

GENERALIDADES DE LA TUBERCULOSIS

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa que se transmite a través del aire, así como el resfriado. Los pulmones son los órganos más comúnmente afectados. La enfermedad puede comprometer también los riñones, huesos, ganglios linfáticos, sistema nervioso central, órganos genitales, pericardio, peritoneo, articulaciones o diseminarse por todo el organismo. Solo las personas que están enfermas con TB en sus pulmones son infecciosas. Cuando las personas infecciosas tosen, estornudan, hablan o escupen, esparcen en el aire gérmenes de tuberculosis conocidos como bacilos. Una persona solo necesita inhalar un número pequeño de estos para infectarse. Es más probable que las personas enfermas con TB contagien a otras personas con las que pasan la mayor parte del tiempo, esto incluye familiares, amigos y compañeros de trabajo. No es posible infectarse a través de un beso, una relación sexual o compartiendo utensilios de comida o ropa. La tos es la forma más efectiva de transmisión del bacilo.

El contagio se presenta mientras el enfermo elimina bacilos, al iniciar el tratamiento rápidamente se suprime la población bacteriana por lo tanto desaparece el riesgo. Los niños enfermos de TB generalmente no son considerados como contagiosos debido a que no expectoran. El aislamiento del paciente no tiene justificación, por cuanto una vez iniciado el tratamiento, la población en riesgo que puede contagiarse disminuye progresivamente. Sin embargo, se deben tomar todas las medidas de protección para evitar el contagio de las personas que interactúen con el enfermo. Cada enfermo bacilífero, sin tratamiento, puede infectar entre 10 a 15 personas por año. Pero las personas infectadas con el bacilo de TB no necesariamente se convertirán en enfermas. El sistema inmune cerca al bacilo el cual, protegido por una capa gruesa, puede permanecer inactivo por años. Cuando el sistema inmune de una persona infectada se debilita, los riesgos de convertirse en enfermo de TB son mayores.

- Alguien en el mundo es infectado nuevamente con el bacilo de TB cada segundo.
- Un tercio de la población del mundo esta infectada actualmente con el bacilo de TB.
- De 5 a 10 % de las personas que están infectadas con el bacilo de TB (pero no infectadas con VIH) se convierten en enfermas o infecciosas en algún momento de su vida.
- Una persona infectada con VIH e infectada con TB es muchas veces más propensa a convertirse en enferma de TB que una persona VIH negativa.

Factores de riesgo en la evolución de la enfermedad

Las micobacterias que producen la TB son sensibles a la radiación ultravioleta de modo que es rara la transmisión en la calle, a la luz del día. Una ventilación suficiente es la medida más eficaz para reducir la infecciosidad del ambiente, por esto factores como el hacinamiento, falta de luz ultravioleta y poca ventilación aumentan el riesgo para la transmisión de los bacilos tuberculosos.

La edad es uno de los factores que determinan la evolución de la tuberculosis, influye en la progresión de un infectado de TB hacia la enfermedad y también en el riesgo de muerte de los enfermos de TB.

Aunque no hay datos específicos sobre inmunidad a la TB y nutrición, la asociación entre hambre y TB es evidente. La desnutrición, el hacinamiento, las malas condiciones higiénicas, la infección por el VIH, algunas enfermedades debilitantes y anergizantes, los inmunosupresores, la diabetes, el estrés, la silicosis, el alcoholismo, la drogadicción o consumo de sustancias psicoactivas y la indigencia entre otros, aumentan la susceptibilidad de las personas a la enfermedad.

La infección por VIH es el más poderoso factor conocido que aumenta el riesgo de progresión a enfermedad en los infectados con M. Tuberculosis. El riesgo de desarrollar la enfermedad tuberculosa en una persona con ambas infecciones es del 50%. Un enfermo de TB con VIH + tiene un gran riesgo de muerte.

El consumo de sustancias psicoactivas es un factor que además de aumentar la susceptibilidad de las personas a la enfermedad; puede influir en el rechazo hacia el tratamiento de TB para los enfermos.

La aparición de resistencia a los medicamentos suele ser la consecuencia de la inadecuada administración del tratamiento ya sea por irregularidad en la ingesta del mismo, mala absorción o uso de un esquema inadecuado, de ello deriva la importancia de la estricta supervisión del mismo.

COMPLEMENTOS CAPTURA DE REQUERIMIENTOS Y ANALISIS DEL SIMULADOR DE DIFUSION DE LA TUBERCULOSIS

Especificación de los casos de uso no esenciales (formato expandido)

Nombre:	Escoger mapa	
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz	
Actor:	Usuario	
Descripción:	Este caso de uso es iniciado por el usuario, le permite escoger la ruta del archivo del mapa geográfico, que se utilizará para ubicar a los habitantes enfermos iniciales y para desplegar el resultado de la simulación: zonas críticas y habitantes.	
Precondiciones:	Sistema activo	
Poscondiciones:	Mapa escogido	
Prioridad:	Alta	
Flujo normal de eventos:	Usuario 1. Solicita escoger mapa.	Sistema 2. Solicita la ruta del archivo que contiene la información geográfica

	y/ o datos del mapa. 3. Introduce o escoge la ruta del archivo del mapa deseado. 4. Almacena la ruta escogida
Flujos alternativos:	FA1 Operación cancelada El usuario en cualquier momento puede cancelar la operación
Excepciones:	
Requerimientos especiales:	Para el evento 4 es necesario utilizar un mecanismo de persistencia

Nombre:	Cargar mapa						
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz						
Actor:	Usuario						
Descripción:	Este caso de uso se inicia cuando el usuario necesita visualizar el lugar geográfico que se utilizara en la simulación (mapa de Popayán).						
Precondiciones:	1. Sistema activo 2. caso de uso escoger mapa						
Poscondiciones:	Mapa geográfico visualizado						
Prioridad:	Alta						
Flujo normal de eventos:	<table border="0"> <tr> <td>Usuario</td> <td>Sistema</td> </tr> <tr> <td>1. Solicita cargar mapa</td> <td>2. Busca el archivo del mapa escogido en el caso de uso escoger mapa</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Carga el mapa</td> </tr> </table>	Usuario	Sistema	1. Solicita cargar mapa	2. Busca el archivo del mapa escogido en el caso de uso escoger mapa		3. Carga el mapa
Usuario	Sistema						
1. Solicita cargar mapa	2. Busca el archivo del mapa escogido en el caso de uso escoger mapa						
	3. Carga el mapa						
Flujos alternativos:							
Excepciones:	Fallo en la búsqueda del archivo donde se configura la ubicación del mapa evento 2 Desplegar error archivo de configuración no encontrado						
Requerimientos especiales:							

Nombre:	Ubicar enfermos				
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz				
Actor:	Usuario				
Descripción:	Se inicia cuando el usuario ubica enfermos sobre el mapa, visualizado con anterioridad en el caso de uso cargar mapa, y a cada habitante enfermo entrante le configura ciertas características como: edad y género				
Precondiciones:	Mapa geográfico visualizado				
Poscondiciones:	Mapa con puntos visualizados, puntos que representan a los habitantes enfermos.				
Prioridad:	Alta				
Flujo normal de eventos:	<table border="0"> <tr> <td>Usuario</td> <td>Sistema</td> </tr> <tr> <td>1. Indica que va a ubicar</td> <td></td> </tr> </table>	Usuario	Sistema	1. Indica que va a ubicar	
Usuario	Sistema				
1. Indica que va a ubicar					

	<p>enfermos</p> <p>2. Queda en espera para capturar la información de los habitantes enfermos</p> <p>3. Indica sobre el mapa la ubicación donde quiere poner un habitante enfermo</p> <p>4. Captura la ubicación (coordenada geográfica $[x, y]$) del habitante enfermo.</p> <p>5. Visualiza el habitante enfermo en la ubicación que el usuario indicó</p> <p>6. Solicita datos para el habitante enfermo (edad y género)</p> <p>7. Introduce los valores solicitados (edad y género) para el habitante enfermo</p> <p>Los eventos entre el 2 al 7, se repiten tantas veces como el usuario ubique habitantes enfermos.</p>
Flujos alternativos:	<p>FA1: cancelación de introducción de datos; el usuario en el evento 7 decide cancelar la ubicación de un habitante enfermo.</p> <p>FA2: deshabilita ubicación de habitantes enfermos; en cualquier momento el usuario indica que no quiere ubicar mas habitantes enfermos</p>
Excepciones:	<p>Fallo en la ubicación de habitante enfermo, el habitante enfermo inicial que se ubica queda fuera de la región del mapa. Evento 3 Despliega error habitante en ubicación invalida</p> <p>Fallo en la entrada de los datos del habitante enfermo. Evento 7 Despliega error datos inválidos.</p>
Requerimientos especiales:	

Nombre:	Detener simulación	
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz	
Actor:	Usuario	
Descripción:	Iniciado por el usuario cuando este desea detener la simulación.	
Precondiciones:	Caso de uso simular ejecutándose (evento 14)	
Poscondiciones:	Simulación detenida esperando a ser reiniciada	
Prioridad:	Media	
Flujo normal de eventos:	<p>Usuario</p> <p>1. Solicita detener simulación</p>	<p>Sistema</p> <p>2. Detiene la simulación, y permanece en espera para continuar con la simulación</p>
Flujos alternativos:		
Excepciones:		

Requerimientos especiales:	
-----------------------------------	--

Nombre:	Continuar simulación				
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz				
Actor:	Usuario				
Descripción:	Iniciado por el usuario cuando este desea reiniciar una simulación que ha sido detenida.				
Precondiciones:	Caso de uso detener simulación				
Poscondiciones:	Caso de uso simular ejecutándose (evento 14) desde donde fue detenido				
Prioridad:	Media				
Flujo normal de eventos:	<table border="0"> <tr> <td>Usuario</td> <td>Sistema</td> </tr> <tr> <td>1. Solicita continuar con la simulación</td> <td>2. Continúa con la simulación</td> </tr> </table>	Usuario	Sistema	1. Solicita continuar con la simulación	2. Continúa con la simulación
Usuario	Sistema				
1. Solicita continuar con la simulación	2. Continúa con la simulación				
Flujos alternativos:					
Excepciones:					
Requerimientos especiales:					

Nombre:	Terminar simulación						
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz						
Actor:	Usuario						
Descripción:	Iniciado por el usuario cuando este desea terminar una simulación o lanzado por el sistema cuando el tiempo de simulación ha terminado.						
Precondiciones:	Caso de uso simular ejecutándose (evento 14)						
Poscondiciones:	Despliegue del resultado de la simulación en el mapa						
Prioridad:	Alta						
Flujo normal de eventos:	<table border="0"> <tr> <td>Usuario</td> <td>Sistema</td> </tr> <tr> <td>1. Solicita terminar la simulación</td> <td>2. Almacena persistentemente a los habitantes enfermos existentes (resultantes) de la simulación en un archivo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Caso de uso visualizar resultado de simulación</td> </tr> </table>	Usuario	Sistema	1. Solicita terminar la simulación	2. Almacena persistentemente a los habitantes enfermos existentes (resultantes) de la simulación en un archivo		3. Caso de uso visualizar resultado de simulación
Usuario	Sistema						
1. Solicita terminar la simulación	2. Almacena persistentemente a los habitantes enfermos existentes (resultantes) de la simulación en un archivo						
	3. Caso de uso visualizar resultado de simulación						
Flujos alternativos:	FA1 El evento 3 no se realiza si se trata de una simulación desde el SIG						
Excepciones:							
Incluye:	Caso de uso visualizar resultado de simulación						
Puntos de extensión:							
Requerimientos especiales:	Para el evento 2 es necesario utilizar un mecanismo de persistencia						

--	--

Nombre:	Visualizar resultado de simulación	
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz	
Actor:		
Descripción:	Este caso de uso se ejecuta cuando el simulador termina el proceso de simulación; permite visualizar los enfermos resultantes y las zonas críticas en el mapa (mapa de Popayán)	
Precondiciones:	El proceso de una simulación finalizada	
Poscondiciones:	Los habitante enfermos resultantes de la simulación ubicados y visualizados sobre el mapa geográfico Zonas críticas visualizadas de acuerdo al caso de uso configurar zonas críticas	
Prioridad:	Alta	
Flujo normal de eventos:	Usuario	Sistema 1. Lee el archivo habitantes enfermos resultantes 2. De acuerdo a las posiciones de los enfermos, visualiza los puntos que representan dichos enfermos. 3 Visualiza zonas críticas
Flujos alternativos:		
Excepciones:	Falla en la lectura en el archivo de habitantes de enfermos resultantes Despliega error archivo inexistente o mal formado evento 1	
Requerimientos especiales:	Para los evento 2 y 3 se requiere un API que facilite la función de visualización de los enfermos y las zonas críticas en un mapa geográfico	

Nombre:	Guardar proyecto	
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz	
Actor:	Usuario	
Descripción:	Iniciado por el usuario antes de iniciar una simulación o al final de esta, permite guardar una simulación con las configuraciones, los habitantes y el mapa relacionados con dicha simulación.	
Precondiciones:	Caso de uso ubicar enfermos	
Poscondiciones:	Proyecto guardado	
Prioridad:	Media	
Flujo normal de eventos:	Usuario 1. Solicita guardar proyecto	Sistema 2. Almacena persistentemente a los habitantes enfermos iniciales, ubicados en el mapa, en un archivo (cuando la solicitud de guardar proyecto se realiza antes de iniciar una simulación)

	<p>3. Identifica las configuraciones necesarias para una simulación, configuración de cambios de estados, de población de zonas, de grupos de edad contagiosos y la ruta del archivo del mapa a utilizar</p> <p>4. Solicita la ruta para la ubicación del nuevo proyecto en el sistema de archivos y el nombre del proyecto</p> <p>5. Ingresar los datos solicitados</p> <p>6. Verifica que los datos ingresados sean válidos</p> <p>7. Copia las configuraciones identificadas y los archivos de habitantes enfermos iniciales y resultantes (si existen) en la ubicación ingresada por el usuario.</p>
Flujos alternativos:	<p>FA1 Solicitud de guardar proyecto al final de una simulación El evento 2 no se realiza</p> <p>FA2 Configuraciones y/ o ruta de mapa no identificados en el evento 3 El sistema informa cuáles configuraciones no han sido realizadas y pregunta si el usuario desea utilizar las configuraciones por defecto El usuario acepta utilizar las configuraciones por defecto Eventos 4 - 7</p> <p>FA3 Configuraciones y/ o ruta de mapa no identificados en el evento 3 El sistema informa cuáles configuraciones no han sido realizadas y pregunta si el usuario desea utilizar las configuraciones por defecto El usuario no acepta utilizar las configuraciones por defecto El sistema abandona el caso de uso</p>
Excepciones:	
Requerimientos especiales:	Para el evento 2 es necesario utilizar un mecanismo de persistencia

Nombre:	Abrir proyecto
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz
Actor:	Usuario
Descripción:	Este caso de uso se inicia cuando el usuario desea abrir un proyecto guardado y sobre este proyecto ejecutar las posibilidades que brinda una simulación
Precondiciones:	Caso de uso guardar proyecto
Poscondiciones:	El proyecto guardado se carga con todas sus configuraciones, se visualiza el mapa con los habitantes enfermos entrantes o salientes (dependiendo de que archivos contenga el proyecto guardado) ubicados sobre él

Prioridad:	Media	
Flujo normal de eventos:	Usuario 1. Solicita abrir proyecto 3. Escoge el proyecto	Sistema 2. Solicita que se escoja el proyecto a abrir 4. Revisa si todos los archivos necesarios para abrir el proyecto están completos 5. Caso de uso cargar mapa 6. Revisa si esta el archivo de habitantes enfermos entrantes o resultantes, según corresponda lee los datos del archivo (archivo de habitantes enfermos entrantes o resultantes) 7. Visualiza sobre el mapa, a los habitantes enfermos, leídos del archivo revisado en el evento anterior
Flujos alternativos:	FA1: cancelación escogencia de proyecto, el usuario en el evento 3 cancela abrir proyecto	
Excepciones:	Fallo en la revisión de los archivos del proyecto evento 4 Despliega El proyecto no puede abrirse porque uno de sus componentes ha sido modificado	
Incluye:	Caso de uso cargar mapa	
Requerimientos especiales:		

Nombre:	Graficar resultados por grupos de edad	
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz	
Actor:	Usuario	
Descripción:	Este caso de uso se inicia cuando el usuario quiere ver gráficamente (gráficos de barras o tortas) los habitantes enfermos salientes por grupos de edad, resultado de una simulación	
Precondiciones:	Caso de uso terminar simulación: simulación terminada, archivo de habitantes enfermos resultantes creado	
Poscondiciones:	Visualización de gráficos de barras o tortas, de los habitantes enfermos resultantes	
Prioridad:	Media	
Flujo normal de eventos:	Usuario 1. Solicita mostrar gráfico	Sistema 2. Lee el archivo de habitantes enfermos resultantes 3. Cuenta los datos por grupo de edad de los habitantes enfermos resultantes 4. Crea el grafico con los resultados del conteo y lo visualiza
Flujos	FA1: cancelación de la solicitud mostrar grafico: en el evento 1	

alternativos:													
Excepciones:													
Requerimientos especiales:	Para el evento 4, se requiere un API que facilite la función de visualización de estos gráficos												
Nombre:	Simular desde SIG												
Autores:	Angela Johana Muñoz Idrobo Andrés Felipe Meneses Paz												
Actor:	Usuario												
Descripción:	Este caso de uso se inicia cuando el usuario desea hacer una simulación a partir de la información de los habitantes enfermos que maneja un SIG, el SIG se comunicará con el simulador para intercambiar la información de los habitantes enfermos entrantes y, terminada la simulación, la información de los habitantes enfermos salientes, esta última información será visualizada en el SIG.												
Precondiciones:	Archivo de habitantes enfermos iniciales del SIG guardado en una ruta determinada del sistema de archivos.												
Poscondiciones:	Archivo de habitantes resultantes creado en una ruta determinada												
Prioridad:	Media												
Flujo normal de eventos:	<table border="0"> <tr> <td>Usuario</td> <td>Sistema</td> </tr> <tr> <td>1. Inicia SimTB desde el SIG</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eventos 1-6 del caso de uso Simular</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leer habitantes enfermos iniciales provenientes del SIG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Evento 8 del caso de uso Simular</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Eventos 10-15 del caso de uso Simular</td> </tr> </table>	Usuario	Sistema	1. Inicia SimTB desde el SIG		Eventos 1-6 del caso de uso Simular			Leer habitantes enfermos iniciales provenientes del SIG		Evento 8 del caso de uso Simular		Eventos 10-15 del caso de uso Simular
Usuario	Sistema												
1. Inicia SimTB desde el SIG													
Eventos 1-6 del caso de uso Simular													
	Leer habitantes enfermos iniciales provenientes del SIG												
	Evento 8 del caso de uso Simular												
	Eventos 10-15 del caso de uso Simular												
Flujos alternativos:													
Excepciones:													
Incluye:	Caso de uso terminar simulación												
Requerimientos especiales:	Para los eventos 10 - 14 del caso de uso simular es necesario trabajar con un API especializada en simulaciones de modelos basados en agentes o individuos												

ANALISIS DE CASOS DE USO

Diagramas de secuencia

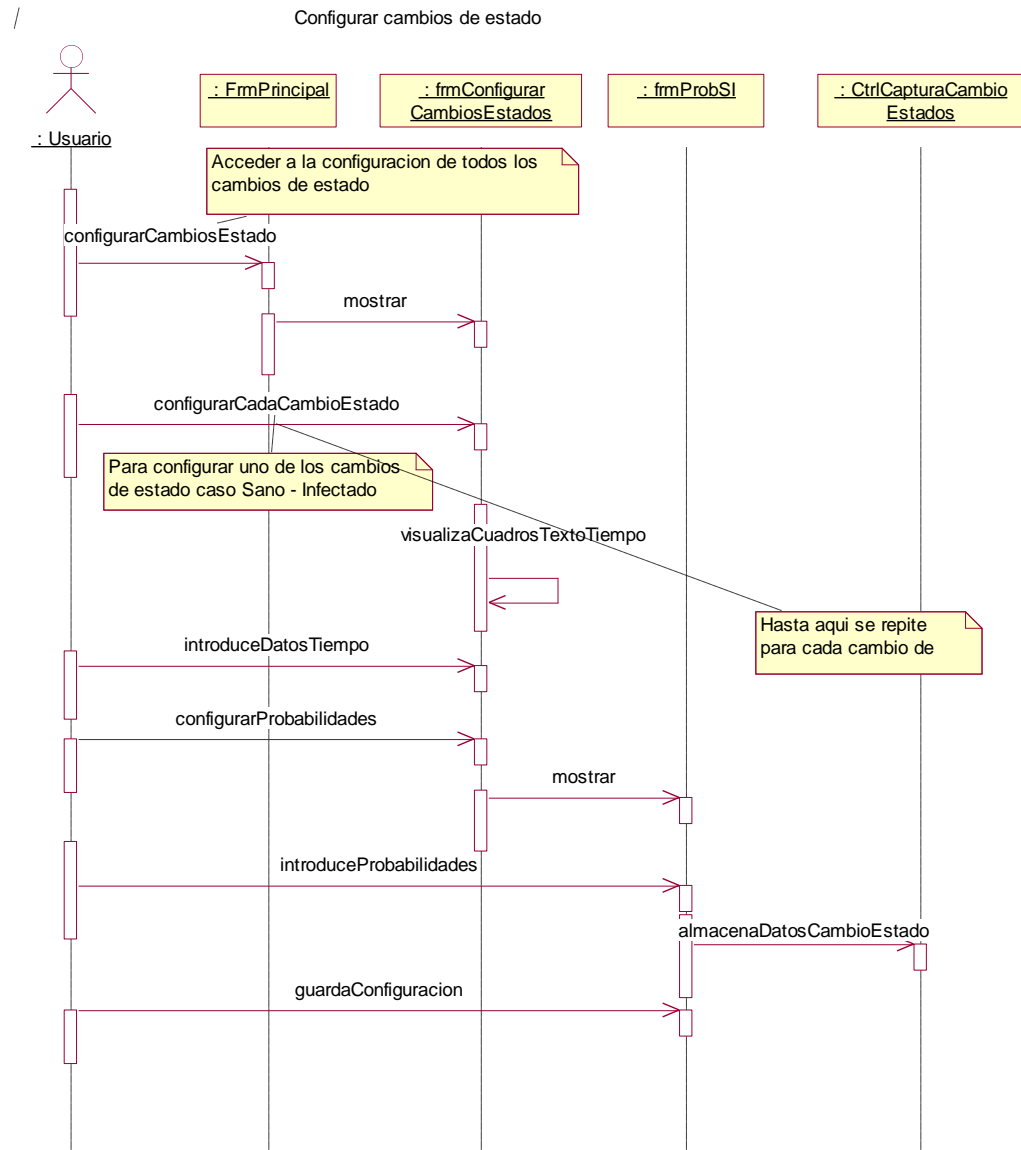


Fig 4. 1 Caso de uso configurar cambios de estado

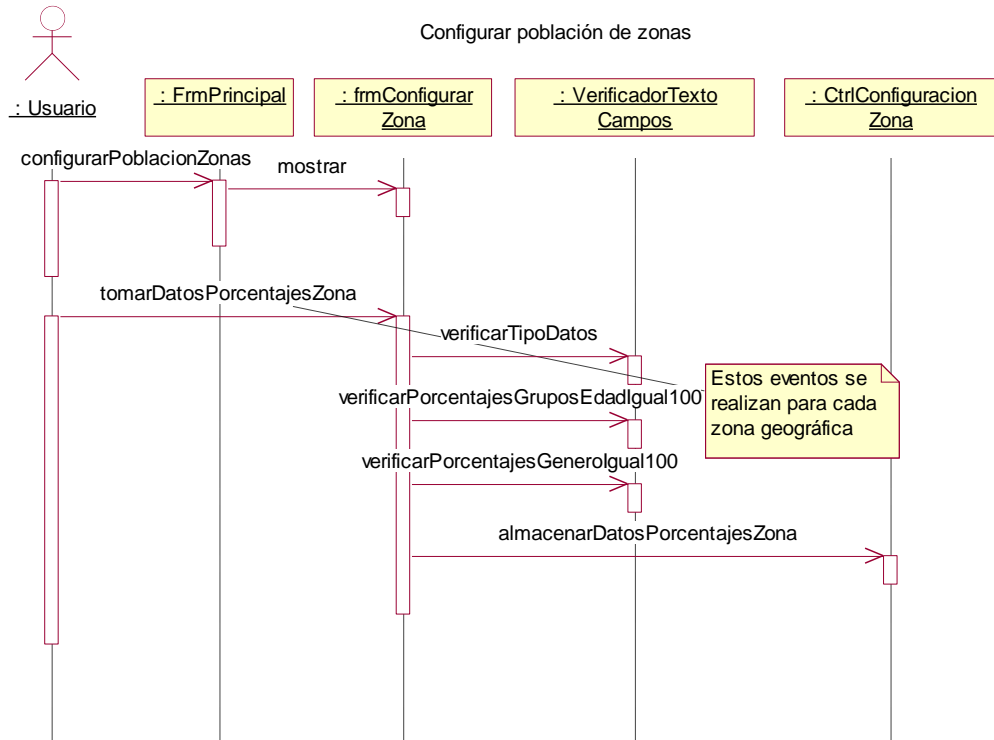


Fig 4. 2 Caso de uso configurar población zonas

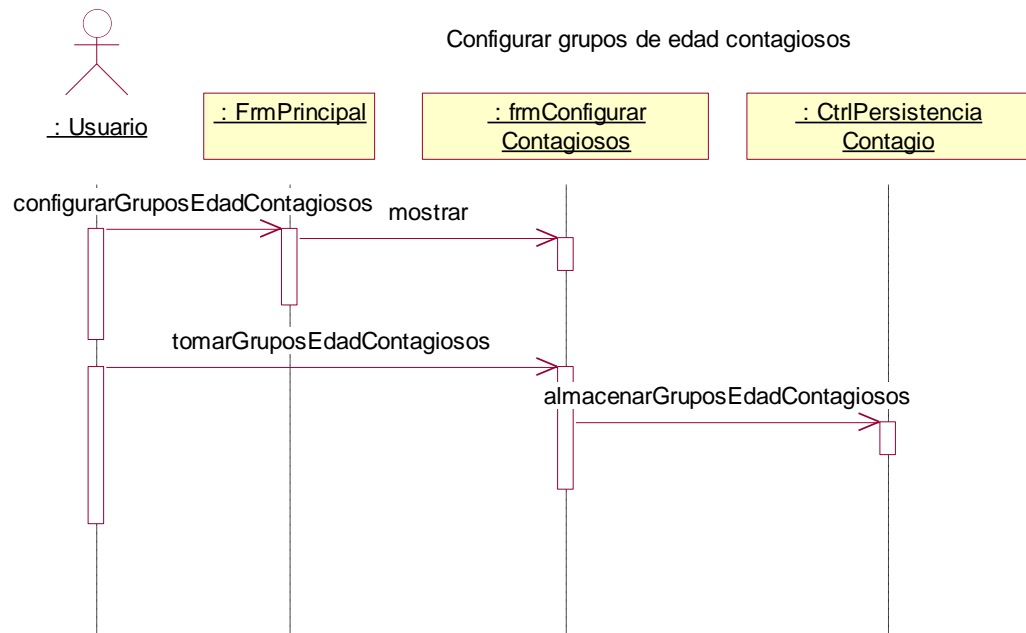


Fig 4. 3 Caso de uso grupos de edad contagiosos

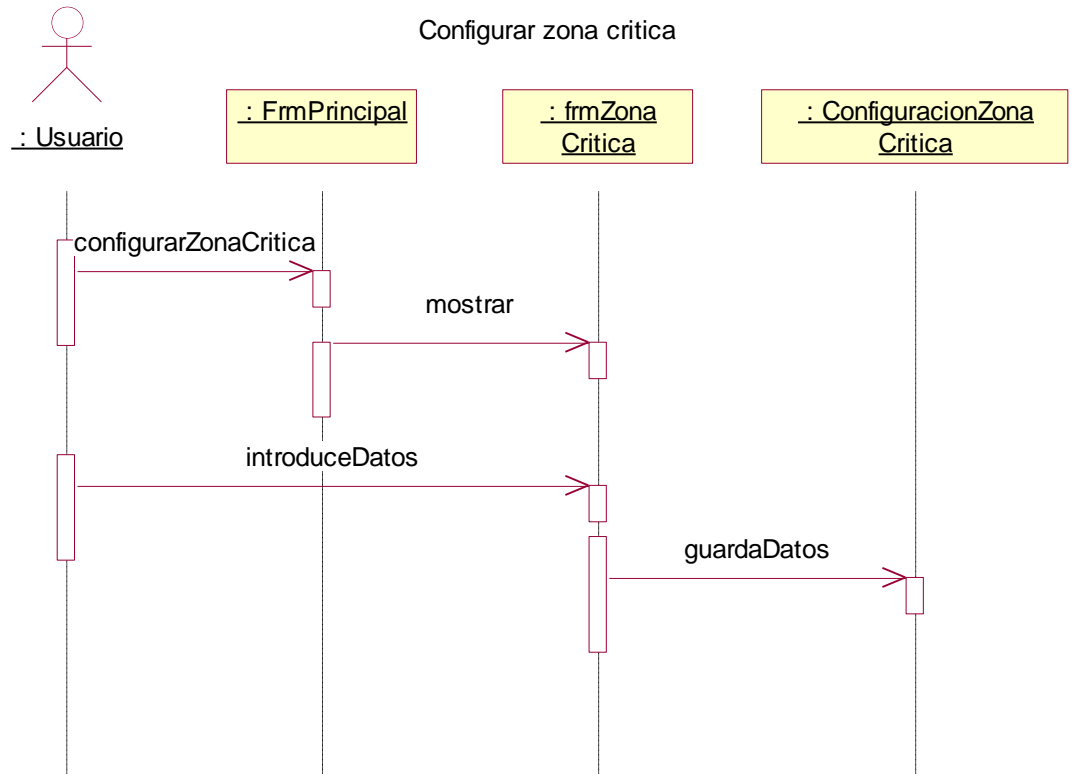


Fig 4. 4 Caso de uso configurar zona critica

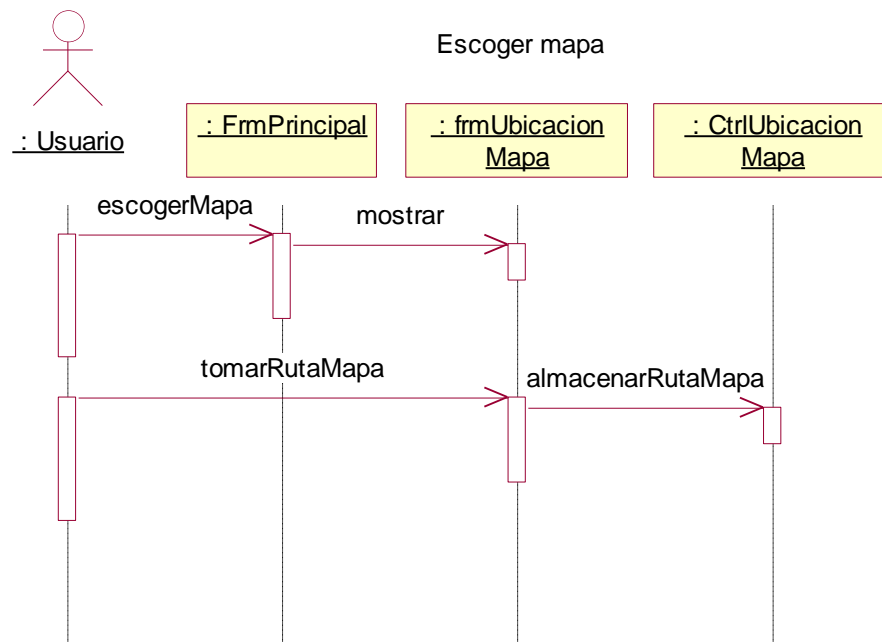


Fig 4. 5 Caso de uso escoger mapa

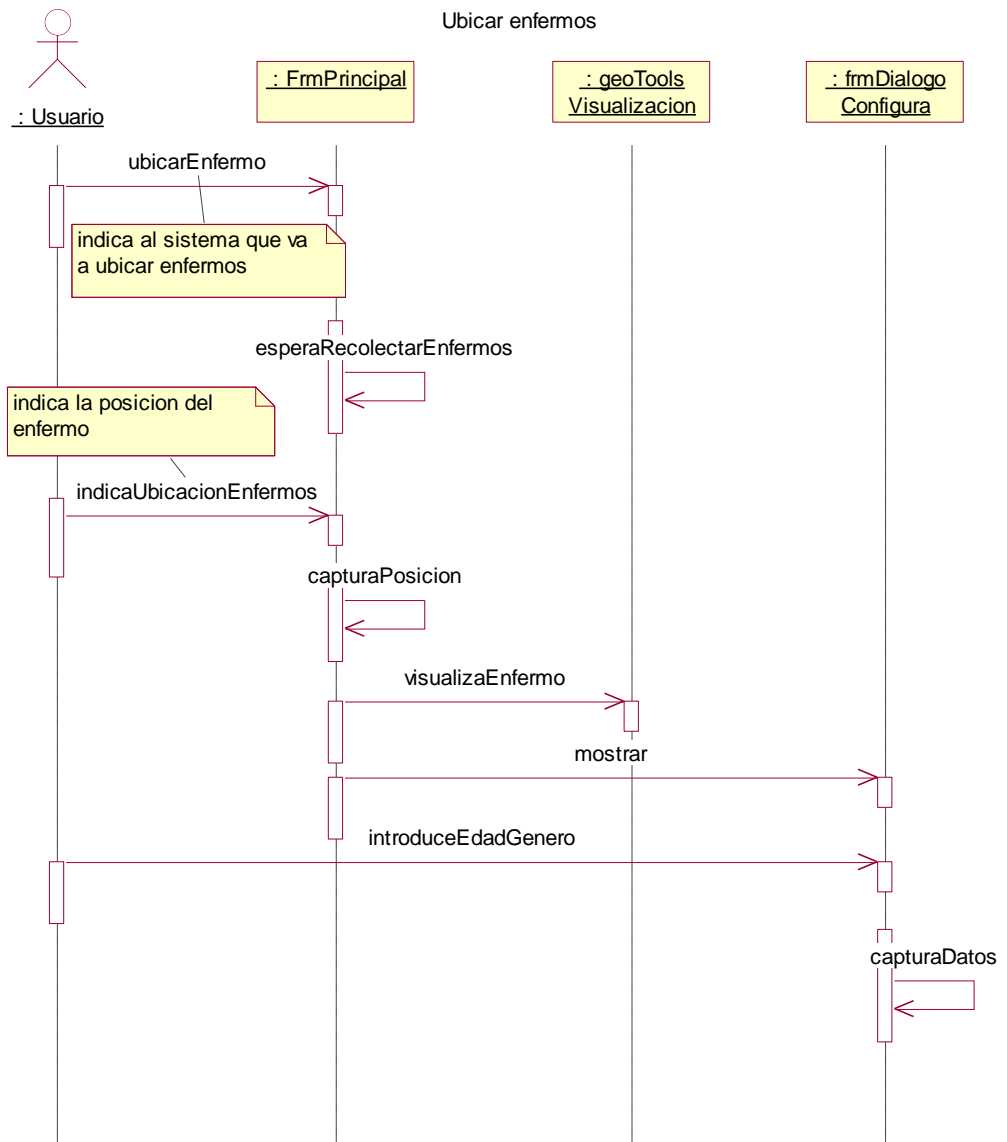


Fig 4. 6 Caso de uso ubicar mapa

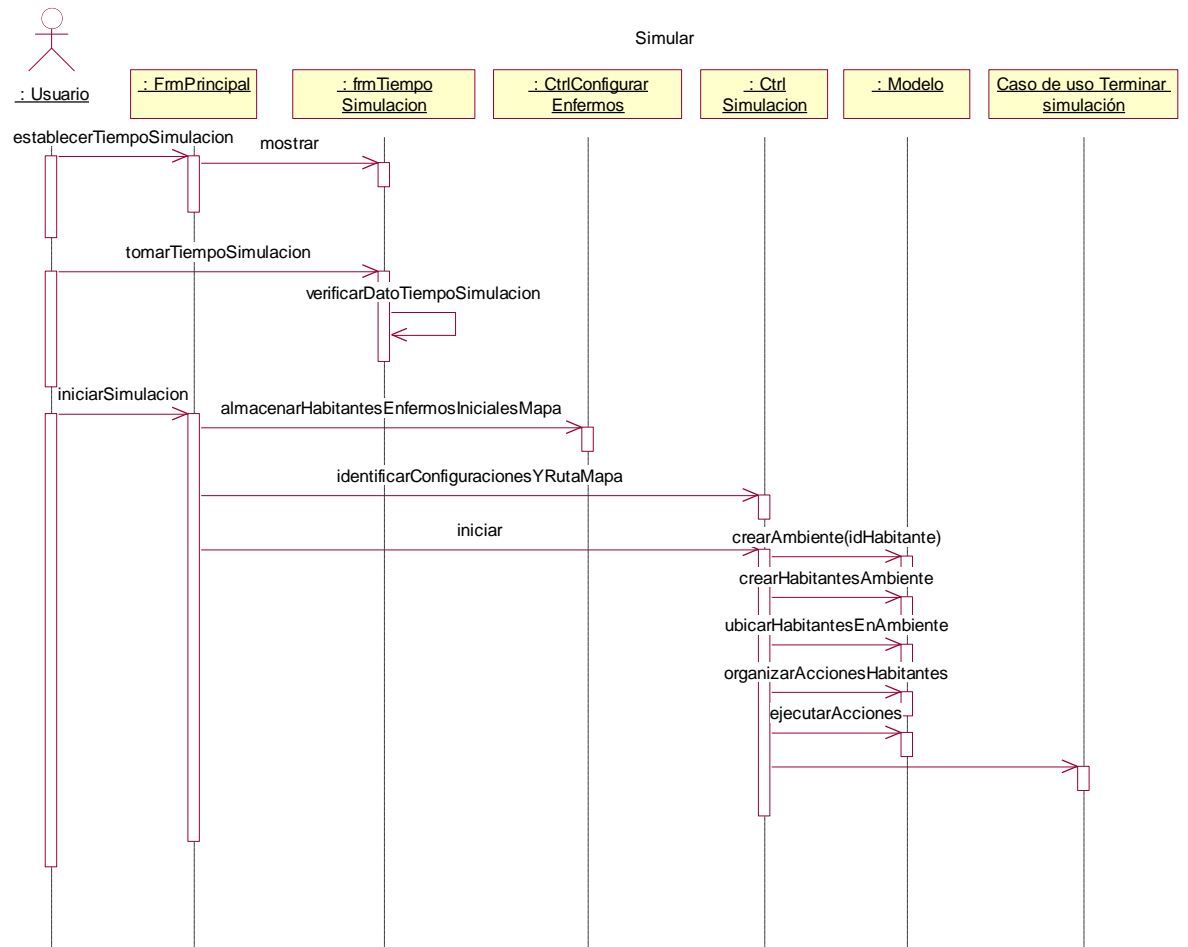


Fig 4. 7 Caso de uso simular

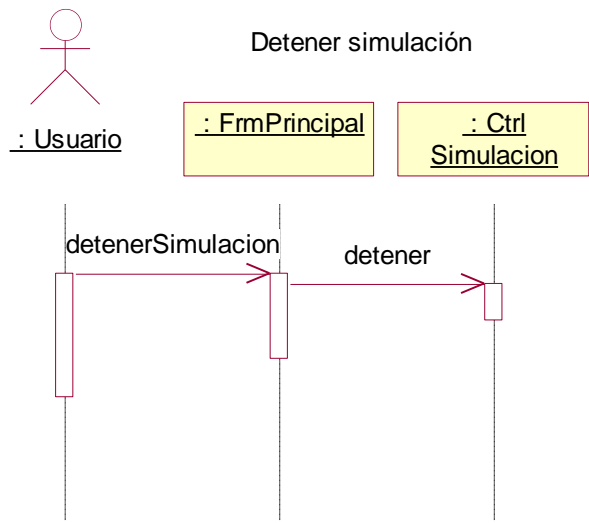


Fig 4. 8 Caso de uso detener simulacion

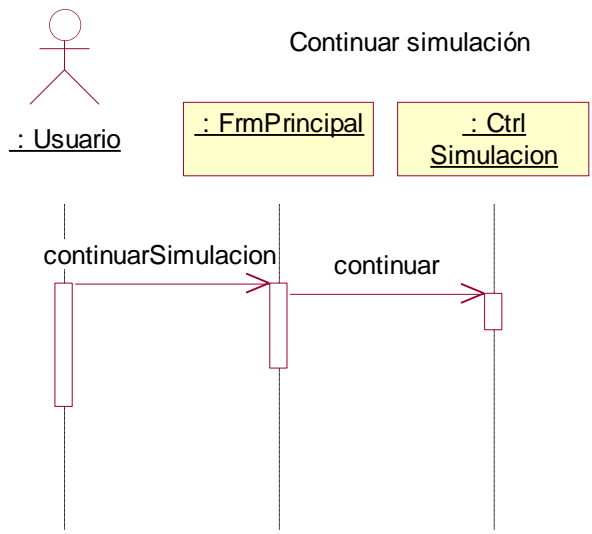


Fig 4. 9 Caso de uso continuar simulación

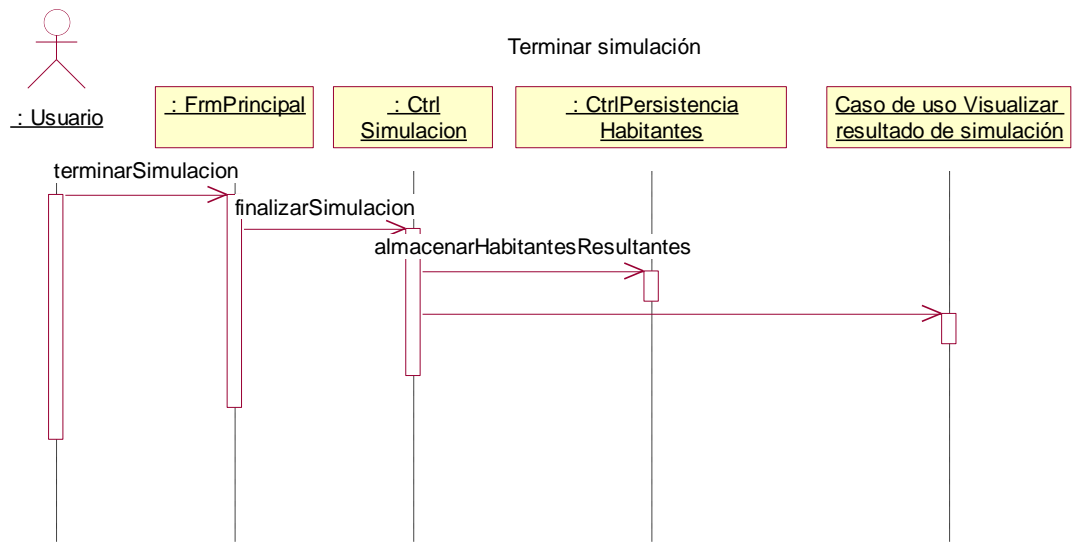


Fig 4. 10 Caso de uso terminar simulación

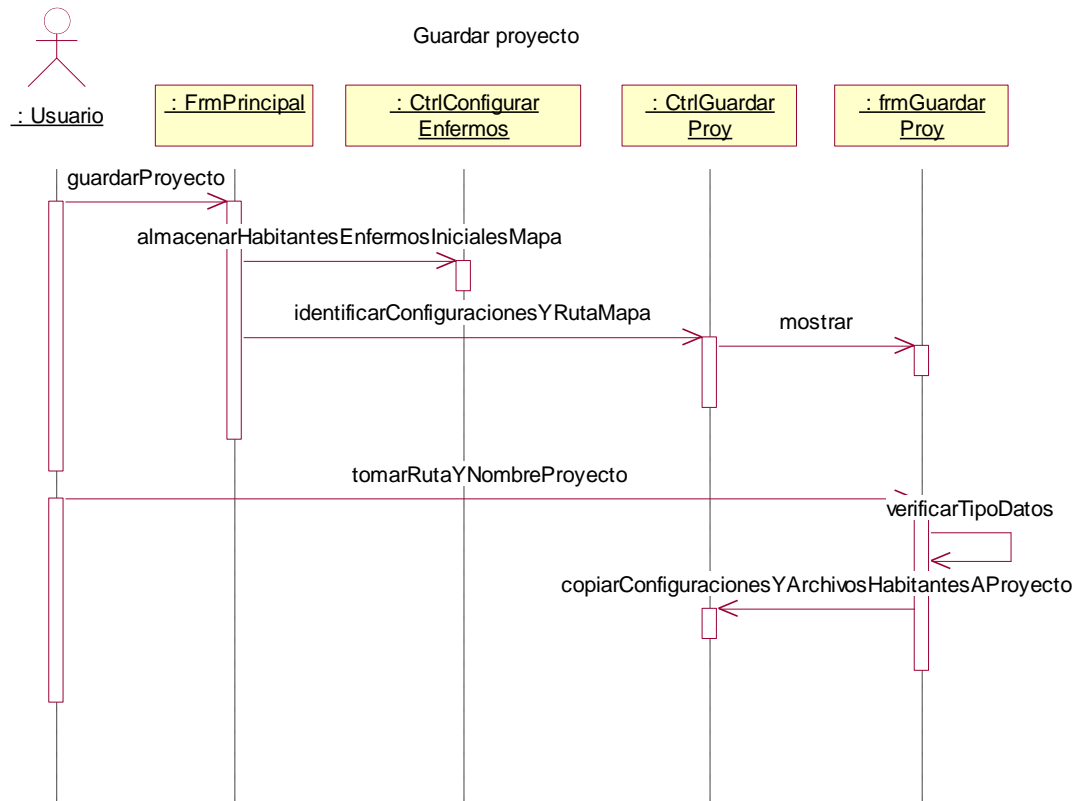


Fig 4. 11 Caso de uso guardar proyecto

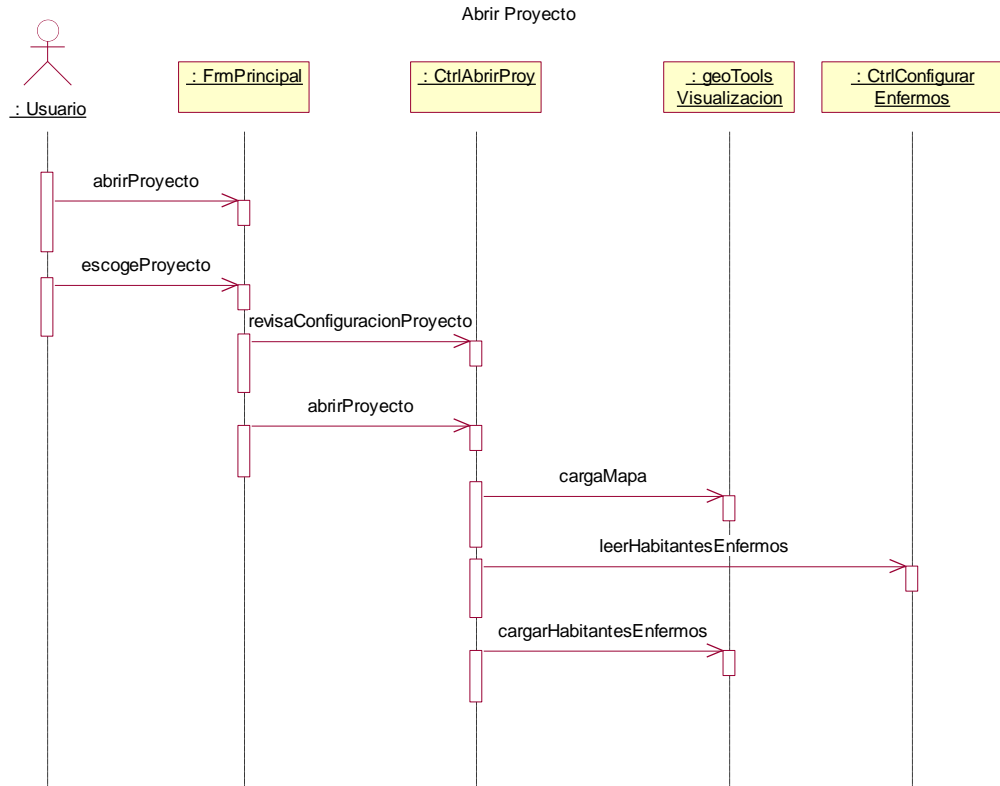


Fig 4. 12 Caso de uso abrir proyecto

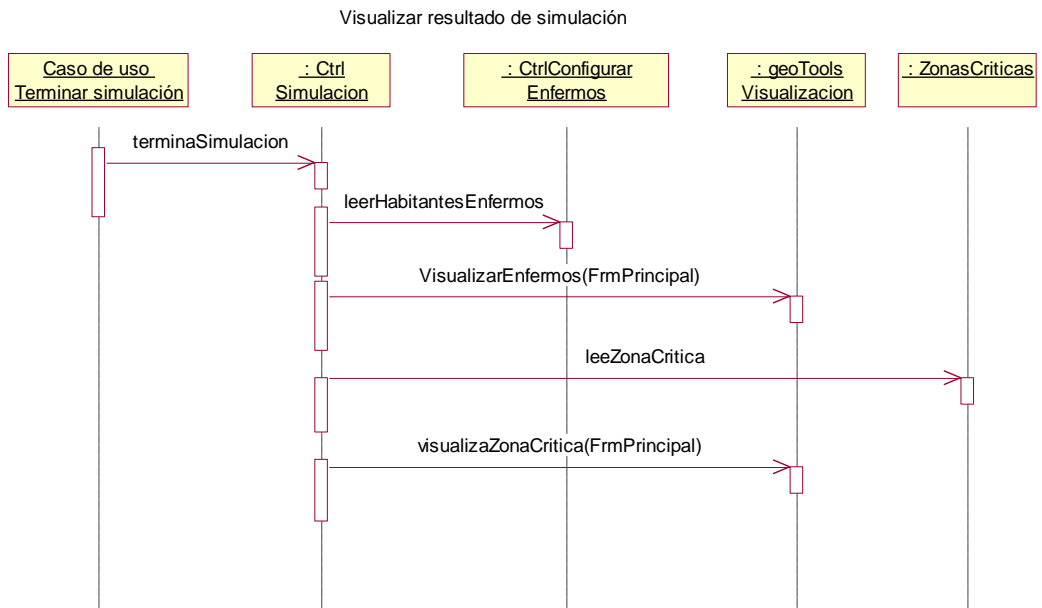


Fig 4. 13 Caso de uso visualizar resultado de simulación

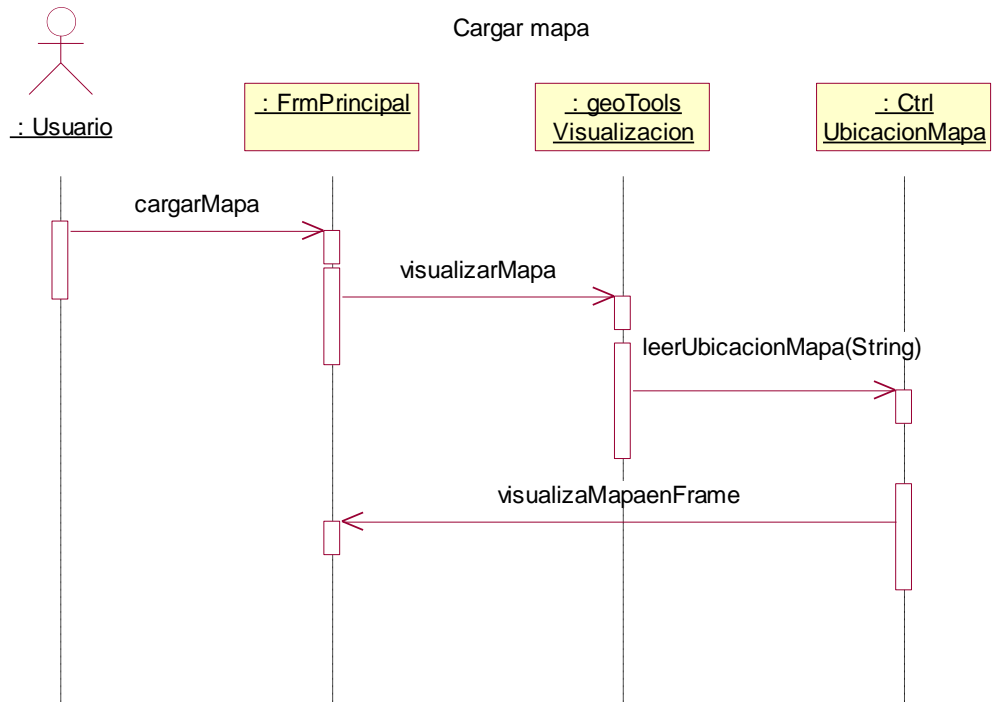


Fig 4. 14 Caso de uso cargar mapa

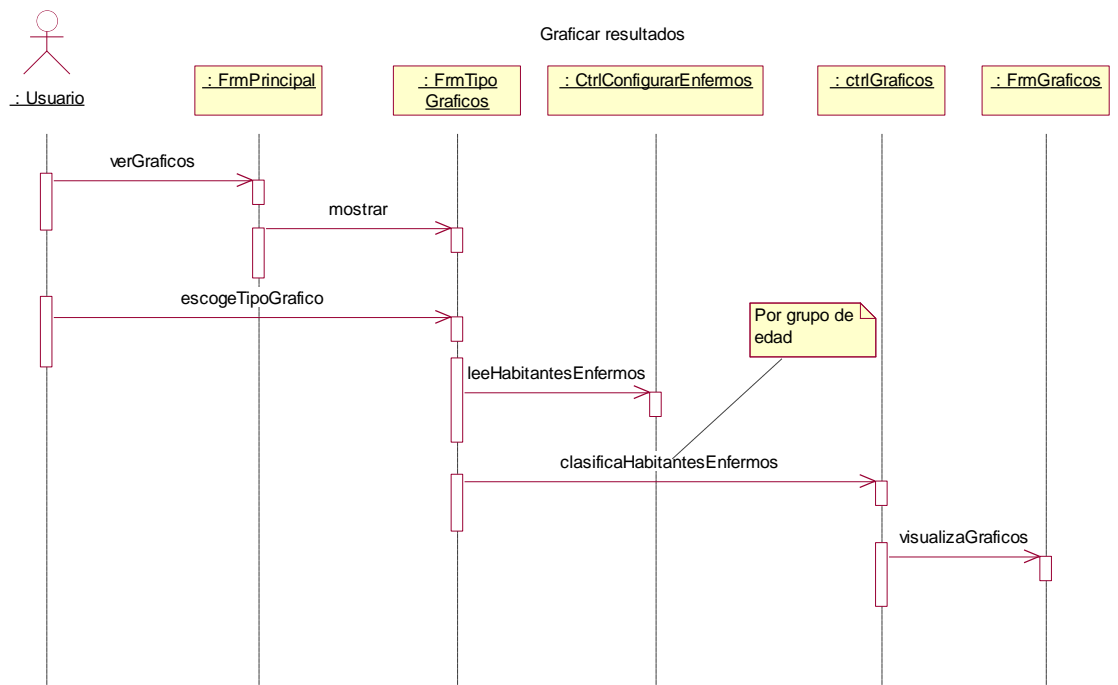


Fig 4. 15 Caso de uso graficar resultados

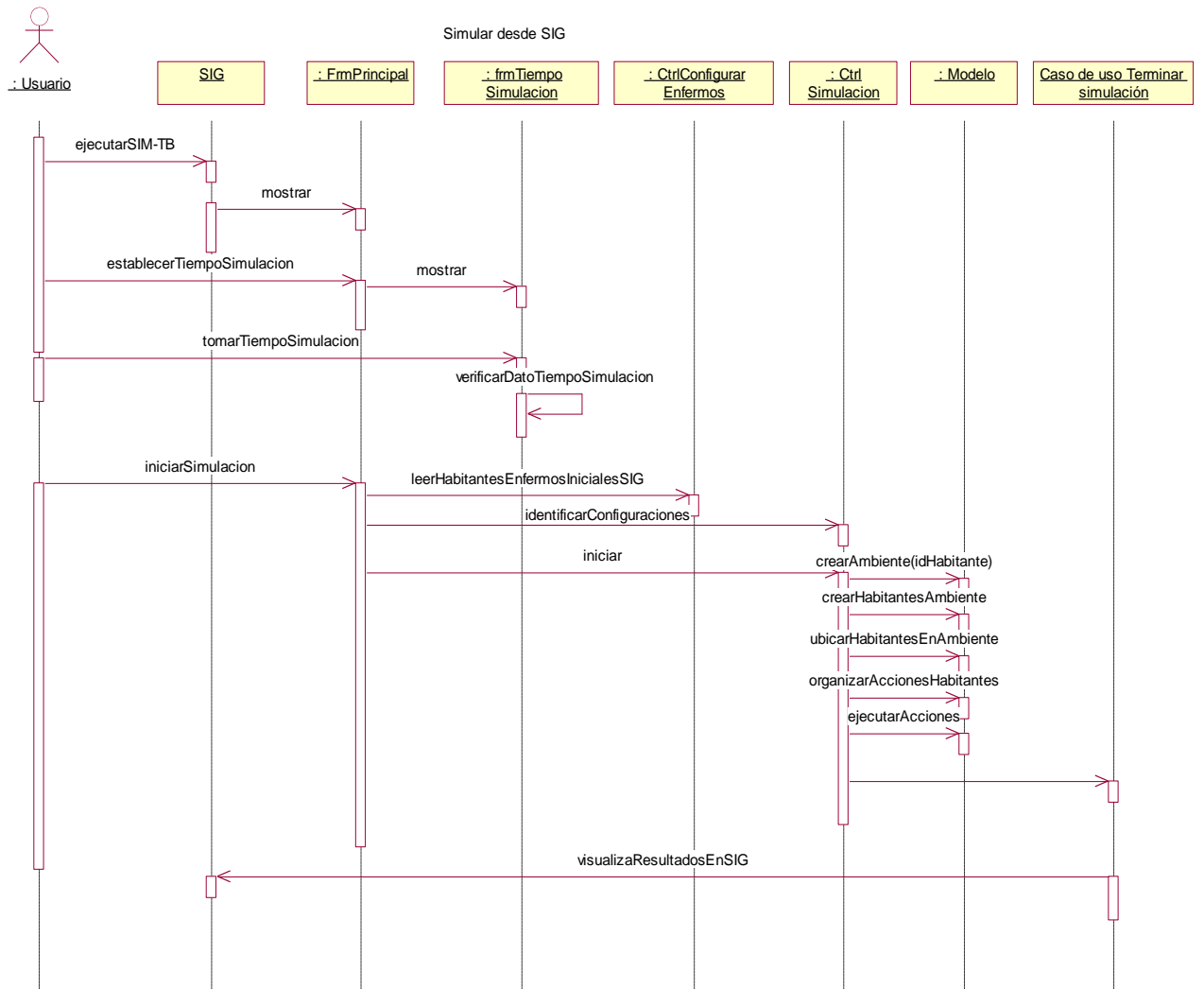
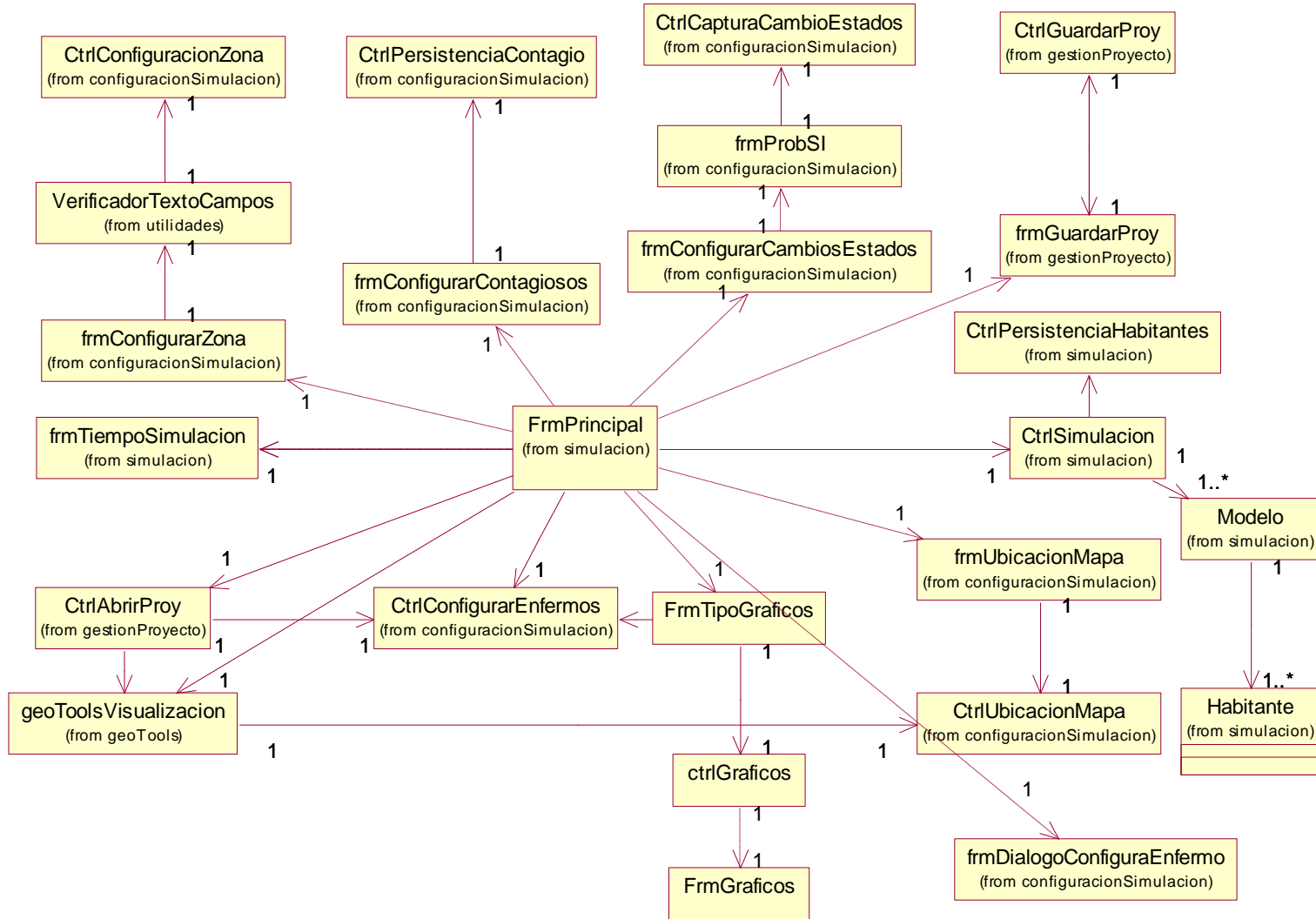


Fig 4. 16 simular desde SIG

ARQUITECTURA - Diagrama general de clases de análisis



MODELO DE DATOS

Los datos que el sistema debe mantener en forma persistente son aquellos que se han referenciado en los casos de uso.

- Configurar cambios de estado
- Configurar población de zonas
- Configurar grupos de edad contagiosos
- Escoger mapa

Y además los datos de los habitantes enfermos que inician una simulación y que resultan de una simulación.

Cambios de estado

Para todos los cambios de estado es necesario que se configure entre que intervalo de tiempo se va evaluar el cambio de estado, el intervalo de tiempo estará dado por un tiempo inicial y un tiempo final con su respectiva unida de tiempo, a excepción del cambio de estado Tratado - Curado / Tratamiento terminado que requiere únicamente un tiempo de evaluación de probabilidad.

Los cambios de estados y sus respectivas probabilidades se nombran a continuación:

Sano - Infectado

Probabilidades asociadas:

Contacto, Contacto y hacinamiento, Contacto y otros factores

Infectado - Enfermo

Probabilidades asociadas:

A grupos de edad: 0 - 6 meses, 7 meses - 2 años, 3 -10 años, 11 - 18 años, 19 - 40 años, 41 - 60 años, 61 años en adelante.

A factores de riesgo: Desnutrición, Sida o VIH+, Diabetes, Otras enfermedades debilitantes y anergizantes, Administración de corticoides o inmunosupresores, Consumo de sustancias psicoactivas, Estrés, Malas condiciones sanitarias.

A género: Masculino, Femenino.

Enfermo - Muerto

Probabilidades asociadas:

Menores de 5 años, Mayores o iguales a 5 años, SIDA, sin SIDA.

Enfermo - Tratado Contagioso

Probabilidades asociadas:

Consumo sustancias psicoactivas, Sin consumo de sustancias psicoactivas

Tratado Contagioso - Tratado

Probabilidades asociadas:

Consumo sustancias psicoactivas, Sin consumo de sustancias psicoactivas

Tratado - Curado/ Tratamiento Terminado

Probabilidad asociada:

Probabilidad general.

Tratado - Abandono

Probabilidades asociadas:

Consumo sustancias psicoactivas, Sin consumo de sustancias psicoactivas.

Tratado - Fracaso

Probabilidad asociada:

Probabilidad general.

Tratado - Muerto

Probabilidades asociadas:

SIDA, sin SIDA

Tratado - Resistente

Probabilidades asociadas:

Supervisión inadecuada y Abandono

Población de zonas

Para cada zona se deben configurar los siguientes porcentajes:

Grupos de edad

Porcentajes asociados:

0 - 4 años, 5 - 9 años, 10 - 19 años, 20 - 39 años, 40 - 59 años, 60 años en adelante. Estos grupos de edad se obtuvieron de la revisión de los datos censales de los últimos años de Colombia.

Factores de riesgo:

Porcentajes asociados:

Hacinamiento, Otros factores de transmisión, Desnutrición, Sida o VIH+, Diabetes, Otras enfermedades debilitantes y anergizantes, Administración de corticoides o inmunosupresores, Consumo de sustancias psicoactivas, Estrés, Malas condiciones sanitarias.

Género:

Porcentajes asociados:

Masculino, Femenino.

Grupos de edad contagiosos

Para cada grupo de edad se debe indicar si los habitantes pertenecientes a dicho grupo de edad son contagiosos, los grupos de edad son los siguientes:

0 - 6 meses, 7 meses - 2 años, 3 -7 años, 8 -13 años, 14 - 18 años, 19 - 40 años, 41 - 60 años, 61 años en adelante.

Mapa

La ruta en el sistema de archivos, donde se encuentra el mapa a visualizar.

Habitante

Zona geográfica

Edad

Grupo de edad

Género

Estado clínico

Coordenada geográfica (x,y)

MANUAL DE USUARIO

CONFIGURACIONES

En esta sección se explica como el usuario puede realizar las configuraciones necesarias para llevar a cabo una simulación. Para acceder a las funciones de configuración, el usuario debe dar click en el menú sobresaltado en la siguientes Fig 1:

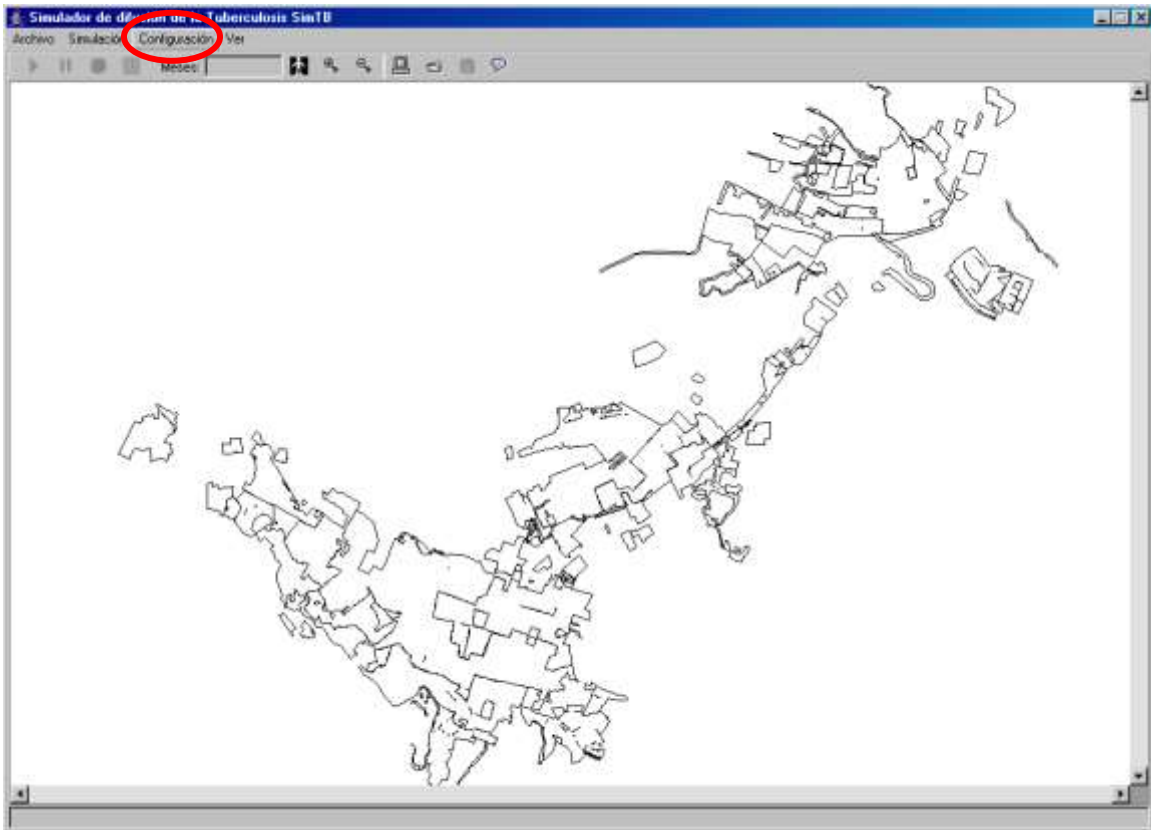


Fig 1 Menú configuración

El usuario al dar click en el menú configuración, SIM-TB le presentara las siguientes opciones:

Escoger mapa, Configurar cambio de estados, Configurar población zonas, Configurar contagiosos y Configurar zona crítica, como muestra la Fig 2.

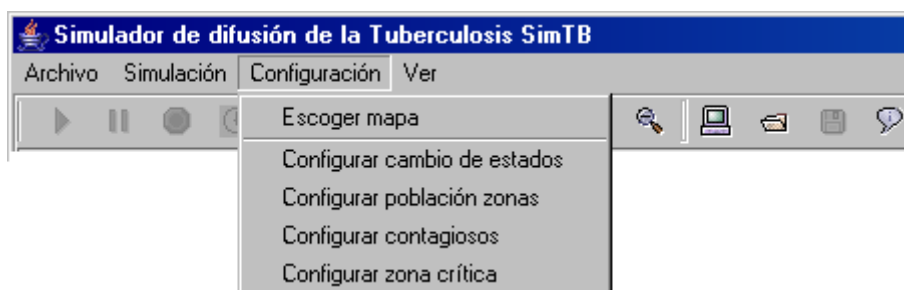


Fig 2 Opciones menú configuración

Escoger mapa

El ítem escoger mapa le ofrece al usuario la funcionalidad de escoger el mapa a usar en la simulación; es necesario que este mapa tenga la extensión .shp para que pueda ser visualizado por el simulador. La ventana para escoger mapa es la siguiente:

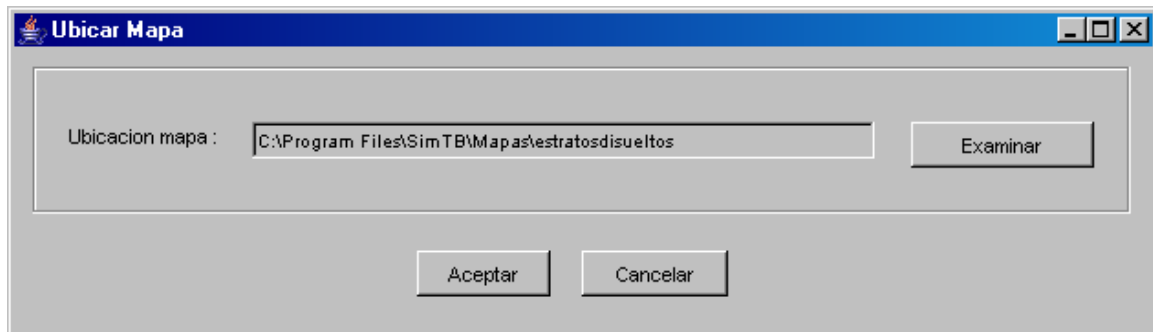


Fig 3 ventana para ubicar mapa

Donde el botón con el nombre de examinar, le permite al usuario buscar la ruta del mapa a usar en la simulación, en ubicación mapa le confirma la ruta seleccionada.

Configurar cambio de estados

Si el usuario desea configurar los cambios de estado que enmarcan la dinámica evolutiva de la tuberculosis en los habitantes, SIM-TB ofrece la funcionalidad de configurar cambio de estado por medio de la siguiente ventana:

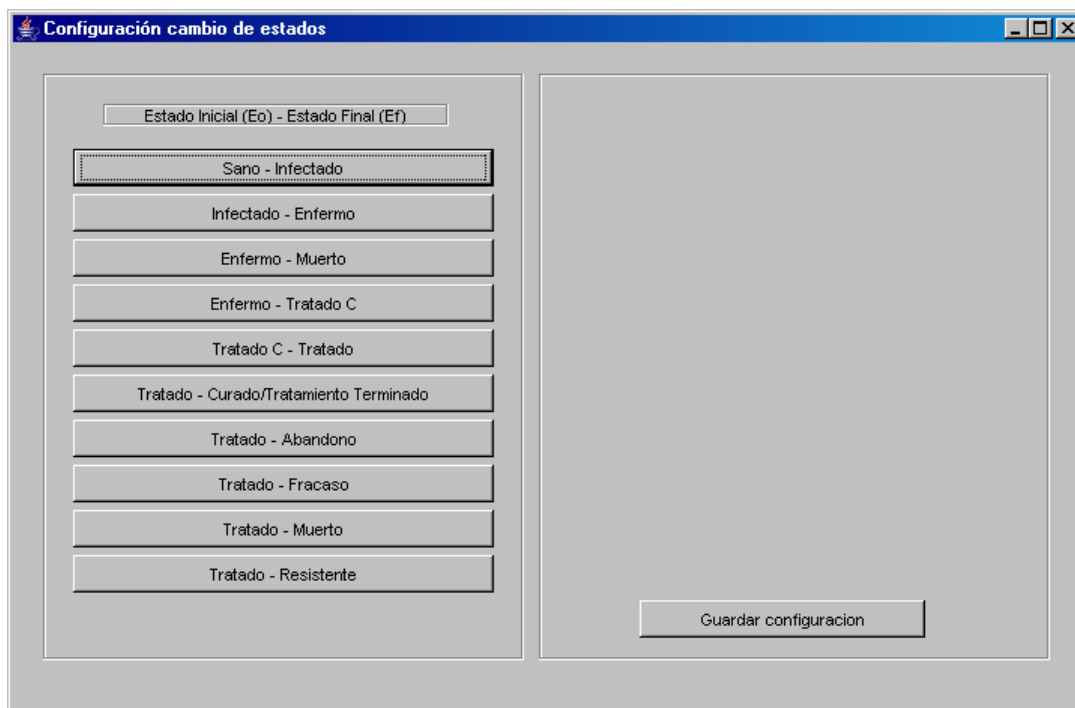


Fig 4 Configuración cambio de estados

Como se observa en la fig 4, la ventana para configurar cambios de estado está dividida en dos partes, en la parte izquierda se localizan los cambios de estados posibles para un habitante considerado por SIM-TB, y al dar clic sobre cada uno de ellos, se sobresaltará el cambio de estado escogido y se presentará en la parte derecha los espacios para configurar el intervalo de tiempo entre el cual se va a evaluar el cambio de estado escogido, por ejemplo en la Fig 5, se ha escogido configurar el cambio de estado, sano a infectado, y muestra en la parte derecha la

configuración del intervalo de tiempo que comienza en el primer mes y termina en el cuarto.

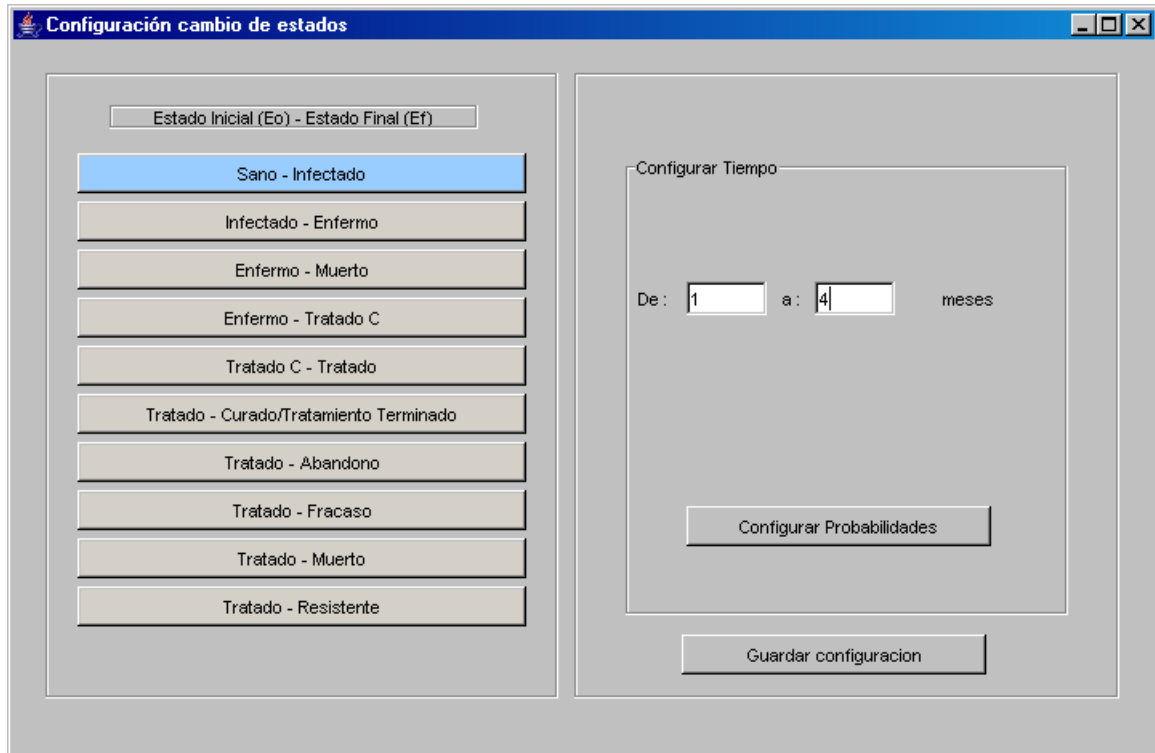


Fig 5 Configuración de intervalo de tiempo de evaluación, del primer al cuarto mes, para el cambio de estado sano a infectado

Después de haber configurado el intervalo de tiempo, el usuario debe proceder a configurar las probabilidades de los factores asociados a cada cambio de estado, dando click al botón Configurar probabilidades ubicado en la parte derecha de la ventana de configurar cambios de estado, en este momento se muestra la ventana de los factores de riesgo asociados al cambio de estado sano- infectado.

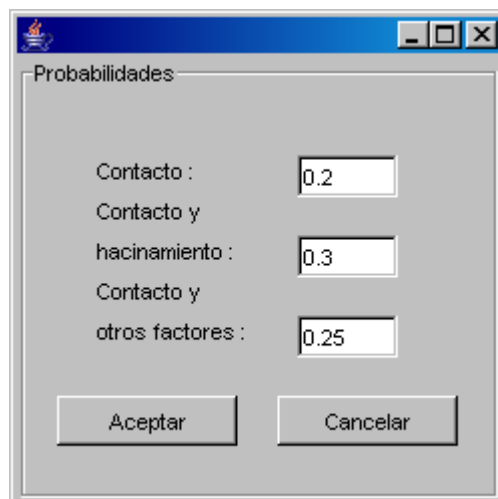


Fig 6 ventana para configurar de las probabilidades de los factores asociados al cambio de estado sano - infectado

En esta ventana el usuario debe introducir las probabilidades tal como se muestran en la fig 6. En el factor de riesgo de contacto se ha introducido una probabilidad de 0.2,

para contacto y hacinamiento de 0.3 y para contacto y otros factores de transmisión 0.25, después de introducir los valores el usuario deber dar click a aceptar.

En conclusión, con el ejemplo se ha configurado el cambio de estado sano - infectado de la siguiente forma:

Un habitantes sano comienza a evaluar sus probabilidades para cambiar de estado a infectado, a partir de el primer mes (en este caso quiere decir primer mes de haber tenido un contacto prolongado con un enfermo contagioso) hasta el 4 cuarto mes, el habitante puede tener asociado uno o mas factores de riesgo que se evalúan, y posiblemente hacen que un cambio de estado en el habitante se efectúe.

Los demás cambios de estados trabajan bajo la misma mecánica que se mostró para el cambio de estado sano - infectado.

Para guardar la configuración de cambios de estado hecha, es necesario que se configuren como mínimo los cambios de estado sano- infectado e infectado - enfermo, de lo contrario no se guardarán cambios.

Configurar población zonas

El usuario puede configurar los porcentajes de los habitantes en cada una de las zonas, de esta forma el usuario puede configurar la distribución de población desde tres puntos de vista:

1. Que porcentaje de la población se ubicará por cada uno de los grupos de edad propuestos.
2. Que porcentaje de la población será hombre y/o mujer.
3. Que porcentaje de la población se ve afectada por cada uno de los factores de riesgo.

Zona 2	
Grupos de edades	
	%
0 - 4 años :	<input type="text" value="20"/>
5 - 9 años :	<input type="text" value="20"/>
10 - 19 años :	<input type="text" value="20"/>
20 - 39 años :	<input type="text" value="40"/>
40 - 59 años :	<input type="text"/>
60 años en adelante :	<input type="text"/>
Factores de riesgo	
	%
Hacinamiento :	<input type="text" value="100"/>
Otros factores de tx :	<input type="text"/>
Desnutrición :	<input type="text"/>
Sida o VIH+ :	<input type="text" value="30"/>
Diabetes :	<input type="text"/>
Otras enfermedades debilitantes y anergizantes :	<input type="text"/>
Administración de corticoides ó inmunosupresores :	<input type="text"/>
Consumo de sustancias psicoactivas :	<input type="text"/>
Estres :	<input type="text"/>
Malas condiciones sanitarias :	<input type="text"/>
Género	
	%
Masculino :	<input type="text" value="70"/>
Femenino :	<input type="text" value="30"/>

Fig 7 Ventana de configuración de cada zona

Como se puede observar en la Fig 7 la ventana esta dividida en: grupos de edad, factores de riesgo y género.

Para configurar la parte de los *grupos de edad* de una zona, se muestran seis grupos de edad y en cada uno de ellos se debe indicar el porcentaje de la población total que va a pertenecer a cada grupo de edad, la suma de los porcentajes configurados debe dar un total de cien, con el fin de tener una población totalmente distribuida entre los grupos de edad configurados. Como se ve en la Fig 7 se han introducido valores para los primeros cuatro grupos de edad de la zona 2 y la suma de los valores es 100%.

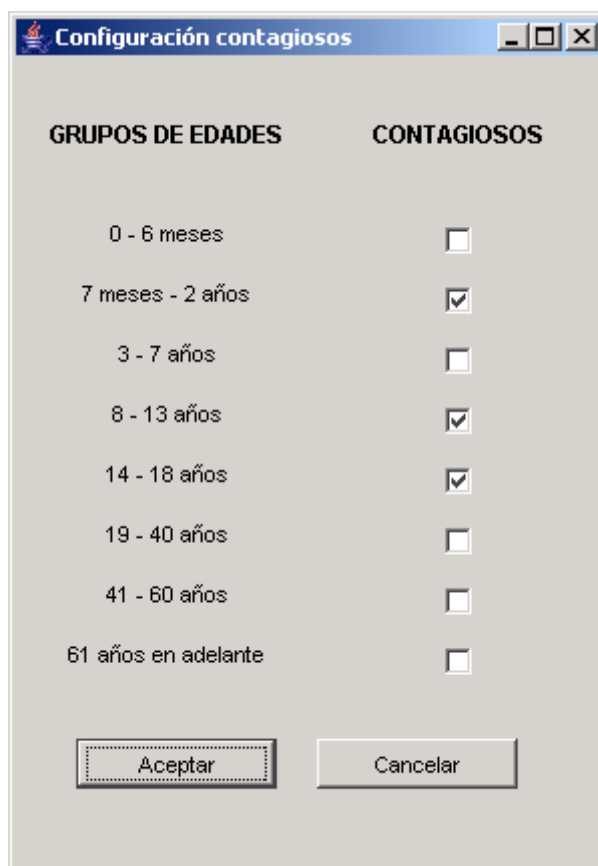
Para configurar los factores de riesgo que afectan a la población, en cada uno de los factores se puede colocar valores que van de 0 a 100%, debido a que cada uno de estos factores puede afectar hasta el 100% de la población de cada zona, en la Fig 7, se ha configurado que el 100% de las personas de la zona 2 sufren del factor de riesgo de hacinamiento, mientras un 30% de esta misma población tiene sida.

La configuración de la parte de género, se debe llenar teniendo en cuenta las consideraciones hechas para la configuración de los grupos de edad, que es que la suma entre las dos posibilidades debe sumar 100%, en la Fig 7 se observa claramente este hecho.

Los valores de las configuraciones son variables de acuerdo a las consideraciones del usuario, dándole la oportunidad de hacer configuraciones con cualquier valor, pero que estén dentro de las restricciones mencionadas anteriormente.

Configurar contagiosos

El usuario puede indicarle al sistema que las personas pertenecientes a determinados grupos de edad y que han evolucionado hasta el estado clínico enfermo son contagiosos.



The screenshot shows a window titled "Configuración contagiosos" with a table of age groups and their contagion status. The table has two columns: "GRUPOS DE EDADES" and "CONTAGIOSOS". The rows are as follows:

GRUPOS DE EDADES	CONTAGIOSOS
0 - 6 meses	<input type="checkbox"/>
7 meses - 2 años	<input checked="" type="checkbox"/>
3 - 7 años	<input type="checkbox"/>
8 - 13 años	<input checked="" type="checkbox"/>
14 - 18 años	<input checked="" type="checkbox"/>
19 - 40 años	<input type="checkbox"/>
41 - 60 años	<input type="checkbox"/>
61 años en adelante	<input type="checkbox"/>

At the bottom of the window, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

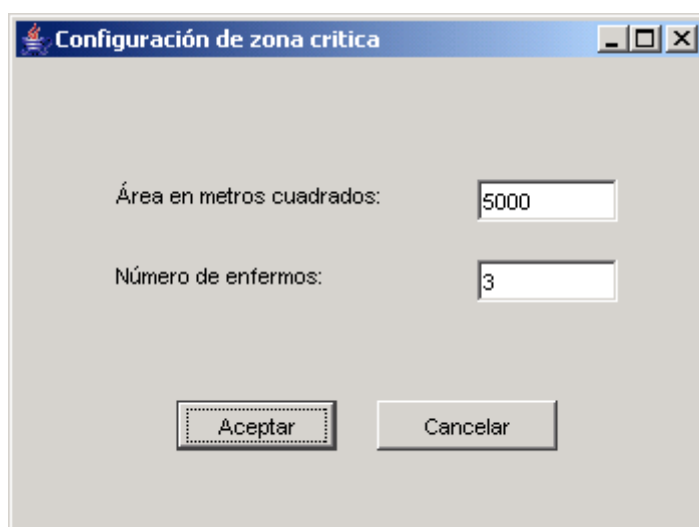
Fig 8 Ventana para configurar contagiosos

Como se observa en la Fig 8 que los habitantes que pertenezcan a los grupos de edad de 7 meses a 2 años, 8 a 13 años y de 14 a 18 años, y que hayan alcanzado el estado

clínico enfermos va a ser contagiosos, si los habitantes pertenecen a los grupos de edad que no están marcado en la Fig 8 como contagiosos, a pesar de ser enfermos no contagian.

Configurar zona crítica

Después de las simulaciones es necesario saber cual de los habitantes iniciales ubicado en el mapa geográfico ha provocado una mayor incidencia de enfermos de acuerdo al criterio del usuario, por lo tanto esta función esta orientada a satisfacer esta necesidad.



The image shows a dialog box titled "Configuración de zona crítica". It has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main area is light gray and contains two labels with corresponding input fields. The first label is "Área en metros cuadrados:" followed by a text box containing the number "5000". The second label is "Número de enfermos:" followed by a text box containing the number "3". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Aceptar" (highlighted with a dashed border) and "Cancelar".

Fig 9 Ventana de configuración de zona crítica

Como se observa en la Fig 9 esta ventana tiene dos campos, uno para indicar cuanta extensión cuadrada (en forma de cuadrado) alrededor de un enfermo revisar y contabilizar los enfermos comprendidos dentro de esa área, el otro es para establecer cuantos enfermos como mínimo hacen considerar un área como zona crítica. En el ejemplo de la Fig 8 se observa que para el área en metros cuadrados se ha colocado 5000, lo que quiere decir que un habitante enfermo revirará en un área de forma cuadrada de 5000 si hay un mínimo de tres enfermos para desplegar un grafico (cuadro amarillo) sobre los enfermos al final de la simulación

Nueva simulación

Para realizar una nueva simulación se efectúan los siguientes pasos:

1. Solicitar nueva simulación, antes de este paso ya se debe haber escogido un mapa mediante el ítem Escoger mapa del menú Configuración, esta acción se detalla en la sección configuraciones de este manual de usuario.

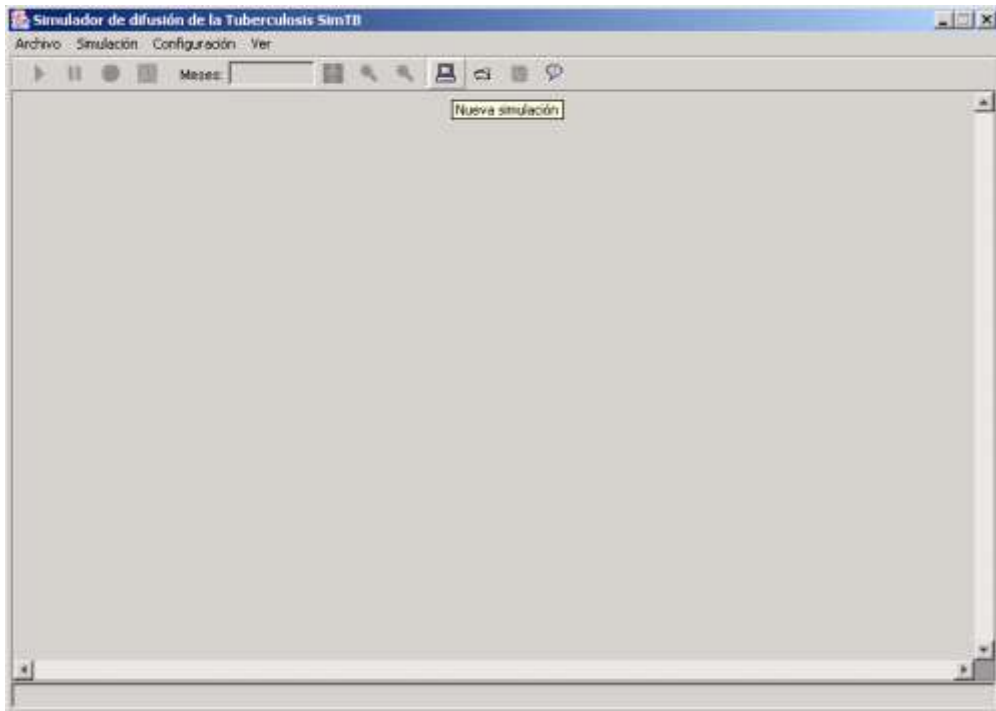


Fig 100 Solicitar nueva simulación

Se obtiene la siguiente visualización:

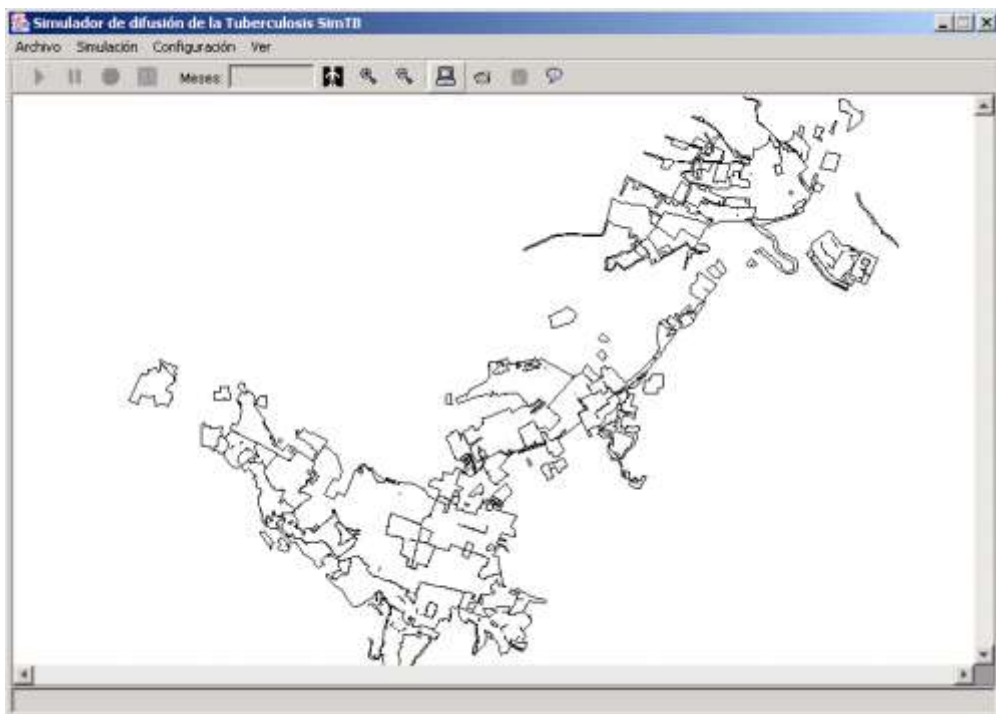


Fig 111 Nueva simulación

2. Solicitar ubicar enfermos.

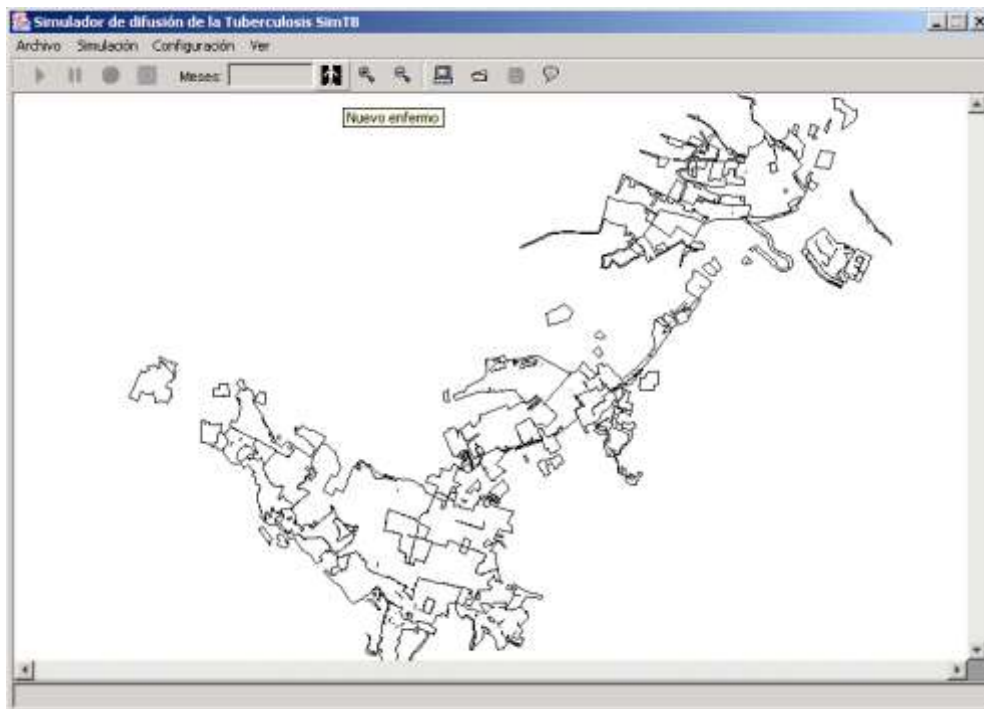


Fig 122 Solicitar ubicar enfermos

3. Ubicar en el mapa los enfermos con los cuales se desea iniciar la simulación y configurar cada enfermo al ubicarlo.

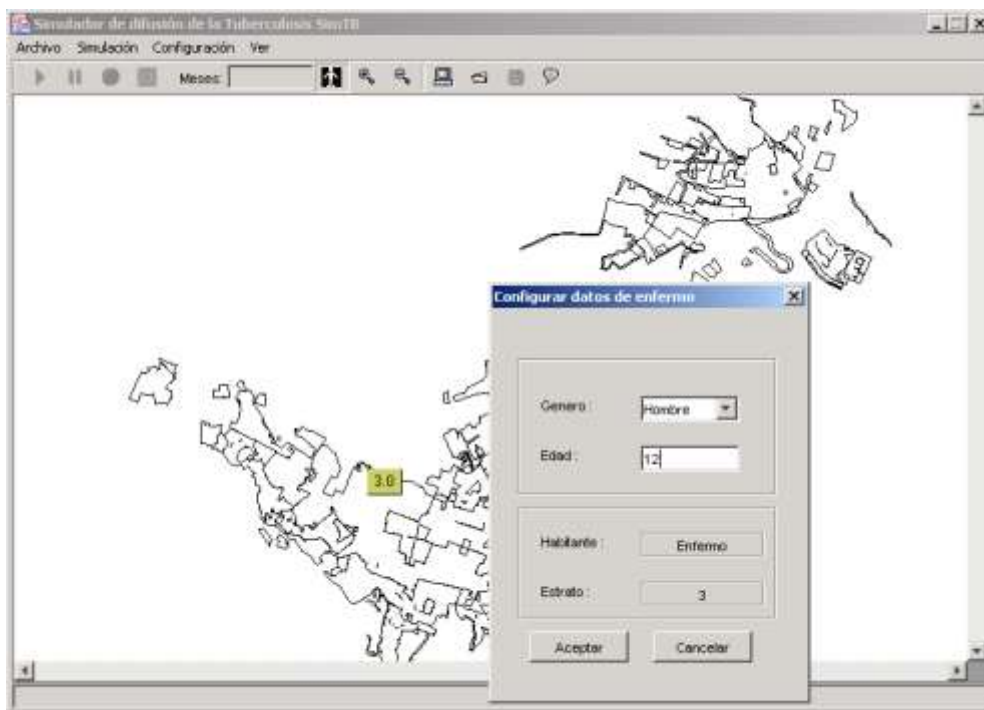


Fig 133 Ubicar enfermos

Como resultado del anterior paso se obtiene la visualización del mapa con los enfermos deseados, la siguiente imagen presenta esta visualización con zoom:

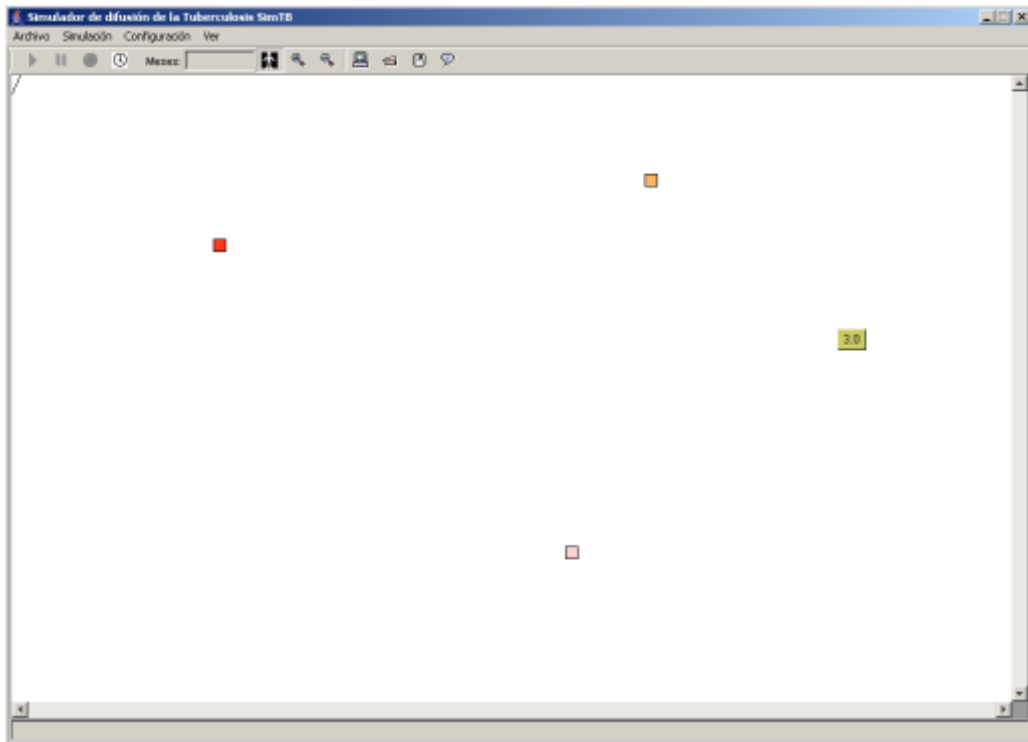


Fig 144 Enfermos ubicados

4. Solicitar establecer el tiempo de simulación.

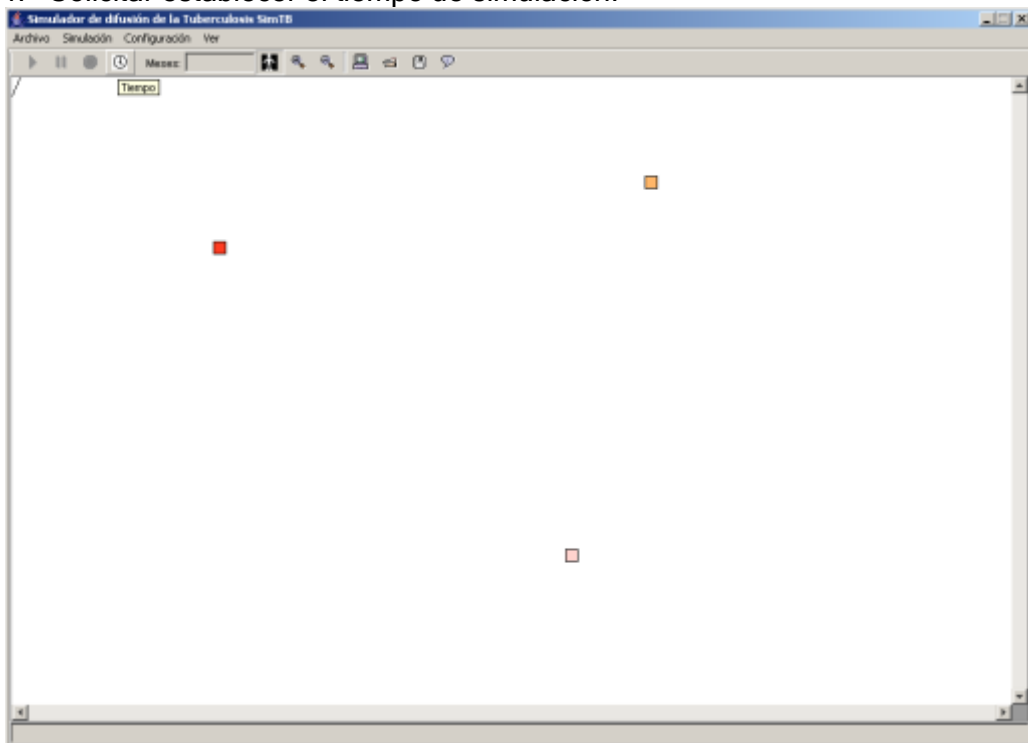


Fig 155 Solicitar establecer tiempo de simulación

5. Ingresar el tiempo de simulación deseado.

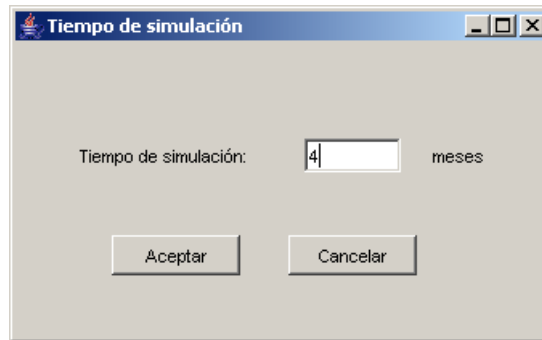


Fig 166 Tiempo de simulación

6. Solicitar iniciar la simulación, antes de este paso ya se deben haber realizado las configuraciones de cambios de estado, población de zonas y contagiosos. Para observa zonas criticas es necesario que antes de este paso se haya realizado la configuración de zona crítica. Estas configuraciones se detallan en la sección configuraciones de este manual de usuario.

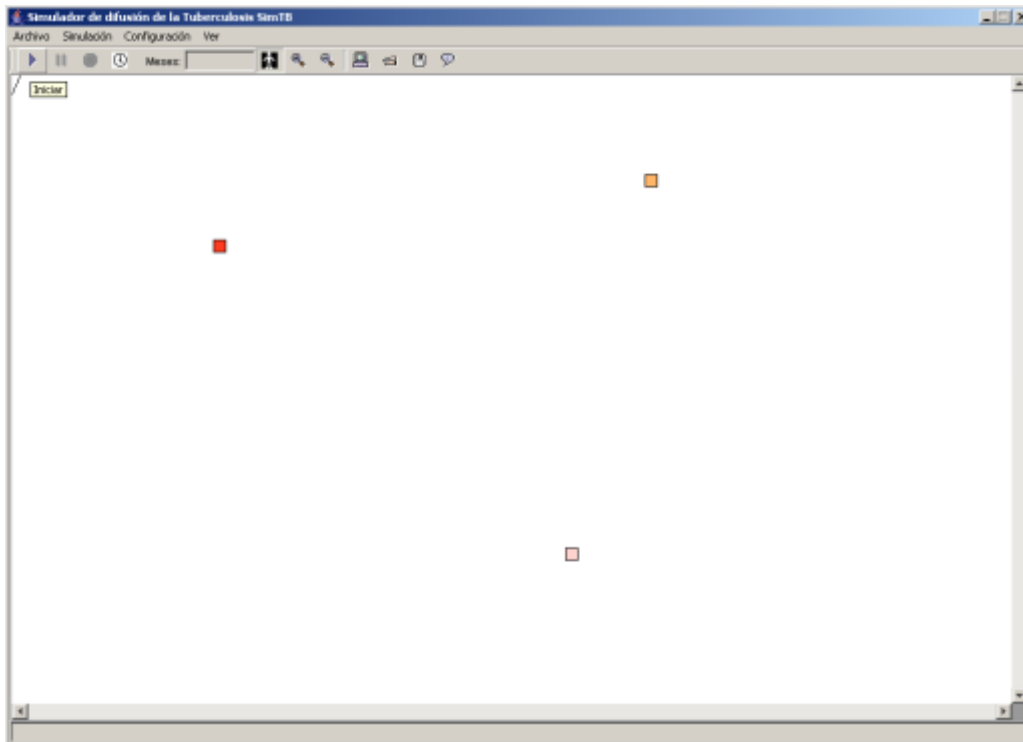


Fig 177 Solicitar iniciar simulación

Se obtiene la visualización de la simulación:

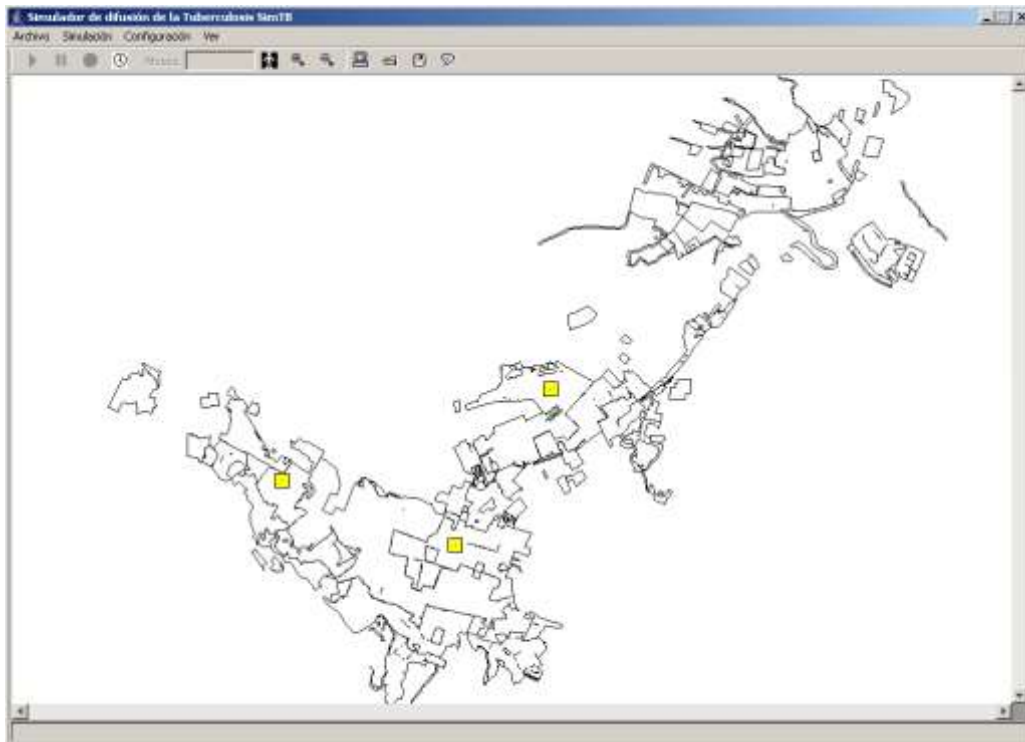


Fig 188 Fin de la simulación

Durante la ejecución de la simulación el usuario puede detener, continuar y/o terminar la simulación, estas funcionalidades se describen a continuación.

Detener / continuar simulación

1. Solicitar detener simulación.

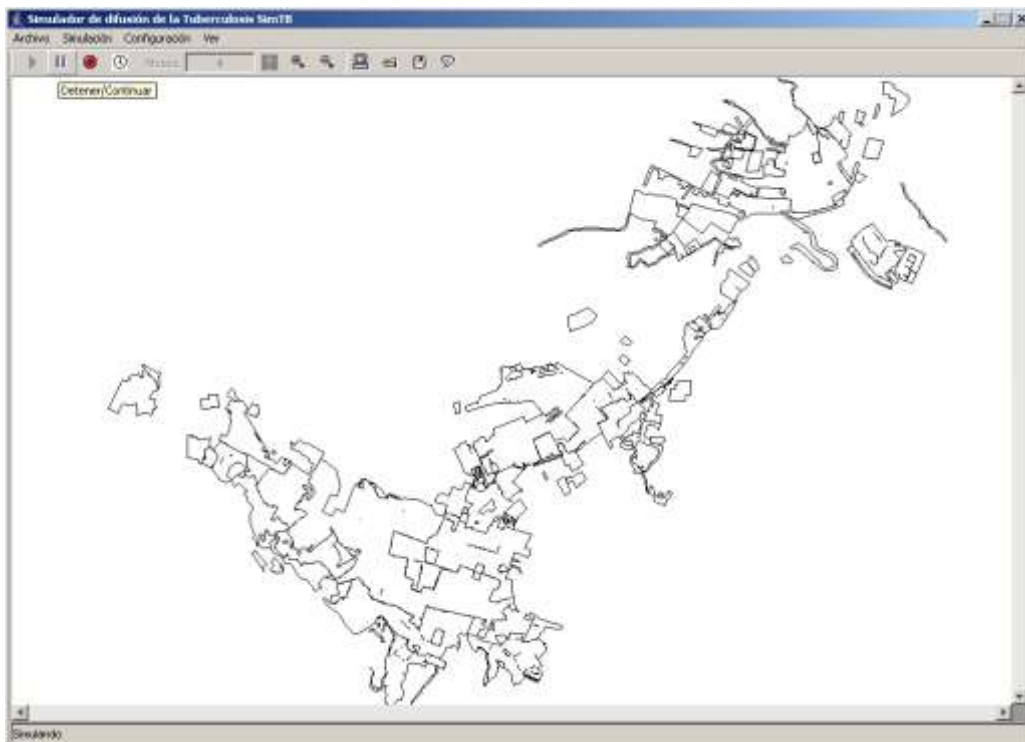


Fig 199 Solicitar detener simulación

2. Solicitar continuar simulación.

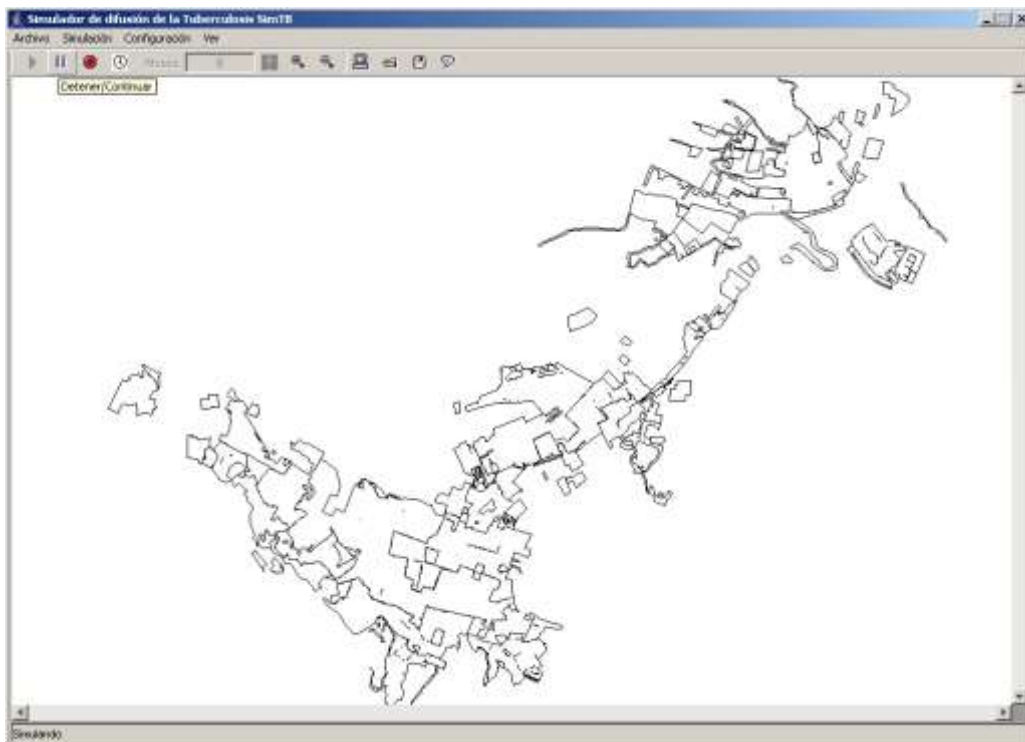


Fig 20 Solicitar continuar simulación

Terminar simulación

1. Solicitar terminar simulación.

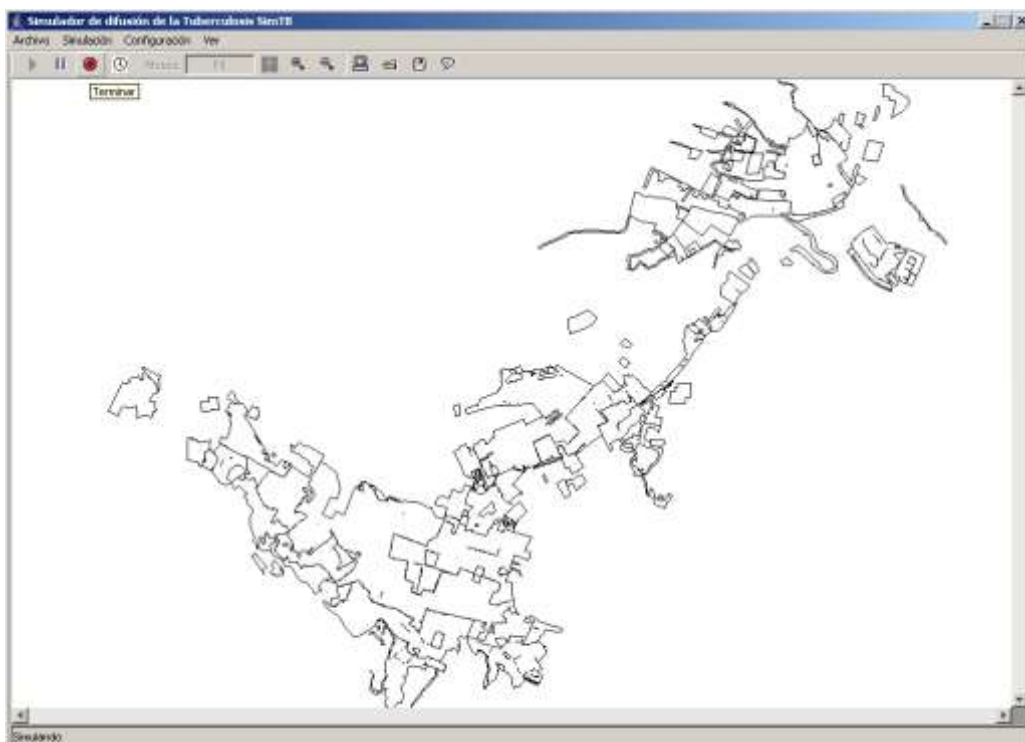


Fig 21 Solicitar terminar simulación

Se obtiene la siguiente visualización que indica el fin de la simulación:

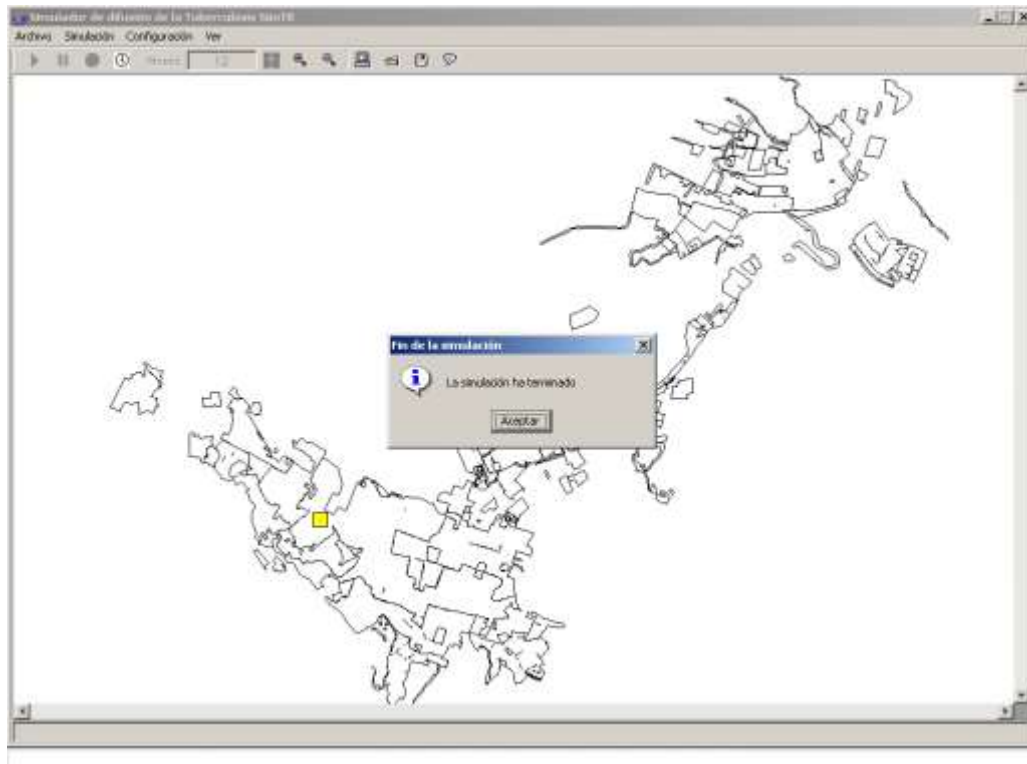


Fig 22 Mensaje de fin de la simulación

Guardar proyecto de simulación

Esta funcionalidad esta disponible después de haber ubicado enfermos en el mapa, en una nueva simulación y al final de una simulación. Deben haberse realizado las configuraciones de cambios de estado, población de zonas y contagiosos, si no se han realizado el usuario puede escoger usar las configuraciones por defecto.

1. Solicitar guardar proyecto de simulación.

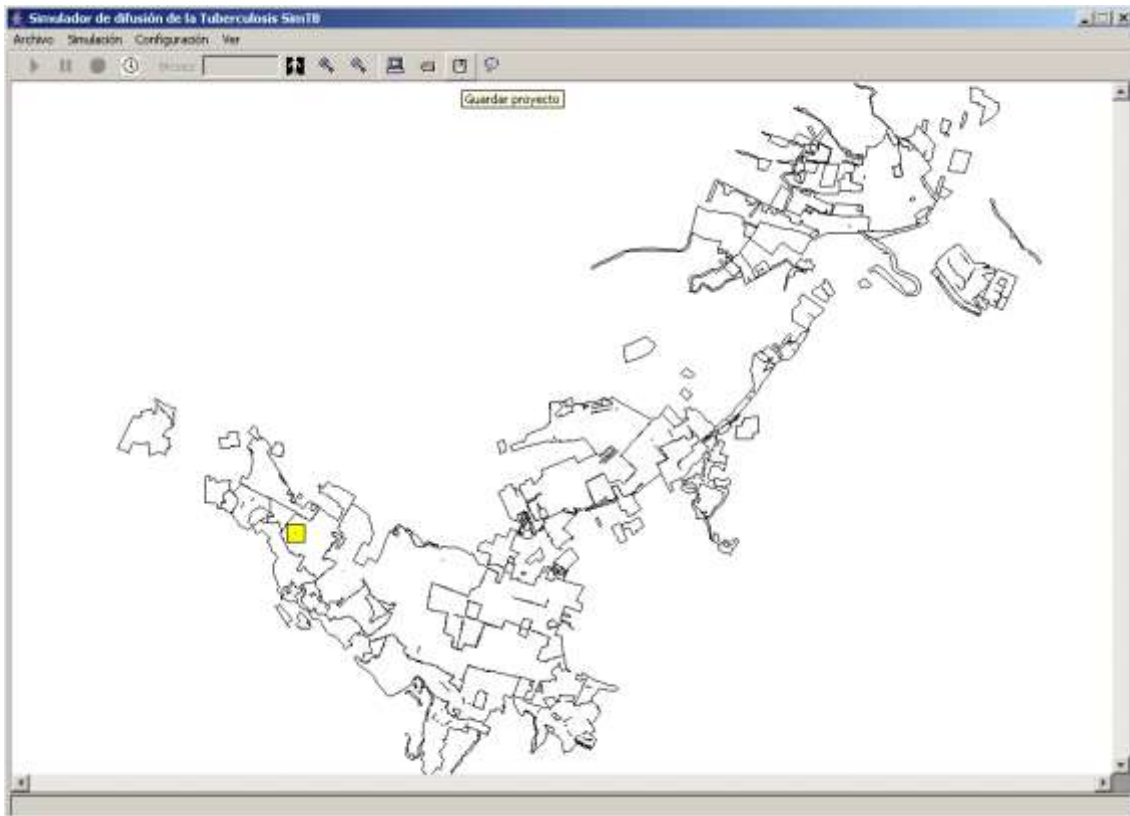


Fig 23 Solicitar guardar proyecto

Aparece la siguiente ventana:

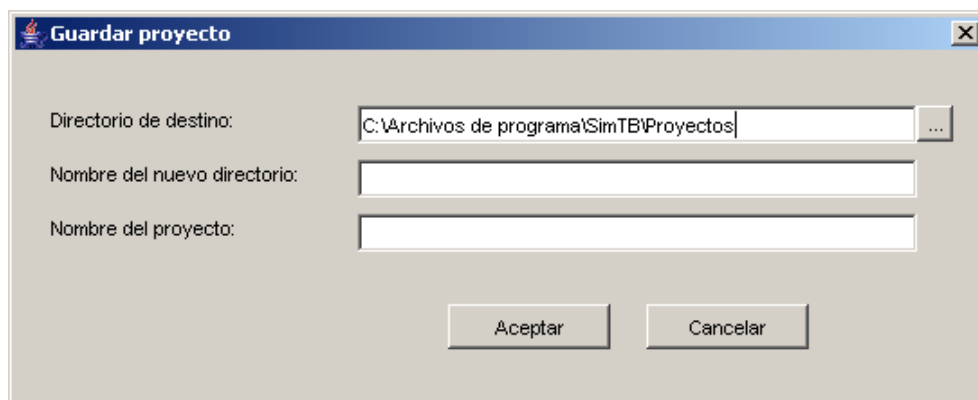


Fig 24 Ventana de guardar proyecto

2. Ingresar el nombre para el nuevo folder que guardará el proyecto de simulación y el nombre para el proyecto.

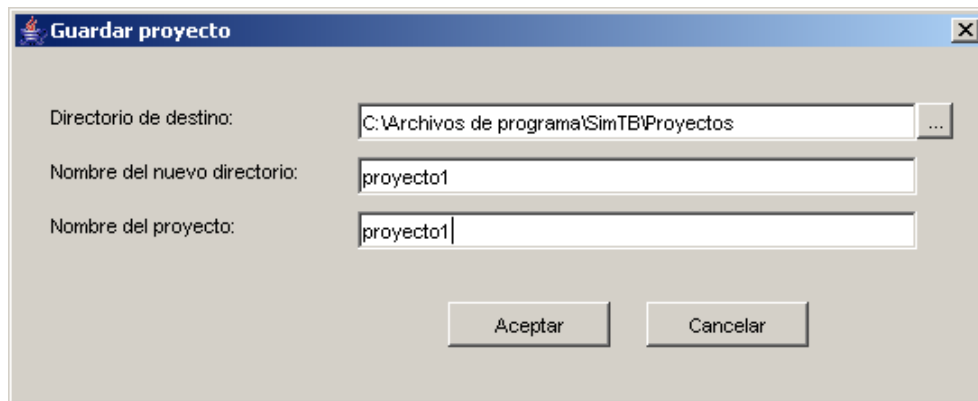


Fig 25 Carpeta y nombre para el nuevo proyecto

Se obtiene la siguiente visualización, aparece como titulo el nombre del proyecto guardado:

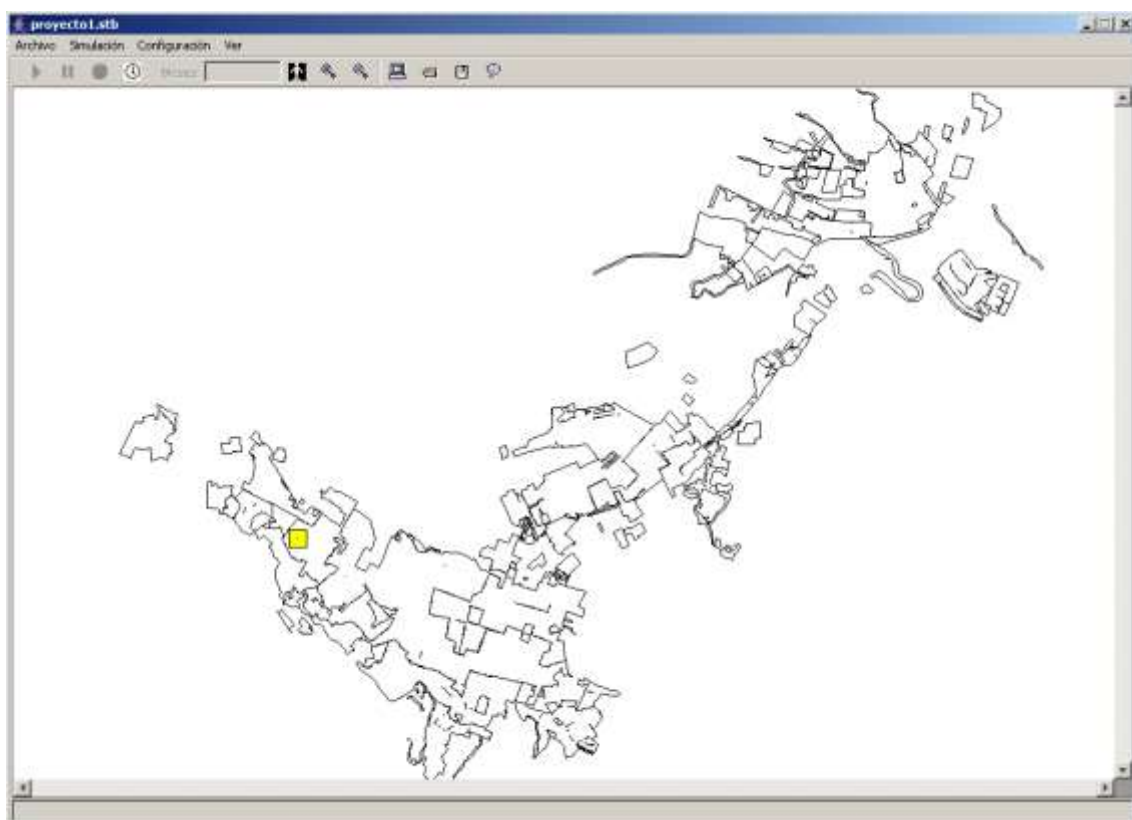


Fig 26 Proyecto guardado

Cuando el proyecto ha sido guardado se pueden realizar simulaciones de igual forma a como se explico en la sección: nueva simulación, a partir del paso 2 ó 4.

Abrir proyecto de simulación

1. Solicitar abrir proyecto de simulación.

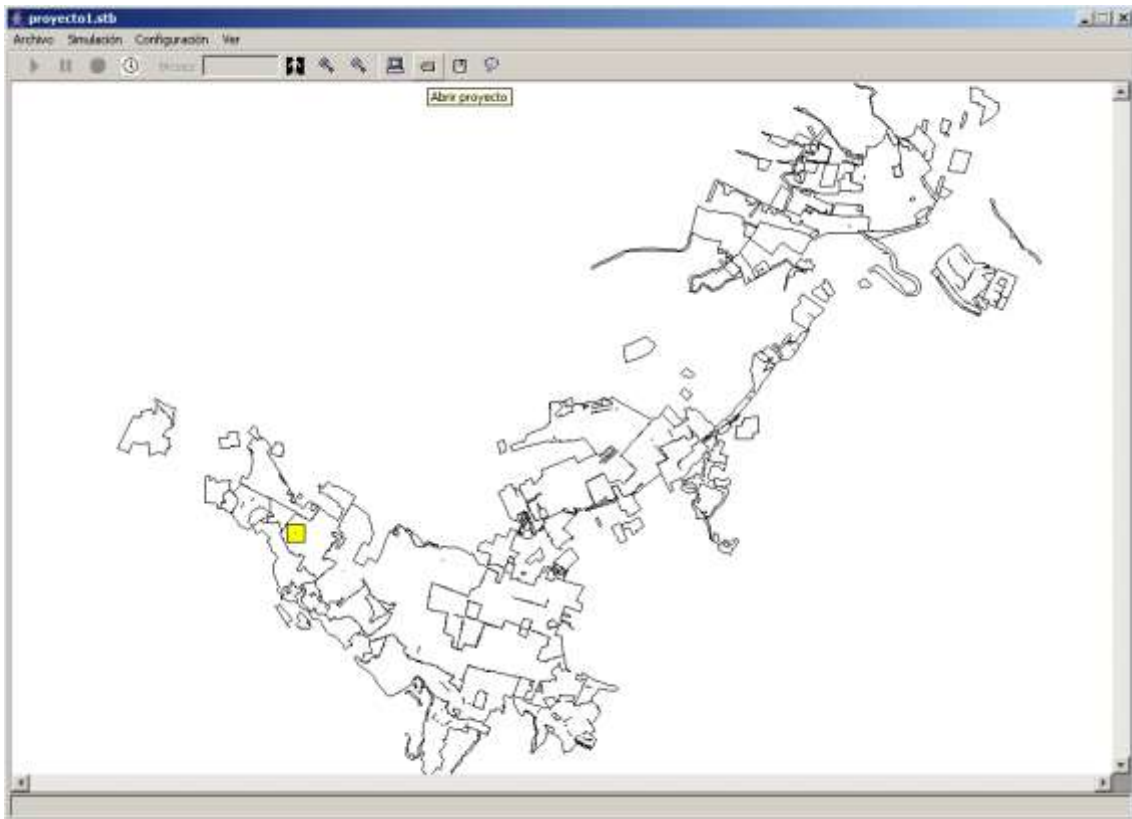


Fig 27 Solicitar abrir proyecto

Aparece la siguiente ventana:

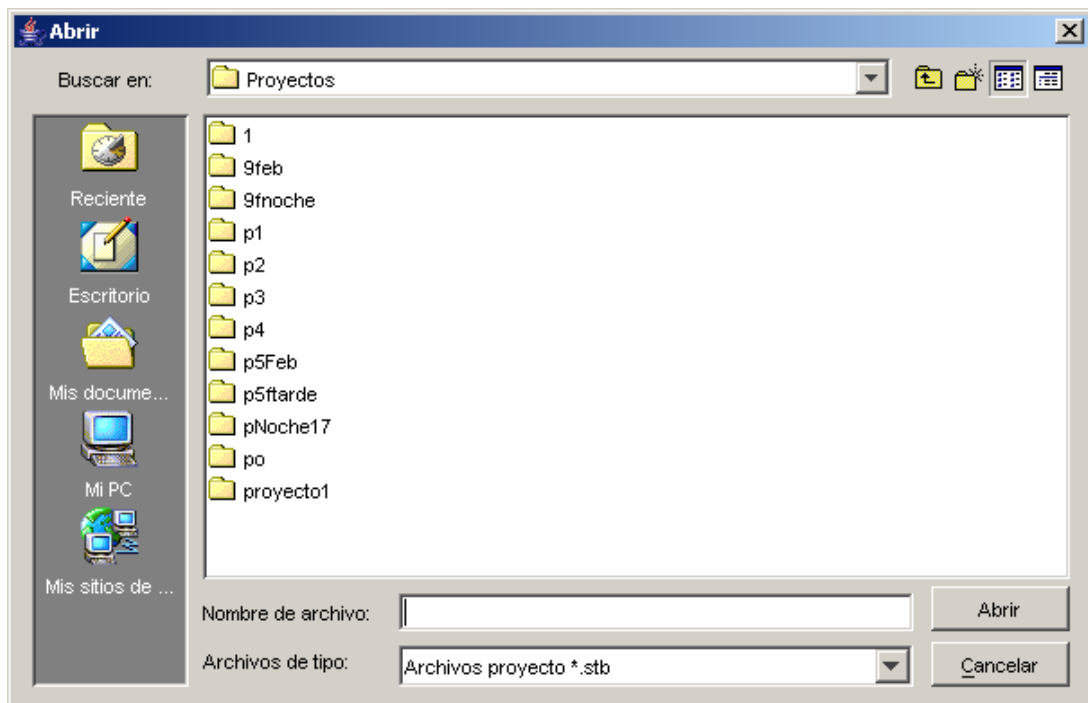


Fig 28 Ventana abrir proyecto

2. Se escoge el proyecto que se desea abrir.

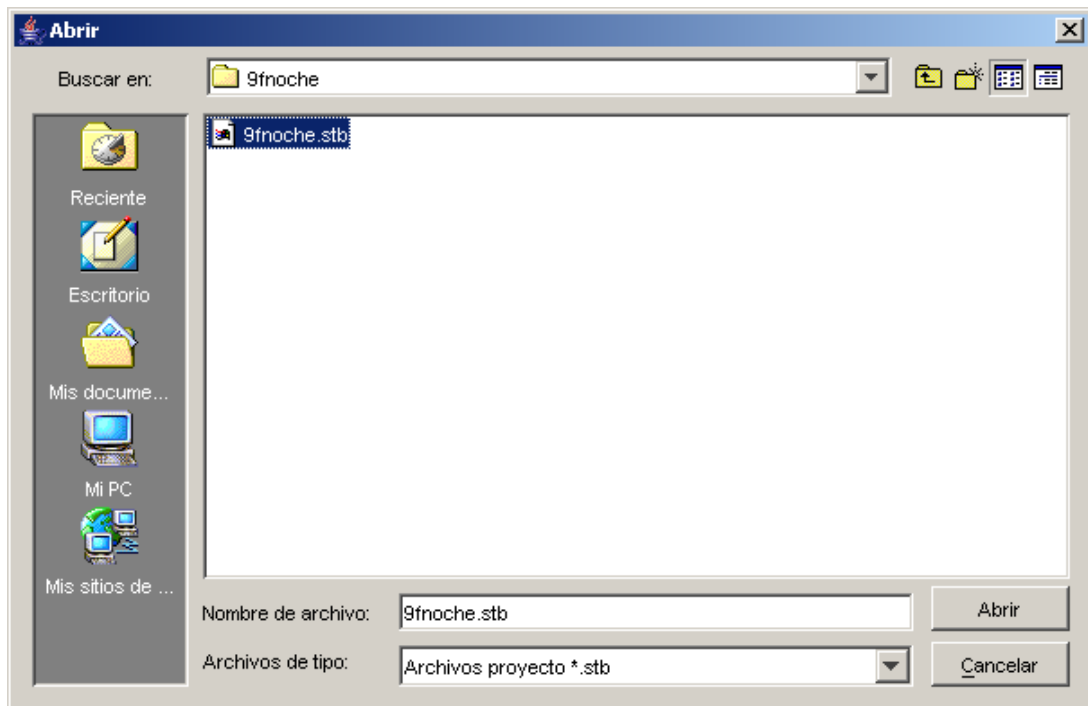


Fig 29 Proyecto escogido para abrir

Se obtiene la visualización de la simulación que contiene el proyecto abierto, aparece como título el nombre del proyecto abierto (visualización con zoom+):

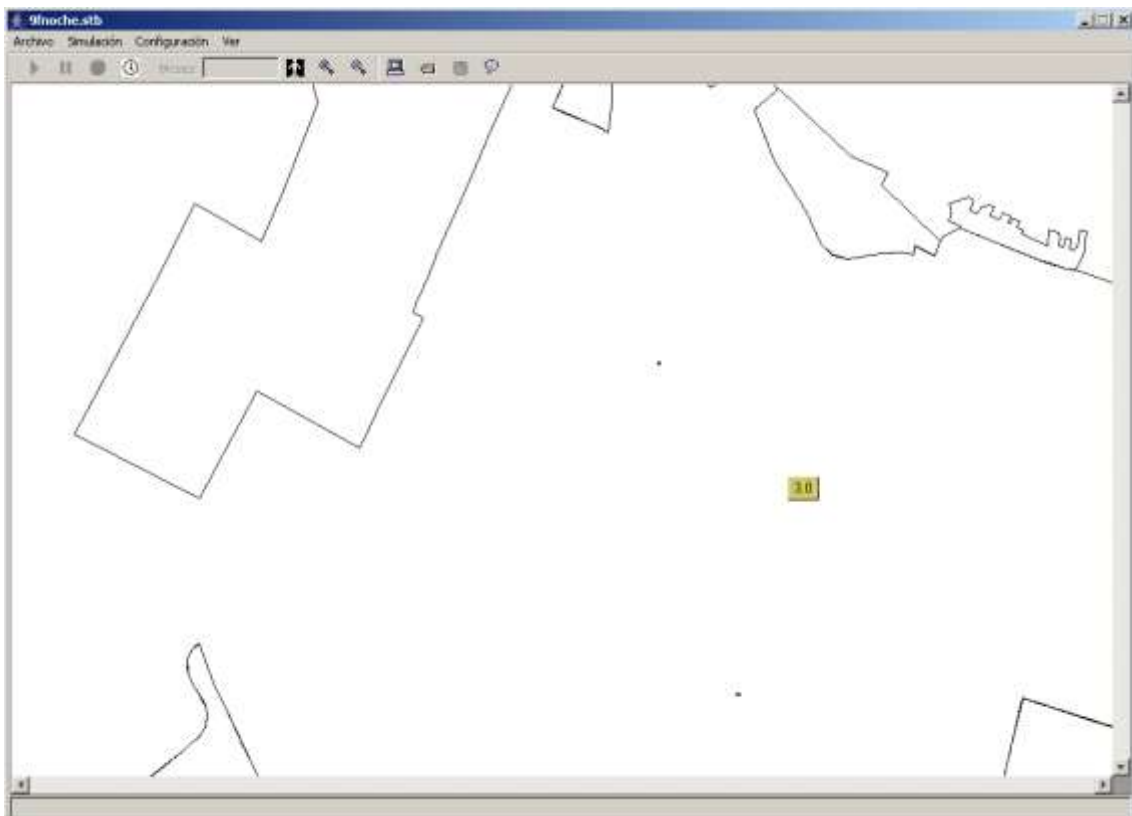


Fig 30 Proyecto abierto

Con el proyecto abierto se pueden realizar simulaciones de igual forma a como se explico en la sección: nueva simulación, a partir del paso 2 ó 4.

Ver gráfico de enfermos por grupos de edad

1. Solicitar ver gráfico de enfermos por grupos de edad.

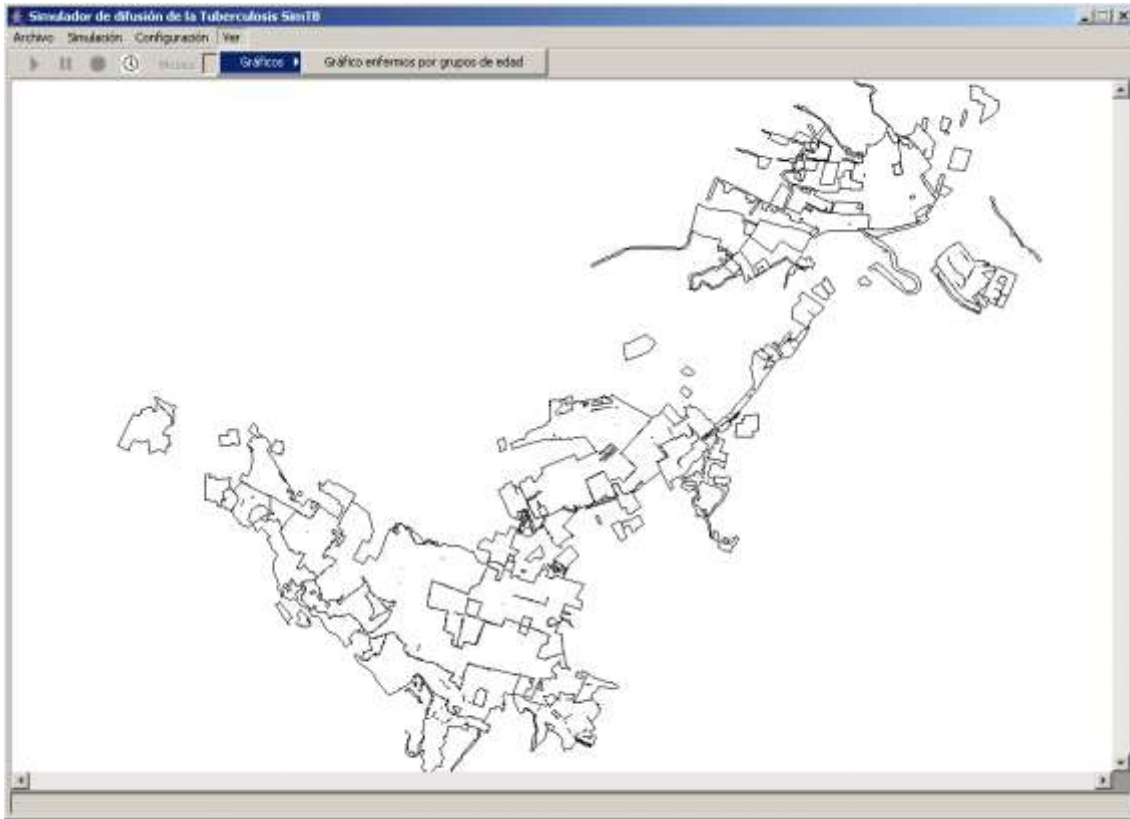


Fig 31 Solicitar ver gráfico de enfermos por grupos de edad

Aparece el gráfico de enfermos por grupos de edad de los habitantes resultantes de la última simulación realizada.



Fig 32 Gráfico de enfermos por grupos de edad