



Modelación de Sistema de Diagnóstico Automatizado para Tracoma

Autor: Víctor Reynaldo Mares Zendejas

Asesor: Aída Lucina González Lara



Introducción

Actualmente el Tracoma es endémico en 42 países, afectando a una población de 200 millones de personas, de las cuales 1.9 millones de personas tienen afecciones visuales serias, provocando pérdidas del orden de los \$8,000.00 millones USD. Desde que se puso en marcha la estrategia GET2020 solamente Omán ha podido confirmar la erradicación del Tracoma dentro de su territorio. Mientras que, mapear la situación mundial de este padecimiento llevo 3 años.

Por otra parte, se han realizado y se están realizando investigaciones para aplicar la IA y la DM dentro de la medicina con resultados prometedores en el campo de la oftalmología; específicamente para el caso del Tracoma.

Con base en la meta de la estrategia GET2020 de la OMS que plantea la erradicación del Tracoma para el año 2020, parece más un buen deseo que una meta alcanzable, dado que, para este momento, 2017, solamente un país ha confirmado la erradicación y quedan otros 42 en los que la enfermedad es endémica; se vuelve evidente que las actuales estrategias deben ser apoyadas por nuevas metodologías tales como la DM y la IA, ya que con estas tecnologías se podrían obtener resultados a los obtenidos por el GTMP en un tiempo menor; además de la posibilidad de atender a más pacientes en la misma cantidad de tiempo que un equipo humano atiende a uno.

El presente trabajo propone diseñar un Sistema de Control Automatizado del Tracoma a través de fotografías digitales con información geográfica. El sistema deberá ser capaz de realizar el diagnóstico de las fotografías que se envíen, devolver el diagnóstico de esa fotografía al dispositivo que la envió, además deberá ser capaz de cargar la información de las imágenes con diagnóstico positivo a una base de datos que servirá para alimentar a diversos procesos estadísticos que ayuden a monitorear la situación global de la enfermedad.

Dada la complejidad del Sistema que se propone se ha decidido dividirlo en dos subsistemas uno encargado del proceso de diagnóstico y el otro encargado del procesamiento estadístico de los datos de la enfermedad. Además, de una base de datos con los casos diagnosticados como positivos y que serviría de nexo entre los subsistemas antes mencionados.

Metodología

Para Realizar el modelo del SDAT se escogió la metodología propuesta por S. Friedenthal, A. Moore y Rick Steiner en el libro "A Practical Guide to SysML. The Systems Modeling Language". Dicha metodología utiliza Ingeniería de Sistemas Basada en Modelos (MBSE, por sus siglas en inglés) y utilizan como herramienta el Lenguaje de Modelado de Sistemas versión 1.4 (SysML, por sus siglas en inglés). Por lo tanto, en la definición de las fases se hace uso de conceptos específicos de dicho lenguaje.

Resultados

Fase I: Analizar las necesidades de los interesados

Interesados

Organización Mundial de la Salud (OMS). Como fundadora y creadora de las distintas estrategias para controlar el tracoma, y atendiendo a su objetivo principal de proveer mejor calidad de vida a través de la salud, desempeña aquí el papel de órgano rector y propietario del sistema.

Ministerios de Salud Nacionales. Son los encargados de la provisión de servicios de salud en cada uno de los países donde se presenta el Tracoma.

Organizaciones No Gubernamentales (ONG's). Son asociaciones de personas que se han unido a la OMS y a los ministerios de salud para controlar el tracoma a nivel mundial.

Laboratorios Farmacéuticos. Son los laboratorios aliados de la OMS que se encargan de proveer los medicamentos necesarios para controlar el tracoma.

Médicos de las brigadas de salud de la OMS. Son los responsables de realizar los diagnósticos de esta enfermedad, por tanto, son los encargados de atender a las personas afectadas. Además, serán ellos quienes utilicen directamente el sistema ya que serán ellos los encargados de enviar la información de los pacientes al sistema para realizar el diagnóstico.

Personas que viven en zonas donde la enfermedad es endémica (de aquí en adelante población afectada). Son todas aquellas personas que viven en zonas donde la prevalencia de la enfermedad es suficiente para considerarse endémica. Son ellos los principales afectados por la enfermedad ya que son los más propensos a infectarse. Sin embargo, ellos no tienen interacción directa con el SDAT.

Desarrolladores del Sistema. Son aquellas personas con conocimientos técnicos que desarrollarán el SDAT.

Diagrama de Dominio

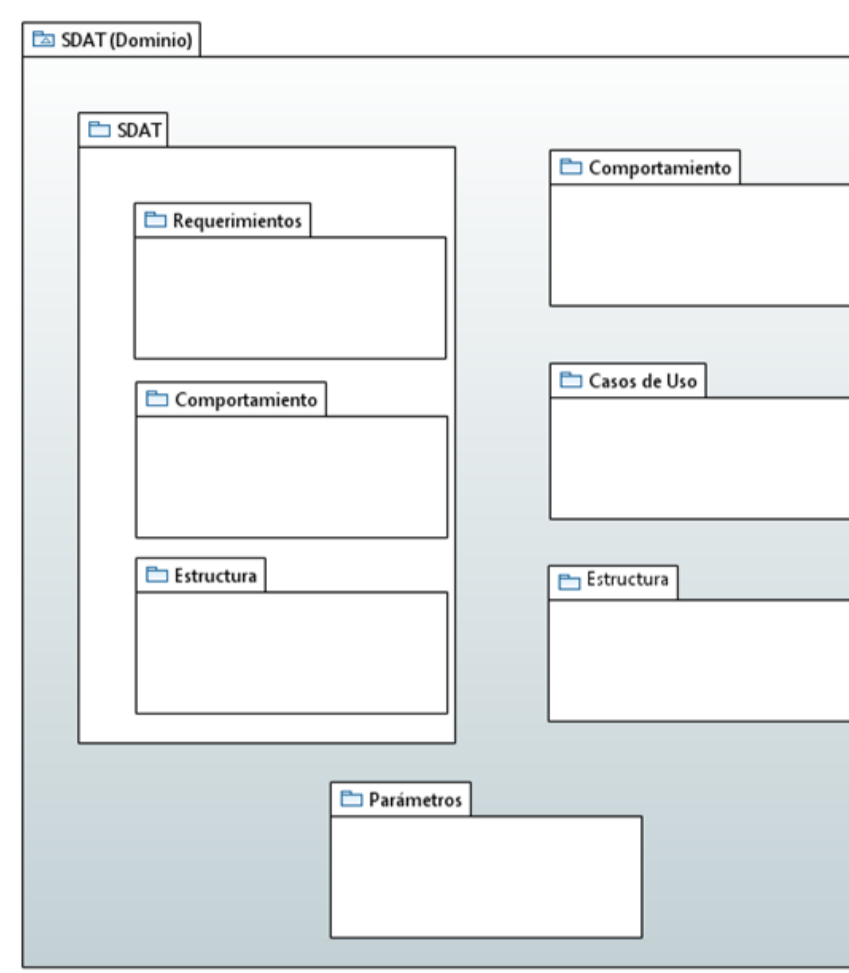


Diagrama de Requerimientos

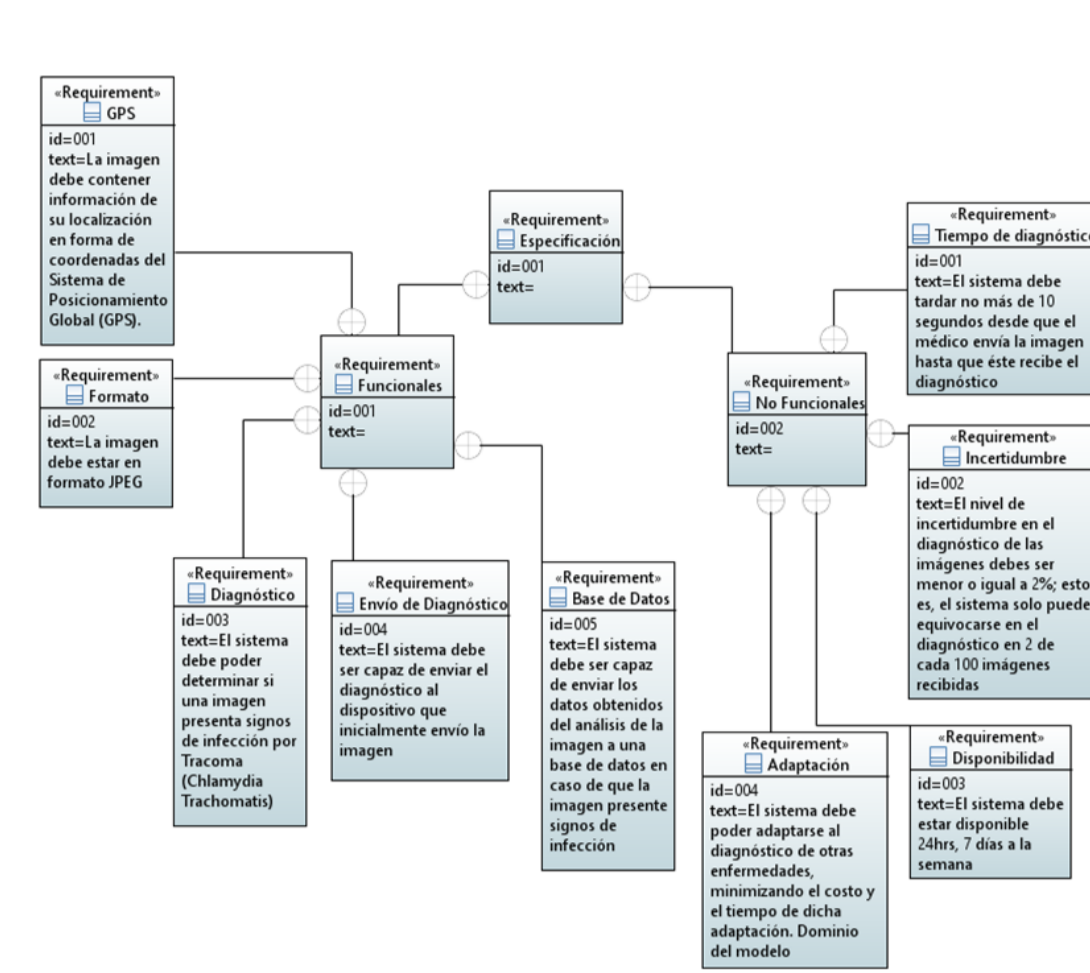


Diagrama de Contexto

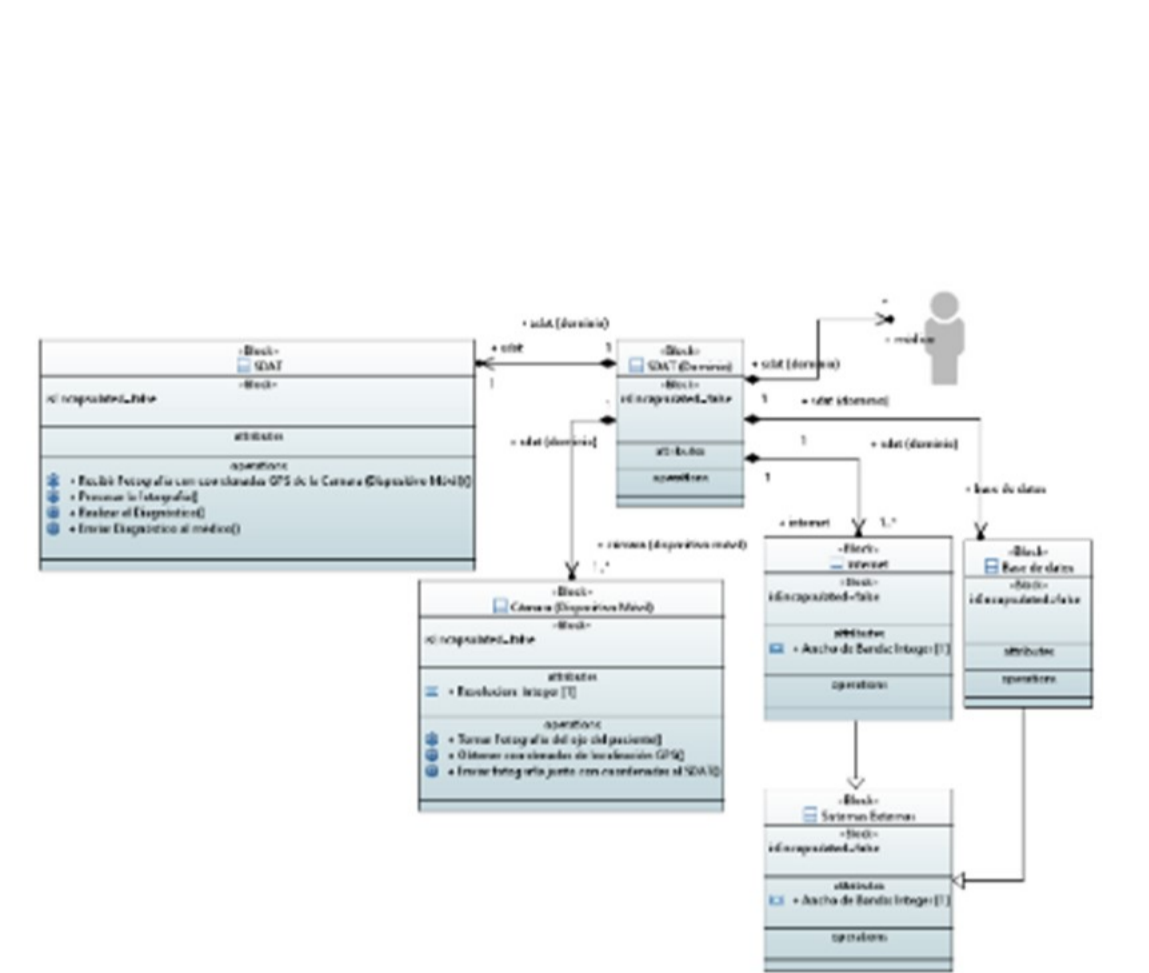


Diagrama de Casos de Uso

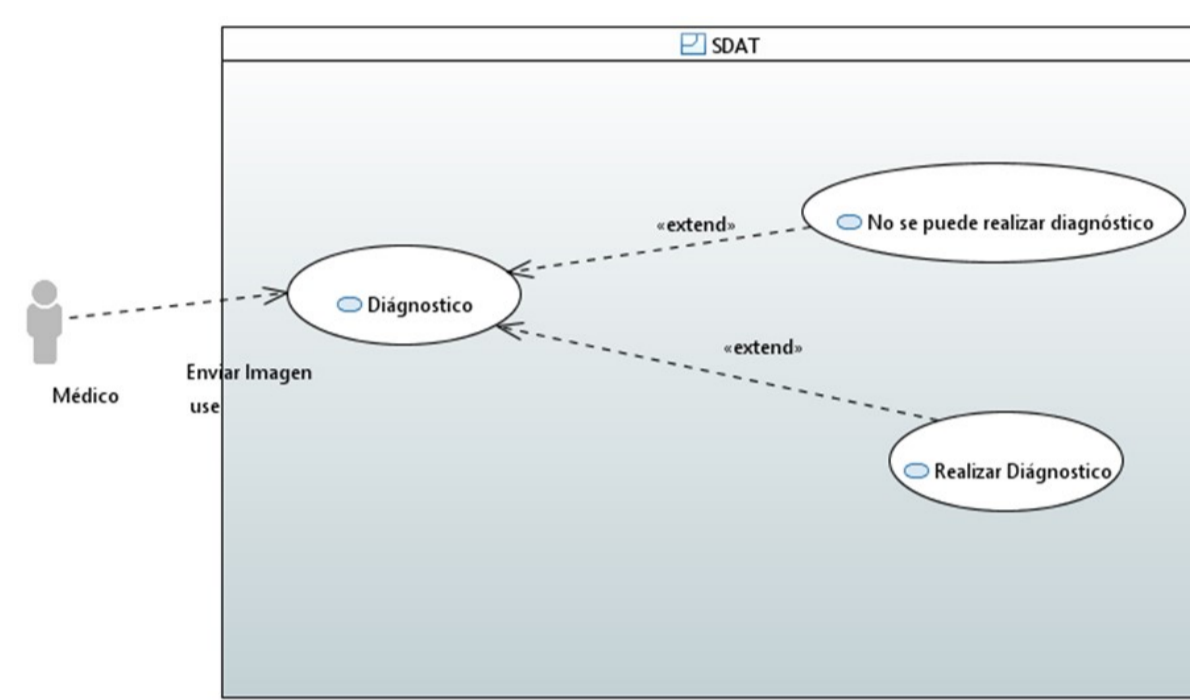
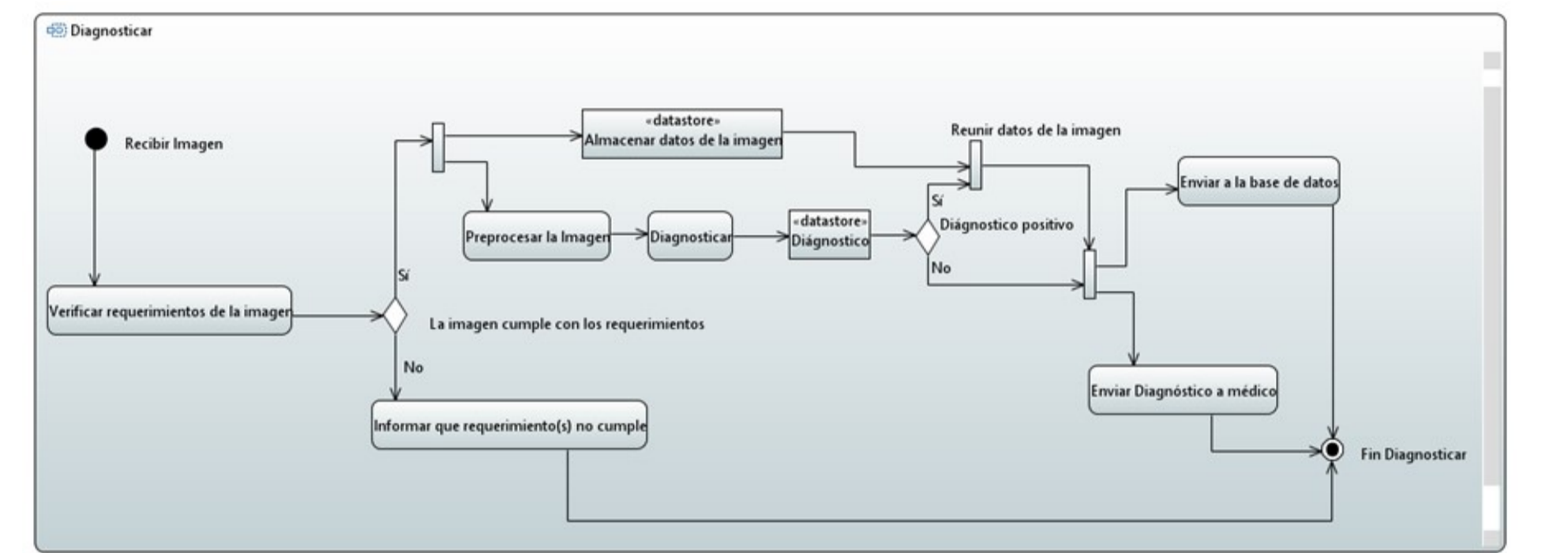


Diagrama de Actividad



Fase II: Sintetizar Soluciones alternativas

Diagrama de Descomposición

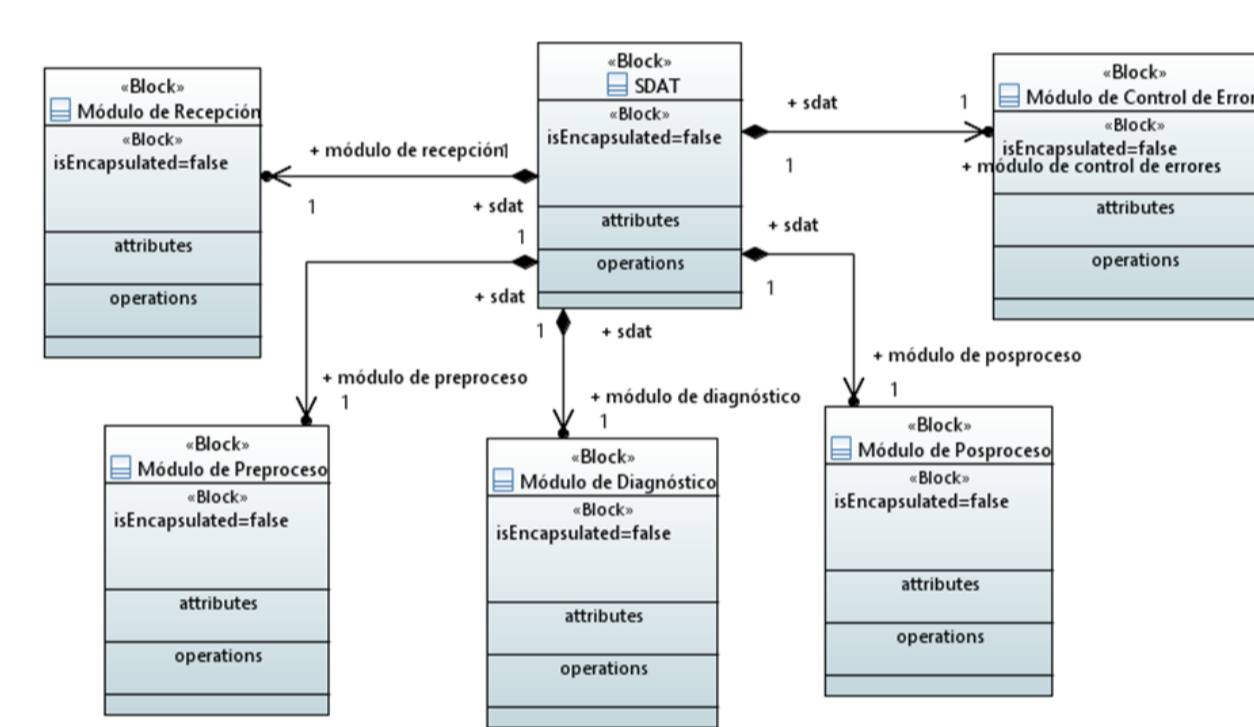


Diagrama de bloques interno del sistema

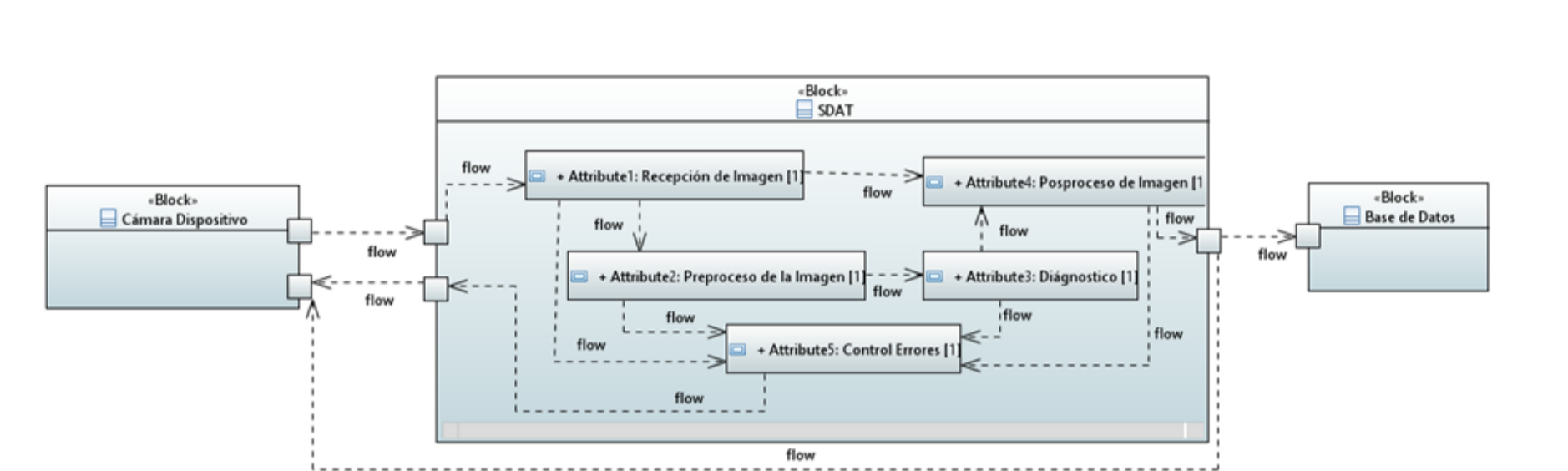
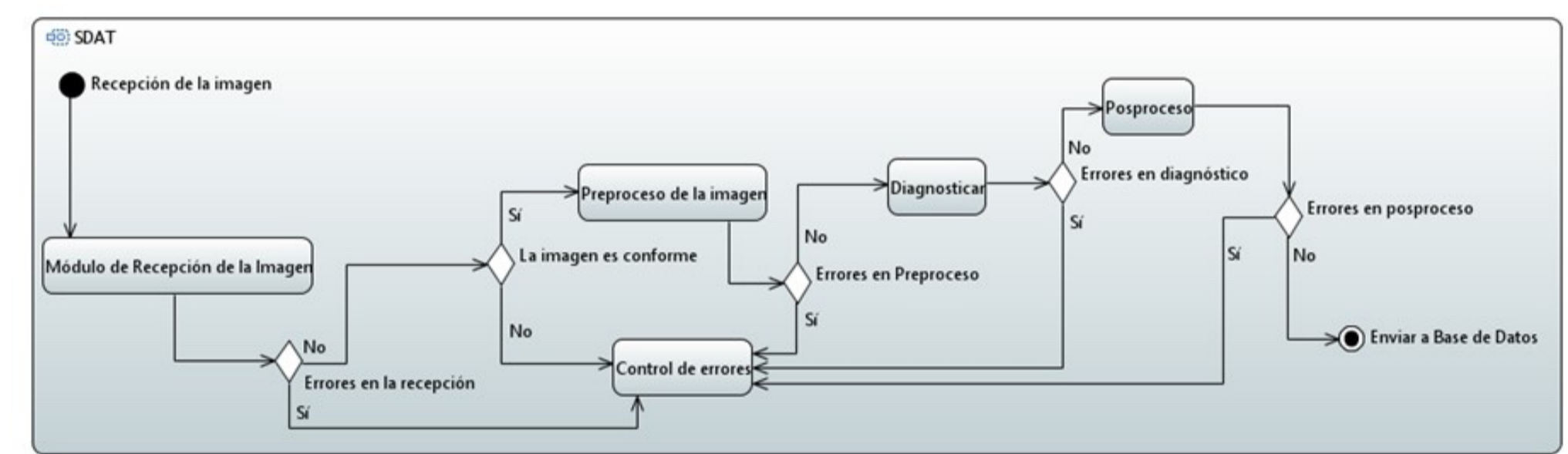


Diagrama de actividad de interacción entre las partes del sistema



Fase III: Evaluar el Modelo

Diagrama de Integración

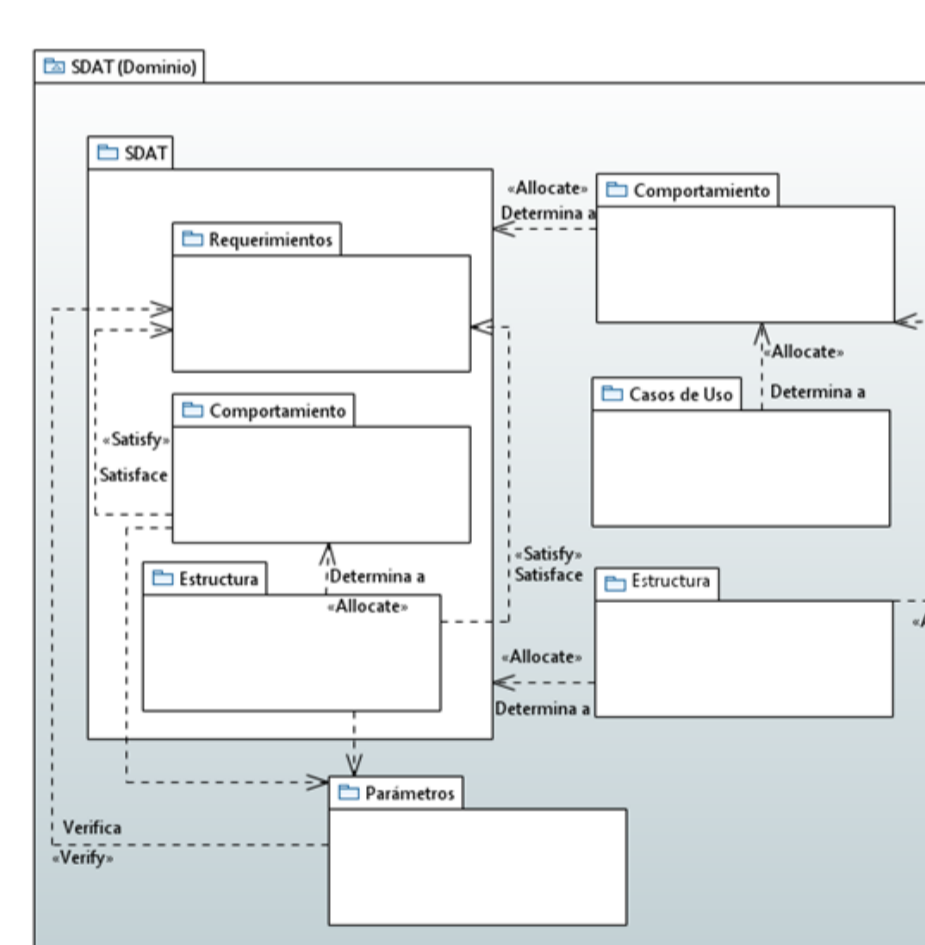


Diagrama Paramétrico

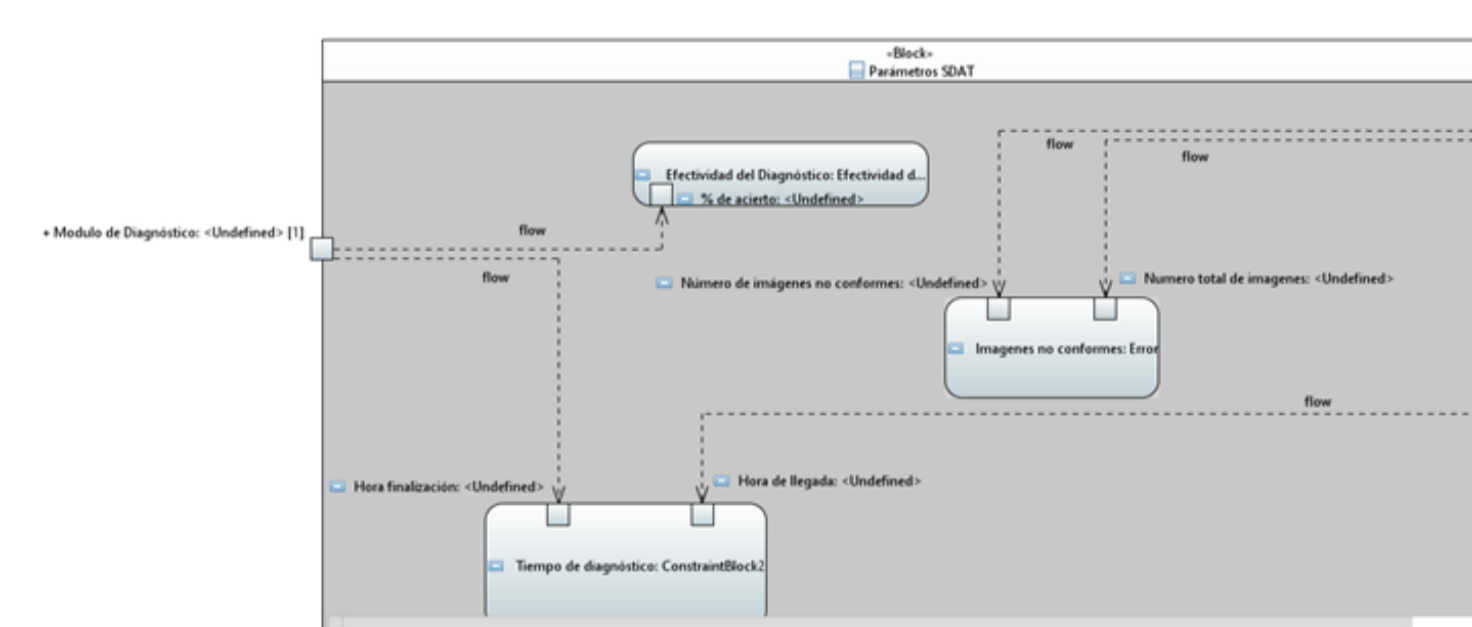
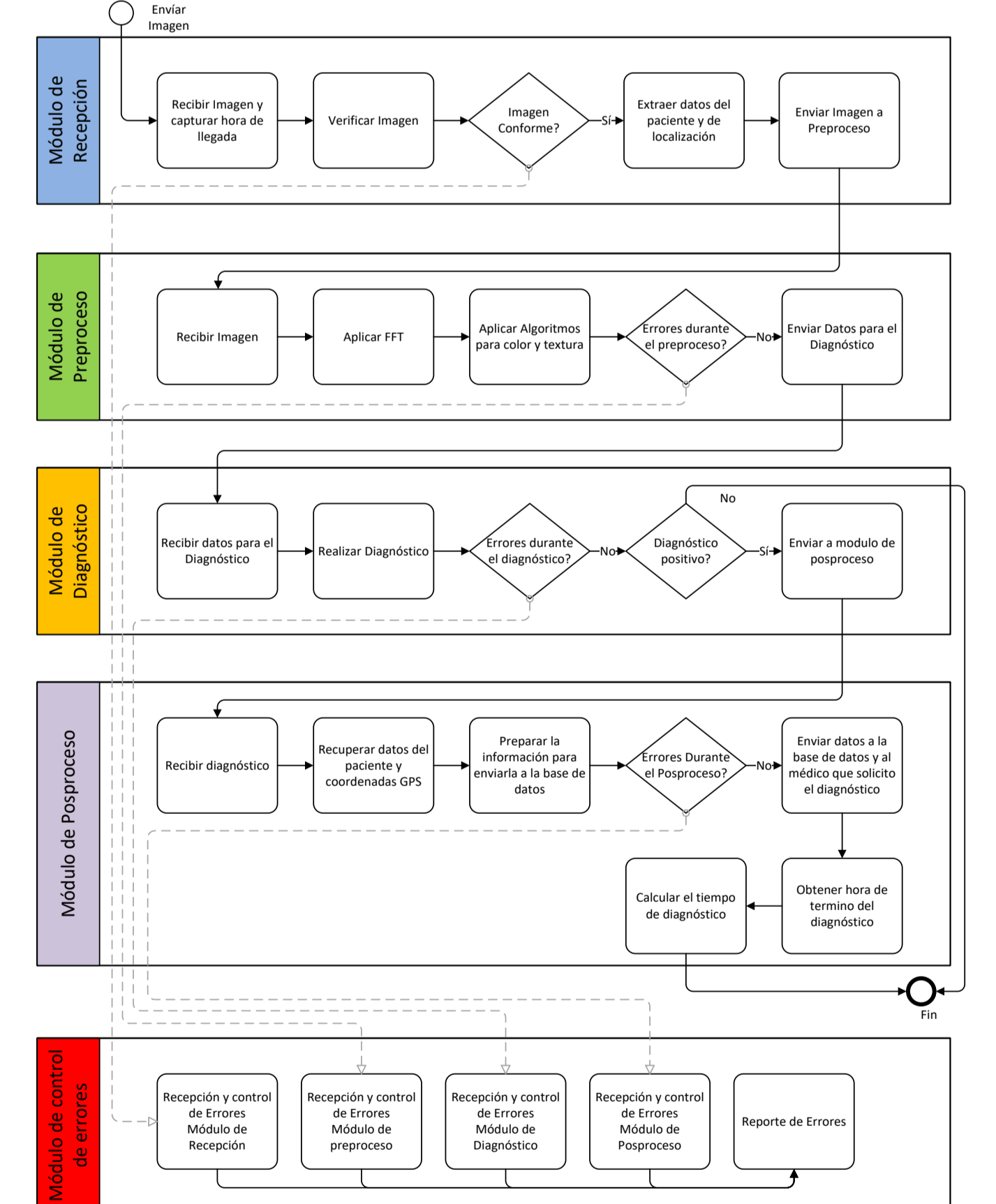


Diagrama de Flujo de Datos



Conclusiones

El planteamiento que se ha dado al sistema en el desarrollo de este momento no requiere que el sistema esté necesariamente dentro de las fronteras de cada uno de los países, ya que al basarse en Internet puede estar en alguna de las sedes de la OMS y lo único que se necesitarían garantizar los gobiernos de estos países sería una conexión a Internet estable.

Este enfoque brinda además una ventaja para que el sistema cumpla con uno de sus objetivos particulares que es ayudar a la OMS en la realización de investigaciones sobre el impacto de las estrategias que actualmente se están implementando, tanto para mejorarlas, como para sustituirlas por otras que brinden mejores resultados.

Si bien en este proyecto nos hemos centrado en el diagnóstico del tracoma, este modelo de sistema puede ser utilizado para diagnosticar otro tipo de enfermedades con modificaciones mínimas. Por lo que resultaría interesante estudiar la aplicación de este modelo de sistema a otras enfermedades o situaciones.