

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN:
“DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE PATOLOGIA”**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**PRESENTADO POR:
LIMA MARSICANO, JOSÉ ANTONY
MARTÍNEZ MOLINA, MARCO ANTONIO
VILLATORO CONTRERAS, ANA GRACIELA**

**DOCENTE DIRECTOR:
INGENIERO RICARDO MISAEL AYALA MOLINA**

**NOVIEMBRE DE 2012
SANTA ANA EL SALVADOR CENTROAMÉRICA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

INGENIERO: MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICERRECTORA ACADÉMICA

LICENCIADA: ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

SECRETARIA GENERAL

DOCTORA: ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FISCAL GENERAL

LICENCIADO: FRANCISCO CRUZ LETONA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO

LICENCIADO: RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICE-DECANO

INGENIERO: WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRON

SECRETARIO DE LA FACULTAD

LICENCIADO: VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INGENIERA: SORAYA LISSETTE BARRERA DE GARCÍA

Agradecimientos

Antony

A Dios: *Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, darme perseverancia y fuerza.*

A mi abuela María: *Dios tenga en su gloria, por haberme apoyado en todo momento hasta donde Dios se lo permitió, por todo su amor y paciencia.*

A mi madre Edith: *Por darme la vida, por quererme, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, por la motivación constante a seguir adelante y ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

A mi hermana Ruth: *Por el apoyo incondicional y estar en los momentos más difíciles.*

A mi Docente Asesor: *Ingeniero Ricardo Ayala por su apoyo ofrecido en este trabajo y la culminación de esta tesis.*

A mis familiares: *A mi tía Marina, a mi tía Yolanda, a mi tío Miguel, a mi tía Maribel, a mi cuñado Henry, a mi novia Brizeida y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.*

A mis compañeros de Trabajo: *Por el apoyo de cada uno de los que están y ya no están en la radio.*

A mis amigos: *A todos mis amigos y mis compañeros de tesis que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación académica: Graciela Villatoro y Marco Martínez por haberme ayudado a realizar este trabajo de grado.*

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Graciela

A mi Padre Celestial por la vida y por el obsequio de permitirme estudiar una carrera universitaria; por brindarme su ayuda y sabiduría en cada uno de los proyectos que emprendí durante ella.

A mi madre Ana Angélica Contreras viuda de Villatoro por su amor incondicional, por creer en mí, por enseñarme el valor de alcanzar metas y el coraje para atravesar dificultades; pero sobre todo, por sus sacrificios al regalarme la herencia más grande: el estudio.

A mi familia, por la atención, el apoyo y el cariño que renuevan en mi corazón día con día y por sus oraciones durante todo el proceso de mi trabajo de grado.

A Roberto Linares y Erika Moreno por ser mis leales compañeros de estudio, mis maestros y mis amigos incondicionales durante la travesía de nuestra aventura universitaria.

A Silvia Albanes y Marco Martínez por compartir conmigo el tesoro más valioso: La amistad. Por ser como las estrellas en el firmamento que siempre están ahí para mí, limpiando mis lágrimas y aumentando mis sonrisas. Por animarme a no darme por vencida. Pero sobre todo por la oportunidad maravillosa de sentir el apoyo, el cariño y el calor de sus familias.

A Antony Lima por su amable atención, por su paciencia, su esfuerzo su total dedicación durante nuestro trabajo de graduación. Por abrirnos las puertas de su cálido hogar y por generar un agradable ambiente de total confianza para nuestro equipo.

A mis docentes universitarios por sus buenos consejos y por enseñarme las técnicas claves para el mejor desempeño en ambiente laboral.

A mis compañeros de carrera, con los cuales compartí muchas historias y que hicieron posible que mi experiencia en la Universidad de El Salvador fuera de las mejores de mi vida.

Marco

A Dios: *por el saber, el entendimiento y sabiduría, que me ha dado durante todo la carrera, en los momentos difíciles de no comprender muchas cosas se que la iluminación divina estuvo conmigo.*

A mi madre y hermana: *por todas las palabras de ánimos que infundieron en mí, por darme aliento a continuaren los momentos difíciles; y sobre todo sus oraciones.*

A mi padre: *quien de una manera singular también influyo en mí, para poder terminar la carrera y mencionarme sus experiencias como estudiante y los resultados obtenidos, agradecerle a Dios por que al final también llegaron sus oraciones a mí.*

A Graciela y Antony: *mis compañeros y amigos de Tesis con quienes llegamos a compartir muchos momentos alegres y tristes; y que en diferentes etapas que no teníamos entendimiento y conocimiento de hacer muchas cosas, en el desarrollo del proyecto nos apoyamos mutuamente para poder finalizar el sistema.*

A mis amigos: *a Brizeida Méndez por el apoyo y ánimos brindados al equipo de trabajo; y a diferentes personas que estuvieron pendientes de mi trabajo de tesis que siempre insistían en animarme, de una manera muy humilde me llevaban en oraciones y pendientes de mi persona con mucho cariño se los agradezco.*

Gracias a todos ellos que forman parte de mi vida, que sin sus palabras consejos y ayuda no fuera posible alcanzar este logro en mi vida.

INDICE

INTRODUCCIÓN	V
CAPÍTULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 <i>Ministerio de Salud Pública Asistencia Social</i>	1
1.1.2 <i>Clasificación de los Hospitales Nacionales</i>	1
1.1.3 <i>Hospitales Nacionales con Unidad de Patología</i>	2
1.1.4 <i>Misión y Visión de la Unidad</i>	3
1.1.4.1 MISIÓN.....	3
1.1.4.2 VISIÓN	3
1.1.4.3 OBJETIVOS	3
1.1.5 <i>Estructura Organizacional</i>	4
1.1.6 <i>Funciones de la Unidad</i>	4
1.1.7 <i>Flujo de Información ordenado de procesos, “Solicitud de Biopsia del Servicio de Patología”</i>	6
1.1.8 <i>Flujo de Información ordenado de procesos, “Solicitud de Biopsia por congelamiento del Servicio de Patología”</i>	7
1.1.9 <i>Flujo de Información ordenado de procesos, “Solicitud de Citología del Servicio de Patología”</i>	9
1.1.10 <i>Flujo de Información ordenado de procesos, “Solicitud de Citología por Aspiración con Aguja Fina del Servicio de Patología”</i>	10
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	12
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	12
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.4 JUSTIFICACIÓN	15
1.5 ALCANCES	17
1.6 LIMITANTES	21
1.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	22
2 CAPÍTULO II RECOPIACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN ...	24
2.1 INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	24
2.1.1 <i>Antecedentes de Sistemas de Información</i>	24
2.1.2 <i>Documentación bibliográfica</i>	24
2.1.2.1 <i>Definición de Patología</i>	25
2.1.2.2 <i>Definición de Biopsia</i>	25
2.1.2.3 <i>Definición de citología</i>	26
2.1.3 <i>Visitas de Sitios Web</i>	27
2.1.4 <i>Técnicas de Investigación</i>	27
2.1.4.1 <i>Observación Directa</i>	27

2.1.4.2	Cuestionarios	27
2.1.4.3	Entrevistas	28
2.1.5	<i>Recopilación de Boletas de Recepción de la Unidades de Patología</i>	28
2.2	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.2.1	<i>Resultados de los Cuestionarios</i>	29
2.2.2	<i>Conocimiento Técnico</i>	30
2.2.3	<i>Opiniones y comentarios de entrevistas ajees de las unidades de patología e informática de los hospitales con laboratorio de patología</i>	31
2.2.4	<i>Análisis de boletas de Estudios de los diferentes Laboratorios de Patología</i>	33
2.2.5	<i>Falta de equipamiento tecnológico</i>	33
2.3	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.....	35
2.3.1	<i>Requerimientos de Desarrollo</i>	35
2.3.1.1	Hardware	35
2.3.1.2	Software.....	35
2.3.1.3	Recurso Humano.....	36
2.3.1.4	Tecnología de Red	40
2.4	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	41
2.4.1	<i>Factibilidad Técnica</i>	41
2.4.1.1	Hardware	41
2.4.1.2	Software.....	42
2.4.1.3	Tecnología de Red	43
2.4.2	<i>Factibilidad Económica</i>	43
2.4.2.1	Análisis Costo/Beneficio	44
2.4.3	<i>Factibilidad Operativa</i>	50
CAPÍTULO III DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA.....		54
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	54
3.2	DEFINICIÓN DE BASE DE DATOS.....	56
3.2.1	<i>Descripción de las entidades almacenadoras de Datos</i>	58
3.2.2	<i>Diagrama Entidad-Relación de Base de Datos SISNAP</i>	64
3.2.2.1	Descripción de Diagramas Entidad Relación por módulos.....	65
3.3	DISEÑO Y DESARROLLO DE LA CAPA DE ACCESO A DATOS	72
3.4	DISEÑO DEL ASEGURAMIENTO DE DATOS.....	80
3.5	REGLAS DEL NEGOCIO	81
3.5.1	<i>Diagrama de Clases</i>	81
3.5.2	<i>Diagramas de Casos de Uso de SISNAP</i>	87
3.5.3	<i>Diseño de Flujo de Información de Estudios</i>	90
3.5.4	<i>Diseño del Modelo de Replicación de Datos</i>	91
3.5.5	<i>Módulo de Administración de Seguridad</i>	93
3.5.6	<i>Desarrollo del Módulo Recepción</i>	101
3.5.7	<i>Desarrollo del Módulo Administración de Plantillas Patológicas</i>	106
3.5.8	<i>Desarrollo del Módulo Análisis de Estudios</i>	111

3.5.9	<i>Desarrollo del Módulo de Autorización</i>	121
3.5.10	<i>Desarrollo del Módulo de Resultados</i>	122
3.5.11	<i>Desarrollo del Módulo de Reportes</i>	125
3.5.12	<i>Desarrollo de Módulo de Ayuda</i>	127
	CAPÍTULO IV: DETALLES DE IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE	128
4.1	DISEÑO DE METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN	128
4.2	TESTING Y CORRECCIÓN DE ERRORES.....	137
4.3	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	138
	CONCLUSIONES	139
	RECOMENDACIONES	141
	ANEXOS	143
	ANEXO I - DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD DE BIOPSIA.....	143
	ANEXO II - DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD DE BIOPSIA POR CONGELACION	144
	ANEXO III - DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD DE CITOLOGIA.....	145
	ANEXO IV - DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SOLICITUD DE CITOLOGIA POR ASPIRACIÓN DE AGUJA FINA.....	146
	ANEXO V – GUÍA DE OBSERVACIÓN	147
	ANEXO VI – CUESTIONARIO.....	149
	ANEXO VII – ENTREVISTA	150
	ANEXO VIII – BOLETA DE EXAMEN DE BIOPSIA HOSPITAL ROSALES.....	151
	ANEXO IX - BOLETA DE EXAMEN DE BIOPSIA HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS SANTA ANA.....	152
	ANEXO X – BOLETA DE CITOLOGÍA	153
	ANEXO XI – BOLETA DE CITOLOGÍA POR ASPIRACIÓN DE AGUJA FINA (CAAF)	154
	ANEXO XII –BOLETA CITOLOGÍA CÉRVICO UTERINO.....	155
	ANEXO XIII – DICCIONARIO DE DATOS	156
	BIBLIOGRAFÍA	172
	GLOSARIO	173

Introducción

Los sistemas informáticos, actualmente son protagonistas en la mayoría de empresas tanto públicas como privadas, ya que pasan a ser pilares para manejar todo tipo de información, automatizar y agilizar los procesos. La información como materia prima debe de mantener coherencia y consistencia a través de éstos sistemas, logrando reducir tiempo y costo en los procesos realizados de forma manual.

Uno de los objetivos del Ministerio de Salud Pública es la creación de un sistema de información nacional el cual permita llevar registro de cada una de las consultas y estudios clínicos de un paciente y de esta manera brindar una atención integral a la población salvadoreña. Uno de los subsistemas de este gran proyecto es el Sistema Nacional de Patología.

El Sistema Nacional de Patología pretende agilizar, automatizar y controlar algunos de los procesos que llevan a cabo éstas unidades, así como resguardar cada uno de los estudios realizados en los hospitales nacionales que brindan servicio de patología para que éstos resultados puedan ser consultados por todos los hospitales y unidades de salud de la red del ministerio de salud, y de ésta manera ahorrar tiempo, reducir el uso de papelería y agilizar búsqueda de estudios realizados.

En el presente trabajo de grado (Tesis) se muestra la investigación realizada, la herramientas y tecnologías utilizadas, y que estructuran el desarrollo de este proyecto de software; se presentan los objetivos y alcances que este sistema pretende cumplir en términos de calidad y funcionalidad para satisfacer las necesidades de los usuarios finales.

Capítulo I

Generalidades del Proyecto

1.1 Antecedentes

1.1.1 Ministerio de Salud Pública Asistencia Social

Misión

Somos la instancia del Estado rectora en materia de salud, que garantiza a los habitantes de la República de El Salvador la cobertura de servicios oportunos e integrales, con equidad, calidad y calidez, en corresponsabilidad con la comunidad, incluyendo todos los sectores y actores sociales, para contribuir a lograr una mejor calidad de vida.

Visión

Instancia rectora del sector fortalecida, conduciendo de manera eficiente y efectiva el Sistema Nacional de Salud y garantizando a los habitantes de la República de El Salvador servicios integrales de salud en armonía con el ambiente, con equidad, calidad y calidez, para la conservación y restablecimiento de la salud, estimulando para ello la corresponsabilidad y la contraloría social.

1.1.2 Clasificación de los Hospitales Nacionales

Según su complejidad el Ministerio de Salud ha clasificado los Hospitales Nacionales de la siguiente manera:

a) Hospital Nacional General

Es el establecimiento de segundo nivel para la atención de pacientes en especialidades básicas de la Medicina; Cirugía General, Gineco-obstetricia, Medicina Interna, Pediatría y sus especialidades complementarias y servicios de apoyo que se prestan en las áreas de emergencia, atención ambulatoria y hospitalización Nivel (2).

b) Hospital Nacional de Zona.

Es el establecimiento de segundo nivel con áreas de resolución de tercer nivel para pacientes que ameriten atención médico-quirúrgica en los servicios de emergencia, atención ambulatoria y hospitalización; además, brindan las atenciones especializadas a los pacientes referidos por las regiones del SIBASI correspondientes de su área geográfica de responsabilidad Nivel (2)(3).

c) Hospital Nacional Especializado de Referencia.

Es el establecimiento de tercer nivel de atención para la cobertura nacional en la provisión de servicios especializados de salud en áreas de emergencia ambulatoria y hospitalización Nivel (3).

1.1.3 Hospitales Nacionales con Unidad de Patología

La unidad de patología es la encargada de analizar los estudios realizados en biopsias y citologías de los pacientes con el objetivo de diagnosticar una posible anomalía en la salud del paciente.

En el país los servicios de patología tienen un alto índice de demanda, debido a que a nivel nacional solo seis hospitales cuentan con unidad de patología; los cuales se detallan a continuación:

Numero	Nombre	Ubicación	Nivel
1	Hospital Nacional de Niños "Benjamín Bloom",	San Salvador	3
2	Hospital Nacional de Maternidad "Dr. Raúl Argüello Escolán"	San Salvador	3
3	Hospital Nacional "Rosales"	San Salvador	3
4	Hospital Nacional "San Juan de Dios"	Santa Ana	2, 3
5	Hospital Nacional "San Juan de Dios"	San Miguel	2, 3
6	Hospital Nacional "Dr. Juan José Fernández"	Zacamil, Mejicanos, San Salvador	2
7	Hospital Nacional general "San Rafael"	Santa Tecla, La Libertad	2,3

Tabla 1.1 Hospitales que cuentan con laboratorios de patología en el país.

1.1.4 Misión y Visión de la Unidad

1.1.4.1 MISIÓN

“Somos un Departamento Regional de anatomía patológica altamente eficiente y eficaz; y ofrecemos los servicios a quirúrgicos, autopsias y citológicos a todos los hospitales y unidades de salud de la zona en tiempos competitivos con calidez y confianza a todos nuestros usuarios.”

1.1.4.2 VISIÓN

“Queremos convertirnos en el mejor departamento regional de anatomía patológica de la República de El Salvador en los próximos 5 años mediante una gestión eficiente que nos permita potenciar todo nuestro recurso para el bien de nuestros usuarios.

1.1.4.3 OBJETIVOS

General

Brindar el mejor servicio de diagnóstico a todos nuestros usuarios, cubriendo el 100% de la demanda de acuerdo a nuestra misión y visión hospitalaria.

Específicos

- ✓ Realizar los estudios a quirúrgicos, citológicos y autopsias con la mayor eficiencia, en el menor tiempo posible.
- ✓ Buscar la calidad en el servicio como una cultura diaria de trabajo.
- ✓ Identificar posibles acciones de mejora.
- ✓ Verificar, monitorear y corroborar el correcto funcionamiento de los planes, normas y acciones de mejora del departamento.

1.1.5 Estructura Organizacional

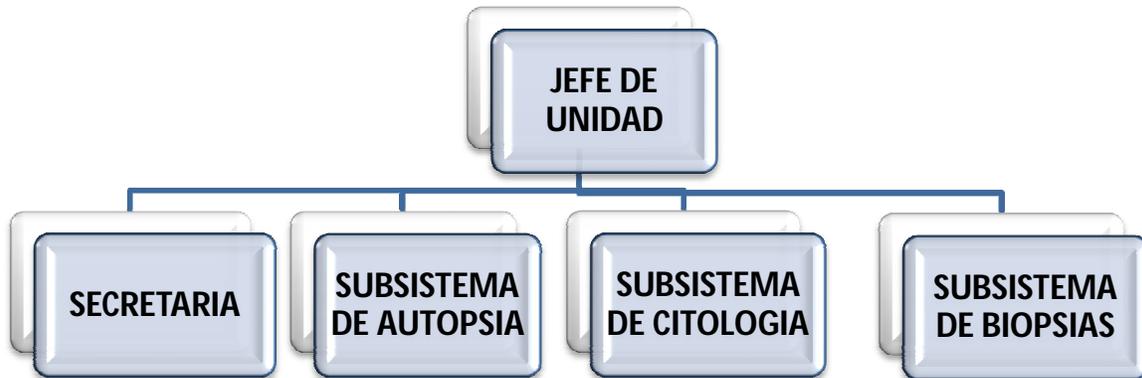


Figura 1.1 Estructura organizacional de Unidades de Patología.

1.1.6 Funciones de la Unidad

La Anatomía Patológica es uno de los pilares básicos en los que se asienta el conocimiento médico, ya que se encarga del estudio morfológico de las lesiones producidas por la enfermedad. Estas lesiones pueden encontrarse a nivel molecular, celular, tisular, e incluso en toda la anatomía del cuerpo humano. El estudio de estas lesiones se realiza visualizándolas, haciéndolas asequibles a nuestro análisis mediante el estudio de las estructuras dañadas. De esta manera puede extraerse información muy valiosa sobre las causas (etiología) de las enfermedades, mecanismos (patogenia) y su relación con las manifestaciones clínicas; igualmente importante es que mediante este estudio se realizan diagnósticos confiables y se da la precisión de factores pronósticos de muchas enfermedades como el cáncer, que son en gran parte el sustento de los médicos clínicos para la toma de decisiones terapéuticas efectivas para cada paciente.

Y ¿Cuáles son los métodos en los que se basa la anatomía patológica? El requisito principal e indispensable es hacer visibles las lesiones para poder estudiarlas; por lo tanto, cualquier método que permita hacer esto forma parte del arsenal de herramientas de los patólogos (equipo y personal especializado).

El proceso habitual es:

1. Realizar estudios macroscópicos precisos y sistematizados de las piezas quirúrgicas.
2. Hacer analizables los tejidos al microscopio óptico mediante el procesamiento químico de las muestras, preparación de cortes especiales (bloques de tejido incluido en parafina) y su coloración (hematoxilina y eosina de rutina). Este proceso llamado “Técnica Histológica” puede incluir otras técnicas muy complejas (inmunohistoquímica, biología molecular, etcétera) como complemento en casos especiales.
3. El análisis y diagnóstico de las muestras por el patólogo.

Los diferentes tipos de muestras que se reciben en el laboratorio de patología son obtenidas durante intervenciones quirúrgicas, procedimientos endoscópicos, biopsias superficiales o recogiendo células descamadas de forma natural de mucosas y cavidades (citología) o aspiradas directamente de las lesiones (aspiración por punción) y requieren de manejo cuidadoso, con el fijador adecuado para su buena conservación entre su obtención y su procesamiento en el laboratorio, su correcto etiquetado y una solicitud de estudio con la información pertinente, esto depende de los médicos que las obtienen y el personal a cargo de su transporte, por lo cual es indispensable la comunicación estrecha y la colaboración de todos los involucrados tanto del área clínica como del laboratorio. Idealmente el proceso debe culminar en servicios de calidad que beneficiarán determinadamente a nuestros pacientes.

1.1.7 Flujo de Información ordenado de procesos, "Solicitud de Biopsia del Servicio de Patología"

MÉDICO

1. Para este proceso el médico toma la muestra a estudiar del paciente.
2. Llenado de solicitud de Biopsia de Servicio de Patología.

PERSONAL DEL TRASLADO DE MUESTRA

3. El Personal del hospital, designado. Recibe el estudio de la solicitud para trasladar a la unidad de patología.

PERSONAL DE RECEPCIÓN DE PATOLOGÍA

4. El personal de Patología de recepción recibe la solicitud y la muestra, verificando los datos del paciente y la calidad de la muestra.
5. Se verifica si la muestra o solicitud es válida :
 - a. Si es válida se asigna un número correlativo a la muestra según orden de llegada.
 - b. Si la muestra no es adecuada es devuelta al médico que ordeno el estudio, si la solicitud presenta errores es devuelta para corregir los errores.
6. El personal de recepción registra los datos de la solicitud. Es opcional buscar estudios previos del paciente.

MÉDICO PATÓLOGO

7. Recibe la solicitud y muestra; opcionalmente recibe el expediente de estudios previos.
8. Talla la muestra e identifica cortes con el número de biopsia.
9. Hace el dictado de cortes a la secretaria mientras hace el tallado.

SECRETARIA

10. Recibe el dictado de los cortes del patólogo.

TÉCNICO EN HISTOPATOLOGÍA

11. Estas personas se encargan de procesar las muestras para posteriormente realizarles el análisis.
12. Preparan las muestras identificadas y las colocan en láminas.
13. Trasladan las láminas identificadas al médico patólogo que realizará el estudio.

MÉDICO PATÓLOGO

14. El médico recibe láminas preparadas por el técnico en histopatología.
15. El patólogo realiza análisis de láminas y si es necesario un análisis de inmunohistoquímica, durante este proceso realiza el diagnóstico.
16. Se realiza una verificación de visto bueno por otro patólogo o Jefe del laboratorio de patología:
 - a. Si el estudio no presenta duda queda listo y autorizado.
 - b. Si el estudio presenta inconsistencias y no supera el visto bueno, es realizado un nuevo estudio y retorna al paso 5 del médico patólogo para que se practique nuevamente el estudio. (Ver Anexo 1).

1.1.8 Flujo de Información ordenado de procesos, "Solicitud de Biopsia por congelamiento del Servicio de Patología".

Una biopsia por congelamiento es un estudio que se puede dar bajo dos situaciones:

1. Por emergencia en una sala de operaciones de una masa de tejido desconocido.
2. Por solicitud previa de un médico cirujano específicamente 24 horas antes de una operación.

A continuación se describe el proceso ordenado en forma de intervención de diferentes miembros de área de patología.

MÉDICO CIRUJANO

CASOS POSIBLES:

- a) Envía solicitud de biopsia 24 horas antes de la operación.
- b) Envía muestra tomada de emergencia durante una operación de cirugía.

PERSONAL DEL TRASLADO DE MUESTRA (ayudante de sala de operaciones)

CASOS POSIBLES:

- a) Si el estudio es por solicitud, lleva la documentación al laboratorio de patología.
- b) Si es por emergencia de sala de cirugía, recibe y traslada la muestra al laboratorio de patología.

PERSONAL DE RECEPCIÓN DE PATOLOGÍA

1. Recibe la solicitud de Biopsia y verifica datos del paciente.
2. Recibe la muestra y asigna un número correlativo de biopsia a la muestra.
3. Registra los datos de la solicitud de biopsia y realiza una búsqueda de estudios previos.

MÉDICO PATÓLOGO

4. Recibe la solicitud y muestra; opcionalmente recibe el expediente de estudios previos.
5. Talla la muestra e identifica cortes con el número de biopsia.
6. Hace el dictado de cortes a la secretaria mientras hace el tallado.
7. Entrega la muestra al técnico para que realice la preparación para posterior análisis.

SECRETARIA

8. Recibe el dictado de los cortes del patólogo.

TÉCNICO EN HISTOPATOLOGÍA

9. Estas personas se encargan de procesar las muestras para posteriormente realizarles el análisis.
10. Realizan proceso de congelación a la muestra.
11. Preparan las muestras identificadas y colocarlas en láminas.
12. Trasladas las láminas identificadas al médico patólogo que realizará el estudio.

MÉDICO PATÓLOGO

13. El médico recibe láminas preparadas por el técnico en histopatología.

14. El patólogo realiza análisis de láminas, durante este proceso realiza el diagnóstico y lo escribe.

15. Le proporciona el diagnóstico del resultado a la secretaria para que lo digite.

SECRETARIA

16. Digita el resultado y llama a sala de operaciones si este fuera el caso, dando el resultado de forma verbal.

17. Archiva el resultado para consultas posteriores.

PERSONAL DEL TRASLADO DE MUESTRA (ayudante de sala de operaciones)

18. Recibe resultado de biopsia de secretaria.

19. Traslada el resultado de biopsia al médico cirujano.

MÉDICO CIRUJANO

20. Recibe el informe impreso del estudio. (Ver Anexo 2).

1.1.9 Flujo de Información ordenado de procesos, "Solicitud de Citología del Servicio de Patología".

MÉDICO

1. Para este proceso el médico toma la muestra a estudiar del paciente.

2. Llena de solicitud de Citología de Servicio de Patología o Laboratorio Regional de Citología.

TÉCNICO DE LABORATORIO

3. Recibe la muestra y la solicitud de Citología.

4. Lleva la Solicitud de Citología y la muestra hasta la recepción.

RECEPCIÓN DE PATOLOGÍA

5. El personal de Patología de recepción recibe la solicitud y la muestra, verificando los datos del paciente y la calidad de la muestra.

6. Se asigna un número correlativo de Citología a la muestra según orden de llegada.

7. El personal de recepción registra los datos de la solicitud. Es opcional buscar estudios previos del paciente.
8. Entrega la muestra de Citología al Técnico de Laboratorio.

TÉCNICO DE LABORATORIO

9. Recibe la muestra de la Recepción de Patología.
10. Aplica coloración a la muestra de Citología.
11. Luego prepara las muestras en láminas.
12. Traslada las láminas, cada una identificada al Médico Patólogo.

MÉDICO PATÓLOGO O CITÓLOGO

13. Recibe las láminas identificadas para analizarlas.
14. Realiza el análisis de las láminas y escribe el diagnóstico según el resultado.
15. Se realiza una verificación de visto bueno por otro patólogo o Jefe del laboratorio de patología:
 - a. Si el estudio no presenta duda queda disponible y autorizado.
 - b. Si el estudio presenta inconsistencias y no supera el visto bueno es realizado un nuevo análisis (paso 2). (Ver Anexo 3).

1.1.10 Flujo de Información ordenado de procesos, "Solicitud de Citología por Aspiración con Aguja Fina del Servicio de Patología".

PACIENTE

1. Se presenta a solicitar el estudio de Citología.

RECEPCIÓN DE PATOLOGÍA

2. Es el encargado de proporcionar el cupo para la toma de la muestra al paciente.
3. El día de su respectiva cita el personal de recepción recibe la documentación del paciente.
4. El personal de recepción registra la llegada del paciente y lo remite a la sala de espera.
5. Pasa la documentación del paciente al consultorio del patólogo.

PACIENTE

6. Ingresa a la sala de espera para la toma de la muestra.

MÉDICO PATÓLOGO O CITÓLOGO

7. Recibe la información del paciente que se realizara la Citología.
8. Toma la muestra al paciente.

AUXILIAR

9. Auxilia al médico patólogo en la toma de la muestra.

RECEPCIÓN DE PATOLOGÍA

10. Recibe la muestra que le envía el médico patólogo y asigna un número correlativo a la muestra.
11. Luego entrega la muestra al médico patólogo.

TÉCNICO DE LABORATORIO

12. Recibe la muestra.
13. Aplica coloración a la muestra.
14. Entrega al auxiliar la muestra preparada.

AUXILIAR

15. Recibe la muestra preparada por el técnico de laboratorio.
16. Hace un diagnóstico preliminar de la muestra.
17. Escribe los resultados previos de la muestra.

MÉDICO PATÓLOGO O CITÓLOGO

18. Recibe los resultados previos con la respectiva muestra.
19. Verifica los resultados de la citología.
20. Realiza reporte final.
21. Autoriza el estudio realizado de la citología. (Ver Anexo 4).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar y desarrollar un Software para el manejo de pruebas Citológicas y Biopsias de laboratorios de Patología de la red del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social denominado Sistema Nacional de Patología (SISNAP).

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Llevar un registro ordenado de pruebas citológicas y biopsias en un gestor de base de datos transaccional practicadas en los pacientes en los diferentes Centros Hospitalarios del País que cuentan con laboratorio de patología.
2. Crear una base de datos relacional, de pruebas patológicas compatible con una base de datos consolidada a nivel nacional.
3. Automatizar y unificar los procesos realizados en los laboratorios de patología.
4. Controlar la demanda en los diferentes Hospitales donde haya Laboratorio de Patología.
5. Lograr que los empleados de dicha área realicen una mejor gestión.
6. Generar una base de conocimientos de pruebas patológicas y casos, que vengán a reforzar a los profesionales de la salud en el país.
7. Generar informes que proporcionen resultados estadísticos en base a los estudios realizados a la población.
8. Diseñar un sistema que mantenga una comunicación dinámica y flexible para la comodidad y seguridad de los usuarios de cada hospital.

1.3 Planteamiento del Problema

Una unidad de patología proporciona sus servicios a todas las unidades que requieran de ello dentro de su propio hospital así como también a otros hospitales y unidades de salud de la región que le hayan sido asignados. Por ejemplo la Unidad de Patología del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana proporciona servicios a los hospitales y unidades de salud de los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate.

En la mayoría de las unidades de patología el trabajo realizado a diario por los técnicos y doctores patólogos es documentado y archivado de forma manual. En el momento de la recepción de un determinado examen de citología o biopsia se registran los datos del paciente e información detallada de la muestra. En cada una de las biopsias y citologías estudiadas se documentan datos de gran importancia que son la clave para el proceso más importante del estudio: El Diagnóstico.

Cuando un médico patólogo autoriza un diagnóstico, este se archiva para su posterior entrega. Si la respuesta es de urgencia, se llama por teléfono al servicio solicitante para darlo a conocer. Si no es de urgencia, y es de un servicio local, entonces el estudio es anexado al expediente del paciente para que el doctor que solicitó el estudio lo revise en la próxima consulta del paciente. Si el servicio solicitante es externo, los representantes respectivos de los hospitales y unidades de salud tienen que hacerse presente a la unidad de patología a retirar los resultados.

En la mayoría de las unidades de patología existe por lo menos un equipo de cómputo, el cual es utilizado para realizar labores ofimáticas como documentos, informes, cartas, etc. De los hospitales nacionales con laboratorios de patología, solo dos de ellos se apoyan con sistemas informáticos propios para los trabajos de patología, como lo son el Hospital Nacional de Maternidad "Dr. Raúl Argüello Escolán" y el Hospital Nacional "Dr. Juan José Fernández". Estos sistemas brindan ventajas a los empleados en la realización de procesos llevados a cabo en esta unidad, agilizando los tiempos de respuestas de estudios. Pero esto es nada más a nivel interno para los servicios de dichos hospitales, es decir si el servicio demandante es externo, se procede a archivar el estudio de la muestra de la misma manera que los demás hospitales.

Actualmente no se cuenta con un sistema centralizado de todos los estudios que se realizan en el país por lo cual se desarrollará un software de patología llamado SISNAP el cual vendrá a integrar el análisis del estudio de los pacientes en una base de datos centralizado de todo el país.

1.4 Justificación

Los sistemas de información computarizados actualmente tienen un gran impacto en las operaciones de las empresas, pues pretenden apoyar la actividad de los negocios de una manera más eficiente que un sistema manual. Muchas veces pretenden integrar, optimizar y llevar un control ordenado de los procesos que han estado descuidados o que no se puede recopilar una estadística de su funcionamiento como lo es en un sistema manual.

Dependiendo de la empresa, la visión que ésta tenga y el nivel estratégico que necesita más ayuda, se inicia con un análisis del tipo de sistema que mejor se acople a sus demandas.

Cada nivel de una empresa como bien sabemos tiene funciones especializadas, demanda de procesamiento y análisis de datos para ser transformados en información; de esta manera la red hospitalaria del País actualmente está implementando diferentes tipos de sistemas que apoyan las labores de las diferentes unidades para realizar su trabajo de mejor manera, otros que manejan transacciones, y finalmente sistemas de apoyo al conocimiento.

Una de las estrategias del Ministerio de Salud Pública a nivel nacional, comprende el desarrollo del “Sistema Integral de Atención al Paciente” (SIAP), el cual consiste de varios subsistemas; uno de ellos es el desarrollo de un módulo de software denominado “Sistema Nacional de Patología” (SISNAP).

El Sistema Nacional de Patología (SISNAP) será un módulo de software de información diseñado para los hospitales nacionales donde **existan laboratorios de patología**; este sistema apoyará los procesos de atención a los diferentes servicios en el análisis de las muestras en éstos laboratorios.

En la actualidad en la mayoría de las unidades los procesos de recopilación de información son realizados de forma manual y toda la papelería utilizada es guardada en estantes. Con una herramienta informática especializada se pudiese ahorrar tiempo, reducir el uso de papelería y agilizar búsquedas de estudios previos realizados a un determinado paciente.

Uno de los puntos más importantes a considerar es el tiempo en que la información será proporcionada para el diagnóstico y que este llegue a manos del doctor que solicitó el

estudio, ya que esta información es de vital importancia en el tratamiento del paciente que se está atendiendo. Con el desarrollo de esta herramienta los resultados de los estudios podrán ser consultados por todos los hospitales y unidades de salud de la red del ministerio de salud de forma inmediata posterior a la autorización del médico patólogo correspondiente.

El control estadístico es una parte fundamental que brinda soporte muchas veces para la toma de decisiones en instituciones como lo es el ministerio de Salud; un software de información como éste facilitaría en gran medida devolver los porcentajes de pruebas positivas y negativas realizadas en la población atendida, productividad y demanda de los laboratorios, tipo de pruebas con mayor incidencia en la población, entre otros más; y finalmente llevará a las autoridades de salud a tomar las acciones correspondientes.

El desarrollo del SISNAP y su futura implementación, será clave para el desarrollo del país en la calidad de información y la agilización de resultados en cuanto a los servicios que las unidades de patología brindan a la población.

1.5 Alcances

Cobertura del Sistema

Actualmente no todos los hospitales nacionales del país como ya se mencionó anteriormente cuentan con el área o servicio de patología, sin embargo el software (SISNAP) que se realizará será implementado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) única y exclusivamente en los hospitales que cuentan con dicha unidad; dado que con él se pretende mejorar la actividad de los procesos de atención en los laboratorios de patología agilizando las respuestas de los diagnósticos.

Manipulación de la Información

El SISNAP como software a desarrollar será definido como una herramienta informática delimitada por parámetros específicos que cumplan estándares dictados por un comité de patólogos establecido por el Ministerio de Salud; por lo cual fuera de estos lineamientos no se podrá cambiar el orden de ningún proceso al plasmarlo en el funcionamiento del sistema. El sistema será diseñado en base a los procesos que se ejecutan para diagnosticar el resultado de muestras de citologías y biopsias, lo que significa que no incluirá procesos administrativos de las unidades.

Funciones del Sistema

El SISNAP estará compuesto por módulos de programación que estarán interrelacionados y que permitirán el seguimiento de los procesos realizados sobre las biopsias y citologías llevados a cabo en éstos laboratorios.

La Interrelación del funcionamiento de los módulos del SISNAP iniciará con el registro del usuario donde será validado con un nombre de usuario y contraseña. Cada usuario del sistema será definido con una plantilla de tareas y acciones que podrá realizar cuando ya esté usando el Sistema (roles de usuario). Por tanto si hay registro de usuarios se llevará un control o bitácora de registro de usuarios. De esta labor y otras más que se permitirá en el sistema el encargado es el módulo de *seguridad* que a continuación se describe y lo que hará específicamente.

Módulo Administración y Seguridad

Llevará toda la logística que involucra asegurar el funcionamiento total del sistema realizando las tareas siguientes:

- Realizará todas las tareas de mantenimiento de los módulos.
- Realizará todas las tareas de mantenimiento de los usuarios.
- Permitirá definir roles dentro del sistema y establecimiento de los permisos sobre los usuarios a los diferentes módulos.
- Controlará las sesiones de los usuarios activos.
- Brindará una bitácora de registros de usuarios y eventos del sistema.

Módulo Recepción de Estudios

- Permitirá el ingreso de la información general del paciente al que se le realizará la biopsia o citología.
- Tendrá acceso al SIAP (al módulo de registro de paciente) para cargar los datos generales del paciente que se encuentran en su respectivo expediente si el paciente al que se le realizará el examen pertenece al hospital donde se encuentra la unidad de patología. En caso contrario se manipulará como un registro especial.

Módulo Administración de Plantillas Patológicas

- Mostrará cada una de las plantillas de protocolo que se utilizarán para registrar análisis de las muestras estudiadas en el sistema.
- Permitirá creación, modificación y eliminación de plantillas de protocolos de análisis.

Módulo Análisis y Diagnóstico de Estudios

- Se encargará de registrar toda la información que se genera en el proceso de recopilación de información macroscópica y microscópica de una biopsia o citología específica de un paciente.
- Registrará el resultado de un estudio realizado por el patólogo en base al análisis de una muestra por medio de una plantilla de diagnóstico ya establecida por el sistema.
- El sistema tendrá la capacidad de almacenar en la base de datos estudios realizados para respaldar el diagnóstico.

- Autorizará la publicación de los resultados del estudio en el sistema, esta autorización será realizada por un patólogo.

Módulo Autorización de Estudios

- Muestra los diferentes tipos de estudios que maneja el sistema.
- Al ingresar a un tipo de estudio específico, lista todos sus estudios.
- Al seleccionar un estudio específico permite al médico patólogo finalizar el ciclo de un estudio autorizándolo.
- Permite mandar un estudio previo autorización a revisión.

Módulo Resultados de Estudios

- Muestra los diferentes tipos de estudios que maneja el sistema.
- Al ingresar a un tipo de estudio específico lista todos sus resultados de estudios con diferentes acciones y características.
- Permite buscar resultados de estudios por diferentes criterios.
- Muestra aquellos resultados de estudios que fueron enviados a revisión.

Módulo de Reportes

Permitirá obtener estadísticas en forma de reportes y diseñarlos de acuerdo al tipo de información que se necesita.

El sistema tendrá la capacidad de generar algunos de los siguientes reportes de acuerdo al rol del usuario del sistema:

- Reportes por tipo de Examen.
- Reportes de estadísticas de estudios analizadas por periodos de tiempo.
- Reportes de productividad del Laboratorio de acuerdo a Perfil laboratorista.

Módulo de Ayuda:

- Mostrará al usuario cómo utilizar el sistema.

Modelo de Comunicación

- El modelo de desarrollo del sistema será de tipo cliente/servidor y tendrá una interfaz web.

Pruebas técnicas de Operación

- Las pruebas del sistema se limitarán exclusivamente en la zona occidental en dos establecimientos seleccionados. La implementación del sistema a nivel nacional es responsabilidad del Ministerio de Salud.

Usabilidad

El sistema brindará un uso intuitivo en las interfaces y será de uso exclusivo para el personal que labora en la red del Ministerio de Salud Pública, incluyendo Hospitales y Unidades de Salud autorizadas.

1.6 Limitantes

- El tiempo que el personal de las unidades de patología dedica al equipo de desarrollo del sistema en ocasiones está limitado por las ocupaciones de dicha unidad.
- Demora de Estandarización de Procesos.

La información que alimenta y sustenta el proceso de desarrollo del sistema (SISNAP) está sujeta a la estandarización y unificación de los procesos que lleva a cabo la junta de médicos de los diferentes hospitales donde hay laboratorio de patología. Con lo cual si hay un retraso en el desarrollo pueda ser debido a su coordinación, ya que se depende de ellos para incorporar esas variables que se determinan en las reuniones.

Para poder brindar un software de calidad y que será puesto en producción en los hospitales donde haya laboratorio de patología; es necesario que MSPAS pueda brindar el equipo necesario como, servidor(es) de pruebas, infraestructura de red y/o equipo necesario para realizar una depuración y corrección dentro del tiempo de desarrollo del proyecto.

- Comunicación con otros Sistemas

La vinculación de este sistema con otros sistemas del MSPAS, dependerá de la información que éste proporcione al equipo de desarrollado del SISNAP.

1.7 Metodología de Desarrollo

El desarrollo del proyecto estará estructurado en fases específicas utilizando la metodología de administración de proyectos de Software; Estas etapas son las siguientes:

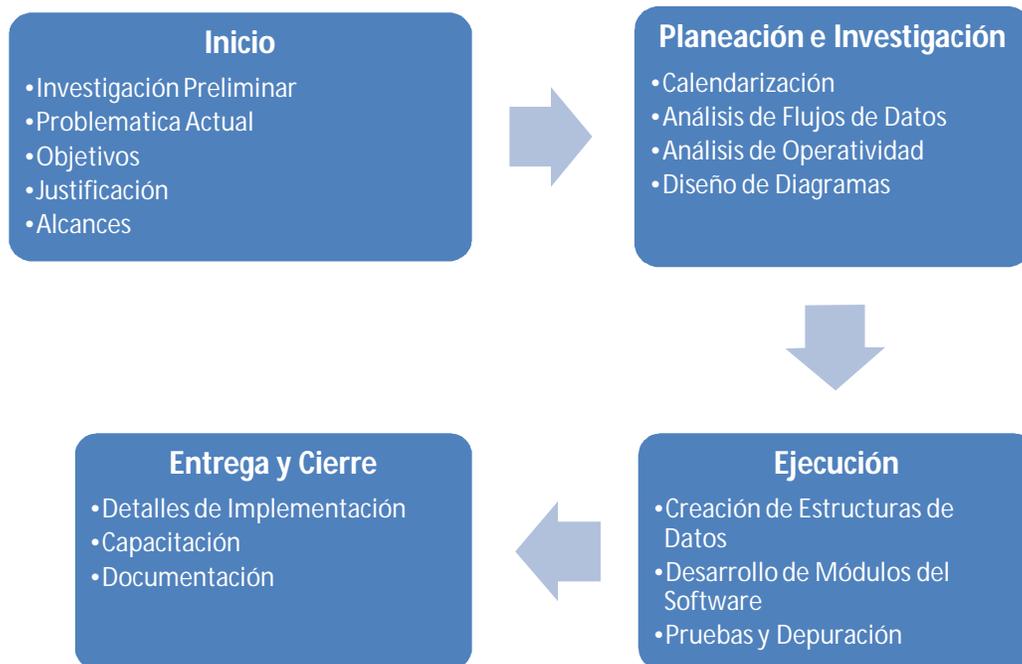


Figura 1.2 Flujo de Metodología de desarrollo.

Para reforzar la parte de la investigación y desarrollo del proyecto, nos auxiliaremos de técnicas presentadas en el ciclo del Desarrollo de un sistema.

Un sistema debe presentar una consistencia de los procesos reales o manuales, realizados en los ambientes empresariales, para esto existen diferentes técnicas de investigación.

Luego de una investigación de procesos y actividades es natural proceder con un análisis, para desarrollar un plan de mejora que aporte cambios significativos y optimización de los procesos; para esto nos auxiliaremos de herramientas especializadas para plasmar los flujos de datos y representarlos en un modelo que describa el funcionamiento de nuestro sistema.

Previo a discutir el desarrollo del sistema, se hará un análisis de operatividad y requerimientos del Sistema para que este sea funcional y pueda ser implementado.

Para el Desarrollo de un Sistema sólido no solo es importante una buena investigación y análisis; sino también la elección de buenos productos o software para el desarrollo. Se tomará a consideración el campo de acción de la institución, y que éstas aporten ventajas.

Cuando el panorama de análisis se haya vuelto claro y se hayan despejado dudas, de cómo será el funcionamiento del sistema, y realizada la elección de las herramientas tecnológicas para el desarrollo; se programarán los módulos del sistema, llevando una secuencia y orden de prioridad.

Finalmente las pruebas y depuraciones del sistema, vendrán a reflejar ciertas inconsistencias que se pudieron haber pasado por alto en el análisis y la programación, estas situaciones serán válidas para garantizar que el software realmente cumpla con los objetivos y demandas de calidad que se presentan a los usuarios finales de la Unidad.

2 Capítulo II

Recopilación de Datos y Análisis de Investigación

2.1 Investigación y Documentación

Al momento de iniciar la investigación, dada la naturaleza del problema a tratar, es importante mencionar la complejidad que en la mayoría de casos los temas de salud poseen. Debido a esto en un acercamiento inicial y previo a las visitas, se ha efectuado, antes, durante y después, documentarse con diferentes fuentes que a continuación se mencionan:

2.1.1 Antecedentes de Sistemas de Información

Se tuvo contacto con dos sistemas informáticos que apoyan las labores de la unidad de patología implementados en dos hospitales para poder observar la estructura de estos y así buscar la solución a todos los problemas anteriormente identificados, para luego diseñar la aplicación de tal forma que ésta contenga ciertos puntos con los que el usuario esté familiarizado para que no se tenga problema de resistencia al cambio hacia el nuevo software propuesto cuando éste ya esté funcionando.

Así mismo se visitaron sitios web, que proporcionaron ideas para estructurar la futura aplicación.

2.1.2 Documentación bibliográfica

Durante ésta fase de investigación, se procedió a conocer y entender algunos de los términos clínicos utilizados por los doctores patólogos. Para familiarizarse con el entorno y hacer efectiva la comunicación.

A continuación se presentan algunos de los términos que durante el presente trabajo se han utilizado, ampliándolos para tener una mejor comprensión del objetivo que pretende el desarrollo de este sistema.

2.1.2.1 Definición de Patología

La patología se encarga del estudio de las enfermedades en su más amplia aceptación, como procesos anormales de causas conocidas o desconocidas. Para probar la existencia de una enfermedad, se examina la existencia de una lesión en sus niveles estructurales, se evidencia la presencia de un microorganismo (virus, bacteria, hongo o parásito) o se advierte de la alteración de algún componente del organismo.

Los especialistas en patologías pueden dividirse en patólogos clínicos y anatomopatólogos. Los patólogos clínicos se especializan en el diagnóstico a través de análisis propios del laboratorio clínico. Los anatomopatólogos, en cambio, se dedican al diagnóstico basado en la observación morfológica de lesiones.

La morfología descriptiva se encarga de la descripción y comparación de las formas orgánicas.

2.1.2.2 Definición de Biopsia

La palabra biopsia procede del griego **bio** que significa vida, y **opsia** que significa ver.

La biopsia entrega la máxima certeza al diagnóstico. Hay distintas modalidades dependiendo de las circunstancias clínicas.

Realizar una biopsia consiste en tomar una muestra de tejido en un sujeto vivo, para realizar estudios histológicos, histoquímicos, físicos, químicos o cultivos; con el fin de realizar un diagnóstico de una determinada patología. Cada uno de los órganos del cuerpo humano puede ser analizado por medio de una biopsia, por ejemplo: el hígado, la medula ósea, pulmón, etc.

Las biopsias que presentan alto grado de prioridad en los departamentos de patología del país son las denominadas **biopsias por congelación**.

La biopsia trans-operatoria (por congelación) constituye un método de gran ayuda para el cirujano, ya que al diagnosticarla: guía el tratamiento, evita mutilaciones innecesarias en el paciente y muchas veces es terapéutica. Se extrae el tejido, se envía de urgencia al departamento de patología y éste realiza el estudio en el menor tiempo posible, ya que el médico cirujano está a la espera para terminar la operación o proceder con ella según el diagnóstico.

El diagnóstico se hace en una forma clara: *Positivo por malignidad, Negativo por malignidad o Diferido.*

Las limitaciones del método son pocas ya que se puede realizar en la mayoría de los tejidos, a excepción de: huesos, dientes, y algunas veces el tejido graso.

Las causas más comunes que conducen a un diagnóstico errado son las siguientes:

- No enviar la muestra adecuada; es decir el patólogo no puede diagnosticar una neoplasia, si no se le envía el tejido afectado.
- No enviar datos clínicos del paciente.
- Insistencia por parte del cirujano para que el patólogo haga el diagnóstico en los cortes por congelación, cuando él lo desea diferir para los cortes permanentes.
- Ahora bien, un diagnóstico "positivo por malignidad" durante el corte congelado autoriza al cirujano para proceder con la cirugía definitiva, un diagnóstico "negativo por malignidad", no excluye la posibilidad de que el cáncer sea encontrado en los cortes definitivos en parafina.

2.1.2.3 Definición de citología

El término citología se refiere al estudio integral de la célula en sus múltiples aspectos: estructurales, biofísicos, bioquímicos, fisiológicos, patológicos, nutricionales, inmunológicos, genéticos, etc. A medida que el uso de la citología ha sido implementado en la práctica médica cotidiana, se ha desarrollado un capítulo muy importante de ésta "La citología clínica o citodiagnóstico ginecológico".

Debe destacarse que existe una diferencia fundamental entre la citología y la histopatología; como su nombre lo indica la histopatología se refiere a la estructura y forma de los tejidos. Así como los estudios histológicos requieren una biopsia, los estudios citológicos en cambio, utilizan células originadas en los distintos órganos y que representan el estado del tejido del cual se están desprendiendo.

La citología y la histología si bien son métodos diferentes, se complementan, para llegar a un diagnóstico correcto tanto en lo referente a las patologías como a la evaluación hormonal.

En nuestro país la citología vaginal es uno de los estudios con mayor utilidad y de alta demanda en los hospitales nacionales, es indolora, relativamente rápida, económica, sencilla y bien ejecutada, puede demostrar que hay cáncer del cuello del útero y de la vagina, dando una idea de la actividad hormonal de la mujer, así como también brindar información sobre infecciones vaginales.

2.1.3 Visitas de Sitios Web

Se visitaron diferentes sitios web que ofrecieron información importante para el desarrollo del proyecto, entre algunos que pertenecen a clínicas u hospitales especializados en esta área de la medicina, aportando valiosa información.

2.1.4 Técnicas de Investigación

2.1.4.1 Observación Directa

A través de la observación directa, se pudo corroborar los datos recopilados y confrontar las respuestas dadas en entrevistas e investigaciones realizadas en los diferentes sitios web.

La observación directa es una técnica que pasa desapercibido para las personas mientras realizan sus actividades, evitando robar la atención generar algún tipo de distracción. Esta técnica fue aplicada durante las visitas que se realizaron a los médicos patólogos jefes de las unidades respectivas de los hospitales (ver anexo 5).

2.1.4.2 Cuestionarios

El uso de cuestionarios fue utilizado como una técnica para indagar más sobre el funcionamiento interno de la unidad, conocer la cantidad de personal y volumen de trabajo que ellos procesan durante periodos específicos, entre otras cosas.

Un pequeño cuestionario (ver anexo 6), fue enviado vía correo electrónico a los diferentes jefes de las unidades de patología, lamentablemente no fue respondido por todos. Sin embargo para quienes no respondieron este cuestionario, posteriormente se les hizo una visita donde se obtuvieron estas respuestas.

2.1.4.3 Entrevistas

La Entrevista como una de las técnicas más puntuales de obtención de información no podía dejarse de lado, y fue una de las que mayor resultado dio. A través de esta técnica se descubrieron muchas inquietudes de los jefes patólogos seleccionados, creando expectativas que el nuevo sistema informático traería, para mejorar su unidad y solventar atrasos o problemas que tienen actualmente.

Dentro de estas entrevistas (ver anexo 7), se obtuvieron parámetros de las variables que se necesitaban incluir para el diseño y desarrollo del sistema, fueron tomados en cuenta 3 jefes:

Jefe del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

Jefa del Hospital Nacional Zacamil.

Jefe del Hospital Nacional Rosales.

2.1.5 Recopilación de Boletas de Recepción de la Unidades de Patología

Durante las visitas a los diferentes centros hospitalarios con laboratorio de Patología se recopilaron las boletas utilizadas para llenar las ordenes de los diferentes exámenes que se realizan en la unidades de patología.

La boletas recopiladas en términos generales fueron:

- Boleta de Examen de biopsia (ver anexo 8 y 9).
- Boleta de Examen de Biopsia por congelamiento (cirugía) (ver anexo 8 y 9).
- Boleta de Citología (ver anexo 10).
- Boleta de Citología por aspiración de aguja fina (CAAF) (ver anexo 11)
- Boleta Cérvico Uterino Estandarizada por el Ministerio de Salud. (ver anexo 12).
- Boleta de Referencia para examen por inmunohistoquímica.

Con los diferentes formularios recopilados se realizó un proceso muy cuidadoso examinando las variables y datos que cada uno en su laboratorio requería como soporte de la información. Con lo cual se realizó una estandarización de la información necesaria, que el sistema solicitará en sus diferentes etapas.

2.2 Resultados de la Investigación

Mediante los diferentes métodos utilizados se pudo obtener:

2.2.1 Resultados de los Cuestionarios

Los cuestionarios que se utilizaron, simplemente son una muestra que describe la importancia de tener un sistema que ayude en la labor de la manipulación de información dentro de los laboratorios de patología.

Se les envió a cada uno de los Laboratorios de Patología por correo electrónico, la solicitud de cuestionario a través del Ministerio de Salud y solo recibimos respuesta de dos, los cuales fueron el Hospital Benjamín Bloom y el Hospital de Maternidad.

A continuación se muestran los resultados relevantes con respecto a esta parte de la investigación:

	Empleados Hospital Bloom	Empleados Hospital de Maternidad
Número de empleados	11	19

Tabla 2.1 Cantidad de empleados.

Categorías	Cantidad promedio Hospital Bloom	Cantidad promedio Hospital de Maternidad
Recepción de Biopsias	20	64
Recepción de Citologías	3	41
Biopsias Talladas	20	64
Diagnósticos de biopsias	18	62
Diagnósticos de citologías	3	41

Tabla 2.2 Datos de producción.

La Interpretación de estos datos es la siguiente:

- El área de cobertura, nivel de atención y especialización influye mucho en la cantidad de estudios y toma de muestras que cada laboratorio de patología recibe.

- Existe un pequeño porcentaje de muestras analizadas que reciben un procedimiento especial llamado análisis de “**inmunohistoquímica**”, las cuales son enviadas a otros laboratorios externos, debido a no contar con los reactivos y equipamiento necesario en los laboratorios.
- El hospital de niños Benjamín Bloom tiene una menor demanda en cuanto al hospital de Maternidad dada la incidencia de encontrar anomalías patológicas en la mujer que en niños.
- La cantidad de empleados es un buen parámetro para demostrar cuál es la demanda que recibe un laboratorio de patología.

Los datos anteriores son una muestra del comportamiento que se puede encontrar en otros laboratorios de patología de los diferentes hospitales. Pero esto demuestra que la cantidad de información manejada en los laboratorios podría clasificarse como intermedia/alta con tendencia a incrementarse en los próximos años.

2.2.2 Conocimiento Técnico.

El área de salud como una de las ciencias más extensas comprende una terminología especializada, y en la rama de la patología no es la excepción que tenga una gran cantidad de tecnicismos que fuera de ella son desconocidos dichos términos.

Para poder comprender a profundidad las entrevistas y datos que se recopilaban con otros métodos de la investigación bibliográfica, se visitaron sitios web para reforzar el conocimiento adquirido.

Durante las entrevistas los médicos mencionaban los diferentes estudios que se practicaban en sus laboratorios, describían el proceso que se les realizaba y durante su narración mencionaban que las muestras eran cortadas, talladas, dejadas en tinción durante cierto tiempo, repartidas en conos y agrupadas en receptáculos.

Otros mencionaban que algunas de las muestras necesitaban un análisis de Inmunohistoquímica y que debían darle una autorización para que este procedimiento se pudiera realizar en un laboratorio externo.

Durante las conversaciones que se sostuvieron con ellos, fueron muy explícitos y mencionaban en qué consistía la naturaleza de una Biopsia, Citología Común, Citología por aspiración de aguja fina, y Citología Cérvico Vaginal. Todo este conocimiento que es su hacer diario les era fácil explicar pero, para el público promedio es difícil de entender cuál es la diferencia.

La Asimilación de ésta y otra terminología se pudieron comprender durante y después de la etapa de investigación.

2.2.3 Opiniones y comentarios de entrevistas ajees de las unidades de patología e informática de los hospitales con laboratorio de patología.

Durante la fase de investigación se logró sostener entrevistas con los jefes de las unidades de informática de los hospitales con laboratorio de patología y con los jefes de dichas unidades.

En ambos casos se obtuvieron opiniones diferentes y encontradas que cada uno de ellos hacía alusión sobre el estado de su unidad con respecto a las deficiencias y fortalezas que presentaban.

En el caso de las entrevistas con los jefes de las unidades de informática, se logró entrevistar al Jefe del Hospital Zacamil y del Hospital de Maternidad. Con ellos se definieron cuáles son las condiciones actuales en cuestión de tecnología informática de Hardware/Software e infraestructura de red.

En el caso del Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán, se pudo sostener además de una entrevista, una visita, donde se nos mostró el sistema que utilizan en el laboratorio de patología para llevar el control de los estudios que ellos procesan a diario. De dicho sistema se lograron obtener ideas generales de lo que se pretende plasmar en el sistema actual SISNAP. Se pudo comprobar adicionalmente la capacidad tecnológica que tiene este hospital en dicha unidad, la cual es buena.

En cuanto a la entrevista sostenida con el Jefe de unidad de Informática del Hospital de Zacamil, manifestó que un sistema específico para el control de los estudios de patología no

se contaba, al igual que la suficiente capacidad tecnológica Hardware/Software en dicha unidad era deficiente.

Adicionalmente se pudieron sostener algunas visitas al Hospital San Juan de Dios de Santa Ana en conjunto con el Ministerio de Salud, donde se encontró que existe la plataforma tecnológica para instalar el sistema (servidores e infraestructura de Red), pero el laboratorio de patología tiene ciertas deficiencias en el equipamiento tecnológico que, de igual manera lo expresaba también el Jefe del laboratorio de Patología.

Con respecto a las opiniones obtenidas de médicos patólogos en su mayor parte el argumento fue acerca de los procesos realizados en los estudio de patología.

Los procesos de patología se explicaron en los apartados 1.1.7, 1.1.8, 1.1.9 y 1.1.10, pues era información que previamente se tenía por parte de la Unidad de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Tecnologías Informáticas del Ministerio de Salud como un antecedente. Luego las consideraciones que se tomaron en cuenta después de las entrevistas fue corroborar esos procesos estandarizados contra los procesos descritos por los médicos.

En algunos casos el flujo normal que llevan las diferentes etapas de un estudio es ligeramente alterado por las unidades por conveniencia o por malas costumbres.

Los médicos patólogos **aportaron con certeza** que un sistema informático facilitaría la labor de su unidad y agregaban comentarios sobre qué aspectos podrían colaborar para que les resultara útil; entre algunos mencionaban:

- ✓ La capacidad que al momento de realizar la etapa de análisis, el médico patólogo tenga la opción de elegir de una serie de plantillas de diagnóstico o protocolos según el órgano o parte de él, para facilitar esta fase del estudio. Además agregaban que esta etapa pudiera a su vez tener la opción de elegir si el médico desea o no utilizar plantillas de diagnóstico o hacerlo de la manera tradicional realizando una descripción en prosa según su criterio en formato libre; ya sea para el análisis macroscópico o microscópico.

- ✓ Que al sistema en el futuro pudiera agregársele un listado de diagnósticos estandarizado según la fase anterior del análisis, para seleccionar la opción concordante con el resultado del estudio de una manera fácil.
- ✓ La facilidad para poder emitir diagnósticos y poder corroborarlos de una manera más fácil con respecto al análisis macroscópico y microscópico respectivamente.

2.2.4 Análisis de boletas de Estudios de los diferentes Laboratorios de Patología.

Durante el análisis de las boletas recopiladas de los diferentes hospitales que se visitaron, se comparó y verificó que los datos que se solicitaron eran similares y variaban en cuanto al formato en cómo se llenaba.

El proceso de unificación y estandarización requería un resultado viable y fácil de implementar para el momento de utilizar el sistema.

Resultados

1. Para fines prácticos las boletas traen consigo una parte donde colocar los estudios anteriores del paciente, que requiere un esfuerzo manual y físico, de buscar los estudios archivados que corresponden al paciente para anexarlo al reporte final.
2. Los pacientes dentro del sistema nacional de salud no se pueden conocer, si tienen estudios de patología previos de otros centros hospitalarios del interior del país. Por esta razón para tener un antecedente de los estudios del paciente se buscan estudios relacionando al paciente en una base de datos global y así evitar la duplicidad de registros del paciente.

2.2.5 Falta de equipamiento tecnológico.

Durante las visitas que se realizaron a los diferentes hospitales, algunas de las preguntas que surgían al momento de estar entrevistando al jefe médico patólogo eran las siguientes:

Resultados

1. ¿Tienen equipo informático que apoye su trabajo?

En los Centros Hospitalarios visitados donde se realizaron entrevistas, se pudo obtener como una respuesta común y observación directa, a través de los Jefes de la Unidad de Patología que su equipamiento tecnológico (computadoras e impresores) presente era muy antiguo, estaba descompuesto, ó no se contaba con la **cantidad adecuada**.

En la mayoría de laboratorios de patología no tienen un sistema informático, o tienen uno que sirve para almacenar resultados e imprimir los reportes de los estudios realizados, sin embargo es un sistema basado en plataforma D.O.S.

Solo en el caso del Hospital de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán, tiene un sistema informático desarrollado por ellos y bastante especializado.

La necesidad de equipo informático en la mayoría de unidades es urgente y se espera que en el futuro cercano tengan la capacidad tecnológica para la utilización del SISNAP.

2. ¿Tienen acceso a la red informática del hospital?

En los laboratorios de patología no existe solamente la deficiencia en equipamiento informático, sino también de infraestructura adecuada de una red de comunicación de datos.

En el caso del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana, al inicio de la investigación este era el panorama, sin embargo actualmente se ha solventado esta situación pues la unidad de patología ya cuenta con un cableado de red informática.

Para el caso del resto de Unidades como la del Hospital Zacamil y Hospital Rosales el panorama es el mismo de no contar con la infraestructura adecuada.

Los hospitales visitados son una muestra dentro de la red Hospitalaria Nacional que cuentan con unidad de patología, y no significa que los resultados obtenidos sean los mismos en todos los demás hospitales con laboratorio de patología.

2.3 Análisis de Requerimientos del Proyecto

2.3.1 Requerimientos de Desarrollo

Todo proyecto consume diferentes recursos para poder ser llevado a cabo, a continuación se describen las necesidades fundamentales que deberá absorber.

2.3.1.1 Hardware

Cantidad	Componente
1	✓ Computadoras Intel Celeron D 2.2GHZ. ✓ RAM : 1 Gb ✓ Disco Duro: 80GB
2	✓ Equipos mini laptop ✓ Intel Atom 1.6 GHZ ✓ RAM : 1 Gb ✓ Disco Duro: 80GB
1	✓ Computadora Laptop Core 2 Duo 2.2GHZ ✓ RAM 2 Gb ✓ Disco Duro: 160 Gb

Tabla 2.3. Hardware de Desarrollo.

2.3.1.2 Software

La siguiente tabla describe el software de aplicación y desarrollo en diversos contextos.

	Software	Licencia
1	Netbeans IDE 7.1	CDDL/GNU
2	MySql 5.1.41	GNU
3	Apache 2.2.14	GNU
4	PHP 5.2.3.1	GNU
5	Postgresql8.4.9	GNU
6	SQL Power Architec 1.0.6	Free Edition
7	MySql WorkBench	GNU
8	Cientes Web (navegadores Firefox , Google Chrome)	GNU

Tabla 2.4 Software de Desarrollo.

2.3.1.3 Recurso Humano

Responsabilidades y Roles Del Proyecto

❖ Distribución General de los integrantes del equipo de desarrollo

Rol	Encargado	Responsabilidad
Programador	Lima, José Antony Martínez, Marco Antonio Villatoro, Ana Graciela	✓ Plasmear a través de un lenguaje de programación los procesos analizados y diseñados en los diversos prototipos y flujo de datos correctos. ✓ Crear módulos del sistema correctamente depurados y funcionales.
Investigador	Lima, José Antony Martínez, Marco Antonio Villatoro, Ana Graciela	✓ Establecer técnicas para realizar la correcta recolección de datos. ✓ Asegurar la recolección de todos los datos necesarios.
Analista de Procesos	Lima, José Antony Martínez, Marco Antonio Villatoro, Ana Graciela	✓ Establecer el flujo de datos adecuado para el modelado del sistema. ✓ Realizar estudios correspondientes con la información recolectada.

Tabla 2.5. Responsabilidades grupales del equipo de desarrollo.

❖ Distribución individual de responsabilidades

Rol	Encargado	Responsabilidad
Administrador del Proyecto	Martínez, Marco Antonio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar todas las actividades del equipo. ✓ Organizar al grupo con relación a las actividades. ✓ Dirigir actividades.
Logística	Martínez, Marco Antonio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velar por el correcto desarrollo de todas las actividades del proyecto entre el equipo y el cliente. ✓ Corregir de la mejor manera posible cualquier situación.
Redes	Martínez, Marco Antonio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velar por el uso correcto y eficiente de la red. ✓ Investigar, analizar, diagnosticar problemas en la red.

Tabla 2.6 Responsabilidades individuales para primer integrante.

❖ Distribución individual de responsabilidades

Rol	Encargado	Responsabilidad
Seguridad	Lima, José Antony	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velar por el correcto funcionamiento de los módulos del sistema sabiendo mitigar vulnerabilidades y riesgos a nivel programático. ✓ Velar por el aseguramiento de la información y módulos del sistema.
Administrador BD	Lima, José Antony	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrar correctamente la base de datos a utilizar en el sistema. ✓ Realizar la configuración del gestor de base de datos adecuada a las necesidades de la empresa. ✓ Analizar las necesidades de datos recopilados. ✓ Asegurar la información a través de métodos adecuados.
Soporte de Tecnologías WEB	Lima, José Antony	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colaborar con la identificación de las mejores técnicas en programación, diseño e implementaciones web. ✓ Colaborar con la identificación de las mejores herramientas para el desarrollo del sistema web.

Tabla 2.7 Responsabilidades individuales para segundo integrante.

❖ Distribución individual de responsabilidades

Rol	Encargado	Responsabilidad
Comunicaciones	Villatoro, Ana Graciela	✓ Establecer métodos y canales de contacto con el cliente y cooperantes para discutir sobre el proyecto.
Auditor Interno	Villatoro, Ana Graciela	✓ Llevar un control y medición del alcance y calidad del Sistema.
Hardware y Soporte Técnico	Villatoro, Ana Graciela	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atención pronta y oportuna al personal que necesite ayuda. ✓ Brindar la información correcta ante una situación. ✓ Utilizar el lenguaje adecuado al atender al cliente. ✓ Gestionar la instalación y configuración del hardware a utilizar.
Diseño	Villatoro, Ana Graciela	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelado de interfaces de usuario, funcionalidad de módulos. ✓ Creación de prototipos.

Tabla 2.8 Responsabilidades individuales para tercer integrante.

2.3.1.4 Tecnología de Red

Requerimientos mínimos para el equipo de desarrollo del Sistema

Requerimiento	Descripción
Modem ADSL	Dispositivo modulador de señal para acceso a internet, brindado por un proveedor de internet local.
Interfaz de Red	Dispositivo que alimenta (enviar/recibir) la conexión de Internet, instalado en los equipos utilizados para el desarrollo.
Hamachi VPN	Software para interconectar una red privada virtual sobre la infraestructura de internet.

Tabla 2.9. Requerimientos de Red.

2.4 Estudio de Factibilidad

2.4.1 Factibilidad Técnica

Como parte de la estrategia para echar a andar un proyecto, está siempre la consideración de aspectos importantes, sobre los tipos de recursos tecnológicos mínimos necesarios para una futura implementación del SISNAP.

Dichos requerimientos de estudio han sido dispuestos en coordinación con el Ministerio de Salud Pública.

2.4.1.1 Hardware

La siguiente tabla describe el hardware mínimo que debe tener el Centro Hospitalario o el Ministerio de Salud para una futura implementación del SISNAP.

Elemento	Descripción
Servidor	<ul style="list-style-type: none">✓ Pentium Dual Core.✓ 1.8 GHz o Superior✓ RAM :1 Gb RAM✓ Disco Duro:120 Gb✓ Tarjeta de red Ethernet✓ Unidad de CD-ROM✓ Teclado, Mouse, Monitor✓ UPS
Clientes	<ul style="list-style-type: none">✓ Equipo de Escritorio o laptop Monoprocesador: 1.5 GHz o superior.✓ RAM:512 Mb o superior✓ Disco duro: 120 Gb o más✓ Tarjeta de red Ethernet✓ Teclado, Mouse, Monitor

Tabla 2.10. Hardware mínimo necesario.

A continuación se muestra el recurso tecnológico con que cuenta el Ministerio de Salud para una futura implementación del SISNAP.

Elemento	Descripción
Servidor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servidor virtualizado bajo Xen Hypervisor. ✓ 2 núcleos (2.1 GHz) ✓ RAM :2 Gb RAM ✓ Disco Duro:200 Gb ✓ Tarjeta de red Ethernet ✓ Unidad de DVD/CDROM ✓ Sistema de Protección de UPS ✓ Teclado, Mouse, Monitor.
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipo de Escritorio Monoprocesador: 1.5 GHz o superior. ✓ RAM: 512 Mb o superior. ✓ Disco duro: 180 Gb o más. ✓ Tarjeta de red Ethernet.

Tabla 2.11.Requerimiento de hardware actual.

2.4.1.2 Software

En cuanto al software, la institución cuenta con todas las aplicaciones que se emplearon para el desarrollo, depuración, pruebas y funcionamiento del sistema, dentro de la cual no amerita ningún tipo de inversión en la adquisición de los mismos. Tanto para el software del servidor como el de los clientes, en algunos casos cuentan con sistema operativo Windows con sus respectivas licencias o Sistema Operativo GNU/LINUX que no requiere ningún tipo de licencia privativa o restrictiva que incurra en algún tipo costo.

Otro tipo de software necesario para los clientes, la mayoría de los casos viene por defecto instalado dentro del sistema operativo.

Elemento	Descripción
Servidor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Operativo: Debian GNU/Linux v6. ✓ PHP 5.3x ✓ Apache 2.x ✓ Postgresql
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema Operativo Windows XP o Debian GNU/Linux v6 o superior. ✓ Navegador, Firefox, Google Chrome, o similares. ✓ Programa lector de documentos pdf.

Tabla 2.12. Requerimientos de Software operativo.

2.4.1.3 Tecnología de Red

- Infraestructura de Red tipo estrella con switches internamente.
- Conexión a Internet.
- Salida con interconexión VPN para establecer comunicación entre la red de salud garantizando comunicación segura y fiable.

Dentro del estudio realizado de la factibilidad técnica se puede determinar que el Ministerio de Salud cuenta con la infraestructura tecnológica (hardware, software y red) mínima necesaria y requerimientos extras que fortalecen y dan respaldo para que el sistema propuesto pueda funcionar.

2.4.2 Factibilidad Económica

Para que el sistema propuesto tenga la capacidad de implementarse a futuro es de vital importancia verificar si se cuenta con la capacidad financiera/económica que dé soporte antes, durante y después de finalizar el proyecto.

Se han analizado diferentes recursos que debe consumir el sistema y una evaluación para determinar a cuánto asciende un costo estimado.

2.4.2.1 Análisis Costo/Beneficio

En el sistema propuesto con el objetivo de visualizar su importancia es necesario verificar que exista un equilibrio entre los costos que consume y los beneficios que traerá a los hospitales nacionales que cuentan con laboratorio de patología.

Dada la complejidad de este tipo de estudios solamente se contemplan algunas variables consideradas como las más importantes y las cuales se citan a continuación con su respectiva justificación.

Costos de Desarrollo del Proyecto:

Dentro de los Costos de desarrollo se han contemplado los siguientes:

- Análisis, Diseño y Desarrollo.
- Hardware.
- Software de desarrollo.
- Infraestructura de Red.

Costos de Operación de un Laboratorio de Patología

Para tener un panorama más claro a continuación se realizaran algunas suposiciones de carácter general en cuanto al costo de un laboratorio de patología, pues cada laboratorio tiene por ejemplo:

1. Costos de materiales e insumos de laboratorio.
2. Costos de materiales e insumos de Oficina.
3. Salarios diferenciados por perfil de empleado dentro del laboratorio y oficina.

Generación de Beneficios de los Laboratorios de Patología

La producción de un laboratorio es la parte que le genera beneficio y se pueden considerar algunas variantes en cada uno de ellos como son los siguientes:

1. Mayor/Menor demanda en los estudios que realiza.
2. Mayor/Menor número de empleados por laboratorio.
3. Mayor/Menor número de horas que tarda en procesar y dar resultado de los estudios.

Análisis

Consideraciones:

Un estudio de patología en un laboratorio privado, puede ir desde los \$80 a los \$150, costo que en un laboratorio de un hospital es absorbido por la administración.

Si se toma como base un cuestionario de un laboratorio de patología que menciona que recibe 64 biopsias al mes para ejemplificar como podría obtenerse una ganancia mayor y suponiendo que pretende realizar una futura implementación del sistema para que mejoren los tiempos en cada uno de los procesos practicados a los diferentes estudios de patología en un aproximado de 30% se tiene lo siguiente.

64 estudios al mes 100%

X incremento 30%

Estaríamos obteniendo un aproximado de 19 a 20 estudios más por mes y si consideramos el costo de cada uno como un ingreso en utilidad se traduciría en unos \$1,500 a \$2,500 aproximadamente dependiendo del costo de cada estudio.

Sin embargo estas podrían ser unas expectativas muy elevadas, recordando que implicaría una mayor utilización de reactivos, insumos y materiales de laboratorio, con lo cual se asumirá que solamente se logrará el 15% de mejor utilización del tiempo en cada proceso de los estudios y también generaría menor consumo de los insumos necesarios; Aun así sería factible económicamente; además la labor de cada uno de los técnicos, médicos patólogos y demás personal que intervienen en los procesos sería más eficiente con la utilización del sistema.

Ventajas obtenidas en los diferentes procesos:

- Reducción en tiempos de búsquedas de estudios anteriores.
- Acelerar el proceso de inscripción del paciente en la base de datos del laboratorio de patología.
- Anexar un histórico de estudios consolidados por paciente.

- Método más eficiente de ingreso de análisis en los diferentes estudios a través de plantillas.
- Resultados de reportes y diagnósticos generados automáticamente.

Costos y Gastos de Proyecto

Área	Elemento	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Sub-Total
Servicios Profesionales (Costos de Análisis , Desarrollo y Pruebas)					
	Análisis de requerimientos de sistema	horas	500	\$2.50	\$ 1,250.00
	Diseño y Desarrollo del sistema	horas	2000	\$2.50	\$ 5,000.00
	Pruebas Pilotos de Implementación	horas	40	\$2.50	\$ 100.00
	Total				\$ 6,350.00
Costos e Inversión de Hardware					
	Hardware de Desarrollo		4		\$ -
	mini pc		2	\$350.00	\$ 700.00
	laptop		1	\$500.00	\$ 500.00
	Hardware de Implementación y Operacional				
	Servidor del Ministerio de Salud		1	\$900.00	\$ 900.00
	Total				\$ 2,100.00
Costos e Inversión de Software de desarrollo e Implementación					
	Software de Desarrollo		0	\$0.00	\$ -
	Sistema Operativo Ubuntu 11.04		3	\$0.00	\$ -
	Servidor Web Apache		3	\$0.00	\$ -
	Lenguaje de programación PHP 5.3.x		1	\$0.00	\$ -
	Gestor de Base de Datos PostgreSQL 8.4.x		1	\$0.00	\$ -
	Cliente o Navegador Web		1	\$0.00	\$ -
	Software de Implementación		0	\$0.00	\$ -
	Configuración y Preparación de Equipo		2	\$200.00	\$ 400.00
	Total				\$ 400.00
Viáticos y otros Gastos					
	Otros gastos (energía, internet, etc.)	meses	9	\$25.00	\$ 225.00
	Viáticos	visitas	25	\$11.00	\$ 275.00
	Total				\$ 500.00
TOTAL DEL PROYECTO					
(+)	Servicios Profesionales (Costos de Análisis , Desarrollo y Pruebas)			\$	6,350.00
(+)	Costos e Inversión de Hardware			\$	2,100.00
(+)	Costos e Inversión de Software de desarrollo e Implementación			\$	400.00
(+)	Viáticos y otros Gastos			\$	500.00
(=)	Total de Costos y Gastos			\$	9,350.00
(+)	15% de Utilidad Estimada			\$	1,402.50
(=)	TOTAL PROYECTO			\$	10,752.50
(+)	10% p/imprevistos			\$	1,075.25
(=)	TOTAL DE PROYECTO + IMPREVISTOS			\$	11,827.75

Tabla 2.13 Gastos y costos de Inversión.

La tabla anterior muestra los rubros que incurren en gastos y costos, durante la etapa del análisis, desarrollo y prueba piloto de implementación para el sistema propuesto.

Esta tabla pretende mostrar el costo real y desembolso que debería hacer la institución que solicita el software. Sin embargo este costo total, representa un Beneficio Tangible, ya que en ningún momento desembolsará efectivo para la creación y existencia de este software.

En términos financieros se interpretará de la siguiente manera.

Costo Real de Inversión	\$	0.0
(-) Costo de Inversión del Proyecto		\$11,827 .75

El **costo real** significa que éste es sufragado ó absorbido por parte del equipo de desarrollo del sistema.

Se muestra además el detalle de software de desarrollo e implementación, donde se aprecia la cantidad de licencias o instalaciones que este producto necesitaría; pero se observa que el costo en todos es de **\$0.00**, el significado es que todo el software utilizado sigue la exigencia de tener licencia de desarrollo y de producción libre o GNU, que no incurre en ningún tipo de costo o gasto de utilización aun siendo un producto comercial.

Existen gastos fijos que manejan los laboratorios de Patología en los diferentes hospitales, gastos que son manejados por la UACI (Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional) y que no fueron proporcionados para nuestro estudio. Sin embargo sabemos y conocemos ciertos datos que nos podrían llevar a deducir costos fijos que si tienen repercusión directa en su sistema actual como lo son:

- Papelería.
- Accesorios.
- Tinta para impresor.
- Cartuchos de impresora.
- Cintas de impresoras y máquinas de escribir.
- Pago de personal (médicos, técnicos, secretarias).
- entre otros.

Dichos costos son variables en cada laboratorio de patología algunos tendrán un impacto directo, otros ni siquiera tienen la capacidad de alterar la viabilidad económica del sistema.

Los costos de **papelería** son el antecedente de costos/gastos que tiene actualmente cada laboratorio de patología, es el que más sobresale en una notable **reducción**, debido a que desde el proceso de recepción, pasando por el talle y análisis de muestras son llevados en papel y solo los reportes en la mayoría de laboratorios de patología son impresos o elaborados a máquina de escribir.

La compra o inversión de equipo tecnológico como computadoras, impresores, cartuchos, tinta y otros, dependerá de cada laboratorio de patología en conjunto con el Ministerio de Salud Pública, ya que las condiciones de cada laboratorio de patología en equipamiento difieren según el análisis de los resultados de la investigación (ver apartado 2.2). Sin embargo este es un dato que sale fuera de la investigación debido a que la implementación del sistema estará a cargo del Ministerio de Salud.

El SISNAP no propone un gasto extra en contratación de personal para la unidad de patología por la futura implementación del sistema de parte del Ministerio de Salud. Si la unidad de patología dispone contratar más empleados del carácter que fueran y de acuerdo a su labor a cumplir dentro del laboratorio de patología; y disponen que sea por la implementación del sistema SISNAP será responsabilidad de dicho establecimiento. Cabe destacar que el sistema propone que las cargas de las funciones de los empleados sean más ágiles al emplear un sistema automatizado y por tanto el **ahorro de tiempo** al momento de realizar sus tareas.

En conclusión de los beneficios y costos que determinan la factibilidad económica los podemos encontrar de la siguiente manera:

Beneficios Tangibles

- Reducción en costos de papelería y accesorios de oficina.
- Ahorro de suministros utilizados por la mejora de tiempo.

Beneficios Intangibles

- Optimización del tiempo de los diferentes procesos y actividades: recepción, búsqueda de estudios o pacientes, análisis de muestras, diagnósticos, aprobación de resultados, etc.
- Incremento de la producción del laboratorio.
- Dedicar más tiempo a otros procesos que requieren mayor atención por parte del personal.

Los Beneficios citados anteriormente traen consigo, el desarrollo y fortalecimiento de los laboratorios ya que permitirá romper en algunos casos esa brecha tecnológica que existe en nuestra sociedad logrando modernizar la gestión de cada uno de los laboratorios de patología con un sistema especializado como el SISNAP.

Es de recordar que el SISNAP es parte del Sistema Integral de Atención al Paciente (SIAP) por lo cual su implementación está contemplada para agilizar todos los procesos de Gestión a la Salud de la Red Hospitalaria del País.

2.4.3 Factibilidad Operativa

Luego de los análisis técnicos y económicos del desarrollo del proyecto, llegamos al punto donde verificamos si el sistema tendrá utilidad o no, y será puesto en funcionamiento con las condiciones que cada laboratorio de patología tiene en los diferentes hospitales.

Dentro de este análisis se contempla:

- Capacidad del recurso humano.
- Soporte o adecuación tecnológica de cada laboratorio.
- Calidad e integridad de los datos que manejan.

Según los resultados de la investigación en las entrevistas sostenidas con los Jefes de los Laboratorios de Patología (apartado 2.2.3), mencionaban que un sistema de esta naturaleza sería un gran aporte para la gestión de los procesos y coincidían de muy valioso su utilización.

Recurso Humano

A continuación se describen habilidades que deben tener los usuarios del sistema:

Cargo	Habilidades
Secretaria	<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos básicos de computación.• Paquetes de ofimática.• Buen manejo de internet.• Habilidad para crear reportes.• Conocimiento claro del proceso de recepción.
Técnicos en Histopatología	<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos intermedios de computación (hardware/software).• Paquetes de ofimática.• Buen manejo de internet.
Médicos Patólogos Especialistas	<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos intermedios de computación.• Paquetes de ofimática.• Buen manejo de internet.• Habilidad en toma de decisiones.• Conocimiento claro de los procesos de toma de muestras, análisis y aprobación.• Creación y generación de reportes.

Tabla 2.14. Disponibilidad del recurso humano.

En la mayoría de laboratorios de patología al obtener información referente a la formación o capacitación tecnológica del recurso humano, se verificaba que la mayoría tienen experiencia o alguna vez han manejado computadoras.

Adecuación Tecnológica

A continuación se muestran resultados referentes a la capacidad, para que sea el sistema sea operativo en una futura implementación por parte del Ministerio de Salud y del personal.

La capacidad del equipamiento tecnológico real que algunos laboratorios de patología tienen para una futura implementación del Ministerio de Salud son:

- En Hospital San Juan de Dios de Santa Ana, tanto secretarias como el jefe patólogo de la unidad cuentan con al menos 3 computadoras en el laboratorio para uso interno administrativo y no dispuesto para los procesos de análisis de estudios.
- En Hospital de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán dentro de la Unidad tanto Jefa de patología, secretarias y demás personal cuentan con al menos 3 computadoras para uso interno.
- En Hospital Nacional Zacamil tanto la Jefa del laboratorio de patología, secretaria y demás personal cuentan con al menos 2 computadoras para uso interno.
- En Hospital Nacional Rosales, Jefe de Patología, médicos patólogos, secretaria, técnicos y demás personal cuentan con al menos 2 computadoras para uso interno.

De los datos citados anteriormente se puede mencionar que el personal **si tiene** la capacidad para poder manejar un equipo informático de manera básica (software/hardware) sin dejar a un lado que; para que puedan llegar a utilizar el SISNAP deberán tener una capacitación para conocer las bondades que la herramienta brinda.

Adicionalmente con el equipo informático que cuenta el laboratorio del Hospital San Juan de Dios no cumple los requisitos mínimos que el SISNAP necesita para su funcionamiento, mientras que en el resto de los laboratorios de patología el sistema estaría funcionando con su requerimiento mínimo, y estaría bajo responsabilidad de la jefatura de la unidad coordinar la forma de distribución de los puestos de empleados que tendrán acceso al sistema.

Por lo tanto la estrategia de organizar como se hará efectiva la disponibilidad y uso de la herramienta para todos los empleados de la unidad depende en gran medida del equipo informático, y como la dirección de los diferentes hospitales en conjunto con el Ministerio de Salud puedan suministrar lo necesario.

Manejo de la Información

La forma como el sistema maneja la información, puede ser un factor por el cual los usuarios se resistan a utilizar el sistema, sin embargo el flujo de información de los diferentes procesos de los laboratorios de patología se llevó a cabo con un exhaustivo análisis a través de las boletas de solicitud y entrevistas con los médicos patólogos de las unidades (apartado 2.2.4).

Dado que la integridad en el manejo de la información difiera al método de cómo lo hacen, puede manifestarse en una inconformidad por parte de los usuarios. Esto se ha tratado de minimizar planteando un diseño que siga la misma lógica del flujo de información estándar y adicionalmente optimizándolo para mayor eficiencia.

Después de llevar a cabo un análisis de la factibilidad, es notorio observar cómo se complementan desde la factibilidad técnica observando y teniendo claro el panorama de la infraestructura y recurso tecnológico con el que se cuenta, verificando el aporte financiero que se debe hacer para que el sistema pueda ser desarrollado e implementado por el Ministerio de Salud y finalmente verificar si el sistema será utilizado con las condiciones que se les presenten a los usuarios de los laboratorios de patología o sus mismas habilidades técnicas permitan que lo utilicen de la manera correcta.

Es de recordar que la estrategia del Ministerio de Salud es implementar dicho sistema como un Sub-módulo del Supra Sistema SIAP, por tanto la implementación está garantizada y como ya se ha mencionado El Ministerio de Salud en conjunto con la dirección de los Hospitales serán los responsables del equipamiento tecnológico.

Capítulo III

Diseño y Desarrollo del Sistema

3.1 Descripción General del sistema

En los capítulos anteriores se han descrito aspectos relevantes de cómo organizar el desarrollo del proyecto, los análisis y factibilidades que le dan dirección al sistema para que en un futuro pueda ser implementado por el Ministerio de Salud.

Este capítulo pretende plantear con claridad, el diseño y desarrollo el sistema propuesto, los resultados obtenidos por la investigación y el análisis que se llevó a cabo en los diferentes contextos.

El diseño del sistema, es el siguiente paso, donde se demostrará los frutos y resultados de la investigación y la las opiniones de los entrevistados.

El sistema propuesto ha sido dividido en módulos de aplicación, algunos con simplicidad básica y otros más complejos, dentro de los cuales se encuentra los siguientes, dando una breve descripción de cada uno de ellos.

MÓDULOS¹

1. **Administración y Seguridad:** Módulo que contiene diferentes sub-módulos encargados de la configuración y administración del sistema.
2. **Plantillas:** Módulo encargado de definir plantillas que se utilizarán, en la etapa de análisis de un estudio.
3. **Recepción:** Módulo encargado de realizar una serie de tareas al momento de registrar un estudio y creación de códigos únicos para los pacientes y estudios.
4. **Análisis:** Módulo que guía al médico patólogo, durante el proceso de análisis de un estudio con sus respectivas muestras, hasta la etapa de diagnóstico y autorización del respectivo estudio.

¹Los nombres de los módulos, no llevan ningún tipo de tilde o acento.

5. **Autorización:** Muestra una lista de los estudios que ya han pasado por el proceso de análisis, y dispuestos para ser autorizados por los médicos.
6. **Resultados:** Muestra un listado de los exámenes que ya han sido autorizados y dispuestos para los médicos que han solicitado el estudio.
7. **Reportes:** Módulo que presenta, una serie de reportes del sistema y estadísticas, tanto de carácter estadístico como clínicos.
8. **Ayuda:** Muestra la forma de utilización del sistema y está disponible para todo el sistema.

3.2 Definición de Base de Datos

En este apartado mostraremos el diseño del modelado de datos a seguir que dará soporte a toda la información que manejará el sistema.

Antes que nada definiremos el gestor de base de datos que utilizaremos y el porqué escogimos dicho gestor dentro de la gran variedad de Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales.

El gestor que implementará el diseño del modelo de Datos del SISNAP es PostgreSQL 8.4.9, a continuación definimos sus características.

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD² y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales.

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.

Sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustas del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 16 años, y durante este tiempo, *estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares* han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.

A continuación se muestran algunas de las características más importantes y soportadas por PostgreSQL:

²Licencia DBS:La **licencia BSD** es la licencia de software otorgada principalmente para los sistemas BSD (*Berkeley Software Distribution*).

Generales

- Es una base de datos 100% ACID.
- Integridad referencial.
- Replicación asincrónica/sincrónica.
- Copias de seguridad en caliente.
- Unicode.
- Juegos de caracteres internacionales.
- Regionalización por columna.
- Múltiples métodos de autenticación.
- Acceso encriptado vía SSL.
- Completa documentación.
- Licencia BSD.
- Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.

Programación / Desarrollo

- Funciones/procedimientos almacenados en numerosos lenguajes de programación, entre otros PL/pgSQL (similar al PL/SQL de oracle), PL/Perl, PL/Python y PL/Tcl.
- Bloques anónimos de código de procedimientos (sentencias DO).
- Numerosos tipos de datos y posibilidad de definir nuevos tipos. Además de los tipos estándares en cualquier base de datos, tenemos disponibles, entre otros, tipos geométricos, de direcciones de red, de cadenas binarias, UUID, XML, matrices, etc.
- Soporta el almacenamiento de objetos binarios grandes (gráficos, videos, sonido, entre otros).
- APIs para programar en C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, PHP, Lisp, Scheme, Qt y muchos otros.

Algunas limitantes de PostgreSQL son:

Límite	Valor
Máximo tamaño base de dato	Ilimitado (Depende del sistema de almacenamiento)
Máximo tamaño de tabla	32 TB
Máximo tamaño de fila	1.6 TB
Máximo tamaño de campo	1 GB
Máximo número de filas por tabla	Ilimitado
Máximo número de columnas por tabla	250 - 1600 (dependiendo del tipo)
Máximo número de índices por tabla	Ilimitado

Tabla 3.1 Algunas limitantes de PostgreSQL.

Otro punto que se tomó como criterio de selección fue, que el Ministerio de Salud utiliza en la mayoría de sus sistemas, otro gestor de Bases de Datos llamado MySQL, sin embargo en su política de migración de sistemas está contemplado que la mayoría de sus sistemas en el futuro serán migrados a PostgreSQL. Ante tal recomendación que tuvimos por parte del Ministerio de Salud, aceptamos con confianza su propuesta y tener claro que el gestor a utilizar tendrá mejores capacidades que MySQL.

3.2.1 Descripción de las entidades almacenadoras de Datos

Todo resultado obtenido en la investigación ha sido traducido a un estándar y convención con el cual se entenderá la aplicación y definirá cuál es el papel que juega cada tipo de dato y entidad dentro del modelo de datos que se propone mientras se desarrolla el sistema.

Dentro del Diseño de la Base de datos se han contemplado algunas nomenclaturas, los cuales son prefijos de las entidades o tablas de la Base de Datos.

mnt: Define tablas definidas por parte del Ministerio de Salud.

pat: Tablas definidas como parte del estudio y análisis de la información obtenida.

Otras que no poseen ningún tipo de prefijo no son parte del análisis de los procesos del sistema de patología.

Atributos de Entidades

Los nombres de los atributos de las entidades³ (tablas), serán llamadas con un solo nombre sin espacios, todo en minúscula y sin ningún tipo de guion; ya sea guion medio (-) ó guión bajo (_).

A continuación se muestra una descripción formal de las entidades que conforman nuestra base de datos por orden alfabético.

- 1. config:** Almacena las configuraciones globales del sistema para su funcionamiento.
- 2. dbconfig:** Almacena los parámetros y credenciales de configuración con las bases de datos que utiliza el sistema.
- 3. mnt_departamento:** Almacena los departamentos del país.
- 4. mnt_documentosidentidad:** Almacena los diferentes tipos de documentos de identidad que puede utilizar el sistema.
- 5. mnt_establecimiento:** Contiene los diferentes establecimientos de la red pública de salud del país de donde puede proceder un estudio de patología.
- 6. mnt_estadocivil:** Almacena los diferentes tipos de estado civil.
- 7. mnt_municipio:** Contiene un listado de los 262 municipios del país.
- 8. mnt_pais:** Contiene un listado de los países vecinos a El Salvador.
- 9. pat_atributosplantilla:** Almacena los atributos que componen una plantilla, utilizadas para un análisis macroscópico o microscópico.
- 10. pat_atributovalor:** Almacena los valores o datos, con que los médicos llenan una plantilla referente a un estudio.

³Los nombres de las entidades o tablas y sus atributos no llevan ningún tipo de acento o tilde, ya que por restricciones del software gestor de base de datos, no se recomienda su utilización por posibles inconsistencias de codificación.

11. **pat_biopsiacongelada:** Almacena un listado de los estudios procedentes de quirófanos o biopsias congeladas.
12. **pat_categoriasplantilla:** Contiene las diferentes categorías a la que puede pertenecer una plantilla de estudio.
13. **pat_detallemacro:** Se encarga de almacenar los datos obtenidos en la primera etapa del análisis macroscópico del estudio de biopsias.
14. **pat_detallemicro:** Almacena el control del análisis microscópico de estudios de biopsias y citologías.
15. **pat_diagnostico:** Almacena los diagnósticos de las diferentes muestras de estudios.
16. **pat_estados:** Almacena un listado de los estados que los procesos de los estudios utilizan.
17. **pat_estadosproceso:** Registra una bitácora de los estados, de cada uno de los estudios en sus procesos.
18. **pat_estudiobiopsia:** Lleva un registro de los estudios que son categorizados como biopsias.
19. **pat_estudiocaaf:** Lleva un registro de los estudios que son categorizados como citologías por aspiración por aguja fina.
20. **pat_estudiocitologiacv:** Lleva un registro completo de análisis y diagnóstico de los estudios de citología cervico-uterina, especializado para mujeres.
21. **pat_estudiocitologias:** Lleva un registro de los estudios de citología común.
22. **pat_estudiogeneral:** Almacena los datos generales correspondientes a los diferentes tipos de estudios que maneja el sistema.
23. **pat_estudioplantillas:** Lleva un registro de los diferentes estudios y la plantilla de estudio utilizada.

24. **pat_hospitales:** Registra y almacena un listado de los hospitales con laboratorios de patología.
25. **pat_logusuarios:** Registra una bitácora de las diferentes acciones sobre los distintos módulos del sistema.
26. **pat_módulos:** Registra y almacena los módulos de programación que maneja el sistemas.
27. **pat_muestras:** Almacena las muestras de los diferentes estudios de patología.
28. **pat_obtencionmuestra:** Almacena un listado de los diferentes métodos de obtener una muestra para un estudio.
29. **pat_paciente:** Registra los datos de los pacientes que ingresan al sistema por un determinado estudio que se les realizará.
30. **pat_pacientehospital:** Almacena el código único del paciente, y los establecimientos donde se le ha realizado el estudio para verificar futuras búsquedas que el sistema realizará.
31. **pat_permisosmódulos:** Almacena y determina los permisos que cada módulo tiene dependiendo del rol al que esté vinculado.
32. **pat_plantillas:** Almacena las plantillas que el sistema utiliza para realizar los diferentes diagnósticos.
33. **pat_procesos:** Almacena un listado de los diferentes procesos que se llevan a cabo en el sistema.
34. **pat_procesosestudios:** Registra y almacena el proceso de cada muestra de estudio.
35. **pat_revision:** Registra los diferentes estudios que han sido enviados a revisión en diferentes procesos.
36. **pat_roles:** Almacena los diferentes perfiles de roles de usuarios.

- 37. pat_servicio:** Almacena un listado de los diferentes servicios de hospitalización.
- 38. pat_tipoestudio:** Almacena un listado de los tipos de estudios que soporta el sistema.
- 39. pat_usuarios:** Almacena y registra los diferentes usuarios del sistema.
- 40. pat_replicacontainer:** Almacena temporalmente la cola de hospitales en sistema global que, replicarán para nuevas inserciones o actualizaciones.
- 41. pat_replicaintentoslog:** almacena una bitácora de eventos de intentos de replicación en sistemas locales o sistema global.
- 42. pat_pacientetemp:** Almacena de manera temporal en los sistemas locales, aquellos pacientes de los cuales no se pudo obtener un código único SISNAP en tiempo real. En el sistema Global se insertan aquellos pacientes al que se le han modificado algunos datos y luego serán replicados o distribuidos como una actualización hacia los otros hospitales donde posiblemente tenga otros estudios previos.

Para poder tener una idea más clara de todo lo mencionado anteriormente utilizaremos una descripción visual a través del modelo Entidad Relación (a veces denominado por sus siglas en inglés, E-R "Entity relationship").

En el diagrama se muestran las relaciones directas que sostienen algunas tablas lo cual garantiza integridad en el modelo de almacenamiento de los datos.

En conjunto con las relaciones, se utiliza integridad referencial, la cual su principal función es brindar seguridad sobre las entidades involucradas ya que garantiza que una entidad siempre se relacione con otra entidad válida; Esto implica que en todo momento dichos datos sean correctos, sin repeticiones innecesarias, datos perdidos y relaciones mal resueltas.

A continuación mostraremos el diagrama de la base de datos llamada SISNAP, y agrupando sus entidades según el módulo correspondiente al que brindan el soporte de almacenamiento de datos.

NOTA: La definición completa de las entidades almacenadoras de datos del sistema con todos sus atributos o campos se muestra en un anexo de este capítulo.

3.2.2.1 Descripción de Diagramas Entidad Relación por módulos

A continuación se brinda una vista más detallada del Modelo Entidad-Relación; y se aclara además la simbología que utiliza cada uno de los campos.

→ Llave Foránea.

🔑 → Llave Primaria.

→ Campo numérico.

T → Campo Tipo Texto, Varchar.

C → Campo Char.

🕒 → Campo tipo Timestamp (Fecha y Hora sin zona horaria).

E-R de Módulo de Administración

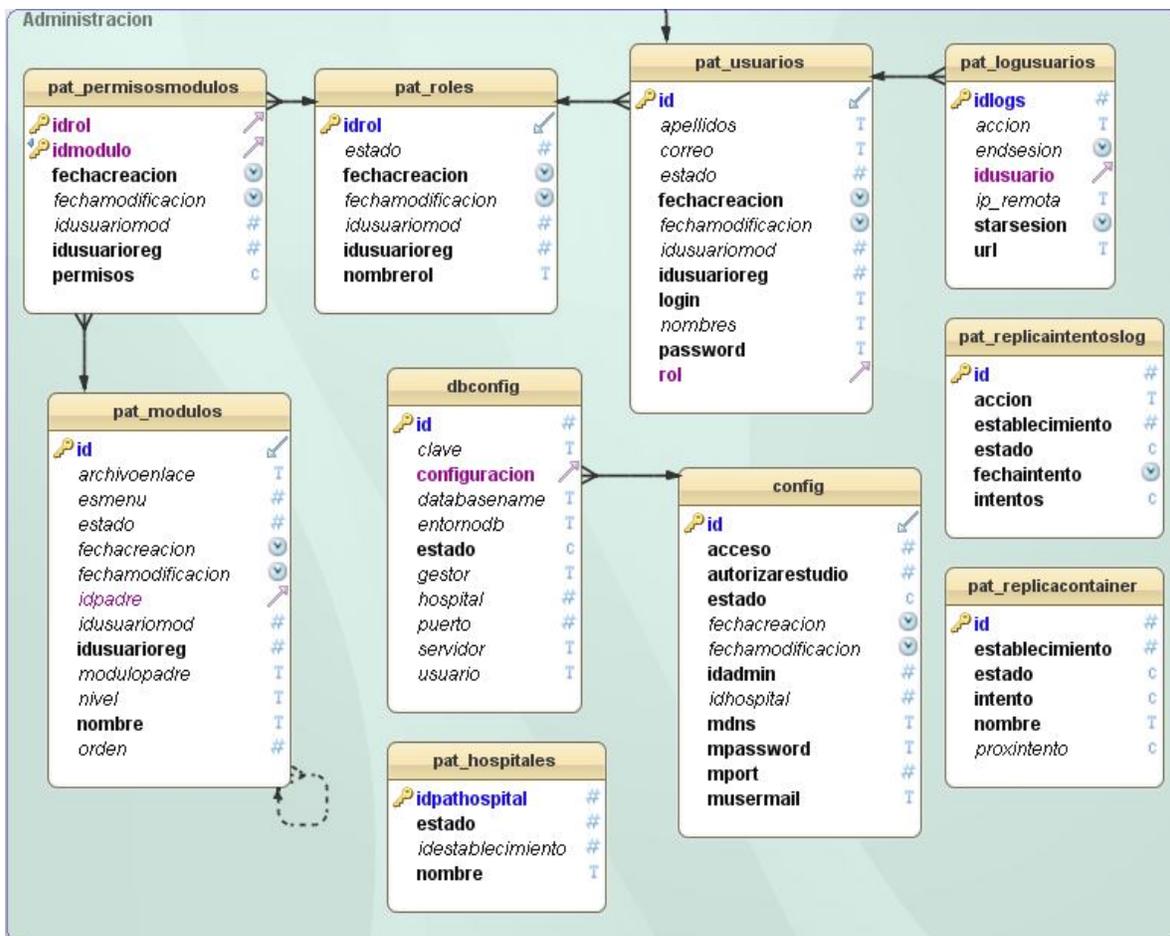


Figura 3.2 Diagrama E-R Módulo Administración.

Las tablas que corresponden a este Módulo básicamente tienen las siguientes tareas:

- Brindar un control a nivel de seguridad del sistema, en registro de usuarios, permisos sobre módulos, administración de credenciales sobre usuarios y módulos.
- Se encarga de tener una bitácora de eventos del sistema.
- Almacena la configuración del Sistema, en entorno local/global.
- Tener un control sobre la replicación, los estados de replicación y actualización en ambas vías del sistema local instalado hacia el sistema central y viceversa.

E-R de Módulo de Análisis de Estudios

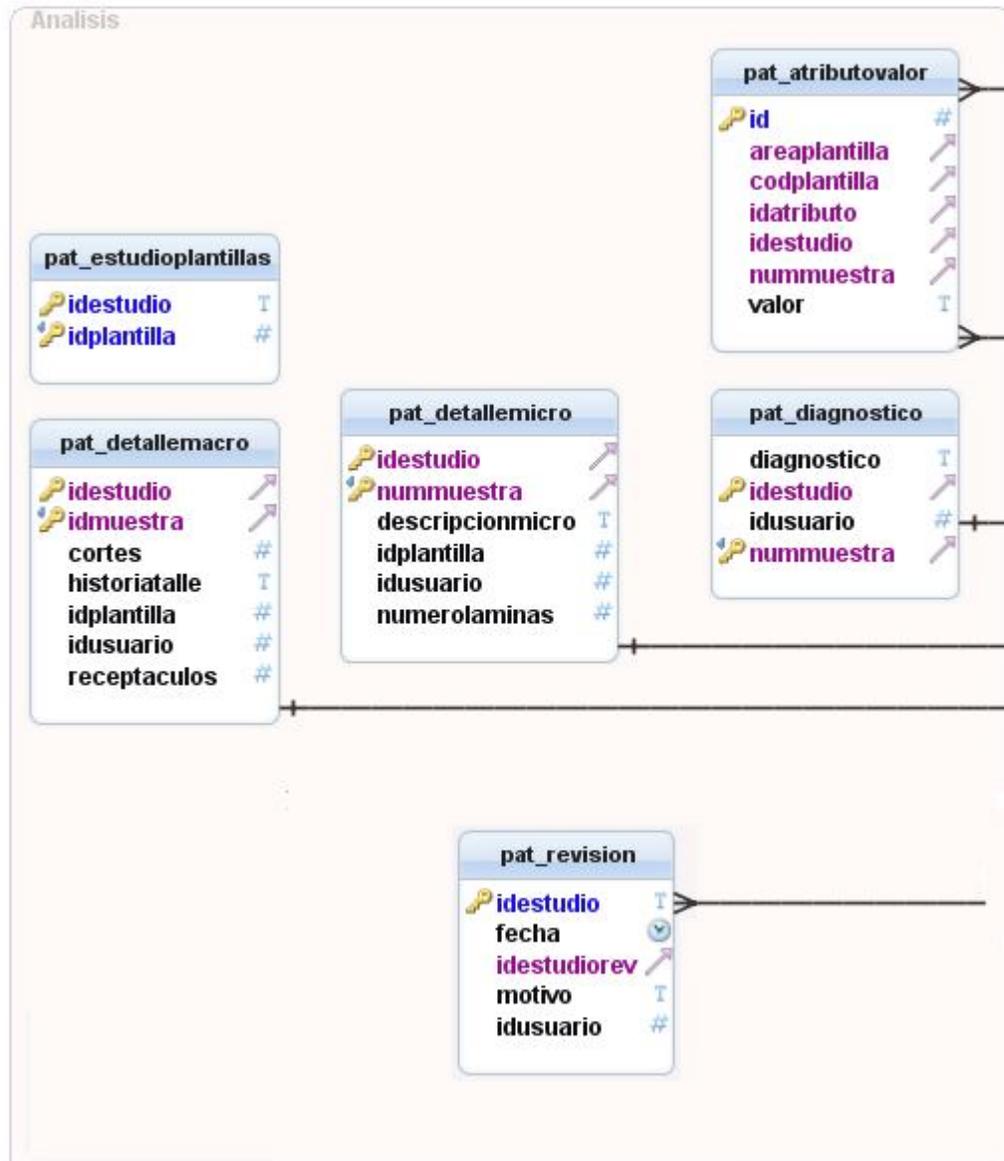


Figura 3.3 Diagrama E-R Módulo Análisis de Estudios.

Dentro de este módulo las tablas tienen las siguientes tareas:

- Brindar un control de la información de análisis y resultados de los diferentes tipos de estudios, dependiendo del proceso que cada uno de estos tenga.

E-R de Módulo de Plantillas

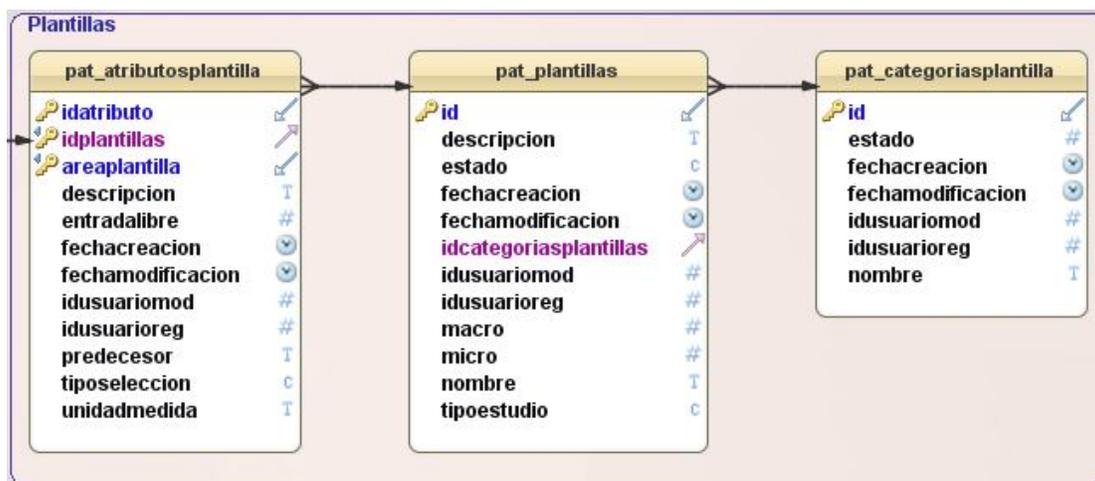


Figura 3.4 Diagrama E-R Módulo Platillas

El módulo de Plantillas cumple un papel vital y a continuación describe el porqué:

- Soporte del diseño de plantillas de Análisis para los diferentes tipos de estudios, categorizada de acuerdo a una clasificación ya establecida por tratados de patología internacionales.
- Permite definir la plantilla de análisis y la declaración de atributos que pertenecen a la plantilla específica.

E-R de Tablas de Soporte Ministerio

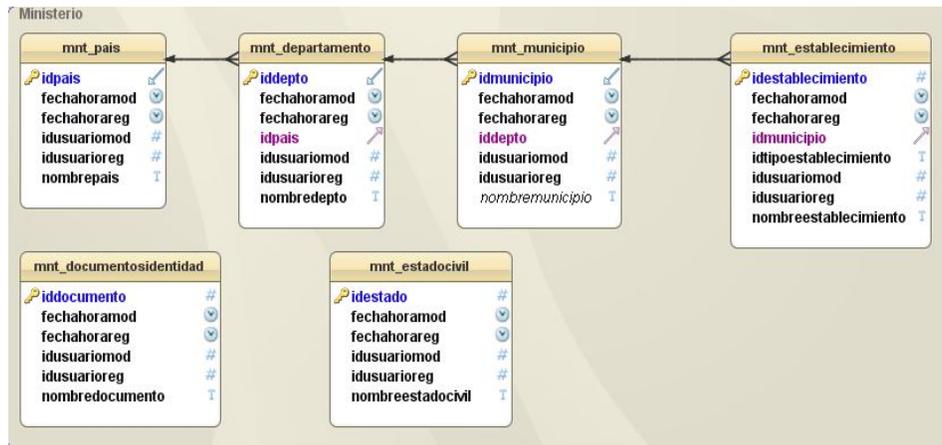


Figura 3.6 Diagrama E-R Tablas Ministerio de Salud.

En el diagrama de la figura 3.6 se muestran tablas que dan soporte y consistencia a diferentes módulos que fueron proporcionados por el ministerio de salud del SIAP.

E-R de Tablas de Control de Procesos y Estados de Estudios

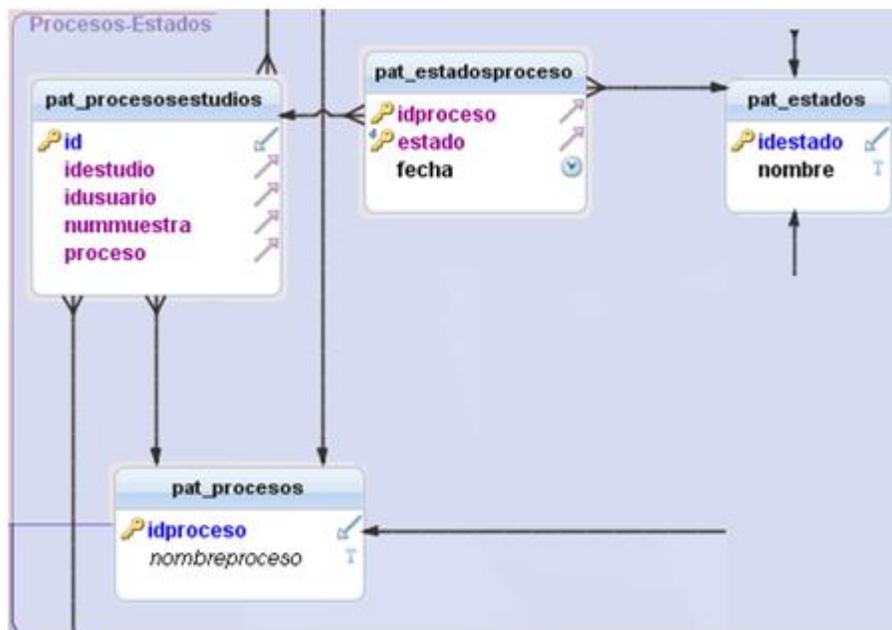


Figura 3.7 Diagrama E-R Control de Procesos y Estados de Estudios.

Finalmente en el diagrama de la figura 3.7, encontramos la definición de los diferentes procesos y estados que los estudios tienen.

Se puede apreciar que tanto *pat_estados* como *pat_procesos* tienen relación con sus correspondientes tablas de almacenamiento de bitácora de los estudios y muestras.

3.3 Diseño y Desarrollo de la Capa de Acceso a Datos

En el apartado anterior se definió el modelo de almacenamiento de datos, representado a través de diagramas Entidad Relación (ER) que utiliza cada módulo; el diseño y desarrollo de la capa de acceso a datos es la parte lógica que utilizará el sistema para acceder a los datos en los diferentes ámbitos que requiera el usuario para interactuar.

El diseño de un sistema es efectivo cuando el acceso a los datos se realiza de la manera más transparente posible, existen muchas maneras de conseguir dicho propósito. Nuestro sistema ha tomado como referencia un patrón que actualmente tiene auge en el diseño de aplicaciones, es el “Modelo Vista Controlador” conocido por sus siglas como MVC.

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón o modelo de abstracción de desarrollo de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos. El patrón de llamada y retorno MVC, define que la **vista** es la *página HTML que visualizamos en el navegador, y el código que provee de datos dinámicos a la página*. El **modelo** es el *Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio*, y el **controlador** es el responsable de *recibir los eventos de entrada desde la vista*.

Mostraremos de una manera más clara los conceptos que trata este patrón para mejorar el rendimiento de nuestra aplicación.

- **Modelo:** Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. En resumen, el modelo se limita a lo relativo de la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales complejas. El sistema también puede operar con más datos no relativos a la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y de datos afines con el sistema modelado.
- **Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.

El SISNAP adopta el “Modelo Vista Controlador”, como patrón de diseño de todo el sistema y trata de seguir las especificaciones que lo definen.

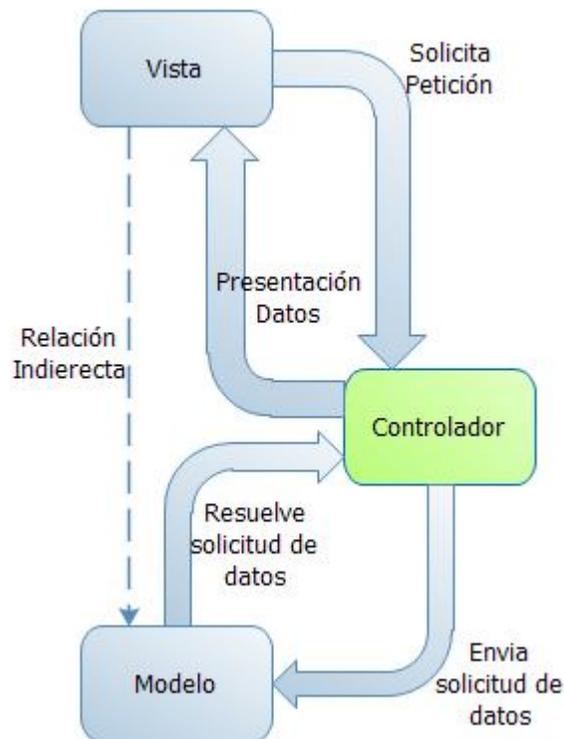


Figura 3.8 Diagrama de Patrón Modelo Vista Controlador

Según la definición del patrón Modelo Vista Controlador, para el SISNAP, se definen los siguientes conjuntos de elementos, que encajan en el Modelo, en el Controlador y en La Vista.

Modelo

El modelo de datos define un conjunto de elementos llamados entidades, que no son más que la representación o concepto lógico (abstracción) de lo que puede representar el funcionamiento de un módulo, este término es utilizado ampliamente en la Programación Orientada de Objetos (OOP⁴).

En términos de programación nuestro modelo es todo el conjunto de clases que cumplen funciones específicas, de dar acceso a los datos, seleccionarlos, crearlos, actualizarlos y eliminarlos en algunos casos.

⁴ OOP: lo que se conoce como un *paradigma o modelo de programación*. Esto significa que no es un lenguaje específico, o una tecnología, sino una *forma de programar*, una manera de plantearse la programación. Véase Glosario de contenido para mayores detalles

El SISNAP como tal, trata de recrear el funcionamiento del modelo MVC, descomponiendo el acceso directo al gestor a través de 2 objetos o clases. Adicionalmente existen otras clases, que son la definición del funcionamiento de los diferentes módulos; estas clases en algunos casos brindan sus servicios a diferentes módulos del sistema dando soportes en múltiples entornos en los que el usuario final va interactuar.

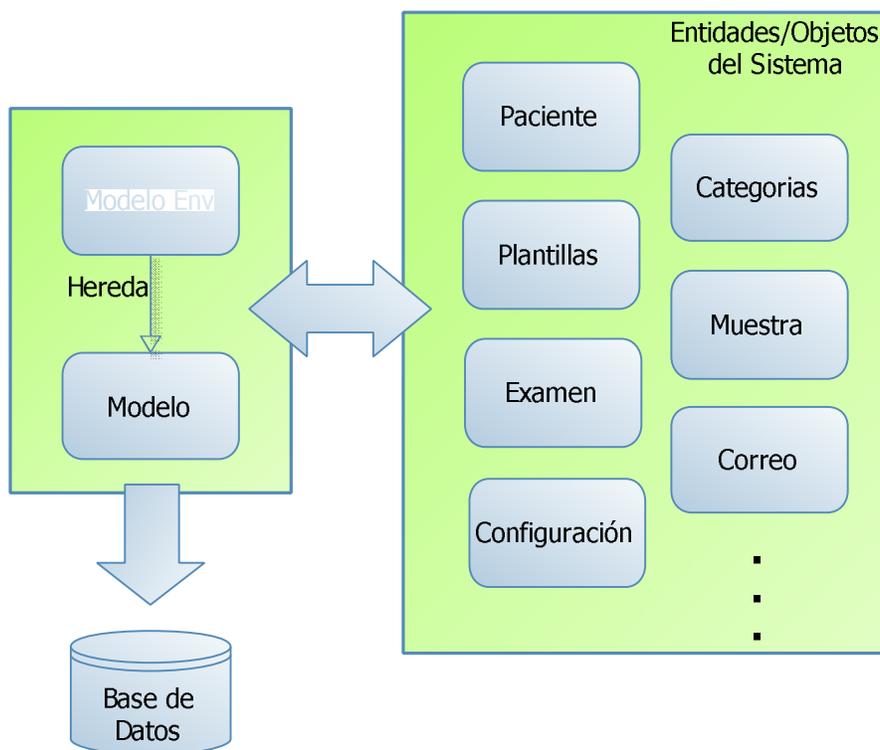


Figura 3.9 Diagrama Modelo Acceso de Datos SISNAP

En el diagrama 3.9 podemos apreciar los 2 objetos principales (modelo y modelo_env) que se encargan de darle el acceso a los otros objetos del sistema. Los otros objetos tienen como función realizar el mantenimiento de datos del módulo, y como se mencionó anteriormente ellos plasman la lógica para crear, modificar, dar de baja, de alta y eliminar la información que maneja cada módulo; pero la ejecución de estos comandos lo hace modelo o modelo_env, según corresponda la lógica de implementación del objeto que lo invoca.

Básicamente **modelo_env** al heredar de **modelo** tiene la funcionalidad completa de su padre. La funcionalidad de modelo_env como su nombre lo dice, maneja diferentes entornos (del inglés environment), según la necesidad del objeto del módulo que lo invoque, eligiendo entre un entorno local o un entorno global.

Hablar de modelo_env significa tener acceso a uno ó varios gestores de bases de Datos, en nuestro caso, el SISNAP debe tener acceso a 2 gestores de bases de datos diferentes, uno **MySQL** y otro **Postgresql**, adicionalmente el sistema debe tener configurado dos entornos con los que debe de comunicarse, el primero es un entorno de funcionamiento Local y el segundo un entorno Global ó central con el que debe mantener comunicación.

El entorno local se refiere al Hospital donde existe un laboratorio de patología, y está instalado el sistema; en este entorno el sistema deberá tener comunicación con el gestor primario de almacenamiento Postgresql en su versión mínima 8.4.x o 9.1x máximo, y con un gestor MySQL que es utilizado por el Sistema de Atención Integral al Paciente (SIAP), con el cual debe tener comunicación, pues brinda soporte de datos y tiene dependencia de datos.

En el entorno “Global o central”, el modelo de datos mantiene comunicación con el sistema central del cual recibe actualizaciones de datos de diferentes tablas y también coloca datos en este mismo.

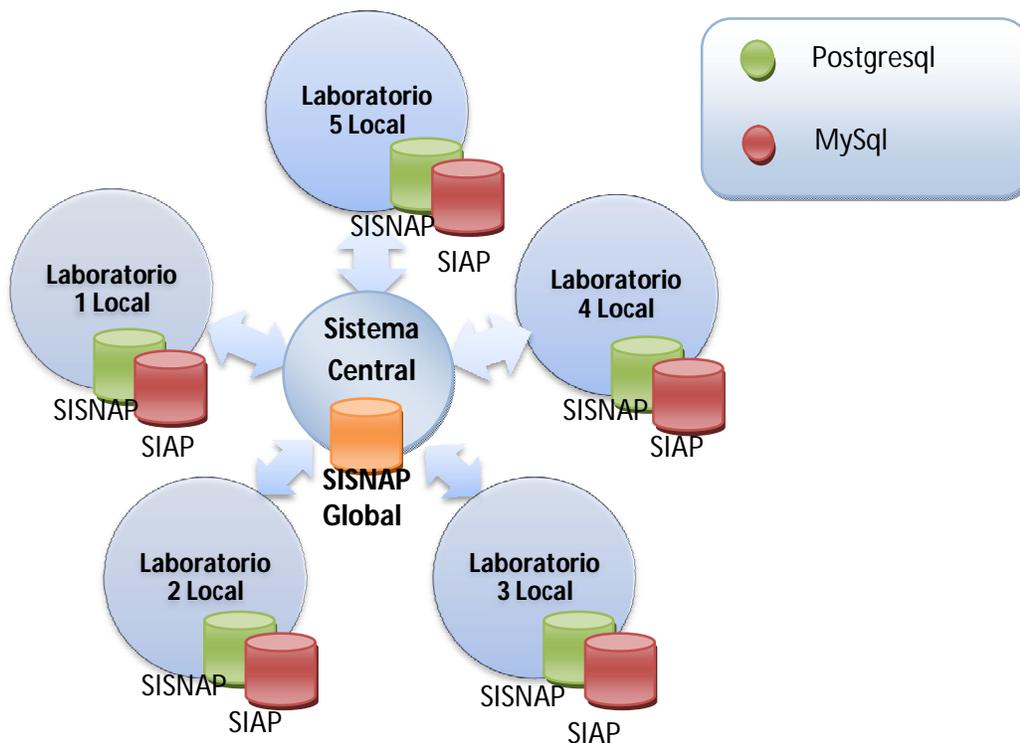


Figura 3.10 Diagrama de Flujo de Comunicación del modelo de datos.

Finalmente nuestro modelo de acceso a datos tiene una personalización muy específica del requerimiento del sistema, que trata de cumplir sobre todo el acceso a datos de otro sistema como lo es el SIAP, y los datos almacenados que genera el sistema.

La capa del modelo de datos es la más inferior del funcionamiento del sistema ahora explicaremos cómo funcionan las otras dos capas superiores en una interrelación directa e indirecta con el modelo de datos.

Vista y Controlador

La vista en el SISNAP es la parte visual o interfaz del sistema con la cual el usuario es capaz de interactuar dándole las órdenes de lo que desea hacer.

La vista tiene una relación directa con el controlador del sistema y una relación indirecta con el modelo de datos. La relación de la vista con el modelo de datos es indirecta porque en ella (la vista) desconoce cuál es el proceso que se sigue para los diferentes procesos de transformación de la información.

Por otra parte la vista recibe mensajes de parte del controlador que se presentan de una manera transparente y envía mensajes al controlador para resolver las peticiones que el usuario solicite, resolviéndolas estas últimas el controlador.



Figura 3.11 Diagrama de Flujo de Comunicación del modelo de datos.

El controlador desde el inicio del sistema maneja una parte estática y una parte dinámica, la parte dinámica es recargada dependiendo de las peticiones del usuario. Como el controlador es quien decide cómo resolverlo con el modelo de datos del módulo correspondiente, realiza la llamada y este lo manda a los objetos que se conectan con la base de datos que resolverá la petición del usuario.

El SISNAP resuelve una petición de la siguiente manera:

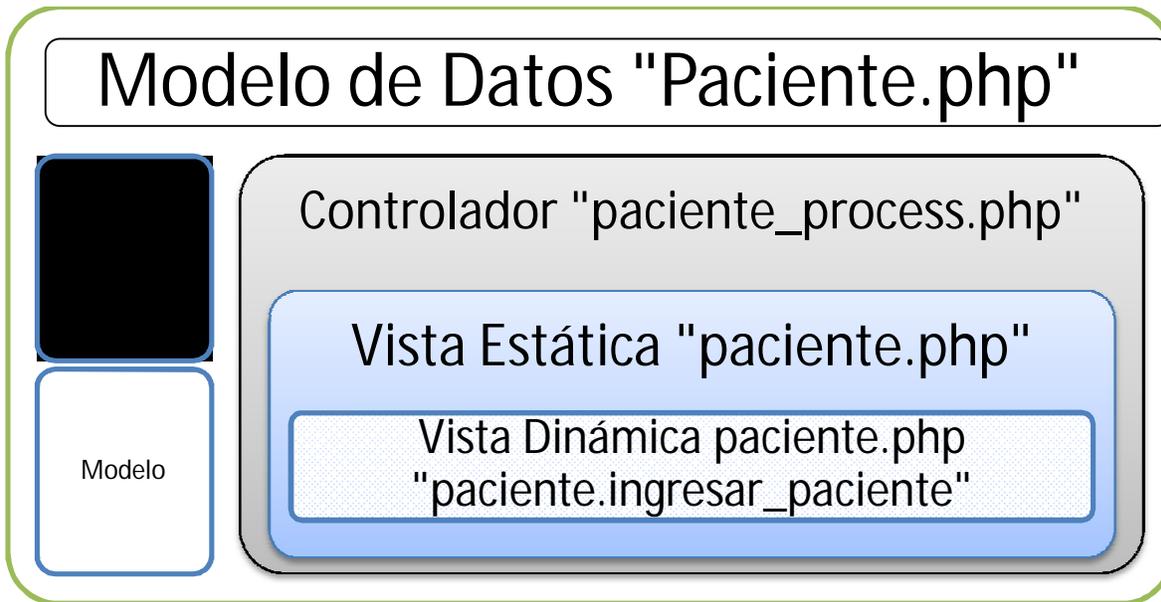


Figura 3.12 Diagrama de Flujo de Comunicación del modelo de datos para manejar pacientes.

El formato de SISNAP cumple con el patrón de diseño mostrado en la figura 3.9 y tiene las siguientes características:

- Cada módulo posee un directorio de trabajo donde almacena el controlador y la Vista Estática.
- El modelo de datos (clases) de los diferentes módulos está almacenado en un mismo directorio común.
- El Sistema utiliza un repositorio de librerías que se implementan en los modelos de datos de los módulos.
- Utiliza un repositorio común de imágenes implementado por el controlador en la vista.
- Cada vista dinámica implementa por el controlador, scripts java scripts personalizados, e implementación de envío de datos asíncrono a través de ajax por el framework "jquery".
- La vista es un diseño compuesto por un encabezado de página, título de módulo, vista dinámica manejada por el controlador, y un pie de página estático.
- El archivo de vista de un módulo o sub-módulo se define con el nombre del sub-módulo, ejemplo "paciente.php".

- Los controladores de todos los módulos o sub-módulos del sistema se definen como nombre_módulo_process.php, ej. “*usuario_process.php*”.
- Los nombres de scripts java scripts dinámicos se definen como “*ajax_nombre_módulo.js*” o “*nombre_módulo_validacion.js*”.
- Otras carpetas de inclusión que definen parte de la estructura y funcionalidad del sitio web.

3.4 Diseño del Aseguramiento de Datos

El sistema nacional de patología SISNAP como se definió en el apartado anterior del modelo de comunicación de datos, debe cumplir con la recepción y entrega de la información de manera segura y confiable, teniendo consistencia en las diversas rutinas que ejecuta cada objeto perteneciente a un módulo específico.

El primer nivel de aseguramiento de la información se brinda al momento de registro de los usuarios en el sistema, utilizando encriptación de los datos de sus credenciales y realizando un filtrado en el valor de los datos, para evitar un tipo de ataque común llamado inyección SQL.

El segundo nivel de aseguramiento de la información se realiza en la definición del método de envío de la información. Como el SISNAP es un sistema que funciona bajo un entorno web los datos que ingresa el usuario son capturados en formularios web HTML y enviados por método post.

La ejecución del sistema asegura el acceso de los usuarios de manera controlada en un tiempo específico, finalizado este tiempo sin tener ningún tipo de interacción por parte del usuario con el sistema, este bloquea el acceso a las opciones del sistema, conduciéndolo a la pantalla de registro de usuario. Este método es autenticación a través de sesiones de usuarios, las cuales tienen un periodo de expiración en base a las credenciales que los usuarios ingresan en el registro del sistema.

Internamente el sistema en algunas rutinas de ejecución de módulos específicos realiza un complejo manejo de datos, tanto de consulta (extracción de la base de datos), como de ingreso de datos, este conjunto de múltiples operaciones se conocen como transacciones, pues su fundamento es que si ocurre un fallo o una fractura en una de ellas se aborta la operación completa, ó caso contrario sino ocurre ningún error el conjunto de operaciones se considera exitoso para la transacción. El SISNAP implementa esta metodología como método de protección y coherencia en el manejo de operaciones complejas con los datos y son ejecutadas por los objetos de conexión a la base de datos ya sea **modelo** o **modelo_env** según el caso.

3.5 Reglas del Negocio

3.5.1 Diagrama de Clases

Hemos hablado del diseño del modelo de datos que el sistema sigue, y hemos hecho referencia a los elementos y objetos que conforman este patrón.

A continuación mostramos el diagrama de clases que representan el modelo lógico de datos que posteriormente en ejecución se transforman en objetos como lo hemos expresado anteriormente y por definición de la Programación Orientada a Objetos.

Las clases que se muestran en el diagrama son las que implementan los módulos, en el siguiente apartado se explican y mencionan las acciones que realizan.

Debido a las dimensiones del diagrama se mostrará de manera seccionada y en varias páginas.

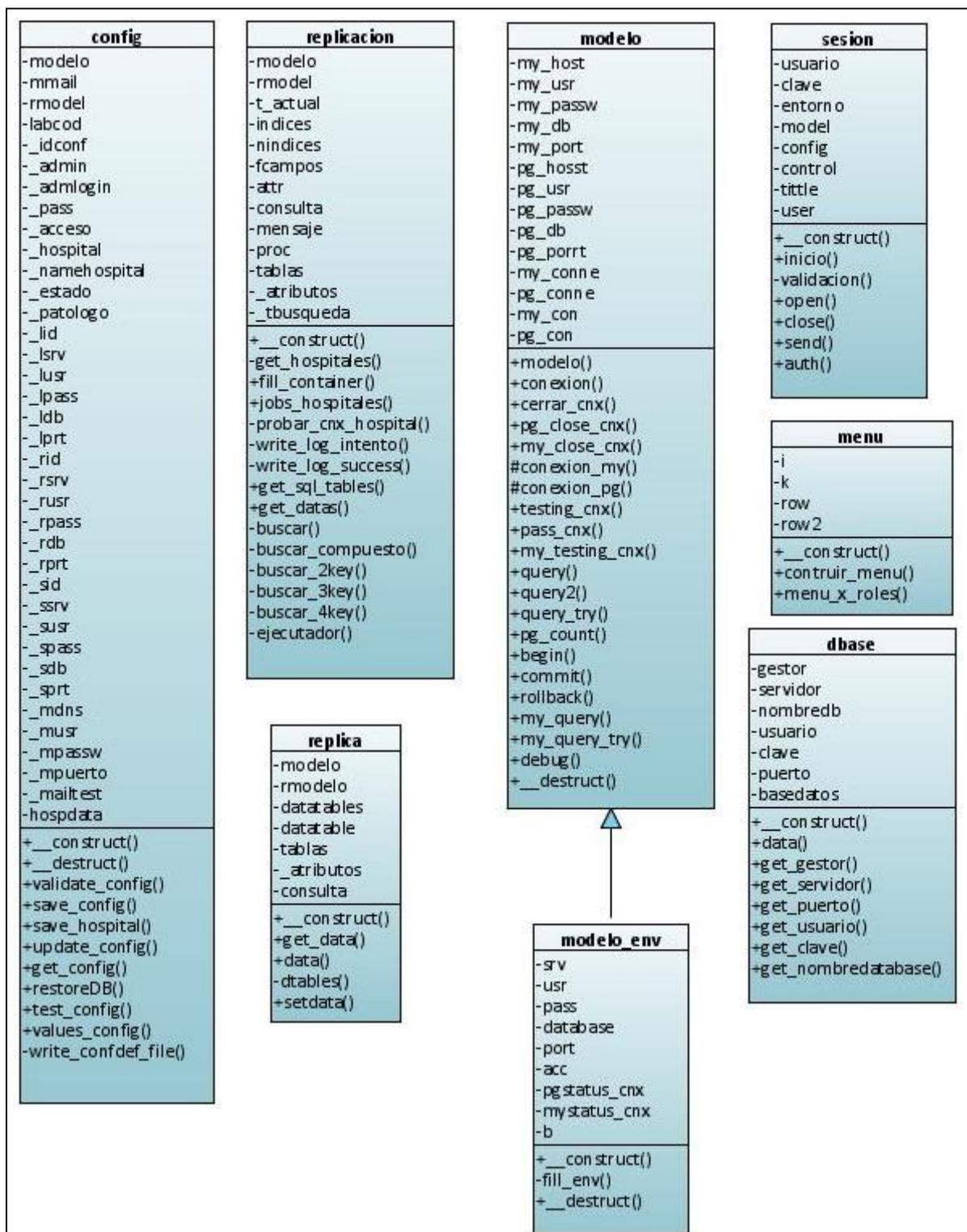


Figura 3.13.1 Diagrama de Clases.

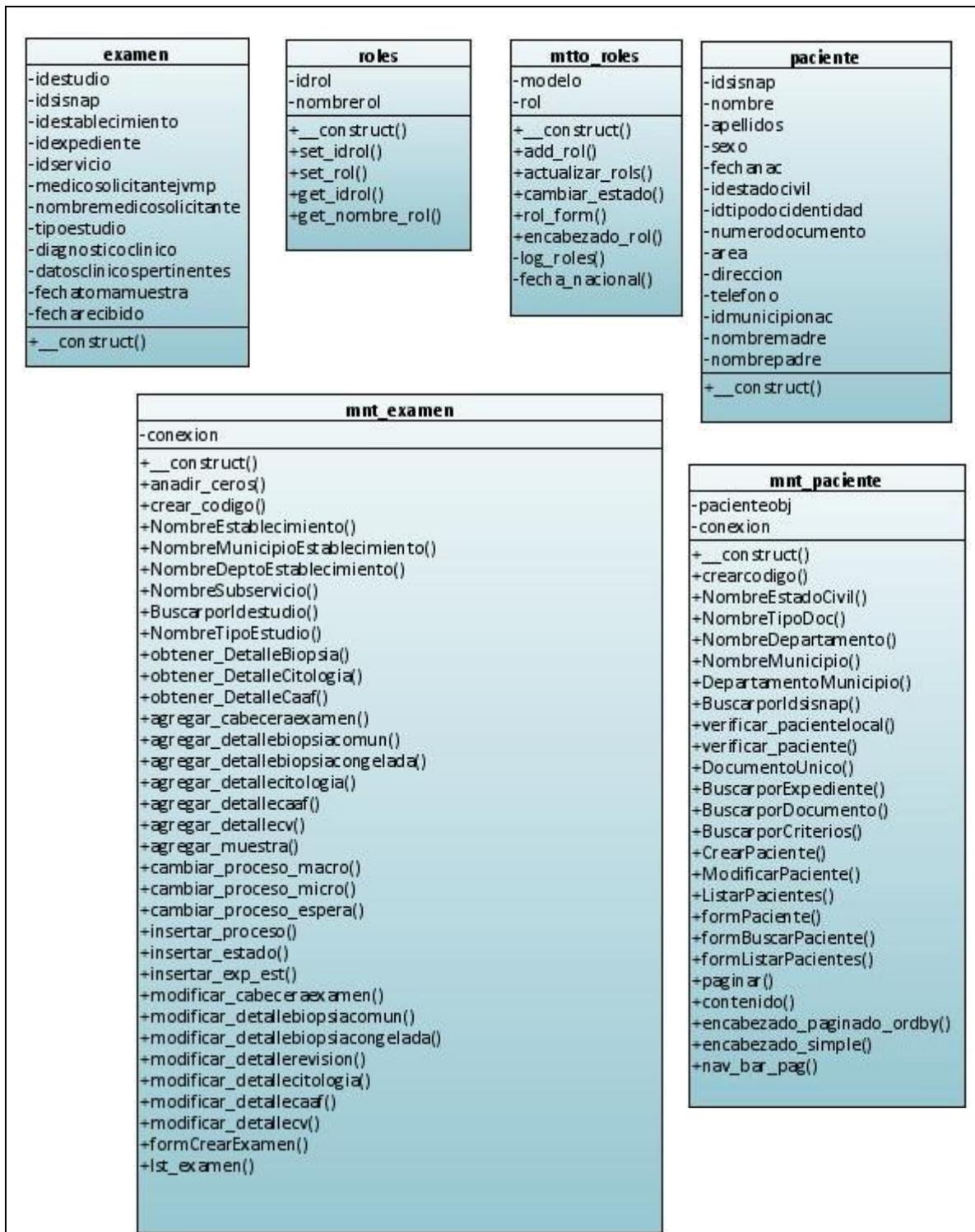


Figura 3.13.2 Diagrama de Clases.

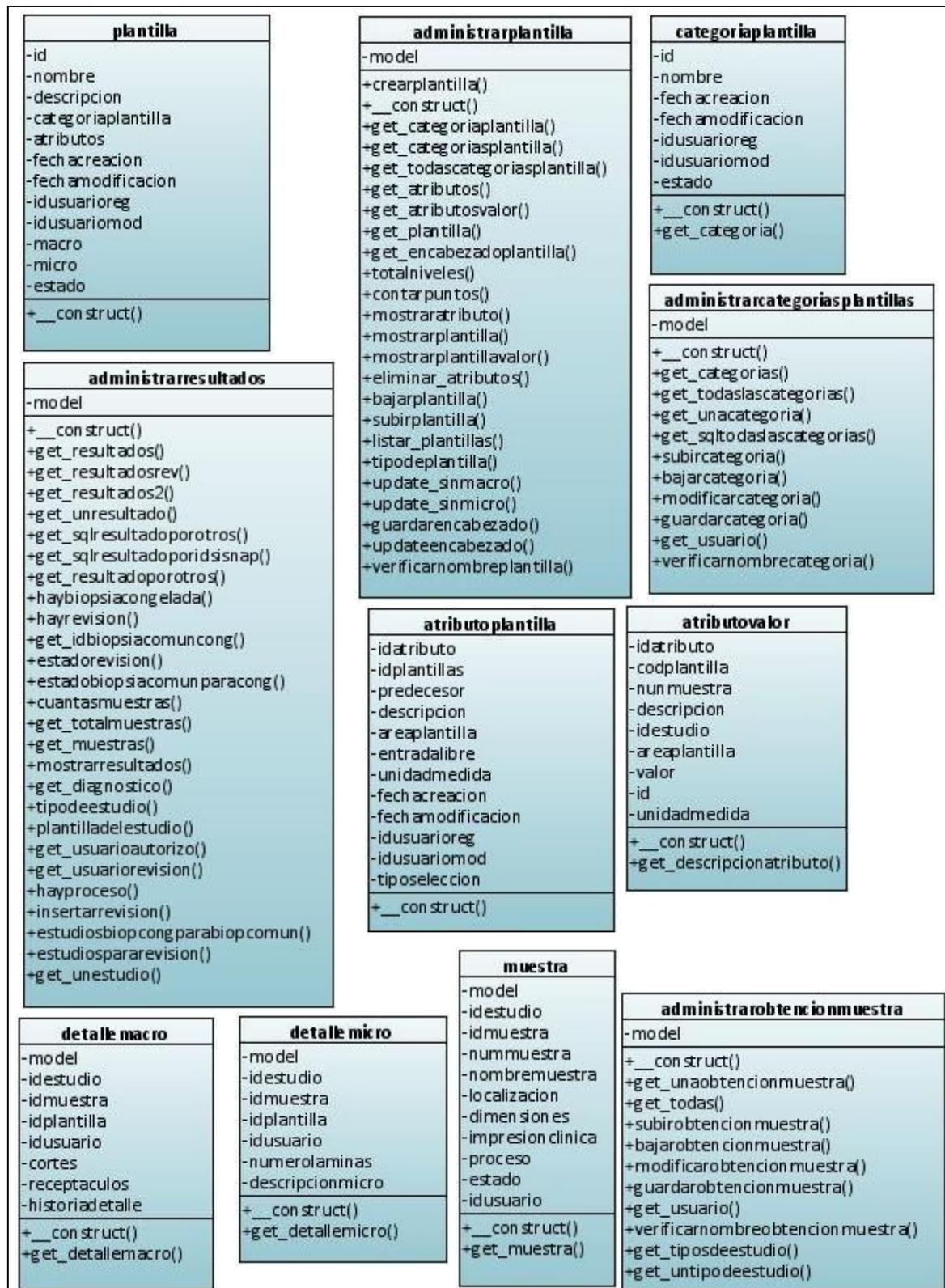


Figura 3.13.3 Diagrama de Clases.

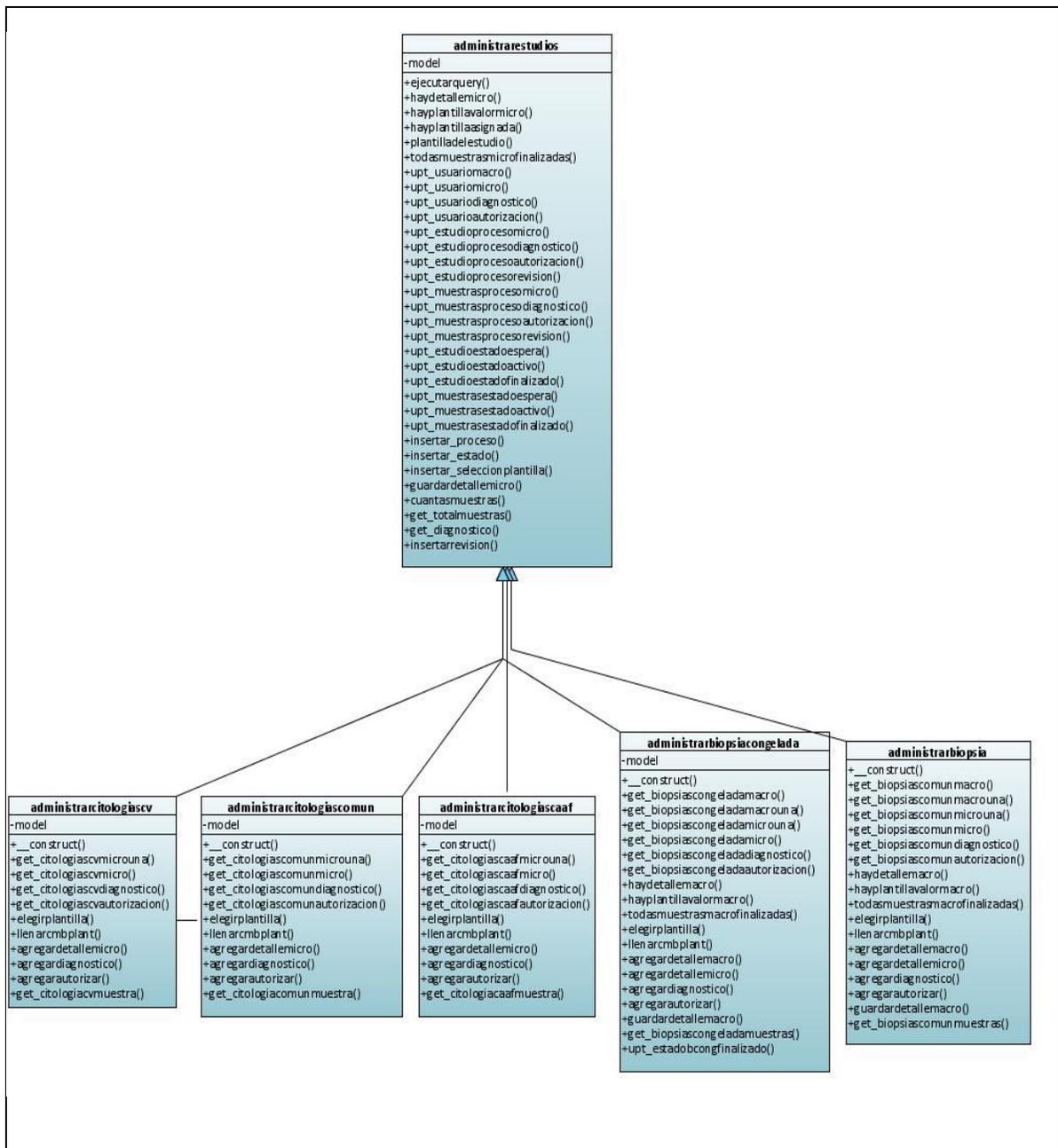


Figura 3.13.4 Diagrama de Clases.

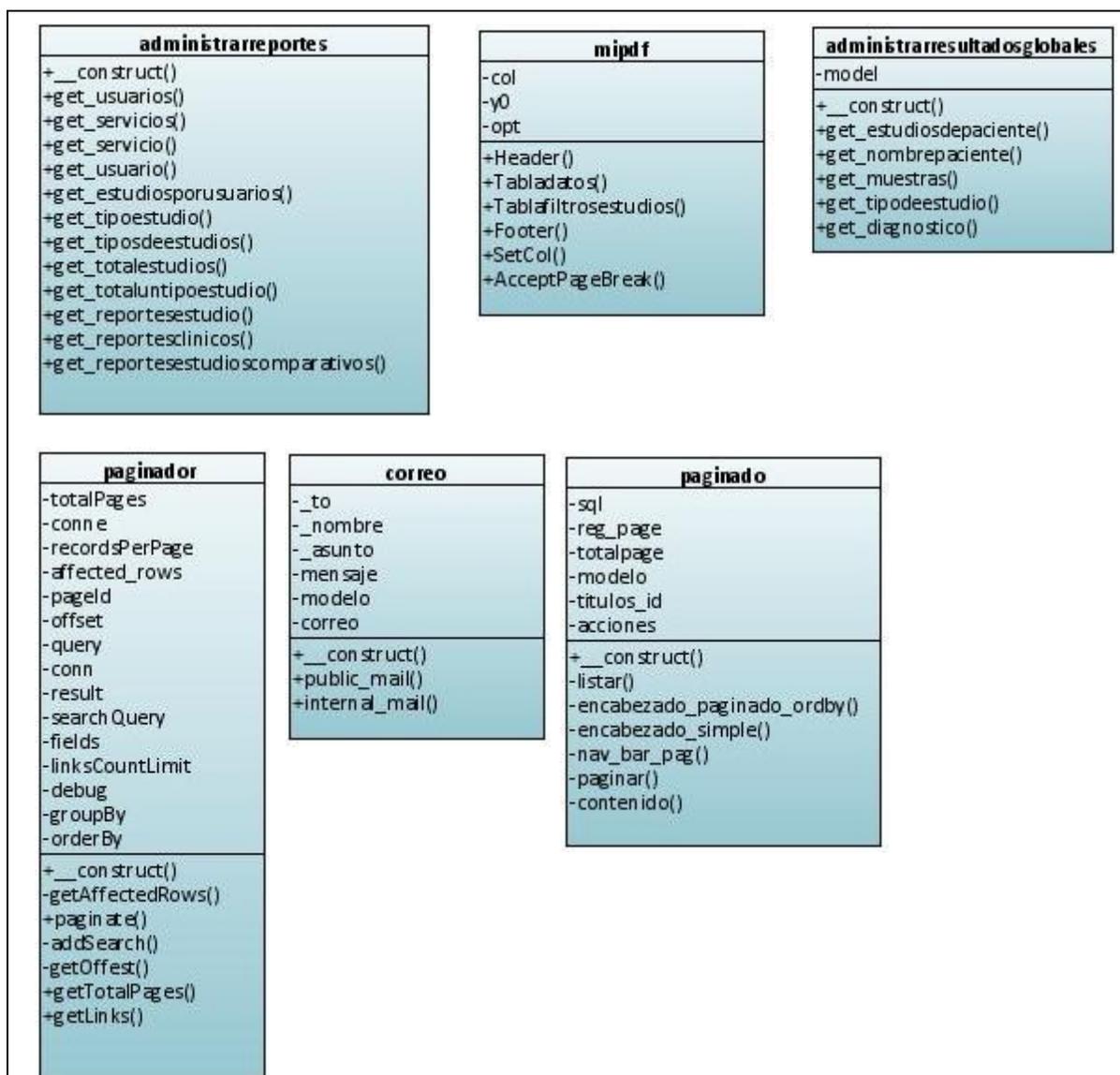


Figura 3.13.5 Diagrama de Clases.

3.5.2 Diagramas de Casos de Uso de SISNAP

Los diagramas de casos de uso son una representación gráfica de cómo los usuarios interactuarán con el sistema, en el caso del SISNAP estos diagramas muestran los roles más generales definidos en el sistema.

Caso de Uso Súper Administrador

El rol de usuario súper administrador es el rol que tiene acceso a todos los módulos y partes del sistema sin ninguna restricción. En este “caso de uso” es una cuenta administrativa que no se puede modificar ni borrar.

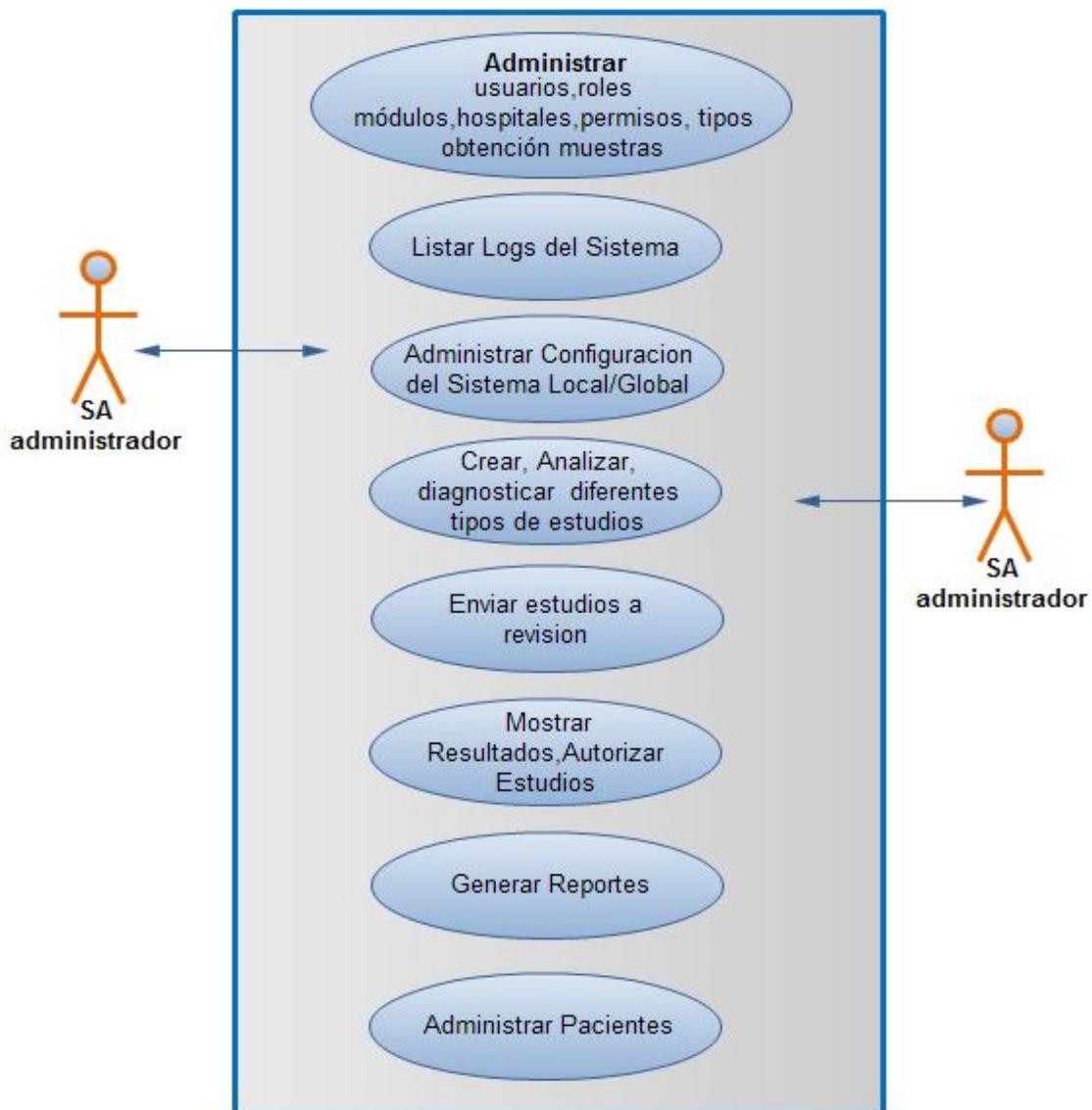


Figura 3.14 Diagrama Caso de Uso Súper Administrador de Sistema (SA).

Caso de Uso Admin

El Caso de uso admin representa el rol del administrador del sistema de un sistema local de un hospital. Este perfil de usuario presenta unas mínimas restricciones respecto al rol SA. La diferencia estriba en el módulo de administración respecto a ciertos sub-módulos que no tendrá acceso.

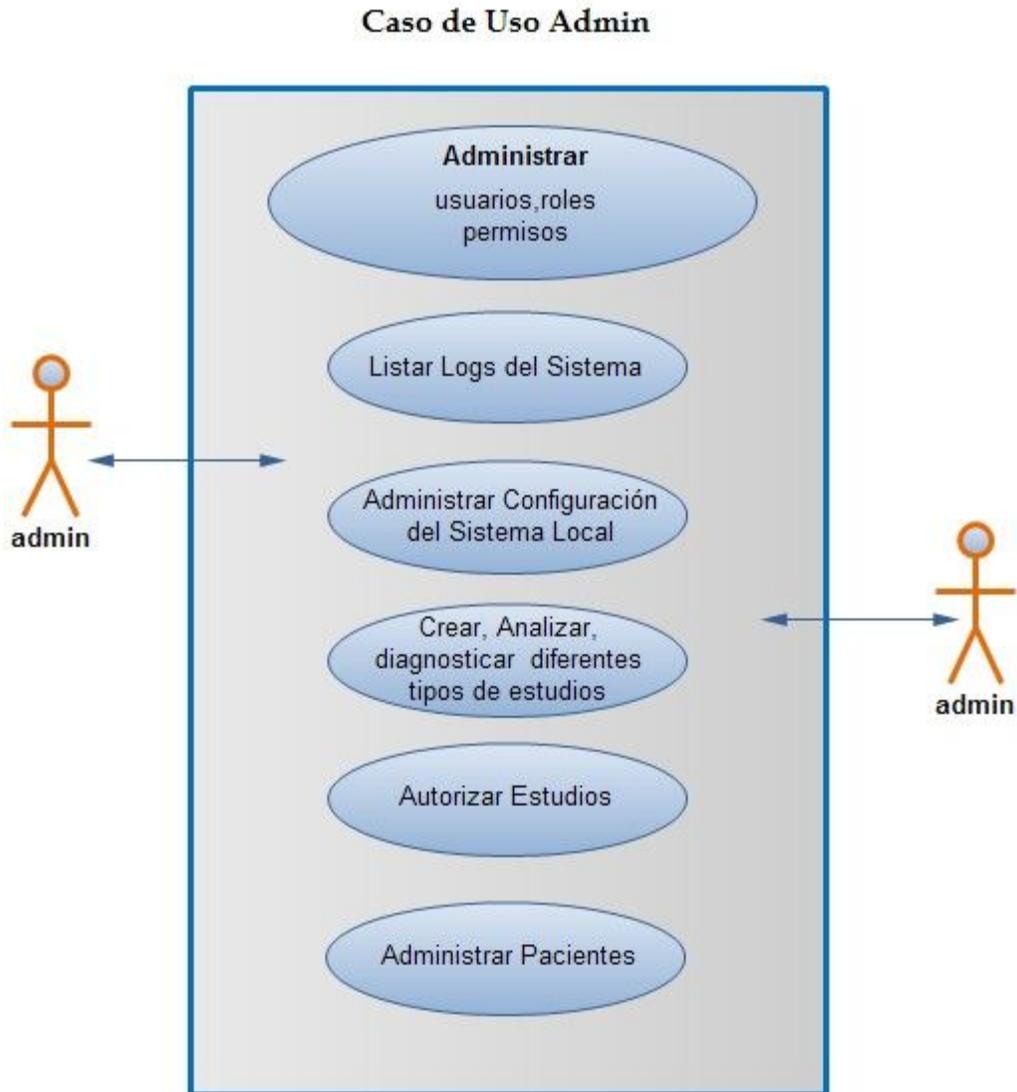


Figura 3.15 Diagrama Caso de Uso Admin (Administrador de sistema local).

Caso de Uso Médico General

El caso de uso de un médico general, ocurre cuando el médico solicitante de un hospital puede tener acceso al sistema para verificar estudios del paciente, o la finalización del estudio que recomendó; para esto el médico debe tener una cuenta en el sistema.

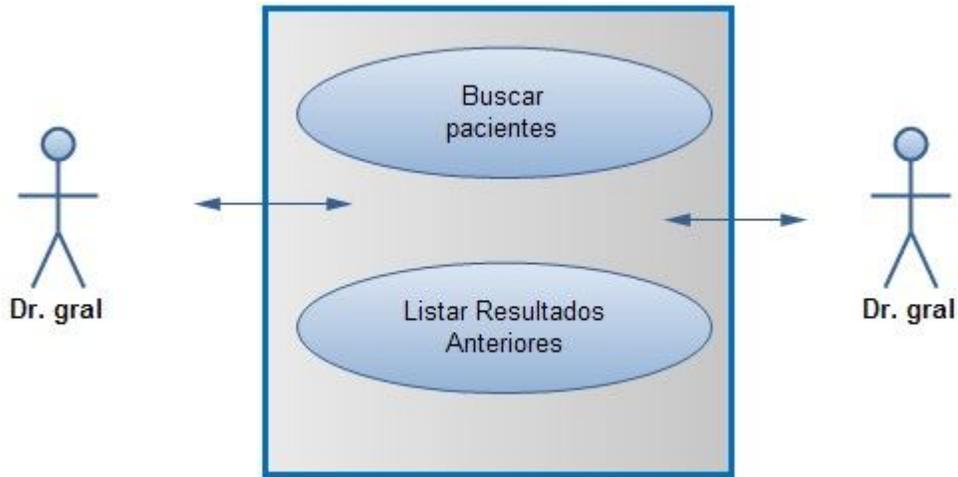


Figura 3.16 Diagrama Caso de Uso Médico General.

Caso de Uso Recepcionista

Este caso define las funciones de las personas encargadas de la recepción de estudios en los laboratorios de patología, teniendo permisos para consultar, modificar estudios en datos generales de los exámenes, y la creación de reportes entre otros.

Caso de Uso Recepción



Figura 3.17 Diagrama Caso de Uso Recepción

3.5.3 Diseño de Flujo de Información de Estudios

Los estudios dentro del SISNAP siguen un patrón ordenado de acuerdo al flujo de información de los laboratorios de patología. Los estudios son agrupados en procesos, y a su vez estos tienen estados para lograr determinar el punto de avance que se lleva sobre cada uno. Para los usuarios del sistema estas acciones pasan desapercibidas y el sistema es quien lleva el control del flujo de información. Cada etapa es un proceso en el que pueden intervenir diferentes usuarios identificadas con roles variados.

El proceso de recepción es el único que presenta una ligera variante, debido a que es el inicial no presenta los estados espera y activo pues en el momento de ingresarlo se finaliza.

La definición y descripción de los procesos de un estudio se muestra a continuación:

- **Recepción:** Es el proceso que conlleva la búsqueda de pacientes dentro del sistema, creación de un estudio con todo sus detalles según el requerimiento del médico solicitante. Aplica para todos los tipos de estudio.

- **Análisis Macro:** Es el proceso de analizar las características macroscópicas de los estudios. Aplica para estudios de Biopsias.
- **Análisis Micro:** Es el proceso de analizar las características microscópicas de los estudios. Aplica para todo tipo de estudios.
- **Diagnóstico:** Es el proceso de Diagnosticar puntualmente las muestras de un estudio dependiendo de los procesos anteriores de Análisis. Aplica para todo tipo de estudio.
- **Autorización:** Este proceso es llevado a cabo por un médico patólogo con los suficientes privilegios dentro del sistema para validar que el estudio está finalizado.
- **Revisión:** Este proceso es opcional y puede utilizarse en dos etapas específicas de los estudios. La primera en el proceso previo de Autorización, un estudio puede ser enviado a revisión por un mal análisis y/o diagnóstico; y el segundo caso cuando el estudio ya ha sido autorizado y se necesita volver a revisar.

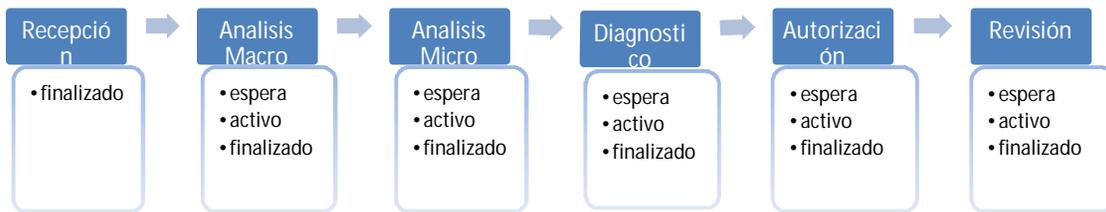


Figura 3.18 Diagrama de secuencia de los procesos y estados de Estudios.

3.5.4 Diseño del Modelo de Replicación de Datos

La información del sistema no trabaja de manera aislada en los hospitales con laboratorio de patología según como se muestra en la figura 3.9 donde hay más de una base de datos a la que debe conectarse el sistema.

Existen dentro del sistema ciertos módulos del sistema, que a nivel de soporte de datos necesitan una atención especial, porque deben mantenerse actualizados, o replicar datos al sistema central.

La replicación de información funciona dentro del sistema en 2 vías:

Descarga

Cuando el sistema recién se ha instalado, necesita conectarse al sistema central para obtener las actualizaciones de 4 tablas:

- pat_categoriasplantilla
- pat_plantillas
- pat_atributosplantilla
- pat_obtencionmuestras

Las tablas anteriores son utilizadas por el módulo de plantillas patológicas, y se deben instalar luego de la configuración inicial del sistema, porque las plantillas solo pueden ser definidas en el sistema global y su definición esta almacenada en esa base de datos.

Las mismas tablas luego de la instalación inicial en los sistemas locales entran en un proceso de replicación rutinario diario, que sirve de reconocimiento de registros que han tenido cambios, o que se han creado nuevas entradas en dichas tablas del módulo de plantillas patológicas, desencadenando la actualización rutinaria de dichas tablas hacia los diferentes sistemas de los hospitales donde haya sido instalado el SISNAP.

Dentro de este modelo de replicación del sistema global a local, también se encuentra una tabla adicional que es la contenedora de los datos de paciente. Esta tabla debe replicar su información para mantener actualizados los datos de los diferentes pacientes, cuando estos se encuentren registrados su expediente en más de un laboratorio de patología.

El diseño para desencadenar una actualización automatizada está basado en la ejecución de CRON un administrador de procesos automatizados a nivel de sistema operativo Unix/Linux que tendrá una lista de trabajos que realizará la ejecución de scripts de actualización del Sistema global a Central.

La configuración del CRON se describe en los anexos, referente a la instalación y descarga de actualizaciones del sistema global.

Subida

Los hospitales con SISNAP instalado, deben subir cierta información al servidor central no solo para respaldar información, sino también para tener un consolidado de ciertos tipos de

datos de carácter importante en la base de datos central para poder obtener reportes de los diferentes hospitales. Estos reportes incluyen categorías de tipo productivo como de tipo clínico.

El fin del aseguramiento de replicación de datos le da un sentido de unificación a todos los sistemas instalados en los diferentes hospitales porque proveerá información consolidada a los diferentes hospitales.

Las Tablas que entran en este proceso de replicación hacia el sistema global son:

- pat_paciente
- pat_estudiogeneral
- pat_muestras
- pat_diagnostics

El proceso de replicación hacia el sistema global es similar al del sistema global con la utilización de CRON de los sistema Unix/Linux, la configuración de esta replicación se muestra en anexo del documento.

3.5.5 Módulo de Administración de Seguridad

El módulo de administración de sistema comprende sub-módulos que le dan soporte a otros módulos dentro del sistema o facilitan el acceso a ciertos componentes que pueden o no estar disponibles para todos los usuarios. A continuación describiremos los sub-módulos que comprende.

Sub-Módulo Administración de Usuarios

Sirve para garantizar el acceso a todo aquel usuario que necesite trabajar con algún módulo o sub-módulo del SISNAP, este comprende las siguientes tareas:

Creación de usuarios: Permite al usuario administrador del sistema llenar un formulario con los datos del nuevo usuario para el sistema.

- Listar Usuarios: Muestra un listado de todos los usuarios incluyendo su estado y acciones que se pueden realizar sobre ellos.

- Dar de baja usuarios: Bloquea el acceso completo al sistema, impidiendo tener acceso a cualquier módulo.
- Dar de alta usuarios: Retorna los permisos de acceso a los módulos o sub-módulos asignados a ese usuario, permitiendo ingresar de nuevo al sistema.
- Modificación de datos de usuarios: Permite realizar cambios en los datos de usuario.
- Cambio de contraseña: Muestra una pantalla para cambiar la contraseña anterior a una nueva.

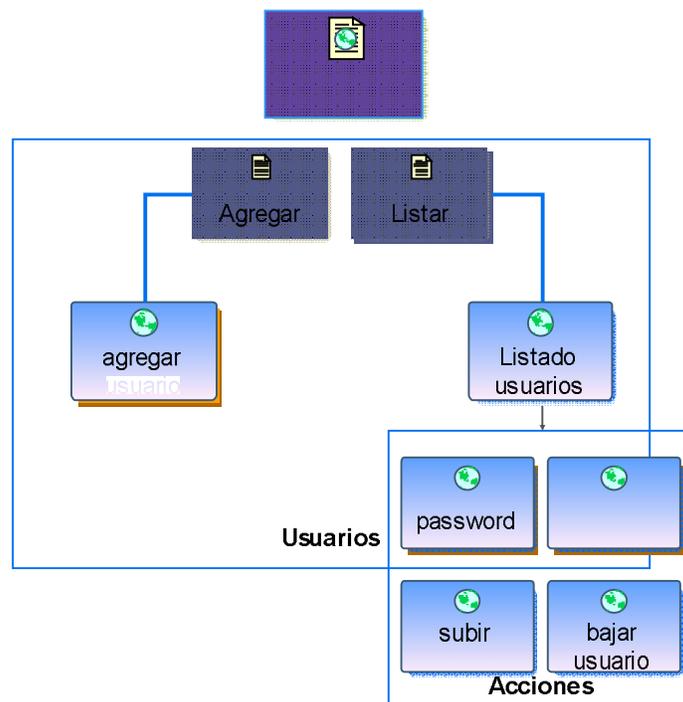


Figura 3.19 Diagrama Vista de Usuarios de Acciones de Sub-módulo usuarios.

El diagrama anterior representa una visualización al estilo de mapa de sitio, definido por niveles de acuerdo al formato que sigue la Vista del patrón de diseño implementado.

1. El primer Nivel “Iniciar” representa la página Principal. Se utiliza el color Verde para estándar del documento.
2. El segundo nivel representa opciones o componentes fijos estáticos en la página de Inicio, utiliza el color Gris ó Rojo según cantidad de niveles de opciones para estándar del documento.

3. El siguiente nivel considerado como opciones dinámicas dentro del documento son llamadas de código HTML que se visualizarán dentro de la página estática. Utiliza el color azul para estándar del documento.

Sub-Módulo Administración de Roles de Usuario

Permite definir una categoría a la que pertenecerán un conjunto de usuarios, para posteriormente asignarle los permisos a este rol o categoría de acceso. Este módulo contiene las siguientes acciones:

- **Modificar nombre de Rol:** Permite cambiar el nombre de un rol.
- **Listar Roles:** Muestra un listado de los Roles definidos en el sistema, mostrando su estado y acciones que se pueden realizar sobre ellos.
- **Dar de Baja Rol:** Cambia el estado de un rol para que no se pueda utilizar, dejando inaccesible a todos los usuarios que pertenezcan a este rol.
- **Dar de alta Rol:** Retorna un rol a que sea funcional dentro del sistema, incluyendo a los usuarios que pertenecían a dicho rol.
- **Asignar Permisos:** Muestra la interfaz para administrar permisos de los roles y módulos del sistema.

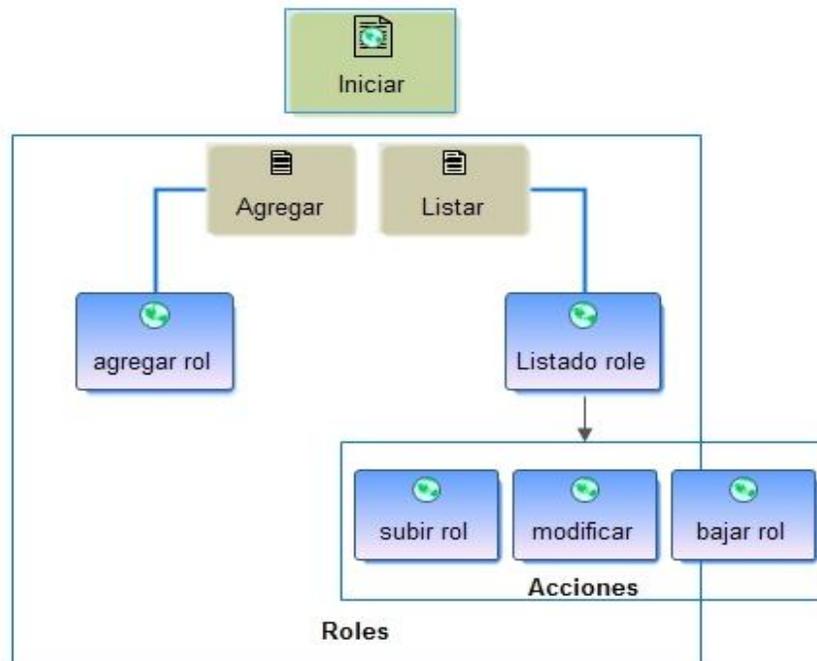


Figura 3.20 Diagrama Vista de Acciones de Sub-módulo Roles.

Sub-Módulo Administración de Módulos

Permite definir la entrada de un nuevo módulo de programación al sistema, definiendo los datos necesarios para su funcionalidad. Este sub-módulo comprende las siguientes acciones:

- Creación de nuevo módulo: Permite a través de un formulario ingresar los datos que definirán a un nuevo módulo de programación para el sistema.
- Listar Módulos: Muestra un listado completo de los módulos que tiene cargado el sistema, con las acciones que pueden ser realizadas sobre cada una de ellos.
- Modificación de datos de Módulo: Permite cambiar la información que define a un módulo dentro del sistema.
- Dar de Baja Módulo: Cambia al estado inactivo un módulo dejándolo inaccesible o no utilizable dentro del sistema.
- Dar de alta módulo: Cambia estado activo un módulo que estaba de baja permitiendo que sea accesible nuevamente en la funcionalidad del sistema.

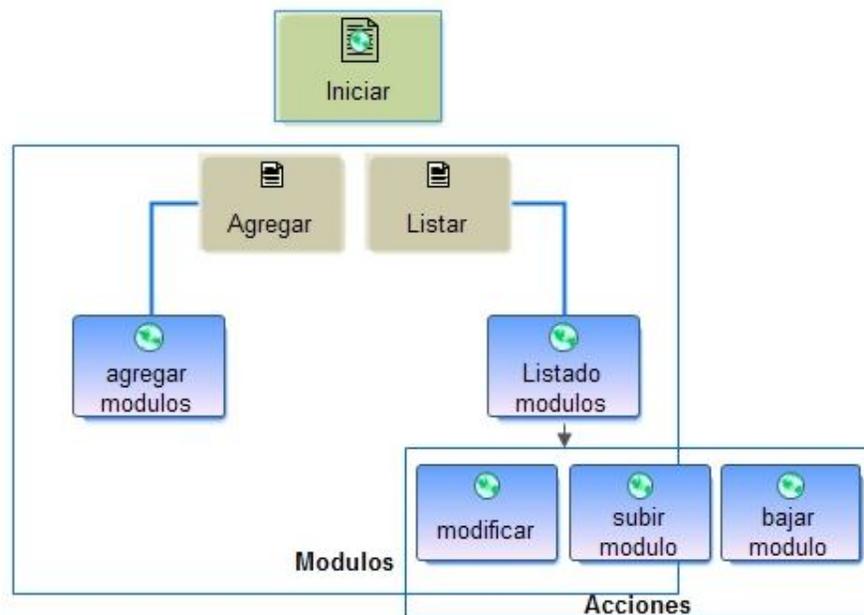


Figura 3.21 Diagrama Vista de Acciones de Sub-módulo Módulos.

Sub-Módulo Administración de Permisos

Los permisos son definidos como la relación de autorización entre los roles de usuarios del sistema y los módulos definidos en el sistema.

Este módulo incluye como única acción seleccionar un rol específico y mostrar un listado de los módulos y sub-módulos disponibles, concediendo permisos sobre ellos para ser accesible con dicho rol.



Figura 3.22 Diagrama Vista de Acciones de Sub-módulo Permisos.

Sub-Módulo Hospitales

Este sub-módulo es accesible únicamente dentro del sistema global, mostrando los hospitales registrados que tienen laboratorio de patología, y contiene las siguientes acciones:

- Dar de Baja Hospital: Cambia a estado inactivo un hospital registrado dentro del sistema global SISNAP, dejando al hospital seleccionado sin recibir actualizaciones por parte del sistema global.
- Dar de Alta Hospital: Cambia a estado activo, un hospital registrado en el sistema global SISNAP, volviendo a recibir actualizaciones el sistema de ese hospital.
- Eliminar Hospital registrado: Elimina un hospital registrado en el sistema global.

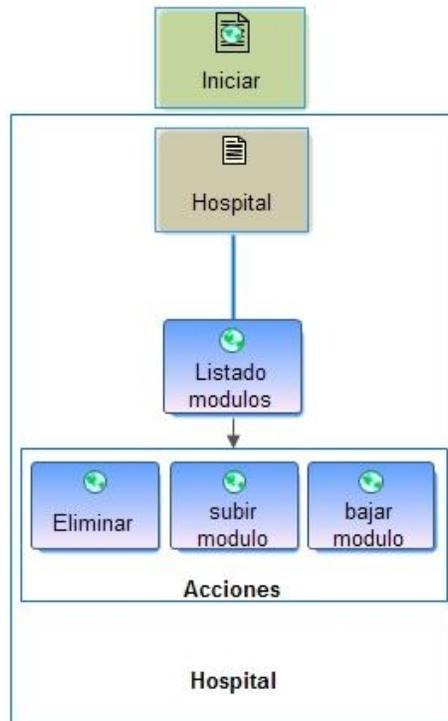


Figura 3.23 Diagrama Vista de Acciones de Sub-módulo Hospitales.

Sub-Módulo Configuración

Este sub-módulo inicia su funcionamiento en el momento de realizar la instalación del sistema en un hospital, permitiendo ingresar la configuración que validará la comunicación entre las bases de datos destinadas a usar el SISNAP y fijar otros valores necesarios para el funcionamiento. Este sub-módulo está disponible tanto en sistema global como sistemas de hospitales locales.

Dada la importancia de conocer si el sistema está correctamente configurado, constantemente el sistema verifica si el sistema es consistente en su configuración, cada vez que un usuario se registra.

Este módulo contiene las siguientes acciones:

- Instalación: seleccionar el tipo de sistema que se instalará en el establecimiento.
- Listar Configuración: Muestra la configuración fijada al momento de la instalación del sistema.

- **Modificar Configuración:** Permite realizar cambios en la configuración del sistema. Este sub-módulo aplica tanto para sistemas de hospitales locales, como para el sistema Global. En el caso de un sistema local si se hace cambios en su configuración la escribe también en el sistema global.

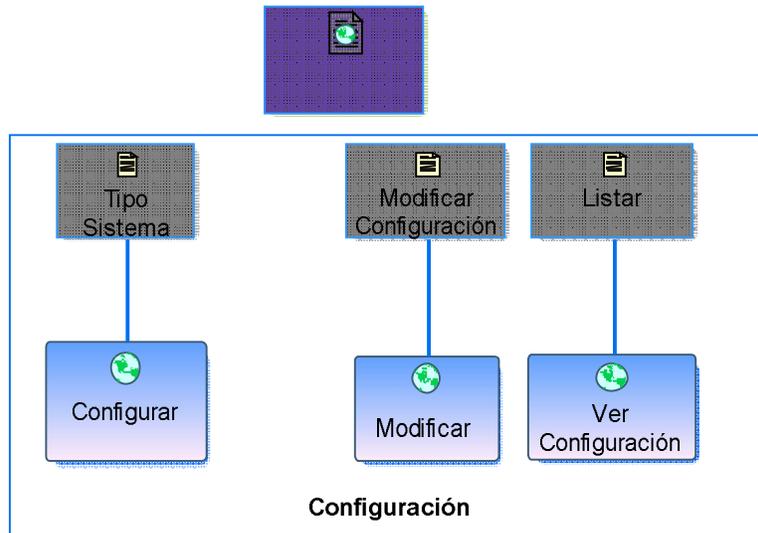


Figura 3.24 Diagrama Vista de Acciones de Sub-módulo Configuración.

Sub-Módulo Bitácora

Permite Visualizar una bitácora de eventos del sistema de los diferentes módulos. Además brinda la facilidad de ordenamiento según un criterio de búsqueda seleccionado, y paginado de los resultados mostrados.

Sub-Módulo Tipos de Obtención Muestra

Los diferentes estudios que pueden ser analizados dentro del sistema; contemplan un apartado en el que los médicos definen como obtuvieron la(s) muestra(s) que tiene el estudio, esta es un apartado administrable de los estudios. Las acciones que contempla este sub-módulo son las siguientes:

- **Crear nuevo tipo de obtención muestra:** Define las características de un nuevo tipo de obtención muestra para ser utilizada en los estudios.
- **Listar tipos de obtención muestra:** Muestra todas las definiciones de tipo de obtención muestra que pueden utilizarlos médicos.

- Modificar tipos de obtención muestra: Permite realizar cambios en la definición de los tipos de obtención muestra utilizados en los estudios.
- Dar de baja tipo de obtención muestra: Cambia el estado de un tipo de obtención muestra dejándolo inactivo para su utilización en los estudios.
- Dar de alta tipo de obtención muestra: Cambia a estado activo un tipo de obtención muestra que estaba inactivo para poder utilizarlo de nuevo en los diferentes estudios.

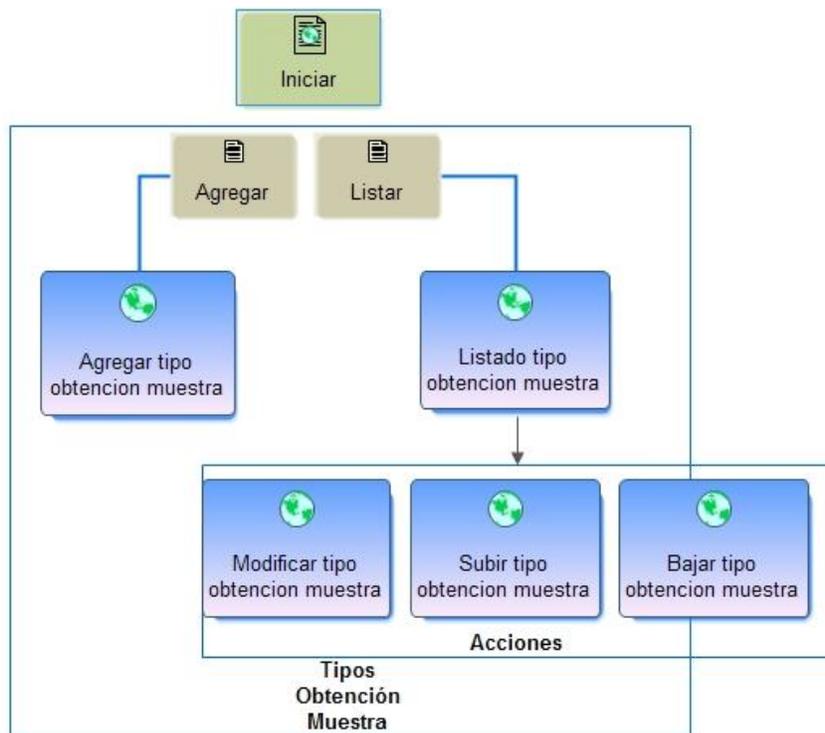


Figura 3.25 Diagrama Vista de Acciones de Sub-módulo Tipo Obtención muestra.

3.5.6 Desarrollo del Módulo Recepción

El módulo de recepción es el primer encuentro que el usuario tiene con el sistema, pues es el módulo donde se originan los procesos para dar análisis a los diferentes tipos de estudios.

La recepción de un estudio involucra un paciente y una solicitud de estudio, ambos elementos son la base del sistema. A continuación describiremos los módulos que comprende:

Sub-Módulo de Paciente:

La recepción de un estudio implica un proceso previo, el cual es buscar la existencia del paciente en el SISNAP Global, para garantizar de manera única al paciente dentro de los laboratorios de los hospitales con SISNAP, para ello, el sub-módulo de paciente contempla las siguientes acciones:

- **Buscar Paciente:** Muestra las diferentes opciones de búsqueda para encontrar el registro de un paciente, para esto existen tres métodos de búsqueda que debe realizar la persona que recibe el estudio y que lo ingresará al sistema.

El primer criterio se basa en la búsqueda de un paciente por expediente, suponiendo que ya ha sido ingresado anteriormente.

Buscar por expediente

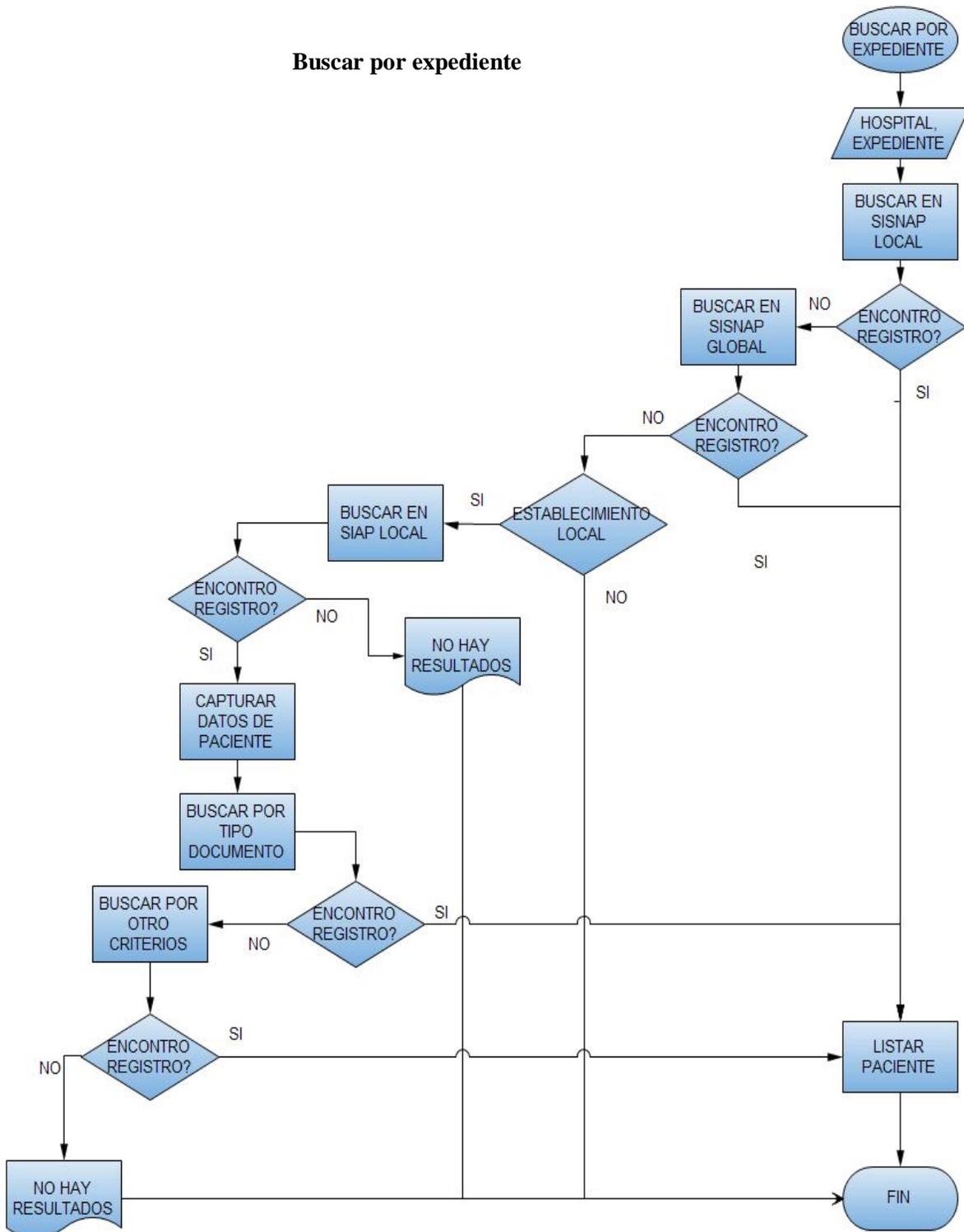


Figura 3.26 Diagrama de flujo de datos, Búsqueda de paciente por expediente.

El segundo criterio de búsqueda, utiliza algún tipo de documento único de identidad personal que haya mostrado el paciente en algún estudio previo.

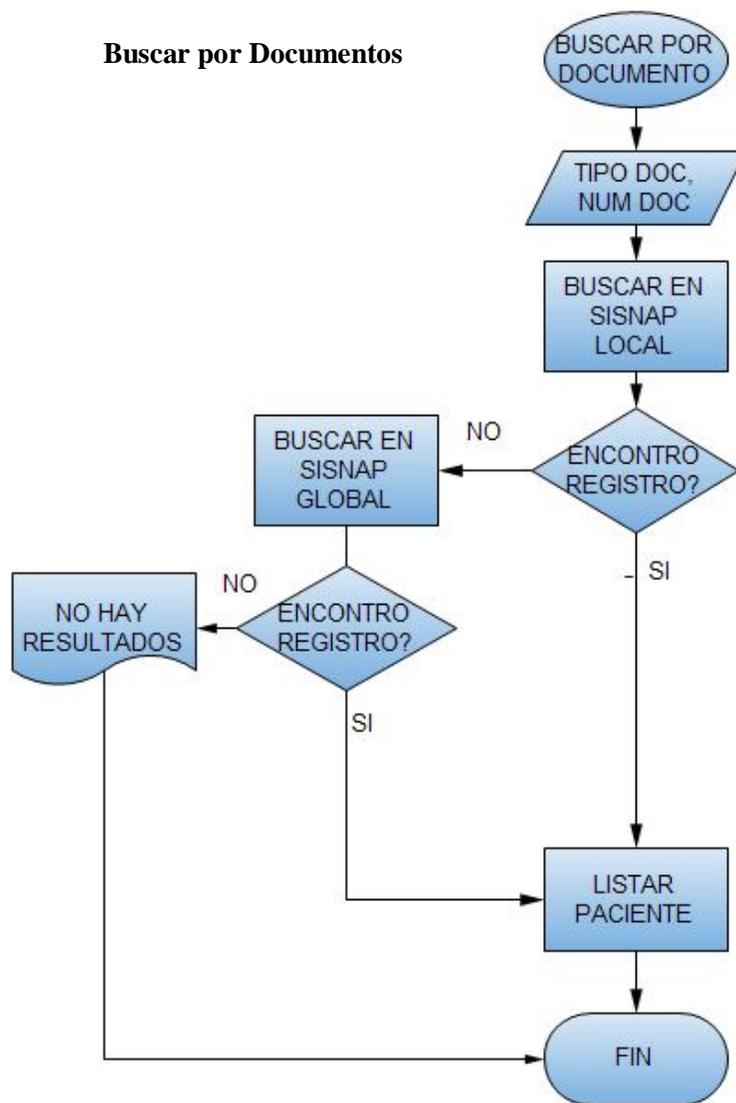


Figura 3.27 Diagrama de flujo de datos búsqueda de paciente por Documento de Identidad

Y finalmente el último método de búsqueda es establecido, por criterios de búsqueda más específicos que pueden ser los siguientes: *nombre y apellido, fecha de nacimiento, departamento de nacimiento, municipio de nacimiento y nombre de la madre*. Estos criterios son considerados como únicos y dependiendo de los seleccionados son concatenados a la búsqueda para tener un resultado más acertado con la persona que se desea encontrar.

Buscar por Criterios



Figura 3.28 Diagrama Flujo de Datos búsqueda de paciente por otros criterios.

Cuando la persona encargada de recibir el estudio ha completado esta fase de búsqueda, el resultado será un listado con o los pacientes que tienen coincidencia dependiendo del método de búsqueda utilizado.

Finalizado el proceso de búsqueda existen dos opciones; la primera, si el paciente fue encontrado se procederá a crearle un estudio vinculado a este paciente para darle seguimiento en los procesos de análisis.

La segunda opción resulta de no haber encontrado al paciente, en este punto debemos recordar que nuestro sistema trata de solventar una necesidad de crear pacientes únicos dentro de todos los SISNAP del país, por lo que es necesario solicitar un código único al sistema Global, este código presenta el siguiente formato S00000030, que al final es un correlativo. Si el sistema local no presenta conexión al SISNAP global se creará el paciente con un código temporal, este se insertará en paciente y paciente temporal para posteriormente, realizar el proceso de búsqueda obtener un el código único y actualizar este código en el paciente.

El módulo de Recepción ofrece además, la capacidad de modificar los datos del paciente según se requiera y datos generales del estudio del paciente, cuando ambos ya han sido creados y requiere la necesidad de hacer cambios.

- **Listar Pacientes:** Muestra la lista de pacientes agregados en el hospital local, ordenados por fecha de creación. Cada registro ofrece la acción de *ver* y *modificar* los datos personales del paciente o agregar un estudio al paciente.
- **Agregar Paciente:** Ejecuta la acción de crear un nuevo paciente proporcionándole un código único el cual es otorgado por SISNAP global.

Sub-Módulo de Estudio:

Permite ingresar los datos generales del estudio y el detalle de cada una de las muestras a ser analizadas. Así como también permite visualizar los estudios en espera a ser analizados.

Las acciones que este módulo realiza son las siguientes:

- **Agregar Estudio:** Presenta al usuario la interfaz de captura de datos generales marcados en la boleta de solicitud de estudio dependiendo del tipo de estudio. Así como también permite el ingreso detallado de la información de cada una de las muestras a analizar.
- **Listar Estudio:** Muestra la lista de estudios agregados en el hospital local, ordenados por fecha de creación. Cada registro ofrece la acción de ver y modificar los datos generales del estudio que se encuentran a espera de ser analizado.

Sub-Módulo de Biopsia Congelada:

Cada uno de los estudios de tipo biopsia congelada debe completarse posteriormente con un estudio de tipo biopsia común. Este módulo lista los estudios de tipo biopsia congelada a los cuales debe asignársele una biopsia común. Al seleccionar la opción de crear el estudio de biopsia común, éste se crea con todos los datos comunes del estudio de biopsia congelada, los cuales no se pueden modificar para que únicamente se puedan agregar las nuevas muestras y los datos específicos de un estudio de biopsia común.

Sub-Módulo de Estudio en Revisión:

Este módulo muestra una lista de los estudios que por algún motivo es necesario realizarlo de nuevo. Permite que al ingresar el nuevo estudio, éste se cree con los datos generales del

estudio anterior, los cuales no se pueden modificar para que únicamente se puedan agregar las nuevas muestras.

3.5.7 Desarrollo del Módulo Administración de Plantillas Patológicas

Las Plantillas patológicas son parte importante en los procesos de análisis para el SISNAP. Actualmente el análisis de un estudio es realizado por los médicos patólogos en una narración libre en los procesos de “análisis macroscópico” y “análisis microscópico”. Las plantillas Patológicas permiten automatizar el proceso realizado manualmente por los médicos patólogos; ya que plantillas patológicas brinda una interfaz administrativa en diversos niveles para organizar de manera efectiva el flujo de información de este módulo, que posteriormente la definición de una plantilla se implementa en el módulo de análisis.

Las Plantillas Patológicas incluye las siguientes categorías de administración:

- Administración de categorías de plantillas
- Administración de plantillas

Administración de categorías de plantillas

Las categorías de plantilla se encargan de agrupar conjuntos de plantillas, organizadas por diferentes “**sistemas o aparatos**” del cuerpo según su clasificación anatomopatológica, esta clasificación le da la facilidad a los médicos patólogos de elegir en que categoría está ubicado el estudio que analizarán.

Las Acciones que este sub-módulo ofrece son las siguientes:

- **Agregar Categoría:** Permite definir el nombre y descripción de una nueva categoría que agrupará plantillas de estudios patológicos.
- **Listar Categorías:** Muestra un tabla con todas las categorías definidas.
- **Modificar Categoría:** Permite cambiar el nombre y la descripción de la categoría seleccionada.
- **Dar de Baja:** Cambia a estado inactivo una categoría, volviendo inaccesible todas las plantillas que agrupa.

- Dar de Alta: Cambia a estado activo una categoría que estaba inactiva, volviendo a ser utilizable las plantillas que agrupaba.

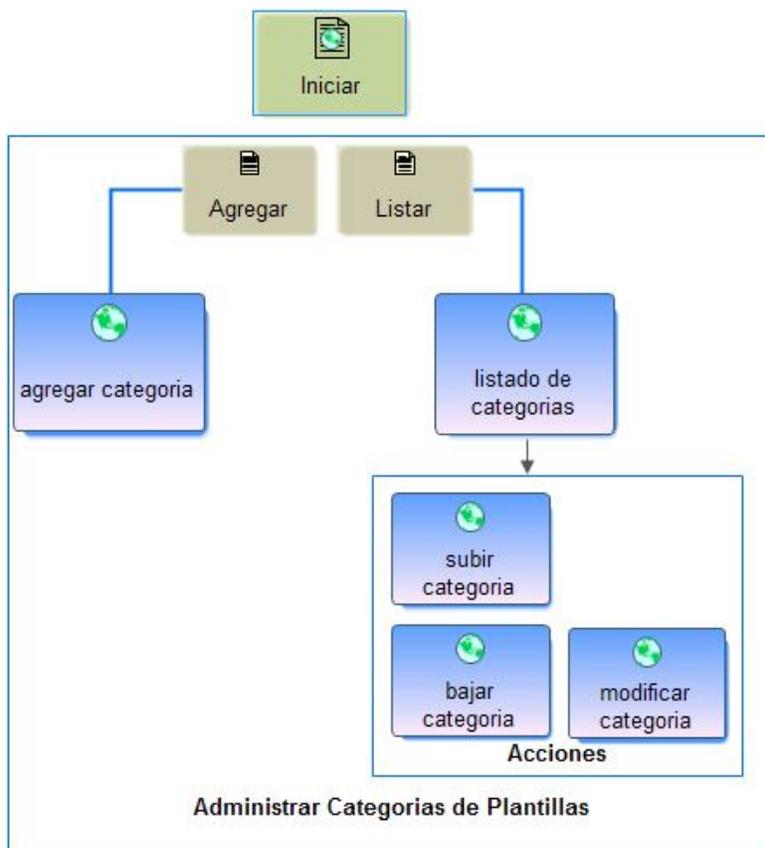


Figura 3.29 Diagrama Vista de sub-módulo de categorías de plantillas

Administración de Plantillas

El sub-módulo de plantillas patológicas es una interfaz, administrable para el manejo de plantillas; se diferencian dos tipos de plantillas particularmente, las de Biopsias y Citologías. Para crear una plantilla es necesario saber para qué tipo de estudio será utilizada y posteriormente es necesario definirle un nombre y seleccionar la categoría a la que pertenecerá.

El módulo de plantillas pertenece al selecto grupo de módulos que solo son visibles desde el sistema global, dado que la finalidad del sistema es mantener un estándar entre los

diferentes hospitales con laboratorio de patología, tanto las categorías y plantillas solo pueden ser definidas de manera global y posteriormente ser replicadas a los diferentes establecimientos.

Las plantillas de estudios de Biopsias con las de Citologías son bastantes similares con la diferencia que las de Citologías no tienen un estudio macroscópico asociado, y aunque ambas pueden pertenecer a una misma categoría, las plantillas pueden tener grandes diferencias.

El concepto de plantillas patológicas surge bajo la necesidad de un consenso de diferentes médicos patólogos de los diferentes hospitales con laboratorio de patología del país en estandarizar los criterios de análisis que debe ser tomado como una buena práctica para poder llevar un mejor control en los tipos de estudios que se practican en los laboratorios.

Plantillas de Análisis de Biopsia

Las plantillas de análisis de Biopsia tienen un área de diseño interactiva especializada, para formar un esquema de enunciados y preguntas que representen de la mejor forma una plantilla previamente ya formulada y estandarizada, llevándola a que sea lo más similar posible; el diseño interactivo de la plantilla es la principal característica de este módulo y que le da la identidad de lo que representa en el sistema; adicionalmente este módulo permite adicionalmente las siguientes acciones:

- **Subir Plantilla:** Permite cambiar el estado de una plantilla en “**dos ámbitos**” diferentes; el primero cuando la plantilla se encuentra en **estado de edición** y ya se le ha terminado de definir su análisis macroscópico y microscópico en el caso de plantillas de biopsias y análisis microscópico para estudio de Citologías, en esta circunstancia se dará de alta una plantilla y pasará a estar disponible para ser utilizada en los análisis de producción de un laboratorio de patología. La segunda forma de cambiar a estado activo una plantilla es cuando una plantilla que ha estado de baja pero que anteriormente había estado en producción, volverla a su estado activo y disponible a ser utilizada en los análisis de estudios en producción.

- Bajar Plantilla: Permite cambiar a estado inactivo una plantilla que se está utilizando para realizar análisis de estudios. Es de aclarar que bajar una plantilla o volverla a estado inactivo no perjudica en su referencia a un estudio que ya la ha utilizado para realizar un análisis.
- Agregar Plantilla: Define el nombre, descripción y categoría a la que pertenecerá una plantilla
- Listar Plantillas: Muestra un listado de todas las plantillas mostrando el estado en que se encuentra. Los estados de una plantilla pueden ser: *de alta*, *baja*, y *edición*; adicionalmente muestra la columna de acciones donde el usuario puede seleccionar las siguientes acciones:
 - ✓ Modificar encabezado plantilla: realizar cambios en la definición del nombre
 - ✓ Crear análisis macro: Permite diseñar en un modo interactivo el análisis macroscópico de la plantilla seleccionada.
 - ✓ Crear análisis micro: Permite diseñar en un modo interactivo el análisis microscópico de la plantilla seleccionada.
 - ✓ Eliminar análisis micro: Elimina la parte de análisis microscópico de la plantilla seleccionada.
 - ✓ Eliminar análisis macro: Elimina la parte de análisis macroscópica de la plantilla seleccionada.
 - ✓ Vista previa análisis macro: Muestra una vista previa en tiempo de diseño de la plantilla seleccionada, de su análisis macroscópico
 - ✓ Vista previa análisis micro: Muestra una vista previa en tiempo de diseño de la plantilla seleccionada de su análisis microscópico.

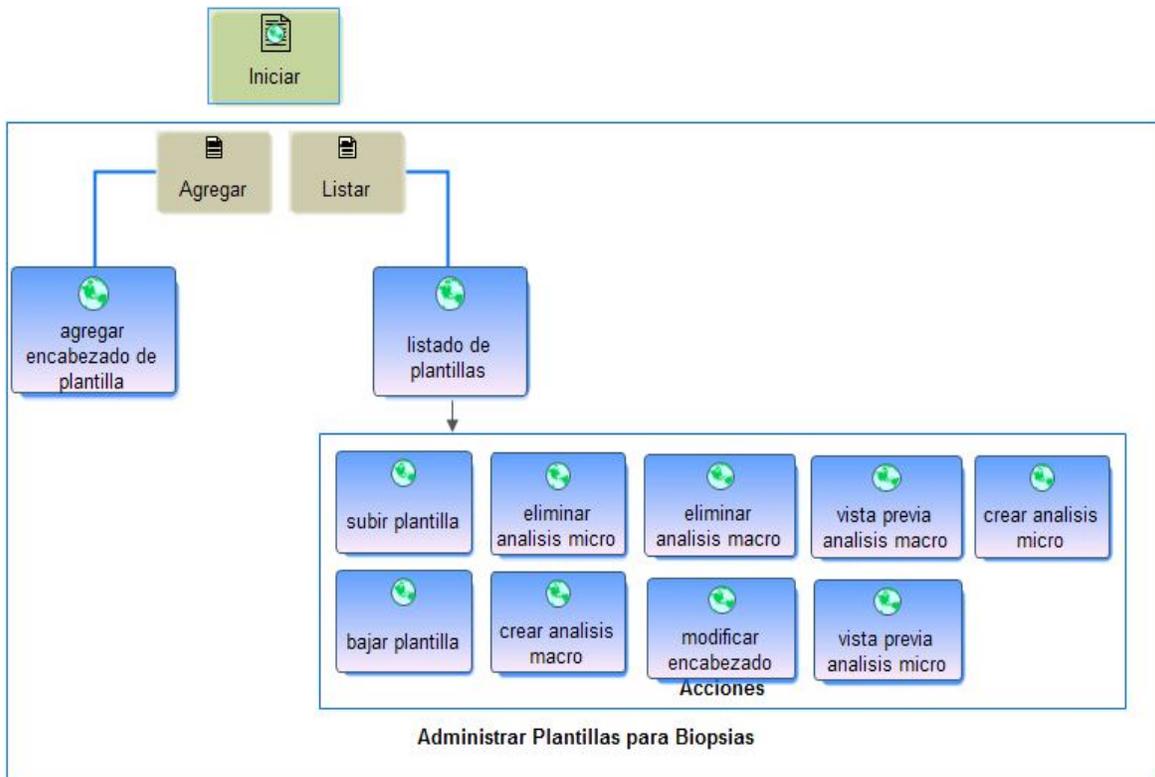


Figura 3.30 Diagrama Vista de sub-módulo plantillas para Biopsias.

Plantillas de Análisis de Citología

El proceso para realizar el diseño de un estudio de Biopsias a **Citologías** se reduce a la mitad, debido a que no presenta el proceso de análisis macroscópico por lo demás la interfaz y lógica de diseño sigue el mismo patrón.

Las acciones que presenta el diseño de un análisis de estudio de Citología son las siguientes⁵:

- Subir Plantilla
- Bajar Plantilla
- Agregar Plantilla
- Listar Plantillas
 - ✓ Modificar encabezado plantilla
 - ✓ Crear análisis micro
 - ✓ Eliminar análisis micro
 - ✓ Vista previa análisis micro

⁵Véase la definición de las acciones en el apartado de análisis de Plantillas Biopsias.

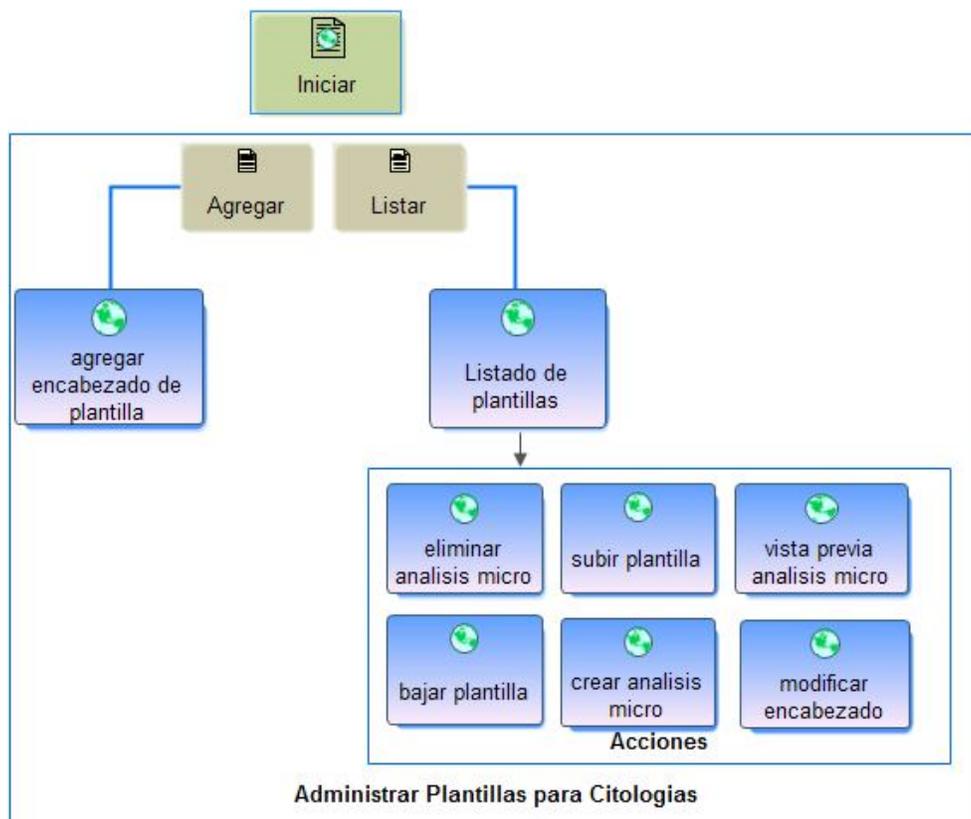


Figura 3.31 Diagrama Vista de sub-módulo plantillas para Citologías.

3.5.8 Desarrollo del Módulo Análisis de Estudios

El módulo de análisis de estudios patológicos es definido como el segundo proceso que se lleva a cabo de acuerdo al flujo de información y avance de un estudio.

Los análisis de estudios dependiendo del tipo constan de 2 etapas para las biopsias, y 1 etapa para los Citologías, además este módulo incluye también el Diagnóstico del Estudio.

Un análisis de estudio tiene como principal objetivo recopilar las características de las muestras para lograr describir de la mejor forma la patología del estudio a nivel macroscópico y microscópico. Para recopilar estos atributos, los médicos tienen diversos procedimientos para obtenerlos en cada laboratorio de patología de los diferentes hospitales nacionales del país; sin embargo el sistema incorpora el módulo de plantilla para facilitar el reconocimiento de los atributos de las muestras; módulo que se explicó en el apartado

anterior. La integración de una plantilla se implementa en este módulo de análisis; específicamente cuando se realiza el análisis macroscópico o microscópico a un estudio.

El análisis de un estudio tiene su inicio en la selección de un determinado “*tipo de estudio*” por médico patólogo registrado en el sistema, a continuación seguirá con su análisis Macroscópico o Microscópico y finalizando con el diagnóstico del estudio basado en los análisis previos de las muestras.

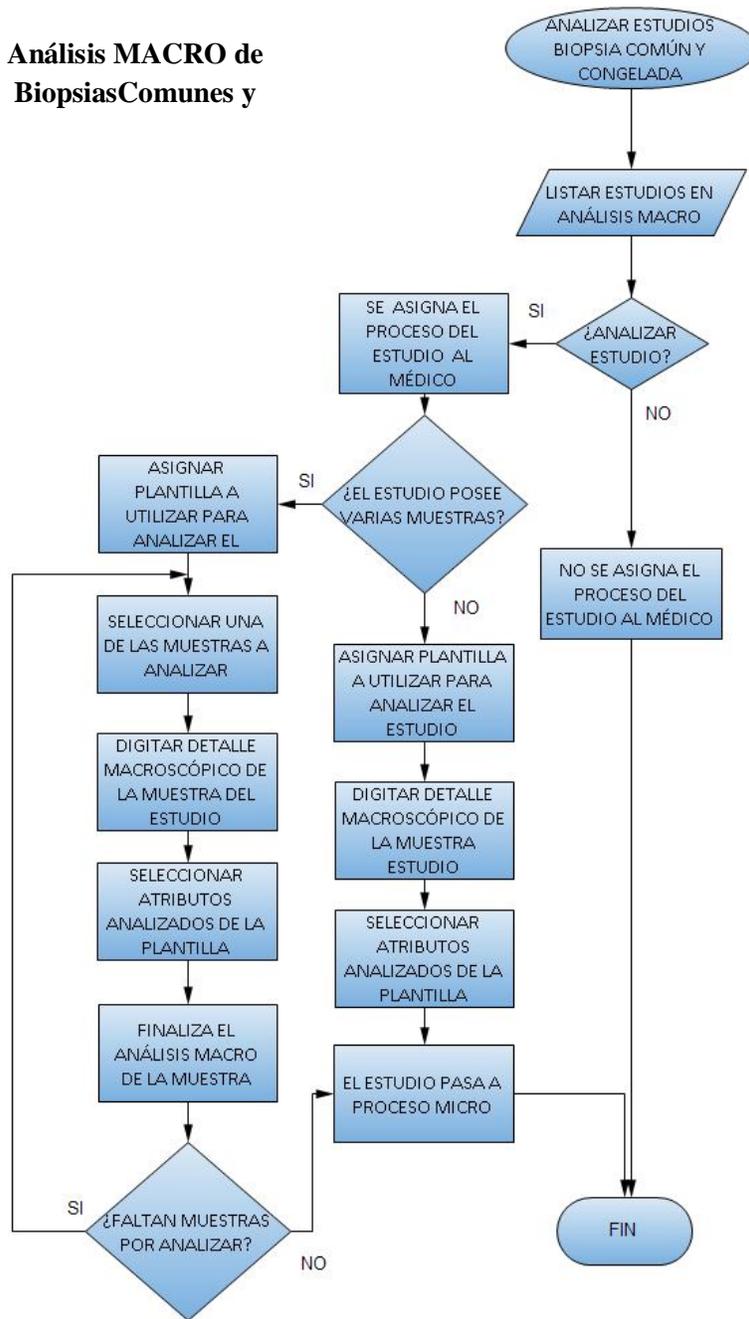
Análisis de Biopsias

El Módulo de biopsias agrupa los estudios de Biopsia Común y Biopsia por congelamiento. Cada uno de estos tipos de estudios presenta una funcionalidad similar para que el médico patólogo realice el análisis en el sistema.

Entre las características que presenta este módulo en su diseño esta:

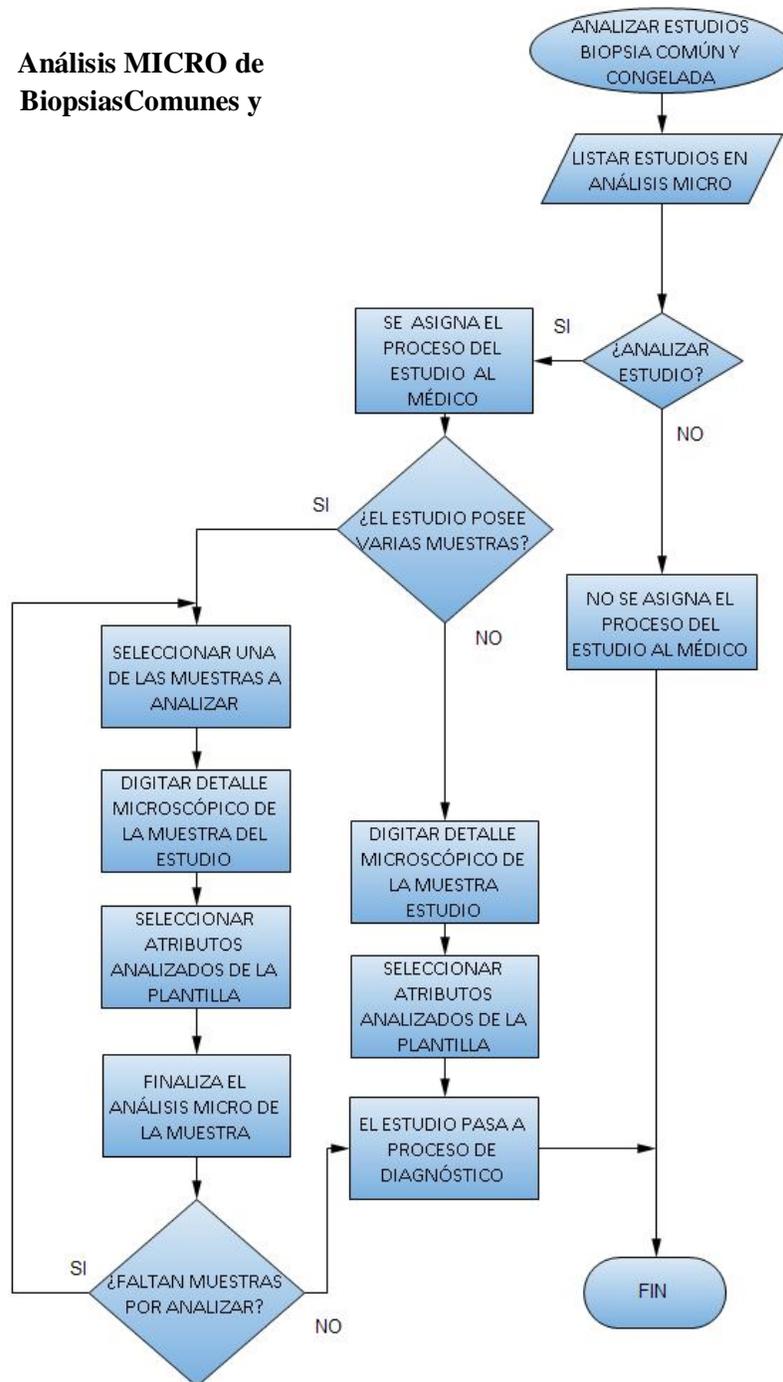
- Permite seleccionar los estudios de un listado común para los médicos patólogos mostrando detalles ciertos del estudio.
- La selección de un estudio para análisis evita la asignación del mismo a diferentes médicos patólogos garantizando así que este proceso le pertenezca a un solo usuario.
- Un estudio seleccionado para análisis puede tener una o varias muestras, para lo cual el primer paso será seleccionar una plantilla de análisis que concuerde con la patología más próxima que describa el estado del estudio.
- Todo estudio de Biopsias en el proceso macroscópico tendrá 2 partes: Detalle macroscópico y análisis con plantilla.
- Todo estudio de Biopsias en el proceso microscópico tendrá 2 partes: detalle microscópico y análisis con plantilla, adicionalmente este proceso muestra un resumen del proceso macroscópico.
- El médico tiene la libertad de realizar el análisis en el orden que mejor le convenga, el detalle macroscópico o el análisis macroscópico dependiendo de la metodología utilizada en cada laboratorio, de igual forma aplica para el proceso microscópico de Biopsias.

Análisis MACRO de Biopsias Comunes y



3.32 Diagrama de Flujo de datos Proceso análisis macroscópico de Biopsias.

Análisis MICRO de Biopsias Comunes y

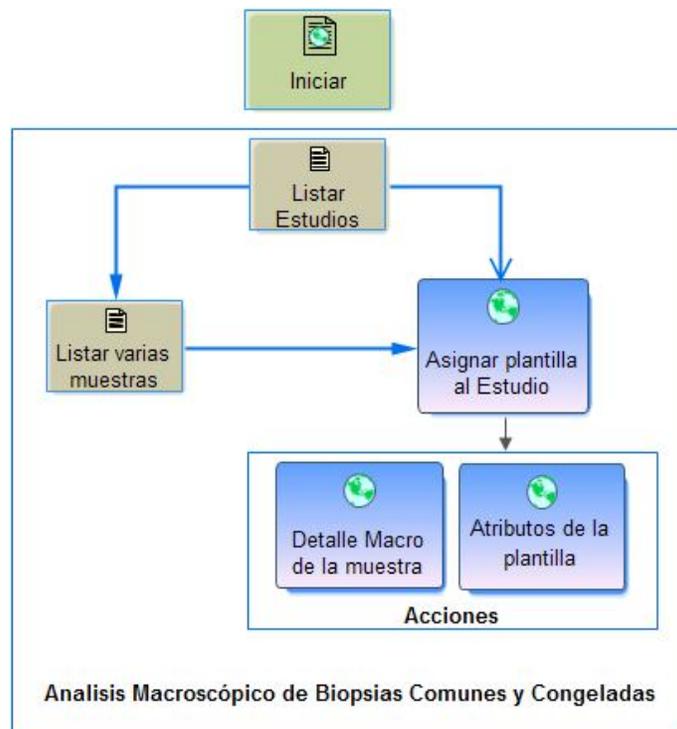


3.33 Diagrama de Flujo de datos Proceso análisis microscópico de Biopsias.

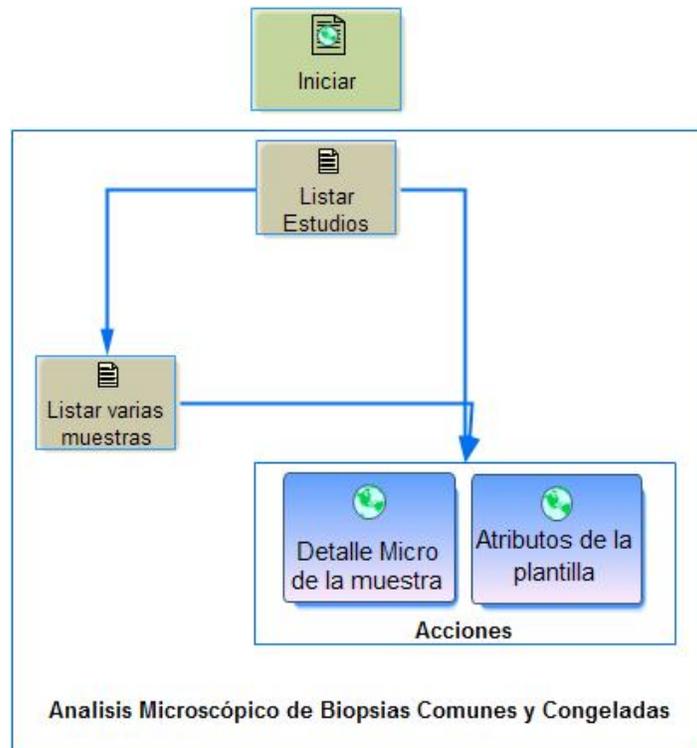
Los diagramas anteriores muestran una descripción más completa del comportamiento a nivel lógico que tendrá el sub-módulo de análisis de Biopsias en el Proceso Macroscópico y Microscópico respectivamente; además la principal diferencia entre ambos procesos para los Estudios de Biopsias; es que ya no debe seleccionar una Plantilla de Análisis en el

Proceso Microscópico debido a que la plantilla ya incluye la generalización de los atributos de análisis para los procesos Macroscópico y Microscópico respectivamente.

El usuario al momento de interactuar con el sistema tendrá un entorno donde encontrará acciones que lo lleven al comportamiento descrito en las figuras 3.29 y 3.30 que a continuación se muestran en los diagramas de vista de los Procesos Macroscópico y Microscópico.



3.34 Diagrama de Vista análisis macroscópico de Biopsias.



3.35 Diagrama de Vista análisis microscópico de Biopsias.

Las vistas de Estudios de Biopsias comparten una misma lógica de funcionalidad y las variantes son mínimas evitando que el usuario final tenga problemas o confusiones.

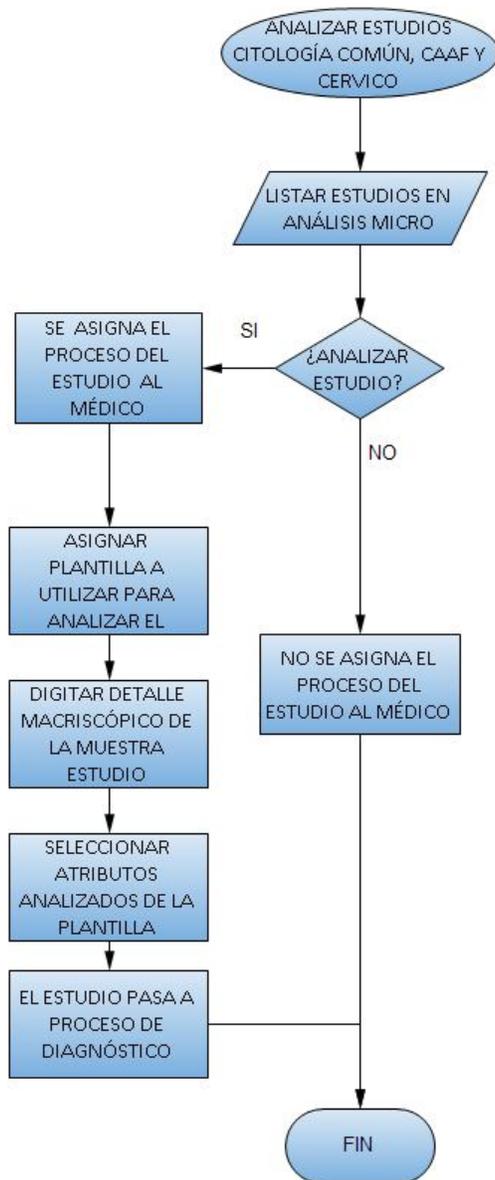
Análisis de Citologías

Los análisis de Citologías comprende los siguientes tipos de estudios: Citología Común, CAAF, y Citología Cérvico Vaginal, cada uno de ellos comprende un solo proceso el “Análisis Microscópico”, y las similitudes en diseño entre ellos son semejantes, compartiendo las siguientes características:

- Permite seleccionar los estudios de un listado común para los médicos patólogos mostrando ciertos detalles del estudio.
- La selección de un estudio para análisis evita la asignación del mismo a diferentes médicos patólogos garantizando así que este proceso le pertenezca a un solo usuario.

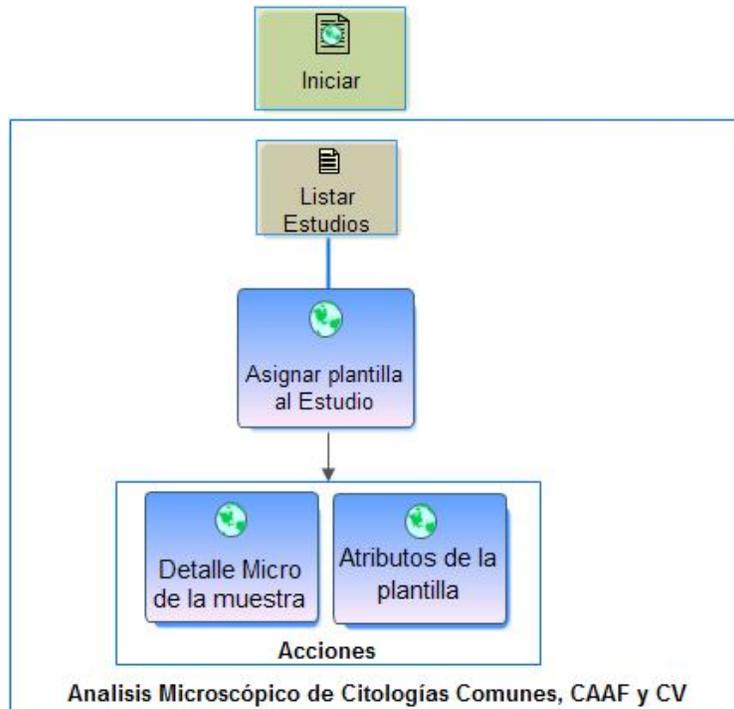
- Un estudio seleccionado para análisis tiene solo una muestra, para lo cual el primer paso será seleccionar una plantilla de análisis microscópico que concuerde con la patología más próxima que describa el estado del estudio.
- Todo estudio de Citología en el proceso microscópico tendrá dos partes: detalle microscópico y análisis microscópico.
- El médico tiene la libertad de realizar el análisis en el orden que mejor le convenga, el detalle microscópico o el análisis microscópico dependiendo de la metodología utilizada en cada laboratorio.

A continuación se presenta el diagrama Flujo que se sigue para poder realizar un estudio de citología dentro del sistema.



3.36 Diagrama de Flujo de datos análisis microscópico de Citologías.

El Diagrama de flujo explica la lógica ordenada que el usuario deberá seguir, pero también es necesario presentar el diagrama de vista o de interfaz de usuario.



3.37 Diagrama de Vista análisis microscópico de Biopsias.

El diagrama de vista anterior representa básicamente lo que el usuario encontrará en la interfaz gráfica mientras interactúa con el sistema.

Diagnóstico de Estudios

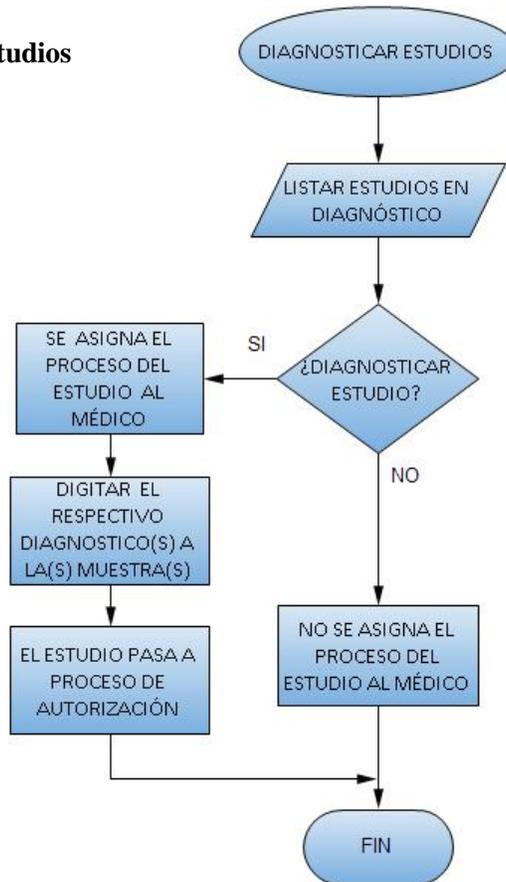
Los diagnósticos de estudios son la última etapa del Módulo de análisis y el cuarto proceso de un estudio. Los diagnósticos son manejados de una manera bastante simple pues sigue el mismo diseño y estructura como la presentada en el análisis Macroscópico o Microscópico de un estudio.

El sub-módulo de diagnóstico agrupa todos los tipos de estudios del sistema en una sola vista, Biopsia Común, Biopsia Congelada, Citología Común, CAAF y Citología Cérvico Vaginal; cada estudio que seleccione el médico tendrá las siguientes acciones disponibles:

- Selección de un tipo de estudio específico.
- Visualizar muestras con su historia de detalle macroscópico y microscópico según tipo estudio. Permite escribir un diagnóstico por muestra(s) del estudio

- La selección de un estudio para diagnosticar evita la asignación del mismo a diferentes médicos patólogos garantizando así que este proceso le pertenezca a un solo usuario.

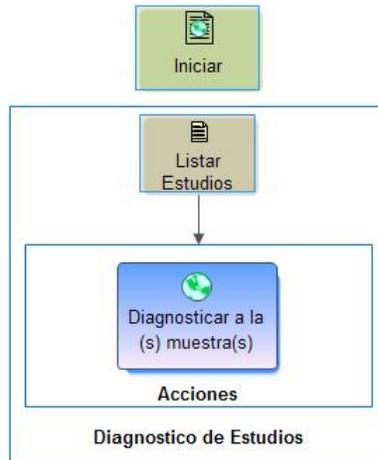
Diagnosticar Estudios



3.38 Diagrama de Flujo de Diagnósticos de estudios.

El diagrama anterior muestra el flujo de datos del sub-módulo de diagnóstico que aplica sobre la vista.

A continuación se muestra el diagrama de vista del sub-módulo de Diagnóstico.



3.39 Diagrama de Vista sub-módulo Diagnosticar.

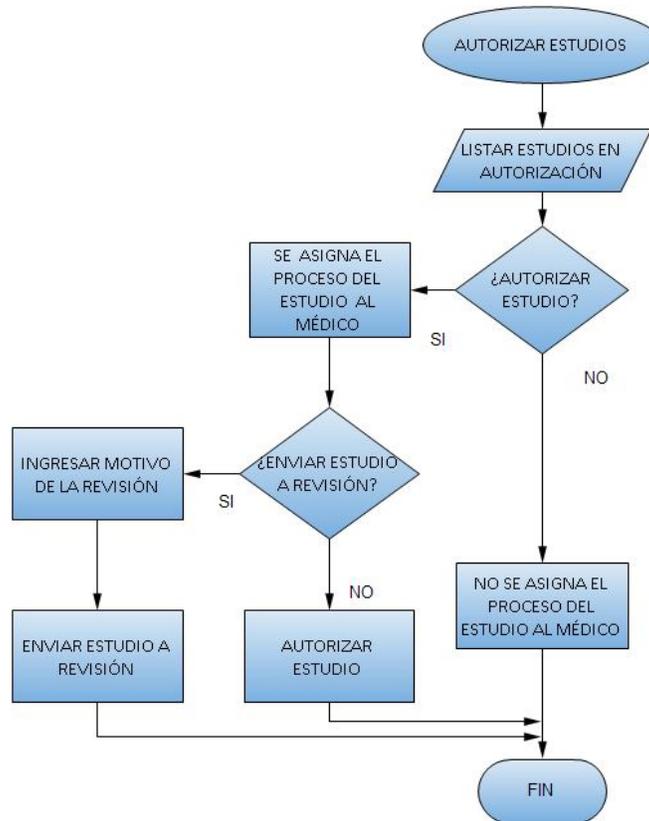
El diagrama anterior muestra el modelo conceptual de la Vista del sub-módulo de Diagnóstico que aplica la página principal.

Con esta etapa de análisis y diagnóstico de un estudio; este pasa al proceso de Autorización y estado en espera, para que otro médico patólogo o el mismo que realizó el análisis lleve a cabo el proceso de Autorización.

3.5.9 Desarrollo del Módulo de Autorización

La Autorización de estudios es considerado como el último proceso formal del ciclo de un estudio, su diseño es bastante simple y puntual.

Luego finalizar el análisis de un estudio, este se encuentra en el proceso que lleva el mismo nombre que el módulo (Autorización), y se encuentra en estado de espera para ser seleccionado por un médico patólogo. Al igual que el módulo de análisis y diagnóstico, este lo debe seleccionar un médico para proceder a la autorización del estudio, aquí el médico entrará a un entorno donde deberá seleccionar de entre los 5 tipos de estudios que maneja el sistema para continuar con la autorización de uno específico.



3.40 Diagrama de Flujo sub-módulo Diagnosticar.

Como se puede visualizar en el diagrama anterior un estudio al momento de ser autorizado, puede ser enviado a revisión por diferentes motivos que el médico que esta autorizando considere importante.

3.5.10 Desarrollo del Módulo de Resultados

El módulo de resultados es un módulo para visualizar los estudios, que luego de haber sido autorizados estén disponibles para los diferentes roles de usuarios del sistema y obtener un reporte del estudio buscado o seleccionado.

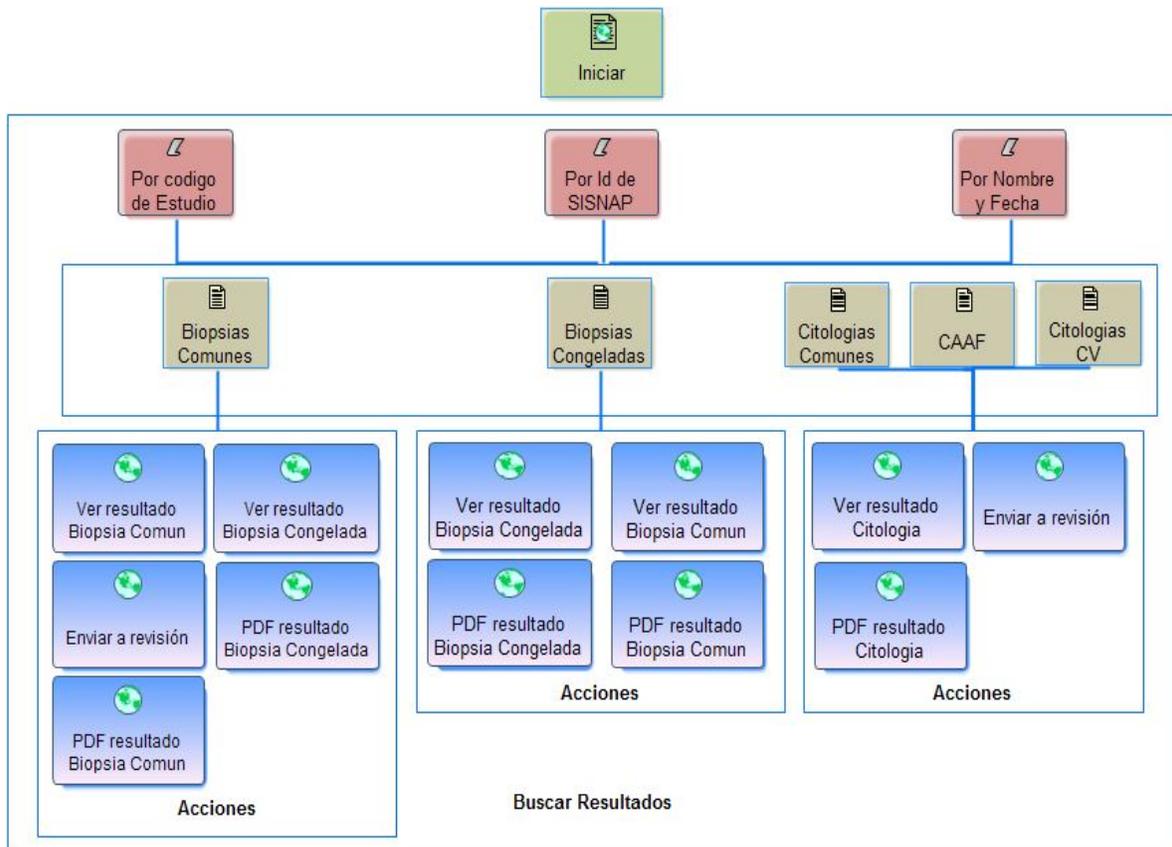
La visualización de resultados se ofrece en tres sub-módulos:

- **Sub-módulo Buscar Resultados**

Cada uno de los resultados se puede obtener en este módulo de tres diferentes maneras.

- ✓ Búsqueda por código de Estudio.

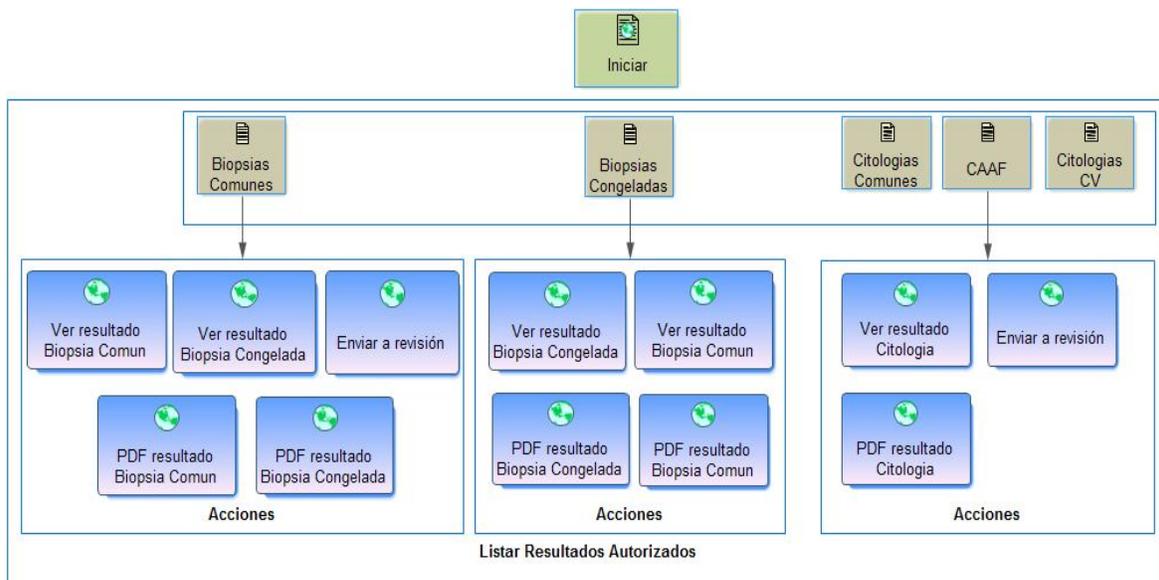
- ✓ Búsqueda por código único SISNAP.
- ✓ Búsqueda por Nombre y Fecha.



3.41 Diagrama de Vista Sub-Módulo Búsqueda de Resultados.

- **Sub-módulo Listar Resultados Autorizados**

Listar resultados es una vista bastante fácil de entender ya que muestra todos los tipos de estudios que el sistema ofrece, dándole la opción al usuario de elegir el que mejor le parezca, implementando paginación en la vista, debido al volumen de estudios que manejará, y a la vez ordenados ascendentemente.



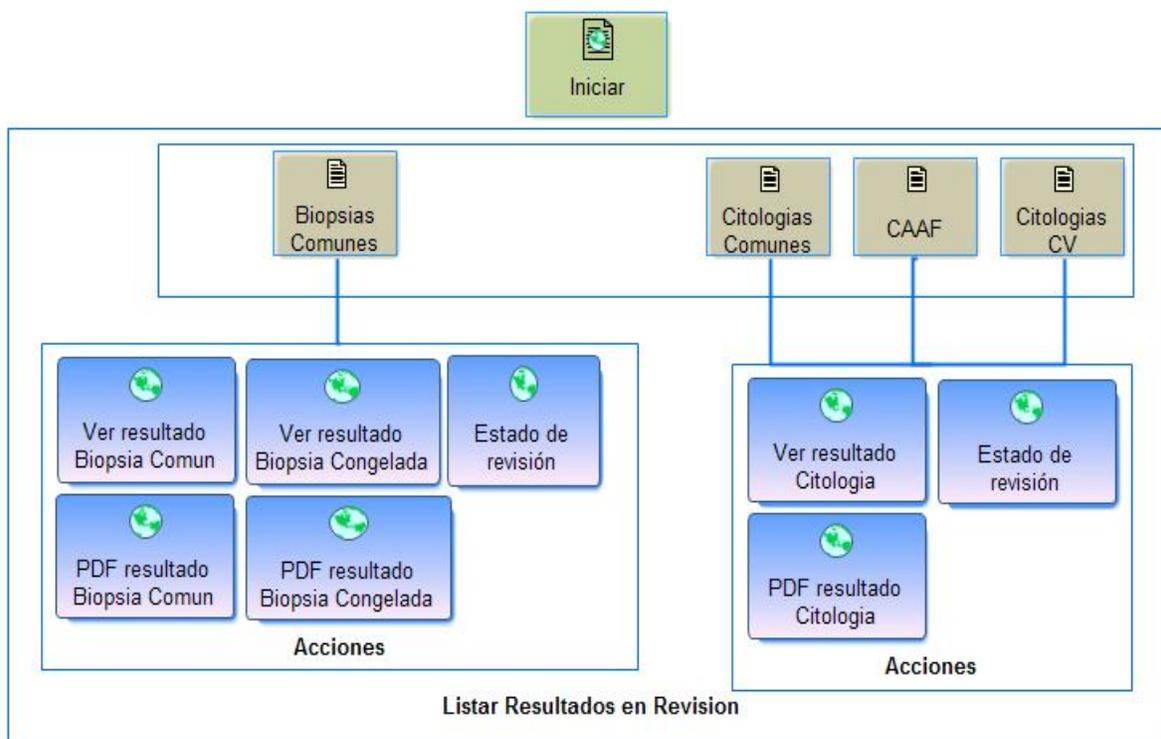
3.42 Diagrama de Vista Sub-Módulo Búsqueda de Resultados.

- **Sub-módulo Listar Resultados Revisados**

Muestran los resultados revisados, aquellos estudios que no superaron la etapa de autorización o que posteriormente a la autorización se envió a una revisión todas las muestras que forman parte de este estudio.

Las acciones que brinda este sub-módulo son:

- ✓ Visualizar detalle del resultado.
- ✓ Crear informe en formato PDF.
- ✓ Enviar estudio a Revisión disponible solo para sistemas instalados en hospitales.



3.43 Diagrama de Vista Sub-Módulo Búsqueda de Resultados.

3.5.11 Desarrollo del Módulo de Reportes

Los reportes forman parte importante del sistema pues luego de haberse realizado los diferentes procesos sobre los estudios, los médicos desearán conocer de manera rápida y simplificada cierta información consolidada de los estudios.

El diseño de este sub-módulo se basa en la obtención de reportes para sistemas locales y para el sistema global. Y dispone de sub-módulos para acceder a las vistas.

Los sub-módulos que se ofrecen en reportes son:

- **Reportes de Estudios**

Ofrece diferentes criterios para construir un reporte de manera personalizada según la necesidad del usuario.

Entre algunos criterios:

- ✓ Nombre.
- ✓ Rango de Fechas.
- ✓ Sexo.
- ✓ Tipo de Estudio.



3.44 Diagrama de Vista Sub-Módulo de Reportes de Estudios.

- **Reportes Clínicos**

Reportes clínicos son aquellos que se enfocan en algún tipo particular de patología.



3.45 Diagrama de Vista Sub-Módulo de Reportes Clínicos.

- **Reporte comparativos.**

Finalmente los reportes comparativos realizan un cruce de datos dependiendo de los criterios que el usuario seleccione.



3.46 Diagrama de Vista Sub-Módulo de Reportes Comparativos.

Básicamente este módulo consolida la información de diferentes entidades almacenadoras de datos (tablas), la complejidad de las consultas puede variar al utilizar los diferentes criterios y sub-módulos de reportes, lo que en alguna medida dependiendo de la velocidad y tráfico del enlace de red, puede ser tardada la obtención de uno o varios reportes dependiendo de la definición personalizada en los criterios.

3.5.12 Desarrollo de Módulo de Ayuda

La ayuda del sistema presenta un diseño bastante simple, su implementación va prácticamente embebida en cada una de las páginas de vista del sitio. Se auxilia de una imagen que es definida en el header estático de la página que no cambia en todo el sistema. La llamada de la ayuda inicia al dar clic en dicha imagen, cada página de vista incluye un nombre del archivo de ayuda, el contiene todo lo del módulo o sub-módulo que se esté visualizando en ese momento.

Capítulo IV:

Detalles de Implementación del Software

La implementación es una etapa muy importante en el ciclo de desarrollo del software, y se debe considerar una recopilación de variables dependiendo del tipo a implementar.

El objetivo del presente trabajo no es llevar a cabo una implementación para ponerla en producción en alguno de los Hospitales Nacionales con laboratorio de patología sino, dejarlo plasmado como un diseño funcional y probado, ya que toda actividad de implementación corresponde a las autoridades del Ministerio de Salud de la Dirección de Tecnologías Informáticas.

Es de aclarar que para llegar a este punto de implementación previamente ya se han realizado y cerrado todas las etapas de pruebas y depuración del software.

A continuación en los siguientes apartados se mostrará el diseño del Plan de Implementación del SISNAP.

4.1 Diseño de Metodología de Implementación

La metodología de implementación del SISNAP será probada en conjunto con el Ministerio de Salud, para verificar alguna inconsistencia referente a la metodología utilizada.

En la estrategia definida se contemplan los siguientes puntos:

1. Verificación de cumplimiento de Requerimientos Operativos.
2. Actividades de Instalación y configuración de Requerimientos Operativos.
3. Instalación del sistema Global.
4. Instalación del sistema Local.
5. Plan de capacitación a usuarios finales.

Cada uno de los enunciados anteriores representa una actividad, que cuenta con un conjunto de tareas adicionales.

Verificación de cumplimiento de Requerimientos Operativos

Los requerimientos operativos incluyen software, hardware, infraestructura de red y otro tipo de recurso necesario para que un SISNAP en entorno global como local pueda funcionar y brindar su utilidad de manera eficiente a los usuarios finales.

Los requerimientos de esta actividad ya fueron presentados en el apartado 2.4.1 y 2.4.3. En esta actividad se recomienda realizar un documento con las especificaciones solicitadas para el cumplimiento mínimo necesario de hardware, software, tecnología de red y otros; posteriormente realizar el chequeo en el Hospital donde se instalará el SISNAP.

Actividades de Instalación y configuración de Requerimientos Operativos

Luego de la verificación de los requerimientos de los sistemas, llega el momento de configurar el o los sistema que se instalarán.

A. Para la instalación del servidor **apache** los requerimientos son los siguientes módulos:

- apache2 2.2.14 server
- apache2 doc
- apache2 mpm-prefork
- apache2-utils
- apache2.2-bin
- apache2.2-common
- libapache2-mod-auth-pgsql v.2.0.3-5-build2
- libapache2-mod-php5 v5.3.2-1

B. Para la instalación de **php 5.3.2**

- php5 5.3.2
- php5-cgi
- php5-cli
- php5-common
- php5-curl
- php5-dbg

- php5-gd
- php5-imap
- php5-mcrypt
- php5-mysql
- php5-pgsql
- php5-snmp
- php5-svn

C. Configuración del Servidor **apache**

El servidor apache lleva la siguiente configuración.

Configurar el archivo con un editor de texto

```
/etc/apache/sites_avaliable/default
```

```
AllowOverride All
```

Si el sitio es puesto en un directorio virtual, configurar el archivo respectivo con las directivas antes mencionadas.

Realizar la instalación o activación del siguiente módulo de apache.

```
#a2enmod rewrite
```

```
#sudo /etc/init.d/apache2 force-reload
```

Recordemos que nuestro sistema está desarrollado sobre un sistema Ubuntu Linux12.04 y cualquier otro despliegue sobre una plataforma diferente deberá de probarse para validar el correcto funcionamiento del SISNAP.

Esta última configuración nos servirá para la configuración de un archivo “*.htaccess*” del servidor apache y asegurar nuestro sistema contra algunos tipos de ataques.

D. Para la configuración del servidor **Postgresql**

- Postgresql 8.4.5
- Postgresql-client
- Pgadmin3

Configuración de Postgresql

Editar el archivo “*postgresql.conf*”

```
listen_addresses = '*'
```

```
ssl = true
```

```
password_encryption = on
```

Editar el archivo “*pg_hba.conf*”

```
# IPv4 local connections:
```

```
host all all 192.168.1.0/24 md5
```

Como ejemplo se muestra como se configuró Postgresql para el ambiente de desarrollo del SISNAP. Para un ambiente de producción es necesario conocer con anticipación las direcciones IP, que la interconectividad entre un laboratorio de patología local con el Sistema Global exista y sea estable y así proceder a declarar en las líneas antes mencionadas la conexión hacia el sistema Global y viceversa.

Fijar la contraseña del usuario **postgres**

Estando como root en la terminal de Linux

```
Root[#]: su postgres
```

```
Postgres[$]:psql
```

```
postgres=#ALTER USER postgres WITH PASSWORD 'nueva_contraseña';
```

```
postgres=#\q
```

```
Postgres[$]:exit
```

```
Root[#]:
```

Con la configuración anterior ya podemos acceder a registrarnos en nuestro gestor de base de datos Postgresql, sobre todo si lo administraremos desde una herramienta gráfica como la que se recomendó en la instalación PgAdminIII

E. Configuración de Cron para Actualizaciones

Sistemas locales de patología

La configuración del cron es necesaria tanto en el envío de actualizaciones de los sistemas de Patología de un hospital hacia global. Para esto hay que configurar a nivel de sistema operativo la siguiente línea.

Ingresa a la línea de comandos como root del servidor apache y digitar lo siguiente:

```
root[#]: cron -e
```

```
#8:01 p.m. iniciar subida de datos a Global
```

```
1 20 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_local.sh >>  
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
```

La línea anterior se refiere, que un sistema de patología pueda iniciar su replicación todos los días del año el primer minuto de las 8 p.m.

Al momento de instalar un SISNAP en un hospital, se recomienda cambiar la línea anterior y darle un margen de media hora respecto al último, para evitar alta transaccionalidad en el sistema global. Así por ejemplo el siguiente sistema que se instalara en un hospital determinado debería de quedar la línea del cron de la siguiente manera:

```
root[#]: cron -e
```

```
#8:30 p.m. iniciar subida de datos a Global
```

```
30 20 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_local.sh >>  
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
```

Y el siguiente laboratorio quedaría así:

#8:30 p.m. iniciar subida de datos a Global

```
1 21 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_local.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
```

De la manera antes descrita debe configurarse el servicio y sucesivamente incrementando media hora por cada hospital agregado.

Sistemas Globales de patología

El Sistema Global considera también la utilización de actualizaciones diarias del sistema implementadas a través del cron. Para que estas se hagan efectivas es necesario configurar las siguientes entradas en el cron del Servidor donde está alojada la aplicación.

root[#]: cron -e

```
1 0 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_0.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
2 0 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_1.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
30 0 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_2.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
1 1 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_3.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
30 1 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_4.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
1 2 * * * /bin/bash /var/www/proyecto/cronjobs/cronjob_5.sh >>
/var/www/sisnap/includes/replicaLog.txt
```

Donde cada una de las entradas representa la ejecución de un archivo intento de replicación iniciando a la media noche, con un intervalo de 30 minutos y con 5 intentos.

Cada intento por hospital tratará de replicar las tablas ya mencionadas en el apartado 3.5.4, verificando la conectividad hacia el hospital que apunta la conexión, y si al final no hay éxito dejará la replicación pendiente para el siguiente día.

F. Configuración de Cortafuegos y Puertos de comunicación

La instalación de los paquetes del servidor apache y gestor de la base de datos deberían abrir por defecto los puertos necesarios en el servidor.

Para garantizar que cualquier tipo de fallo no ocurrirá en el sistema, se recomienda que el servidor donde se instale dicha paquetería no tenga el servicio de firewall arriba o si se insiste en que no puede estar abajo, habilitar el puerto 80 para apache, el 5432 para Postgresql y 3306 para MySQL. Así también los puertos anteriores deben de habilitarse por regla en el firewall principal del establecimiento donde se instalará el sistema.

El sistema permite el envío de correo electrónico que puede ser configurado por un servidor de correo que posee el establecimiento donde se esté instalando el sistema. Se recomienda habilitar el puerto TCP443.

Finalmente conocer la IP que tendrá el servidor apache, el servidor Postgresql y el servidor MySQL en el hospital, para habilitar la comunicación entre ellos permitiendo el paso de información entre los diferentes servicios locales y adicionalmente habilitar en otra regla del firewall la comunicación hacia las IP's pero del servidor Global.

Instalación del sistema Global

La instalación del sistema global viene como consecuencia de haber cumplido exitosamente los pasos anteriores.

- Instalación de la Base de Datos Global.

El sistema global se diferencia de un sistema Local de un hospital principalmente por los datos que manejará, por este motivo es de aclarar que la instalación de una base de datos de un sistema Global es diferente a la de un Sistema Local.

Para la configuración de la Base de Datos global es necesario crear un usuario y contraseña en el Gestor de Postgresql y posteriormente restaurar el backup de la base de datos proporcionado.

El sistema global solicitara la siguiente información al momento de la instalación:

* Llene los campos Señalados como requeridos

Configuración General de Sistema Nuevo	
Usuario Administrador	* Admin
Password	* admin
Tipo de Acceso al Sistema	* Sistema Local

Configuración Base de Datos Local	
Servidor	* 192.168.1.3
Usuario	* sispnap
Password	*
Reingresar Password	*
Nombre Base de Datos	* sispnap
Puerto del Gestor	5432

Configuración para envío de Correos del Sistema	
Dominio del Agente de Correo	* smtp.gmail.com
Puerto Escucha	* 465
Cuenta de Correo Anfitriona	* tesis.mspas@gmail.com
Password Cuenta de Correo	*
Password Cuenta de Correo	*
Correo Electronico de Prueba	* email de prueba

Probar Configuraciones Limpiar

Figura 4.1 Configuración Sistema Global.

Todos los datos solicitados en la instalación del sistema global han sido previamente obtenidos y validados para evitar cualquier tipo de error en la instalación y así obtener éxito en la configuración.

Instalación del sistema Local

La instalación del sistema local es similar a la configuración de un sistema global, debe de haber cumplido con los requisitos previos para evitar algún tipo de error en la instalación.

La configuración debe incluir acceso a la base de datos SIAP y a la base de datos Global del SISNAP, para garantizar el perfecto funcionamiento del sistema Local.

Configuración del Sistema



* Llène los campos Señalados como requeridos

Selección tipo de Sistema

Tipo de Acceso al Sistema * Sistema Local

Continuar Limpiar

Figura 4.2 Inicio de configuración.



* Llène los campos Señalados como requeridos

Configuración General de Sistema

Usuario Administrador * Admin

Password * admin

Tipo de Acceso al Sistema * Sistema Local

Autorización de Estudios * Seleccione Opcion

Configuración Base de Datos Local

Servidor *

Usuario *

Password *

Reingresar Password *

Nombre Base de Datos * sisnap

Puerto del Gestor 5432

Configuración Base de Datos Global

Servidor *

Usuario *

Password *

Reingresar Password *

Nombre Base de Datos * sisnap

Puerto del Gestor 5432

Configuración Base de Datos SIAP Local

Servidor *

Usuario *

Password *

Reingresar Password *

Nombre Base de Datos * siap

Puerto del Gestor 3306

Configuración para envío de Correos del Sistema

Dominio del Agente de Correo * smtp.gmail.com

Puerto Escucha * 465

Cuenta de Correo Anfitriona * mail.anfitrion@dominio.com

Password Cuenta de Correo * contraseña

Password Cuenta de Correo * reingrese contraseña

Correo Electronico de Prueba * email de prueba

Probar Configuraciones Limpiar

Figura 4.3 Configuración Sistema Local.

4.2 Testing y Corrección de errores.

Con las actividades antes descritas, los sistemas tanto global como local, están listos para funcionar, no sin antes realizar pruebas de funcionamiento y rendimiento de los servicios; así como también pruebas de estabilidad en la conectividad de la red, para garantizar una convivencia armónica.

Las pruebas son un punto importante para garantizar la estabilidad del sistema antes de ponerlo en producción y debe de considerarse un periodo idóneo de por lo menos una semana para someterlo a estrés con colaboración de los usuarios finales para realizar ajustes luego de la instalación del SISNAP.

Las pruebas que se recomiendan realizar al sistema son las siguientes:

- Prueba de conectividad y estabilidad con el Sistema Global.
- Prueba de funcionamiento y rendimiento del Gestor de Base de datos.
- Pruebas Unitarias de los Módulos del Sistema, para la detección errores e inseguridad.

Luego de superadas las pruebas y realizado los ajustes necesarios en rendimiento de los enlaces de red y gestor de bases de datos el sistema puede liberarse.

4.3 Costo de Implementación

El costo de implementación de un conjunto de sistemas según se detalló en el apartado 2.4.2.1 en la tabla 2.13, la preparación de los servidores e implementación del sistema tienen un costo estimado de \$200 por sistema (un sistema global y un sistema local), lo que suma \$400.00 como se expresa en la tabla de costos y gastos; con lo anterior el ministerio de salud estaría absorbiendo esta cantidad por cada sistema instalado en los diferentes hospitales.

Con lo anterior el Ministerio de Salud se ahorra esta cantidad por cada uno de los sistemas que implementará a futuro en los diferentes Hospitales Nacionales.

Conclusiones

- El esfuerzo de reuniones de personal del Ministerio de salud y un comité de médicos jefes de unidades de patología, dieron como resultado la estandarización de los diferentes procesos de análisis de los estudios patológicos, lo que llevó a considerar que consolidar la información de los estudios realizados a los pacientes ayudaría a respaldar los detalles de cada uno de ellos en el proceso de análisis y proporcionar un diagnóstico con la mayor precisión y así establecieron la clara necesidad de la creación de un sistema informático.
- El SISNAP satisface la automatización de procesos, cuantificación de la producción, obtención de información detallada y precisa en tiempo real de estadísticas y reportes que contribuyan al alcance de los objetivos de las unidades de patología.
- Para la creación del SISNAP, el grupo de desarrollo se apoyó en diversas técnicas de investigación entre las cuales destacan, la observación directa, las entrevistas, los cuestionarios y la documentación bibliográfica tomando como fundamento el ciclo de vida de análisis y desarrollo de sistemas.
- El SISNAP por ser un sub-módulo de SIAP, solo puede instalarse en Hospitales y/o establecimientos de salud pública que cuenten con SIAP.
- La creación de un código único por cada paciente que ingrese al sistema a nivel nacional, ayudará a que los estudios patológicos de un determinado paciente realizados en diferentes laboratorios con SISNAP puedan ser visualizados con facilidad como parte de su historial clínico a nivel nacional y brindar amplios criterios en el diagnóstico de enfermedades y el tratamiento de las mismas.
- El módulo de análisis de estudios fue diseñado para permitir de manera fácil el ingreso y el procesamiento de la(s) muestra(s) en forma ordenada y detallada, a través de una interfaz sencilla y comprensible al usuario que facilita la comprensión de las fases del estudio y agiliza el tiempo de resultado.

- SISNAP ofrece una plataforma de desarrollo dinámico de plantillas, las cuales contribuirán a la estandarización del proceso de análisis de estudios y serán creadas bajo la previa autorización del comité designado por MINSAL.
- La generación de reportes de estudios clínicos y comparativos de estudios en tiempo real, será a través del módulo de reportes y contribuirán a la toma de decisiones de las autoridades de las unidades de patología.
- El esfuerzo dedicado a la creación del SISNAP por parte del grupo de desarrollo, nos recompensa con una gran experiencia adquirida al desarrollar una aplicación robusta, útil y necesaria; el conocimiento de autoridades del Ministerio de Salud, gerencias administrativas de hospitales nacionales, jefes de patología y finalmente la satisfacción de contribuir a mejorar los procedimientos internos de los establecimientos públicos.
- Las pruebas de depuración e instalación del sistema, no se pudieron realizar según el plan preliminar definido en el alcance del proyecto, debido a que el proyecto de renovación tecnológica de los hospitales de occidente seleccionados, no se ha llevado a cabo aun por parte del Ministerio de Salud.

Recomendaciones

A las autoridades

- Se recomienda que el personal de los diferentes laboratorios de patología deben ser capacitados en el área de la informática para que logren asimilar fácilmente el uso del SISNAP y así garantizar la operatividad del sistema y obtener retroalimentación para futuras mejoras.
- No exponer o abusar de la creación de los roles de usuario que el sistema permite, para dar acceso innecesario a usuarios que puedan perjudicar o exponer información confidencial de los estudios del sistema.
- Creación de un comité permanente de patólogos y personal del Ministerio de Salud para la determinación de lineamientos, administración de las plantillas patológicas que se incorporaran en el SISNAP y para garantizar la continuidad del sistema de patología.

Uso del sistema

- El uso adecuado de los diferentes métodos de búsqueda de paciente del módulo de recepción garantiza muy buenos resultados para determinar la existencia de un paciente único, en los diferentes entornos ya sea en el sistema global, en SIAP o el propio sistema local.
- La creación de plantillas involucra un alto grado de responsabilidad ya que se debe de recordar que serán implementadas en todos los hospitales con laboratorio de patología en el país, deben de llevar un proceso planificado para su liberación.

Personal Técnico

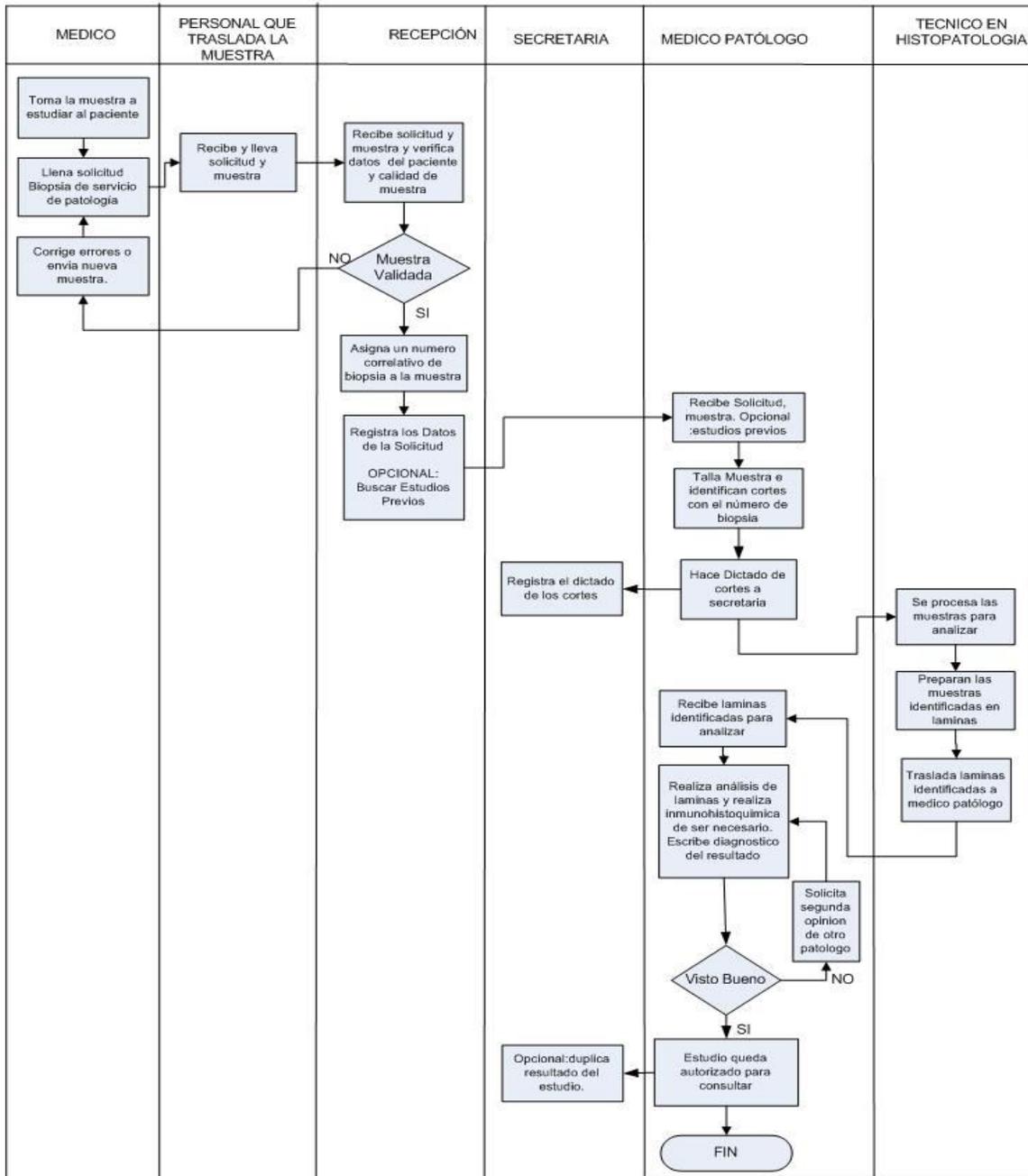
- Para realizar las configuraciones en los procesos de instalación y configuración de los paquetes de servidor, es necesario seguir la guía de implementación del sistema descrita en este documento para evitar cualquier tipo de inconvenientes y saber solventarlos.

- Es necesario que la preparación del o los equipos servidores con los paquetes de servidor, se realicen con previa anticipación y planificación, con el fin de evitar incidentes el día de la instalación del sistema; así también en las pruebas de comunicación en ambas vías con el enlace dispuesto entre el sistema local y global.
- Tomar en consideración el consumo de los recursos de los equipos servidores, los equipos clientes e incluir el software de aplicación recomendado para el buen funcionamiento del sistema.

ANEXOS

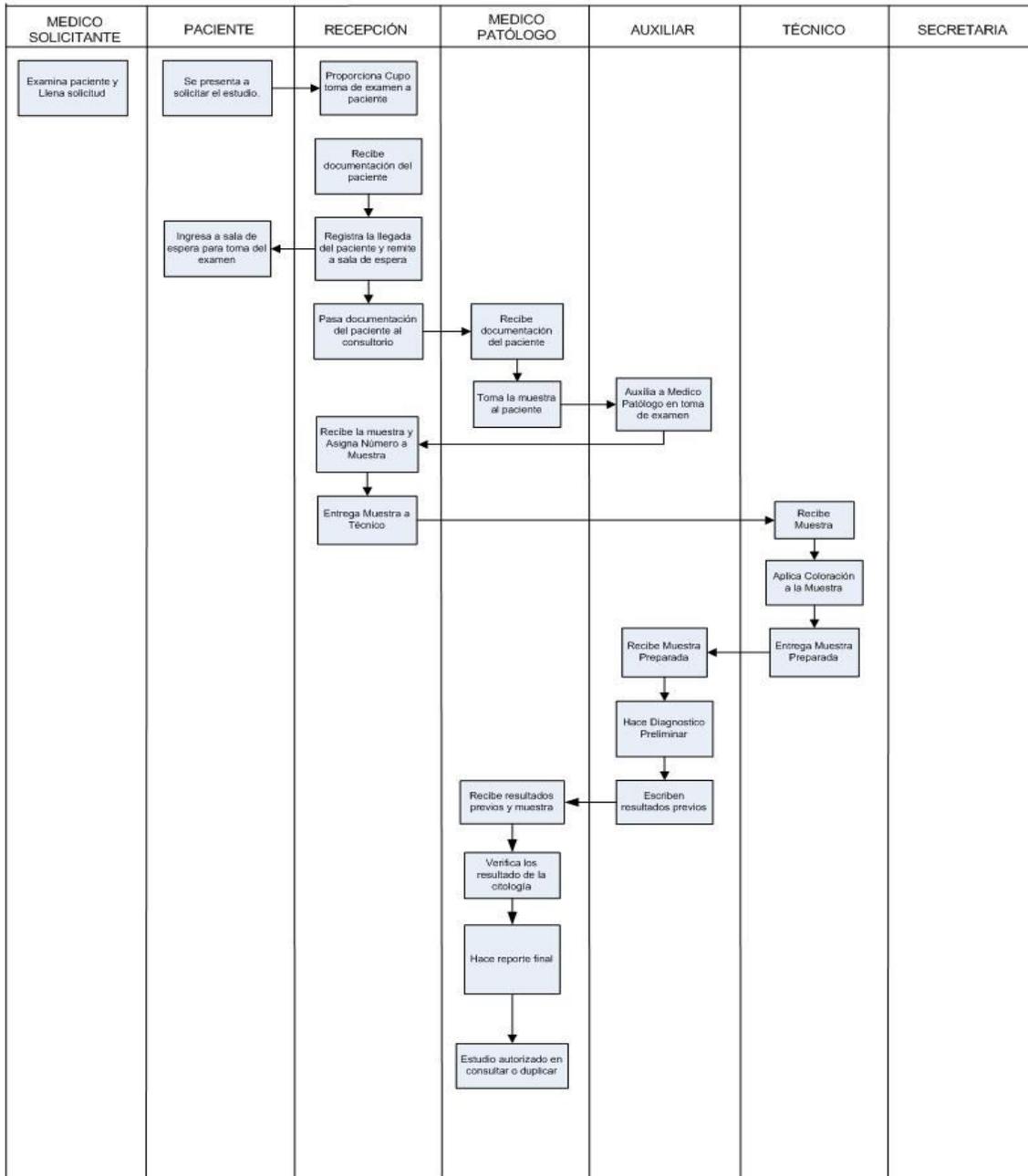
ANEXO I - Descripción del Proceso de Solicitud de Biopsia

Flujo de Información general De Solicitud de Biopsias del Servicio de Patología



ANEXO IV - Descripción del Proceso de solicitud de Citología por Aspiración de Aguja Fina

Flujo de Información general Servicio de Patología
Solicitud de Citología por aspiración con aguja fina (CAAF)



ANEXO V – Guía de Observación

Tabla de Reconocimiento de Procesos internos en las unidades de Patología

No	Evaluación de Procesos de Estudios	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	El proceso de recepción realiza una verificación exhaustiva de los datos de la boleta			
2	Utilizan algún medio electrónico para registrar y cotejar la información del paciente.			
3	El expediente del paciente es electrónico			
4	El dictado del talle es escrito en un medio electrónico.			
5	El proceso de análisis/diagnóstico de un estudio son realizados por un mismo medico patólogo.			
6	Autorizan uno o varios médicos patólogos los estudios de los pacientes.			
7	Los resultados de los estudios son escritos a mano en la boleta.			
8	Se realizan reportes de estudios en la unidad de patología			
9	Observaciones Generales			

Tabla de Reconocimiento de equipo tecnológico en las unidades de Patología

No	Evaluación de Plataforma Tecnológica	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Existe infraestructura de red en la unidad			
2	Cuenta con computadoras personales			
	a) Médicos patólogos			
	b) Recepcionista			
	c) Técnicos			
	d) Jefe de la Unidad			
3	Cuenta con impresor(es) la unidad			
4	Cuenta el personal con la habilidad técnica del equipo informático			
5	Otras observaciones			

ANEXO VI – Cuestionario

1. Nombre de Hospital:
2. Nombre del Jefe de Patología:
3. Escriba en la siguiente tabla los nombres de los puestos y su respectiva cantidad de empleados de su unidad de patología:

Tabla de Cantidad de Empleados por Puestos

Nombre del Puesto	Número de empleados
Secretarias	
Técnicos en Histopatología	
Técnico en Histopatología - Talla	
Técnico en Histopatología - Citología	
Jefe de Departamento de Patología	
Subjefe de Departamento de Patología	
Médicos Patólogos Especialistas	

4. Escriba en la siguiente tabla el número de producción promedio al día de los ítems mencionados a continuación:

Tabla de Cantidad de Estudios Recibidos por Mes

Categorías	Cantidad promedio
Recepción de Biopsias	
Recepción de Citologías	
Biopsias Talladas	
Diagnósticos de biopsias	
Diagnósticos de citologías	

ANEXO VII – Entrevista

1. Describa como se lleva a cabo el proceso desde la recepción hasta la entrega de diagnóstico del mismo.
2. Describa la manera de obtención de los estudios.
3. ¿Cómo clasifica los exámenes que vienen de otros hospitales?
4. ¿Qué tipos de exámenes se realizan en su unidad?
5. ¿Se guarda un historial de los exámenes de los pacientes?
6. ¿Qué tipo de medio utiliza para guardar los resultados?
7. ¿Se verifican o anexan los resultados de estudios anteriores?
8. ¿Utilizan plantillas para la recopilación de datos del estudio?
9. ¿Cuál es la importancia de utilizar plantillas?
10. ¿Tienen equipo informático que apoye su trabajo?
11. ¿Tienen acceso a la red informática del hospital?
12. ¿La metodología del estudio la realiza un solo médico o más de uno?
13. ¿Qué tipo de personal interviene en el proceso del estudio?
14. ¿Cómo y quién realiza el proceso de autorización de los estudios?

ANEXO VIII – Boleta de Examen de Biopsia Hospital Rosales

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE PATOLOGIA

19 AGO. 2010



SOLICITUD DE ESTUDIO HISTOPATOLOGICO (BIOPSIA)

No. 5802

NOMBRE: [Redacted]
SERVICIO: Salud Gr. U. de Esp. REGISTRO No. 2159640 SEXO F EDAD 515

DIAGNOSTICO CLINICO: Apandicitis Apud.

DATOS CLINICOS Y DE LABORATORIO PERTINENTES:

Paciente con 2 días de evolución de dolor en epigastrio irradiado a fosa ilíaca derecha acompañado de náuseas y vómitos.

EVOLUCION DE LA ENFERMEDAD O LESION: _____ TRATAMIENTO RECIBIDO: _____

MUESTRA OBTENIDA POR: ESCISION _____ PUNCION _____ CIRUGIA RADICAL _____

EXTIRPACION: PARCIAL _____ COMPLETA

MUESTRAS ENVIADAS:

NOMBRE DE MUESTRA	LOCALIZACION	DIMENSIONES	IMPRESIÓN CLINICA
1. <i>Rev</i> Apandice cecal	Pelvis	3 x 1.5	apandicitis apud. supurada.
2.			
3.			

BIOPSIAS ANTERIORES DE ESTE PACIENTE:

Mas Eval.

No. ng DIAGNOSTICO: _____
No. _____ DIAGNOSTICO: _____
No. _____ DIAGNOSTICO: _____

CAAF ANTERIORES DE ESTE PACIENTE:

No. _____ DIAGNOSTICO: _____
No. _____ DIAGNOSTICO: _____

FECHA TOMA DE LA MUESTRA: 17-8/10

18 AGO 2010

FECHA RECIBIDA EN PATOLOGIA: _____

5802
DR. JOSE EMMANUEL GUZMÁN GARCÍA
DOCTOR EN MEDICINA
J. M. M. No. 12.674
MÉDICO REMITENTE
(FIRMA Y SELLO)

ESPACIO PARA SER UTILIZADO EN EL SERVICIO DE PATOLOGIA

N.C. MACRO _____ N.C. MICRO _____ CORTES A NIVEL _____

ROTACION _____ COLORACION ESPECIAL _____ OTRO _____

ANEXO IX - Boleta de Examen de biopsia Hospital San Juan de Dios Santa Ana

HOSPITAL NACIONAL "SAN JUAN DE DIOS" DE SANTA ANA

Nº 0600

SOLICITUD DE ESTUDIO: ANATOMOPATOLOGICO CITOLOGICO

Nombre del Paciente	Sexo	Edad	Servicio	No. de Expediente
Nombre del Médico Solicitante	Lugar		Fecha	No. del Estudio Actual

MUESTRA A ESTUDIAR:

DIAGNOSTICO CLINICO:

HISTORIA CLINICA:

LOCALIZACION:

DURACION:

Fecha última regla:

Fecha penúltima regla:

Fecha próximo parto:

DATOS DE LABORATORIO PERTINENTES:

OPERACIONES, BIOPSIAS O CITOLOGIAS PREVIAS (señale donde, cuando, en que laboratorio, el numero de archivo de esos estudios):

TRATAMIENTO PREVIO: Radioterapia , Quimioterapia , Hormonoterapia , Otros
(Especifique dosis, duración, fechas, etc.)

LA PRESENTE MUESTRA FUE OBTENIDA POR:

frotis , punción , extirpación parcial , extirpación completa , cirugía radical
legrado , curetaje , otros

DESEA ALGUNA INFORMACION ESPECIAL EN EL PRESENTE ESTUDIO?:

ANEXO X - Boleta de Citología

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
HOSPITALIZACION
BIENESTAR MAGISTERIAL
S.S. EL SALVADOR

**HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE PATOLOGIA**

19-nov-2010
11:45am
3 laminas

SOLICITUD DE ESTUDIO CITOLOGICO

No. 10-B-178

NOMBRE: [Redacted] ? [Redacted] ? - EDAD 54

SERVICIO Bm REGISTRO No. Af 5284 SEXO M

TIPO DE MUESTRA ENVIADA: 20576-08V

LIQUIDO ASCITICO _____ LIQUIDO PLEURAL _____ MAMA _____ PIEL _____
 ORINA _____ ESPUTO _____ LAVADO BRONQUIAL _____ OTROS (ESPECIFICAR) Cervicado

DATOS CLINICOS PERTINENTES: pla con Am + INCC en H12 Angul
queu repue to Am sigito arull, f. clac.
Rx by: Hecune con recm cult + VII Hmgz 176?

DIAGNOSTICO CLINICO: Hecune Bcclm / 176? -

FECHA DE TOMA DE MUESTRA 19-11-10

FECHA RECIBIDA EN PATOLOGIA 19 NOV 2010

3 laminas

**MEDICO REMITENTE
(FIRMA Y SELLO)**

ESPACIO PARA USO DEL SERVICIO DE PATOLOGIA

ESTUDIO MICROSCOPICO:

*El material es escaso - células
 cilíndricas longitudinales, células múltiples
 microscópicas y microorganismos morfológicamente
 compatibles con histoplasmosis
 La etiología de la lesión es negativa*

DIAGNOSTICO: *negativa a histoplasmosis (Presencia histoplasmosis)*

Observación

FECHA DE REPORTE: 22/11/10 Codrs

PATOLOGO: [Redacted] 2 NOV 2010

CITOTECNOLOGO: Sra. Silvia de Núñez

FORM/ledob

ANEXO XI – Boleta de Citología por Aspiración de Aguja Fina (CAAF)

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE PATOLOGIA

Ministerio de Salud Pública
y Asistencia Social



SOLICITUD DE CITOLOGIA POR ASPIRACION CON AGUJA FINA (C.A.A.F.)

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
CONSULTA EXTERNA
ENDOCRINOLOGIA

NOMBRE: [Redacted] *Bxp Pac*
SERVICIO Endocrinología REGISTRO No. 27195-07 SEXO F EDAD 67 años
INFORMACION CLINICA Y DE LABORATORIO

tejido tiroideo ectópico línea media
nodulos en CTIF

DIAGNOSTICO CLINICO: tejido ectópico Previo
SITIO DE PUNCION: Msz/línea media y nodulos en CTIF

CAAF ANTERIORES DE ESTE PACIENTE: SI / 07-7-482 (Neg/ Bocio cr. deg. que tiene) / 09-7-388 (Neg a mal (Boc con deg

BIOPSIAS DE ESTE PACIENTE: NO
Bp. Hacia el año Dr. Bocio 11/10/2009
MEDICO REMITENTE (FIRMA Y SELLO) [Firma]
Dr. Carlos Marcel Martinez Aguilar
DOCTOR EN MEDICINA
J.V.P.M. No. 10034
FECHA: 10/06/2010

ESPACIO PARA SER UTILIZADO EN EL SERVICIO DE PATOLOGIA

FECHA Y HORA DE LA PUNCION 22 JUN 2010 No. 10-TF273

MEDICO QUE PRACTICO LA PUNCION Dr. Cipriano

COLORACION ESPECIAL _____
CITAR A PACIENTE: SI _____ NO _____

OBSERVACIONES _____

FORM2/ledh. C. Remanentes Tiroideas Cervicales.

ANEXO XII -Boleta Citología Cérvico Uterino

HOJA DE CITOLOGÍA
PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CÁNCER
CÉRVICO UTERINO, EL SALVADOR, C.A.
SOLICITUD Y REPORTE DE CITOLOGÍA CÉRVICO VAGINAL




NIP _____

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO _____

DUI _____

PRIMER APELLIDO _____ SEGUNDO APELLIDO _____ NOMBRES _____

DIRECCION _____ URBANO RURAL OTRO _____

FECHA DE NACIMIENTO ____/____/____ EDAD _____ No. EXPEDIENTE _____ No. CITOLOGÍA _____ FECHA TOMA MUESTRA ____/____/____

DATOS CLINICOS

G ____ P ____ A ____ V ____ FUR ____/____/____ FUP ____/____/____

LACTANCIA SI NO ANTICONCEPTIVOS SI NO TIPO AOC INY
DIU OTRO

LEUCORREA SI NO SANGRADO SI NO CERVICITIS SI NO

Tto.: CRIO LEEP CONO HISTERECTOMIA RADIACION HORMONAL

FECHA ____/____/____

BIOPSIA SI NO FECHA ____/____/____

RESULTADO _____

FIRMA Y SELLO RESPONSABLE TOMA PAP: _____

PAP PREVIO SI NO
NUMERO _____ FECHA ____/____/____

RESULTADO _____

PAP 1a VEZ

PAP SUBSECUENTE VIGENTE

PAP SUBSECUENTE ATRASADO

CALIDAD DE LA MUESTRA

SATISFACTORIA PARA EVALUACION
 INSATISFACTORIA PARA EVALUACION (ESPECIFICAR) _____
 PROCESADA NO PROCESADA POR: _____

CELULARIDAD INADECUADA
 FIJACION O PRESERVACION INADECUADA
 MATERIAL EXTRAÑO

INFLAMACION
 SANGRE
 CITOLISIS

AUSENCIA COMPONENTE ZONA TRANSFORMACION
 LAMINA QUEBRADA
 FALTA DE INFORMACION CLINICA
 IDENTIFICACION INADECUADA

NEGATIVA PARA LESION INTRAPITELIAL O MALIGNIDAD

ORGANISMOS

TRICHOMONAS VAGINALES
 MICROORGANISMOS MITOTICOS CONSISTENTES CON CANDIDA SP
 MICROORGANISMOS MICOTICOS CONSISTENTES CON TURULOPSIS SP
 CAMBIOS EN LA FLORA SUGESTIVOS DE VAGINOSIS BACTERIANA
 CAMBIOS CELULARES ASOCIADOS A HERPES SIMPLEX
 OTROS _____

CAMBIOS CELULARES REACTIVOS ASOCIADOS A

RADIACION
 INFLAMACION
 DIU

OTROS

ATROFIA
 CELULAS GLANDULARES POST HISTERECTOMIA
 CELULAS ENDOMETRIALES EN IGUAL O MAYOR A 40 AÑOS

ANORMALIDADES DE LA CELULA ESCAMOSA

ASC - US
 ASC - H

LEI DE BAJO GRADO
 LEI DE ALTO GRADO
 LEI DE ALTO GRADO CON HALLAZGOS SOSPECHOSOS DE INVASION
 CARCINOMA DE CELULAS ESCAMOSAS

ANORMALIDADES DE LA CELULA GLANDULAR

ENDOCERVICALES
 ENDOMETRIALES
 ORIGEN NO DETERMINADO
 ENDOCERVICALES FAVORECEN NEOPLASIA
 GLANDULARES FAVORECEN NEOPLASIA

ADENOCARCINOMA ENDOCERVICAL IN SITU
ADENOCARCINOMA ENDOCERVICAL EXTRAUTERINO
 ENDOMETRIAL SIN ESPECIFICAR

OTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS _____

OBSERVACIONES _____

FIRMA Y SELLO CITOTECNOLOGA _____

FIRMA Y SELLO CONTROL DE CALIDAD _____

SELLO LABORATORIO _____

FECHA RECEPCION ____/____/____ FECHA REPORTE ____/____/____

ANEXO XIII – Diccionario de Datos

Base de Datos SISNAP – Tabla config

config		
id	serial NOT NULL	
idadmin	int2 NOT NULL	
idhospital	int2	
acceso	int2 NOT NULL	
estado	char(1) NOT NULL	
mdns	varchar(50) NOT NULL	
mport	int2 NOT NULL	
musermail	varchar(100) NOT NULL	
mpassword	varchar(32) NOT NULL	
autorizarestudio	int2 NOT NULL	0-Jefe Medico Patologo 1- Cualquier Medico Patologo
fechacreacion	timestamp	
fechamodificacion	timestamp	
Indexes		
idconfig primary key	ON id	

Base de Datos SISNAP – Tabla dbconfig

dbconfig		
id	serial NOT NULL	
servidor	varchar(25)	
usuario	varchar(15)	
clave	varchar(32)	
databasename	varchar(25)	
puerto	int4	
entornodb	varchar(25)	
gestor	varchar(30)	
configuracion	int4 NOT NULL	
estado	char(1) NOT NULL	
hospital	int2	
Indexes		
id primary key	ON id	
Foreign Keys		
config_dbconfig	(configuracion) ref <u>config</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla mnt_departamento

mnt_departamento		
iddepto	int4 NOT NULL	
nombreddepto	varchar(20) NOT NULL	
idpais	int4 NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechahorareg	timestamp NOT NULL	
fechahoramod	timestamp NOT NULL	
Indexes		
pk_mntdepto primary key	ON iddepto	
Foreign Keys		
fk_mntpais	(idpais) ref <u>mnt_pais</u> (idpais)	

Base de Datos SISNAP – Tabla mnt_documentosidentidad

mnt_documentosidentidad		
iddocumento	int4 NOT NULL	
nombredocumento	varchar(20) NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechahorareg	timestamp NOT NULL	
fechahoramod	timestamp NOT NULL	
Indexes		
pk_documentosidentidad primary key	ON iddocumento	

Base de Datos SISNAP – Tabla mnt_documentosidentidad

mnt_establecimiento		
idestablecimiento	int4 NOT NULL	
idmunicipio	int4 NOT NULL	
nombrestablecimiento	varchar(120) NOT NULL	
idtipoestablecimiento	varchar(1) NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechahorareg	timestamp NOT NULL	
fechahoramod	timestamp NOT NULL	
Indexes		
pk_mntestablecimiento primary key	ON idestablecimiento	
Foreign Keys		
fk_municipio	(idmunicipio) ref <u>mnt_municipio</u> (idmunicipio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla mnt_estadocivil

mnt_estadocivil		
idestado	int4 NOT NULL	
nombrestadocivil	varchar(15) NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechahorareg	timestamp NOT NULL	
fechahoramod	timestamp NOT NULL	
Indexes		
PK_mnt_estadocivil primary key	ON idestado	

Base de Datos SISNAP – Tabla mnt_municipio

mnt_municipio		
idmunicipio	int4 NOT NULL	
iddepto	int4 NOT NULL	
nombremunicipio	varchar(50)	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechahorareg	timestamp NOT NULL	
fechahoramod	timestamp NOT NULL	
Indexes		
pk_mntmunicipio primary key	ON idmunicipio	
Foreign Keys		
fk_mntdepto	(iddepto) ref <u>mnt_departamento</u> (iddepto)	

Base de Datos SISNAP – Tabla mnt_pais

mnt_pais		
idpais	int4 NOT NULL	
nombrepais	varchar(15) NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechahorareg	timestamp NOT NULL	
fechahoramod	timestamp NOT NULL	
Indexes		
pk_mntpais primary key	ON idpais	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_ atributosplantilla

pat_ atributosplantilla		
idatributo	varchar(16) NOT NULL	
idplantillas	int4 NOT NULL	
areaplantilla	varchar(5) NOT NULL	
predecesor	varchar(16) NOT NULL	
descripcion	text NOT NULL	
entradalibre	bool NOT NULL	
unidadmedida	varchar(10) NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
tiposeleccion	char(1) NOT NULL	
Indexes		
id_attplan primary key	ON idatributo, idplantillas, areaplantilla	
Foreign Keys		
plantillas_ atributos	(idplantillas) ref <u>pat_ plantillas</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_ atributovalor

pat_ atributovalor		
id	bigserial NOT NULL	
idestudio	char(10) NOT NULL	
nummuestra	int2 NOT NULL	
codplantilla	int4 NOT NULL	
idatributo	varchar(16) NOT NULL	
valor	varchar(100) NOT NULL	
areaplantilla	varchar(5) NOT NULL	
Indexes		
idattrib_ valor primary key	ON id	
Foreign Keys		
attr_ plantilla_ attvalor	(idatributo, codplantilla, areaplantilla) ref <u>pat_ atributosplantilla</u> (idatributo, idplantillas, areaplantilla)	
muestras_ attrvalor	(idestudio, nummuestra) ref <u>pat_ muestras</u> (idestudio, nummuestra)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_biopsiacongelada

pat_biopsiacongelada		
idestudiocong	varchar(10) NOT NULL	
idestudiocomun	varchar(10) NOT NULL	
estadobcongfinalizado	bool NOT NULL DEFO false	
estadobcomunassignado	bool NOT NULL DEFO false	
Indexes		
idestudiocong primary key	ON idestudiocong	
Foreign Keys		
estudigral_estudiocong	(idestudiocong) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_categoriasplantilla

pat_categoriasplantilla		
id	serial NOT NULL	
nombre	varchar(30) NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
estado	bool NOT NULL DEFO true	
Indexes		
idcategorias primary key	ON id	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_detallemacro

pat_detallemacro		
idestudio	char(10) NOT NULL	
idmuestra	int2 NOT NULL	
idplantilla	int4 NOT NULL	
idusuario	int4 NOT NULL	
cortes	int2 NOT NULL	
receptaculos	int2 NOT NULL	
historiatalle	text NOT NULL	
Indexes		
iddetmacro primary key	ON idestudio, idmuestra	
Foreign Keys		
muestras_macro	(idestudio, idmuestra) ref <u>pat_muestras</u> (idestudio, nummuestra)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_detallemicro

pat_detallemicro		
idestudio	varchar(10) NOT NULL	
nummuestra	int2 NOT NULL	
idplantilla	int4 NOT NULL	
idusuario	int4 NOT NULL	
numerolaminas	int2 NOT NULL	
descripcionmicro	text NOT NULL	
Indexes		
iddetmicro primary key	ON idestudio, nummuestra	
Foreign Keys		
muestras_detmicro	(idestudio, nummuestra) ref <u>pat_muestras</u> (idestudio, nummuestra)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_diagnostico

pat_diagnostico		
idestudio	char(10) NOT NULL	
nummuestra	int2 NOT NULL	
idusuario	int4 NOT NULL	
diagnostico	text NOT NULL	
Indexes		
pkdiag primary key	ON idestudio, nummuestra	
Foreign Keys		
muestras_diagnos	(idestudio, nummuestra) ref <u>pat_muestras</u> (idestudio, nummuestra)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estados

pat_estados		
idestado	int2 NOT NULL	
nombre	varchar(2147483647) NOT NULL DEFO 50	
Indexes		
idstatus primary key	ON idestado	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estadosproceso

pat_estadosproceso		
idproceso	int8 NOT NULL	
estado	int2 NOT NULL	
fecha	timestamp NOT NULL	
Indexes		
estado_idproceso primary key	ON idproceso, estado	
Foreign Keys		
estado_estadoproceso	(estado) ref <u>pat_estados</u> (idestado)	
procesos_estados	(idproceso) ref <u>pat_procesosestudios</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estudiobiopsia

pat_estudiobiopsia		
idestudio	char(10) NOT NULL	
evolucionenfermedad	text NOT NULL	
tratamientorecibido	text NOT NULL	
Indexes		
idestudiob primary key	ON idestudio	
Foreign Keys		
stdgral_stdbiopsia	(idestudio) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estudiocaaf

pat_estudiocaaf		
idestudio	char(10) NOT NULL	
sitiopuncion	vvarchar(50) NOT NULL	
medicopuncion	vvarchar(100) NOT NULL	este código es en base al código del empleado que se menciona en SIAP
coloracionespecial	vvarchar(100) NOT NULL	
Indexes		
idestudiocaaf primary key	ON idestudio	
Foreign Keys		
estgral_stdcaaf	(idestudio) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estudiocitologiav

pat_estudiocitologiav		
idestudio	char(10) NOT NULL	
g	int2	
par	int2	
pre	int2	
a	int2	
v	int2	
fur	date NOT NULL	
fup	date NOT NULL	
lactancia	bool	
anticonceptivos	bool	
aoc	bool	
iny	bool	
diu	bool	
otro	bool	
especificar	varchar(30)	
leucorrea	bool	
sangrado	bool	
cervicitis	bool	
crio	bool	
fechacrio	date	
leep	bool	
fechaleep	date	
cono	bool	
fechacono	date	
histerectomia	bool	
fechahist	date	
radiacion	bool	
fecharad	date	
hormonal	bool	
fechahor	date	
biopsia	bool	
fechabiop	date	
resultadobiop	text	
papprevio	bool	
numero	int2	
fechabiopsia	date	
resultadopap	text	
papprimera	bool	
papsubsecuente	bool	
papsubsecuenteatrasado	bool	
responsablepap	varchar(200)	
Indexes		
idestudio_cu primary key	ON idestudio	
Foreign Keys		
estudigr1_estudiocv	(idestudio) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estudiocitologias

pat_estudiocitologias		
idestudio	char(10) NOT NULL	
tipomuestra	varchar(100) NOT NULL	
otro	varchar(50) NOT NULL	
descripcionmuestra	varchar(100) NOT NULL	
Indexes		
idestudioc primary key	ON idestudio	
Foreign Keys		
stdgral_stdcitologias	(idestudio) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estudiogeneral

pat_estudiogeneral		
idestudio	varchar(10) NOT NULL	
tipoestudio	char(1) NOT NULL	
idsisnap	varchar(9) NOT NULL	
idestablecimiento	varchar(6) NOT NULL	
idexpediente	varchar(10) NOT NULL	
idservicio	int2 NOT NULL	
medicosolicitantejvmp	varchar(6) NOT NULL	
diagnosticoclinico	varchar(200) NOT NULL	
datosclnicospertinente	text NOT NULL	
fechatomamuestra	timestamp NOT NULL	
feharecibido	timestamp NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
proceso	int2 NOT NULL	
estado	int2 NOT NULL	
nombremedicosolicitante	varchar(90) NOT NULL	
anho	varchar(2) NOT NULL	
lab	int4 NOT NULL	
correlativo	int4 NOT NULL	
idsiap	int4 NOT NULL DEFO 0	
global	bool NOT NULL DEF False	
Indexes		
idestudio primary key	ON idestudio	
Foreign Keys		
fkestudio_estado	(estado) ref <u>pat_estados</u> (idestado)	
paciente_stdgral	(idsisnap) ref <u>pat_paciente</u> (idsisnap)	
fk_estudioprocesos	(proceso) ref <u>pat_procesos</u> (idproceso)	
idservicio_servicio	(idservicio) ref <u>pat_servicio</u> (idservicio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_estudioplantillas

pat_estudioplantillas		
idestudio	varchar(10) NOT NULL	
idplantilla	int4 NOT NULL	
Indexes		
id_plantilla primary key	ON idestudio, idplantilla	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_hospitales

pat_hospitales		
idpathospital	serial NOT NULL	
nombre	varchar(50) NOT NULL	
estado	int4 NOT NULL	
idestablecimiento	int2	
Indexes		
idlabhospitales primary key	ON idpathospital	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_logusuarios

pat_logusuarios		
idlogs	bigserial NOT NULL	
idusuario	int4 NOT NULL	
starsesion	timestamp NOT NULL	
endsesion	timestamp DEFO ('now'::text)::date	
ip_remota	varchar(20)	
url	varchar(60) NOT NULL	
accion	varchar(100)	
Indexes		
idloguser primary key	ON idlogs	
Foreign Keys		
usuarios_log	(idusuario) ref pat_usuarios (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_modulos

pat_modulos		
id	serial NOT NULL	
nombre	varchar(50) NOT NULL	
modulopadre	varchar(50)	
esmenu	bool	
idpadre	int4	
nivel	varchar(10)	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4	
fechacreacion	timestamp	
fechamodificacion	timestamp	
orden	int4	
estado	int4 DEFO 1	
archivoenlace	varchar(100)	
Indexes		
pat_modulos_pkey primary key	ON id	
Foreign Keys		
id_parentid	(idpadre) ref <u>pat_modulos</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_muestras

pat_muestras		
idestudio	char(10) NOT NULL	
nummuestra	int2 NOT NULL	
nombremuestra	varchar(100) NOT NULL	
localizacion	varchar(150) NOT NULL	
dimensiones	varchar(50) NOT NULL	
impresionclinica	text NOT NULL	
proceso	int2 NOT NULL	
estado	int2 NOT NULL	
idobtencionmuestra	int4 NOT NULL	
Indexes		
idmuestras primary key	ON idestudio, nummuestra	
Foreign Keys		
fk_muestraestados	(estado) ref <u>pat_estados</u> (idestado)	
stdgral_muestras	(idestudio) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	
obtencionmuest_muestras	(idobtencionmuestra) ref <u>pat_obtencionmuestra</u> (id)	
fk_muestraprocesos	(proceso) ref <u>pat_procesos</u> (idproceso)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_obtencionmuestra

pat_obtencionmuestra		
id	serial NOT NULL	
nombre	varchar(50) NOT NULL	
idtipoestudio	varchar(1) NOT NULL	
estado	bool NOT NULL DEFO false	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp	
Indexes		
idobtencionmuestra primary key	ON id	
Foreign Keys		
tipostd_obtencionmuestra	(idtipoestudio) ref <u>pat_tipoestudio</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_paciente

pat_paciente		
idsisnap	varchar(9) NOT NULL	
nombre	varchar(50) NOT NULL	
apellidos	varchar(50) NOT NULL	
idestadocivil	int2 NOT NULL	
idtipodocidentidad	int2 NOT NULL	
numerodocumento	varchar(20)	
direccion	varchar(100)	
area	varchar(8) NOT NULL	
telefono	varchar(10)	
fechanac	date	
sexo	char(1) NOT NULL	
idmunicipionac	int2 NOT NULL	
nombremadre	varchar(80)	
nombrepadre	varchar(80)	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
Indexes		
idsisnap primary key	ON idsisnap	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_pacientehospital

pat_pacientehospital		
idsisnap	vvarchar(9) NOT NULL	
idestablecimiento	vvarchar(6) NOT NULL	
idexpediente	vvarchar(8) NOT NULL	
idpaciente	vvarchar(8) NOT NULL	
Indexes		
id_ph primary key	ON idsisnap, idestablecimiento, idexpediente	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_pacienttemp

pat_pacienttemp		
idsisnap	vvarchar(9) NOT NULL	
nombre	vvarchar(50) NOT NULL	
apellidos	vvarchar(50) NOT NULL	
idestadocivil	int2 NOT NULL	
idtipodocidentidad	int2 NOT NULL	
numerodocumento	vvarchar(20)	
direccion	vvarchar(100)	
area	vvarchar(8) NOT NULL	
telefono	vvarchar(10)	
fechanac	date	
sexo	char(1) NOT NULL	
idmunicipionac	int2 NOT NULL	
nombremadre	vvarchar(80)	
nombrepadre	vvarchar(80)	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
Indexes		
pk_pacienttemp primary key	ON idsisnap	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_permisosmodulos

pat_permisosmodulos		
idrol	int4 NOT NULL	
idmodulo	int4 NOT NULL	
permisos	char(3) NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4	
Indexes		
pat_permisosmodulos_pkey primary key	ON idrol, idmodulo	
Foreign Keys		
modulos_permisosmodulos	(idmodulo) ref <u>pat_modulos</u> (id)	
roles_permisosmodulos	(idrol) ref <u>pat_rol</u> (idrol)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_plantillas

pat_plantillas		
id	serial NOT NULL	
nombre	varchar(50) NOT NULL	
descripcion	text NOT NULL	
idcategoriasplantillas	int4 NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp NOT NULL	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4 NOT NULL	
macro	bool NOT NULL	
micro	bool NOT NULL	
estado	char(1) NOT NULL	
tipoestudio	char(1) NOT NULL	
Indexes		
idplantilla primary key	ON id	
Foreign Keys		
categoriasplan_plantillas	(idcategoriasplantillas) ref <u>pat_categoriasplantilla</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_procesos

pat_procesos		
idproceso	int2 NOT NULL	
nombreproceso	varchar(50)	
Indexes		
idproc primary key	ON idproceso	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_procesosestudios

pat_procesosestudios		
id	bigserial NOT NULL	
idestudio	char(10) NOT NULL	
nummuestra	int2 NOT NULL	
idusuario	int4 NOT NULL	
proceso	int2 NOT NULL	
Indexes		
idprocesos primary key	ON id	
Foreign Keys		
muestras_procesos	(idestudio, nummuestra) ref <u>pat_muestras</u> (idestudio, nummuestra)	
proceso_procesoestudio	(proceso) ref <u>pat_procesos</u> (idproceso)	
usuario_idusuario	(idusuario) ref <u>pat_usuarios</u> (id)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_replicacontainer

pat_replicacontainer		
id	int2 NOT NULL DEFO nextval('pat_replicacontainer_id_seq':: regclass)	
establecimiento	int2 NOT NULL	
nombre	varchar(100) NOT NULL	
estado	char(1) NOT NULL	
intento	char(1) NOT NULL	
proxintento	char(3)	
Indexes		
pk_replicacont primary key	ON id	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_replicaintentoslog

pat_replicaintentoslog		
id	serial NOT NULL	
establecimiento	int2 NOT NULL	
estado	char(1) NOT NULL	
accion	varchar(30) NOT NULL	
intentos	char(1) NOT NULL	
fechaintento	timestamp NOT NULL	
Indexes		
idrepicalog primary key	ON id	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_revision

pat_revision		
idestudio	varchar(10) NOT NULL	
motivo	text NOT NULL	
fecha	timestamp NOT NULL	
idestudiorev	char(10) NOT NULL	id del nuevo estudio que se creó. en la tabla estudiogral
idusuario	int4 NOT NULL	
Indexes		
idrevPK primary key	ON idestudio	
Foreign Keys		
stdgrl_revision	(idestudiorev) ref <u>pat_estudiogeneral</u> (idestudio)	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_roles

pat_roles		
idrol	serial NOT NULL	
nombrerol	varchar(50) NOT NULL	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4	
estado	bool DEFO true	
Indexes		
pat_roles_pkey primary key	ON idrol	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_servicio

pat_servicio		
idservicio	int2 NOT NULL	
nombreservicio	varchar(150) NOT NULL	
Indexes		
idservicio primary key	ON idservicio	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_tipoestudio

pat_tipoestudio		
id	varchar(1) NOT NULL	
nombre	varchar(100) NOT NULL	
Indexes		
idtipoestudio primary key	ON id	

Base de Datos SISNAP – Tabla pat_usuarios

pat_usuarios		
id	serial NOT NULL	
login	varchar(25) NOT NULL	
password	varchar(32) NOT NULL	
rol	int4 NOT NULL	
estado	bool DEFO true	
fechacreacion	timestamp NOT NULL	
fechamodificacion	timestamp	
idusuarioreg	int4 NOT NULL	
idusuariomod	int4	
nombres	varchar(75)	
apellidos	varchar(100)	
correo	varchar(150)	
Indexes		
pat_usuarios_pkey primary key	ON id	
Foreign Keys		
roles_usuarios	(rol) ref <u>pat_roles</u> (idrol)	

Bibliografía

Aguirre Zelada, G., Ramos Marquez, J., y Retana Guerra, D. (2009). *Diseño e implementación del sistema informático de la librería universitaria*. Facultad Multidisciplinaria de El Salvador. Santa Ana, El Salvador.

Amaya Centeno, R., Barrientos Padilla, H., y Linares Melara, R. (2009). *Sistema informático para la unidad de hardware y software del departamento de ingeniería y arquitectura de la Universidad de El Salvador-Facultad Multidisciplinaria de Occidente*. Facultad Multidisciplinaria de El Salvador. Santa Ana, El Salvador.

Cotran, R. S., Kumar, V., y Collins, T. (Sexta edición.).(2000). *Patología estructural y funcional*. México: Mcgrawhill Interamericana.

Inmunohistoquímica. Recuperado el (22 de septiembre de 2011), de <http://es.wikipedia.org/wiki/Inmunohistoquímica>

Kendall, K. E., y Kendall, J. E. (Sexta edición). (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Educación.

Mediclopedia Diccionario Médico. De <http://diccionario.mediclopedia.com>

Medicopedia Diccionario Médico. De http://portalesmedicos.com/diccionario_medico

Mimi Diccionario. De <http://es.mimi.hu/medicina>

Glosario

- ❖ **Anatomopatólogo:** Médico especializado en el estudio de la enfermedad, habitualmente en un hospital, en una escuela de medicina o en un instituto o laboratorio de investigación.
- ❖ **Biopsia:** Es un procedimiento diagnóstico que consiste en la extracción de una muestra total o parcial de tejido para examinarla al microscopio.
- ❖ **Citología:** Estudio de las células en cuanto a lo que respecta a las propiedades, estructura, funciones, orgánulos que contienen, su interacción con el ambiente y su ciclo vital.
- ❖ **Estudio macroscópico:** Estudio descriptivo de la muestra de una biopsia previo al corte.
- ❖ **Estudio microscópico:** Estudio a nivel celular de una muestra de biopsia o citología.
- ❖ **Histología:** Ciencia que estudia los tejidos, principalmente desde un punto de vista morfológico, aunque también con un enfoque fisiológico, bioquímico y molecular.
- ❖ **Histológico:** relativo al estudio de la anatomía y fisiología de las células de los tejidos.
- ❖ **Histopatología:** Ciencia que estudia todo lo relacionado con los tejidos orgánicos, su estructura microscópica, su desarrollo y sus funciones.
- ❖ **Inmunohistoquímica:** Es un procedimiento histopatológico que se basa en la utilización de un anticuerpo específico, previamente marcado mediante un enlace químico con una enzima que puede transformar un sustrato en visible, sin afectar la capacidad del anticuerpo para formar un complejo con el antígeno, aplicado a una muestra de tejido orgánico, correctamente fijada e incluida en parafina.

- ❖ **Médico Patólogo:** Especialista que practica la anatomía patológica y emite el diagnóstico definitivo de un buen número de enfermedades.
- ❖ **Neoplasia:** Término que denomina a un conjunto de enfermedades caracterizadas por el crecimiento anormal y descontrolado de un tejido. Estos pueden formar tumores y en ocasiones invadir órganos a distancia.
- ❖ **Procedimientos endoscópicos:** Introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión para la visualización de un órgano hueco o cavidad corporal.
- ❖ **Receptáculo:** Cavidad en que se contiene o puede contenerse cualquier sustancia.
- ❖ **SISNAP:** Sistema Nacional de Patología.
- ❖ **Técnico en histopatología:** Es el encargado de la preparación y presentación de muestras y apoya al médico patólogo en la investigación.
- ❖ **Tinción:** Es una técnica auxiliar utilizada en microscopía para mejorar el contraste en la imagen vista al microscopio. Los colorantes y tinturas son sustancias que usualmente se utilizan en biología y medicina para resaltar estructuras en tejidos biológicos que van a ser observados con la ayuda de diferentes tipos de microscopios. Los diferentes colorantes pueden ser utilizados para aumentar la definición y examinar grandes cortes de tejido (resaltando por ejemplo fibras musculares o tejido conectivo), poblaciones celulares (por ejemplo clasificando diferentes células sanguíneas) o incluso para resaltar organelas dentro de células individuales.
- ❖ **Cron:** es un demonio (servicio), lo que significa que solo requiere ser iniciado una vez, generalmente con el mismo arranque del sistema. El servicio de cron se llama crond. En la mayoría de las distribuciones el servicio se instala automáticamente y queda iniciado desde el arranque del sistema.