mensaje de error

Tabla 3.39 -Condiciones Ingreso/Edición de embarazadas

Valores límite:

No existen para este caso

3.7.6.1.1. Pruebas a realizar:

Prueba 1: No se proporciona ningún dato

Entrada	Valor
Riesgo	Nulo
Fecha de ultima regla	Nulo

Tabla 3.40 -Datos de prueba 1
Ingreso/Edición de embarazadas

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 2: Riesgo seleccionado, fecha no seleccionada

Entrada	Valor
Riesgo	Alto
Fecha de ultima regla	Nulo

Tabla 3.41 -Datos de prueba 2
Ingreso/Edición de embarazadas

Resultado: Mensaje de error

Prueba 3: Todos los datos proporcionados (Fecha valida).

Entrada	Valor
Riesgo	Alto
Fecha de ultima regla	05/10/2015

Tabla 3.42 -Datos de prueba 3
Ingreso/Edición de embarazadas

Resultado: Registro de los datos correctamente.

Prueba 4: Todos los datos proporcionados (Fecha invalida).

Entrada	Valor
Riesgo	Alto
Fecha de ultima regla	10/05/2013

Tabla 3.43 -Datos de prueba 4
Ingreso/Edición de embarazadas

Resultado: Mensaje de error.

3.7.6.2. Caso de prueba Ingreso / Edición de sitios de interés

Objetivo del caso de prueba: Comprobar que los sitios de interés son registrados / actualizados correctamente.

Entradas (clases de equivalencia):

Clases de equivalencia				
Nombre de la entrada	Condición de entrada	de	Clase de equivalencia	de Valor
Tipo de sitio de interés	Valor de selección	de	Valor de selección	Tipo = Factores de riesgo social
			Valor Nulo	Tipo =
Categoría de sitio de interés	Valor de selección	de	Valor de selección	Categoría = Cantina / Bar
			Valor Nulo	Categoría =
Zona a la que pertenece el sitio	Valor de selección	de	Valor de selección (correcto)	Zona = C
			Valor Nulo	Zona =
Nombre	Valor alfanumérico	de	Valor alfanumerico	Nombre = Bar los amigos.
			Valor Nulo	Nombre =
Descripcion	Valor alfanumerico	de	Valor alfanumerico	Descripción = Bar que se encuentra en la intersección de calle principal.
			Valor Nulo	Descripción =

Tabla 3.44 - Clases de equivalencia Registro/Edición de sitios de interés

Condiciones a probar:

Condiciones / decisiones			
Condicional	Condición a probar	Valor	Resultados esperados
Tipo de sitio de interés seleccionado	True	Tipo = Factores de riesgo social	Llenar datos de categoría
	False	Tipo =	Mensaje de error
Categoría de sitio de interés seleccionada	True	Categoría = Cantina / Bar	Llenar datos de zonas
	False	Categoría =	Mensaje de error
Zona seleccionada	True	Zona = C	Habilitar botón de registrar / actualizar. Registrar los datos
	False	Zona =	Mensaje de error

Tabla 3.45- Condiciones Registro/Edición de sitios de interés

Valores límite:

No existe para este caso.

3.7.6.2.1. Pruebas a realizar:

Prueba 1: todos los datos nulos.

Entrada	Valor
Tipo de sitio de interés	nulo
Categoría de sitio de interés	Nulo
Zona	Nulo
Nombre	Nulo
Descripción	Nulo

Tabla 3.46 -Datos prueba 1

Registro/Edición de sitios de interés

Resultado: Boton de guardar / actualizar deshabilitado

Prueba 2: Tipo de sitio de interés seleccionado.

Entrada	Valor
Tipo de sitio de interés	Factores de riesgo social
Categoría de sitio de interés	Nulo
Zona	Nulo
Nombre	Nulo
Descripción	Nulo

Tabla 3.47 - Datos prueba 2

Registro/Edición de sitios de interés

Resultado: Boton de guardar / actualizar deshabilitado

Prueba 3: Tipo y categoría de sitio de interés seleccionados

Entrada	Valor
Tipo de sitio de interés	Factores de riesgo social
Categoría de sitio de interés	Cantina / Bar
Zona	Nulo
Nombre	Nulo
Descripción	Nulo

Tabla 3.48 - Datos prueba 3

Registro/Edición de sitios de interés

Resultado: Botón de guardar / actualizar deshabilitado

Prueba 4: Sitio de interés sin nombre ni descripción

Entrada	Valor
Tipo de sitio de interés	Factores de riesgo social
Categoría de sitio de interés	Cantina / Bar
Zona	C
Nombre	Nulo
Descripción	Nulo

Tabla 3.49 - Datos prueba 4

Registro/Edición de sitios de interés

Resultado: Registrar sitio de interés sin nombre y descripción.

Prueba 5: Sitio de interés sin descripción.

Entrada	Valor
Tipo de sitio de interés	Factores de riesgo social
Categoría de sitio de interés	Cantina / Bar
Zona	C
Nombre	Bar los amigos
Descripción	Nulo

Tabla 3.50 - Datos prueba 5
Registro/Edición de sitios de interés

Resultado: Registrar sitio de interés sin descripción.

Prueba 6: Todos los datos proporcionados

Entrada	Valor
Tipo de sitio de interés	Factores de riesgo social
Categoría de sitio de interés	Cantina / Bar
Zona	C
Nombre	Bar los amigos
Descripción	Bar que se encuentra en la intersección de calle principal.

Tabla 3.51 - Datos prueba 6
Registro/Edición de sitios de interés

Resultado: Registrar sitio de interés sin descripción.

3.7.6.3. Caso de prueba Eliminación de sitio de interés

Este caso de prueba pretende realizar las pruebas requeridas para eliminar un sitio de interés, Para esta prueba solamente es necesario seleccionar un sitio de interés, presionar el botón eliminar y confirmar la eliminación en la pantalla correspondiente.

3.7.6.4. Caso de prueba Generación de reportes

Objetivo del caso de prueba: Verificar que los reportes se generen correctamente.

Entradas (clases de equivalencia):

Clases de equivalencia			
Nombre de la entrada	Condición de entrada	Clase de equivalencia	Valor
Reporte	Valor de selección alfanumérico	Valor de selección (correcto)	Reporte = reporte de mortalidad infantil
		Valor Nulo	Reporte =
Año	Valor de selección Entero	Valor de selección (correcto)	Año = 2015
		Valor Nulo	Año =

Tabla 3.52 - Clases de equivalencia generación de reportes

Condiciones a probar

Condiciones / decisiones			
Condicional	Condición a probar	Valor	Resultados esperados
Reporte seleccionado	True	Reporte = reporte de mortalidad infantil	Depende de ultimo condicional
	False	Reporte =	Mensaje de error
Año seleccionado	True	Año = 2015	Depende de ultimo condicional
	False	Año =	Mensaje de error

Reporte y año seleccionados	True	Reporte = reporte de mortalidad infantil Año = 2015	Generacion de reporte en pdf
	False	Reporte = Año =	Mensaje de error

Tabla 3.53 - Condiciones generación de reportes

Valores límite:

No existen para esta prueba

3.7.6.12.1. Pruebas a realizar.

Prueba 1: todos los datos nulos.

Entrada	Valor
reporte	Nulo
año	Nulo

Tabla 3.54 - Datos prueba 1
generación de reportes

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 2: Reporte seleccionado

Entrada	Valor
Reporte	reporte de mortalidad infantil
Año	Nulo

Tabla 3.55 - Datos prueba 2
generación de reportes

Resultado: Mensaje de error.

Prueba 3: Reporte y año seleccionados

Entrada	Valor
reporte	reporte de mortalidad infantil
año	2015

Tabla 3.56 - Datos prueba 3 generación de reportes

3.8. Iteración 3

La presente iteración consiste en las visitas de terreno de los ECOSF a la comunidad, representadas en polígonos de acción sobre el mapa donde los ECOSF desarrollan las actividades.

Dadas las prioridades del Primer nivel de atención en salud y de los propios equipos comunitarios de salud familiar, los requerimientos de esta iteración pasaron a ser sustituidos por el mapeo materno infantil, registro de embarazadas, puérperas, post-aborto, muerte materna y muerte infantil, además del mapeo y administración de sitios de interés que se presentaron en la segunda iteración del presente documento.

Este cambio se dio debido a la necesidad primordial de la implementación de características propias del mapa sanitario que necesitan ser adoptadas por los ECOSF en las actividades de planificación y control del trabajo ejecutado; siendo estas características el control de las variables maternas infantiles y la administración de riesgos del terreno, junto con el registro de infraestructura comunal, servicios de salud y otros sitios de interés que son necesarios e inherentes al mapa sanitario.

Al existir la necesidad de tener esta herramienta de planificación de actividades y visitas de terreno; y ya que es uno de los insumos primordiales para este procedimiento; es necesario que sea desarrollado e implementado correctamente antes de abordar la alta complejidad que tienen las actividades que realizan los ECOSF en las visitas de terreno.

Es importante mencionar que existen documentos de decenas de páginas que describen como realizar una actividad en ciertos tipo de visita de terreno (Instrumentos técnicos jurídicos o ITJ), además de otros documentos oficiales e instrucciones en los lineamientos operativos de los ECOSF que ya abordan esta parte; por lo cual en lugar de ser beneficioso el desarrollo e implementación de las visitas de terreno en un sistema informático en este momento, podría volver menos productivo al trabajador si no se tiene el mapa sanitario abordando correctamente todos los aspectos inherentes a su función como herramienta de planificación.

En ese sentido son de importancia primaria los procesos del mapeo materno infantil y de sitios de interés, junto con la administración de variables maternas infantiles, pues son parte importante del trabajo del día a día de los promotores de salud y de todos los miembros del equipo comunitario. Estos grupos de usuarios tienen una alta prioridad en el desarrollo de las actividades del ECOSF y en estos procesos se consideran datos importantes que el SIFF actualmente no toma en cuenta.

En conclusión se realiza el aporte de determinación de requerimientos y análisis de sistemas a los procedimientos de visitas de terreno; no así el diseño de sistemas ni la construcción de dicha iteración.

A pesar de esto se lograron avances significativos para el desarrollo futuro por parte de la DTIC de estos requerimientos. Podemos mencionar como parte de estos avances un algoritmo utilizando java y sqlite que recibe como parámetro el centro de un círculo y que calcula los puntos georreferenciados que se encuentran dentro del área de este, recurso que se utilizara para determinar los polígonos de acción en un área, y las viviendas georreferenciadas que estarán dentro de él, teniendo como centro el reporte de un caso de enfermedad, el inicio de una visita integral o el parámetro que los ECOSF tengan a bien definir. Es importante mencionar que aunque estos documentos no se encuentren presentes en este trabajo, se ha hecho su entrega a la DTIC para que haga uso de toda esta documentación cuando se considere necesario.

Puede consultar la carta de cambio de requerimientos en el anexo 2.

Se puede entonces continuar con el desarrollo de la iteración número 4.

3.9. Iteración 4

3.9.1. Diagrama de clases de diseño

Ya que esta iteración consiste en la sincronización de datos se describirán todos los componentes necesarios para llevar a cabo un proceso de este tipo con éxito que consiste en peticiones entre cliente y servidor. Siendo el cliente un dispositivo Android y el servidor que utiliza PHP, para poder intercambiar datos entre 2 aplicaciones diferentes (la del dispositivo móvil y el servidor) se deben emplear servicios web que son aquellos que utilizando protocolos y estándares hacen posible la comunicación entre aplicaciones con lenguajes diferentes. El estándar que dispondremos es el REST (Representational State Transfer) y se define como la arquitectura que haciendo uso del protocolo HTTP, proporciona una API que utiliza cada uno de sus métodos para poder realizar diferentes operaciones entre la aplicación que ofrece el servicio web y el cliente. Dado que los servicios como resultado tienen que brindarnos datos y estos tienen que tener un formato establecido, el formato será JSON (JavaScript Object Notation). A continuación se presentan los componentes que se utilizan en el proceso de sincronización de datos:

ActivitySincronizarDatos

Es un formulario con 2 botones los cuales nos permiten subir o enviar información al servidor. Dentro de esta clase se manipulan las peticiones internas de la base de datos utilizando **GestionDB** y también realiza las peticiones utilizan la clase Sincronizar.

GestionDB

Es la clase que nos permite comunicarnos con la base de datos del sistema. Para la sincronización cumple 2 funciones: obtiene las instrucciones de la bitácora (para la subida) y obtiene los datos de configuración de la tableta (para la bajada)

TransmisorJSON.

Esta clase es la encargada de recibir y enviar las peticiones al servidor. Utiliza la librería **HTTP** de apache para Android.

HTTP (Librería de HTTP para Android).

Es una librería que simplifica el manejo de peticiones HTTP. Envía y recibe informaciones mediante el objeto HttpClient. La comunicación entre el cliente y el servidor se hace utilizando servicios web con el estándar REST que como mencionamos anteriormente utiliza la arquitectura HTTP. HTTP es el protocolo usado en cada transacción de la World Wide Web.

Sincronizar

Esta clase utiliza **TransmisorJSON** para enviar la información al servidor. Sincronizar transforma los datos a enviar o recibir a formato JSON (que es un formato para el intercambio de información) para realizar este proceso utiliza la librería **GSON**.

GSON

Es una librería que puede convertir objetos de Java a formato JSON y viceversa. Que es el formato establecido para las respuestas del servidor

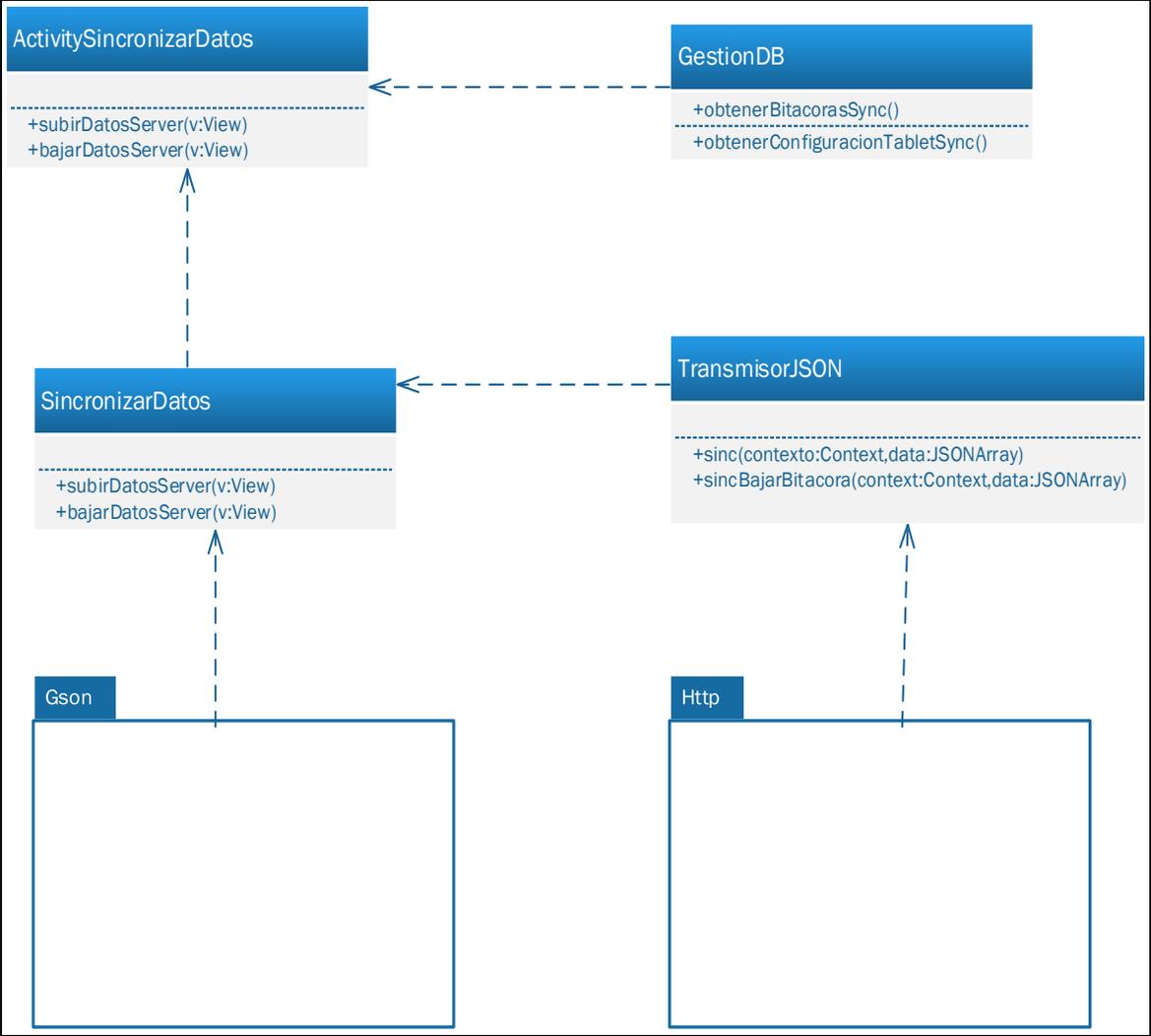


Figura 3.14 - Diagrama de clases de diseño

3.9.2. Diseño de Salidas

3.9.2.1. Mensajes de información

Aparecerán en pantalla cuando se deba de informar al usuario sobre el éxito o error de la sincronización de datos; esto se realizara haciendo uso de los toast de Android serán mensajes cortos que contendrán una pequeña descripción del estado de la transacción y aparecerán por un tiempo en la pantalla. (Ejemplo en los estándares de interfaz)

3.9.3. Diseño de Entradas

Para consultar el diseño de todos los requerimientos puede consultar en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: **“.. / Documentación / Análisis y Diseño / Diseño de la iteración 4.docx “**

3.9.4. Diseño de Procesos

3.9.4.1. Preparar datos para sincronización

3.9.4.1.1. Diagrama de Secuencia

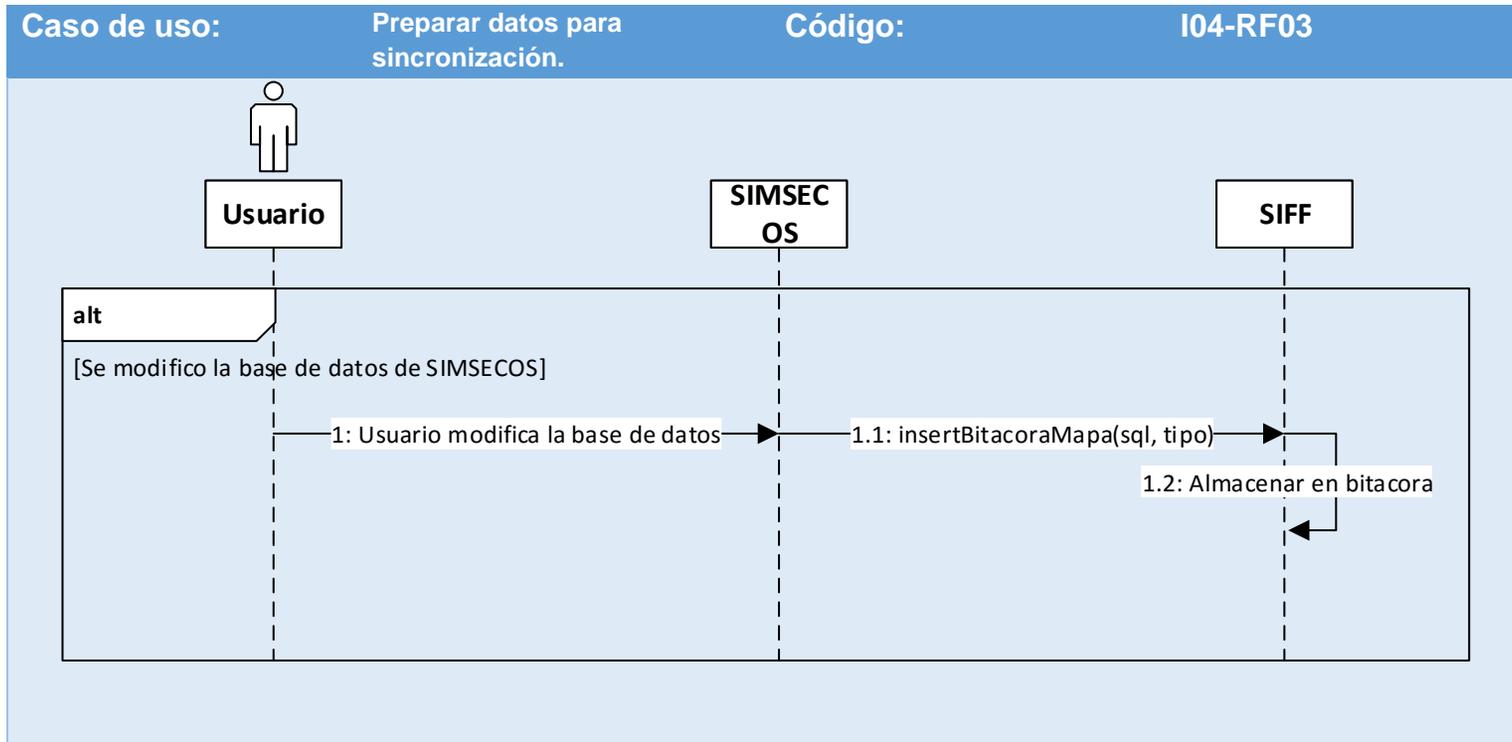


Figura 3.15 - Diagrama de secuencia preparar datos para sincronización

3.9.5. Validaciones

No existen validaciones para esta iteración, ya que el usuario solo indicara presionando los botones correspondientes si desea subir y bajar datos del servidor.

3.9.6. Banco de Pruebas

Debido a que para esta funcionalidad no es necesario ingresar ni seleccionar datos predefinidos, no existen casos de prueba, solamente se debe validar que la información se sincronice correctamente al presionar los botones correspondientes.

3.10. Seguridad

El objetivo de este apartado es brindar un conjunto de lineamientos e instrucciones que permitan garantizar la seguridad de la información del Sistema De Presentación Del Mapa Sanitario Para Las Actividades De Terreno De Los Equipos Comunitarios De Salud Familiar Del Ministerio De Salud.

3.10.1. Usuarios y contraseñas.

3.10.1.1. Sistema Operativo

Se recomienda que el desbloqueo de cada dispositivo sea por medio de contraseña y que ésta esté formada por al menos 8 dígitos. La contraseña debe estar formada con una combinación de números, letras minúsculas y letras mayúsculas como mínimo y con al menos un carácter especial. Se recomienda que el dispositivo se configure para que se bloquee automáticamente a los 30 segundos de no estar usándolo.

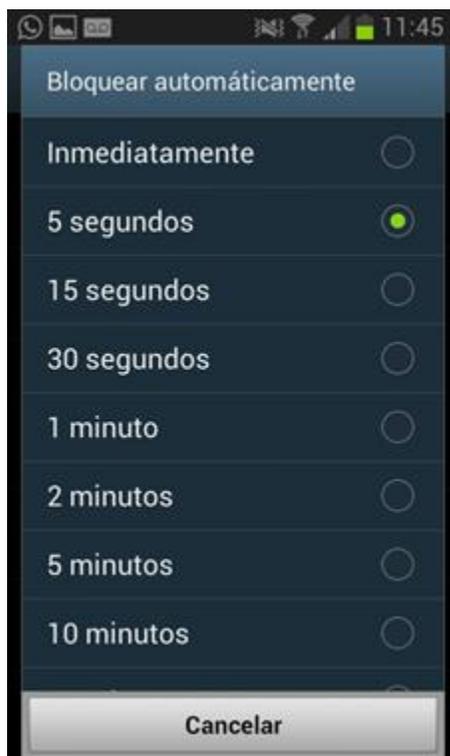


Ilustración 3.20 - Configuración de la pantalla de bloqueo del sistema operativo Android

Ejemplo de contraseña recomendada:

EcosfRdM_1

No se recomienda el uso de patrón de desbloqueo ya que está catalogado con un nivel medio de seguridad y podría ser vulnerable ante un posible acceso sin autorización. Tampoco se recomienda usar las opciones de PIN ya que solo permite números y en definitiva no se recomienda usar el dispositivo sin seguridad de bloqueo de pantalla.

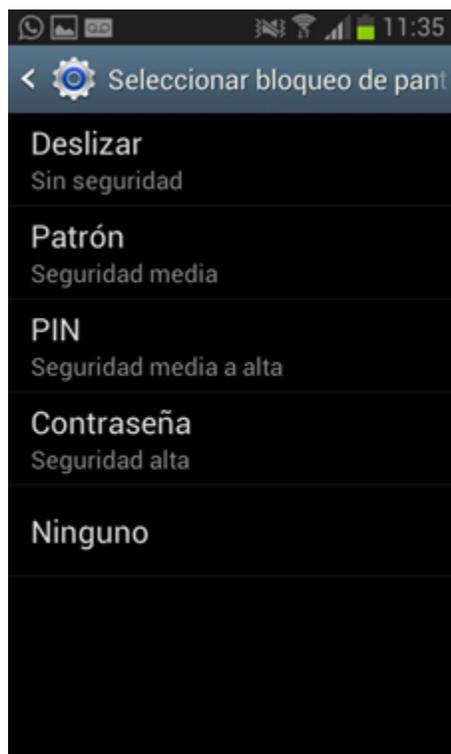


Ilustración 3.21 - Selección de bloqueo de pantalla para el sistema operativo Android

3.10.1.2. Sincronización

Debe tenerse especial cuidado con las sincronizaciones de datos a servidores ajenos al Ministerio De Salud. Se recomienda se verifique que no estén activas las sincronización de datos a servidores o aplicaciones no deseadas

3.11. Diccionario de Datos

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Análisis y Diseño / Diccionario de datos.docx** “

CAPITULO IV
PRUEBAS DE
SOFTWARE

4.1. Pruebas individuales de los módulos

En este apartado se describen las pruebas correspondientes a modulo presentado en el análisis y diseño. Cabe mencionar que en el diseño ya se definieron las clases de equivalencia, condiciones y valores límite para cada uno de estos módulos, por lo que en este apartado se presentan solamente los datos para probar cada módulo individual.

4.1.1. Mapeo de riesgo familiar

4.1.1.1. Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados

Prueba	Entradas		Resultado esperado
	Riesgo		
1 – Riesgo seleccionado	Alto		Mapeo de familias con riesgo alto
2 – Riesgo no seleccionado	Vacío		Mapa vacío

Tabla 4.1 - Datos de prueba mapeo de riesgos familiares

4.1.2. Mapeo de variables

4.1.2.1. Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados

Prueba	Entradas				Resultados esperados
	Tipo de variable	Agrupación	Variable	Ítem	
1 – datos vacíos	Vacío	vacío	vacío	Vacío	Mensaje de error
2 –Tipo de variable seleccionado	Familia	vacío	vacío	Vacío	Llenar datos de agrupación de variables
3 – Tipo de variable seleccionado, presionar botón mapear	Familia	vacío	vacío	Vacío	Mensaje de error

4 – tipo de variable y agrupación seleccionado	Familia	Servicios básicos	vacío	Vacío	Llenar datos de variables
5 – tipo de variable y agrupación seleccionados; presionar botón mapear	Familia	Servicios básicos	vacío	Vacío	Mensaje de error
6 – tipo de variable, agrupación y variable seleccionada	Familia	Desechos	Manejo de aguas grises	Vacío	Llenar datos de ítem
7 – tipo de variable, agrupación y variable seleccionada	Familia	Desechos	Manejo de aguas grises	Vacío	Mensaje de error
8 – tipo de variable, agrupación y variable seleccionada	Familia	Amenazas	Por exposición a riesgo ambiental	Vacío	Mapeo de todos los ítem de la variable
9 – todos los datos seleccionados, presionar mapear	Familia	Desechos	Manejo de aguas grises	La eliminación es a alcantarillado	Mapeo de la variable e ítem seleccionado

Tabla 4.2 – Datos de prueba mapeo de variables

4.1.3. Filtrar por zonas

4.1.3.1. Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados

Prueba	Entradas		Resultado esperado
	Zona		
1 – Zona seleccionada	A		Mapeo de variable seleccionada en la zona A
2 – Zona no seleccionada	Vacío		Mapeo de variable seleccionada en todas las zona

Tabla 4.3 - Datos de prueba Filtro por zonas

4.1.4. Registrar / Editar embarazada

4.1.4.1. Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados

Prueba 1	Entradas		Resultado esperado
	Riesgo	Fecha de ultima regla	
1 – Sin datos	Vacío	vacío	Mensaje de error
2 – riesgo seleccionado, fecha vacía	Alto	vacío	Mensaje de error
3 - todos los datos ingresados con fecha valida	Alto	05/10/2015	Registro de los datos correctamente
3 - todos los datos ingresados con fecha invalida	Alto	10/05/2013	

Tabla 4.5 – Datos de prueba Ingreso/Edición de embarazadas

4.1.5. Ingreso/edición de sitios de interés

4.1.5.1. Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados

Pruebas	Entradas					Resultado esperado
	Tipo de sitio	Categoría de sitio	zona	Nombre	Descripción	
1 – todos los datos vacíos	Vacío	vacío	vacío	vacío	vacío	Botón guardar / actualizar deshabilitado
2 – tipo de sitio seleccionado	Factores de riesgo social	vacío	vacío	vacío	vacío	Botón guardar / actualizar deshabilitado
3 - Tipo y categoría de sitio de interés seleccionados	Factores de riesgo social	Cantina / Bar	vacío	vacío	vacío	Botón de guardar / actualizar deshabilitado
4 - Sitio de interés sin nombre ni descripción	Factores de riesgo social	Cantina / Bar	C	vacío	vacío	Registrar sitio de interés sin nombre y descripción.
5 - Sitio de interés sin descripción.	Factores de riesgo social	Cantina / Bar	C	Bar los amigos	vacío	Registrar sitio de interés sin descripción.
6 - Todos los datos proporcionados	Factores de riesgo social	Cantina / Bar	C	Bar los amigos	Bar que se encuentra en la intersección de calle principal.	Registro de datos completos

Tabla 4.6 - Datos de prueba Ingreso /Edición sitio de interés

4.1.6. Eliminación de sitio de interés

Este caso de prueba pretende realizar las pruebas requeridas para eliminar un sitio de interés, Para esta prueba solamente es necesario seleccionar un sitio de interés, presionar el botón eliminar y confirmar la eliminación en la pantalla correspondiente.

4.1.7. Generación de reportes

4.1.7.1. Pruebas de entradas, validaciones y resultados esperados

Pruebas	Entradas		Resultado esperado
	Reporte	Año	
1 – todos los datos vacíos	Vacío	vacío	Mensaje de error
2 – Reporte seleccionado	reporte de mortalidad infantil	vacío	Mensaje de error
3 - Reporte y año seleccionados	reporte de mortalidad infantil	2015	Reporte generado en formato PDF

Tabla 4.7 - Datos de prueba generación de reportes

4.2. Pruebas integradas de los módulos

4.2.1. Integración entre todos los módulos de mapeo y filtro por zona

Prueba	Entradas		Resultados esperados
	Mapeo	Zona	
1 – Mapeo de riesgos	Riesgo bajo	A	Viviendas con riesgo alto en zona A
2 – Mapeo de variables	Mascotas → más de 5 mascotas	C	Viviendas con el número de más cotas seleccionados
3 – Mapeo de sitios de interés	Sitios de interés	B	Sitios de interés en zona B
4 – Mapeo materno infantil	Todas las opciones maternas	C	Personas en algún estado obstétrico de la zona C

Tabla 4.8 - Datos de prueba integración de mapeo y filtro por zona

4.2.2. Integración de control materno infantil y reportes

Prueba	Entradas		Resultados esperados
	Registro de un parto	Reportes	
1 – Generación de reporte de partos realizados	Tipo: Institucional Fecha: 01/11/2015 Nombre de persona:	Partos realizados	Reporte con el parto registrado
2 – Generación de reporte de muerte materna	Fecha: 22/09/2015 Nombre de persona:	Muerte materna	Reporte con la muerte registrada
3 – Generación de reporte de muerte infantil	Fecha: 05/10/2015 Nombre del menor: Lea Eunice Ramírez Martínez	Muerte infantil	Reporte con la muerte registrada

Tabla 4.9 - Datos de prueba Integración control materno infantil y reportes

4.2.3. Integración general de los módulos con la sincronización

Prueba	Entradas		Resultados esperados
	Datos a enviar	Datos a recibir	
1 – Sin datos para enviar	Ninguno	-	Mensaje de información que no hay datos para enviar
2 – Con datos para enviar	Registro de una embarazada Registro de una muerte infantil Ingreso de in sitio de interés Edición de un sitio de interés	-	Datos almacenados en el servidor remoto
3 – Sin datos que recibir	-	Ninguno	Mensaje de notificación que no hay datos que recibir

Tabla 4.10 - Datos de prueba Integración de los módulos con sincronización

4.3. Prueba de salida de datos.

4.3.1. Mapeo de Riesgo Familiar

Entradas	Riesgo: Alto
Salida	Mapeo de familias de riesgo alto
Resultado	
	

Tabla 4.11 - Salidas Mapeo de Riesgo Familiar Alto

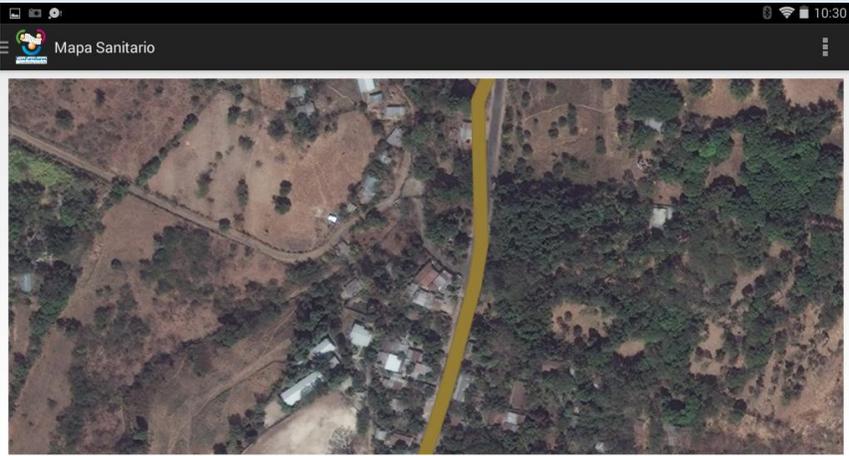
Entradas	Riesgo: Vacío
Salida	Mapa vacío
Resultado	
	

Tabla 4.12 - Salidas Mapa vacío

4.3.2. Mapeo de variables.

Entradas		Tipo de variable: vacío	Agrupación: vacío	Variable: vacío	Ítem: vacío
Salida	Mensaje de error				
Resultado					
					

Tabla 4.13 – Salida Mensaje de error

Entradas		Tipo de variable: Familia	Agrupación: vacío	Variable: vacío	Ítem: vacío
Salida	Mensaje de error				
Resultado					
					

Tabla 4.14 - Salida Mensaje de error

Nota: Se encontrara con el mismo error mientras no especifique el tipo de variable, familia, agrupación e ítem. Salvo en las excepciones de seleccionar: familia->riesgo ambiental y persona->padece alguna enfermedad crónica que no se necesita especificar un ítem.

Entradas	Tipo de variable: Familia Agrupación: Amenazas Variable: Por exposición a riesgo ambiental Ítem: vacío
Salida	Mapeo de todos los ítems que cumplen con el criterio.
Resultado	
	

Tabla 4.15 – Salida Mapa con ítems que cumplen criterios

Entradas	Tipo de variable: Familia Agrupación: Desechos Variable: Manejo de aguas grises Ítem: La eliminación es a alcantarillado.
Salida	Mapeo de todos los ítems que cumplen con el criterio.
Resultado	
	

Tabla 4.16 - Salida Mapa con ítems que cumplen criterios

4.3.3. Filtrar por zonas.

Entradas		Resultado filtrado por zona A
Salida		Mapeo de variable seleccionada en la zona A
Resultado		
		

Tabla 4.17 – Salida Mapeo de filtrado por zona

Entradas		Resultado sin zona seleccionada
Salida		Mapeo de variable seleccionada en todas las zona
Resultado		
		

Tabla 4.18 – Salida Mapeo de filtrado por todas las zonas

4.3.4. Registrar / Editar Embarazada

Entradas	Riesgo: vacío Fecha de ultima regla: vacío
Salida	Mensaje de error
Resultado	
	

Tabla 4.19 – Salida Error Registrar / Editar Embarazada

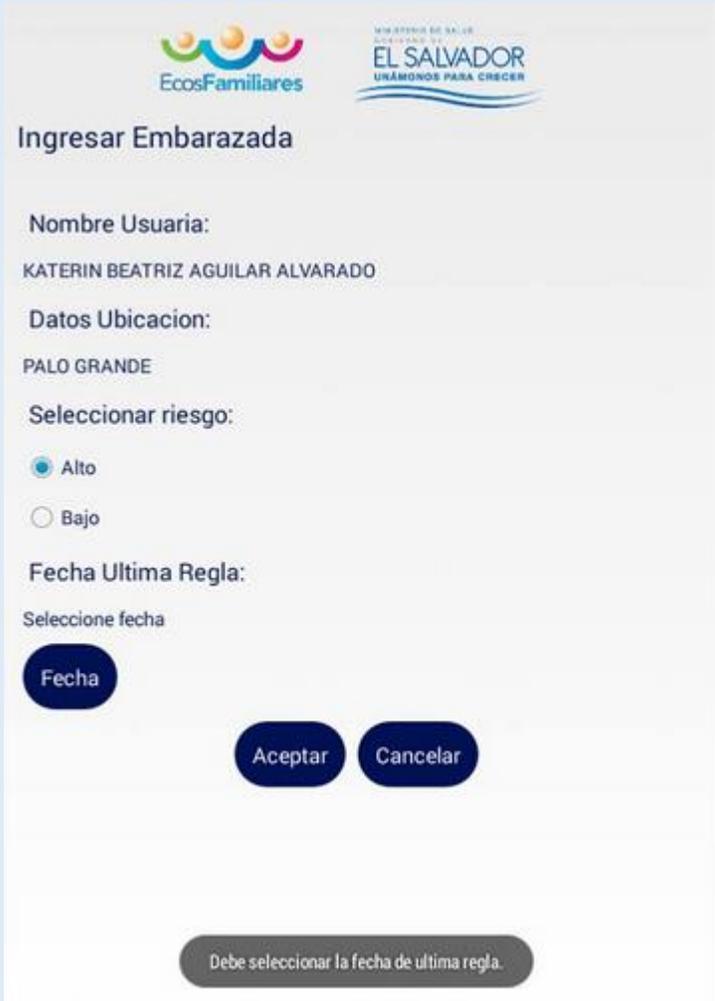
Entradas	Riesgo: Alto Fecha de ultima regla: vacío
Salida	Mensaje de error
Resultado	
 <p>The screenshot shows a mobile application interface for 'Ingresar Embarazada'. At the top, there are logos for 'EcosFamiliares' and 'MINISTERIO DE SALUD GOBIERNO DE EL SALVADOR UNÁMONOS PARA CRECER'. The form contains the following fields and options:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre Usuaría: KATERIN BEATRIZ AGUILAR ALVARADO Datos Ubicacion: PALO GRANDE Seleccionar riesgo: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Bajo Fecha Ultima Regla: <ul style="list-style-type: none"> Seleccione fecha Fecha (button) <p>At the bottom of the form, there are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'. A dark grey error message box at the bottom center reads: 'Debe seleccionar la fecha de ultima regla.'</p>	

Tabla 4.20 – Salida Error Registrar / Editar Embarazada

Entradas	Riesgo: Alto Fecha de ultima regla: 10/05/2013
Salida	Mensaje de error
Resultado	

Tabla 4.21 – Salida Error Registrar / Editar Embarazada

Entradas	Riesgo: Alto Fecha de ultima regla: 10/05/2015
Salida	Mensaje de éxito
Resultado	

Tabla 4.22 - Salida Error Registrar / Editar Embarazada

4.3.5. Ingreso / Edición Sitios de interés.

Entradas	Tipo de sitio: Vacío Categoría de sitio: Vacío Zona: Vacío Nombre: Vacío Descripción: Vacío
Salida	Botón de Aceptar sin funcionar
Resultado	
	

Tabla 4.23 – Salida botón de aceptar deshabilitado

Nota: Este mismo aplica cuando cualquiera del tipo de sitio, la categoría del sitio o la zona son vacíos. Solo se admite que el nombre y la descripción estén vacíos.

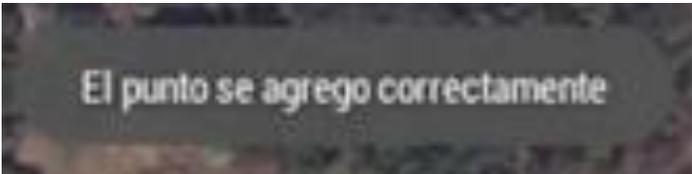
Entradas	Tipo de sitio: Factores de Riesgo Social Categoría de sitio: Cantina/Bar Zona: Vacío Nombre: Vacío Descripción: Vacío
Salida 1	Botón de Aceptar sin funcionar
Resultado	
	
Salida 2	Creación del sitio
Resultado	
	

Tabla 4.24 – Salidas ingreso / edición sitio de interés

Nota: Nombre y descripción son opcionales, el botón de aceptar entonces se habilita.

4.3.6. Eliminación de sitio de interés.

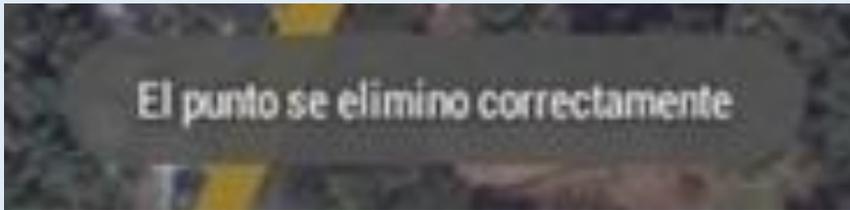
Entradas	El punto de interés de la prueba anterior.
Salida	Confirmación de la eliminación del punto.
Resultado	
	

Tabla 4.25 – Salida confirmación de eliminación del punto

4.3.7. Generación de reportes.

Entradas	Tipo de reporte: vacío Año: vacío
Salida	Mensaje de error.
Resultado	
	

Tabla 4.26 – Salida Error Generación de reportes

Nota: Este mismo aplica cuando falta el año o el tipo de reporte. Por lo cual omitiremos esas pruebas.

Entradas	Tipo de reporte: Mortalidad Infantil Año: 2015												
Salida	Reporte Generado en Formato PDF.												
Resultado													
 <p>Fecha de creacion: 16 de noviembre de 2015</p> <p>Ministerio de salud Reporte de Mortalidad Infantil Año 2015</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID Integrante</th> <th>N° Expediente familiar</th> <th>Nombre</th> <th>Fecha de Muerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1409293</td> <td>6 11 R 0005 B 114 108</td> <td>LEA EUNICE RAMIREZ MARTINEZ</td> <td>16/11/2015</td> </tr> <tr> <td>1409291</td> <td>6 11 R 0005 B 110 104</td> <td>JOEL ESAU GONZALEZ</td> <td>16/11/2015</td> </tr> </tbody> </table>		ID Integrante	N° Expediente familiar	Nombre	Fecha de Muerte	1409293	6 11 R 0005 B 114 108	LEA EUNICE RAMIREZ MARTINEZ	16/11/2015	1409291	6 11 R 0005 B 110 104	JOEL ESAU GONZALEZ	16/11/2015
ID Integrante	N° Expediente familiar	Nombre	Fecha de Muerte										
1409293	6 11 R 0005 B 114 108	LEA EUNICE RAMIREZ MARTINEZ	16/11/2015										
1409291	6 11 R 0005 B 110 104	JOEL ESAU GONZALEZ	16/11/2015										

Tabla 4.27 – Reporte generado en formato PDF

4.3.8. Sincronización de datos

4.3.8.1. Integración general de los módulos de la sincronización.

Entradas	Datos a enviar: Ninguno Datos a recibir: N/A
Salida	Mensaje de información que no hay datos para enviar.
Resultado	
	

Tabla 4.28 – Mensaje de falta de datos para enviar

Entradas	Datos a enviar: -Registro de una embarazada. -Registro de una muerte infantil -Registro de un sitio de interes Datos a recibir: N/A
Salida	Datos en el servidor
Resultado	

Tabla 4.29 – Datos en el servidor

Entradas	Datos a enviar: N/A Datos a recibir: Ninguno
Salida	Mensaje de información que no hay datos para enviar.
Resultado	

Tabla 4.30 – Mensaje de falta de datos para enviar

Esta prueba se realiza en un dispositivo diferente al cual se generaron los datos, se puede notar la diferencia al ver las capturas ya que el dispositivo que genero la información es una tableta y el que la recibe es un teléfono inteligente.

Entradas	<p>Datos a enviar: N/A</p> <p>Datos a recibir:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Registro de una embarazada. -Registro de una muerte infantil -Registro de un sitio de interés
Salida 1	Registro de embarazada sincronizada
Resultado	
 <p>The screenshot shows a mobile application interface titled 'Mapeo Materno Infantil - Toda...'. It displays a satellite map with a yellow road. A location marker is placed on the map, and a pop-up window shows the name 'Persona(s) : - BLANCA NOHEMY HERCULES MELARA' with a blue arrow icon pointing right. Below the text is a smaller map view showing the location marker in more detail.</p>	

Tabla 4.31 – Registro de Embarazada Sincronizada

Salida 2	Registro de muerte infantil sincronizado
Resultado	
 <p>The screenshot shows a mobile application interface titled 'Mapeo Materno Infantil - Toda...'. It displays a satellite map with a yellow road. A location marker is placed on the map, and a pop-up window shows the name 'Menor(es) Fallecido(s) : - ANGEL EXEQUIEL CASTELLANO MEJIA' with a blue arrow icon pointing right. Below the text is a smaller map view showing the location marker in more detail.</p>	

Tabla 4.32 – Registro de muerte infantil sincronizado

Resultado



Tabla 4.33 – Registro de punto de interés sincronizado

4.3.9. Pruebas integradas de los módulos.

4.3.9.1. Integración de los módulos de mapeo y filtro de zona.

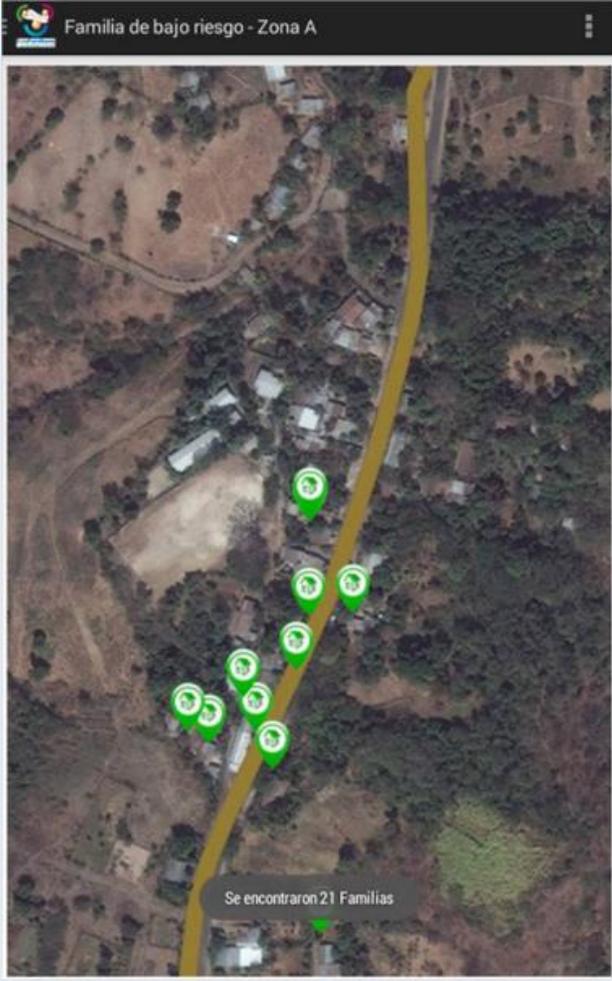
Entradas	Mapeo: Riesgo Bajo Zona: A
Salida	Viviendas de alto riesgo alto en zona A
Resultado	
	

Tabla 4.34 – Viviendas de alto riesgo en la zona A

Entradas	Mapeo: Perros, 1-3 perros Zona: Todas las Zonas
Salida	Mapeo de viviendas con 1-3 Perros en Todas las Zonas
Resultado	
 <p>The screenshot shows a mobile application interface with a black header containing the text "No. de perros - Todas las zonas" and a small logo on the left. The main area is an aerial satellite map of a rural area with a yellow road. Numerous purple circular icons, each containing a white silhouette of a dog, are scattered across the map, primarily along the road and in the surrounding fields. At the bottom of the map, a semi-transparent grey box displays the text "Se encontraron 95 Familias". The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps icons.</p>	

Tabla 4.35 – Mapeo de viviendas con 1-3 perros en todas las zonas

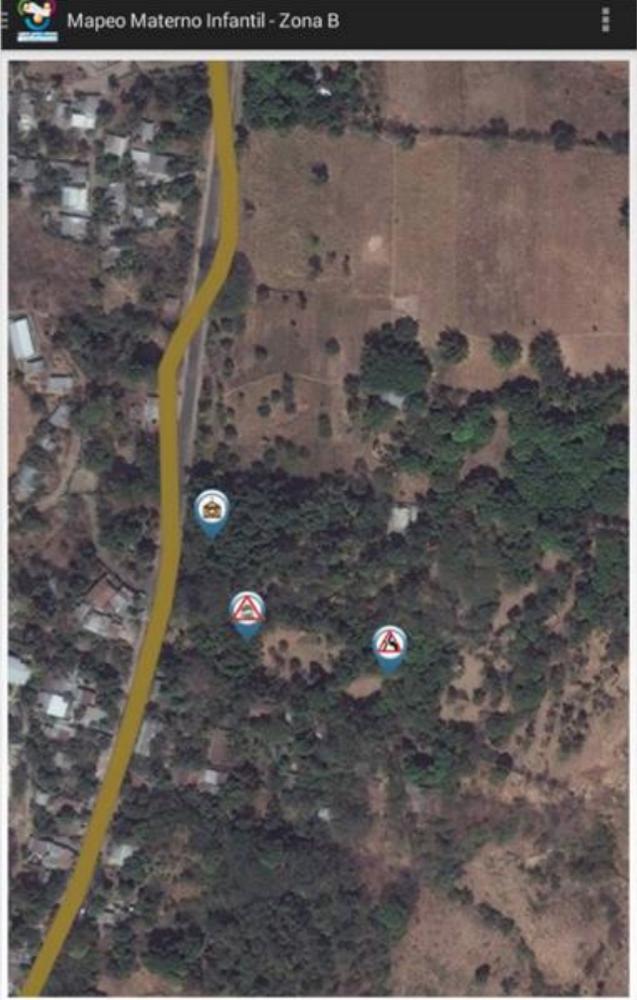
Entradas	Mapeo: Mostrar sitios de interés Zona: B
Salida	Muestra los sitios de interés en la zona B.
Resultado	
	

Tabla 4.36 – Sitios de interés en la zona B

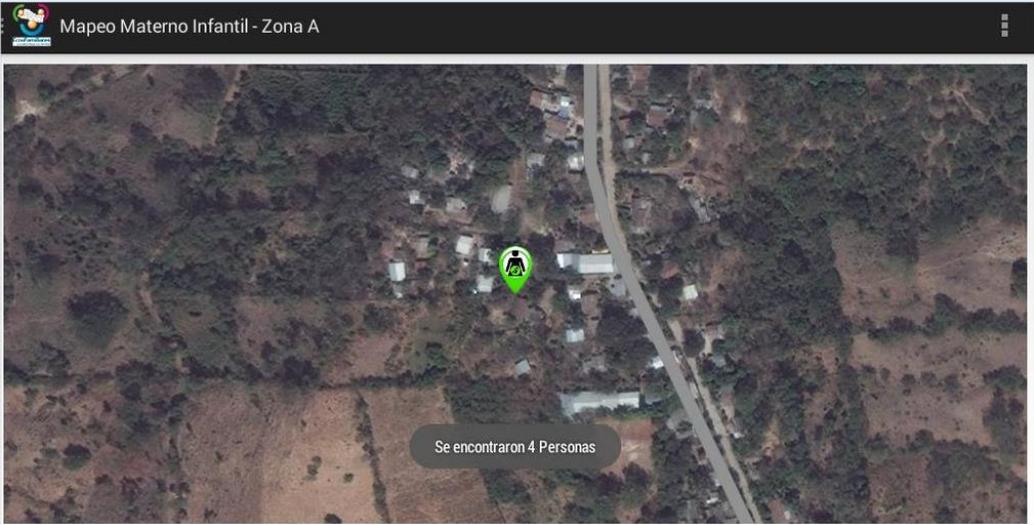
Entradas	Mapeo: Nuevas embarazadas Zona: A
Salida	Mapeo de nuevas embarazadas en todas las zonas
Resultado	
	

Tabla 4.37 – Mapeo de nuevas embarazadas en todas las zonas.

4.3.9.2. Integración de control materno infantil y reportes.

Entradas	Registro de un parto, Tipo. Institucional, Fecha de parto: 01/11/2015, Nombre de persona: Zuleima Margarita Ortiz , Reporte: Partos realizados.
Salida	Reporte con el parto registrado
Resultado	
	

Tabla 4.38 – Reporte con partos registrados

Entradas	Registro de una muerte materna, Fecha de muerte:22/09/2015, Nombre de persona: Kathia Malleli Renderos Ortiz
Salida	Reporte con la muerte registrada
Resultado	
	

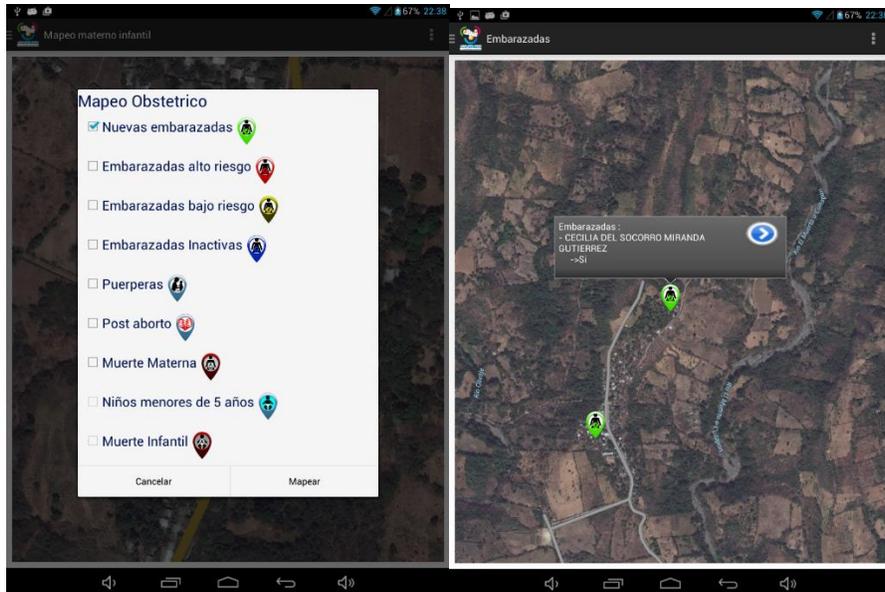
Tabla 4.39 – Reporte con muertes maternas registradas

Entradas	Registro de una muerte infantil, Fecha de muerte: 05/10/2015, Nombres de menores: Lea Eunice Ramírez Martínez, Joel Esaú González.
Salida	Reporte con la muerte registrada
Resultado	
	

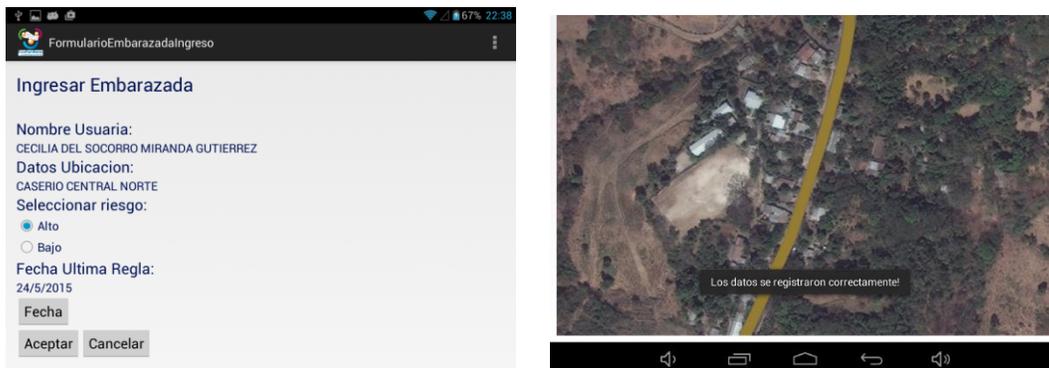
Tabla 4.40 – Reporte con muerte infantil registrada

4.4. Prueba de almacenamiento de datos BD

4.4.1. Registro de embarazada

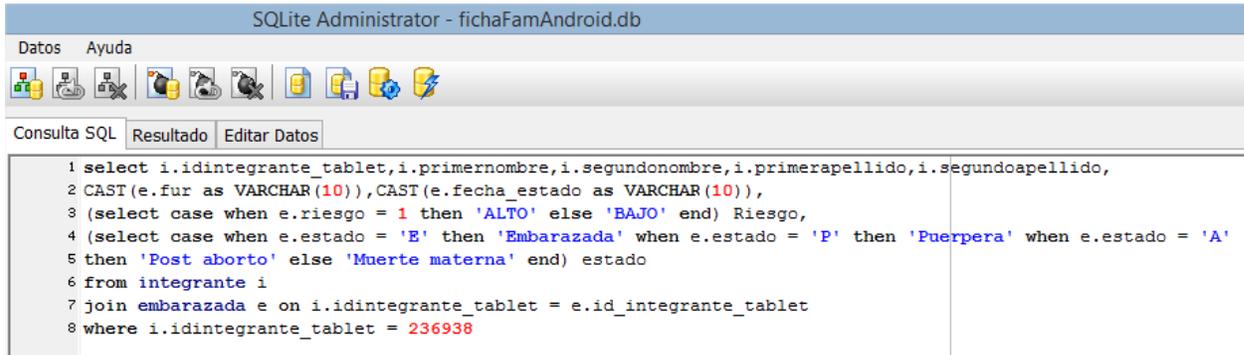


Figuras 4.1 y 4.2 - Mapeo Materno Infantil



Figuras 4.3 y 4.4 - Registro de nueva embarazada

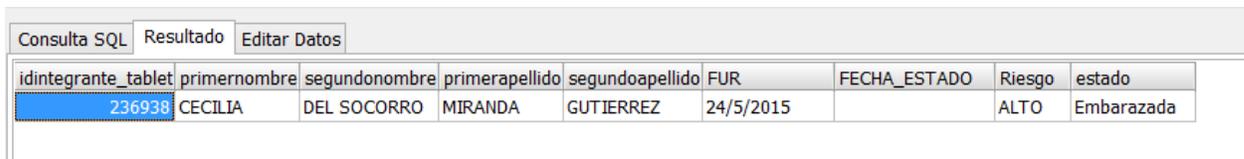
4.4.2. Datos registrados en la base de datos:



The screenshot shows the SQLite Administrator interface for a database named 'fichaFamAndroid.db'. The 'Consulta SQL' tab is active, displaying the following SQL query:

```
1 select i.idintegrante_tablet,i.primernombre,i.segundonombre,i.primerapellido,i.segundoapellido,
2 CAST(e.fur as VARCHAR(10)),CAST(e.fecha_estado as VARCHAR(10)),
3 (select case when e.riesgo = 1 then 'ALTO' else 'BAJO' end) Riesgo,
4 (select case when e.estado = 'E' then 'Embarazada' when e.estado = 'P' then 'Puerpera' when e.estado = 'A'
5 then 'Post aborto' else 'Muerte materna' end) estado
6 from integrante i
7 join embarazada e on i.idintegrante_tablet = e.id_integrante_tablet
8 where i.idintegrante_tablet = 236938
```

Figura 4.5 - Consulta de datos de embarazada registrada



The screenshot shows the 'Resultado' tab of the SQLite Administrator. It displays a single row of data from the query:

idintegrante_tablet	primernombre	segundonombre	primerapellido	segundoapellido	FUR	FECHA_ESTADO	Riesgo	estado
236938	CECILIA	DEL SOCORRO	MIRANDA	GUTIERREZ	24/5/2015		ALTO	Embarazada

Figura 4.6 - Resultado de la consulta de datos de embarazada

4.4.3. Registro de sitio de interes

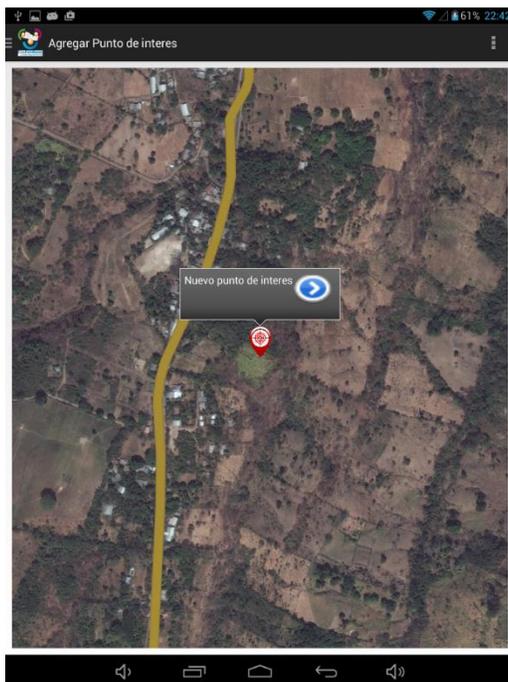


Figura 4.7 - Mapeo de nuevo sitio de interés

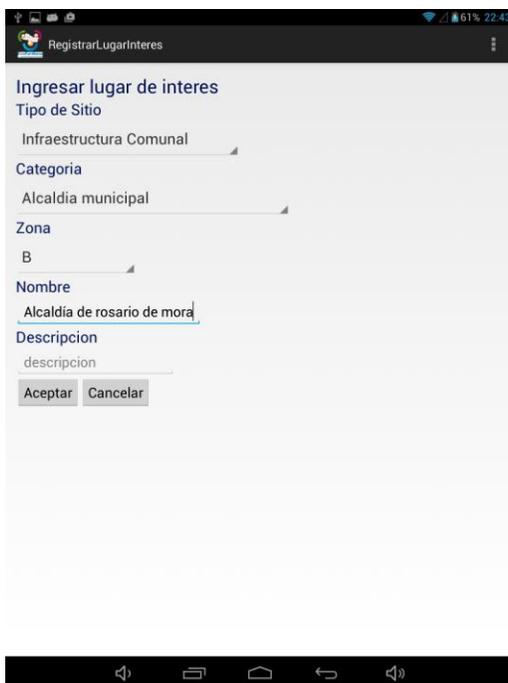


Figura 4.8 - Registro de datos de nuevo sitio de interés

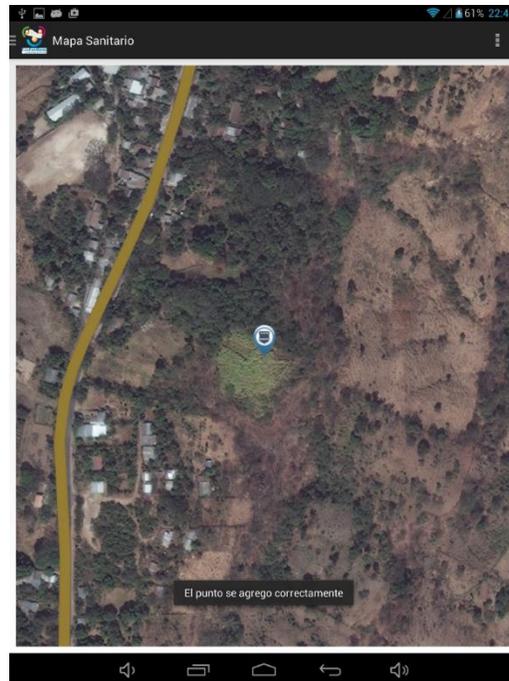


Figura 4.9 - Resultado del registro de nuevo sitio de interés

4.4.4. Datos registrados en la base de datos:

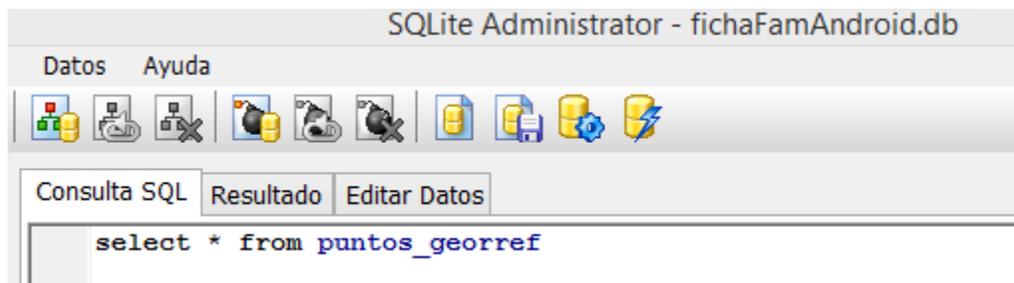


Figura 4.10 - Consulta de datos de nuevo sitio de interés

idpuntos_georref	id_categoria_georref	nombre	descripcion	lat	lng	id_municipio	zona
4	5	Alcaldía-a de rosario de mora		13.543591	-89.21452	107	B

Figura 4.11 - Resultado de la consulta de datos de nuevo sitio de interés

4.4.5. Verificación de la bitácora

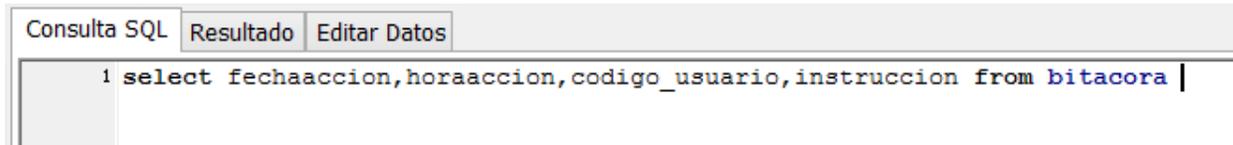


Figura 4.12 - Consulta a la bitácora

14/10/2015	22:39:11.97	MAPA	DELETE FROM puntos_georref WHERE idpuntos_georref=5
29/10/2015	22:38:37.82	MAPA	INSERT INTO embarazada(id_integrante_tablet,fur,fecha_probable_parto,riesgo,estado,activo,correlativo_tablet) VALUES(236938,'24/5,
29/10/2015	22:43:53.51	MAPA	INSERT INTO puntos_georref(id_categoria_georref,nombre,descripcion,lat,lng,id_municipio,zona) VALUES(5,'Alcalde-a de rosario de m

Figura 4.13 - Registros ingresados a la bitácora

4.5. Prueba de seguridad

Vamos a prescindir de esta prueba ya que nuestro sistema estará integrado al Sistema Informático Ficha Familiar (SIFF) y es este último es el que se encargará de la seguridad; quedando nuestro sistema accesible a los usuarios que los administradores del SIFF consideren pertinente darles acceso.

4.6. Prueba de Instalación y Desinstalación

Esta prueba se realizará en el momento de la presentación de la construcción del sistema, se realizará de la siguiente manera:

4.6.1. Instalación:

1. Se copiará en una de las tabletas de uso oficial de los ECOS-F el apk de SIMSECOS.
2. Se ejecutará el apk, iniciando así la instalación.
3. Si no está activada la instalación de orígenes desconocidos se activará.
4. Al ver el mensaje de instalación exitosa pasaremos a verificar que la aplicación se encuentre junto al resto de aplicaciones instaladas en el dispositivo.
5. Se procederá a abrir la aplicación para estar completamente seguros que la instalación fue exitosa.

4.6.2. Desinstalación:

1. Nos desplazamos hasta "Ajustes>Administrador de aplicaciones".
2. Buscamos y seleccionamos SIMSECOS.
3. Seleccionamos "desinstalar" y confirmamos el diálogo de confirmación.
4. Verificamos que la aplicación ya no se encuentra junto al resto de aplicaciones instaladas.

4.7. Prueba de sobrecarga y rendimiento

Para realizar estas pruebas se utilizó un dispositivo con las siguientes características

Característica	Detalle
Pantalla	8 pulgadas
Procesador	1.2 Ghz dual core
Memoria Ram	1 Gb
Memoria Heap	64 Mb
Memoria de almacenamiento interno	8 Gb (5 Gb Disponibles)

Tabla 4.41- Detalles de dispositivo de pruebas

4.7.1. Sobrecarga

Debido a que cada dispositivo ejecutara una instancia propia de la aplicación, la sobrecarga de la aplicación solo tendrá origen en el mismo dispositivo. Estas pruebas se realizarán utilizando la función que más tiempo de ejecución necesita, el mapeo de variables de personas. Se utilizarán 5 niveles de sobrecarga según el siguiente detalle:

- Opción a mapear: Mapeo de variables persona -> Estudia actualmente -> Si, en sector público

Nivel de sobrecarga	Tiempo de ejecución (segundos)	Registros consultados	Se detuvo la aplicación?	Razon
Normal	5	134	No	-
10 veces proceso normal	50	1340	No	-
50 veces proceso normal	292	6700	No	-
75 veces proceso normal	386	10050	No	-

100 veces proceso normal	600	13400	Si	Memoria insuficiente ¹⁸ para mostrar marcadores personalizados
---------------------------------	-----	-------	----	---

Tabla 4.42 - Sobrecarga de la aplicación.

4.7.2. Rendimiento

Se medirán diferentes aspectos del rendimiento

4.7.2.1. Rendimiento del GPU

Se medirá cuantas veces se superponen elementos de pantallas en base al siguiente código de colores:



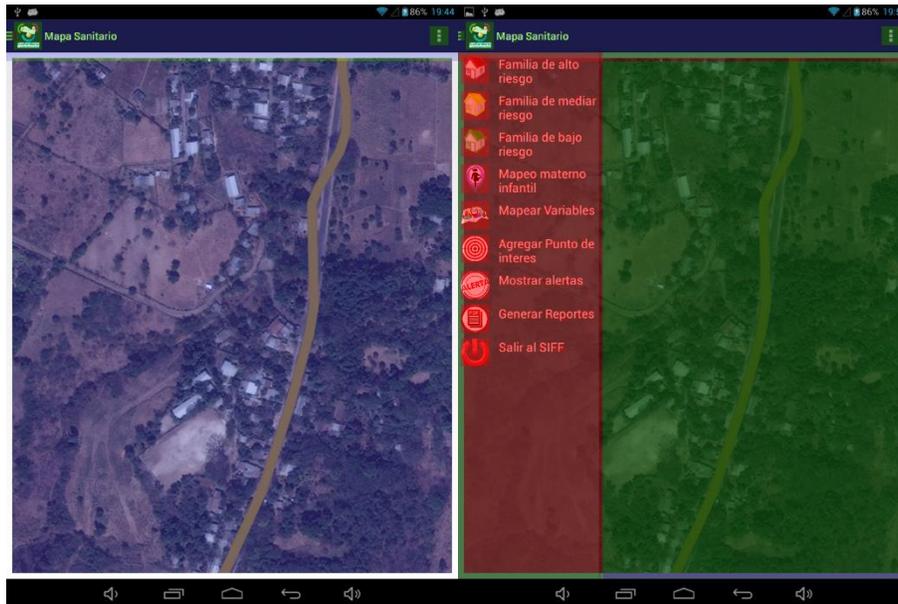
Figura 4.14 –Superposición en pantalla

- **Color real:** No se superpone el elemento.
- **Azul:** se superpone una vez
- **Verde:** se superpone dos veces
- **Rosado:** se superpone tres veces
- **Rojo:** se superpone 4 o más veces

La superposición recomendada es como máximo 2 veces, si se presenta superposición con color rosa o rojo se debe mejorar el rendimiento gráfico.

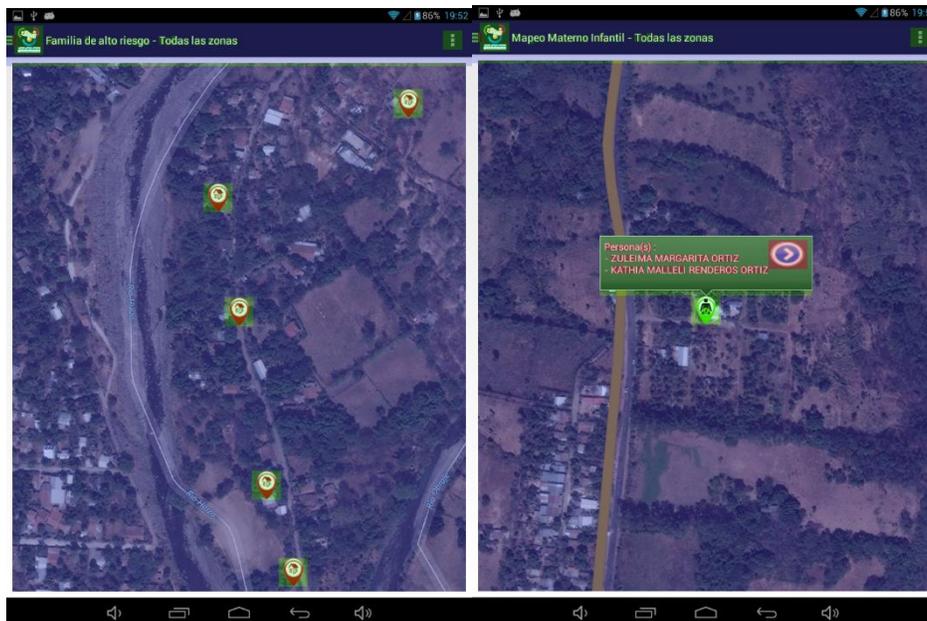
¹⁸ Cada dispositivo posee un límite de memoria que pueden utilizar las aplicaciones, controlado por la versión del sistema operativo o fabricante, esta memoria se conoce como heap memory. Es posible que una aplicación utilice más memoria pero puede causar inestabilidad en el sistema

4.7.2.1.1. Pantalla principal y menú lateral¹⁹



Figuras 4.15 y 4.16 – Pantalla principal y menú lateral

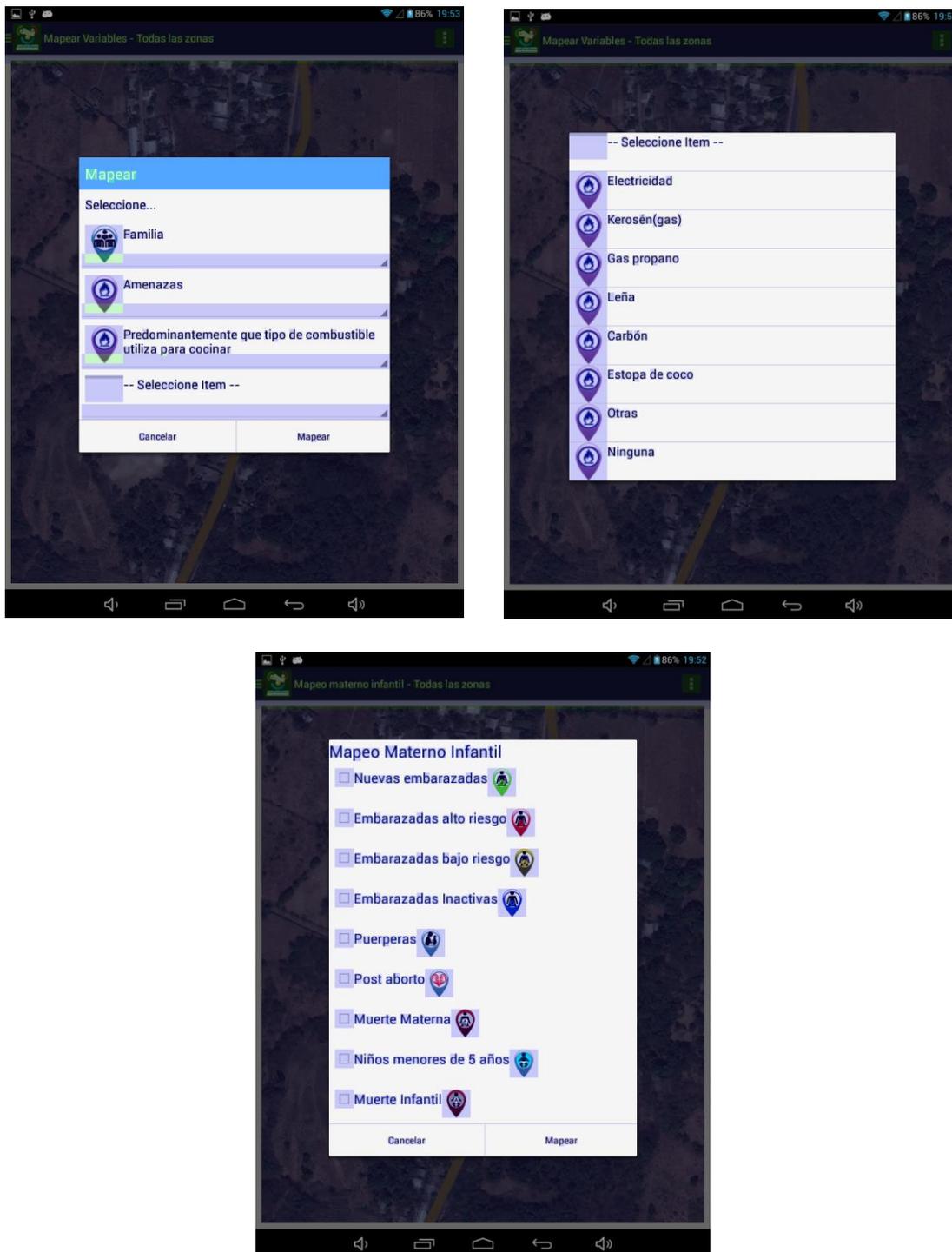
4.7.2.1.2. Marcadores sobre el mapa y burbujas de información



Figuras 4.17 y 4.18 – Marcadores sobre el mapa y burbujas de información

¹⁹ El menú debe estar sobrepuesto a la pantalla principal para poder ser accedido, por lo que es normal que contenga superposición alta

4.7.2.1.3. Diálogos de mapeo



Figuras 4.19, 4.20 y 4.21 – Diálogos de mapeo

4.7.2.1.4. Diálogos de alerta

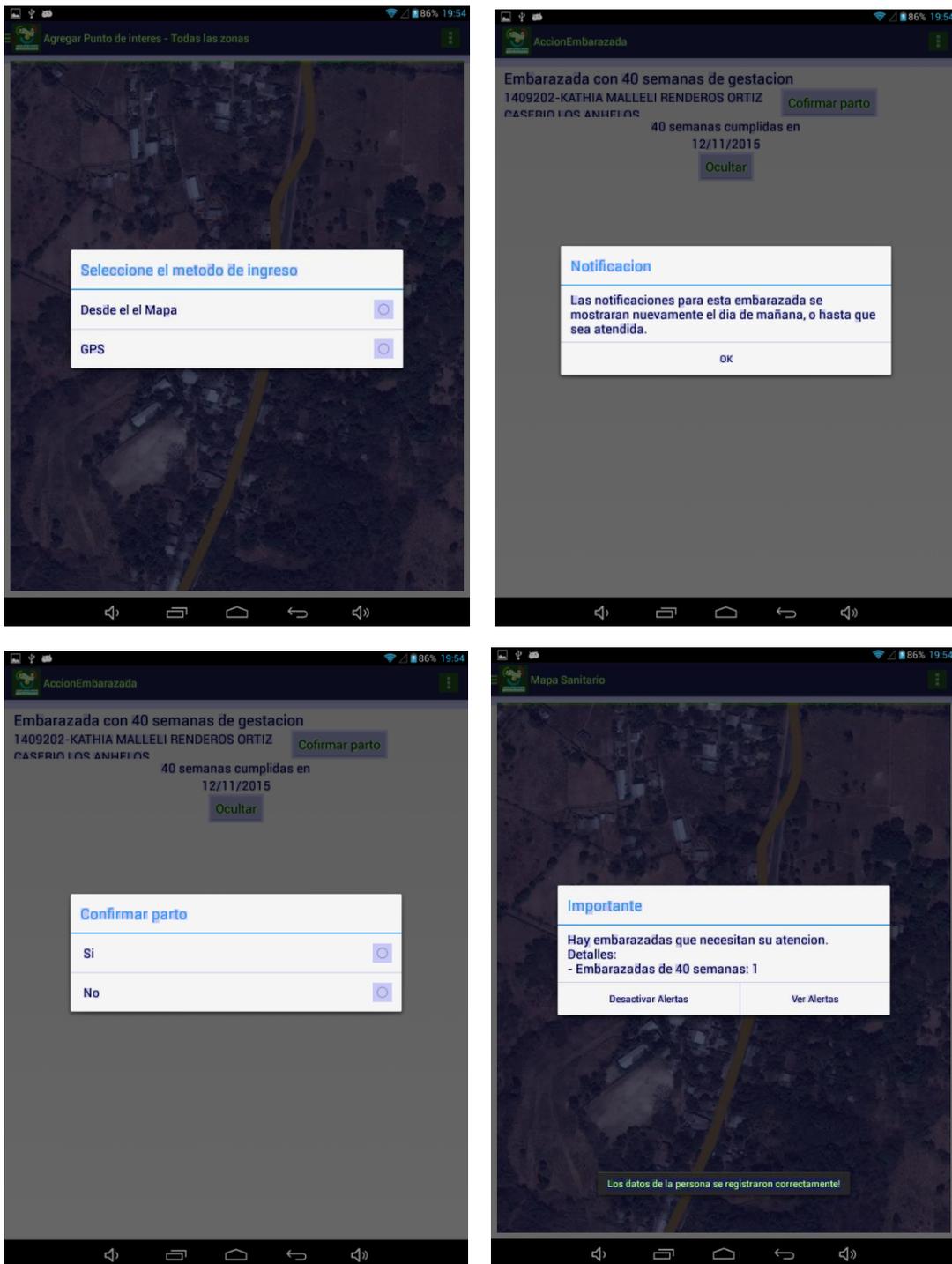


Figura 4.22, 4.23, 4.24 y 4.25 – Diálogos de alerta

4.7.2.1.5. Formularios y pantallas de información

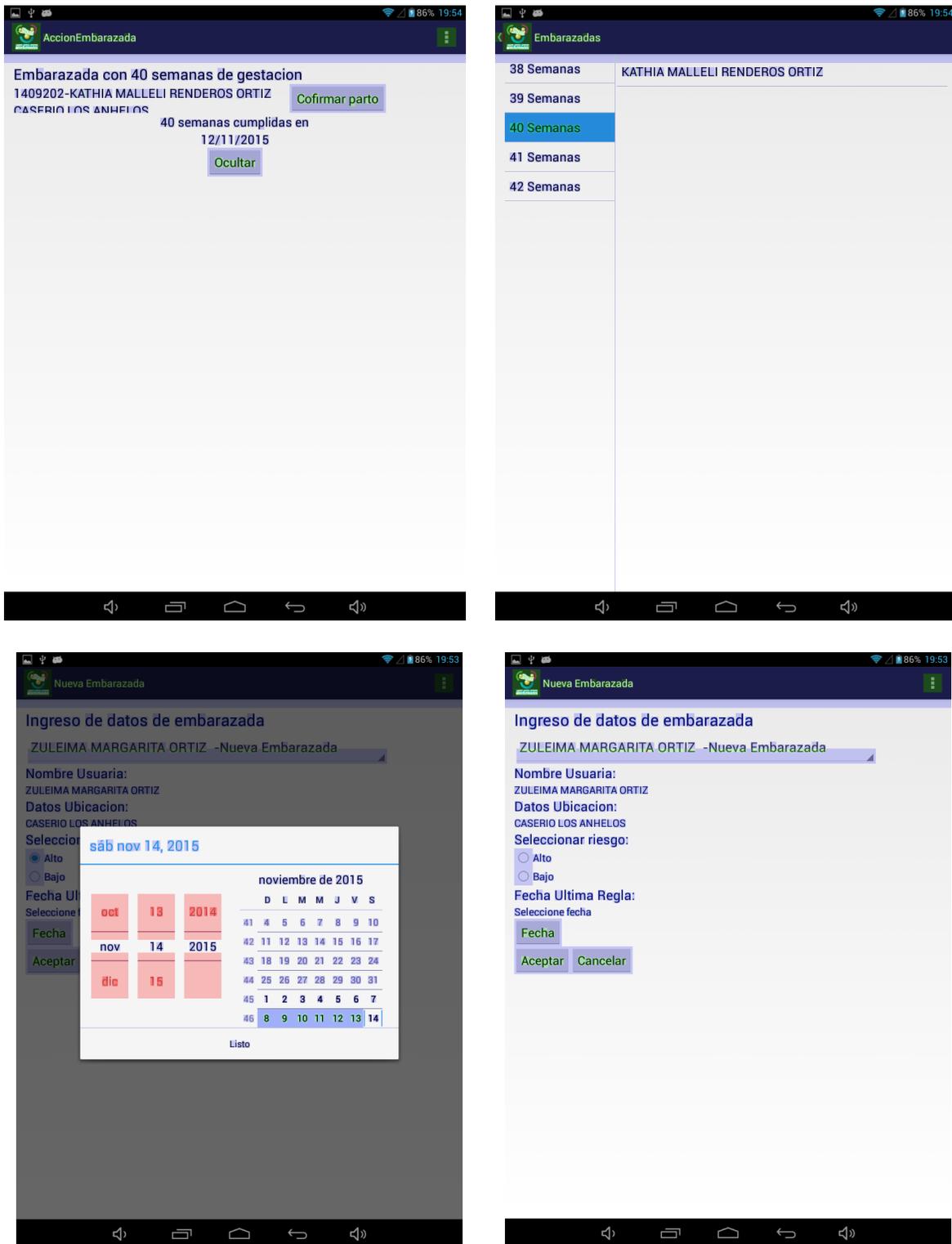


Figura 4.26, 4.27, 4.28 y 4.29 – Formularios y pantallas de información

4.7.2.1.6. Monitoreo de memoria

Se realizaron todas las pruebas una tras otra para ver la memoria al realizar múltiples tareas seguidas en la aplicación.

Pantalla principal

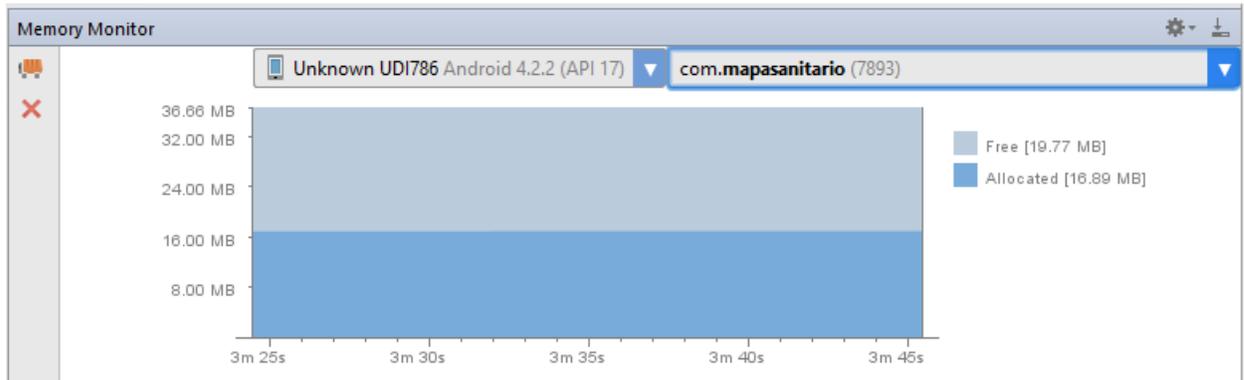


Figura 4.30 – Pantalla principal

Mapeo de cualquier variable

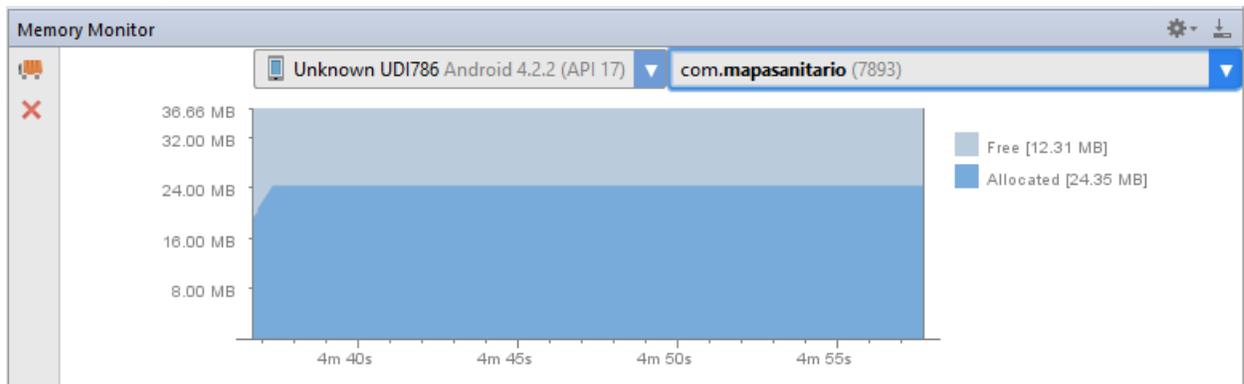


Figura 4.31 – Mapeo de variables

Mapeo con marcadores diferenciados (+100)

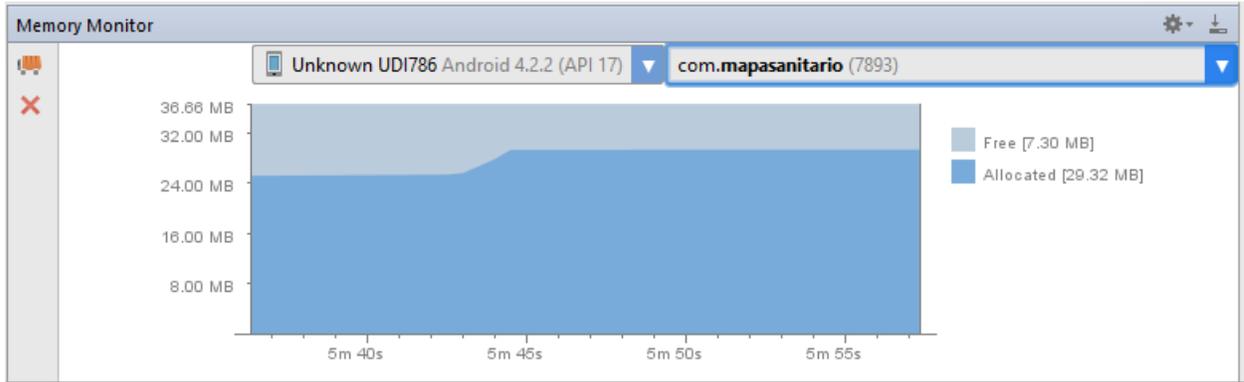


Figura 4.32 – Mapeo con marcadores diferenciados

Presentación de diálogos

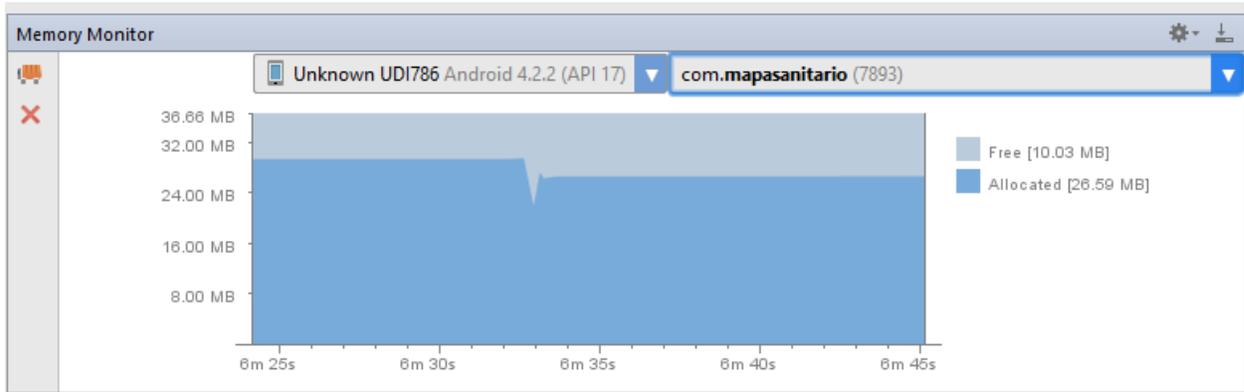


Figura 4.33 – Presentación de diálogos

Presentación de formularios

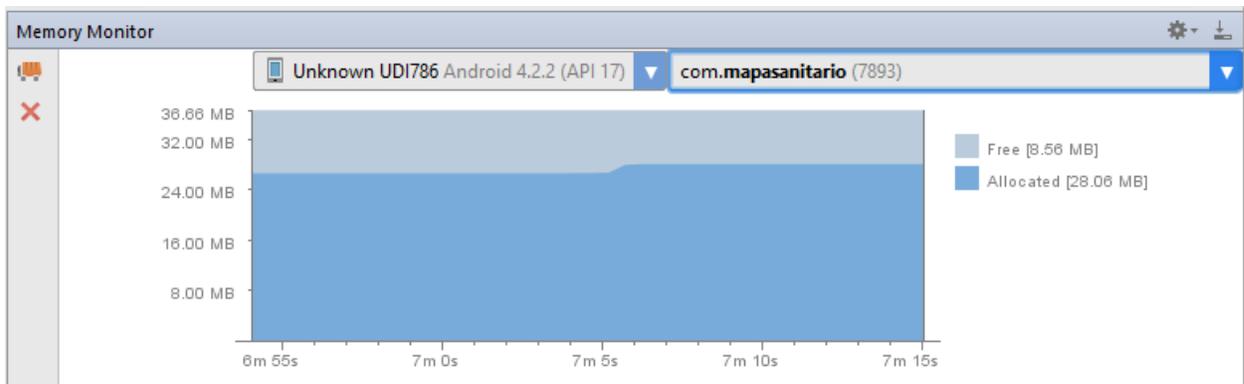


Figura 4.34 – Presentación de formularios

Generación de reportes

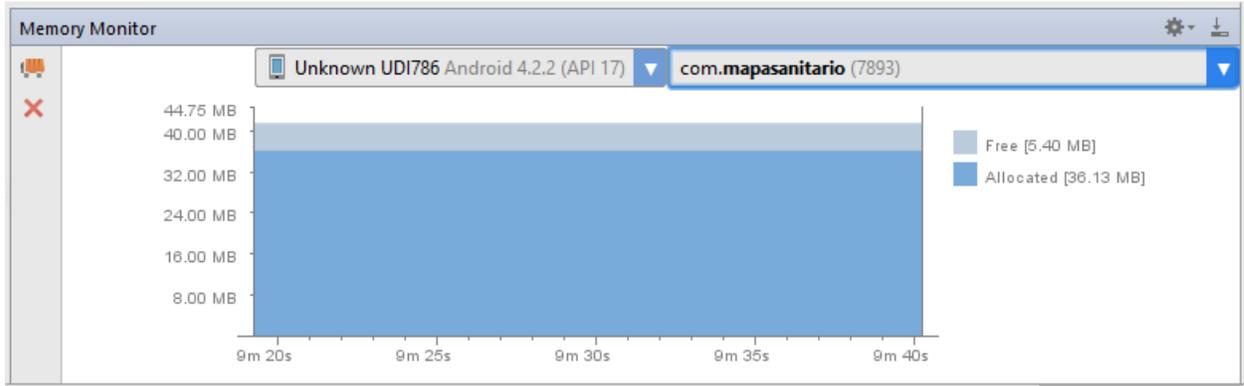


Figura 4.35 – Generación de reportes

Uso de almacenamiento



Figura 4.36 – Uso de almacenamiento

Bibliografía

- Joseph Schmuller (2001). Aprendiendo UML en 24 horas. Estados Unidos: Prentice Hall.
- Carlos Fontella (2011). UML Modelado de Software para profesionales. Primera edición. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor.
- Kendall y Kendal (2005). Análisis y Diseño de Sistemas. Sexta edición. México: Editorial Pearson Educación.
- Laboratorio Nacional de Calidad del Software (2009). Curso de Introducción a la ingeniería del Software. España: Instituto Nacional de Tecnologías de la comunicación.
- Jacobson, Booch, Rumbaugh (2000). El proceso Unificado de Desarrollo de Software. Pearson Educación S.A: Madrid, España
- Iam Sommerville (2005). Ingeniería del Software. Séptima Edición. Madrid, España: Pearson Educación S.A
- Roger. S. Pressman (2010). Ingeniería del Software, un enfoque práctico. Séptima edición. México D.F: Mc Graw Hill Educación.
- Roger. S. Pressman (2002). Ingeniería del Software, un enfoque práctico. Quinta edición. Madrid: Mc Graw Hill / Interamericana de España.
- María del Carmen Gómez Fuentes (2011). Análisis de requerimientos. México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Michael Arias Chaves (2007). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. Costa Rica: Revista InterSedes.
- Schach, S., & Ndez, E. (2006). Ingeniería de software clásica y orientada a objetos. Séptima Edición. México: McGraw-Hill.
- Glenford J. Myers, John Wiley & Sons. (2004). El arte de probar software. Segunda edición.
- Steven, R. Rakitin (2001). Software Verification and Validation for Practitioners and Managers Segunda edición.

- Grady Booh; James Rumbaugh Ivar Jacobson .UML El lenguaje unificado de modelado Guía del usuario. Segunda edición.
- Osmdroid (Nombre del autor en github) (2015) osmdroid. Fecha de consulta: 10 de Julio del 2015. Disponible en: <https://github.com/osmdroid/osmdroid>
- Mkergall (Nombre del autor en github) (2015) osmbonuspack. Fecha de consulta: 25 de Julio del 2015. Disponible en: <https://github.com/MKergall/osmbonuspack>
- Google / Github (2015) Google Java Style. Fecha de consulta: 8 de junio del 2015. Disponible en: <https://google.github.io/styleguide/javaguide.html>
- Humberto Cano, Tany Trasmonte, Omar Alarco (2011) Estandares de interfaz grafica, Sistema web ayni. Fecha de consulta: 10 de junio del 2015. Disponible en: <http://ayni.googlecode.com/svn/docs/VSE/VSE-EquipoB/3.Analisis%20y%20Diseño/%5BIndividual%20EqB%5D%20-%20Estándares%20de%20Interfaz%20Gráfica.pdf>
- Google developers (2015) Communicating with other fragments. Fecha de consulta: 15 de Julio del 2015. Disponible en: <http://developer.android.com/training/basics/fragments/communicating.html>

ANEXOS

Anexo 1 – Carta de solicitud de integración al SIFF

San Salvador, 19 de Octubre de 2015

Universidad de El Salvador

Ingeniero Julio Alberto Portillo

Presente:

La Dirección de Tecnologías y Comunicaciones del Ministerio de Salud hacemos la solicitud de integrar el "Sistema de presentación del mapa sanitario para las actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud familiar del Ministerio de Salud" al "Sistema informático de ficha familiar móvil".

Específicamente lo que se necesita es que ambos sistemas se accedan desde la misma interfaz y sea posible su instalación ejecutando un solo archivo APK como si se tratara de un solo sistema. Dicha Solicitud responde a las necesidades expuestas por la Dirección del Primer Nivel de Atención en Salud y de los Equipos Comunitarios de Salud Familiar asignados a la consultoría y acompañamiento del desarrollo del proyecto.

Agradecemos la atención prestada a la presente, y nos despedimos de usted reiterándole nuestra mas distinguida colaboración.

F. Ingeniero Samuel Menjivar
DTIC



Sello

Anexo 2 – Carta de solicitud de cambios de requerimientos

San Salvador, 19 de Octubre de 2015

Universidad de El Salvador

Ingeniero Julio Alberto Portillo

Presente:

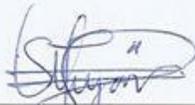
La Dirección de Tecnologías y Comunicaciones del Ministerio de Salud hacemos constar la solicitud del cambio de requerimientos presentados en el perfil del trabajo de grado de Ingeniería de Sistemas Informáticos por el grupo de desarrollo del tema "Sistema de presentación del mapa sanitario para las actividades de terreno de los equipos comunitarios de salud familiar del Ministerio de Salud"

Dicho cambio responde a las necesidades expuestas por la Dirección del Primer Nivel de Atención en Salud y de los Equipos Comunitarios de Salud Familiar asignados a la consultoría y acompañamiento del desarrollo del proyecto.

Hacemos notar que la DTIC y la Dirección de Primer Nivel solicitan que se brinde un aporte de determinación de requerimientos y análisis de sistemas a los procedimientos de visitas de terreno y actividades desarrolladas en dichas visitas por los ECOSF. Dejando con esto el diseño de sistemas y la construcción de software a criterio de la DTIC para futuros trabajos de graduación o proyectos internos.

Además se solicitó el desarrollo del mapeo y control materno infantil, mapeo y administración de sitios de interés, zonas de riesgo y demás componentes geográficos inherentes al mapa sanitario.

Agradecemos la atención prestada a la presente, y nos despedimos de usted reiterándole nuestra mas distinguida colaboración.

f. 

Ingeniero Samuel Menjivar

DTIC



Sello

Anexo 3 - Ficha Familiar



**Ministerio de Salud
Viceministerio de Servicios de Salud
Dirección de Primer Nivel
Ficha familiar 2015**



(1) Nombre del establecimiento de la salud: _____

(2) Código de ECOSF: _____

(3) Número de expediente familiar:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Departamento	Municipio	Área	Cantón / Barrio o Colonia	Zona	Nº vivienda	Nº Familia

(4) Fecha de llenado: ____ / ____ / ____

(5) Dirección de la vivienda: _____

(6) Situación de la vivienda:

a) Habitada:

b) Deshabitada:

(7) Religión a la que pertenece la familia:

**Riesgo familiar
(78)**

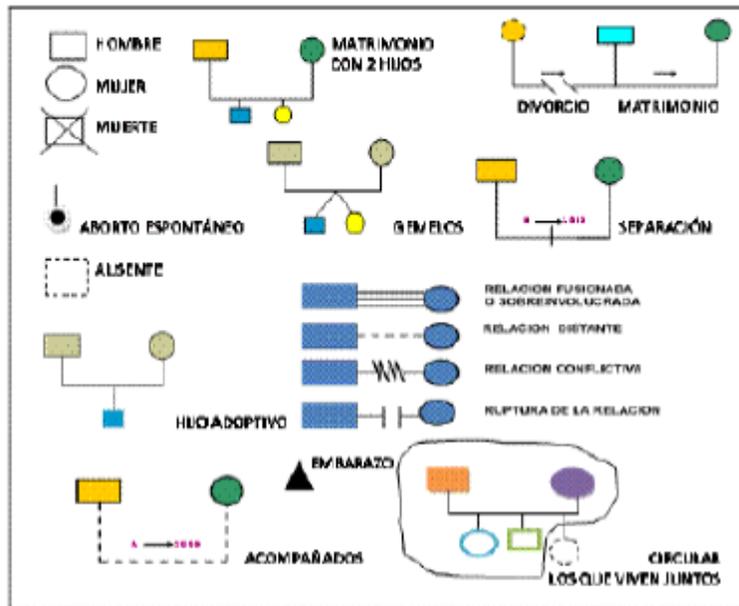
(8) Pueblo indígena con el que se identifica la familia:

(9) Tipo de familia:

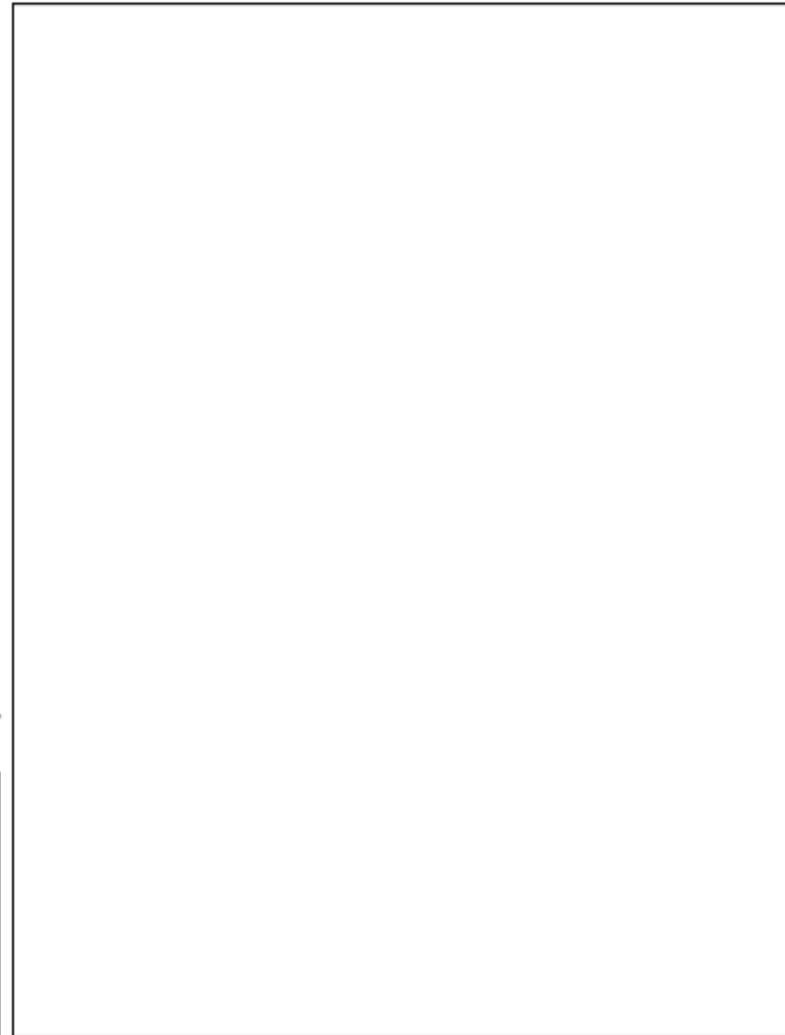
Características de la vivienda				Patrimonio			Amenazas		Servicios básicos						Manejo de desechos			Tenencia de mascotas							
Tipo de vivienda	Tipo de tenencia de vivienda	Material predominante de las paredes	Material predominante del piso	Material predominante en el techo	Numero de habitaciones (dormitorios)	Otros espacios de la vivienda que no son dormitorios utilizados para dormir	Bienes de la familia	Bienes básicos en el hogar	Vehículo para uso del hogar	Por exposición a riesgo ambiental	Predominantemente que tipo de combustible utiliza para cocinar	Alumbrado utilizado principalmente	Medio de comunicación con que cuenta el hogar	Abastecimiento de agua	Tratamiento del agua para consumo humano	Tiene servicio sanitario	Tipo de servicio sanitario en la vivienda	Colaborador(a) para oficios del hogar	Manejo de aguas grises	Manejo de aguas negras	Manejo de basura	Presencia de vectores	Nº de perros	Nº de gatos	Nº de otras mascotas
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)

Observaciones:

SIMBOLOGÍA



FAMILIOGRAMA



Clasificación de la familia según ciclo vital y crisis encontradas (paranormativas y normativas). Revisar lineamientos:



Anexo 4 - Tabulador de seguimiento

MINISTERIO DE SALUD

2642

Establecimiento de Salud: **E.C.O.S.F.**

Tabulador Diario de Actividades del Promotor y Promotora de Salud I

Nombre del Promotor(a) de salud: *José Antonio Ruiz* Mes: *Junio* Año: *2015*

ACTIVIDADES	Días del mes																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
I - Vigilancia institucional para atención prenatal y obstétrica	Selección de usuarios para atención prenatal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Seguimiento de usuarios con recién nacidos prenatológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ordenar consulta de embarazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selección embarazadas (menos de 12 semanas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selección de embarazadas 13 - 18 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Seguimiento de embarazada 19 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Seguimiento de embarazada 20 - 34 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Referencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selección de puérperas antes de 7 días	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Selección de puérperas de 7 a 45 días	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II - Vigilancia comunitaria de la madre en el Puerperio	Selección de puérperas por morbilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Seguimiento de puérperas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Referencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Registro de partos	Cesáreas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		naturales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III - Vigilancia de partos y recién nacidos (menor de 28 días)	Selección de recién nacidos antes de 7 días	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Selección de recién nacidos de 7 a 28 días	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Seguimiento de recién nacidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Referencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Seguimiento del niño(a) menor de 2 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV - Vigilancia comunitaria en el niño menor de 5 años (menor de peso)	Seguimiento del niño(a) de 2 a 4 años más 364 días	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Referencias de niño(a) menor de 5 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Referencia para uso de material de P.F.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Seguimiento a situaciones por motivo de prevalencia familiar	1	1	3	5	6																										
	No. de inspecciones	1	1	3	5	6																										
V - Planificación familiar (metodo temporales y permanentes) (MEF 10 a 45 años)	No. de citas de anticonceptivos entregados	0	0	3	0	0																										
	No. de consultas entregadas	0	0	12	0	0																										
	Nuevas captaciones conjuntas para uso de métodos de P.F.	0	0	0	0	0																										
	Total de mujeres planificadas este mes	0	0	0	0	0																										

Ilustración 5.1 - Tabulador de Seguimiento

Teoría de la investigación

Anexo 5 - Diagramas de Casos de Uso

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Anexos.docx**“

Anexo 6 - Diagrama de actividades

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Anexos.docx**“

Anexo 7 - Diagramas de secuencia

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Anexos.docx**“

Anexo 8 -Diagramas de clase

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Anexos.docx**“

Anexo 9 – Evaluación técnica de los profesionales de informática del departamento DTIC del Ministerio de salud.

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Anexos.docx**“

Anexo 10 - Descripción de las tablas de la base de datos

Para consultar esta sección puede hacerlo en la documentación del CD anexo, específicamente en la ruta del recurso: “.. / **Documentación / Anexos.docx**“