



VICERRECTORÍA ACADÉMICA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



TEMA:
DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL DEL ARCHIVO
CLÍNICO, Y DISEÑO DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN). CASO
PRÁCTICO: UNIDAD DE SALUD DE SAN MIGUELITO.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

NORBERTO MOLINA OCHOA
BLANCA ESTELA CHAMORRO PERALTA
ANÍBAL ULISES RAMÍREZ LÓPEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

NOVIEMBRE, 2003

SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTROAMÉRICA

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCÉL
RECTOR

ING. LORENA DUQUE DE RODRÍGUEZ
VICERRECTORA ACADÉMICA

JURADO EXAMINADOR

ING. EVA MARÍA CARRANZA
PRESIDENTE

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO
PRIMER VOCAL

ING. VÍCTOR MANUEL PACHECO
SEGUNDO VOCAL

NOVIEMBRE, 2003

San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCION	9
 CAPITULO I	
 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	11
1.1. Antecedente Histórico.	11
1.2. Antecedente Problemático.	11
1.3. Justificación.....	14
1.4. Delimitación de la Investigación.....	15
1.5. Alcance de la Investigación.	16
1.6. Formulación Del Problema.	17
1.7. Objetivos.	17
1.8. Marco teórico actual.....	19
1.8.1. Sistemas de información.	19
1.8.2. Diagramas de flujos de datos.	25
1.8.3. Diccionario de datos.....	33
1.8.4. Diagrama Entidad-Relación.	38

1.8.5. Modelos para presentación de Diseño Estructurado.	45
1.8.6. Herramientas para Especificación de Procesos.	49
1.8.7. Normas y Estándares de Codificación.	60
1.8.8. Tecnología de Base de Datos.	62
1.8.9. Ciclo de la Vida del Sistema de Bases de Datos.	67
1.8.10. Modelos de datos.	70
1.8.11. Modelaje de la Base de Datos.	78
1.8.12. Software de Aplicación.	84
1.8.13. Red de computadoras.	92
1.8.14. Tipos de redes.	93
1.8.15. Definición y tipos de topologías.	97
1.8.16. Medios físicos de interconexión.	100
1.8.17. Estándares de Comunicación.	105
1.8.18. Dispositivos de Interconexión de Red.	108
1.8.19. Protocolos.	113
1.8.20. Servidores.	115
1.8.21. Tipos de Comunicación en la Red.	118
1.8.22. Sistemas Operativos de Redes.	121

1.9. Glosario.....	127

CAPITULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	133

2.1. Tipo de Estudio.	133

2.2. Método de Investigación.....	134

2.3. Población y Muestreo.....	135

2.4. Instrumentos y Técnicas para la recolección de información.	137

2.5. Fuentes Primarias.	138

2.6. Fuentes Secundarias.	138

2.7. Análisis e Interpretación de Datos.	138

2.8. Análisis e Interpretación de Resultados.	139

2.9. Hallazgos de la investigación.....	211

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA APLICACION PROPUESTA Y DISEÑO DE RED DE AREA LOCAL.....	227

3.1. Análisis Estructurado.	229

3.1.1. Diagramas de Flujo de Datos (DFD).	229

3.1.2. Diccionarios de Datos.	253
3.1.3. Modelo Entidad – Relación (E-R).....	263
3.2. Diseño Estructurado del Sistema	265
3.2.1. Diseño de Procesos	266
3.2.1.1. Diagrama de Estructuras	267
3.2.1.2. Especificaciones de Procesos.....	274
3.2.2. Diseño de la Base de Datos	286
3.2.2.1. Modelo Conceptual de la Base de Datos.....	286
3.2.2.2. Modelo Lógico de la Base de Datos.	291
3.2.3. Diseño de Pantallas de Entrada / Salida.....	302
3.2.4. Diseño de Controles.	330
3.3. Desarrollo de la Aplicación para el Control de Archivo Clínico.	336
3.3.1. Selección de Herramientas a Utilizar.....	336
3.3.2. Nomenclatura utilizada en la Aplicación.	338
3.3.3. Manuales de la Aplicación.....	339
3.3.4. Especificaciones de Hardware y Software de la Aplicación.....	339
3.3.5. Plan de Implementación.....	342
3.4. Capacidades de los Equipos Actuales de Computación.....	348
3.5. Consideraciones del Diseño de la Red LAN.....	350

3.5.1. Seguridad del Servidor.....	350
3.5.2. Seguridad de Acceso al Computador.	355
3.5.3. Protección de Accesos de Datos.	355
3.5.4. Consideraciones del Cuarto de Comunicaciones.	356
3.6. Diseño de la Red LAN Propuesta.	358
3.6.1. Descripción General.....	359
3.6.2. Elementos de la Red LAN Propuesta.....	364
3.6.3. Requerimientos de la Red Lan Propuesta.	366
3.6.4. Distribución de Equipos de Planta para la Red Propuesta.	367
3.6.5. Análisis Costo Beneficio.....	369
3.6.6. Plan Alternativo.	375
CONCLUSIONES GENERALES.....	377
RECOMENDACIONES.....	379
BIBLIOGRAFÍA.....	380
ANEXOS.....	383

INTRODUCCION

El presente documento representa el desarrollo de la investigación realizada a la Unidad de Salud de San Miguelito, con el objetivo de establecer las necesidades de información de la misma, y cuyo fin es ofrecer una solución viable a dicha necesidad.

Dentro de los diferentes temas que contiene el primer capítulo están el *Antecedente Histórico*, que describe los diferentes servicios que la Unidad de Salud ofrece, así como también la capacidad de atención que posee, el *Antecedente Problemático*, el cual se refiere a los problemas que actualmente se presentan en la institución, la *Justificación*, *Delimitaciones y Alcances* de la investigación, la *Formulación del problema* al que se le dará solución, los *Objetivos* de la investigación, los que representan el fin que se pretende alcanzar y finalmente el *Marco Teórico*, que contiene las teorías básicas relacionadas con los sistemas y las redes, dentro de las teorías sobre sistemas están, el *Ciclo de Vida de los Sistemas*, los *Diagramas de Flujo*, los *diagramas Entidad-Relación* y el *Diccionario de Datos*, y dentro de las teorías sobre redes están, los *Tipos de Redes*, *Topologías*, *Estándares de Comunicación*, *Medios Físicos de Interconexión*, *Protocolos*, entre otros, y cuyo propósito es proporcionar una base teórica al lector para dar un panorama general sobre el tema.

El segundo capítulo denominado *metodología de la investigación*, comprende la determinación del *tipo de estudio* utilizado, así como el establecimiento de las *poblaciones, muestras y herramientas* empleadas para recabar información, a la cual posteriormente se le realizó un *análisis e interpretación*, y en base al resultado de estos, se determinaron los *hallazgos de la investigación*.

Finalmente el tercer capítulo presenta el Desarrollo de la Aplicación para el Control de Archivo Clínico propuesto y el diseño de la Red de Area Local. El primero se compone del Análisis y Diseño Estructurado, mismos que son utilizados para llegar a construir la aplicación, de la cual se incluyen las capturas de pantallas con su respectiva descripción. El segundo esta conformado por el detalle de los elementos de la red propuesta, así como también de un análisis Costo-Beneficio con el objeto de presentar la mejor alternativa de solución.

CAPITULO I

MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Antecedente Histórico.

La capacidad instalada de atención de la Unidad de Salud de San Miguelito “Dr. Juan Ramón Alvarenga Andino” esta compuesta por 18 consultorios de asistencia médica, curativa y preventiva, laboratorio clínico, laboratorio de Citotecnología, departamento de Rayos X, y de entre los servicios tanto básicos como especializados que proporciona la Unidad de Salud se encuentran la atención odontológica preventiva y curativa, exámenes de laboratorio clínico, Rayos X de tórax, asistencia curativa y preventiva y atención al medio ambiente.

1.2. Antecedente Problemático.

Entre las Unidades de Salud existentes en el departamento de San Salvador se encuentra la Unidad de Salud de San Miguelito, cuyo número de habitantes del área de atención asciende a 98,597¹, de los cuales, 69,700² están registrados actualmente mediante un expediente, por lo que es necesario el manejo de un gran volumen de datos. El

¹ Información obtenida en la Administración de la Unidad de Salud de San Miguelito.

² Información obtenida en el depto. de Archivo de la Unidad de Salud de San Miguelito.

expediente contiene toda la información acerca de los pacientes, pero el control de este no funciona como es debido, dado que la creación, modificación y traslado del expediente se lleva a cabo en forma manual, se está sujeto a errores provocados por: equivocaciones al archivarlo, la no devolución del expediente por parte del personal médico y enfermería, elaborar numeración repetida, entre otros, lo que da como resultado, la pérdida, duplicación o retraso del expediente, esto a su vez, afecta al personal de enfermería en el proceso de preparación del paciente, así como también al personal médico en el proceso de consulta, ya sea retrasándola o muchas veces, cancelándola, ocasionando que el paciente deba esperar mucho tiempo por una consulta o resultados de exámenes. Aún cuando hay personal específicamente designado para modificar la información contenida en alguna de las tres partes principales que componen el expediente, cualquier elemento del personal puede tener acceso a esta información y puede incluso llegar a modificarla.

El control de los expedientes también se ve afectado por una importante limitante relacionada a la cantidad de papelería que la unidad recibe, esta cantidad es insuficiente para las 400³ consultas médicas y 200³ ordenes de exámenes que en promedio son procesadas mensualmente. Cuando se han terminado los aproximadamente 300 formularios asignados a las diferentes dependencias mensualmente, representa un gran inconveniente para todo el personal que labora en la unidad, desde médicos y

³ Información obtenida en la Administración de la Unidad de Salud de San Miguelito.

enfermeras, hasta personal de archivo y laboratorio, quienes deben hacer uso de cualquier medio necesario para llevar a cabo todos los procesos administrativos o relacionados con la atención del paciente, esto incluye la reutilización de papelería interna y externa, un ejemplo de ello, puede apreciarse en el Anexo 1, el cual es un expediente caducado de 1998, en el tercer componente de dicho expediente, utilizado principalmente para engrapar los resultados de exámenes de laboratorio, puede observarse en el reverso de la hoja que en realidad fue un formulario de examen citológico de la Unidad de Salud Chintuc localizada en Apopa. En este caso fue reutilizada papelería únicamente para una parte del expediente, pudiendo en ocasiones estar compuesto en su totalidad de material reciclado. También pueden notarse claramente, tanto la mezcla de uso de máquina de escribir con notas hechas a mano, como el período de años de vigencia para este expediente (1996-2000).

Por otra parte, los expedientes al ser archivados ocupan un valioso espacio, por lo que al no disponer de una mayor área para ubicarlos, estos deben ser eliminados cada 5 años⁴, creando un nuevo expediente por cada uno que se desecha, actualizándolo solo con las primeras y últimas consultas del paciente, desechando también resultados de laboratorio y demás papelería acumulada durante ese tiempo.

⁴ Información obtenida de entrevista con Director de la Unidad de Salud, Dr. Héctor Quintanilla Landaverde.

Por todo esto es necesario el desarrollo de una aplicación para el manejo del expediente clínico de la unidad de salud para así tener acceso a la información del paciente al momento de la consulta, permitiendo a los médicos realizar las consultas/modificaciones necesarias, además de facilitar la creación, modificación y traslado del expediente, restringir el acceso a la información del mismo y reducir en cierta medida los inconvenientes relacionados con la falta de papelería. Por otra parte, la unidad solo posee cuatro computadoras, dos en Administración y dos en el departamento de Citotecnología, las cuales no están interconectadas mediante una red, por lo que es necesario el diseño de una red LAN para el mejorar el flujo de información entre los diferentes departamentos. Para realizar el análisis del problema y su posterior formulación se ha utilizado el diagrama de Ishikawa (Ver Anexo 4) ya que permite lograr una estructuración lógica de ideas dispersas las cuales, al visualizarlas gráficamente, facilitan la comprensión del problema.

1.3. Justificación.

Por lo establecido anteriormente se puede apreciar la importancia del desarrollo de una aplicación que permita el control del archivo clínico para poder mejorar el acceso a los expedientes. El incorporar los expedientes clínicos al desarrollo de una aplicación permitirá una mejor manipulación de los archivos ya que el personal podrá acceder inmediatamente al mismo, haciendo las consultas o modificaciones necesarias cuando lo

requiera. La investigación es novedosa porque en la institución hasta la fecha no se ha realizado ningún tipo de investigación relacionada con el control del expediente clínico. Otro de los principales beneficios es la interconexión entre los diferentes departamentos de la institución, lo que permitiría el intercambio de la información en el momento en que se necesite. Con la investigación resultaran beneficiados en primer lugar, el personal de la Unidad de Salud ya que podría facilitar el desarrollo de sus labores por las razones antes mencionadas, en segundo lugar los pacientes, especialmente las personas de escasos recursos ya que son ellos los que hacen uso de las unidades de salud, y por último los investigadores debido al conocimiento que se va adquirir durante el desarrollo de la investigación.

1.4. Delimitación de la Investigación.

La delimitación implica adonde se va a dirigir el proyecto, el lugar donde se llevará a cabo la investigación, el tiempo que tomará llevarla a cabo y las áreas que se tomarán en cuenta.

Delimitación Espacial: La investigación se llevará a cabo en el departamento de San Salvador.

Delimitación Geográfica: La unidad de salud en la cual se llevará a cabo la investigación está ubicada en la 20ª avenida norte y 25ª calle oriente, colonia 5 de Noviembre.

Delimitación Específica: La investigación se llevará a cabo en la Unidad de Salud de San Miguelito “Dr. Juan Ramón Alvarenga Andino” y se centrará en los departamentos que estén relacionados con el manejo del expediente clínico.

Delimitación Temporal: La investigación se llevará a cabo en 10 meses, desde Agosto/2002 hasta junio/2003.

1.5. Alcance de la Investigación.

A continuación se presenta el alcance de la investigación, el cual sirve para establecer hasta donde se va a cubrir con la investigación.

Se desarrollará una aplicación para controlar el archivo clínico de los pacientes y se realizará el diseño de una red LAN para la interconexión de los diferentes departamentos de la Unidad de Salud.

1.6. Formulación Del Problema.

Se ha formulado el problema de la siguiente forma:

¿De que forma podría agilizarse el proceso de consulta del expediente clínico de los pacientes de la Unidad de Salud de San Miguelito?.

1.7. Objetivos.

A continuación se presentan los objetivos de la investigación y que representan el fin que se pretende alcanzar. El objetivo general describe el producto final de la investigación, y es consecuencia directa de la definición del problema. Los objetivos específicos están dispuestos de tal manera que comprenden a cada uno de los tres capítulos del trabajo de graduación y están orientados a lo largo del objetivo general.

General.

Desarrollo de una aplicación para el control del archivo clínico, y diseño de una red de área local (LAN) tomando como caso práctico, la Unidad de Salud de San Miguelito, para agilizar el tiempo de atención a la consulta del expediente clínico.

Específicos.

- Establecer las teorías básicas sobre sistemas de información y redes de comunicaciones, desarrollando un marco teórico para el desarrollo de una aplicación que controle el archivo clínico y el diseño de una red LAN.
- Determinar los requerimientos necesarios tanto para el desarrollo de una aplicación como para el diseño de una red de área local, a partir de los expertos en redes LAN y personal de la Unidad de Salud.
- Desarrollo de una aplicación para el control del archivo clínico y el diseño de una red de área local para la Unidad de Salud de San Miguelito, para agilizar el tiempo de atención a la consulta del expediente clínico.

1.8. Marco teórico actual.

1.8.1. Sistemas de información.

De un tiempo a esta parte la información se ha venido considerando como un recurso crítico, debido a su gran importancia estratégica. Para ello la información aportada a la organización debe ser la idónea, lo cual facilitará la toma de decisiones por parte de los directivos de la misma. Una información que no cumpla estas características carecerá de valor, y por lo tanto no será válida para la organización. Esta necesidad de información conlleva a la organización a la búsqueda de un sistema de información que aporte la información necesaria y en el momento y cantidad apropiada.

Definición.

El propósito principal de un sistema de información es recoger, procesar e intercambiar información entre los trabajadores de la empresa. El sistema de información debe haber sido diseñado para apoyar las operaciones de todos los sistemas de la empresa. Podría definirse un sistema de información como “el conjunto integrado de procesos desarrollados en un entorno usuario-computadora que operando sobre un conjunto de datos, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria para la

operativa habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma.”⁵

Con el fin de construir sistemas de información, los analistas y los usuarios deben combinar eficazmente los bloques en los que se agrupan sus componentes. Estos son:

- Personas
- Datos
- Actividades
- Tecnología
- Redes

Tipos de sistemas de información.

Existen dos tipos de sistemas de información. Estos son:

- Personales
- Multiusuario

El primero ha sido diseñado para satisfacer las necesidades de información personal de un solo usuario, y el segundo, ha sido diseñado para satisfacer las necesidades de información de grupos de trabajo u organizaciones completas. Se diferencian de los

⁵ Evolución de los Sistemas de Información: <http://bdpfc.inf.upv.es/theses/available/etd-06212001-165558/unrestricted/capitulo3.pdf>.

personales en que deben facilitar la comparación de los datos, las informaciones y otros recursos.

Características de los sistemas de información.

Las características a tener en cuenta en el diseño de todo sistema de información afectarán a su relación valor-costos, es decir, la mejora en alguna de sus características, proporcionará un aumento en el valor de la información. Algunas de las características más importantes son:

- Disponibilidad por los medios adecuados.
- Suministro de información de manera selectiva, evitando sobrecargas de información.
- El tiempo de respuesta del sistema, que es el tiempo transcurrido entre una petición de servicio y su realización.
- Conformidad entre los datos suministrados y la realidad.
- Capacidad de adaptación del sistema a nuevas necesidades.
- Fiabilidad del sistema.
- Seguridad ante pérdidas o uso no autorizado de la información.

Ciclo de vida de los sistemas de información.

Aunque algunos expertos presentan unas variaciones básicas, todo proyecto de desarrollo de software requiere de ejecutar cinco pasos fundamentales⁶:

- **Análisis.**

Comúnmente se denomina análisis a la etapa centrada en establecer el "qué" del software. Su preocupación básica es el problema a ser resuelto, las necesidades de los usuarios y las funciones que debe desempeñar el software. En definitiva lo qué debe hacer el software. Algunos expertos, por ejemplo Edward Yourdon y Roger Pressman, diferencian el estudio de los requerimientos del análisis.

- **Diseño.**

Esta etapa se centra en el "cómo", en la forma cómo debe construirse el sistema de software de acuerdo a la información obtenida de la etapa de análisis. Edward Yourdon define esta etapa como la construcción del modelo de implementación. Es decir, en esta etapa se define como deberá implementarse el sistema de

⁶ Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas: <http://argos.usb.edu.co/usb-ingsoftware/Documentos/CicloVida/CicludeVida.html>

software. Para Yourdon los modelos creados en la fase de análisis determinan claramente cuál debe ser el comportamiento general del sistema en un entorno ideal. Los modelos a crear en la fase de diseño determinan, ya sobre el entorno propio de la organización, cómo deberá implementarse el sistema.

- **Implementación.**

La implementación se establece como la "construcción" del sistema. La actividad sólo lleva a la práctica el sistema que se modeló en la fase de diseño. La fase incluye las actividades de codificación e integración de los diferentes módulos constitutivos del sistema.

- **Pruebas y corrección de defectos.**

El software generado en la fase de implementación no puede ser "entregado" a los clientes, para que funcione, sin practicarle antes una serie de pruebas. Las pruebas son tendientes a encontrar defectos en el sistema final debidos a omisión o mal interpretación de alguna parte del análisis o el diseño. Los defectos deberán entonces detectarse y corregirse en esta fase del proyecto. En ocasiones los defectos pueden deberse a errores en la implementación de código (errores

propios del lenguaje o sistema de implementación), aunque en esta etapa es posible realizar una efectiva detección de los mismos, ellos deben ser detectados y corregidos en la fase de implementación.

- **Operación y Mantenimiento.**

En esta fase el software es puesto en funcionamiento con los usuarios y el entorno de la organización. Es común que estas etapas requieran de trabajo adicional del equipo de desarrolladores, especialmente en procesos de configuración adecuada, utilidades menores de copias de respaldo, administración de seguridad o reportes adicionales. Los desarrolladores pueden verse tentados a construir funcionalidades completas adicionales al software como parte del mantenimiento. Sin embargo, los métodos de ingeniería deben inculcar la no ejecución de tales tareas como parte de esta fase. Cualquier nuevo requerimiento para una nueva funcionalidad del software o su adaptación a un entorno diferente, debe ser cuidadosamente analizada y diseñada antes de ser implementada. En definitiva, cualquier adición o modificación sustancial del software deberá generar la ejecución iterativa de todas las fases del proceso nuevamente.

1.8.2. Diagramas de flujos de datos.

El DFD (Diagrama de Flujo de Datos) es una herramienta que permite visualizar un sistema como una red de procesos funcionales, conectados entre sí por “conductos” y “tanques de almacenamiento” de datos. Puede utilizar cualquiera de los siguientes términos como sinónimos de Diagramas de Flujo de Datos:

- DFD (Diagrama de Flujo de Datos)
- Modelo de proceso
- Diagrama de flujo de trabajo
- Modelo de función

El diagrama de flujo de datos es una de las herramientas más comúnmente usadas, sobre todo por sistemas operacionales en los cuales las funciones de sistema son de gran importancia y son más complejas que los datos que éste maneja.

Los componentes de un DFD.

Antes de examinar sus componentes en detalle, nótese lo siguiente:

- Prácticamente no requiere explicación; se puede simplemente mirar el diagrama y entenderlo. La notación es muy sencilla y clara y en cierto sentido, intuitivamente obvia.
- El diagrama cabe fácilmente en una página. Esto significa dos cosas, alguien puede mirarlo sin ofuscarse y el sistema que esta modelando no es muy complejo.
- El diagrama es dibujado en computadora lo que significa que probablemente el diagrama se hará de manera más ordenada y estándar que lo que en general seria posible a mano. También significa que se pueden hacer cambios y producir nuevas versiones en poco tiempo.

Los componentes son los siguientes:

- **El Proceso.**

El primer componente del DFD se conoce como *proceso*. Los sinónimos comunes son *burbuja*, *función* o *transformación*. El proceso muestra una parte del sistema que transforma entradas en salidas; es decir, muestra cómo es que una o más entradas se transforman en salidas. El proceso se representa gráficamente como un círculo. Algunos

analistas prefieren usar un óvalo o un rectángulo con esquinas redondeadas, y otros prefieren usar un rectángulo, como se muestra en la figura 1.

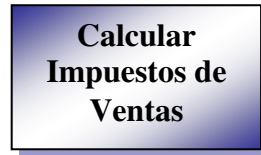


Figura 1. Representación de un proceso.

El proceso se nombra o se describe con una sola palabra, frase u oración sencilla, en casi todos los DFD, el nombre del proceso describirá lo que hace, el nombre en general consiste en una frase verbo-objeto tal como validar entrada o calcular impuesto.

- **El Flujo.**

Un *flujo* se representa gráficamente por medio de una flecha que entra o sale de un proceso; ejemplo Figura 2. El flujo se usa para describir el movimiento de bloques o paquetes de información de una parte del sistema a otra. Por ello, los flujos representan datos en movimiento, mientras que los almacenes representan datos en procesos.

Detalles de Pedido



Figura 2. Representación de un flujo.

En la mayoría de los sistemas que modele como analista, los flujos realmente representarán datos, es decir, bits, caracteres, mensajes, números de punto flotante y los diversos otros tipos de información con los que las computadoras pueden tratar.

- **El Almacén.**

PEDIDOS

Figura 3. Representación de un almacén.



Figura 4. Representación alternativa de un almacén.

El *almacén* se utilizara para modelar una colección de paquetes de datos en reposo. Se denota por dos líneas paralelas, como muestra la figura 3, una alternativa de notación se

muestra en la figura 4. De modo característico el nombre que se utiliza para los paquetes que entran y salen del almacén por medio de los flujos.

Un flujo hacia un almacén habitualmente se describe como una escritura, una actualización o posiblemente una eliminación.

- **La Entidad.**

El siguiente componente del DFD es la entidad, gráficamente se representa como un rectángulo, como se muestra en la figura 5. Representan entidades externas con las cuales el sistema se comunica. Comúnmente una entidad es una persona o grupo, por ejemplo, una organización externa, una agencia gubernamental, un grupo o departamento que este dentro de la misma compañía u organización, pero fuera del control del sistema que se este modelando.

Suele ser muy fácil identificar las entidades en el sistema que se esta modelando, a veces la entidad es un usuario; en otros casos, el usuario se considera parte del sistema y ayudará a identificar las entidades relevantes.



Figura 5. Representación de una entidad.

Existen tres cosas importantes que debemos recordar acerca de las entidades:

- Son externos al sistema que se está modelando.
- Como consecuencia, es evidente que ni el analista ni el diseñador del sistema están en posibilidades de cambiar los contenidos de una entidad o la manera en que el trabaja.
- Las relaciones que existían entre las entidades no se muestran en el modelo del DFD.

Guía para la construcción de un DFD.

Existe un número de reglas adicionales que se requieren para poder utilizar DFD con éxito. Algunas de estas ayudarán para no elaborar DFD erróneos (incompletos o lógicamente inconsistentes).

Las reglas para la construcción de un DFD incluyen las siguientes:

- **Escoger nombres con significado para los procesos, flujos, almacenes y entidades.**

Un proceso en un DFD puede representar una función que se está llevando acabo, o pudiera estar indicando a la persona, grupo o mecanismo involucrado. En el último caso, obviamente es importante etiquetar con precisión el proceso, de modo que quienes leen el DFD, especialmente los usuarios, puedan confirmar que se trata de un modelo preciso. Sin embargo, si el proceso lo hace una sola persona, está representando que identifique el papel que dicha persona está representando, más que su nombre o identidad.

- **Numerar el proceso.**

Como una forma conveniente de referirse a los procesos en un DFD, muchos analistas numeran cada burbuja. No importa mucho como se haga esto, de izquierda a derecha, de arriba abajo o de cualquier otra manera servirá, mientras haya constancia en la forma de aplicar los números.

- **Evitar los DFD demasiados complejos.**

El propósito de un DFD es modelar de manera precisa las funciones que debe llevar a cabo un sistema y las interacciones entre ellas. Pero otro propósito del DFD es ser leído y comprendido, no sólo por el analista, si no también por los usuarios que sean los expertos en la materia de aplicación. Esto significa que el diagrama debe ser fácilmente asimilado y placentero a la vista.

- **Redibujar el DFD tantas veces como sea necesario.**

En un proyecto real de análisis de sistemas, el DFD que se analiza tendrá que dibujarse y volverse a dibujar, a menudo hasta 10 veces o más antes de ser técnicamente correcto, ser aceptable para el usuario y estar lo suficientemente bien dibujado.

- **Asegúrese de que el DFD sea lógicamente consistente.**

Existen reglas que ayudan a asegurar la consistencia del DFD con los otros modelos de sistemas: el diagrama de entidad-relación, el diagrama de transición de datos, el

diccionario de datos, y la especificación de procesos. Las principales reglas de consistencia son:

- Evite sumideros infinitos, procesos que tienen entradas pero no salidas.
- Evite los procesos de generación espontánea, que tienen salidas sin tener entradas, por que son sumamente sospechosas y generalmente incorrectas.

Tenga cuidado con los flujos y procesos no etiquetados. Esto suele ser un indicio de falta de esmero, pero suele esconder un error aún más grave; a veces el analista no etiqueta un flujo o un proceso porque simplemente no se le ocurre un nombre razonable.

1.8.3. Diccionario de datos.

El diccionario de datos es un listado organizado de todos los datos pertinentes al sistema, con definiciones precisas y rigurosas para que tanto el usuario como el analista tengan un entendimiento común de todas las entradas, salidas, componentes de almacenes y cálculos intermedios. El diccionario de datos define los datos haciendo lo siguiente:

- Describe el significado de los flujos y almacenes que se muestran a los DFD.

- Describe la composición de agregados de paquetes de datos que se muestran a lo largo de los flujos, es decir paquetes complejos (por ejemplo, el domicilio de un cliente), que pueden descomponerse en unidades más elementales (como ciudad, estado y código postal).
- Describen la composición de los paquetes de datos en los almacenes.
- Especifica los valores y unidades relevantes de piezas elementales de información en los flujos de datos y en los almacenes de datos.
- Describe los detalles de las relaciones entre almacenes que se enfatizan en un diagrama de entidad-relación.

Notación del diccionario de datos.

Existen muchos esquemas de notación comunes utilizados por el analista de sistemas. El que se muestra a continuación es de los más comunes y utiliza varios símbolos sencillos:

= Esta compuesto de

+ Y

() Optativo (puede estar presente o ausente)

{ } Iteración

** Comentario

@ Identificador (campo clave) para un almacén

- | Separa opciones alternativas en la construcción

Definiciones.

La definición de un dato se introduce con el símbolo “=”. Para definir por completo un dato, nuestra definición debe incluir lo siguiente:

- El significado del dato dentro del contexto de la aplicación de este usuario. Por lo común se ofrece como comentario utilizando la notación “**”.
- La composición del dato, si se compone de partes elementales con significado.
- Los valores que puede tomar el dato, si es un dato elemental que no puede descomponerse más.

Elementos de datos básicos.

Las partes elementales de los datos son aquellas para las cuales ya no existe descomposición con significado dentro del contexto del ambiente del usuario⁷. Por ejemplo, el término nombre puede descomponerse en nombre, segundo nombre, apellido

⁷ Edward Yourdon, Análisis Estructurado Moderno, Pág. 217.

y título de cortesía. Pero tal vez en algunos ambientes de usuario no se requiere tal descomposición, ni sea relevante, ni tenga significado.

Datos opcionales.

Un dato opcional, como la frase implica, es aquel que puede estar o no presente en un dato compuesto. Existen muchos ejemplos de datos opcionales en sistemas de información:

- El *nombre* de un cliente pudiera no incluir un segundo nombre.
- El *domicilio* de un cliente pudiera incluir o no información secundaria, como el número de departamento.
- El *pedido* de un cliente pudiera contener el domicilio al que se tiene que mandar la cuenta, el domicilio al que hay que hacer el envío o ambos.

Las situaciones de ese tipo deben verificarse con cuidado con el usuario y deben documentarse precisamente en el diccionario de datos.

Iteración.

La notación de iteración se usa para indicar la ocurrencia *repetida* de un componente de un dato. Se lee como “cero o más ocurrencias de”. Así la notación:

Solicitud = nombre del cliente + domicilio de envío + {artículo}

Significa que la solicitud siempre debe contener un nombre de cliente, un domicilio de envío y también cero o más ocurrencias de un artículo. En muchas situaciones reales, el usuario querrá especificar los límites inferior y superior de la iteración.

Selección.

La notación de *selección* indica que un dato consiste en exactamente un elemento de entre un conjunto de opciones alternativas. Las opciones se encierran en corchetes “[” y “]”, y se separan por una barra vertical “|” como ejemplos típicos tenemos:

Sexo = [Femenino | Masculino]

Tipo de cliente = [Gobierno | Industria | Universidad | Otro]

Alias.

Un *alias*, como el termino implica, es una alternativa de nombre para un dato, esto es una ocurrencia común cuando se trata con diversos grupos de usuarios en diferentes departamentos o ubicaciones geográficas (y a veces con diferentes nacionalidades e

idiomas), que insisten en utilizar distintos nombres para decir lo mismo. Por ejemplo, *comprador* puede ser un alias de *cliente*.

1.8.4. Diagrama Entidad-Relación.

El diagrama entidad-relación (también conocido como DER o diagrama E-R) es un modelo de red que describe con un alto de abstracción la distribución de datos almacenados en un sistema. Es muy diferente del *DFD*, que modela las funciones que lleva a cabo un sistema y es diferente del diagrama de *transición de estados* que modela el comportamiento dependiente del tiempo de un sistema. Para el analista el DER representa un gran beneficio: enfatiza las relaciones entre almacenes de datos en el DFD que de otra forma se hubieran visto solo en la especificación de proceso.

Los componentes de un DER.

Hay cuatro componentes principales en un diagrama de entidad-relación:

- Tipos de objetos.
- Relaciones.
- Indicadores asociativos de tipo de objeto.
- Indicadores de supertipo/subtipo.

Tipos de objetos.

El tipo de objeto se representa en un diagrama de entidad-relación por medio de una caja rectangular. En la figura 6 se muestra un ejemplo.



Figura 6. Un tipo de objeto.

Representa una colección o conjunto de objetos (cosas) del mundo real cuyos miembros individuales (o instantes) tienen las siguientes características:

- Cada una puede identificarse de manera única por algún medio. Existe alguna forma de diferenciar entre instancias individuales del tipo de objeto.
- Cada uno juega un papel necesario en el sistema que se construye. Es decir para que el tipo de objeto sea legítimo debe poder decirse que el sistema no puede operar sin tener acceso a esos miembros.
- Cada uno puede describirse por uno o más datos.

Relaciones.

Los objetos se conectan entre si mediante *relaciones*. Una relación representa un conjunto de conexiones entre objetos y se representa por medio de un rombo. En la figura 7 se muestra un ejemplo.

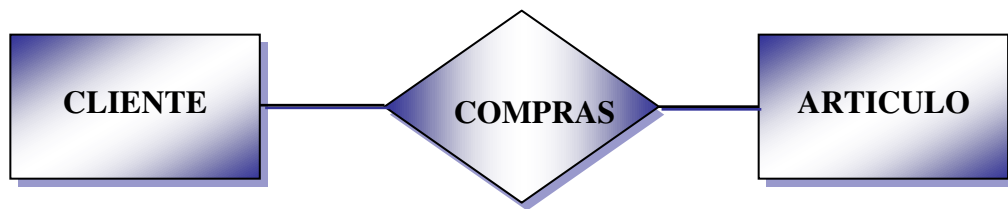


Figura 7. Una Relación.

Es importante reconocer que la relación representa un conjunto de conexiones. Cada instancia de la relación representa una asociación entre cero y mas ocurrencias de un objeto y cero o más ocurrencias del otro.

Notación alternativa para relaciones.

Las relaciones en el diagrama E-R son *multidireccionales*; pueden leerse siguiendo cualquier dirección. Los diagramas E-R no muestran *cardinalidad*; es decir no muestran el número de objetos que participan en la relación.

Una notación alternativa utilizada por algunos analistas muestra tanto la cardinalidad como la ordinalidad. Por ejemplo en la figura 8 se muestra una relación entre CLIENTE y ARTÍCULO en la cual la notación adicional indica que:

- El cliente es el punto de ancla es decir el objeto primario desde cuyo punto de vista debe leerse la relación.
- La relación consiste en un cliente conectado con N artículos.

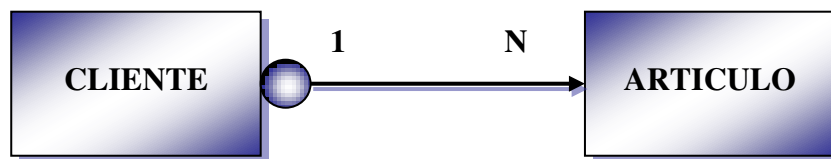


Figura 8. Notación de punto de ancla para diagramas E-R.

Otra notación común aparece en la figura 9. En donde la flecha de dos puntas seguidas muestra la relación de una a muchos, mientras que se emplea una flecha sencilla para mostrar relaciones de una a uno entre objetos.



Figura 9. Notación alternativa para relaciones de uno a muchos.

Indicadores asociativos de tipo de objeto.

Una notación especial en el diagrama de E-R es el *indicador asociativo de tipo de objeto*; representa algo que funciona como objeto y como relación. Otra manera de ver esto es considerar que el tipo asociativo de objeto representa una relación acerca de la cual se desea mantener alguna información. Considere por ejemplo el caso sencillo de un cliente que adquiere un artículo (o artículos), que ilustra la figura 10.

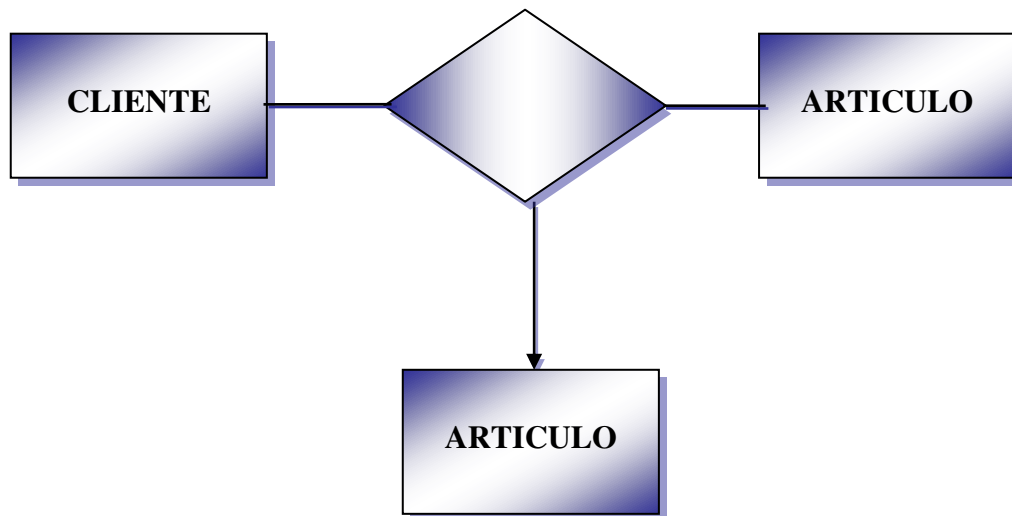


Figura 10. Indicador asociativo de tipo de objeto.

Indicadores de subtipo/supertipo.

Los tipos de objeto de subtipo/supertipo consisten en tipos de objeto de una o más subcategorías, conectados por una relación.

Reglas para la construcción de diagramas de Entidad-Relación.

El modelo inicial de objetos y relaciones usualmente se derivará de:

- Su comprensión de la aplicación del usuario.
- Entrevistas con el usuario.
- Cualquier otro tipo de investigación y recolección de información que pueda usar.

Como los diagramas de flujo de datos y todas las demás herramientas del modelado los diagramas de E-R deben revisarse y mejorarse muchas veces. Algunas de las reglas de refinamiento llevan a la creación de tipos adicionales de objeto, mientras que otras llevarán a la eliminación de objetos y/o relaciones.

Añadir tipos de objetos adicionales.

Después de haber desarrollado el primer DER, el siguiente paso es asignar los datos del sistema a los diversos tipos de objetos. El proceso de asignación puede ofrecer una de tres razones para crear nuevos tipos de objetos:

- Es posible descubrir datos que se pueden asignar a algunas instancias de un tipo de objeto pero no a otras.

- Pudieran descubrirse datos aplicables a todas las instancias de dos objetos distintos.
- Podría descubrirse que algunos datos describen relaciones entre otros tipos de objetos.

Extensiones al diccionario de datos para Diagramas E-R.

En general los objetos del DER corresponden con almacenes del DFD, Esto significa que en la definición sacada del diccionario de datos que se da a continuación, CLIENTE es tanto definición del tipo de objeto como instancia del almacén CLIENTES.

CLIENTES = {CLIENTE}

CLIENTE = @nombre-del-cliente + domicilio + número – telefónico

Nótese también que la definición de un CLIENTE incluye la especificación del campo llave que es el dato (o atributo) que diferencia una instancia de un cliente de cualquier otra. El signo de arriba (@) se utiliza para indicar el o los campos llave, aunque otros usan el convenio de subrayar el o los campos clave, por lo que quedaría de la siguiente manera:

COMPRADOR = nombre-del-cliente + domicilio + número – telefónico

Sin embargo también hay que incluir en el diccionario de datos una definición de todas las relaciones que se muestran en el DER. La definición de relación debe incluir una descripción de su significado en el contexto de la aplicación y debe indicar los objetos que forman la asociación.

1.8.5. Modelos para presentación de Diseño Estructurado.

El enfoque básico en el diseño estructurado es la versión sistemática de los diagramas de flujo de datos en cartas de estructura. Para guiar el proceso se utilizan heurísticas de diseño tales como el acoplamiento y la cohesión . El acoplamiento mide el grado con el que los módulos distintos se encuentran ligados, y la cohesión es una medida de la relación entre los elementos de un modulo con otro. Un sistema bien diseñado exhibe un grado bajo el acoplamiento entre módulos y un grado alto de cohesión entre elementos de cada modulo.

Diagrama de transformación.

El diagrama de transformación es un esquema que muestra gráficamente el flujo de información que se mueve a través de un diagrama de flujo (DFD), remarcando en forma

clara y detallada los límites o fronteras que indican hasta donde llegan las entradas de información de flujo y desde donde se comienza a generar una salida después de efectuarse una serie de procesos sobre la información de entrada. El diagrama de transformación resultante, se convierte en el faro o guía para la construcción de la carta de estructura, que será posteriormente estudiada.

Guía para construir los diagramas de transformación.

- El primer paso en el diseño estructurado es la reversión y refinamiento de los diagramas de flujo de datos desarrollados durante la definición de requerimientos y el diseño externo.
- El segundo paso es determinar si el sistema está centrado en la transformación u orientado por las transiciones y derivar una carta de estructura de alto nivel basada en esta determinación. En un sistema centrado en transformación, el diagrama de flujo de datos contiene los segmentos de entrada, procesamiento y salida que reconvierten en los subsistemas de entrada, procesamiento y salida en la carta estructurada. Los límites entre subsistemas mayores en un sistema centrado en transformación se identifican determinando el punto de datos de entrada y el punto de datos de salida más abstractos en el diagrama de flujo de datos.

El punto de datos de entrada mas abstractos es el punto en el diagrama de flujo de datos donde la corriente de entrada no puede identificarse mas. En forma semejante, el punto de datos de salida mas abstractos es el punto en el diagrama de flujo de datos donde los componentes de la corriente de datos de salida pueden identificarse primero. La identificación de estos limites es un tanto subjetiva, sin embargo con la experiencia los diseñadores lo hacen con facilidad.

Podría añadirse en forma sintetizada de un diagrama de transformación es plasmar en forma grafica las fronteras dentro de un diagrama de flujo de datos hasta donde llegan las entradas y desde donde se empiezan a generar las salidas . Entre esas dos fases existiría un eslabón que permitiría demarcar el limite entre ambas fronteras. Como se dijo con anterioridad, la ubicación de este eslabón tendrá un alto grado de subjetividad, pues su posición será determinada por el analista de sistemas.

Cartas de Estructura.

La estructura es una característica fundamental de los productos de programación . El uso de una estructuración permite que un sistema grande sea definido en términos de

unidades mas pequeñas y manejables con una clara definición de las relaciones entre las diferentes partes del sistema.

La red es una forma mas general de una estructura en un sistema; una red computacional puede ser representada como una grafica dirigida, formada por nodos y arcos; los nodos pueden representar los elementos de proceso que transforma a los datos y los arcos pueden representar las ligas de información entre los nodos. En forma alterna, los nodos pueden representar los almacenamientos de datos y los arcos las transformaciones. En su forma más simple, una red puede especificar el flujo de datos y los pasos de proceso dentro de un programa individual, o el flujo de una colección de programas secuénaciales. La red total puede ser una abstracción que en sí sea un nodo de una estructura más compleja de gentes y máquinas.

En los casos donde la carta de estructura ilustra la estructura de subrutinas en un sistema, el pasaje de datos entre rutinas puede ser indicado en los arcos que conectan a las rutinas. Las rutinas directamente recursivas pueden ser indicadas en una carta de estructura por medio de arcos cerrados en nodos de las rutinas. Las rutinas recursivas indirectamente violan la regla jerárquica de estructuración , y normalmente deben ser

evitadas; existen algunas excepciones permitidas como las rutinas mutuamente recursivas y las corrutinas.

Las cartas de estructura son utilizadas durante el diseño arquitectónico para documentar la estructura jerárquica, los parámetros y las interconexiones dentro de un sistema; una carta de estructura difiere de un diagrama de flujo clásico en dos aspectos : no tiene programas de decisión ; además el orden secuencial de las tareas inherentes en un diagrama de flujo pueden ser eliminados de una carta de estructura. La estructura de un sistema jerárquico puede ser especificada por una carta de estructura y puede ser ampliada por medio de una especificación módulo de los parámetros de entrada y salida, así como los atributos de dichos parámetros .

1.8.6. Herramientas para Especificación de Procesos.

Es parte importante de la ejecución del diseño estructurado la planificación de los procesos que el sistema de información realizará, ya que ello permite a los programadores traducir en una forma más transparente las ideas de los diseñadores contenidas en el documento de diseño, obtenido de esta forma un código mucho más cercano a la realidad, cumpliendo satisfactoriamente los requerimientos iniciales de los

usuarios. A continuación se describen dos herramientas muy utilizadas para la especificación de procesos.

Español Estructurado.

El español estructurado es un método para evitar los problemas de ambigüedad del lenguaje al establecer condiciones y acciones, tanto en procedimientos como en decisiones. Este método no hace uso de árboles o tablas; en su lugar utiliza declaraciones para escribir el proceso. El método no muestra las reglas de decisión; las declara.

Aún con esta característica, las especificaciones en español estructurado requieren que el analista primero identifique las condiciones que se presentan en un proceso y las decisiones que se deben de tomar cuando esto sucede, junto con las acciones correspondientes. Sin embargo, este método le permite hacer también una lista todos los pasos en el orden que se llevan acabo, como lo muestran los ejemplos que se presentan a continuación. Para ello no se utilizan símbolos y formatos especiales, característicos de los árboles y tablas de decisión que para algunos resultan incómodos. Además es posible describir con rapidez los procedimientos en su totalidad ya que para ello se emplean declaraciones muy similares al español.

La terminología utilizada en la descripción estructurada de una aplicación consiste, en gran medida, en nombres de datos para los elementos que están definidos en el diccionario de datos desarrollado para el proyecto.

Declaraciones Estructuradas.

El español estructurado emplea el uso de tres tipos básicos de declaraciones para describir un proceso:

- Estructura de secuencia.
- Estructuras de decisión.
- Estructuras de iteración.

Estas estructuras son adecuadas para el análisis de decisiones y pueden trasladarse al desarrollo de software y programación .

Estructuras de secuencia.

Una estructura de secuencia es un solo paso o acción incluido en un proceso. Este no depende de la existencia de ninguna condición y cuando se encuentra, siempre se lleva a cabo. En general, se emplean varias instrucciones en secuencia para describir un proceso.

Por ejemplo, es probable que la compra de un libro siga un procedimiento similar al siguiente:

Escoger el libro deseado.

Llevar el libro al mostrador de salida.

Pagar el libro.

Obtener el recibo.

Abandonar la librería.

Este ejemplo sencillo muestra una secuencia de cinco pasos. Ninguno contiene alguna decisión o condiciones que determinen la realización del siguiente paso. Por otra parte, los pasos se efectúan en el orden mostrado.

Estructura de decisión.

El español estructurado es otro camino para mostrar el análisis de decisiones. Por tanto, a menudo se incluyen las secuencias de acciones dentro de estructuras de decisión que sirven para identificar condiciones. Es así como las estructuras de decisión aparecen cuando se pueden emprender dos o más acciones, lo que depende del valor de una condición específica. Para esto, primero se evalúa la condición y después se toma la decisión de emprender las acciones asociadas con esta condición. Una vez determinada la condición las acciones son incondicionales, como se mencionó anteriormente.

Para ilustrar las estructuras de decisión, considérese de nuevo el ejemplo anterior. Al ir a la librería es posible que esta no tenga en existencia el libro que se desea comprar. En este caso se tienen dos condiciones: Encontrar el libro y no encontrar el libro. Estas condiciones, junto con las acciones correspondientes, pueden indicarse de la manera siguiente:

SI se encuentra el libro deseado **ENTONCES**

Llevar el libro al mostrador de salida

Pagar el libro

Obtener el recibo

Abandonar la librería

DE OTRO MODO

No llevar libros al mostrador de salida

Abandonar librería

FIN SI

La estructura de decisión que emplea las frases SI/ ENTONCES / DE OTRO MODO señala con bastante claridad las alternativas del proceso de decisión. En este caso se indican dos condiciones y dos acciones. Nótese la forma en que cada secuencia esta contenida dentro de cada condición. La parte de OTRO MODO contiene solo dos, situación que es bastante común. Con el español estructurado se pueden incluir estructuras dentro de otras estructuras. Por parte, escribir los detalles en un formato que contenga sangrías es de gran ayuda para agrupar condiciones y acciones. La claridad adicional que se obtiene con esta convención tiene mayor utilidad cuando se consideran

situaciones de decisión amplias o complicadas. Las estructuras de decisión no están limitadas a pares de combinaciones condición –acción. Pueden existir muchas condiciones y acciones para cada punto de decisión.

Estructuras de iteración.

En las actividades rutinarias de operación, es común encontrar que algunas de ellas se repiten mientras existen ciertas condiciones o hasta que estas se presentan. Las instrucciones de iteración permiten al analista describir estos casos.

La búsqueda de un libro en la librería puede realizarse repitiendo los siguientes pasos:

EJECUTAR MIENTRAS se examinan más libros

Leer título de libro

Si el título suena interesante

ENTONCES tomar el libro y hojearlo

Buscar el precio

Si la decisión es llevar el libro

Colocarlo en la pila **LIBROS PARA LLEVAR**

OTRO regresar el libro al estante

FIN SI

OTRO continuar

FIN SI

FIN DE EJECUTAR

Si se encuentran los libros deseados **ENTONCES**

Llevar los libros al mostrador de salida

Pagar los libros

Asegurarse de obtener el recibo

Abandonar la librería

OTRO

No llevar libros al mostrador de salida

Abandonar la librería

FIN SI

En este ejemplo se observa que se describen cero, una o más iteraciones para describir la búsqueda de los libros de interés. Los pasos adicionales anidados dentro del lazo interacción, dan instrucciones sobre que hacer cuando el titulo parece interesante o cuando se haya el libro deseado. La repetición de este proceso continua siempre y cuando existe la condición de “Examinar mas libros”; después el procedimiento indica los pasos a seguir en caso de que se encuentren libros de interés.

Beneficios del español estructurado.

Como puede observarse, el español estructurado puede ser de utilidad para describir con claridad condiciones y acciones. Cuando se examina el ambiente de una empresa, los

analistas pueden utilizar el español estructurado para declarar las reglas de decisión que se aplican en este medio. Si los analistas no pueden declarar que acción emprender cuando se toma una decisión, entonces necesitan adquirir mayor información para describir la situación. Por otro lado, después de describir las actividades en forma estructurada, los analistas pueden pedir a otras personas que revisen la descripción y determinen con rapidez los errores u omisiones cometidos al establecer los procesos de decisión .

Diagramas de cajas.

Los diagramas de cajas, conocidos también como diagramas Nassi-Sheiderman obligan al programador a estructurar programas que sean descendentes (top-down), modulares y sin bifurcaciones incondicionales (GO TO's). Estos diagramas reciben su nombre por sus creadores, Nassi-Shneiderman , quienes propusieron cambiar los diagramas de flujo de programas tradicionales. Estos diagramas se emplean principalmente para describir la lógica de detalles de los programas. Por lo general, una caja por pagina o pantalla representa la lógica de un modulo de programa.

Símbolos utilizados en el diagrama de cajas.

Los diagramas de cajas están compuestos por cuatro símbolos básicos, los cuales se describen en forma detallada a continuación.

1. Procesos de secuencia

El proceso se representa mediante una caja rectangular .Dentro de esta caja se realizan varios procesos de secuencia. Ejemplo de esta seria la inicialización de valores, actividades de entrada y salida, la escritura de encabezados y las llamadas de ejecución de otros procedimientos. En la figura siguiente se muestra el símbolo de proceso de secuencia.



Figura 11. Forma general de un proceso secuencial.

Proceso de decisión bajo condición.

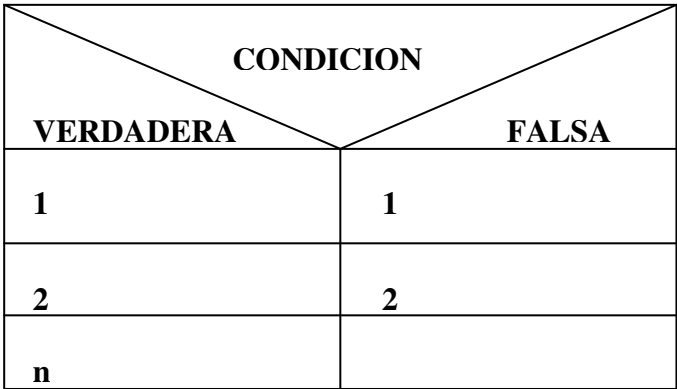


Figura 12. Forma general de un proceso de decisiones bajo una condición.

La figura 12 ilustra el proceso de decisión bajo condición. La mitad superior de la caja de proceso se divide en tres triángulos para mostrar la decisión. La mitad inferior muestra la acción a tomar,. El triangulo intermedio contiene la condición que se va a probar. Los triángulos de la izquierda y de la derecha representan las partes verdaderas y falsa del proceso de decisión SI – ENTONCES –SINO, respectivamente. La mitad inferior se divide en la caja del proceso verdadero, y la caja del proceso falso.

Proceso de decisión según el caso.

El proceso de decisión bajo condición se puede extender a un proceso de decisión según el caso, en el que una decisión se toma a partir de opciones múltiples y mutuamente exclusivas, como se ilustra en la figura 13.

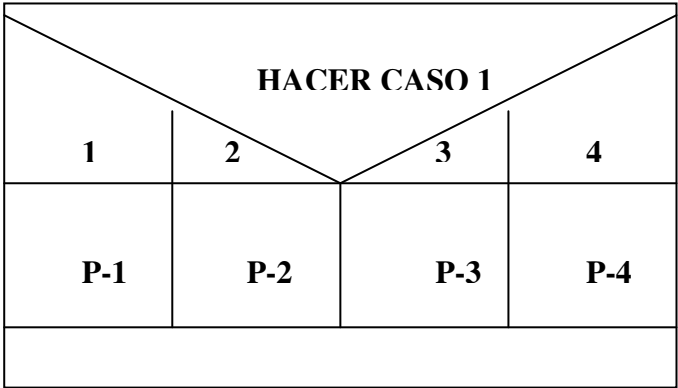


Figura 13. Forma general de un proceso de decisiones según el caso.

Proceso de iteración.

El símbolo de iteración representa la repetición de operaciones mientras exista cierta condición o hasta que ocurra una condición. En consecuencia, la iteración se indica mediante símbolos HACER MIENTRAS, HACER HASTA QUE los cuales se muestran en la figura 14 . el símbolo de HACER MIENTRAS primeramente se prueba la condición y luego, si la condición es verdadera, el proceso se lleva acabo; sin embargo, en el símbolo HACER HASTA QUE, primero se realiza el proceso y luego se prueba la condición .

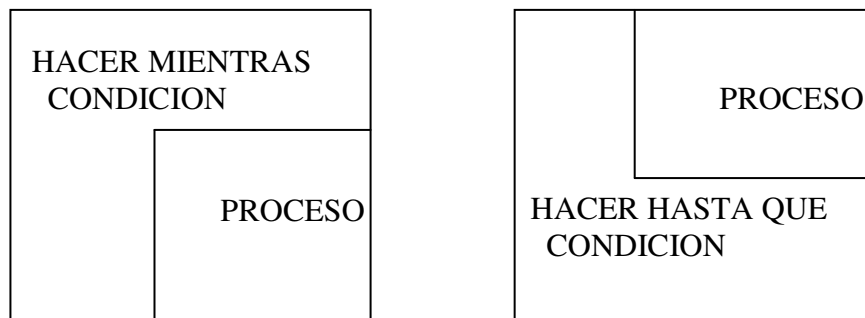


Figura 14. Forma general de proceso de iteración.

Los diagramas de Nassi-Shneiderman pueden servir como una alternativa a los diagramas de flujo tradicionales y al español estructurado, ya que son fáciles de leer y de convertir a código de programa. Sin embargo, es difícil dibujarlos, especialmente si un modulo tiene muchas declaraciones SI (IF) anidadas. No se encadenan a un diccionario de datos y no pueden utilizarse a un nivel mayor para mostrar la estructura general de un programa. Adicionalmente, es difícil ilustrar las rutinas de error, por lo cual su uso va siendo cada vez más limitado.

1.8.7. Normas y Estándares de Codificación.

El objetivo de un buen estilo de codificación es proporcionar un código fácil de comprender sencillo y elegante aunque debe de aclararse que no existe un conjunto único de reglas que puedan aplicar en todas las situaciones. Es por eso que un estilo de codificación se manifiesta en las rutas que utiliza el programador para expresar una acción o un resultado deseado que estará influenciado por el análisis y el diseño estructurado.

La aplicación de dichos estándares es de gran importancia ya que facilita a la revisión de los procesos importantes y la modificación que este necesite cuando sé posible a través de una nomenclatura clara y sencilla.

Reglas para establecer el Estilo de Codificación.

A) Emplear unas cuantas construcciones estándar de control

Dentro de estas construcciones estándar debemos de considerar el anidamiento de secuencia de proposiciones, la selección entre alternativas y un mecanismo de iteración.

- B)** Introdúzcanse tipos de datos definidos por el usuario para modelar entidades en el dominio del problema.

La optimización de distintos tipos de datos hacen posible a los humanos y a los sistemas de computación el distinguir entre entidades del dominio del problema.

- C)** Cúbranse las estructuras de datos bajo las funciones de acceso. Aíslense las dependencias de la maquina en unas cuantas rutinas

En un sistema de programación que utilice el cubrimiento de la información cada modulo hace visibles solo aquellas características que sean requeridas por otros módulos todos los otros aspectos de los módulos quedan cubiertos de la visión externa.

- D)** Proporcionense prólogos estándar de documentación para cada programa y/o unidad de compilación.

Un prologo de documentación contiene la información acerca de un subprograma o una unidad de compilación que no resulta obvia al leer el texto fuente. El contenido y la forma exacta de un prologo depende de la naturaleza de lenguaje de instrumentación.

- E)** Examínese cuidadosamente las rutinas que contengan menos de 5 y más de 25 proposiciones.

Un subprograma consta de una parte de especificación, un prologo de documentación, declaraciones, proposiciones ejecutables, y, en algunos lenguajes, manejadores de excepciones.

1.8.8. Tecnología de Base de Datos.

La forma de analizar, administrar y mantener los datos han evolucionado en forma paralela a los avances tecnológicos de la industria de la computación en general, surgiendo el modelo de base de datos, el cual es una colección de datos relacionados acerca de una empresa, con múltiples usos. En una base de datos las definiciones de los datos y las relaciones entre ellos están separadas de las declaraciones de procedimientos de un programa. Este nuevo modelo de base de datos tiene ventajas fundamentales sobre la forma convencional de archivos, entre los más importantes están:

- a)** Eliminan la redundancia de datos.
- b)** Garantizan la integridad de los datos.
- c)** Los datos se comparten a través de toda la organización.
- d)** Disponibilidad ilimitada de los datos.
- e)** Facilidad de ejecutar el control administrativo en forma centralizada.

Estas ventajas en que los datos en el sistema de base de datos se almacenan en forma conjunta, y se vuelven accesibles a cualquier usuario con el establecimiento correcto de las relaciones entre las estructuras de datos; mientras que en los archivos convencionales los datos se almacenan en forma separada, sin relacionarse entre sí, por lo que se vuelve muy difícil el acceso limitando su utilización a una sola clase de usuarios por una aplicación específica.

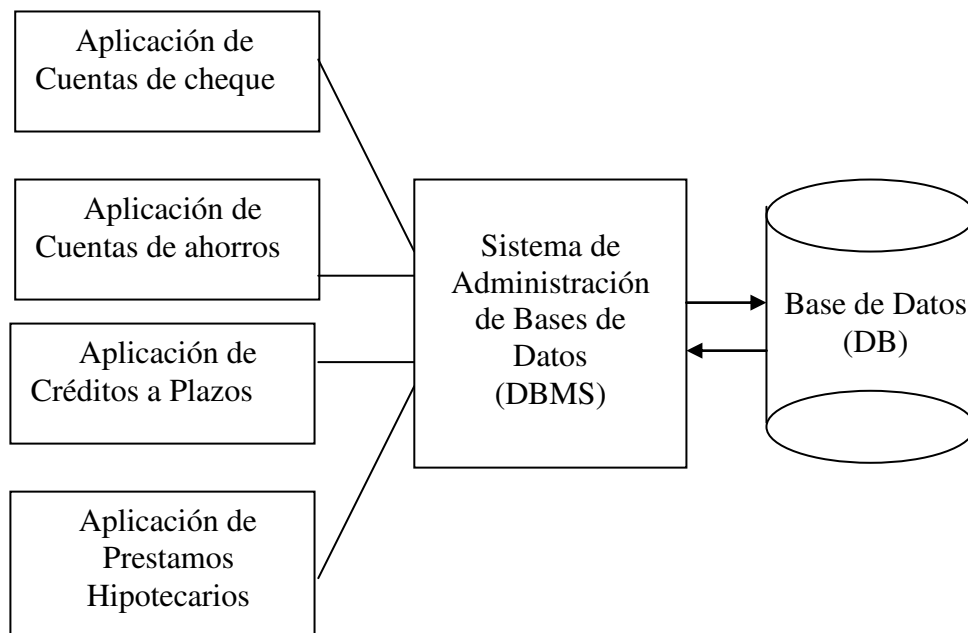


Figura 15. Modelo de Base de Datos

Para la implementación de los modelos de bases de datos y garantizar la independencia de las aplicaciones o programas y facilitar el acceso para manejar la base de datos es necesaria la utilización de una herramienta de manejo de datos llamada Sistema de administración de Base de Datos (DBMS: DataBase Managenent System).

Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS).

Se necesita un sistema que integre las tablas (archivos) de una base de datos y que pueda proporcionar diferentes orientaciones a usuarios diferentes. Este sistema lo componen el software, hardware y los procedimientos para manejar la base de datos. Un sistema de administración de base de datos hace posible acceder datos integrados que cruzan los

límites operacionales funcionales u organizativos dentro de una empresa. El sistema de manejo de base de datos tiene los siguientes propósitos:

- A) Atender de manera efectiva las diferentes funciones de la empresa.
- B) Minimizar la redundancia en los datos almacenados.
- C) Desarrollar, mantener y mejorar los programas de aplicaciones de manera más rápida y económica.
- D) Aplicar controles de seguridad
- E) Facilitar la reorganización física de los datos almacenados
- F) Habilitar el control centralizado de la base de datos
- G) Establecer procedimientos más sencillos para las operaciones de computación

Para que los sistemas DBMS cumplan con estos objetivos es necesario establecer una función central que proporcione a la comunidad de usuarios una estructura eficiente de las entidades y de sus relaciones. La función central se llama Administración de bases de datos.

Componentes de un DBMS.

Un sistema de manejo de base de datos tiene dos principales componentes genéricos de software:

A) Sistema de Control de la base de datos (DBCS).

El software interactúa con los programas de aplicación de los usuarios para recuperar datos de las bases de datos. Procesa las acciones de recuperación como lo son los comandos LEER Y ESCRIBIR(READ,WRITE) de los programas. Dentro del DBCS esta el lenguaje de manipulación de datos(DML), cuyo estándar es comúnmente conocido como SQL(Standard Query Lenguaje). EL DML es el conjunto de comandos emitidos por un programa de aplicación empleados para recuperar y modificar los datos de la base de datos.

B) Sistema de almacenamiento de la base de datos (DBSS).

El software del DBSS manipula las tablas de datos necesarias para almacenar los datos dentro de la base de datos. Establece y mantiene tanto la organización de los datos como los eslabones entre los datos interrelacionados. Dentro del DBSS se encuentra el lenguaje de definición de datos (DDL). EL DDL contiene términos para definir los registros, los atributos (campos), las claves de acceso y las relaciones entre los registros. Ambos componentes trabajan conjuntamente para proporcionar todas las funciones de un sistema de administración de base de datos. El sistema de control (DBCS) recibe comandos de un formato DML a partir de un programa de aplicación que esta siendo corrido por un usuario, luego procesa los comandos y los entrega al sistema de almacenamiento (DBSS), el cual busca la estructura disponible de datos según se definieron previamente en el DDL. EL DBSS localiza la tabla y registro necesario,

entregando a continuación al sistema operativo la información para la recuperación efectiva de los datos de un dispositivo de almacenamiento secundario.

Administrador de la base de datos.

En muchas ocasiones los individuos no se comunican entre sí para discutir la mejor estructura de los datos para toda la organización. Un ambiente de base de datos deberá tener una sola persona, o un grupo de personas, a cargo de la estructura de base de datos. Esta función se denomina Administración de base de datos, y a la persona que esta a cargo se le denomina Administrador de la base de datos.

El Administrador de base de datos no es el propietario de los datos sino el protector de ellos. En una empresa moderna la generación de información y los procesos de decisión se complican a medida que aumentan la gama de funciones. Ya que el programador de aplicaciones se le quita el control directo sobre los datos pierden el sentimiento de contacto personal y responsabilidad por estos. Esta falta de contacto exige a la empresa desarrollar procedimientos para asegurar que la integridad de los datos no quede comprometida. Este objetivo esta coordinado con la función de administración de la base de datos.

El administrador tiene la responsabilidad de trabajar con los analistas y usuarios para completar las siguientes tareas:

- A) Definir los datos
- B) Modelar los datos
- C) Diseñar la base de datos
- D) Asegurar la integridad correcta de los datos
- E) Supervisar la eficiencia de la base de datos
- F) Administrar las herramientas de las base de datos
- G) Evaluar las diferentes tecnologías de sistemas de manejo de base de datos.

Lo que garantiza la eficacia general de los sistemas de base de datos (DBMS), por medio del establecimiento de una comunicación en ambos sentidos con todos los grupos que tienen una relación con la base de datos.

1.8.9. Ciclo de la Vida del Sistema de Bases de Datos.

Las fases principales en el ciclo de vida del sistema son las siguientes:

Diseño de la Base de Datos.

La estructura de la base de datos es un modelo de la empresa y por ello debe representarse fielmente y apoyarla en la satisfacción de sus necesidades. El proceso de diseño es una definición de la organización en término de sus entidades importantes y sus relaciones intrínsecas.

Creación Física de la Base de Datos.

Después que la estructura física de la base de datos se ha ajustado para satisfacer los requerimientos de funcionamiento, el siguiente paso es presentar al sistema DBMS el esquema de la estructura de la base de datos físicos. Estos esquemas o diagramas se colocan en un directorio de la descripción de la base de datos. Así mismo las imágenes lógicas de los usuarios, los modelos externos se colocan en directorios semejantes. Antes de cargar y usar la base de datos a escala completa es recomendable que se implante un prototipo experimental de esta o que se construya un modelo.

Conversión de los conjuntos de datos y aplicaciones existentes para ajustarlos a la nueva Base de Datos.

En muchos medios, la base de datos surge del sistema de procesamiento de información existente, por lo tanto los conjuntos de datos existentes deben de convertirse a la base de datos en implementación.

Integración de las aplicaciones convertidas y de las nuevas aplicaciones a la nueva Base de Datos.

Esta fase se puede traslapar mucho con la anterior. La facilidad de expansión de la estructura física es absolutamente necesaria, lo que significa que el desarrollo de aplicaciones por medio de una administración adecuada de la base de datos se debe apoyar en lugar de programar el desarrollo de base de datos. Este desarrollo no es responsabilidad del administrador de la base de datos.

Fase de operaciones.

En esta fase todas las aplicaciones que se supone son ejecutados por medio de la base de datos, se procesan totalmente los procedimientos de control de privacidad, seguridad y acceso deben estar en un sitio. Se deben establecer los procedimientos de recuperación y respaldo para cumplir los criterios de funcionamiento de la base de datos.

Crecimiento, cambio y mantenimiento.

Es la última fase en el ciclo de sistemas de base de datos. Estos cambios pueden ser debidos a políticas de la empresa, como consecuencia de .la expansión o reducción de sus operaciones e inclusive debido a una reorganización de la misma.

La fase de mantenimiento consiste en enfrentar los cambios que en ocasiones son tan complicados que la base de datos puede ser rediseñada, Sin embargo, diseñar nuevamente una base de datos que ya esta en funcionamiento es casi imposible; por lo que el planteamiento o a la base de datos según sea necesario.

1.8.10. Modelos de datos.

Los sistemas de administración de sistemas de bases de datos (DBMS) utiliza un modelo de datos para definir la estructura fundamenta de la misma que expresa las relaciones entre las entidades. El modelo expresa las entidades y sus relaciones, siendo la herramienta utilizada para representar la organización conceptual de los datos. El modelo conceptual es una herramienta de comunicación entre los diferentes usuarios de los datos.

Los sistemas de manejo de datos comerciales, disponibles en la actualidad están basados en cualquiera de los siguientes modelos:

- A) Jerárquico
- B) Reticular o de red
- C) Relacional

La principal diferencia entre los tres tipos de modelos de datos reside en la representación de las relaciones entre las entidades, por lo cual es necesario definir que es relación y sus diversos tipos que puedan presentarse en una base de datos.

Relaciones dentro de una base de datos.

Una relación es la unión o enlace entre dos conjuntos de datos, la cual puede ser:

- A) Uno a uno (1:1)
- B) Uno a varios (1:M)
- C) Varios a varios (M:M)

Las relaciones entre las entidades son parte del modelo conceptual y tienen que estar representadas en la base de datos. Cualquier número de entidades puede participar en cualquier número de relaciones.

Modelo Relacional.

Las entidades y sus relaciones se representan con tablas bidimensionales. Las relaciones se consideran también como entidad, cada tabla representa una entidad y esta compuesta de renglones y columnas. Los sistemas de manejo de datos relacionales han sido utilizados desde hace algún tiempo en grandes universidades y laboratorios y debido a los avances tecnológicos en la creación de sistemas DBMS y mejores equipos de computación le han dado mayor impulso a su desarrollo en el mercado.

Numero del Paciente	Nombre del Paciente	Dirección del Paciente
1111	JUAN BLANCO	15.AV NTE #2134
1234	MARIA FLORES	11.AV NTE #1202
5123	JOSE INDURAN	34.AV NTE #5621

Figura 16. Ejemplo de modelo relacional.

En la tabla anterior pueden observarse claramente las propiedades de este modelo:

- A)** Cada entrada de la tabla representa un campo de datos.
- B)** Cada columna contiene valores, acerca del mismo atributo y esta asignada a un nombre único.
- C)** Cada fila es distinta, es decir, no puede duplicar a otra fila en columnas seleccionadas de atributos.

- D)** Tanto las filas como las columnas pueden verse en cualquier frecuencia y en cualquier momento, sin afectar el contenido de información de la relación.

La idea de usar un modelo relacional como estructura fundamental de un sistema de administración de base de datos, fue introducida en 1970. El proceso de cristalización de las entidades y sus relaciones en formatos de tablas usando los conceptos relacionales se llama proceso de normalización. La teoría de normalización esta basada en la observación de que cierto conjunto de relaciones presenta mejores propiedades en medio de actualización que los que presentan otros conjuntos de relaciones que contienen los mismos datos.

Ventajas de un Modelo Relacional.

- A)** *Simplicidad:* Las solicitudes de los usuarios se hacen en términos del contenido de la información y no reflejan la complejidad de los aspectos internos del sistema.
- B)** *Consultas no planeadas:* Debido a que no hay una dependencia de posición entre las relaciones, las consultas no tienen que reflejar ninguna estructura preferida y por lo tanto, pueden ser de tipo procedimientos estándar de consulta.
- C)** *Independencia de los Datos:* Elimina los detalles relativos a la estructura de almacenamiento y la estrategia del acceso de la interfase con el usuario. Este modelo proporciona un grado de independencia de los datos relativamente mas alto que los otros dos modelos conocidos.

D) Fundamentos Teóricos: El riguroso método de diseño de una base de datos da a este modelo un fundamento sólido, el cual no lo poseen los otros dos modelos Jerárquico y Reticular.

Modelo Jerárquico.

El modelo de datos jerárquico representa los datos como un árbol invertido de entidades interconectadas. El nodo superior de este modelo se denomina raíz. Otros nodos se ramifican desde la raíz. Ninguna ocurrencia de un nodo puede tener mas de un nodo en su nivel superior, en forma similar que los organigramas, donde un empleado no puede tener mas de un supervisor, pero un supervisor si puede tener un numero ilimitado de empleados.

Ilustración del Modelo jerárquico

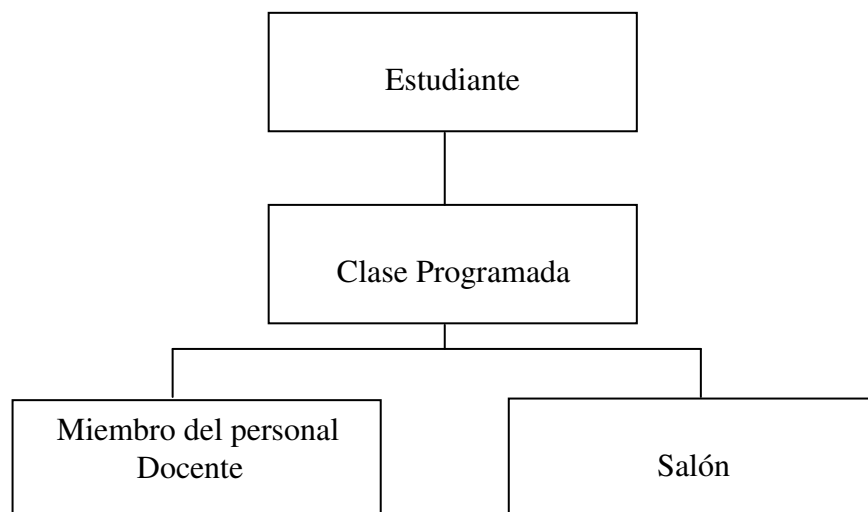


Figura 17. Ilustración del modelo jerárquico.

Para saber cuantas clases esta tomando un estudiante, simplemente se navega a través de la entidad estudiante hasta la entidad clases programada para determinar las clases que esta cursando un estudiante dado. Es más difícil que salón esta siendo utilizado por una clase dada. El modelo Jerárquico por lo general lo entienden fácilmente las personas que emplean la base de datos. Sin embargo, este modelo no se puede utilizar para representar completamente a todas las base de datos. Estos modelos se adaptan bien para la representación de base de datos que tienen relaciones de uno a uno y de unos a muchos entre las entidades.

Desventajas de los Modelos Jerárquicos.

- A) Deficiencia en la implementación de relaciones “varios a varios” lo que provoca redundancia de datos almacenados.
- B) Las operaciones de inserción y supresión se vuelven extremadamente complejas.
- C) La eliminación de padres (nodos superiores) trae como consecuencia la eliminación automática de los hijos (nodos inferiores).
- D) Cualquier nodo inferior es accesible solamente a través del nodo raíz.

Modelo Reticular o de Red.

Cualquier entidad en una red se puede relacionar con otra entidad en un número infinito de formas. El modelo de red no tiene la regla estricta de un padre que gobierna al modelo Jerárquico los componentes de una base de datos con un modelo reticular como estructura básica.

El modelo reticular interconecta las entidades de una empresa en una red la notación gráfica de este modelo utiliza bloques y flechas, la cual fue introducida por C.W. Bachman. Un bloque representa una entidad o un tipo de registro, cada tipo de registro esta compuesto de uno o más atributos.

Este modelo puede ser representado en forma sencilla o compleja, se considera compleja si contiene relaciones de M:N (varios a varios) La base de datos de la universidad contiene este tipo de relación entre ESTUDIANTE Y CLASE PROGRAMADA.

Ventajas de un Modelo Reticular.

- A) La principal ventaja del modelo reticular consiste en que como para el modelo jerárquico existen sistemas de manejo de datos que utilizan con éxito este modelo como estructura básica.

- B) La relación varios a varios, que ocurre con frecuencia en la vida real, se puede implantar fácilmente.
- C) El modelo esta respaldado por el grupo del traer de base de datos (DBTG).

Desventaja de un Modelo Reticular.

- A) La complejidad del modelo reticular es su principal desventaja por lo que le programador de aplicaciones debe estar familiarizado con la estructura lógica de la base de datos ya que tiene que navegar a través de diferentes ocurrencias de conjunto con la ayuda de las ocurrencias del tipo de registro conector.
- B) Cuando la base de datos se reorganiza, es posible que se pierda la independencia de los datos. Esto ocurre cuando los conjuntos se eliminan. Asimismo, debido a que las observaciones proporcionadas a los programadores de aplicaciones son menos simples que los enfoques basados en el modelo jerárquico, la programación se puede volver compleja.

Habiendo discutido los tres populares planteamientos en el área de modelo de datos, nos concentraremos en describir las tres principales responsabilidades del administrador de la base de datos.

- A.** Diseñar un modelo conceptual de las entidades de la empresa y de sus relaciones
- B.** La reducción de este modelo a uno lógico que sea compatible y pueda ser conducido por el sistema de base de datos.
- C.** Depurar el modelo lógico a uno físico, llamado modelo interno, que satisfaga los requerimientos de funcionamiento.

1.8.11. Modelaje de la Base de Datos.

Para desarrollar una base de datos que satisfaga las necesidades de información actuales y futuras se debe diseñar los siguientes modelos:

- A)** Modelo Conceptual
- B)** Modelo Lógico
- C)** Modelo Físico

Modelo Conceptual.

Refleja las entidades y sus relaciones y esta basado en las necesidades de la organización de procesamiento de datos. Para desarrollar el modelo conceptual se usan algunos conceptos tomados del planteamiento relacional. Sin embargo esta metodología produce

un diseño de base de datos independiente del enfoque de su realización: es decir el modelo conceptual puede transformarse en un modelo relacional jerárquico o reticular, por lo tanto este modelo debe representar a las entidades de la empresa y las relaciones entre ellas.

El modelo conceptual es independiente de las aplicaciones individuales, independiente del sistema de manejo de base de datos, del hardware usado para almacenar los datos e independiente del modelo físico de los datos en el medio de almacenamiento.

El modelo conceptual se divide en 3 diferentes niveles que son:

- A) Nivel de percepción:** define las entidades y relaciones. Debe de existir un atributo que determine la existencia única de la entidad entonces se da la relación de una entidad a otra.
- B) Nivel de Inducción:** se Inducen las características de cada una de los atributos de la empresa, para poder eliminar aquellas entidades de las cuales no necesitamos información.
- C) Nivel de abstracción:** identificar en forma clara la totalidad de entidades de la empresa para poder eliminar aquellas.

Modelo de Entidad – Relación

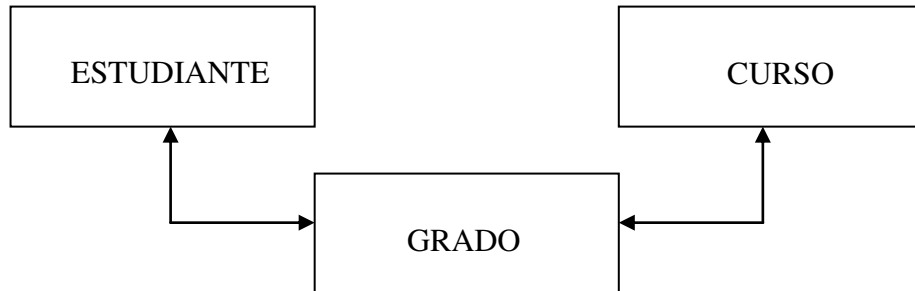


Figura 18. Ejemplo de modelo Entidad-Relación.

Depuración del Modelo Conceptual.

Para lograr una depuración del modelo conceptual es necesario realizar las siguientes actividades.

- A) Identificar las llaves primarias de las entidades
- B) Revisar las relaciones de muchas a muchas (M:N) en busca de entidades que no son muy obvias, esta actividad ayuda dimensionamiento y a tener grupos cohesivos de datos. Para estas relaciones se debe de comenzar por asignarles valores a los atributos de la entidad; si el valor de un atributo de la entidad depende de la llave primaria de ambas entidades entonces se ha descubierto una nueva entidad que representa la relación que existe entre ambas entidades.
- C) Evitar redundancia de entidades
- D) Eliminar las relaciones innecesarias
- E) Revisar las relaciones de entidades consigo misma.
- F) Identificar los atributos que son llaves foráneas, que aseguran las relaciones

Después de haber determinado el modelo conceptual se puede desarrollar el modelo lógico con la estructura básica de un modelo relacional jerárquico o reticular.

Modelo Lógico.

En el desarrollo de un modelo lógico de la base de datos, la primera consideración que se debe hacer es decidir que modelo de datos será el mejor para un determinado modelo conceptual, los tres principales modelos de datos se conocen como relacional, jerárquico y reticular.

Un modelo lógico desarrollado en buena forma debe tener las siguientes características:

- A)** Atributos son agrupados en sus correspondientes entidades
- B)** Todos los atributos de cada entidad completamente dependientes de llave primaria de la entidad.
- C)** Tanto las llaves primarias como las foráneas están plenamente identificadas para cada entidad. Esto nos permite acceder otra entidad con la llave secundaria, si se puede repetir las llaves foráneas en una.
- D)** Todas las relaciones son implementables utilizando un sistema de administración de base de datos.

Al convertir un modelo conceptual en lógico el procedimiento a seguir dependerá el modelo de datos a implementar en el modelo lógico: relacional, jerárquico o reticular. Debido a que los nuevos sistema de administración de base de datos presentan una estructura básica de modelo relacional y los otros dos modelos han sido siendo omitidos por su rigidez ante las nuevas necesidades de las empresas, se describe a continuación la transformación del modelo conceptual a un modelo relacional específicamente.

Transformación a un Modelo Relacional.

Un modelo relacional consta de varias relaciones (tablas). Al convertir el modelo conceptual en un modelo lógico estaremos definiendo las relaciones y sus atributos. Uno a varios atributos de estas relaciones representaran a la clave primaria. La conversión del modelo conceptual es un modelo Relacional es relativamente fácil, cada cuadro del modelo conceptual se convierte en una relación o tabla y el usuario se reemplaza por su punto de vista, que se encuentra en un formato de tabla, Esto se debe al uso de un planteamiento relacional en el diseño del modelo conceptual.

Modelo Físico.

El modelo físico es una estructura de la base de datos que se ha de almacenar en dispositivos físicos. Puesto que un gran porcentaje de bases de datos se utilizan en un

media en línea, se tiene que estar muy relacionado con el funcionamiento real. Es absolutamente necesario evaluar las características de funcionamiento del modelo físico antes de Implantar la base de datos. Se debería efectuar un análisis cuantitativo del modelo físico con frecuencias promedio de ocurrencia de grupos de dato, con las estimaciones estimadas de espacio auxiliar y con estimaciones de tiempo para la recuperación y el mantenimiento de los datos. Se requiere que el diseñador del modelo físico de una base de datos sea diestro en tres importantes áreas:

- A) Conocimiento de las funciones del sistema administrado de la base de datos**
- B) Comprensión de las características de los dispositivos de acceso directo**
- C) Conocimiento de las aplicaciones**

Al diseñar el modelo físico de una base de datos, es necesario conocer los aspectos físicos de la base de datos, es decir la disposición del registro en disco, tamaño de los bloques, tamaño de los buffers y características de entrada / salida, para nombrar unos cuantos ejemplos. Si estos aspectos no se consideran en el aspecto físico la base de datos puede fracasar como consecuencia de un pobre funcionamiento.

El diseñador tiene que saber de los campos de datos y de las entidades referenciadas por las aplicaciones, es decir los modelos externos. Debe conocer las transacciones de gran volumen y los requerimientos de tiempo de repuesta para un medio en línea. Es

necesario conocer los principales programas por lotes y los requerimientos de tiempo de respuesta crítica en un medio por lote. Las anteriores recomendaciones permiten el desarrollo e implementación de un esquema de base de datos que satisface plenamente las necesidades de información de las empresas modernas.

1.8.12. Software de Aplicación.

Microsoft Visual Basic.

Visual Basic es uno de los lenguajes de programación orientado a objetos que podemos encontrar hoy en día. Dicho lenguaje nace del BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en el año 1978 se estableció el BASIC estándar. La sencillez del lenguaje ganó el desprecio de los programadores avanzados por considerarlo "un lenguaje para principiantes". Primero fue GW-BASIC, luego se transformó en QuickBASIC y actualmente se lo conoce como Visual Basic que se incluye en el paquete Visual Studio de Microsoft.

Esta versión combina la sencillez del BASIC con un poderoso lenguaje de programación Visual que juntos permiten desarrollar robustos programas de 32 bits para Windows. Visual Basic ya no es más "un lenguaje para principiantes" sino que es una perfecta alternativa para los programadores de cualquier nivel que deseen desarrollar aplicaciones compatibles con Windows.

Dentro de las características principales de Visual Basic se encuentran:

- *Diseñador de entorno de datos:* Es posible generar, de manera automática, conectividad entre controles y datos mediante la acción de arrastrar y colocar sobre formularios o informes. Los Objetos ActiveX son una tecnología de acceso a datos mediante la acción de arrastrar y colocar sobre formularios o informes.
- *Asistente para formularios:* Sirve para generar de manera automática formularios que administran registros de tablas o consultas pertenecientes a una base de datos, hoja de cálculo u objeto.
- *Asistente para barras de herramientas:* Es factible incluir barras de herramientas personalizadas, donde el usuario selecciona los botones que desea visualizar durante la ejecución.

- *Integración con HTML:* Se combinan instrucciones de Visual Basic con código HTML para controlar los eventos que se realizan con frecuencia en una página web.
- *Ventana de Vista de datos:* Proporciona acceso a la estructura de una base de datos. Desde esta también acceso al Diseñador de Consultas y diseñador de Base de datos para administrar y registros.

Microsoft Visual Fox Pro.

Visual Fox Pro es un gestor de base de datos, orientado a la programación de objetos. Visual Fox Pro pertenece a la familia xbase lo que hace que su programación sea sencilla, estructurada y más fácil de entender tanto para programadores principiantes como programadores expertos. Las características más importantes de Visual FoxPro son:

- *Métodos Access y Assign:* Estos métodos definidos por el usuario le permiten ejecutar código cuando se consulte o se vaya a asignar el valor de una propiedad. Tienen la ventaja de poder crear una interfaz pública para una clase u objeto separada de la interfaz de la implementación, implementar fácilmente la

validación de las propiedades y proteger las propiedades en los controles ActiveX provenientes de subclases.

- *Documentos activos:* Un documento activo es una aplicación Windows, no HTML, incrustada en un visualizador, que proporciona un método para que se pueda tener acceso a la funcionalidad de dicha aplicación desde la interfaz del visualizador. Las aplicaciones de documentos activos de Visual FoxPro son como otras aplicaciones Visual FoxPro en que pueden ejecutar formularios, informes y etiquetas, crear instancias de clases, ejecutar código y manipular datos, pero tienen la ventaja de que pueden alojarse en un contenedor de documentos Active, como Internet Explorer.
- *Galería de componentes:* La Galería de componentes es una herramienta que le ayuda a agrupar y organizar objetos como bibliotecas de clases, formularios, botones, etc., en grupos de objetos, proyectos, aplicaciones, etc. Dichas agrupaciones visuales se pueden personalizar dinámicamente, de forma que los componentes se pueden utilizar, copiar o reorganizar entre varias categorías dentro de la Galería de componentes. La Galería de componentes también contiene nuevas Foundation Classes de Visual FoxPro que le proporcionan funcionalidad “al instante”.

- *Aplicación Analizador de trayecto:* La aplicación Coverage escribe en un archivo información acerca de las líneas de código que se ejecutan. Esta aplicación de análisis proporciona información acerca de las líneas que se han ejecutado, cuántas veces se ha ejecutado cada una de ellas, su duración, etc. El trayecto y el análisis permiten que el programador identifique las áreas problemáticas de las aplicaciones, especialmente el código que no se utiliza y los cuellos de botella de rendimiento. El Analizador de trayecto de Visual FoxPro proporciona un motor que puede utilizarse o personalizarse, y una aplicación multiventana que puede utilizarse para analizar programas y proyectos.
- *Compatibilidad con gráficos GIF y JPEG:* Admite la interoperabilidad con Internet, mediante la compatibilidad con los formatos de archivos gráficos GIF (Graphics Interchange Format) y JPEG (Joint Photographic Electronic Group).
- *Arrastrar y colocar de OLE:* Visual FoxPro acepta ahora las operaciones de arrastrar y colocar de OLE, una herramienta eficaz y útil que le permite mover datos entre aplicaciones que acepten dichas funciones (como Visual Basic, el Explorador de Windows, Microsoft Excel y Microsoft Word). En una aplicación Visual FoxPro distribuida, puede mover datos entre los controles de la aplicación, o entre dichos controles y otras aplicaciones Windows que acepten las operaciones de arrastrar y colocar de OLE.

- *Servidor de Automatización:* Visual FoxPro ofrece servidores de Automatización robustos que operan mejor con productos y tecnologías como Microsoft Transaction Server, Microsoft Visual Basic y las páginas Active Server.
- *Asistentes y generadores:* Visual FoxPro viene con asistentes y generadores que le ayudan a generar aplicaciones, crear bases de datos, publicar datos en Internet, modelar objetos y crear asistentes propios.

Microsoft Visual C++.

El lenguaje Visual C++ de Microsoft proporciona un entorno general, a nivel de producción para el desarrollo de todas las aplicaciones para Windows 95/98/ME y Windows NT. La versión 6 de Visual C++ de Microsoft abarca tres configuraciones diferentes: Ediciones Básicas, Profesionales y para Desarrollo.

La versión 6.0 de Visual C++ de Microsoft proporciona nuevas prestaciones, tal como Autocompletion (autocompletado) que facilita la codificación, y Edit (editar) y Continue (continuar) que optimiza las sesiones de depuración. Otras prestaciones admiten Active Platform (Plataforma activa), como Dynamic HTML (HTML Dinámico) y Active

Document Containment (Contención de documento activo). OLE DB Consumer y Provider Template Support (Soporte de plantilla del proveedor y consumidor OLE DB) y ADO Databinding (Atadura de datos ADO) se han diseñado como ayuda a las bases de datos y para controlar a los desarrolladores que utilizan MFC y ATL.

La edición básica de Visual C++ de Microsoft permite dominar fácilmente el lenguaje C++ mientras se utiliza el conjunto de herramientas de Visual C++ profesional. Esta edición contiene todas las prestaciones de la edición profesional, excepto las optimizaciones de código, el Profiler y el enlace estático a la biblioteca MFC. Es una opción perfecta para los estudiantes y su bajo precio permite aprender C++ de forma independiente. La licencia para la edición básica prohíbe utilizar el producto para el desarrollo de software de distribución.

La edición profesional de Microsoft proporciona a los desarrolladores la licencia para distribuir programas desarrollados bajo esta herramienta, y tiene la ventaja sobre la Edición básica de añadir servicios y controles para plataformas Win32, incluyendo Windows 95/98/ME y Windows NT. Estas prestaciones permiten conseguir la interfaz de usuario gráfica del sistema operativo o las API de la consola.

El compilador Visual C++ de Microsoft también proporciona herramientas para la Implementación de programas en Windows, generados para otras plataformas. El código puede incluso tener las ventajas tanto de Apple Macintosh como de otras máquinas RISC. El compilador C++ incluye todos los archivos de cabecera, bibliotecas y editores de diálogo y de recursos necesarios para crear una aplicación en Windows verdaderamente consistente. Incluye editores de recursos para mapas de bit, iconos, cursores, menús y cuadros de diálogo, directamente integrados en el entorno. Y la clase de asistentes (ClassWizards) ayuda a construir aplicaciones utilizando las bibliotecas Microsoft Foundation Class (MFC) en tiempo récord.

Microsoft Access 2002.

Microsoft Access es un sistema gestor de base de datos relacionales (SGBD). Una base de datos esta compuesta por varias tablas relacionadas. Una tabla esta formada por campos, registros y datos. Un campo es cada uno de los tipos de datos que se van a usar. Normalmente se referencia a los campos por su nombre. Un registro esta compuesto por un grupo de información en particular. Un dato es la intersección entre un campo y registro. Microsoft Access permite desplazarse libremente por los cuadros de diálogo, buscar y reemplazar por los datos de la vista o la ventana.

También corrige automáticamente errores causados al cambiar de nombre los campos. Permite pegar o importar los datos que contengan el símbolo del euro del Microsoft Excel a Microsoft Access, y almacenará dicho símbolo independientemente del símbolo de moneda definido en la configuración regional del panel de control de Windows. Se puede imprimir informes de las relaciones de la base de datos tal como aparecen en la ventana Relaciones. El teclado se puede utilizar para crear, modificar y eliminar relaciones y combinaciones.

1.8.13. Red de computadoras.

La definición más clara de una red es la de un sistema de comunicaciones, ya que permite comunicarse con otros usuarios y compartir archivos y periféricos. Es decir es un sistema de comunicaciones que conecta a varias unidades y que les permite intercambiar información. Se entiende por red al conjunto interconectado de computadoras autónomos. Se dice que dos computadoras están interconectadas, si éstas son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre, también puede hacerse mediante el uso de láser, microondas y satélites de comunicación.

1.8.14. Tipos de redes.

Dentro de los tipos de redes que se emplean comúnmente tenemos:

- **Redes LAN (Local Area Network) ó Redes de Área Local.**

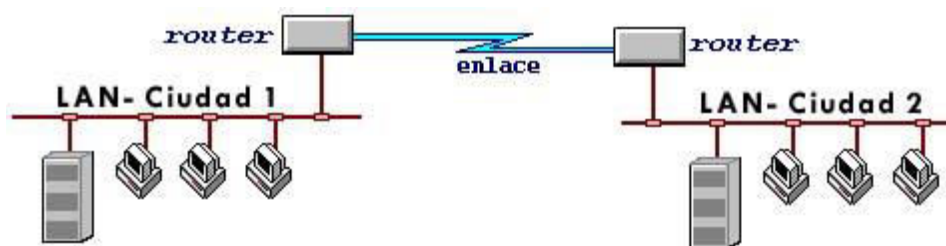


Figura 19. Ejemplo de Red LAN.

A su nivel más elemental, una LAN no es más que un medio compartido (como un cable coaxial al que se conectan todas las computadoras y las impresoras) junto con una serie de reglas que rigen el acceso a dicho medio (ver figura 19). La LAN más difundida es la Ethernet, transfiere datos a 10 Mbits/seg, lo suficientemente rápido como para hacer inapreciable la distancia entre los diversos equipos y dar la impresión de que están conectados directamente a su destino.

Todas las LAN comparten la característica de poseer un alcance limitado (normalmente abarcan un edificio) y de tener una velocidad suficiente para que

la red de conexión resulte invisible para los equipos que la utilizan. Además de proporcionar un acceso compartido, las LAN modernas también proporcionan al usuario multitud de funciones avanzadas. Hay paquetes de software de gestión para controlar la configuración de los equipos en la LAN, la administración de los usuarios, y el control de los recursos de la red.

Además de proporcionar un acceso compartido, las LAN modernas también proporcionan al usuario multitud de funciones avanzadas. Hay paquetes de software de gestión para controlar la configuración de los equipos en la LAN, la administración de los usuarios, y el control de los recursos de la red.

Una estructura muy utilizada consiste en varios servidores a disposición de distintos (con frecuencia, muchos) usuarios. Los primeros, por lo general máquinas más potentes, proporcionan servicios como control de impresión, ficheros compartidos y correo a los últimos, por lo general computadoras personales.

- **Redes WAN (Wide Area Network) ó Redes de Área Amplia.**

Es una red constituida por varias redes locales interconectadas por medio de cables de alto desempeño y abarcan un área geográfica extensa (ver figura 20).

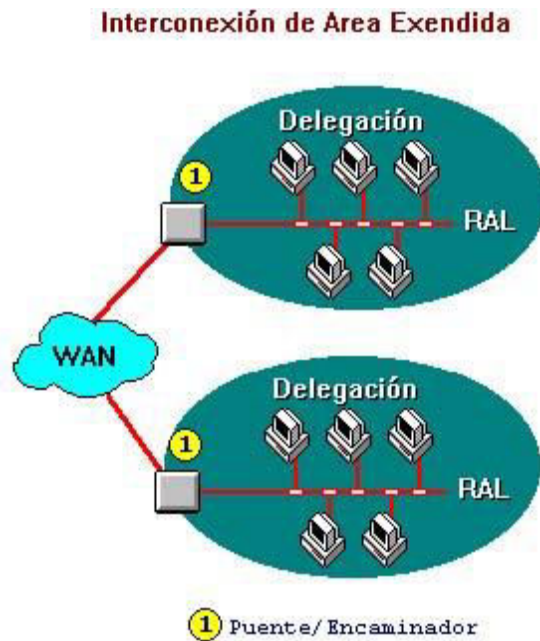
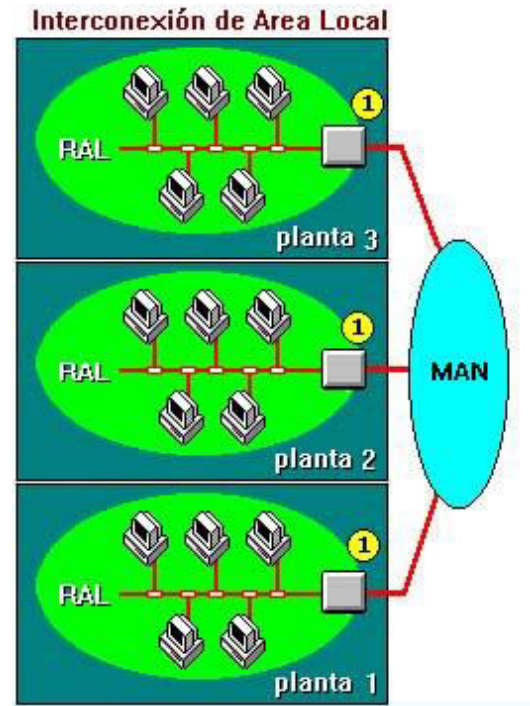


Figura 20. Ejemplo de Red WAN.

Casi todos los operadores de redes ofrecen servicios para interconectar redes de computadoras, que van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la red pública de telefonía hasta los complejos servicios de alta velocidad (como frame relay) adecuados para la interconexión de las LAN. Estos servicios de datos a alta velocidad suelen denominarse conexiones de banda ancha.

- **Redes MAN (Metropolitan Area Network) ó Red de Área Metropolitana.**

Figura 21. Ejemplo de Red MAN.



Una red de área metropolitana está compuesta por un enlace de mayor velocidad en varias zonas, y ocupa un área geográfica más amplia que una LAN pero más pequeña que una WAN (ver figura 21). Este tipo de red puede utilizarse en un campus universitario donde se encuentran conectados varios edificios como biblioteca, centros de investigación, administración, etc.

1.8.15. Definición y tipos de topologías.

A la configuración de una red se le llama topología de red. Una topología establece la forma (en cuanto a conectividad física) de la red. Entre las topologías más comunes tenemos:

- **Topología de Bus Lineal.**

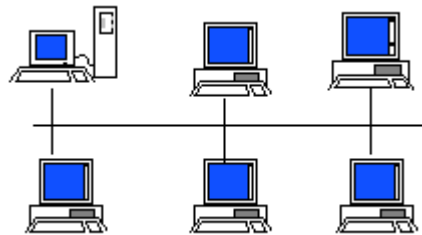


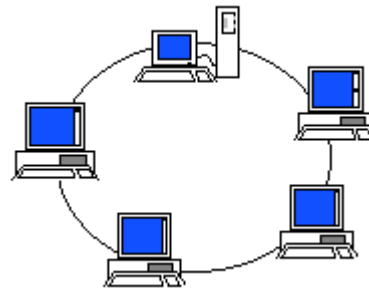
Figura 22. Topología de Bus Lineal.

En esta topología todas las computadoras se encuentran conectadas a un mismo cable central llamado “bus” o “backbone”, por medio del cual todas las estaciones pueden escuchar todos los mensajes que se transmiten a través de él, capturando el mensaje únicamente la computadora a la cual va dirigido, respondiendo ésta con una señal que significa haber recibido el mensaje correctamente (ver figura 22). Las redes de bus lineal son fáciles de instalar y son relativamente baratas.

El principal problema que se da es que por lo general solo tiene un único canal de comunicación al que se conectan todos los dispositivos de la red. Por lo tanto, si falla dicho canal, la red deja de funcionar. Además que solo pueden conectarse un número pequeño de computadoras ya que entre más largo sea el bus más débil se vuelve la señal.

- **Topología de Anillo.**

Figura 23. Topología en Anillo.



La topología en anillo debe su nombre a la forma circular del flujo de datos, como se observa en la figura 23. Generalmente el flujo de datos viaja en una sola dirección, es decir, la estación recibe la señal y luego la envía a la siguiente estación.

En este tipo de topología los cuellos de botella son mucho más raros. La lógica que utiliza la topología de anillo es muy simple, pues consiste en aceptar las

tareas que realiza cada componente y enviarlos al equipo terminal de datos conectado a él, o enviarlos al siguiente componente intermedio del anillo.

Este tipo de topología ofrece una ventaja sobre cualquier otra y es que debido a que la información viaja a través de un nodo hasta completar su destino, en cada estación la información limpia y amplifica la señal de datos antes de reenviarlos, permitiendo así poder conectar más nodos sin alterar la red. Sin embargo, esto produce una desventaja y es que como los paquetes viajan a través de todos los nodos, están a merced de todos los curiosos.

- **Topología en Estrella.**

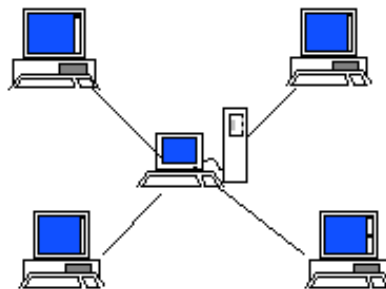


Figura 24. Topología en Estrella.

La topología en estrella es una red donde todas las terminales están conectadas a un núcleo central (ver figura 24); si una de las computadoras falla no afectará el funcionamiento de las demás, media vez el servidor no esté caído. En la red

estrella todas las estaciones de trabajo se conectan a una estación central que se encarga de iniciar, mantener y terminar la conexión entre las estaciones. En este tipo de red si falla la estación central fallará toda la red.

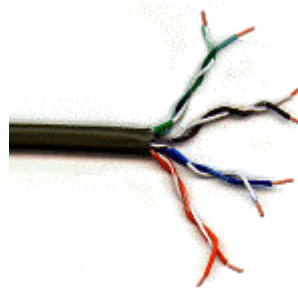
En dicha topología no existe una conexión directa entre las computadoras, todas están conectadas a un concentrador. Por la forma de conexión de este tipo de topología cada computadora debe estar conectada con un cable al concentrador, esto hace que se utilice más cable de conexión generando costo. El cable para este tipo de topología es el par trenzado no aislado (UTP). Dicho cable es utilizado con más frecuencia ya que es de menor costo que el de par trenzado aislado (STP). El uso del cable y concentradores hacen de este tipo de topología de altos costos, pero debido a que los beneficios superan a los gastos es por hoy la más utilizada por los diseñadores de red.

1.8.16. Medios físicos de interconexión.

La transmisión de datos en las redes terrestres se efectúa a través de cables, existen básicamente tres tipos de cable:

- **Cable de Par Trenzado.**

Figura 25. Cable UTP



Este tipo de cable es el más utilizado y se muestra en la figura 25. Consiste en dos hilos de cobre trenzado, aislados de forma independiente y trenzados entre sí. El par está cubierto por una capa aislante externa. La calidad del cable y consecuentemente la cantidad de datos que es capaz de transmitir varían en función de la categoría del cable. Las gradaciones van desde el cable de teléfono, que solo transmite la voz humana a el cable de categoría 5 capaz de transferir 100Megabytes por segundo. Existen dos tipos de cables de par trenzado:

- *Par trenzado no aislado (UTP):* este cable se puede utilizar cuando la distancia del cable no sobrepasa los 110 metros.
- *Cable de par trenzado aislado (STP):* recomendado para cuando existe interferencia electromagnética o interfase de frecuencia de radio.

Se ha definido el cable de par trenzado en las siguientes categorías:

Tipo	Característica Física	Uso
<i>Categoría 3</i>	- Cable de cobre de 4 pares trenzados. - Es utilizado en redes Ethernet.	Datos a 16 Mbps.
<i>Categoría 4</i>	- Contiene 4 pares de alambres de cobre. - Es utilizado en redes Ethernet.	Datos a 29 Mbps.
<i>Categoría 5</i>	- Cable de cobre de 100 Ohmios de 4 pares trenzados. - Es usado en redes Ethernet.	Datos a 100 Mbps.

Entre sus principales ventajas tenemos:

- Es una tecnología bien estudiada.
- No requiere una habilidad especial para instalación.
- La instalación es rápida y fácil.
- La emisión de señales al exterior es mínima.
- Ofrece alguna inmunidad frente a interferencias, modulación cruzada y corrosión.

- **Cable Coaxial.**

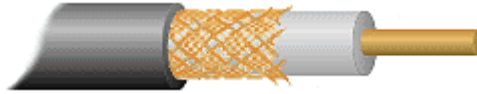


Figura 26. Cable Coaxial.

Se compone de un hilo conductor de cobre envuelto por una malla trenzada plana que hace las funciones de tierra. Entre el hilo conductor y la malla hay una capa gruesa de material aislante, y todo el conjunto está protegido por una cobertura externa (ver figura 26). Está disponible en dos espesores:

- El fino o thin coaxial: Se utiliza para comunicación de larga distancia, es flexible y posee un grosor de $\frac{1}{4}$ de pulgada, se conecta directamente a la tarjeta de red de la computadora.
- El grueso o thick coaxial: se utiliza para comunicaciones de larga distancia, es rígido ya que contiene un grosor de $\frac{1}{2}$ pulgadas, se utiliza como columna vertebral a la que se conectan cables coaxiales delgados.

El cable coaxial ofrece las siguientes ventajas:

- Soporta comunicaciones en banda ancha y en banda base.
- Es útil para varias señales, incluyendo voz, video y datos.
- Es una tecnología bien estudiada.

- **Conexión Fibra Óptica.**



Figura 27. Cable de Fibra Óptica.

Esta conexión es cara, permite transmitir la información a gran velocidad e impide la intervención de las líneas. Como la señal es transmitida a través de luz, existen muy pocas posibilidades de interferencias eléctricas o emisión de señal. El cable consta de dos núcleos ópticos, uno interno y otro externo, que refractan la luz de forma distinta. La fibra está encapsulada en un cable protector (ver figura 27). Este tipo de cable permite la transmisión de las señales a distancias muy grandes, por ello es utilizada para la comunicación de la red entre edificios ya que la distancia máxima entre locales es de 2,000 metros, contra los pares trenzados y coaxial que solo permiten distancias entre los 110 y 200 metros. Otra característica es que la cantidad de datos que es capaz de transmitir es mucho mayor por lo que es ideal para videoconferencias o servicios interactivos.

Ofrece las siguientes ventajas:

- Alta velocidad de transmisión.
- No emite señales eléctricas o magnéticas, lo cual redundo en la seguridad.
- Inmunidad frente a interferencias y modulación cruzada.
- Mayor economía que el cable coaxial en algunas instalaciones.
- Soporta mayores distancias.

1.8.17. Estándares de Comunicación.

- **Modelo OSI (Open Systems Interconnection).**

El modelo OSI es un estándar creado por la International Standards Organization (ISO). Consiste en un modelo en capas o niveles para un ambiente de sistemas abiertos, en donde un proceso que se realiza en una máquina se puede comunicar con otro proceso similar que se lleva a cabo en otra máquina, siempre y cuando se utilicen los mismos protocolos de comunicación OSI.

En este modelo, el propósito de cada nivel es proveer servicios al nivel superior, liberándolo de los detalles de implementación de cada servicio.

El modelo OSI se estructura en 7 niveles:

1. **Nivel Físico:** este nivel dirige la transmisión de flujos de bits, sin estructura aparente, sobre un medio de conexión. Define también la técnica de transmisión a emplear para el envío de los datos sobre el medio empleado. Se encarga de activar, mantener y desactivar un circuito físico. Este nivel trata la codificación y sincronización de los bits y es el responsable de hacer llegar los bits desde un computador a otro.
2. **Nivel de Enlace de Datos:** este nivel se encarga, en el computador de origen, de alojar en una estructura lógica de agrupación de bits, llamada Trama (Frame), los datos provenientes de los niveles superiores. En el computador de destino, se encarga de agrupar los bits provenientes del nivel físico en tramas de datos (Frames) que serán entregadas al nivel de red. Este nivel es el responsable de garantizar la transferencia de tramas libres de errores de un computador a otro a través del nivel físico.

3. **Nivel de Red:** es responsable del direccionamiento de mensajes y de la conversión de las direcciones lógicas y nombres, en direcciones físicas. Esta encargado también de determinar la ruta adecuada para el trayecto de los datos, basándose en condiciones de la red, prioridad del servicio, etc. El nivel de red agrupa pequeños fragmentos de mensajes para ser enviados juntos a través de la red.

4. **Nivel de Transporte:** se encarga de la recuperación y detección de errores. Garantiza también, la entrega de los mensajes del computador originados en el nivel de aplicación. Es el nivel encargado de informar a los niveles superiores del estatus de la red.

5. **Nivel de Sesión:** permite que dos aplicaciones residentes en computadoras diferentes establezcan, usen y terminen una conexión llamada sesión. Este nivel realiza reconocimientos de nombres y las funciones necesarias para que dos aplicaciones se comuniquen a través de la red, como en el caso de funciones de seguridad.

6. **Nivel de Presentación:** determina el formato a usar para el intercambio de datos en la red. Puede ser llamado el traductor de la red. Este nivel también maneja la seguridad de emisión pues, provee a la red servicios como el de encriptación de datos.
7. **Nivel de Aplicación:** sirve como ventana para los procesos que requieren acceder a los servicios de red.

1.8.18. Dispositivos de Interconexión de Red.

- **Repetidores:** dispositivos que generan la señal de un segmento de cable y pasan estas señales a otro segmento de cable sin variar el contenido de la señal (ver figura 28). Son utilizados para incrementar la longitud entre conexiones en una LAN.

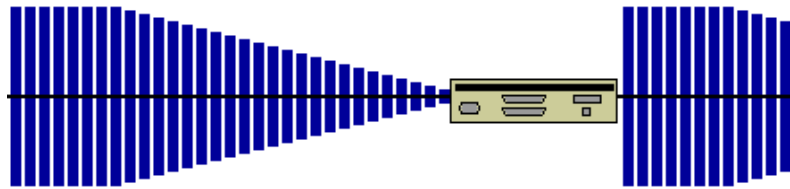


Figura 28.
Repetidor.

- **Puente (Bridge):** consiste en un equipo que contiene dos puertos de comunicación, crea unas tablas en memoria que contienen todas las direcciones de MAC (direcciones de las tarjetas de comunicaciones), de ambos extremos, de tal manera que restringen el trafico de datos de un segmento a otro, no permitiendo el paso de tramas que tengan como destino una dirección del mismo segmento al que pertenece la estación de origen. Algunos de estos equipos se muestran en la figura 29.



Figura 29.
Puentes
(Bridges).

Es conveniente el uso de los mismos cuando requerimos la interconexión de dos LAN's locales o remotas.

- **Enrutador (Routers):** son dispositivos que nos permiten unir varias redes (más de dos, a diferencia de los puentes o bridges), tomando como referencia la dirección de red de cada segmento (ver figura 30). Al igual que los Bridges, los Routers restringen el tráfico local de la red permitiendo el flujo de datos a través de ellos solamente cuando los datos son direccionados con esa intención.

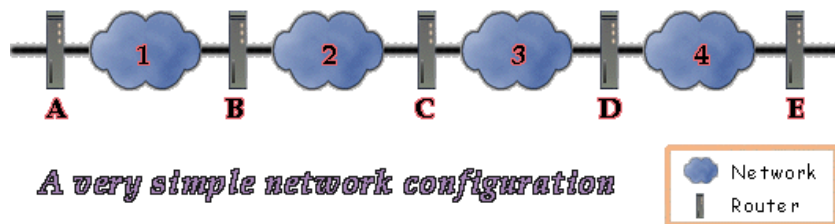


Figura 30.
Enrutadores
(Routers).



- **Pasarela (Gateway):** Es un dispositivo que permite conectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes. Trabajan en los cuatro niveles más altos del modelo OSI.

- **Concentradores (Hub):** concentradores de cableado generalmente en estrella, integrados por microprocesadores, memoria y protocolos como SNMP, características que lo convierten en un nodo inteligente en la red capaz de controlar y diagnosticar, incluso por monitoreo remoto. Algunos de estos equipos se muestran en la figura 31.

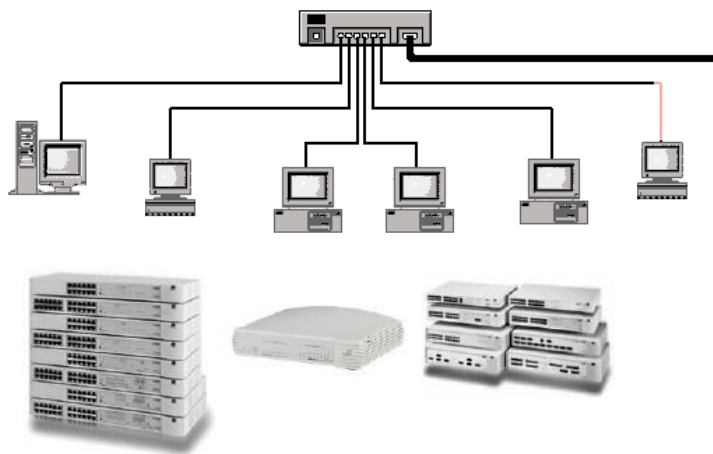


Figura 31.
Concentradores
(HUB).

- **Conmutadores (Switch):** divide la LAN en varios segmentos limitando el tráfico a uno o más segmentos en vez de permitir la difusión de los paquetes por todos los puertos. Dentro del Switch, un circuito de alta velocidad se encarga del filtrado y de permitir el transito entre segmentos de aquellos segmentos que tengan la intención de hacerlo. Unos ejemplos se muestran en la figura 32.



Figura 32. Conmutadores (Switch).

- **NIC:** tarjeta electrónica que conectan a las estaciones de trabajo a la red (ver figura 33). Normalmente se insertan en una de las ranuras de expansión del motherboard del microcomputador suministrando de esta forma acceso directo a memoria (DMA).



Figura 33. Tarjetas de Red (NIC).

La NIC tiene las siguientes funciones:

- Forman los paquetes de datos.
- Dan acceso al cable, con la conversión eléctrica y ajuste de velocidad.
- Son el transmisor y el receptor de la estación.

- Chequean las tramas para chequear errores.
 - Conversión Serie/Paralelo.
 - Identificación o dirección única en la red que permite saber cual es físicamente la terminal.
-
- **Módem:** Es un dispositivo que se emplea para convertir las señales digitales provenientes de nuestra computadora para la transmisión sobre medios analógicos de comunicación. El término módem significa modulador/demodulador. La velocidad con la que transmiten los datos varían desde los 2,400 bps hasta los 56 kbps. Se muestran algunos ejemplos en la figura 34.



Figura 34. Módems.

1.8.19. Protocolos.

Una red es una configuración de computadora que intercambia información. Pueden proceder de una variedad de fabricantes y es probable que tenga diferencias tanto en hardware como en software, para posibilitar la comunicación entre estas es necesario un

conjunto de reglas formales para su interacción. A estas reglas se les denominan protocolos. Un protocolo es un conjunto de reglas establecidas entre dos dispositivos para permitir la comunicación entre ambos.

- **TCP / IP.**

Es un protocolo DARPA que proporciona transmisión fiable de paquetes de datos sobre redes. El nombre TCP / IP Proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP). Todos juntos llegan a ser más de 100 protocolos diferentes definidos en este conjunto. El TCP / IP es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa. TCP / IP fue desarrollado y demostrado por primera vez en 1972 por el departamento de defensa de los Estados Unidos, ejecutándolo en el ARPANET una red de área extensa del departamento de defensa.

- **IPX/SPX.**

Es el conjunto de protocolos de bajo nivel utilizados por el sistema operativo de red Netware de Novell. IPX es el protocolo que especifica las reglas en el

intercambio de paquetes desde el origen hasta el destino a través de la red. SPX es el protocolo de Novell que permite que dos estaciones de trabajo se comuniquen mediante la red. También SPX es utilizado para chequear los errores y reconocer aquellos que están libres de errores al momento de ser recibidos por los paquetes IPX. La función principal del SPX es retransmitir los paquetes IPX dañados o perdidos con el fin de asegurar la información.

- **Appletalk.**

Este protocolo es de área local y no soporta redes de área amplia. Está incluido en el sistema operativo de la computadora Apple Macintosh, permite interconectar computadoras y periféricos con gran sencillez. El sistema operativo se encarga de todo por ello los usuarios no intervienen en su configuración.

1.8.20. Servidores.

El servidor es la computadora principal en una red, pues es la que administra todos los recursos de la red y el tráfico de la información. La mayoría de los servidores son dedicados, es decir, que realizan trabajos específicos como puede ser el servidor de impresión que se encarga solo de imprimir, otro para controlar el flujo de datos, etc. Cuanto más poderoso e inteligente sea el servidor es más probable que el cliente obtenga

una pronta y eficaz respuesta. A continuación se describen algunos de los tipos principales de servidores:

- **Cliente-Servidor.**

Es un tipo de proceso en el que las tareas se comparten entre los programas que se ejecutan en el servidor y otros en la estación cliente. El cliente (usuario) solicita una información en particular, y el servidor es quien se encarga de ejecutar la búsqueda para el cliente y enviarle el resultado. Al cliente no le interesa como realiza la labor el servidor, solo le interesa el resultado.

- **Servidor de Impresión.**

Es una computadora que da soporte a los trabajos de impresión de las computadoras conectadas al sistema. Los servidores de impresión poseen múltiples opciones de conexión serie y paralelo. Generalmente estos servidores tienen poca memoria, por eso no guardan los trabajos de impresión en la memoria, sino que guardan la información acerca del host y el protocolo utilizado en una cola. Así al estar disponible una impresora en particular los servidores permiten al host enviar los datos al puerto de impresora perteneciente al servidor. De este modo se logra sencillamente encolar e imprimir toda la tarea

de impresión en el orden en que los informes son tomados, no importando el protocolo o la cantidad del trabajo de impresión.

- **Servidor de Terminales.**

En un centro de cómputo son muchas las redes que emplean líneas de alta velocidad. Las terminales y computadoras que compiten por terminales trabajan muy despacio si se comparan con las líneas de alta velocidad, pudiéndose poner varias de ellas en una misma línea. Un servidor de terminales es una computadora que pone las señales de varias terminales, computadoras o módems en una misma línea que a su vez envía a un equipo anfitrión.

- **Servidor de Archivo.**

Es una computadora que almacena en su disco duro los archivos de datos y los programas de aplicación de cada una de las estaciones de trabajo de la red. En una red habitual de cliente-servidor se designa una computadora robusta con gran capacidad en el disco duro para que pueda trabajar como servidor de archivos frente a las restantes estaciones clientes de la red.

1.8.21. Tipos de Comunicación en la Red.

- **Comunicación Simple.**

Los datos fluyen en una misma dirección de una Máquina A una Máquina B.

- **Comunicación Duplex Parcial.**

Aquí los datos viajan en dos direcciones: de la computadora A Hacia la computadora B pero solo una dirección a la vez. Es decir la computadora A puede enviar información y recibir pero no puede enviar mientras esta recibiendo.

- **Comunicación Duplex Completa.**

Los datos pueden viajar de la computadora A a la computadora B y viceversa en ambas direcciones simultáneamente.

- **Conmutación de Comunicación.**

La conmutación de comunicación es tan simple de entender como el siguiente: aquí se hace una comunicación telefónica a través de línea dedicada. Aquí sería conectar una línea para cada uno, en lugar de eso las compañías telefónicas establecen la comunicación a través de una serie de conmutadores que permitan conectar un teléfono con cualquier otro teléfono. También existe la comunicación a través de conmutadores entre las computadoras de una red ya que establecer una línea directa entre dos computadoras no sería práctico para una red compuesta de más de dos computadoras o que fuese expandida en un futuro. Existen básicamente tres tipos de conmutación de comunicación.

- **Conmutación de Circuitos**

La conmutación de circuitos es básicamente cuando existe una única ruta e irrompible entre dos dispositivos, existe un cable dedicado por cada una de las computadoras que están conectados a una estación central de conmutación. Por ejemplo cuando se desea establecer una comunicación entre una línea A y una línea B se establece un canal dedicado temporal, ninguna otra computadora puede utilizar el impresor mientras esta conexión exista. Cuando la conexión termine la impresora quedará para otras conexiones. En el momento que se establecen las conexiones la conmutación de circuitos provee de un ancho de

banda dedicado el cual no puede ser reutilizado por otras comunicaciones. Esto ofrece ventajas como el que siempre este disponible permitiendo una rápida comunicación.

- **Conmutación de Mensajes.**

En este tipo de comunicación la conexión dura solamente el tiempo que es requerida para transmitir el mensaje ya que dicho mensaje se transporta desde un punto de conexión hacia el próximo hasta que este alcanza su destino. Esto hace que se malgaste muy poco ancho de banda, pero no es confiable para voz, video y datos interactivos ya que no provee una conexión de tiempo real.

- **Conmutación de Paquetes.**

La conmutación de paquetes consiste en que un mensaje es fragmentado en piezas pequeñas llamada paquetes a cada paquete se le asigna una sección de encabezado, se acoplan a un conjunto de reglas estándar que define el tamaño y formato siendo cada paquete una entidad individual es manipulado como tal. En dicha conmutación los paquetes viajan por diferentes rutas debido a que al ser ensamblados son enrutados a un dispositivo de conmutación central que los enruta a su destino a un conmutador intermedio en estos conmutadores el proceso de enrutamiento se repite hasta llegar a su destino final, si una ruta se

rompiera no impediría que el paquete llegara a su destino, simplemente el paquete se cambia de ruta. El paquete llegara un poco mas tarde pero llegara. Cada paquete es enrutado por el medio mas rápido o al menos congestionado disponible.

Entre las ventajas que ofrece esta conmutación es que como el ancho de banda es compartido otras conexiones pueden ser añadidas no teniendo ningún número de conexión limitadas que pueden ser manipulados por un conmutador, además de que no existe la interrupción de la conexión si una ruta se daña los paquetes no son reorientados. Un ejemplo de una red de conmutación de paquetes es una Intranet.

1.8.22. Sistemas Operativos de Redes.

Las computadoras básicas de una red son las máquinas Servidor que corren el sistema operativo de red y controlan la manera en que las computadoras en red comparten los servicios, para que una serie de protocolos funcione adecuadamente y transfiera datos entre las computadoras de una red, este debe correr un software especial sistema operativo de red. En la actualidad las grandes empresas (compañías con miles de usuarios) usan normalmente maquinas basadas en UNIX de alta velocidad como sus

servidores principales, compañías pequeñas y medianas usan maquinas de menor costo basadas en Intel.

- **Windows NT Server**

Windows NT de Microsoft es un verdadero sistema operativo de 32 bits muy poderoso que esta disponible en versiones cliente y servidor. Entre las características clave de NT esta multitarea prioritaria, procesos de multilectura, portabilidad y soporte para multiprocesamiento simétrico. La multitarea prioritaria permite la realización de múltiples tareas preferentes y subordinadas. Es NT y no los programas específicos quien determina cuando deberá interrumpirse un programa y empezar a ejecutar otro. Procesos de lectura múltiple es un término que en NT se refiere a los hilos que funcionan como agentes de ejecución. Tener hebras o hilos de ejecución múltiple dentro de un mismo proceso, significa que un proceso ejecuta, de manera simultanea, diferentes partes de un programa en diferentes procesadores. El multiprocesamiento simétrico permite que los requerimientos de sistema y aplicación se distribuyan de manera uniforme entre todos los procesadores disponibles, haciendo que todo funcione mucho mas rápido. Windows NT emplea el sistema de archivos NT (NTFS). Este sistema de archivos soporta nombres de archivo de hasta 256 caracteres. También permite el rastreo de

transacciones. Esto significa que si el sistema falla NT regresa los datos al estado inmediato anterior a la caída del sistema.

Seguridad en NT

Windows NT requiere que los usuarios introduzcan una contraseña cada vez que inician el sistema operativo, estén o no conectados a un servidor. Cada vez que se inicia NT, este solicita una contraseña. Microsoft ha señalado que en el futuro ofrecerá mejoras que elevaran el nivel de seguridad de NT y lo hacen aun mas atractivo para las dependencias del gobierno. Una función de seguridad de NT es el administrador de usuarios. Este programa garantiza que las contraseñas se sujeten a la política de la compañía. También permite que cada maquina NT sea configurada para cierto numero de usuarios, dando a cada uno de ellos su propio nivel de privilegios. Además es posible crear grupos y dar los mismos privilegios a todos los integrantes de un grupo. Otra función de seguridad clave es el visor de eventos. Este programa le permite a los administradores de red visualizar una bitácora de todos los errores e infracciones a la red incluyendo la hora, fecha y tipo de infracción así como el lugar donde ocurrió el evento y el nombre del usuario implicado.

- **Windows 2000 Server y Professional.**

Comenzando con portátiles hasta servidores de alto rendimiento, las plataformas Windows 2000 ediciones Server y Professional conforman el sistema operativo para la informática de la siguiente generación. Basado sobre la Tecnología NT, es el sistema operativo mas indicado para hacer negocios en Internet es grandemente confiable ya que sus PCs, portátiles y servidores que emplean Windows 2000 continuamente están trabajando. Además disminuye el valor total de propiedad debido a que facilita la administración de los sistemas. Es un excelente sistema operativo del que se puede sacar provecho con las novedades del hardware a partir de los equipos portátiles más pequeños hasta los enormes servidores de comercio electrónico.

- **Windows XP Profesional**

Windows XP Profesional integra los puntos fuertes de Windows 2000 Profesional como lo son la seguridad basada en estándares, la capacidad de administración y la fiabilidad, con las mejores características comerciales de Windows 98 y Windows Me por ejemplo: Plug and Play, una interfaz de usuario mas sencilla y novedosos servicios de soporte, todo ello para crear el mejor sistema operativo para las empresa. Ya que sea para una empresa que

implementa Windows XP Profesional en un único equipo o si lo hiciera en toda la red, este nuevo sistema operativo aumente la capacidad informática al tiempo que reduce el costo total en los equipos.

- **UNIX**

El sistema operativo UNIX, ha evolucionado durante los últimos veinte años desde su invención como experimento informático hasta llegar a convertirse en uno de los sistemas operativos más populares e influyentes del mundo. UNIX es el sistema mas usado en la investigación científica, pero su aplicación en otros entornos es bastante considerable. La filosofía original de diseño de UNIX fue la distribuir la funcionalidad en pequeñas partes: los programas. De esta forma el usuario puede obtener nueva funcionalidad y nuevas características de una manera relativamente sencilla, mediante las diferentes combinaciones de pequeñas partes (programas). El sistema UNÍX, con su capacidad de multitarea y su enorme base de software de comunicaciones, hace la computación por red sea simple, permitiendo también compartir eficientemente dispositivos como impresoras y disco duro.

UNIX es un sistema operativo multiusuario no solo puede utilizarlo más de una persona a la vez, sino que los diferentes usuarios recibirán distinto trato, Para poder identificar a las personas, UNIX realiza un proceso denominado ingreso (login), cada archivo en UNIX, tiene asociados un grupo de permisos. Estos permisos le indican al sistema operativo quien puede leer, escribir o ejecutar como programa determinado archivo. UNIX reconoce tres tipos diferentes de individuos: primero el propietario del archivo, segundo el “el grupo” y por ultimo esta el “resto” que no son ni propietarios ni pertenecen al grupo, denominados “otros”.

- **LINUX**

Es un sistema operativo que puede utilizarse en diversas plataformas informáticas, pero básicamente en las Intel PC. El sistema fue diseñado por Linus Torvalds, con la idea de desarrollar un sustituto para el sistema operativo Minix, que es un sistema similar a Unix. El éxito que ha tenido Linux se debe a su distribución gratuita por medio de Internet lo que ha permitido que este alcance de muchos programadores y personas particulares alrededor del mundo. Con Linux se pueden realizar multitareas y tiene funciones de multiprocesador siempre y cuando los usuarios tengan plataformas compatibles con IBM PC. Como Linux no esta a ninguna compañía informática se evita el gasto de esperar

por versiones nuevas y comprarlas ya que muchas de las aplicaciones están disponibles a través del Internet sin ningún costo, Esto permite que se pueda ampliar y mejorar el sistema operativo, cosa que no puede hacer con sistemas como Windows NT, MS-DOS entre otros, Pero eso también tiene su desventaja y es que no hay un servicio de atención al cliente al que se pueda recurrir cuando se presente alguna dificultad.

A pesar de ese pequeño inconveniente Linux es un sistema muy estable que lo facultara para el aprendizaje del sistema operativo mas empleado en la actualidad, Unís además Linux brinda múltiples utilidades para Internet como la implementación del software de red TCP/IP y cuenta con un ambiente de programación que incluye todas las librerías estándar, compiladores y depuradores.

1.9. Glosario.

Esta sección tiene como propósito presentar una lista de los diferentes términos que se han mencionado a lo largo del presente estudio, con el fin de facilitar la comprensión del mismo. A continuación se presenta la lista de dichos términos ordenados en forma alfabética.

- *ACTIVIDADES*: Definen la función de un sistema de información. Son procesos que apoyan las actividades de la empresa suministrando y procesando información.
- *BASE DE DATOS*: Colección de datos relacionados acerca de una empresa, con múltiples usos.
- *CONCENTRADOR (HUB)*: Son equipos que permiten estructurar el cableado de las redes. En un principio eran solo concentradores de cableado, pero cada vez disponen de mayor número de capacidades. Existen concentradores para todo tipo de medios físicos.
- *CONMUTADORES (SWITCH)*: Es un dispositivo que permite conectar varios servidores y funcionar como un backbone para grupos de trabajo múltiples; brindan a cada puerto una conexión de alta velocidad y con utilidades de administración. Un switch encamina mensajes entre nodos de una red.
- *DATOS*: Se podrían considerar como la materia prima utilizada para producir la información. Constituyen uno de los pilares básicos de un sistema de información.

- *DIAGRAMA DE ESTRUCTURAS*: Exhibe la estructura general de un sistema, modela los controles y descompone las funciones en forma jerárquica.
- *DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD)*: Es una técnica gráfica que representa el flujo de la información y transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada a la salida.
- *DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN (E-R)*: Es un modelo conceptual, independiente de máquinas o restricciones físicas, que representan las fuentes de información y las relaciones entre las mismas.
- *ENTIDAD*: Es cualquier personal, lugar, cosa o evento de interés para una organización y acerca de la cual se capturan, almacenan o procesan datos.
- *ENRUTADOR (ROUTER)*: Son equipos de interconexión de redes que actúan a nivel de los protocolos de red. Permite utilizar varios sistemas de interconexión mejorando el rendimiento de la transmisión entre redes. Su funcionamiento es más lento que los bridges pero su capacidad es mayor. Permiten, incluso enlazar dos redes basadas en protocolos diferentes.

- *FLUJO DE DATOS*: Movimiento de datos en determinada dirección desde un origen hacia un destino en forma de documento, cartas, llamadas telefónicas o por cualquier otro método.
- *LAN*: es un conjunto de computadoras personales y de otros tipos que están interconectadas ya sea por medio de líneas telefónicas o fibra óptica, dentro de una zona limitada, para que los usuarios puedan además de intercambiar información compartir hasta un costoso periférico y a la vez extraer programas y datos almacenados en un servidor de archivos.
- *MAN*: es una red que está compuesta por varias LAN conectadas por un enlace de mayor velocidad en varias zonas. Este tipo de red ocupa un área geográfica más amplia que una LAN pero más pequeña que una WAN.
- *MÓDEM*: un módem es un dispositivo que convierte la señal digital en señal analógica y viceversa para posibilitar que el mensaje enviado pueda llegar a través de líneas análogas.
- *MODELO CONCEPTUAL*: Describe a todas las entidades en una base de datos e indica las interrelaciones generales entre las entidades.

- *MODELO LÓGICO*: Es el modelo conceptual traducido a un modelo de datos compatible con el sistema de manejo de la base de datos elegida.
- *MULTIUSUARIO*: Son los que han sido diseñados para satisfacer las necesidades de información de grupos de trabajo u organizaciones completas. Se diferencian de los personales en que deben facilitar la comparación de los datos, las informaciones y otros recursos.
- *PASARELA (GATEWAY)*: Son equipos para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación.
- *PERSONALES*: Son los que han diseñados para satisfacer las necesidades de información personal de un solo usuario.
- *PERSONAS*: Son todos los participantes en los sistemas de información.
- *PROTOCOLO*: Conjunto de reglas que posibilitan la transferencia de datos entre dos o más computadores.
- *PUENTES (BRIDGE)*: son dispositivos que permiten conectar dos segmentos de red iguales o diferentes, y evitan que se den colisiones en los diferentes segmentos de red. Trabajan en el nivel de enlace de datos.

- *RED*: se define una red informática como un conjunto de equipos conectados entre sí con la finalidad de compartir información y recursos.
- *REPETIDORES*: Prolongan la longitud de la red uniendo dos segmentos y amplificando la señal, pero junto a ella amplifican también el ruido. La red sigue siendo una sola, con lo cual siguen siendo válidas las limitaciones en cuanto al número de estaciones que pueden compartir el medio. Actúan a nivel físico.
- *SISTEMA*: Es el conjunto integrado de procesos desarrollados en un entorno usuario-computadora que operando sobre un conjunto de datos, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operativa habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma.
- *TARJETAS DE RED (NIC)*: Es el dispositivo que conecta la estación (computadora u otro equipo de red) con el medio físico. Se suele hablar de tarjetas en el caso de las computadoras, ya que la presentación es generalmente como una tarjeta de ampliación de las mismas.
- *TECNOLOGÍA*: Designa la combinación de tecnologías informáticas y tecnología de las comunicaciones.

- *TOPOLOGIA*: Establece la forma en cuanto a conectividad física de la red. Las más utilizadas son: de bus, anillo y estrella.
- *WAN*: es una red de gran cobertura en la cual pueden transmitirse datos a larga distancia, interconectando facilidades de comunicación entre diferentes localidades de un país. En estas redes por lo general se ven implicadas las compañías telefónicas.

CAPITULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1. Tipo de Estudio.

La investigación se basó en un estudio descriptivo y como la palabra lo indica, describe o relata; y tiene lineamientos definidos a seguir como son: identificación de las características del universo de investigación, señala formas de conductas y establece comportamientos concretos. Se parte del deseo de establecer la forma en que se llevan a cabo los procedimientos en la Unidad de Salud, identificando el proceso y su comportamiento, tomando en cuenta la persona que ejecuta la acción y como la ejecuta. Sin dejar a un lado aspectos como el lugar físico en que se desempeña dicha persona y las herramientas que le ayudan a realizar sus funciones.

Posteriormente, el análisis de cada situación desempeña un papel importante ya que este es la clave para descifrar problemas que actualmente se presentan.

2.2. Método de Investigación.

Se hizo uso del método de investigación deductivo el cual es definido como un proceso de conocimiento que inicia con la observación de los fenómenos generales con el objeto de señalar las verdades particulares contenidas explícitamente en la situación general, en otras palabras, inicia con la observación directa para determinar los aspectos generales y de esa forma llegar a lo específico.

En base a lo anterior, se hizo uso de este método para modelar la situación de las Unidades de Salud, y en el caso particular de la Unidad de Salud de San Miguelito.

2.3. Población y Muestreo.

Población.

Para el desarrollo de la investigación, se contará con dos poblaciones, la primera comprenderá a todo el personal de la unidad de salud y la segunda estará compuesta de expertos en el diseño e implementación de redes, los que aportarán los conocimientos necesarios para diseñar la red.

Delimitación de la población.

La población de la unidad de salud se delimitó al personal involucrado en el proceso de control de archivo clínico y la población experta se delimitó a profesionales que ofrecen servicios de diseño de redes de área local (LAN) en el área metropolitana de San Salvador.

Muestra.

El tipo de muestra utilizada fue del tipo no probabilístico ya que permitió elegir los elementos de manera intencional o dirigida, y la selección de los sujetos no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos, sino del objetivo del investigador. Por consiguiente, el personal fue seleccionado en base a su relación con el control del archivo clínico y la cantidad de cada uno de ellos fue elegida por su representatividad en cada área, en el caso de la Unidad de Salud. Mientras que los expertos en redes y comunicaciones fueron elegidos en base a su experiencia en el área de diseño de redes de área local.

Debido a lo anterior, el personal médico tanto general como especialista, fue elegido por ser quien realiza la consulta del expediente clínico, el personal de enfermería por ser el

encargado de la preparación del mismo, el personal de archivo por encargarse del control del expediente y el personal de laboratorio por la importancia que los exámenes de laboratorio tienen en el proceso de consulta. El personal considerado en la unidad es el siguiente:

Cantidad	Cargo
4	Médicos Generales
4	Médicos Especialistas
4	Enfermeras
4	Laboratoristas
6	Archivistas
22	TOTAL

Los expertos en redes y comunicaciones fueron elegidos en base a su nivel de experiencia en el área de diseño e implementación de redes (3 o 4 años de experiencia).

Por tanto, el detalle de los expertos en redes tomados en cuenta es el siguiente:

Cantidad	Empresa
2	IDS
2	IPESA
2	GBM
2	C&C
8	TOTAL

2.4. Instrumentos y Técnicas para la recolección de información.

- **Entrevista:** Para los empleados de la Unidad de Salud se utilizó una guía de entrevista con preguntas específicas mediante la cual se obtuvo información de forma ordenada y concreta, (ver Anexo 5 y 6).

También se empleó este instrumento para los expertos que laboran en las empresas que diseñan e implantan redes locales, debido a que esta técnica es más amplia para profundizar en los conocimientos de los expertos de manera clara y precisa.

- **Observación Directa:** Este fue un procedimiento muy importante en la investigación, porque con ello se pudo percibir, establecer y buscar pruebas para identificar los problemas existentes en la Unidad de Salud.

2.5. Fuentes Primarias.

Se contó con la colaboración de los empleados de la Unidad de Salud y de expertos en redes y comunicaciones, donde se recopiló información a través de una guía de entrevista y observación directa.

2.6. Fuentes Secundarias.

Se utilizó como fuentes secundarias, información de Internet, libros de texto, folletos, tesis, etc. que permitieron establecer el instrumento para la recolección de datos.

2.7. Análisis e Interpretación de Datos.

Los datos obtenidos se trataron de forma estadística, mediante la cual se logró reunir, clasificar, organizar y presentar la información ordenada en cuadros, estos sirvieron para llevar a cabo el recuento de todas las preguntas en forma ordenada, para su posterior análisis e interpretación.

2.8. Análisis e Interpretación de Resultados.

El análisis e interpretación de los resultados de la investigación se llevó a cabo en base a los gráficos de pastel contruidos con los porcentajes que se obtuvieron de los datos tabulados, así como también tomando en cuenta la observación, a su vez se hizo un análisis profundo por cada una de las preguntas realizadas. El esquema utilizado es el siguiente:

PREGUNTA
OBJETIVO
CUADRO DE RESULTADOS
GRÁFICA
ANÁLISIS

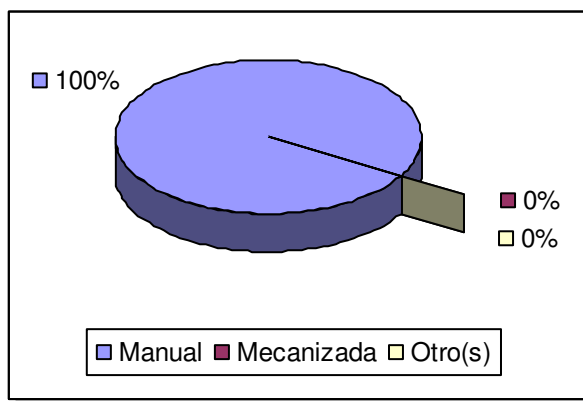
Figura 35. Esquema de presentación de resultados proporcionado por la universidad.

Resultados de la guía de entrevista realizada al personal Médico Especialista.

1.- ¿Cómo se lleva a cabo la actualización (modificación) del historial clínico?

✓ *Objetivo:* Establecer de que forma se modifica el historial clínico.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Manual	4	100
B) Mecanizada (máquina, computadora)	0	0
C) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

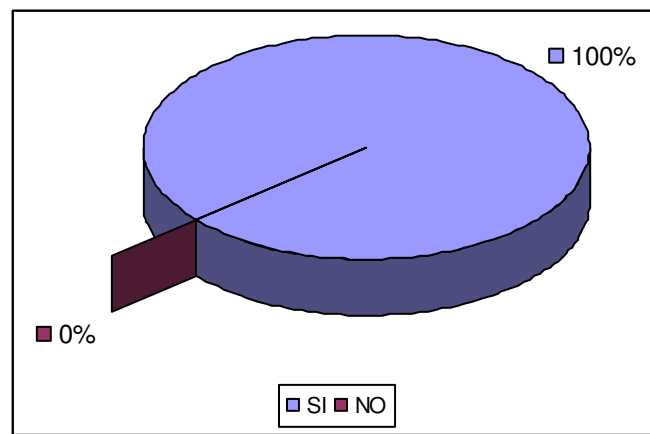


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 100% de la actualización o modificación del historial clínico se lleva a cabo de forma manual, ya que no hay otra manera de hacerlo.

2.- *¿Se ha dado el caso de que el expediente clínico del paciente no esté disponible a la hora de la consulta?*

✓ *Objetivo:* Conocer si el expediente en un momento dado, no ha estado disponible al momento de una consulta.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	4	100
B) NO	0	0
TOTAL		100

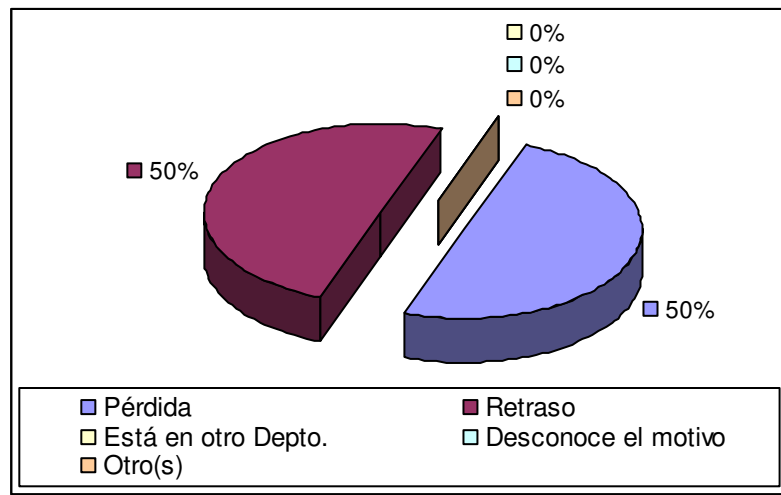


✓ *Análisis:* Se observa en los resultados que el 100% de los médicos especialistas entrevistados han experimentado en algún momento durante su turno, la falta del expediente clínico de un paciente lo cual dificulta su labor, porque retrasa la consulta y hace perder tiempo valioso al médico, el cual debe recurrir a otros medios para poder atender al paciente, ya que muchos otros están esperando ser atendidos.

3.- *¿Cuál fue el motivo por el cual no estaba disponible el expediente clínico del paciente a la hora de la consulta?*

✓ *Objetivo:* Determinar los motivos por los cuales no se encontraba el expediente al momento de la consulta.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Pérdida	3	50
B) Retraso	3	50
C) Está en otro Depto.	0	0
D) Desconoce el motivo	0	0
E) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

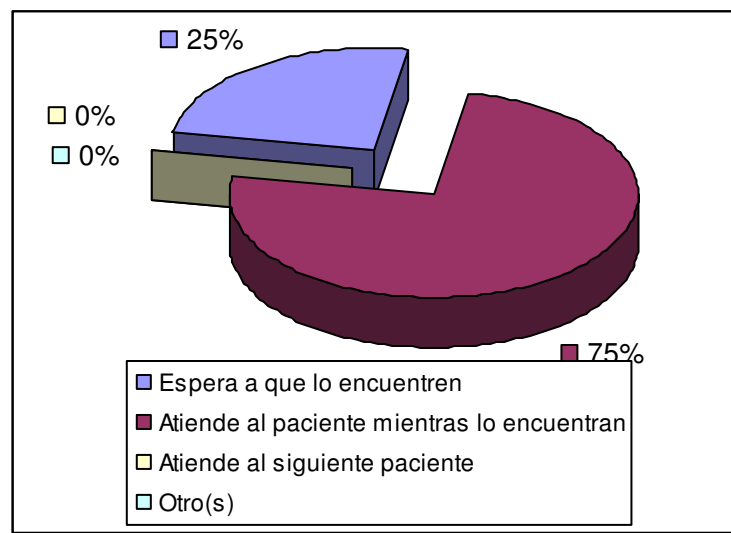


✓ *Análisis:* Se detectaron dos causas principales por las cuales no está disponible el expediente, un 50% de las veces fue atribuido a la pérdida de éste por parte de personal de enfermería o de archivo, quienes manejan el expediente antes de la consulta, y otro 50% de las ocasiones se atribuyó al retraso en la entrega de los expedientes por parte del personal antes mencionado al consultorio.

4.- ¿Qué acción toma en el caso de no encontrarse un expediente clínico?

- ✓ *Objetivo:* Conocer la acción que el médico realiza en el caso de no encontrarse el expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Espera a que lo encuentren	1	25
B) Atiende al paciente mientras lo	3	75
C) Atiende al siguiente paciente	0	0
D) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

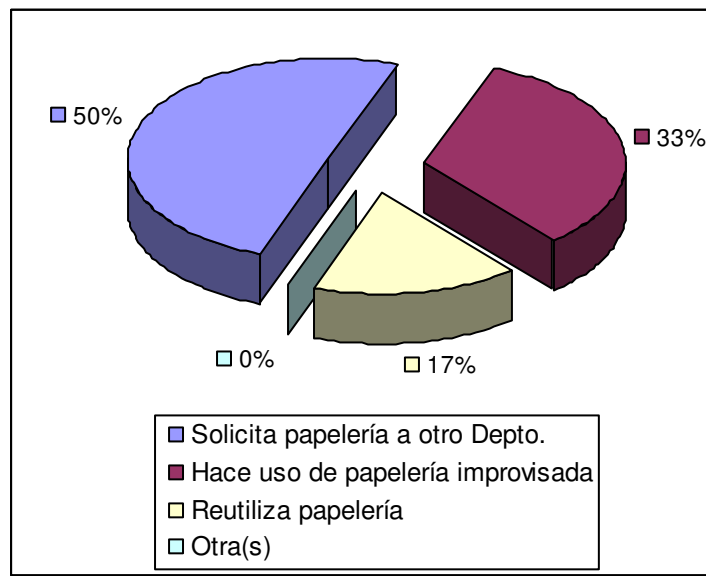


- ✓ *Análisis:* El 75% de los médicos entrevistados se inclina por atender al paciente mientras encuentran el expediente, por lo que se le hace un cuadro provisional utilizando para ello papelería que no es la adecuada, pero mucho más importante es todavía que el médico no dispone del historial clínico del paciente, haciendo más difícil y en muchos casos imposible, el proceso de consulta. Es por esa razón que un 25% consideró importante esperar a que el expediente fuera encontrado antes de proceder a atender al paciente.

5.- Dada la limitada cantidad de papelería con que se cuenta ¿Qué acción realiza en el caso de no contar con papelería para referir a un paciente, reportar enfermedades epidemiológicas, recetar o citar?

✓ *Objetivo:* Determinar que acción toma el médico en el caso de contar con la papelería designada a la unidad para realizar diferentes procesos.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Solicita papelería a otro Depto.	3	50
B) Hace uso de papelería improvisada	2	33
C) Reutiliza papelería	1	17
D) Otra(s)	0	0
TOTAL		100

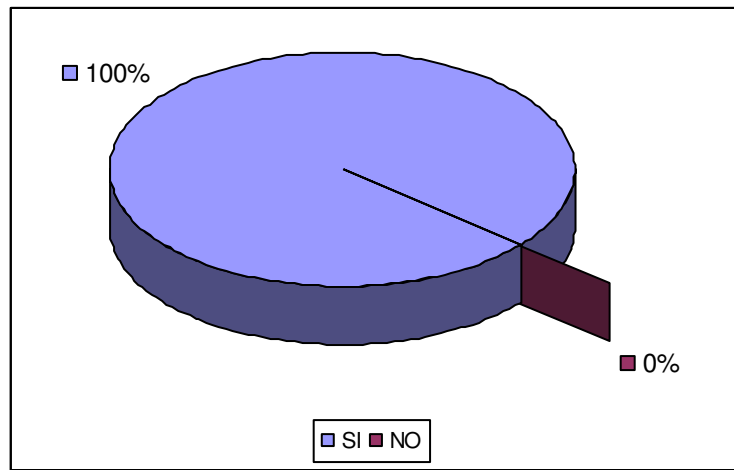


✓ *Análisis:* Un 50% por ciento de las ocasiones se solicita papelería a otro depto. y en el caso definitivo de no haber o no perder mucho tiempo buscando en otros deptos., se hace uso de papelería improvisada (33%) o se reutiliza papelería (17%), por ejemplo el reverso de hojas de referencia o fotocopias de documentos ya utilizados.

6.- *¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema por computadora para consultar el expediente clínico del paciente, aun cuando esto requiera de una capacitación previa?*

✓ *Objetivo:* Establecer el grado de aceptación en la población encuestada de utilizar un sistema por computadora para manejar el expediente clínico de los pacientes.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	4	100
B) NO	0	0
TOTAL		100

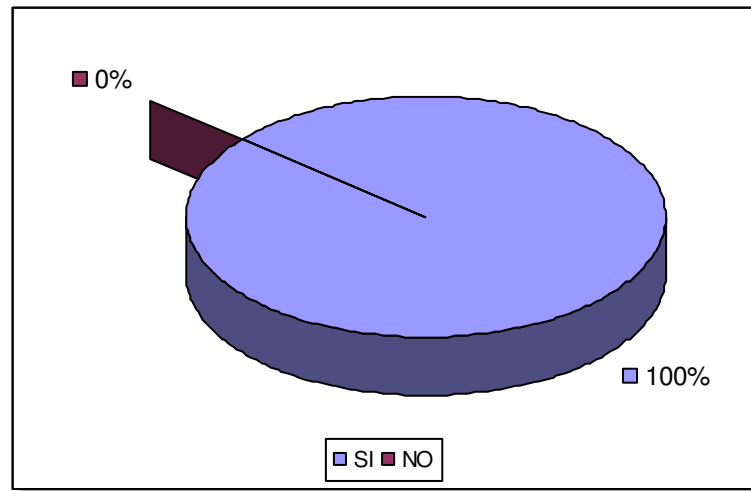


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 100% de los médicos especialistas entrevistados están de acuerdo en que se utilizara un sistema por computadora para llevar un mejor control de los expedientes, teniendo en cuenta que para obtener un mejor beneficio de todas las características del sistema se requeriría de una capacitación previa.

7.- ¿Posee conocimientos de computación (Windows, Word, Excel, etc.)?

✓ *Objetivo:* Determinar si el personal posee conocimientos de computación.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	4	100
B) NO	0	0
TOTAL		100

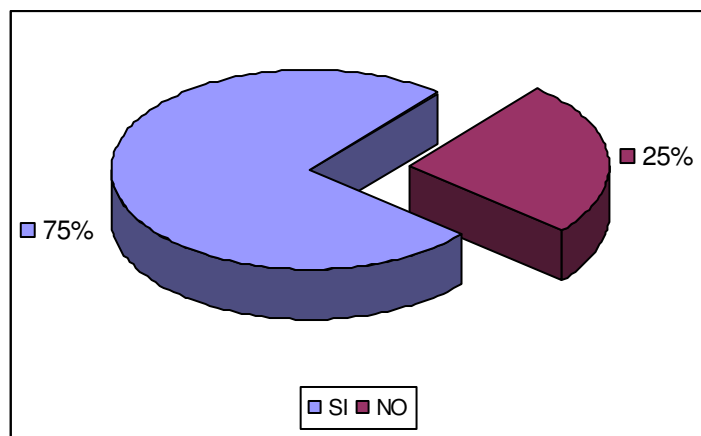


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que la totalidad de los entrevistados posee conocimientos de computación lo que facilitaría la comprensión de un sistema por computadora para consultar el expediente clínico y disminuiría la curva de aprendizaje necesaria para poder adaptarse a la aplicación.

8.- *Dado que el formato de las órdenes de exámenes que recibe la unidad es limitado ¿Se ha tenido que agregar manualmente en un momento dado el tipo de examen a realizar?*

✓ **Objetivo:** Establecer si en algún momento se ha tenido que agregar a mano el examen que el paciente debe realizarse.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	3	75
B) NO	1	25
TOTAL		100



✓ **Análisis:** Se obtuvo que la mayor parte (75%) de los entrevistados ha tenido que agregar en un momento dado el tipo de examen a realizar, esto genera un desorden ya que el tipo de examen se agrega en cualquier parte del formulario de la orden de examen, un 25% afirmó no haber agregado nunca el tipo de examen, pero fue porque debido al tipo de especialidad, no se utilizan las órdenes de exámenes convencionales.

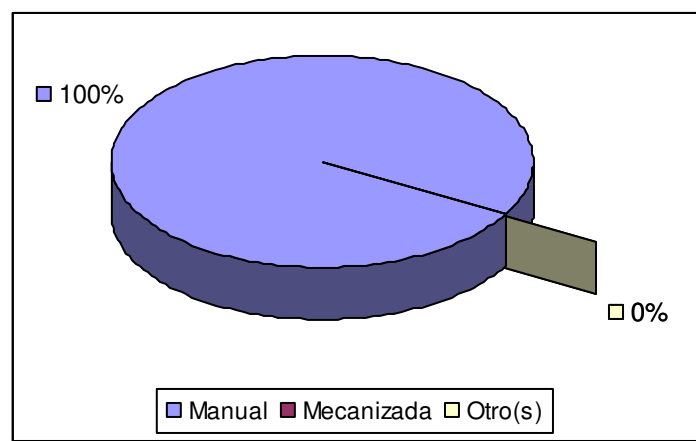
Resultados de la guía de entrevista realizada al personal Médico

General.

1.- ¿Cómo se lleva a cabo la actualización (modificación) del historial clínico?

✓ *Objetivo:* Establecer de que forma se modifica el historial clínico.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Manual	4	100
B) Mecanizada (máquina, computadora)	0	0
C) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

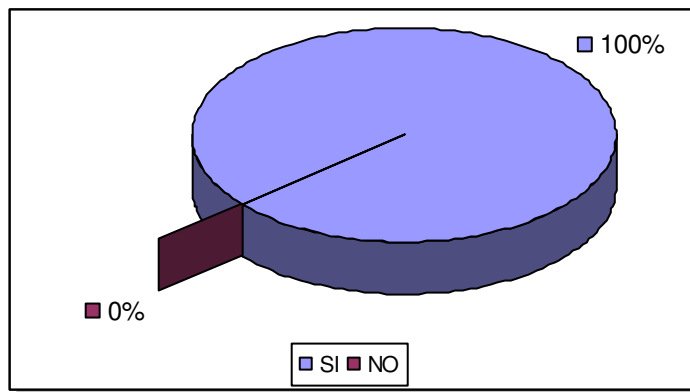


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 100% de la actualización o modificación del historial clínico se lleva a cabo de forma manual, ya que no hay otra forma de hacerlo.

2.- *¿Se ha dado el caso de que el expediente clínico del paciente no esté disponible a la hora de la consulta?*

✓ *Objetivo:* Conocer si el expediente en un momento dado, no ha estado disponible al momento de una consulta.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	4	100
B) NO	0	0
TOTAL		100

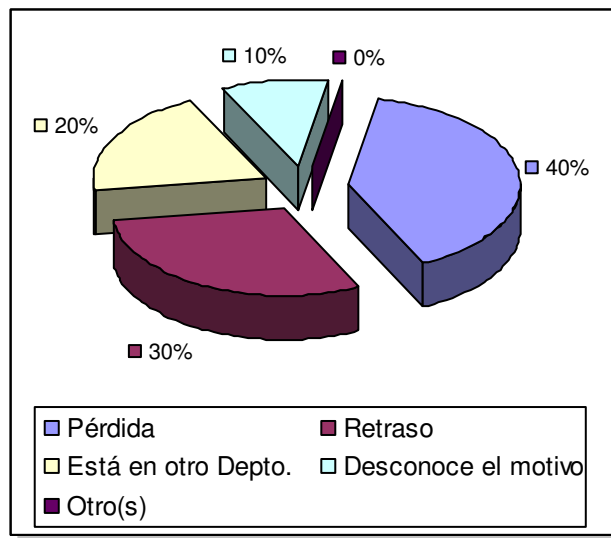


✓ *Análisis:* Se observa en los resultados que el 100% de los médicos generales entrevistados han experimentado en algún momento durante su turno, la falta del expediente clínico de un paciente lo cual dificulta su labor, porque retrasa la consulta y hace perder tiempo valioso al médico, el cual debe recurrir a otros medios para poder atender al paciente, ya que muchos otros están esperando ser atendidos.

3.- *¿Cuál fue el motivo por el cual no estaba disponible el expediente clínico del paciente a la hora de la consulta?*

✓ *Objetivo:* Determinar los motivos por los cuales no se encontraba el expediente al momento de la consulta.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Pérdida	4	40
B) Retraso	3	30
C) Está en otro Depto.	2	20
D) Desconoce el motivo	1	10
E) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

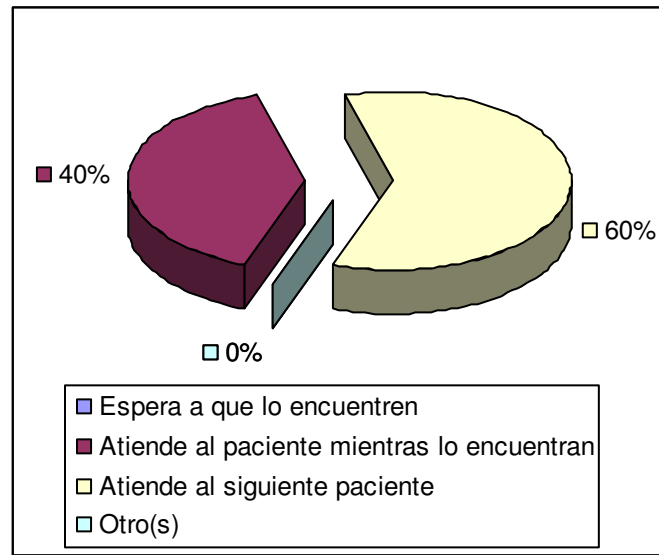


✓ *Análisis:* Se detectó que la causa principal es la pérdida (40%) del expediente por parte de personal de enfermería o de archivo, un 30% de las ocasiones se atribuyó al retraso en la entrega de los expedientes por parte del personal antes mencionado, y un 10% se atribuyó a encontrarse el expediente en otro departamento, ya sea archivo, enfermería, dirección, etc., como otra de las causas principales.

4.- ¿Qué acción toma en el caso de no encontrarse un expediente clínico?

- ✓ *Objetivo:* Conocer la acción que el médico realiza en el caso de no encontrarse el expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Espera a que lo encuentren	0	0
B) Atiende al paciente mientras lo encuentran	2	40
C) Atiende al siguiente paciente	3	60
D) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

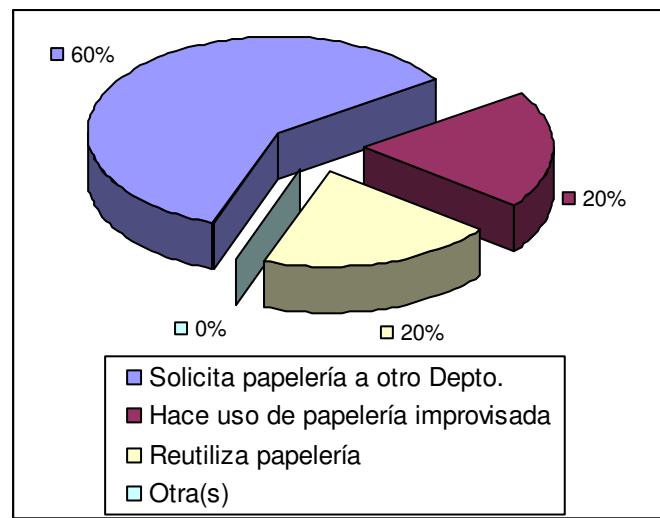


- ✓ *Análisis:* Un 40% de las veces los entrevistados optan por atender al paciente mientras encuentran el expediente, utilizando mientras tanto un cuadro provisional, mientras que un 60% de las veces atienden al siguiente paciente debido principalmente a la falta de historial clínico por lo que si no se encuentra el expediente, el paciente pierde la consulta y debe reprogramarse alterando el horario del médico e incomodando al paciente quien debe regresar otro día para poder ser atendido.

5.- Dada la limitada cantidad de papelería con que se cuenta ¿Qué acción realiza en el caso de no contar con papelería para referir a un paciente, reportar enfermedades epidemiológicas, recetar o citar?

✓ *Objetivo:* Determinar que acción toma el médico en el caso de contar con la papelería oficial de la unidad para realizar diferentes procesos.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Solicita papelería a otro Depto.	3	60
B) Hace uso de papelería improvisada (Hojas de papel Bond)	1	20
C) Reutiliza papelería	1	20
D) Otra(s)	0	0
TOTAL		100

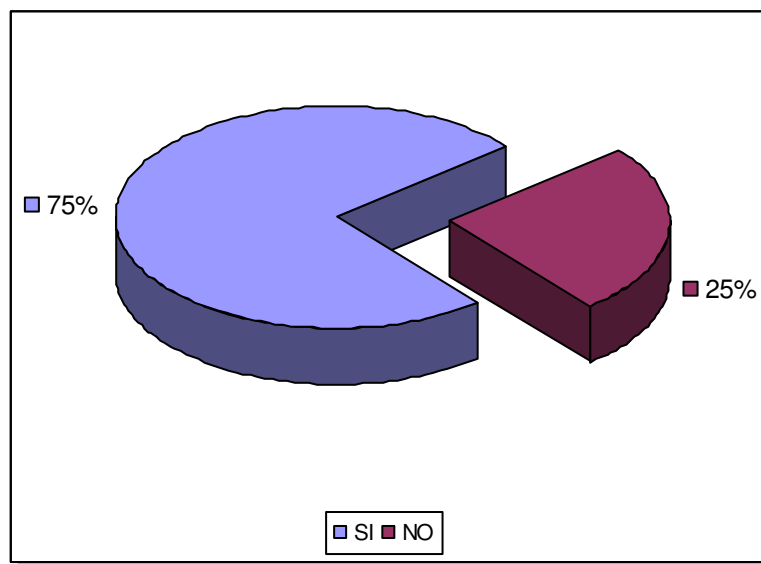


✓ *Análisis:* Un 60% por ciento de las ocasiones se solicita papelería a otro depto. y en el caso definitivo de no haber o no perder mucho tiempo buscando en otros depts., se hace uso de papelería improvisada (20%) o se reutiliza papelería (20%), por ejemplo, el reverso de hojas de referencia o fotocopias de documentos ya utilizados.

6.- *¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema por computadora para consultar el expediente clínico del paciente, aun cuando esto requiera de una capacitación previa?*

✓ *Objetivo:* Establecer el grado de aceptación en la población encuestada de utilizar un sistema por computadora para manejar el expediente clínico de los pacientes.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	3	75
B) NO	1	25
TOTAL		100

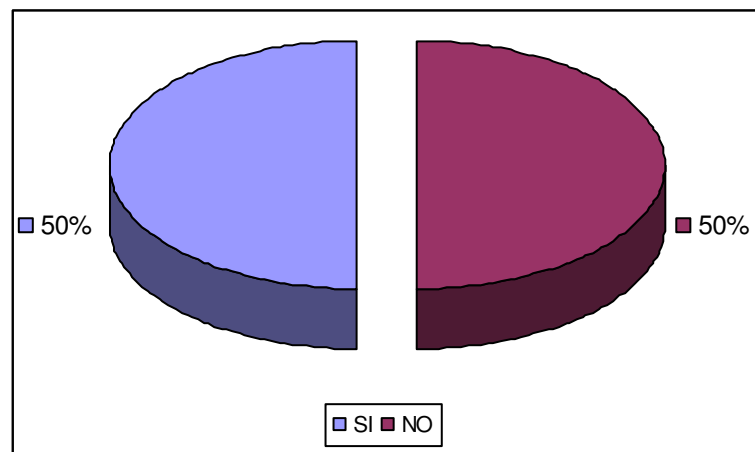


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 75% de los médicos generales entrevistados están de acuerdo en que se utilizara un sistema por computadora para llevar un mejor control de los expedientes, teniendo en cuenta que para obtener un mejor beneficio de todas las características del sistema se requeriría de una capacitación previa, mientras que un 25% se mostró renuente a la idea de utilizarlo.

7.- ¿Posee conocimientos de computación (Windows, Word, Excel, etc.)?

✓ *Objetivo:* Determinar si el personal posee conocimientos de computación.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	2	50
B) NO	2	50
TOTAL		100

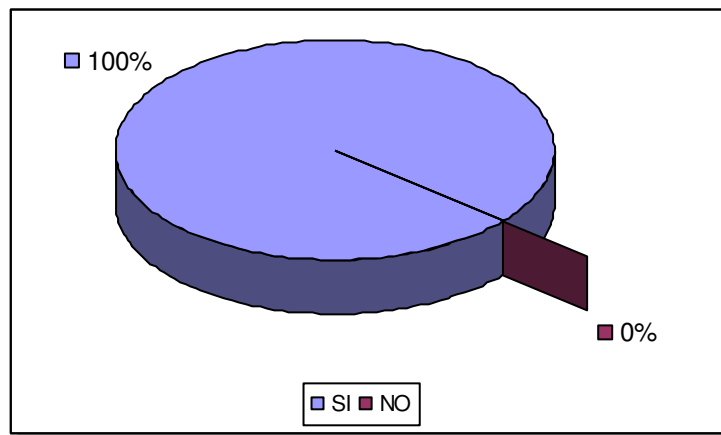


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que la mitad (50%) de los entrevistados posee conocimientos de computación lo que facilitaría la comprensión de un sistema por computadora para consultar el expediente clínico y disminuiría la curva de aprendizaje necesaria para poder adaptarse a la aplicación, lo cual afectaría al restante 50%, ya que carecen de conocimientos de computación.

8.- *Dado que el formato de las órdenes de exámenes que recibe la unidad es limitado ¿Se ha tenido que agregar manualmente en un momento dado el tipo de examen a realizar?*

✓ *Objetivo:* Establecer si en algún momento se ha tenido que agregar a mano el examen que el paciente debe realizarse.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	4	100
B) NO	0	0
TOTAL		100



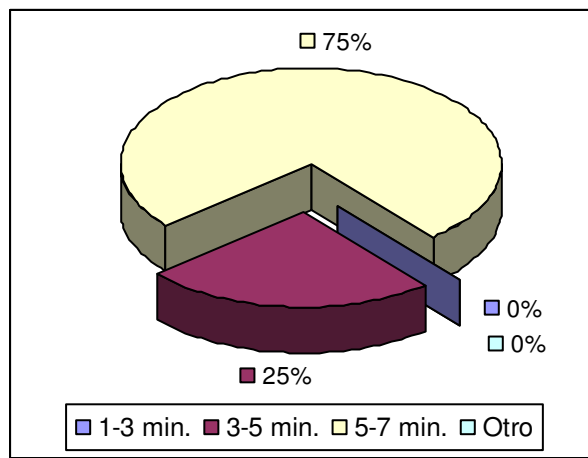
✓ *Análisis:* Se obtuvo que todos (100%) los entrevistados han tenido que agregar en un momento dado el tipo de examen a realizar, al igual que con los médicos especialistas, esto genera un desorden ya que el tipo de examen se agrega en cualquier parte del formulario de la orden de examen.

Resultados de la guía de entrevista realizada al personal de Enfermería.

1.- *¿Cuál es el tiempo promedio que toma el traslado del expediente desde archivo hacia el área de control de peso?*

✓ *Objetivo:* Establecer el tiempo promedio que toma el traslado del expediente desde archivo hacia el área de control de peso.

Respuesta	Frecuencia	%
A) 1-3 min.	0	0
B) 3-5 min.	1	25
C) 5-7 min.	3	75
D) Otro	0	0
TOTAL		100

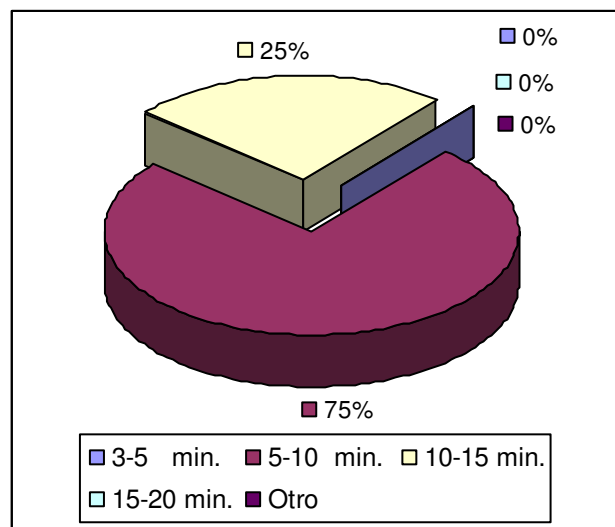


✓ *Análisis:* La mayoría de las entrevistadas (75%) coincidió en que el tiempo promedio de traslado es de 5-7 minutos, y solo un 25% lo estimó en 3-5 minutos, aunque especificó que de ser paciente por 1ª vez el tiempo se incrementa al siguiente rango (5-7 minutos) debido a que se le tiene que crear un expediente, también hicieron notar que la tardanza se debe a la entrega del expediente por parte de archivo.

2.- ¿Cuál es el tiempo promedio que toma el traslado del expediente desde que ingresa a control de peso y luego es llevado al consultorio?

✓ *Objetivo:* Establecer el tiempo promedio que toma el traslado del expediente desde que ingresa a control de peso y luego es llevado al consultorio.

Respuesta	Frecuencia	%
A) 3-5 min.	0	0
B) 5-10 min.	3	75
C) 10-15 min.	1	25
D) 15-20 min.	0	0
E) Otro	0	0
TOTAL		100

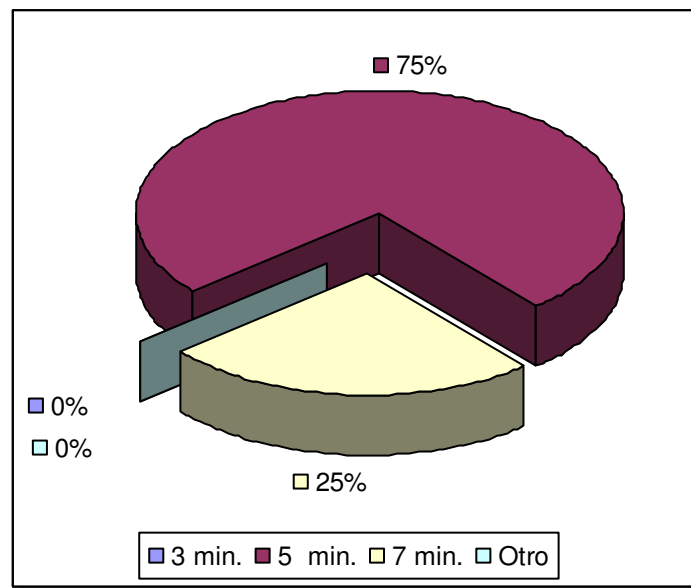


✓ *Análisis:* La mayor parte de las entrevistadas (75%) consideró que el tiempo promedio de traslado es de 5-10 minutos, y solo un 25% lo estimó en 10-15 minutos, aunque hicieron notar que ese tiempo dependía de cómo se encontrara en un determinado momento la demanda de servicio, así como también de la colaboración del paciente.

3.- ¿Cuánto tiempo tarda el traslado del expediente por emergencia?

- ✓ *Objetivo:* Establecer cuanto tiempo toma el traslado del expediente cuando se trata de una emergencia.

Respuesta	Frecuencia	%
A) 3 min.	0	0
B) 5 min.	3	75
C) 7 min.	1	25
D) Otro	0	0
TOTAL		100

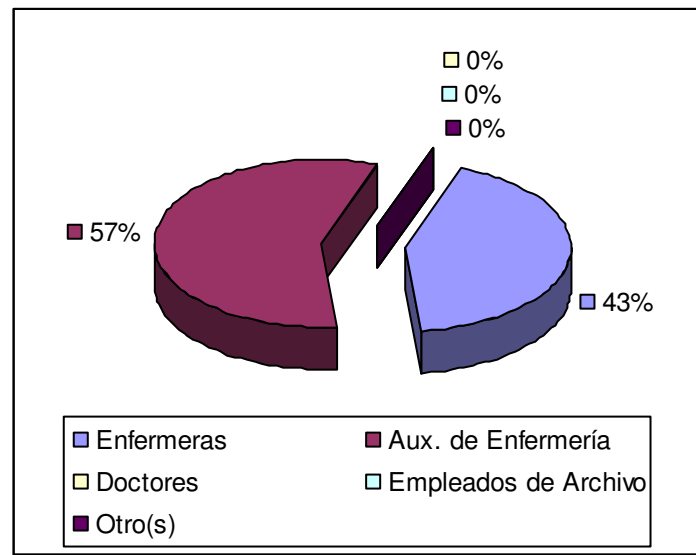


- ✓ *Análisis:* Para el caso de una emergencia, se tiene que el 75% de las ocasiones, el tiempo promedio que toma el trasladar el expediente hacia el área de emergencia es de 5 minutos, y el restante 25%, toma en promedio 7 minutos. Este tiempo promedio puede aumentar, dependiendo de que tan pronto termine archivo de crear el expediente.

4.- ¿Cuál es el personal responsable del manejo (traslado desde y hacia área de peso, consultorios, archivo, etc.) del expediente clínico?

✓ *Objetivo:* Conocer cuál es el personal responsable del traslado del expediente entre los diferentes departamentos.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Enfermeras	3	43%
B) Aux. de Enfermería	4	57%
C) Doctores	0	0%
D) Empleados de Archivo	0	0%
E) Otro(s)	0	0%
TOTAL		100

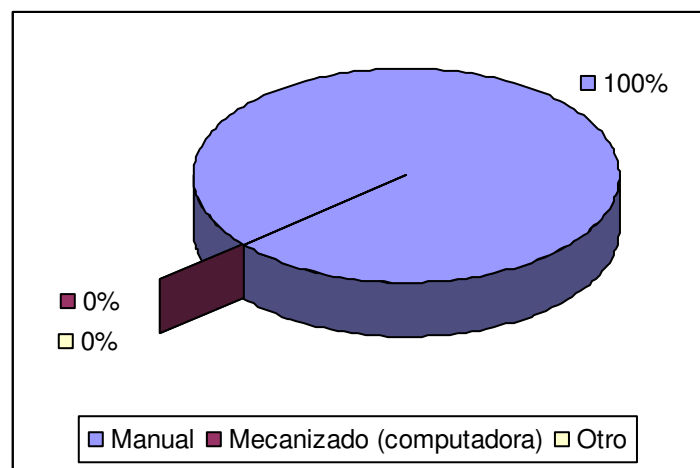


✓ *Análisis:* Como puede observarse, el 57% considera a las auxiliares de enfermeras como las principales responsables del manejo de los expedientes, a la vez, el 43% consideró a las enfermeras como las responsables en segundo término. Ambas comparten la tarea de llevar y regresar el expediente a archivo después de cada consulta y son responsabilizadas en caso de que se extravíe.

5.- ¿De que forma es trasladado (desde y hacia el área de peso, consultorios, archivo, etc.) el expediente clínico del paciente?

✓ *Objetivo:* Determinar la forma en que es trasladado el expediente entre las diferentes áreas.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Manual	4	100%
B) Mecanizado (computadora)	0	0%
C) Otro	0	0%
TOTAL		100

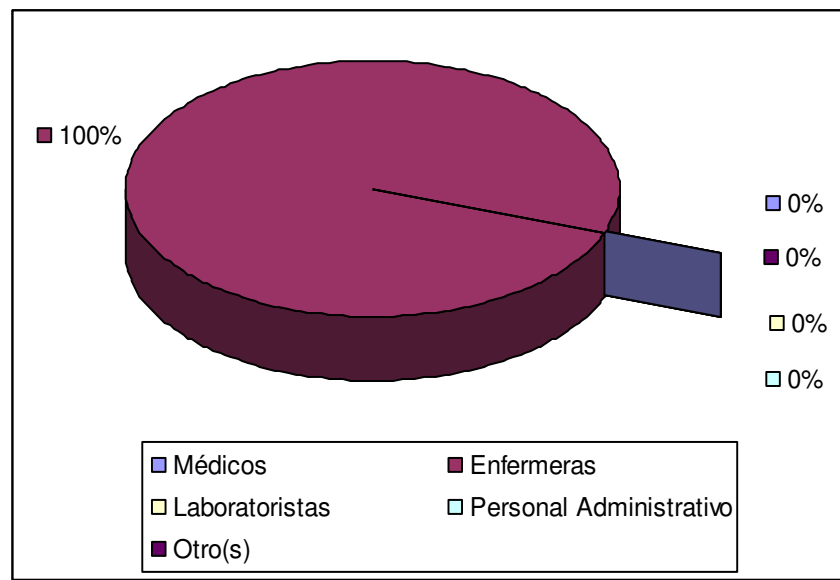


✓ *Análisis:* Los resultados reflejan que en su totalidad, los expedientes se trasladan por el personal de enfermería en forma manual (100%), ya que es la única forma de hacerlo.

6.- ¿Cuál es el personal responsable de llevar el control de peso de los pacientes?

✓ *Objetivo:* Establecer cual es el personal responsable de llevar el control de peso.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Médicos	0	0%
B) Enfermeras	4	100%
C) Laboratoristas	0	0%
D) Personal Administrativo	0	0%
E) Otro(s)	0	0%
TOTAL		100

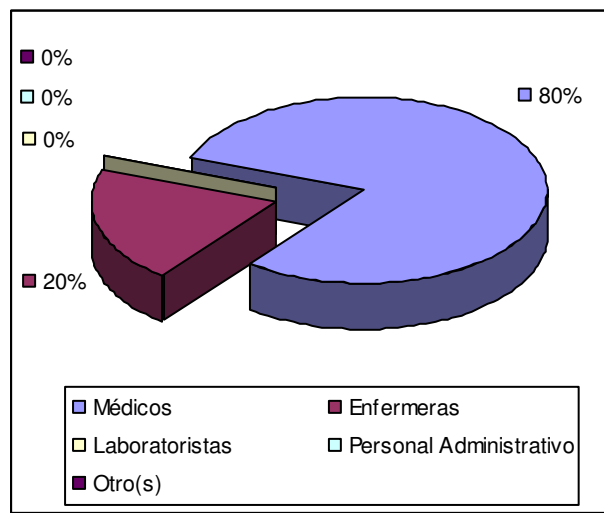


✓ *Análisis:* Los resultados reflejan que en un 100%, el personal de enfermería es el encargado de llevar el control de peso, además del control de temperatura y estatura para el caso de infantes. Aunque solo deberían modificar dichos datos, muchas veces deben escribir notas u observaciones en el historial clínico, las cuales sirven de apoyo tanto para ellas mismas, como para los médicos.

7.- *¿Quiénes tienen autorización para consultar o modificar el expediente clínico (historial clínico) de los pacientes?*

- ✓ *Objetivo:* Determinar quienes están autorizados para modificar el historial clínico de los expedientes.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Médicos	4	80
B) Enfermeras	1	20
C) Laboratoristas	0	0
D) Personal	0	0
E) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

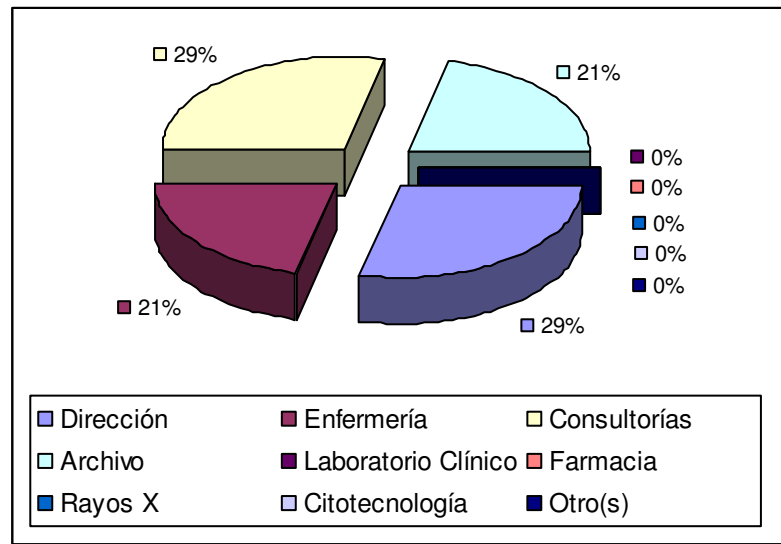


- ✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 80% del personal de enfermería considera a los médicos como los únicos autorizados para modificar el historial, y solo un 20% consideró también a personal de enfermería como autorizado. Esto se debe a la necesidad en muchos casos, de escribir notas u observaciones en el historial clínico, principalmente porque no hay papelería extra para poder anexarla al expediente y no escribir en el historial.

8.- ¿Qué departamentos solicitan o hacen uso del expediente clínico?

✓ *Objetivo:* Identificar que departamentos solicitan o hacen uso del expediente clínico.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Dirección	4	29
B) Enfermería	3	21
C) Consultorías	4	29
D) Archivo	3	21
E) Laboratorio	0	0
F) Farmacia	0	0
G) Rayos X	0	0
H) Citotecnología	0	0
I) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

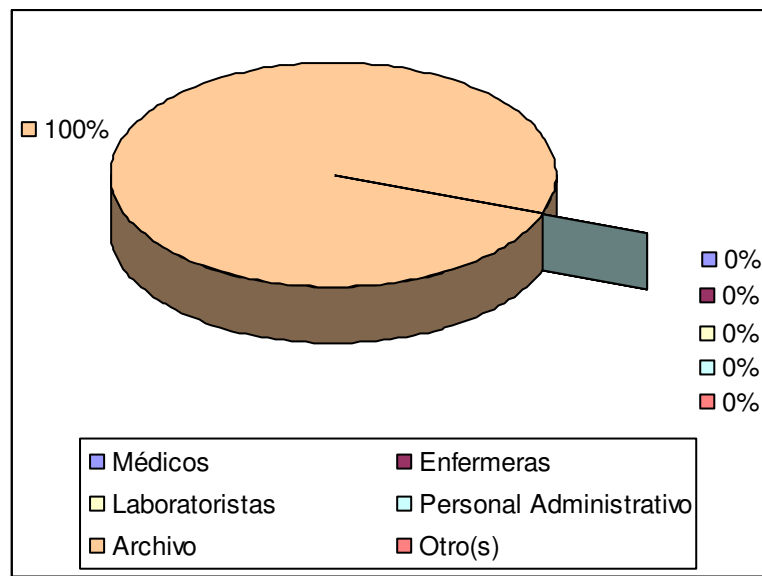


✓ *Análisis:* Los departamentos que más hacen uso del expediente clínico son dirección y consultorías, ambos con el 29%, seguidos de enfermería y archivo, cada uno con el 21%. Laboratorio clínico, rayos x, citotecnología, y farmacia únicamente utilizan el número de expediente para registrar a un paciente que ha sido citado, pero no utilizan el historial clínico por ningún motivo.

9.- ¿Quiénes son los responsables de llenar la ficha de identificación de los pacientes?

- ✓ Objetivo: Identificar quienes son responsables de llenar la ficha de identificación.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Médicos	0	0
B) Enfermeras	0	0
C) Laboratoristas	0	0
D) Personal Administrativo	0	0
E) Archivo	4	100
F) Otro(s)	0	0
TOTAL		100



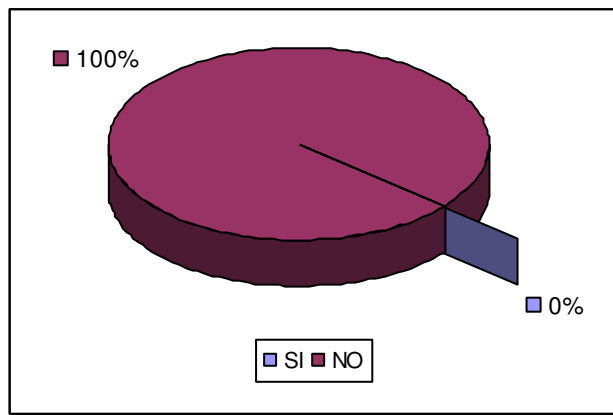
- ✓ *Análisis:* Los únicos responsables de llenar la ficha de identificación según el personal de enfermería entrevistado, son los archivistas (100%). Aunque es común que personal médico anexe notas indicando la modificación de algún dato de la ficha de identificación y queda a consideración del personal de archivo, modificarlo o no, ya que puede afectar la forma en que éste ha establecido la búsqueda de dicho expediente.

Resultados de la guía de entrevista realizada al personal de Laboratorio.

1.- *¿Solicita, hace uso o modifica el expediente clínico de los pacientes por algún motivo?*

✓ *Objetivo:* Establecer si se solicita o modifica el expediente clínico por algún motivo.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	0	0
B) NO	4	100
TOTAL		100

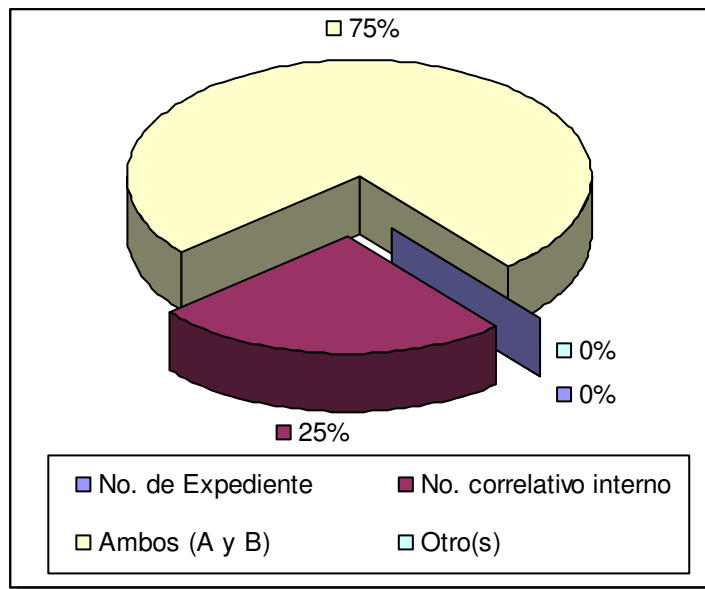


✓ *Análisis:* El resultado indica en un 100% que el personal estuvo de acuerdo que no se utiliza por ningún motivo el expediente clínico completo. En los casos que llegan pacientes solicitando realizarse exámenes ordenados por un médico dentro de la unidad, se utiliza únicamente el número de expediente para registrarlo en el libro de entradas del laboratorio, en lugar de utilizar un número correlativo interno como comúnmente se hace.

2.- ¿De que manera se identifica la muestra de laboratorio?

✓ *Objetivo:* Conocer el método de identificación de las muestras.

Respuesta	Frecuencia	%
A) No. de Expediente	0	0
B) No. correlativo interno	1	25
C) Ambos (A y B)	3	75
D) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

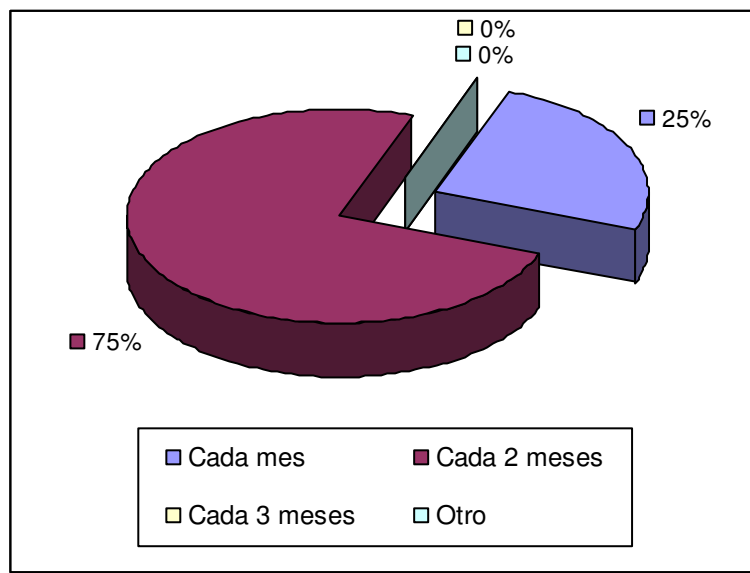


✓ *Análisis:* El resultado muestra que el 75% de las veces el personal utiliza ambos métodos para identificar las muestras y solo el 25% de las ocasiones se consideró solamente al número correlativo interno como método de identificación. Esto indica que en la mayoría de veces se utilizan de igual forma el número de expediente y el número correlativo para identificar las muestras de pacientes tanto registrados como sin expediente, para ser analizadas.

3.- ¿Cada cuánto tiempo son desechadas las órdenes de exámenes de laboratorio?

✓ *Objetivo:* Estimar el tiempo de existencia del documento.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Cada mes	1	25
B) Cada 2 meses	3	75
C) Cada 3 meses	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100

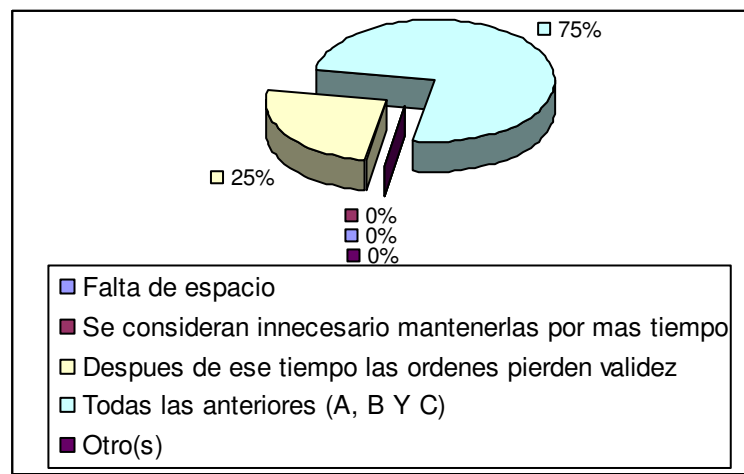


✓ *Análisis:* La mayor parte del personal indicó que el tiempo máximo de duración de las órdenes de exámenes es de 2 meses (75%), mientras que el 25% restante lo estimó en 1 mes. Lo cual implica que el paciente tiene un máximo de 1 a 2 meses para recoger los resultados de exámenes. Para el caso de un paciente registrado (con expediente), los resultados son enviados a archivo para ser anexados y que de esa forma estén listos para la próxima cita, aunque en muchos casos, el médico deja la consulta por ir a laboratorio en busca de los resultados que muchas veces no están todavía disponibles y que son necesarios para realizar un mejor diagnóstico.

4.- ¿Cuál es el motivo por el cual son desechadas las ordenes de exámenes?

- ✓ *Objetivo:* Identificas los motivos por los cuales son desechadas las órdenes de exámenes.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Falta de espacio	0	0
B) Se consideran innecesario mantenerlas por más	0	0
C) Después de ese tiempo las ordenes pierden validez	1	25
D) Todas las anteriores (A, B Y C)	3	75
E) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

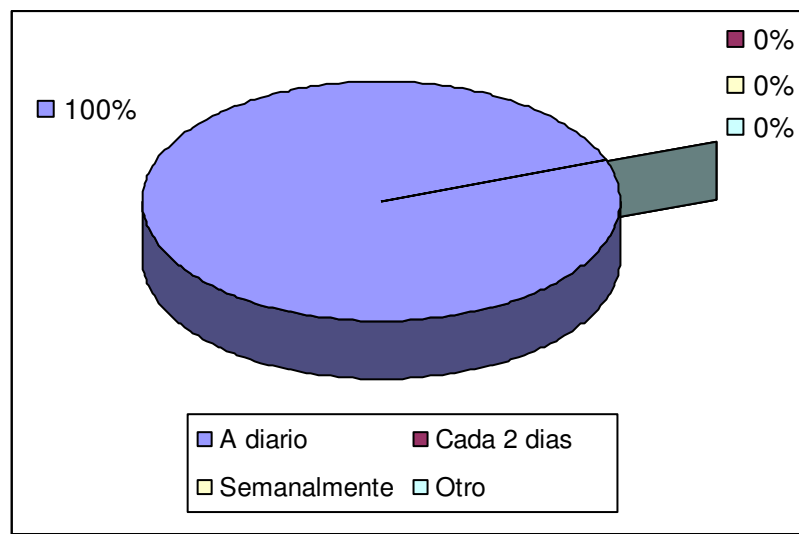


- ✓ *Análisis:* Se obtuvo como resultado, que el 75% consideró la falta de espacio, la necesidad de guardarlas por más tiempo y la pérdida de validez de las órdenes como las razones por las cuales son desechadas. Y un 25% indicó que la prioridad a la hora de desecharlas es que después de ese tiempo (1-2 meses) las órdenes pierden validez, ya que los resultados también para esa fecha ya no son válidos, por lo que si se requieren los resultados, se le recomienda al paciente que se realice un nuevo examen.

5.- ¿Cada cuanto tiempo son entregados los resultados de exámenes al depto. de archivo?

✓ *Objetivo:* Estimar el rango de tiempo para entrega de resultados.

Respuesta	Frecuencia	%
A) A diario	4	100
B) Cada 2 días	0	0
C) Semanalmente	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100



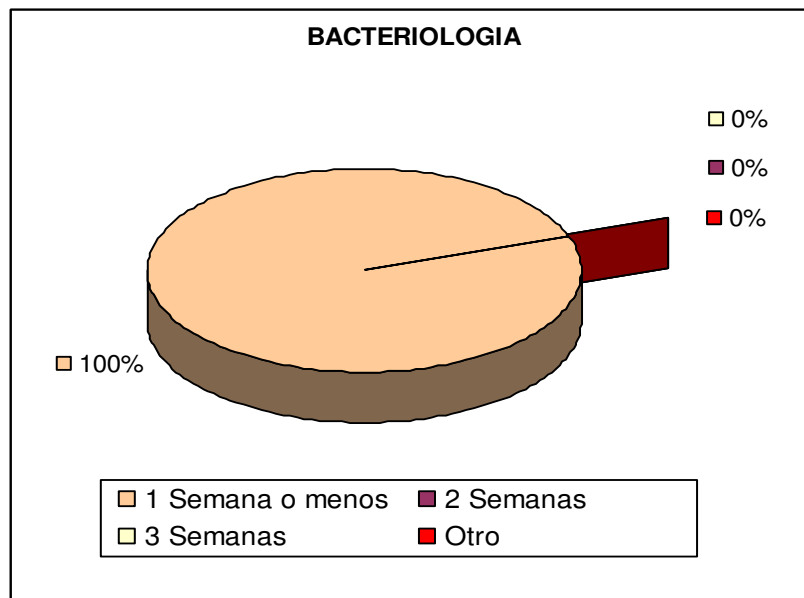
✓ *Análisis:* El total del personal entrevistado (100%) coincidió en que la entrega de resultados se hace diariamente, a cierta hora. El depto. de archivo es el encargado de anexar los resultados al expediente. Es importante notar que los resultados se van entregando según se van analizando, hay tipos de exámenes que tardan más en analizarse que otros.

6.- *¿Cuál es el rango máximo de tiempo para entrega de resultados de exámenes a laboratorio, según el tipo de examen?*

✓ *Objetivo:* Conocer el tiempo de entrega de resultados para actualización del expediente.

BACTERIOLOGÍA:

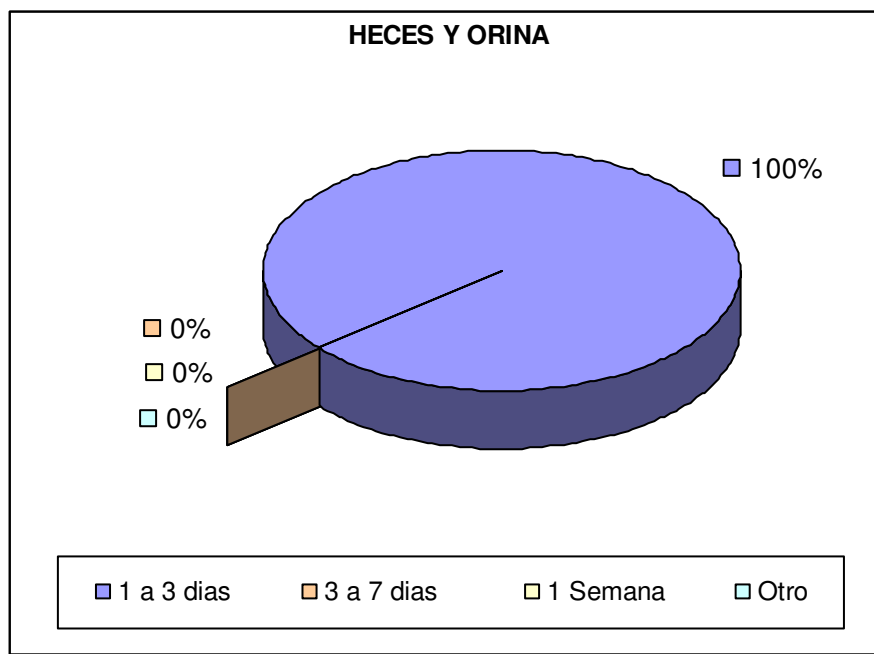
Respuesta	Frecuencia	%
A) 1 Semana o menos	4	100
B) 2 Semanas	0	0
C) 3 Semanas	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100



✓ *Análisis:* Para bacteriología, el resultado muestra que el rango máximo de entrega de resultados es de 1 semana o menos (100%), aunque en ciertos casos puede llegar a ser de 2 semanas.

HECES Y ORINA:

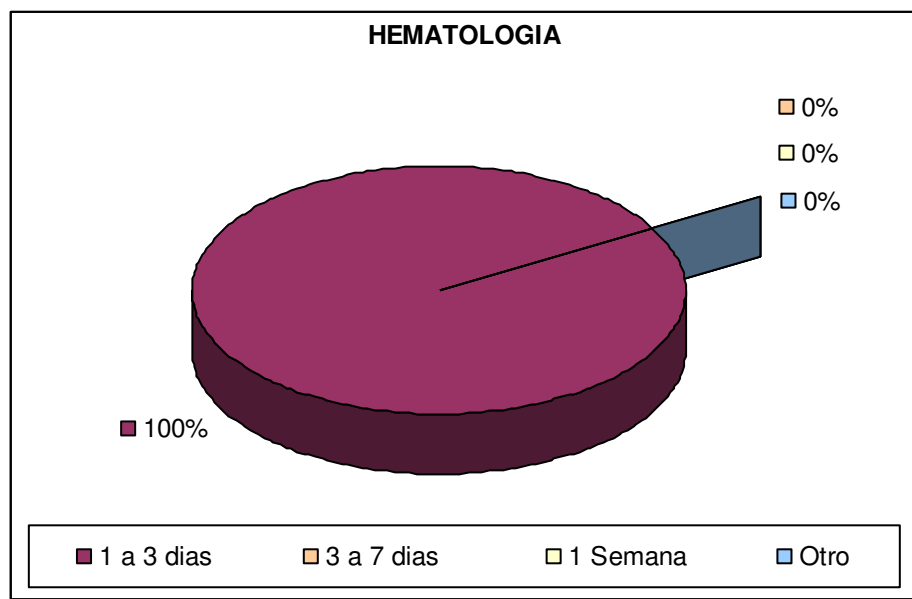
Respuesta	Frecuencia	%
A) 1 a 3 días	4	100
B) 3 a 7 días	0	0
C) 1 Semana	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100



- ✓ *Análisis:* Para esta dependencia, el resultado muestra que el rango máximo de entrega de resultados es de 1-3 días (100%). Por lo que se dispone en archivo de mayor tiempo para anexar dichos resultados.

HEMATOLOGÍA:

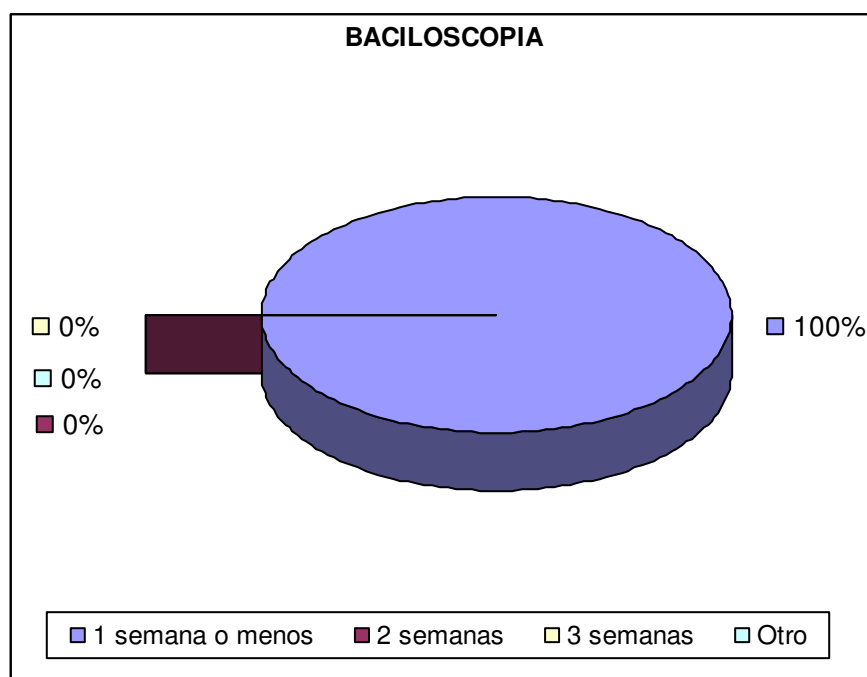
Respuesta	Frecuencia	%
A) 1 a 3 días	4	100
B) 3 a 7 días	0	0
C) 1 Semana	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100



- ✓ *Análisis:* Al igual que para la dependencia anterior, todo el personal entrevistado consideró el rango de 1-3 días (100%) como el más común para entrega de resultados.

BACILOSCOPIA:

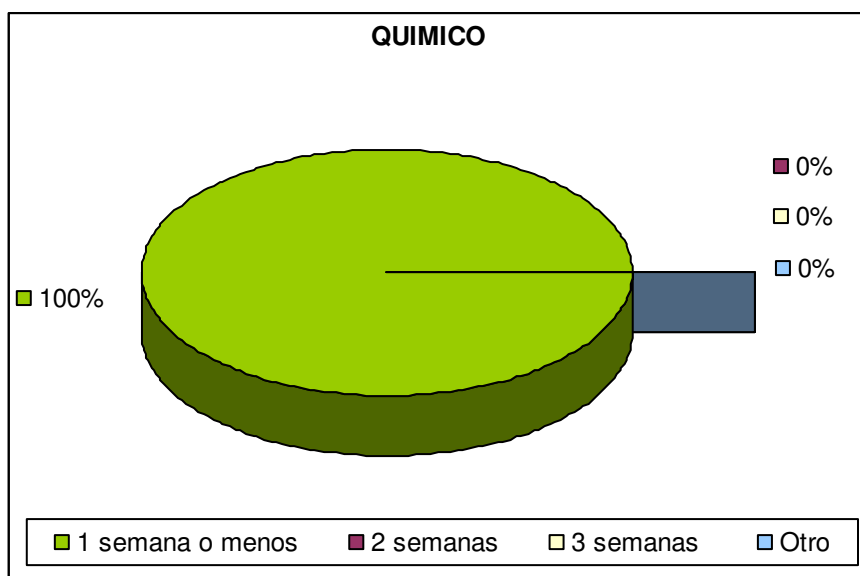
Respuesta	Frecuencia	%
A) 1 semana o menos	4	100
B) 2 semanas	0	0
C) 3 semanas	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100



- ✓ *Análisis:* Se obtuvo que para baciloscopía el rango máximo de entrega de resultados, está ubicado para todo el personal en una semana o menos (100%).

QUÍMICO:

Respuesta	Frecuencia	%
A) 1 semana o menos	4	100
B) 2 semanas	0	0
C) 3 semanas	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100

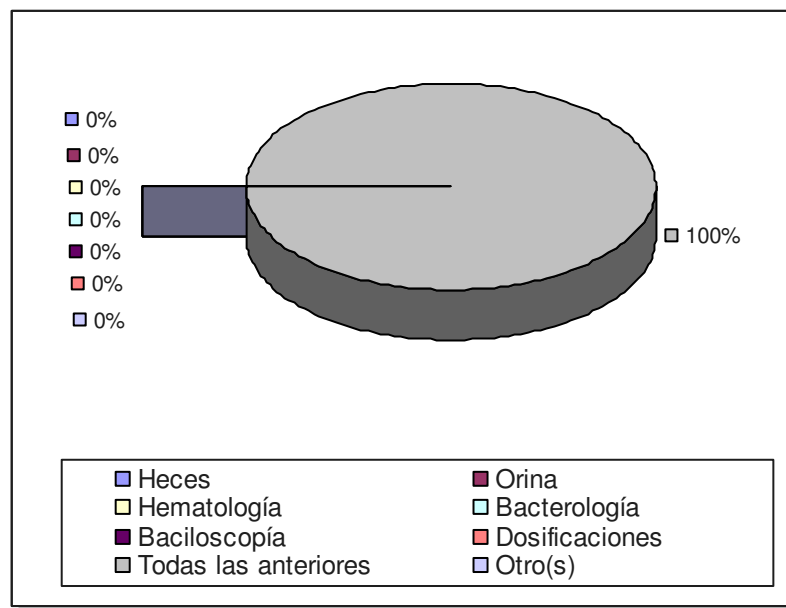


- ✓ *Análisis:* Se puede observar claramente que para esta última dependencia, el rango escogido por todo el personal entrevistado, es de 1 semana o menos (100%). Hay que hacer mención sin embargo que este tipo de exámenes no se están realizando actualmente en el laboratorio debido a que por falta de recursos, les fue retirado el equipo con que se analizaban las muestras.

7.- ¿Qué tipo de exámenes se realizan en laboratorio clínico?

- ✓ *Objetivo:* Conocer los tipos de documentos que se manejan en laboratorio y que son anexados al expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Heces	0	0
B) Orina	0	0
C) Hematología	0	0
D) Bacteriología	0	0
E) Baciloscopía	0	0
F) Dosificaciones	0	0
G) Todas las anteriores (A-F)	4	100
H) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

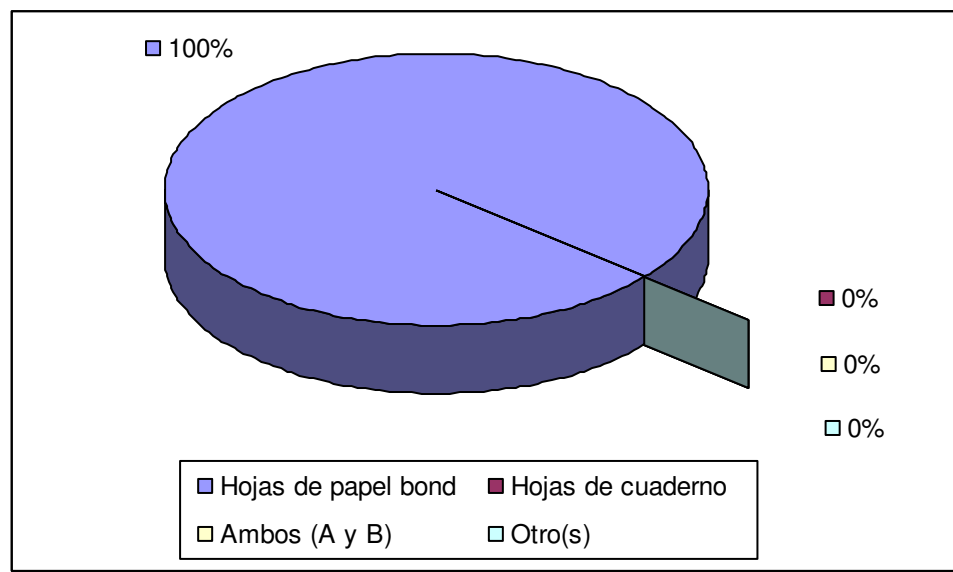


- ✓ *Análisis:* El 100% del personal entrevistado consideró que todos los tipos de exámenes presentados, son realizados en el laboratorio clínico. Por lo que la cantidad de formularios, libros y papelería en general que se maneja es bastante amplia. Y es de suma utilidad como material de apoyo al médico para realizar un diagnóstico acorde al padecimiento del paciente.

8.- Dada la cantidad limitada de papelería con que se cuenta, ¿Qué material se utiliza para crear nuevos formularios de entrega de resultados de exámenes, cuando la papelería se ha agotado?

✓ *Objetivo:* Identificar que material se utiliza cuando la papelería se ha agotado.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Hojas de papel bond	4	100
B) Hojas de cuaderno	0	0
C) Ambos (A y B)	0	0
D) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

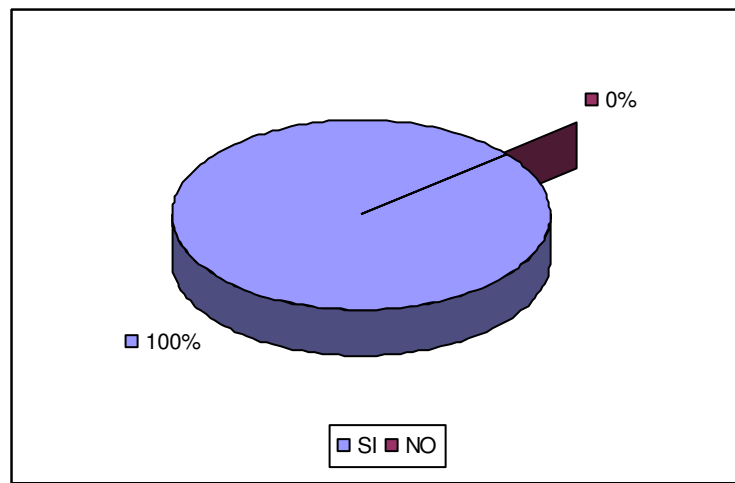


✓ *Análisis:* Se puede apreciar con facilidad que todo el personal de laboratorio entrevistado, utiliza hojas de papel bond (100%) para entregar los resultados de los análisis, cuando la papelería designada para ello se ha agotado. Es de notar que en el caso de no contar ni con hojas de papel bond, por falta de fondos, se reutiliza cualquier otro material.

9.- *¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema por computadora para anexar al expediente clínico del paciente los resultados de exámenes, aun cuando esto requiera de una capacitación previa?*

✓ *Objetivo:* Establecer el grado de aceptación en la población encuestada de utilizar un sistema por computadora para anexar los resultados de exámenes al expediente clínico.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	4	100
B) NO	0	0
TOTAL		100

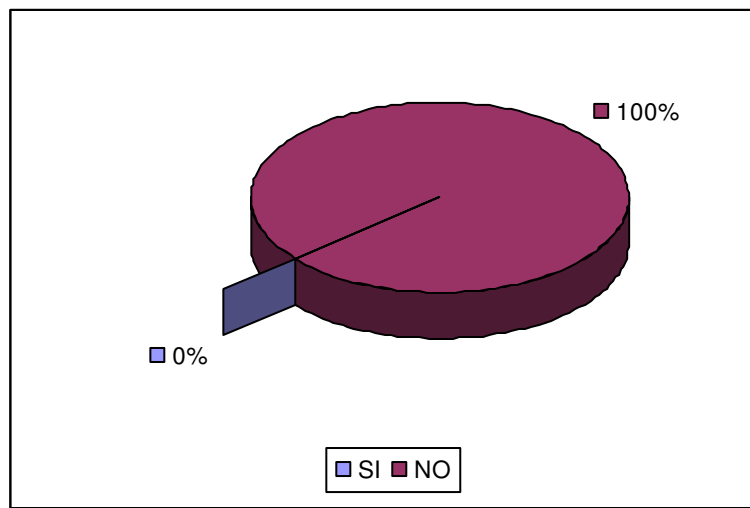


✓ *Análisis:* Como puede observarse, el 100% del personal de laboratorio entrevistado está de acuerdo en que se utilizara un sistema por computadora para anexar los resultados de exámenes de laboratorio al expediente y así llevar un mejor control del mismo, teniendo en cuenta que para obtener un mejor beneficio de todas las características del sistema se requeriría de una capacitación previa.

10.- *¿Posee conocimientos de computación (Windows, Word, Excel, etc.)?*

- ✓ *Objetivo:* Determinar si el personal de laboratorio entrevistado posee conocimientos de computación.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	0	0
B) NO	4	100
TOTAL		100

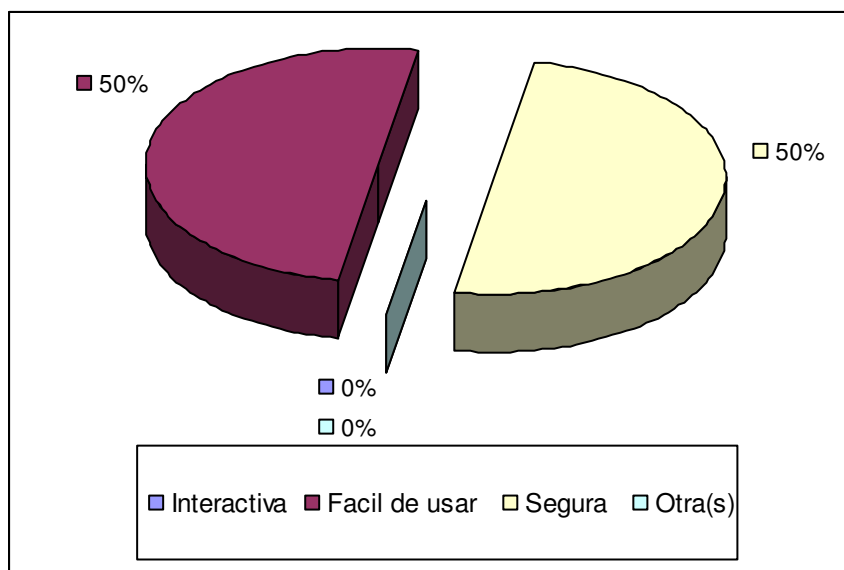


- ✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 100% del personal de laboratorio entrevistado no posee conocimientos de computación lo que haría más difícil la comprensión de un sistema por computadora para anexar los resultados de exámenes al expediente clínico y aumentaría la curva de aprendizaje necesaria para poder adaptarse a la aplicación.

11.- ¿Qué características considera que debería poseer la aplicación?

- ✓ *Objetivo:* Establecer cuáles son las características más importantes que debería de poseer la aplicación.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Interactiva	0	0
B) Fácil de usar	2	50
C) Segura	2	50
D) Otra(s)	0	0
TOTAL		100



- ✓ *Análisis:* La mitad de las entrevistadas, consideraron la facilidad de uso (50%) como una de las principales características que debería poseer la aplicación, seguida por la seguridad (50%) como otra característica importante.

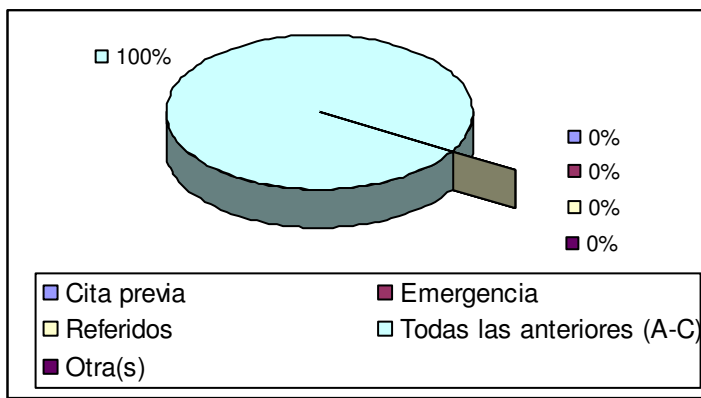
Resultados de la guía de entrevista realizada al personal de Archivo

Clínico.

1.- ¿Cuáles son las causas por las que se busca el expediente clínico?

✓ *Objetivo:* Establecer las causas por las que se busca el expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Cita previa	0	0
B) Emergencia	0	0
C) Referidos	0	0
D) Todas las anteriores (A-C)	6	100
E) Otra(s)	0	0
TOTAL		100

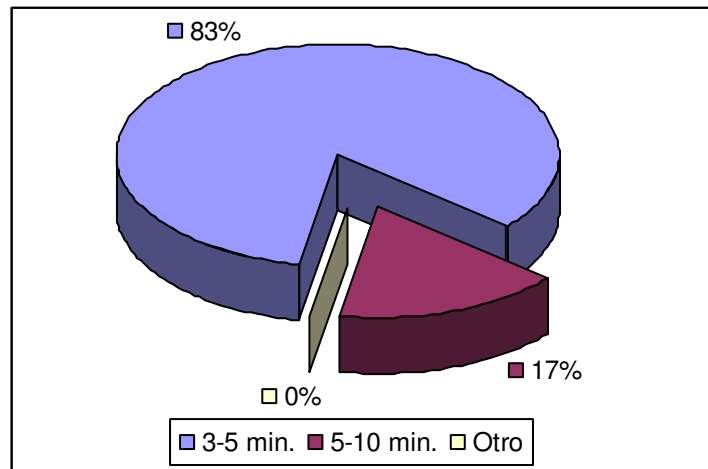


✓ *Análisis:* El resultado muestra que el 100% de las ocasiones, el expediente se busca por los 3 motivos: cita previa, emergencia y referencias. Cuando se trata de cita previa, los expedientes se buscan desde un día antes, mientras que para emergencias, si el paciente ya tiene expediente, se busca en el momento que éste llega, de lo contrario se le crea un nuevo expediente. Para el caso de referencias, el expediente se busca de la misma forma que por cita previa.

2.- ¿Cuánto tiempo se toma en llenar un expediente nuevo?

✓ *Objetivo:* Conocer el tiempo promedio que toma llenar un expediente nuevo.

Respuesta	Frecuencia	%
A) 3-5 min.	5	83
B) 5-10 min.	1	17
C) Otro	0	0
TOTAL		100

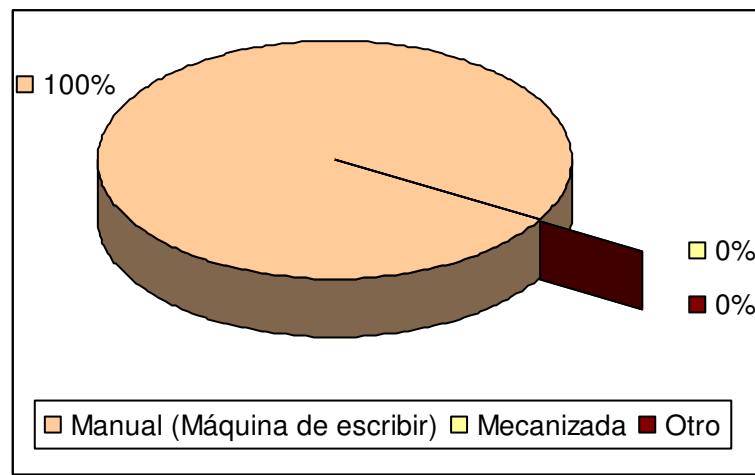


✓ *Análisis:* Se puede observar que la mayoría del personal toma de 3-5 minutos (83%) para llenar un expediente nuevo, mientras que un 17% toma de 5-10 minutos para hacerlo. Aunque se hizo notar que dichos tiempos son estimados, y que pueden llegar a incrementarse considerablemente por diferentes motivos, por ejemplo, la colaboración del paciente en cuanto a proporcionar los datos, datos personales de un paciente similares a los de otro, la posibilidad de duplicación de fichas, por lo que debe buscarse detenidamente en el archivo índice, etc.

3.- ¿Cómo se lleva a cabo la creación del expediente clínico?

✓ *Objetivo:* Identificar de que forma es creado el expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Manual (Máquina de escribir)	6	100
B) Mecanizada	0	0
C) Otro	0	0
TOTAL		100

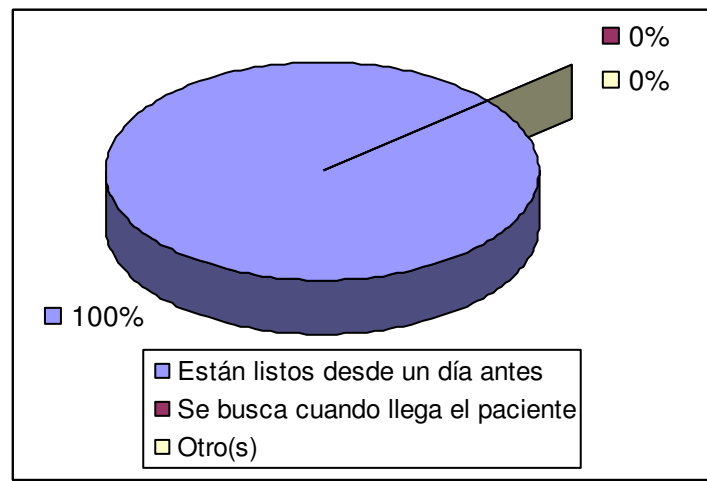


✓ *Análisis:* La totalidad del personal de archivo lleva a cabo la creación del expediente en forma manual (100%), teniendo a su disposición tres máquinas de escribir, aunque generalmente se utilizan solo dos para crear nuevos expedientes, dado que según los planes de trabajo designados por ellos mismos, no es posible realizar todas las tareas prioritarias como agregar el número de expediente al libro de entradas y salidas, buscar los expedientes citados para siguiente día, registrar los expedientes nuevos en el libro de índices, entregar las citas a los pacientes, etc., y a la vez ubicar a tres personas encargadas de crear nuevos expedientes. Y cuando el mayor movimiento (por lo general en la mañana) ha cesado, solo queda un encargado de crear los expedientes.

4.- *¿De que forma se buscan los expedientes antes de cada consulta?*

✓ *Objetivo:* Establecer de que forma se buscan los expedientes.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Están listos desde un día antes	6	100
B) Se busca cuando llega el paciente	0	0
C) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

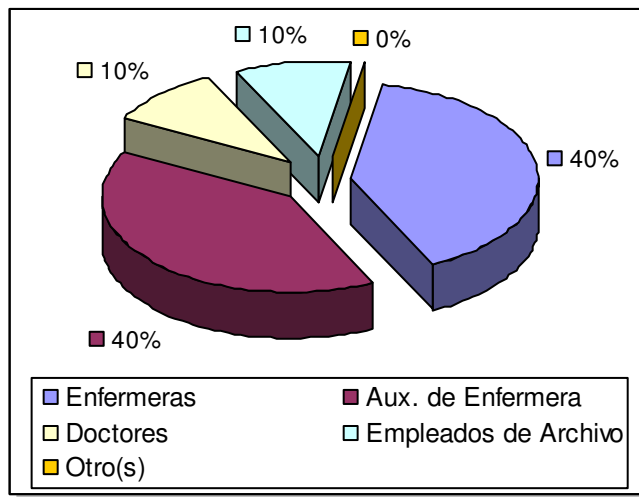


✓ *Análisis:* El 100% del personal prepara los expedientes de pacientes citados desde un día antes, por lo que cuando llegan los pacientes al día siguiente ya no es necesario que los busquen. En el transcurso del día anterior se buscan los expedientes del próximo día, aunque no todos de una sola vez, sino alternado la búsqueda con las otras actividades que deben realizarse. Se buscan cuando llega el paciente solo en el caso de emergencias (si es paciente registrado) y de referencias hacia un médico especialista o general dependiendo del caso.

5.- *¿Cuál es el personal responsable del manejo (traslado desde y hacia área de peso, consultorios, archivo, etc.) del expediente clínico?*

✓ *Objetivo:* Identificar el personal responsable del traslado del expediente entre los diferentes departamentos.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Enfermeras	4	40
B) Aux. de Enfermera	4	40
C) Doctores	1	10
D) Empleados de Archivo	1	10
E) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

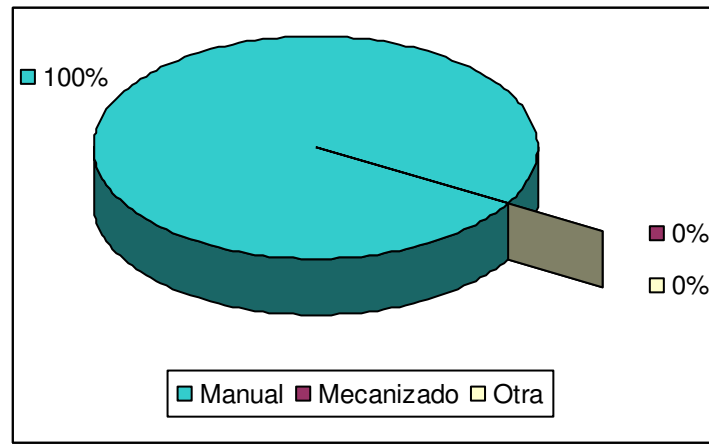


✓ *Análisis:* Para el personal de archivo, la mayor responsabilidad del traslado del expediente recae sobre las enfermeras y sus auxiliares, ambas con el 40%, mientras que una menor responsabilidad se atribuye a médicos y archivistas con un 10% cada uno. Esto es debido a que en ocasiones, el expediente lo guarda el médico por algún motivo y lo devuelve posteriormente a archivo, o si se detecta la falta de un expediente, el personal de archivo se encarga de recogerlo.

6.- *¿De que forma es trasladado (desde y hacia el área de peso, consultorios, archivo, etc.) el expediente clínico del paciente?*

✓ *Objetivo:* Establecer de qué forma es trasladado el expediente entre los diferentes departamentos.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Manual	6	100
B) Mecanizado	0	0
C) Otra	0	0
TOTAL		100

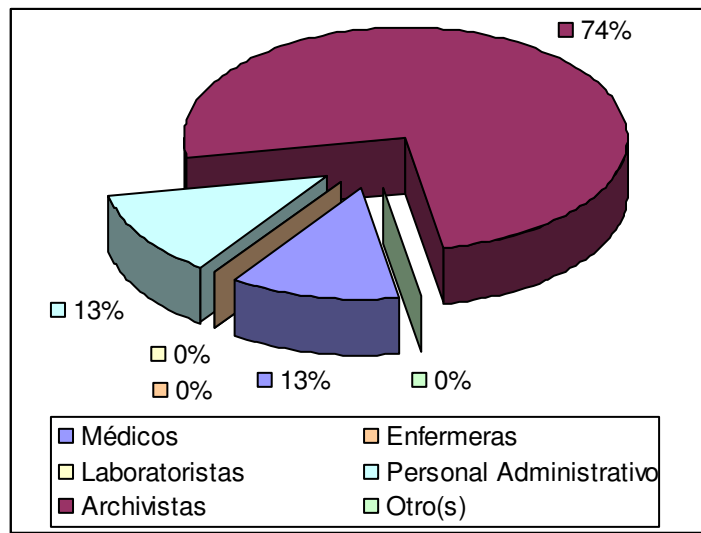


✓ *Análisis:* La totalidad del personal indicó que la forma en que es trasladado el expediente es manual (100%), ya que no poseen otro medio para ello.

7.- *¿Quiénes tienen autorización para modificar la ficha de identificación (datos personales) del expediente?*

✓ *Objetivo:* Establecer quienes tienen autorización para modificar la información personal de los pacientes.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Médicos	1	13
B) Enfermeras	0	0
C) Laboratoristas	0	0
D) Personal Administrativo	1	13
E) Archivistas	6	74
F) Otro(s)	0	0
TOTAL		100

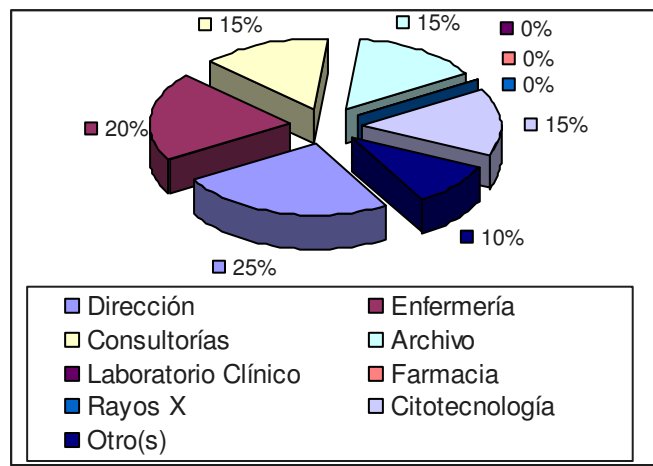


✓ *Análisis:* Los resultados reflejan que la mayor parte del personal de archivo (74%) considera que son ellos los únicos autorizados para modificar la ficha de identificación del expediente, y en menor medida los médicos y personal administrativo, ambos con un 13%. Esto se debe a que en ocasiones estos últimos desean modificar cierta información de dicha ficha por algún motivo.

8.- ¿Qué departamentos solicitan o hacen uso del expediente clínico?

- ✓ **Objetivo:** Determinar cuales son los departamentos que solicitan o utilizan el expediente clínico por algún motivo.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Dirección	5	25
B) Enfermería	4	20
C) Consultorías	3	15
D) Archivo	3	15
E) Laboratorio Clínico	0	0
F) Farmacia	0	0
G) Rayos X	0	0
H) Citotecnología	3	15
I) Otro(s)	2	10
TOTAL		100

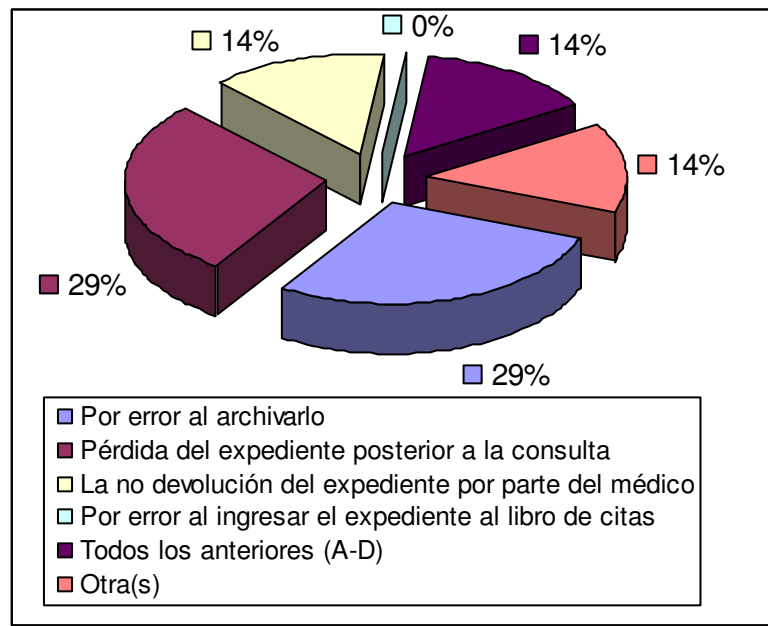


- ✓ **Análisis:** El departamento que más hace uso del expediente clínico es dirección con 25%, luego enfermería con 20%, seguido de consultorías, archivo y citotecnología, cada uno con el 15%, y finalmente consideraron a saneamiento ambiental y enfermería de campo, ambos con 10%. Laboratorio clínico, rayos x, y farmacia únicamente utilizan el número de expediente para registrar a un paciente que ha sido citado, pero no utilizan el historial clínico por ningún motivo.

9.- ¿Cuales son las causas por las que se puede llegar a extraviar un expediente?

✓ *Objetivo:* Conocer los motivos por los que se puede llegar a extraviar un expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Por error al archivarlo	4	29
B) Pérdida del expediente posterior a la consulta	4	29
C) La no devolución del expediente por parte del médico	2	14
D) Por error al ingresar el expediente al libro de citas	0	0
E) Todos los anteriores (A-D)	2	14
F) Otra(s)	2	14
TOTAL		100

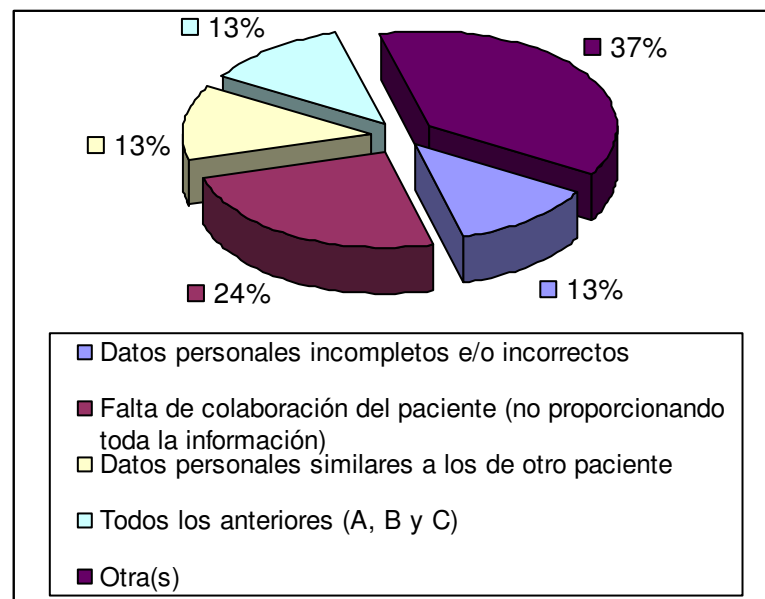


✓ *Análisis:* Según los resultados obtenidos, las causas principales son: error al archivarlo y pérdida posterior a la consulta, con 29% c/u, mientras que las causas secundarias, con el 14%, son: la no devolución del expediente por parte del médico, los que consideraron todas las causas como válidas, y los que tomaron en cuenta otras causas como cuando la enfermera no lo entrega en su debido momento y cuando es extraviado por préstamo para visitas por parte de enfermería de campo.

10.- ¿Cuales son las causas por las que se puede llegar a duplicar un expediente?

✓ *Objetivo:* Identificar las causas por las que puede duplicarse un expediente.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Datos personales incompletos e/o incorrectos	1	13
B) Falta de colaboración del paciente (no	2	24
C) Datos personales similares a los de otro	1	13
D) Todos los anteriores (A, B y C)	1	13
E) Otra(s)	3	37
TOTAL		100

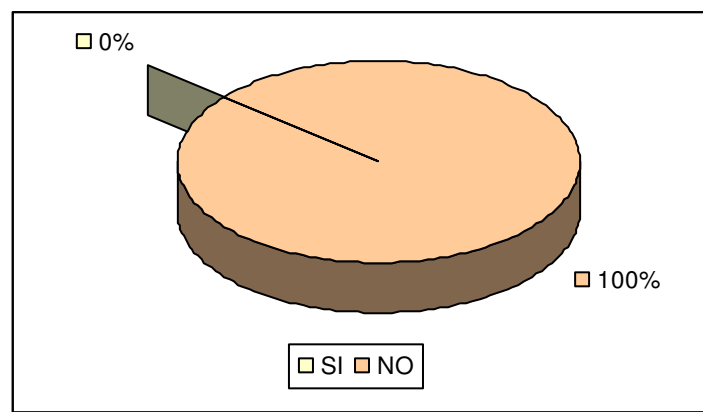


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que elaborar numeración repetida (37%) es la causa más frecuente por la cual puede duplicarse un expediente, seguida de la falta de colaboración del paciente (24%), no proporcionando toda la información requerida y finalmente, los datos personales incompletos e/o incorrectos, datos similares a los de otro paciente y los que consideraron válidas todas las causas, fueron tomados con la misma relevancia, con 13% cada uno.

11.- *¿Se lleva un control (diario, mensual o anual) de cuántos expedientes por cita previa son extraídos del archivo?*

✓ *Objetivo:* Determinar si se lleva un control de los expedientes que son extraídos de archivo.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	0	0
B) NO	6	100
TOTAL		100

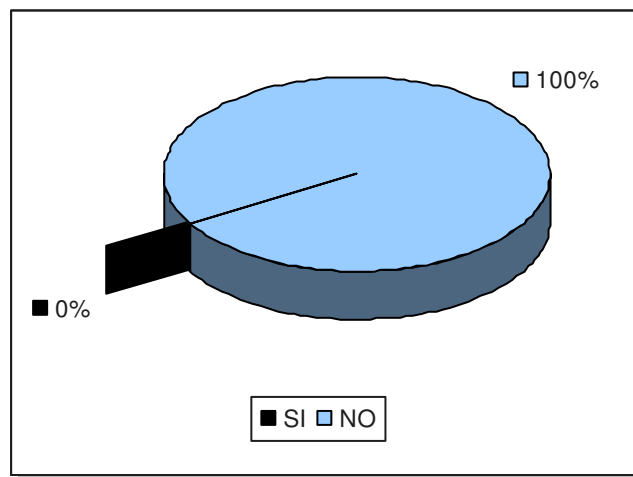


✓ *Análisis:* El total del personal (100%) reconoció la falta de un control específico con respecto a los expedientes que son extraídos de archivo, es decir, no se puede determinar con rapidez el número de expedientes extraídos. Se usa un libro para registrar las entradas y salidas de los expedientes, por lo que podría utilizarse para establecer dicha cantidad en un día o mes específico, pero ello conllevaría a contar manualmente, hoja por hoja, cada expediente que ha entrado/salido, por lo que llevaría demasiado tiempo llegar a conocer dicha cifra, además de que podrían llegar a producirse errores de lectura.

12.- *¿Se lleva un control específico, ya sea diario, mensual o anual de cuántos expedientes nuevos son creados?*

✓ *Objetivo:* Determinar si se lleva un control de los expedientes que son creados.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	0	0
B) NO	6	100
TOTAL		100

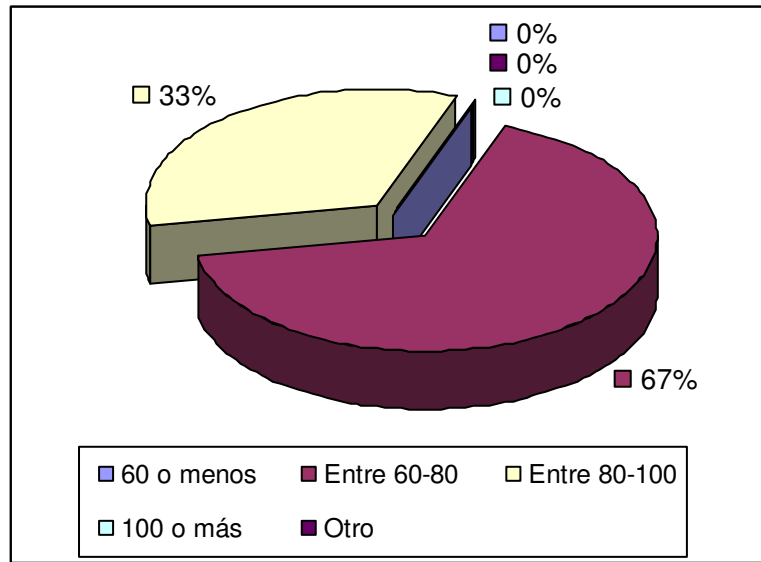


✓ *Análisis:* El total del personal (100%) indicó la falta de un control específico con respecto a los expedientes que son creados, es decir, al igual que en el caso anterior, no se puede determinar fácilmente el número de expedientes nuevos. Llevaría demasiado tiempo llegar a conocer dicha cifra, además de que podrían llegar a producirse errores de lectura ya que en el registro que se lleva, anotan todos los archivistas. Todo lo anterior representaría una pérdida grande de tiempo en el caso de que se solicite dicha información, es por ello que no se llevan, tanto este control como el anterior.

13.- ¿Cuanto estimaría que es el promedio diario de expedientes que son creados?

✓ *Objetivo:* Establecer la cantidad promedio de expedientes que son creados.

Respuesta	Frecuencia	%
A) 60 o menos	0	0
B) Entre 60-80	4	67
C) Entre 80-100	2	33
D) 100 o más	0	0
E) Otro	0	0
TOTAL		100

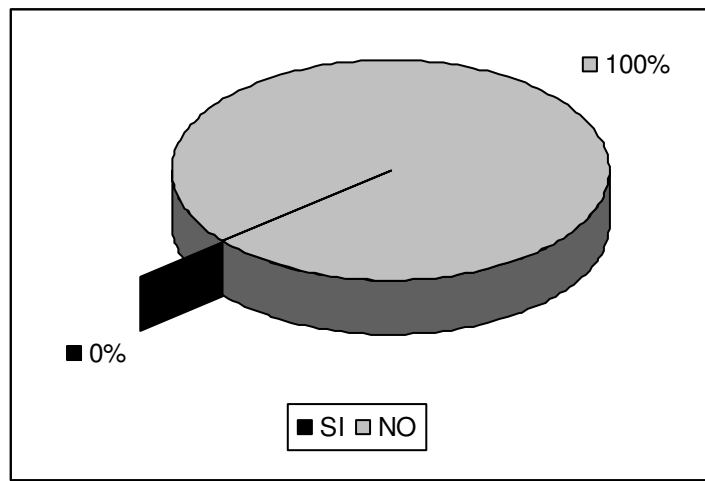


✓ *Análisis:* El 67% del personal estimó el promedio de expedientes que son creados entre 60-80, y en menor grado los que consideraron el promedio entre 80-100 (33%). Dichos promedios varían de acuerdo al día, así como también, la hora en la que son creados. Generalmente por la mañana se crean la mayoría estos expedientes, ya que es el período en el que acude la mayor parte de personas solicitando atención médica.

14.- *¿Poseen actualmente equipo de protección (extinguidor) en caso de que ocurra algún accidente en el área de archivo?*

✓ **Objetivo:** Determinar si se está en condiciones de salvaguardar los expedientes en caso de que ocurra un accidente en el área de archivo.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	0	0
B) NO	6	100
TOTAL		100

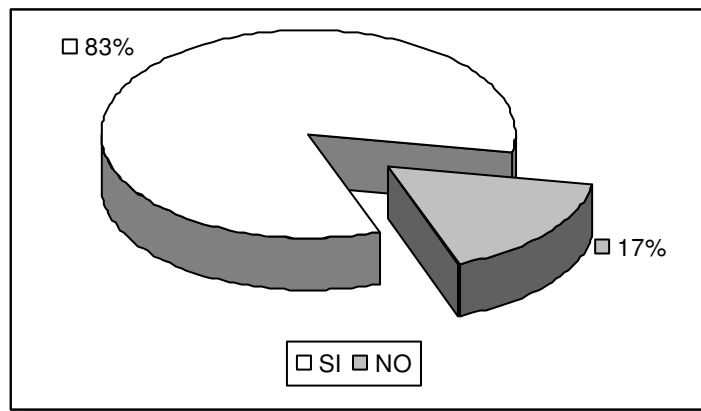


✓ **Análisis:** El 100% del personal hizo constar de que no se está en condiciones de proteger los expedientes en caso de algún siniestro en el área de archivo. Por lo que se debe seguir ciertas normas para evitar que un accidente ocurra, dado que no se dispone de los recursos necesarios para adquirir un nuevo extinguidor.

15.- ¿Posee conocimientos de computación?

✓ *Objetivo:* Determinar si el personal de archivo posee conocimientos de computación.

Respuesta	Frecuencia	%
A) SI	5	83
B) NO	1	17
TOTAL		100

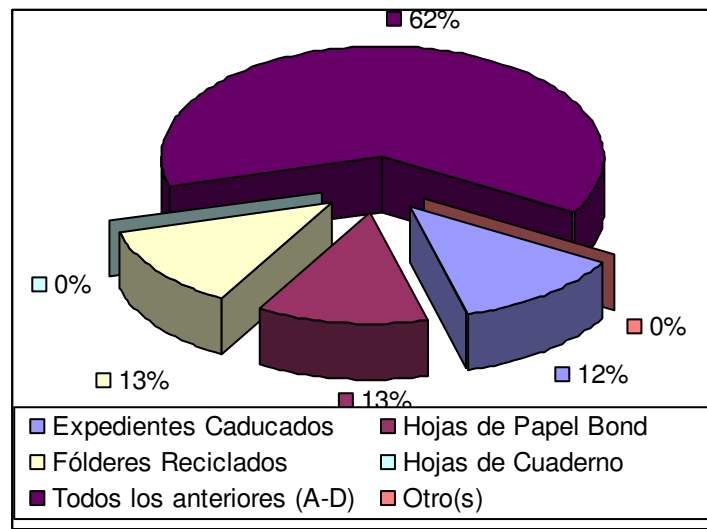


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 83% del personal de archivo posee conocimientos de computación, lo cual, como se ha mencionado con anterioridad, haría más fácil la comprensión de un sistema por computadora para llevar un mejor control del expediente clínico, pero que aumentaría la curva de aprendizaje necesaria para poder adaptarse a la aplicación para un 17% del personal.

16.- Dada la cantidad limitada de papelería con que se cuenta, ¿Qué material se utiliza para crear nuevos expedientes, fichas de identificación y demás formularios que lo conforman, cuando la papelería se ha agotado?

✓ **Objetivo:** Identificar el material para los diferentes procesos en archivo.

Respuesta	Frecuencia	%
A) Expedientes Caducados	1	12
B) Hojas de Papel Bond	1	13
C) Folders Reciclados	1	13
D) Hojas de Cuaderno	0	0
E) Todos los anteriores (A-D)	5	62
F) Otro(s)	0	0
TOTAL		100



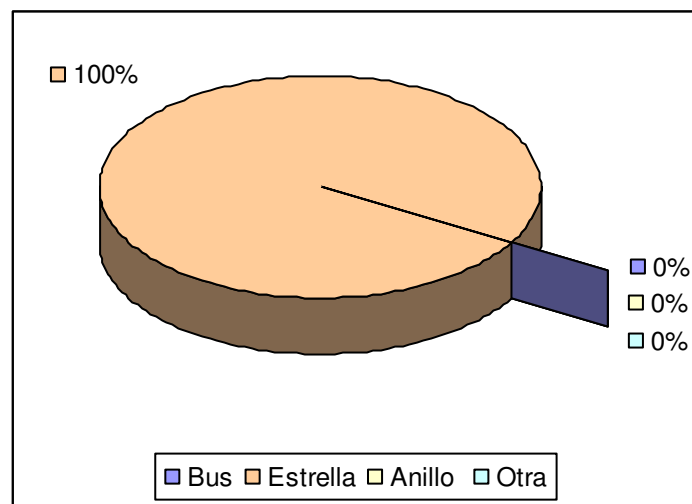
✓ **Análisis:** Los resultados reflejan que en la mayoría de ocasiones (62%), se hace uso de expedientes caducados, hojas de papel bond, folders reciclados y hojas de cuaderno para realizar los diferentes procesos, y que en menor medida, se hace uso de las hojas de papel bond y folders reciclados, con un 13% cada uno, y por último, se hace uso de expedientes caducados con un 12%).

Resultados de la guía de entrevista realizada a Expertos en Redes y Comunicaciones.

1.- *¿Cuál es la topología que a su juicio se adecua al diseño de una red LAN?*

✓ *Objetivo:* Conocer cual la topología más adecuada para una red lan.

Resultado	Frecuencia	%
A) Bus	0	0
B) Estrella	8	100
C) Anillo	0	0
D) Otra	0	0
TOTAL		100

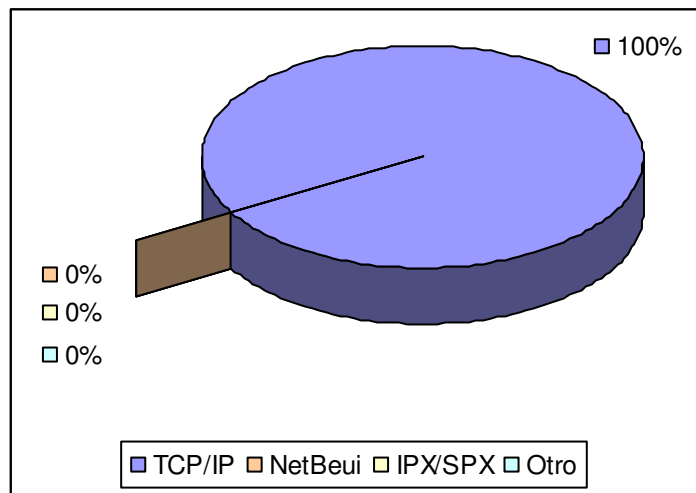


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que la totalidad de expertos entrevistados coincidió en que la más adecuada para una red lan es la topología en Estrella (100%). Dado que permite la distribución más eficiente de equipos en la red, además de que se encuentra más difundida y ofrece una mayor estandarización.

2.- *¿Qué tipo de protocolo recomienda para conectar la red descrita en el punto anterior?*

✓ *Objetivo:* Establecer el tipo de protocolo más adecuado para una red lan.

Resultado	Frecuencia	%
A) TCP/IP	8	100
B) NetBeui	0	0
C) IPX/SPX	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100

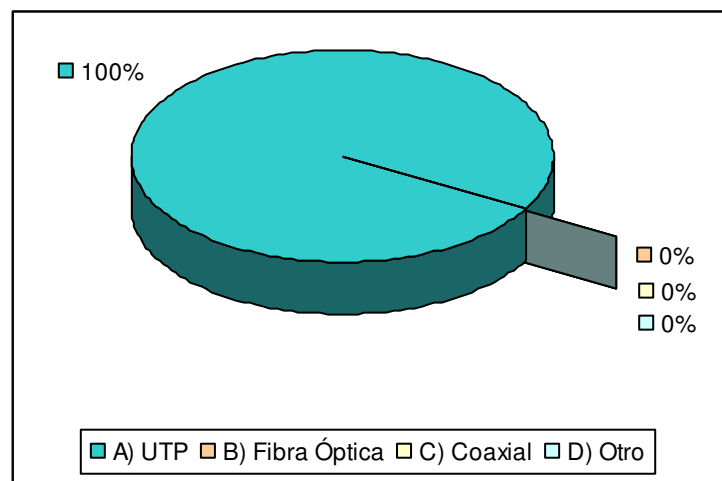


✓ *Análisis:* De los resultados se obtuvo que el protocolo más adecuado para una red lan es el TCP/IP (100%). Ofrece eficiencia y facilidad de comunicación, presenta menos inconvenientes, y por ser un estándar internacional, es compatible con cualquier sistema operativo y cualquier tipo de hardware.

3.- ¿Qué tipo de cableado recomienda para dicha red?

✓ *Objetivo:* Determinar el tipo de cableado más conveniente para una red lan.

Resultado	Frecuencia	%
A) UTP	8	100
B) Fibra Óptica	0	0
C) Coaxial	0	0
D) Otro	0	0
TOTAL		100

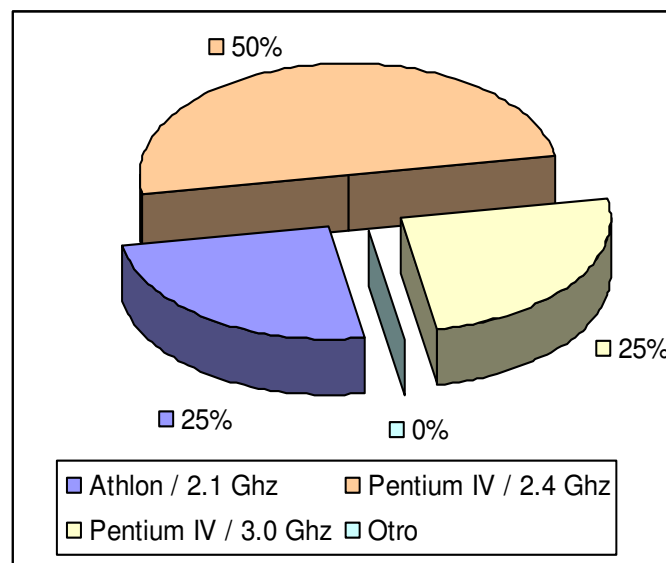


✓ *Análisis:* Se obtuvo que el 100% de los entrevistados recomendó para una red lan, el uso de cable UTP para realizar el cableado. Esto se debe que es más económico, estable, y ofrece confiabilidad en la transmisión de datos, siempre y cuando se cumplan las normas de cableado estructurado, aunque hay que notar que es susceptible a ruidos e interferencias.

4.- ¿Qué tipo de procesador debe poseer el servidor de esta red?

✓ *Objetivo:* Determinar el tipo de procesador que debería poseer el servidor.

Resultado	Frecuencia	%
A) Athlon / 2.1 Ghz	2	25
B) Pentium IV / 2.4 Ghz	4	50
C) Pentium IV / 3.0 Ghz	2	25
D) Otro	0	0
TOTAL		100

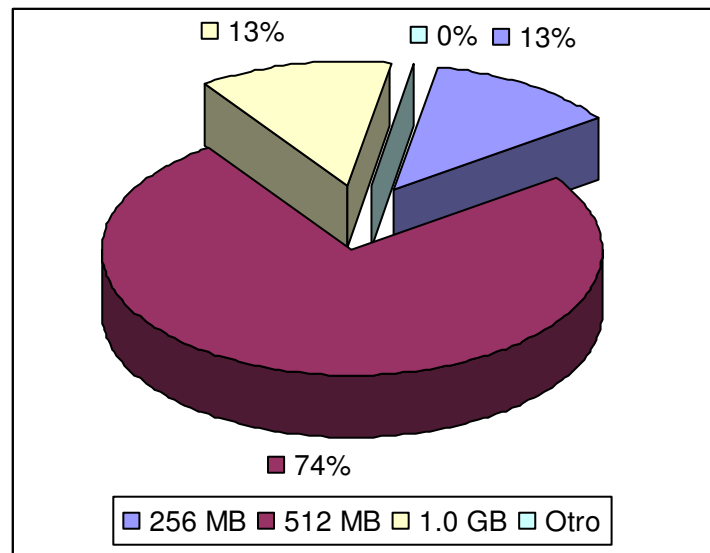


✓ *Análisis:* Como puede apreciarse en el gráfico, la mayoría de los entrevistados, recomendaron el uso de un Pentium IV a 2.4 Ghz. (50%) para el servidor, seguido de los procesadores Athlon a 2.1 Ghz. y un Pentium IV a 3.0 Ghz., cada uno con 25%. Se debe tomar en cuenta que estos procesadores fueron recomendados en base a precio, al tipo de red especificada y durabilidad antes de entrar en la obsolescencia.

5.- ¿Qué capacidad de memoria RAM debe poseer el servidor de esta red?

✓ *Objetivo:* Conocer la capacidad recomendada de memoria RAM para el servidor.

Resultado	Frecuencia	%
256 MB	1	13
512 MB	6	74
1.0 GB	1	13
Otro	0	0
TOTAL		100

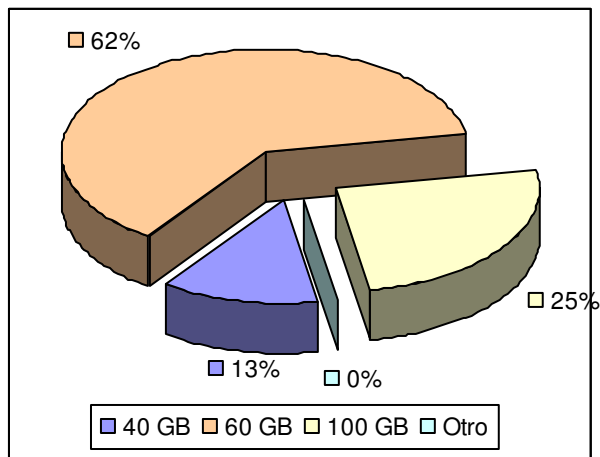


✓ *Análisis:* La mayor parte de los entrevistados recomendó para el servidor, una capacidad de 512 MB de memoria RAM (74%), y en menor medida, de 256 MB y 1.0 GB de RAM, con 13% cada uno. Se estimó la capacidad en 512 MB, dado que la carga de transacciones en el servidor para ese tipo de red, podrá ser manejada con esa capacidad por lo que no es necesaria una mayor cantidad de RAM. Esa cantidad puede ser expandida, además de que los precios han bajado considerablemente facilitando la expansión en caso de ser necesaria.

6.- ¿Qué capacidad de almacenamiento (Disco Duro) debe poseer el servidor de la red antes referida?

✓ *Objetivo:* Determina la capacidad de almacenamiento adecuada para el servidor.

Resultado	Frecuencia	%
40 GB	1	13
60 GB	5	62
100 GB	2	25
Otro	0	0
TOTAL		100

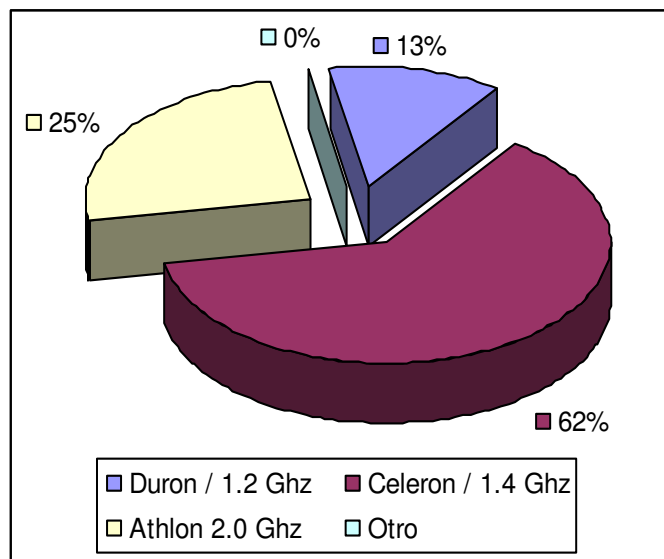


✓ *Análisis:* Para el 62% de los entrevistados, la capacidad de almacenamiento que debería poseer el servidor es de 60 GB, para un 25% la capacidad debería ser de 100 GB, y finalmente, para un 13% la capacidad debería ser de 40 GB. Aunque debe hacerse notar que la capacidad de almacenamiento depende de varios factores, siendo uno de ellos, los servicios que proporcionará, el crecimiento de la base de datos, y el factor económico, por lo que aquí se han tomado en cuenta todos ellos. También hay que notar que dicha capacidad puede expandirse según los requerimientos que se presenten y que el precio de los discos también ha disminuido, pudiendo adquirirse con el tiempo discos de mayor capacidad y menor precio.

7.- ¿Qué tipo de procesador deben poseer las estaciones de trabajo de esta red?

- ✓ *Objetivo:* Determinar el tipo de procesador que deberían poseer las estaciones de trabajo.

Resultado	Frecuencia	%
Duron / 1.2 Ghz	1	13
Celeron / 1.4 Ghz	5	62
Athlon 2.0 Ghz	2	25
Otro	0	0
TOTAL		100

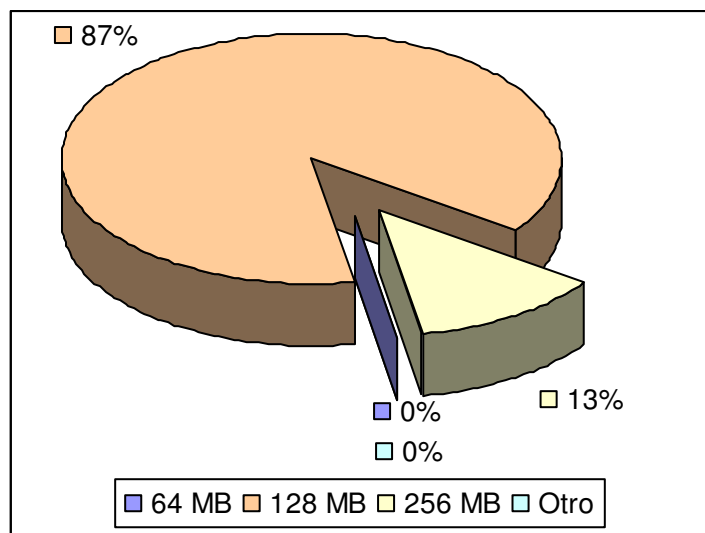


- ✓ *Análisis:* El procesador Celeron a 1.4 Ghz de Intel. fue escogido por el 62% de los entrevistados, mientras que los procesadores AMD, Athlon a 2.0 Ghz. y Duron a 1.2 Ghz, fueron escogidos por el 25% y 13% respectivamente. Se debe tomar en cuenta que estos procesadores fueron recomendados en base a precio, al tipo de red especificada y durabilidad antes de pasar a ser obsoletos.

8.- *¿Qué capacidad de memoria RAM deben poseer las estaciones de trabajo de esta red?*

✓ *Objetivo:* Conocer la capacidad recomendada de memoria RAM para las estaciones de trabajo.

Resultado	Frecuencia	%
64 MB	0	0
128 MB	7	87
256 MB	1	13
Otro	0	0
TOTAL		100

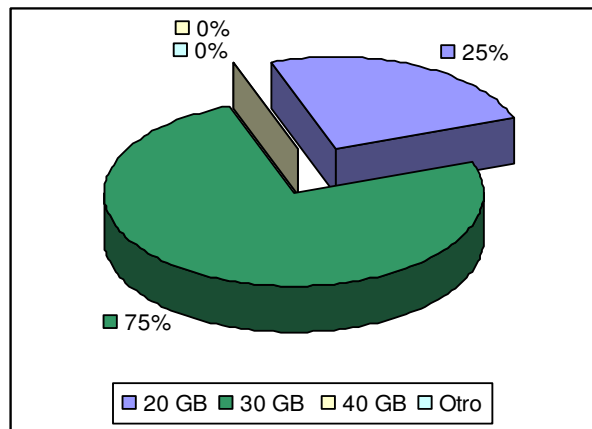


✓ *Análisis:* Para un 87% de los entrevistados, la capacidad recomendada de memoria es de 128 MB, mientras que para un 13%, la capacidad debería ser de 256 MB de RAM.

9.- *¿Qué capacidad de almacenamiento (Disco Duro) deben poseer las estaciones de trabajo de esta red?*

- ✓ *Objetivo:* Determina la capacidad de almacenamiento adecuada para las estaciones de trabajo.

Resultado	Frecuencia	%
20 GB	2	25
30 GB	6	75
40 GB	0	0
Otro	0	0
TOTAL		100

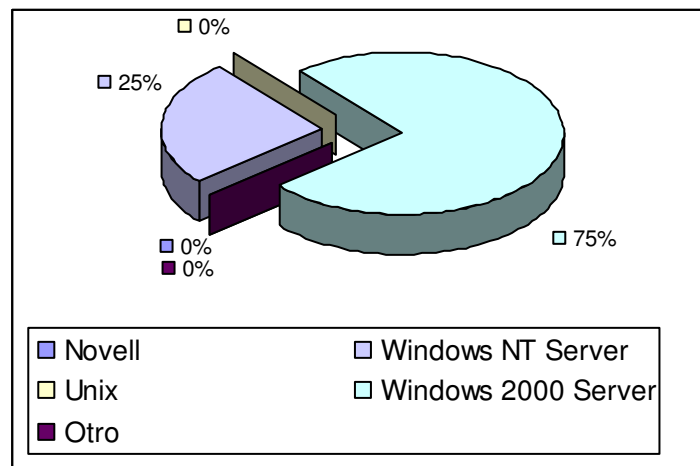


- ✓ *Análisis:* El 75% de los entrevistados consideró que la capacidad de almacenamiento para las estaciones debería ser de 30 GB, mientras para un 25% la capacidad debería ser de 20 GB. Como se explicó anteriormente, la capacidad de almacenamiento depende de varios factores y se les hizo ver a los expertos la necesidad de tomarlos en cuenta. Hay que notar que la capacidad de almacenamiento puede expandirse según los requerimientos que se presenten. El precio de los discos también ha disminuido, siendo accesibles con el tiempo discos de mayor capacidad y menor precio.

10.- ¿Cuál Sistema Operativo se adapta más para el Servidor de la red mencionada?

✓ *Objetivo:* Identificar el sistema operativo que mejor se adapta a una red lan.

Resultado	Frecuencia	%
Novell	0	0
Windows NT Server	2	25
Unix	0	0
Windows 2000 Server	6	75
Otro	0	0
TOTAL		100

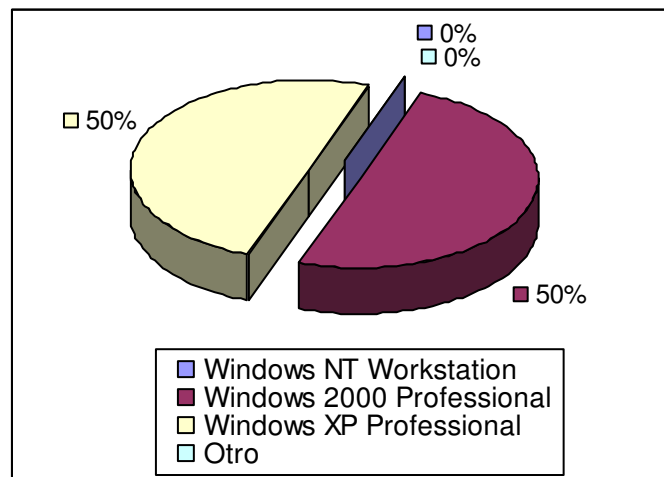


✓ *Análisis:* Los resultados muestran que el 75% de los expertos consideró a Windows 2000 Server como el sistema operativo para servidor más conveniente para la red lan, mientras que un 25% consideró Windows NT Server como el servidor más adecuado. El criterio bajo el cual una parte de los expertos eligió a Windows NT Server es que las licencias son más accesibles en términos económicos que las de Windows 2000 Server, pero debido a que este último representa la última tecnología y es una actualización de Windows NT, así como también que el precio de las licencias se verá a disminuido a medida que las empresas actualicen sus sistemas, fue considerado por la mayoría como el más adecuado para la administración de una red de área local.

11.- ¿Cuál Sistema Operativo se adaptaría más a las estaciones de trabajo de dicha red?

✓ *Objetivo:* Identificar el sistema operativo que mejor se adaptaría a una red lan.

Resultado	Frecuencia	%
Windows NT Workstation	0	0
Windows 2000 Professional	4	50
Windows XP Professional	4	50
Otro	0	0
TOTAL		100

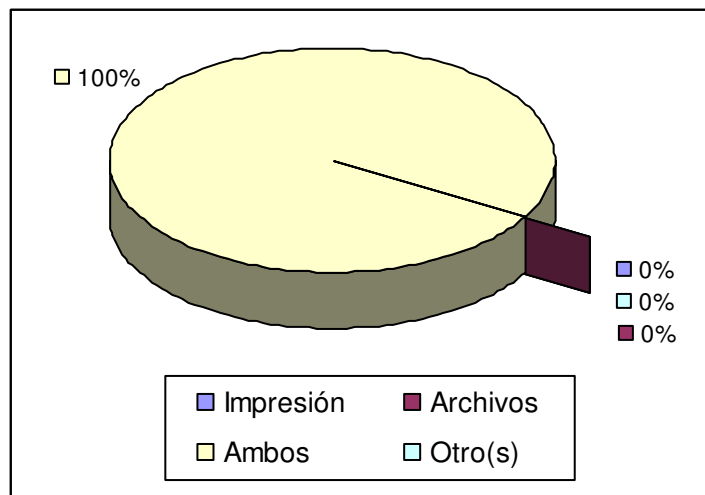


✓ *Análisis:* De los resultados se obtuvo que el 50% de los entrevistados consideraron a Windows 2000 Professional como el sistema operativo para estaciones más adecuado, mientras que otro 50% consideró a Windows XP versión profesional como la más adecuada. Ambos tuvieron igual porcentaje debido a que mientras unos consideraron más importante el costo menor de las licencias de Windows XP Professional comparadas con las de Windows 2000 Professional, otros consideraron más importantes las características superiores de seguridad, administración y la estabilidad de Windows 2000 Professional.

12.- *¿Cuáles son los servicios básicos que debe proporcionar un Servidor para el diseño de esta red?*

✓ *Objetivo:* Determinar los servicios básicos que debe proporcionar el servidor.

Resultado	Frecuencia	%
Impresión	0	0
Archivos	0	0
Ambos	8	100
Otro(s)	0	0
TOTAL		100

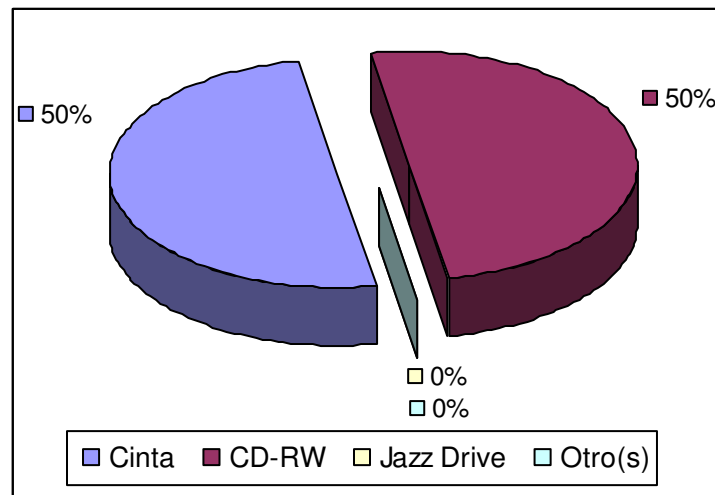


✓ *Análisis:* Los servicios básicos que debería proporcionar el servidor fueron para el 100% de los expertos, tanto de impresión como de archivos. Ambos servicios son de suma importancia para el correcto funcionamiento de la red.

13.- ¿Qué tipo de almacenamiento de respaldo recomienda utilizar?

✓ *Objetivo:* Conocer los tipos de almacenamiento de respaldo más recomendables.

Resultado	Frecuencia	%
Cinta	4	50
CD-RW	4	50
Jazz Drive	0	0
Otro(s)	0	0
TOTAL		100

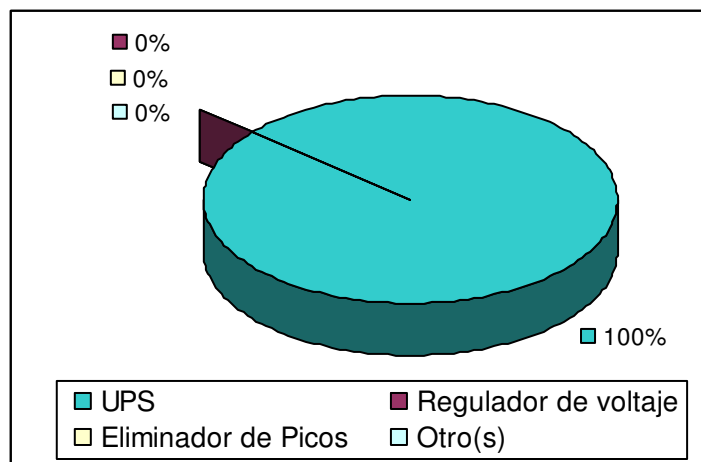


✓ *Análisis:* Como se puede observar, las opiniones de los expertos se dividieron en dos en cuanto al tipo de almacenamiento de respaldo a utilizar, un 50% recomendó el uso de Cintas Magnéticas, y otro 50% recomendó el uso de una unidad de CD Regrabable. Mientras una parte consideró la facilidad económica de adquirir una unidad de CD Regrabable, así como también los bajos precios de los discos en blanco, otra parte estimo más conveniente el uso de unidades de Cinta, las cuales, son considerablemente más caras, así como los cartuchos de cinta nuevos, pero que ofrecen una mayor capacidad comparada con los CD.

14.- ¿Qué tipo de protección eléctrica es recomendable para el Servidor?

✓ *Objetivo:* Establecer el tipo de protección eléctrica adecuado para el servidor.

Resultado	Frecuencia	%
UPS	8	100
Regulador de voltaje	0	0
Eliminador de Picos	0	0
Otro(s)	0	0
TOTAL		100

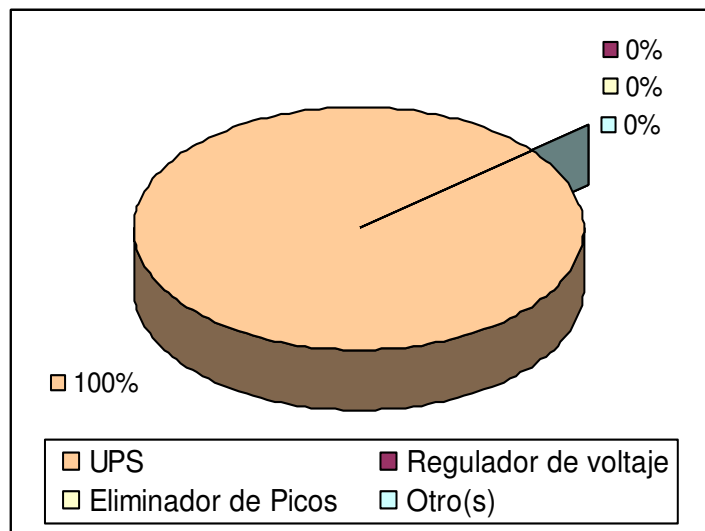


✓ *Análisis:* Para todos los expertos, el tipo de protección con que debería contar el servidor es un UPS (100%), ya que generalmente, además de la batería, también incluyen dentro de sus funciones un regulador de voltaje.

15.- ¿Qué tipo de protección eléctrica es recomendable para las estaciones de trabajo?

✓ *Objetivo:* Establecer el tipo de protección eléctrica adecuado para las estaciones.

Resultado	Frecuencia	%
UPS	8	100
Regulador de voltaje	0	0
Eliminador de Picos	0	0
Otro(s)	0	0
TOTAL		100



✓ *Análisis:* Al igual que para el servidor, todos los expertos consideraron que el tipo de protección para las terminales debe ser un UPS (100%), ya que como se hizo mención, también protegen el equipo regulando el voltaje.

2.9. Hallazgos de la investigación.

Personal de la Unidad de Salud.

- La creación, actualización o modificación y traslado del expediente clínico se realizan en forma manual, para el primer caso, se utilizan tres máquinas de escribir lo que da como resultado una mayor pérdida de tiempo cuando se comete un error o si la máquina se daña debido a su antigüedad y falta de mantenimiento, retrasando la creación de los 60 a 80 expedientes nuevos que en promedio se producen diariamente, aunque en ocasiones esta cifra puede ser de 80 a 100 expedientes diarios.
- Muchas veces ocurre que un médico general o especialista no dispone del expediente clínico de un paciente al momento de una consulta (ninguno sabe con certeza que tan seguido ocurre esto), por lo que para no perder mucho tiempo mientras lo buscan, deben crear un cuadro provisional con papelería que no es la adecuada y atender al paciente, lo que supone un trabajo adicional para el personal de enfermería o archivo, al tener que anexar la nueva información al historial. El crear un cuadro provisional no es conveniente ya que no se dispone del historial clínico necesario para establecer un diagnóstico apropiado, o inclusive para poder realizarlo, siendo este el caso de ciertas especialidades que al no disponer del historial, optan por atender al siguiente paciente, dejando en espera al primero mientras encuentran su

expediente y en el caso de no encontrarlo, queda a criterio del médico, según la gravedad del caso, atender al paciente o reprogramar la cita, afectando a ambos, primero al paciente, que debe regresar otro día y al médico, que debe alterar su horario de atención.

- La gran mayoría de las ocasiones, los médicos atribuyen el motivo de no disponer del expediente, a la pérdida de éste por parte del personal de archivo o enfermería, quienes son los responsables de su manejo antes de cada consulta. Aunque el personal de enfermería afirma que el retraso se origina en el departamento de archivo quienes no entregan los expedientes con la rapidez necesaria. Sin embargo, en ciertas ocasiones, el motivo es que el expediente está siendo utilizado por otro departamento, por ejemplo, dirección.
- Dado que la cantidad de formularios estándar para creación expedientes, referencias, recetas, entrega de resultados de laboratorio, etc., que recibe la unidad es muy limitado, cuando dicha papelería se ha agotado, la mayor parte de las ocasiones los médicos solicitan papelería a otros departamentos o consultorios, y en el caso de no haber o no perder mucho tiempo buscando, se hace uso de papelería improvisada (hojas de papel bond), se reutiliza papelería (por ejemplo, el reverso de hojas de

referencia o fotocopias de documentos ya utilizados), material caducado de otras unidades, fotocopias o cualquier otro papel que pueda ser de utilidad. Para el caso, algunos médicos emplean recursos propios para adquirir papelería con el propósito principal de crear un cuadro provisional o cualquier otro formulario de los antes mencionados.

- Conscientes de las deficiencias actuales con respecto al control del expediente clínico, la mayor parte de los médicos están de acuerdo en que se utilizara un sistema por computadora para llevar un mejor control de los expedientes, teniendo en cuenta que para obtener un mejor beneficio de todas las características de un sistema se requeriría de una capacitación previa. Pero como buena parte de ellos posee conocimientos de computación, el proceso de aprendizaje se facilitaría en buena medida. Como consecuencia de esto, la facilidad de uso es para el personal médico, la característica más importante a tomar en cuenta para la aplicación, sin dejar de lado los aspectos relacionados a la seguridad e interactividad.
- Dentro de los inconvenientes que afectan tanto al personal médico como al de laboratorio, se encuentra el relacionado con las órdenes de exámenes, las cuales son estándar para todas las unidades, por lo que el formato carece de ciertos tipos de exámenes que la unidad realiza, a consecuencia de esto, la mayor parte del personal

médico ha tenido que agregar en muchas ocasiones un promedio de 3 veces diarias o menos el tipo de examen que el paciente debe realizarse, y en algunos casos un promedio de 4 a 7 veces diarias, esto genera un desorden ya que el tipo de examen se agrega en cualquier parte de dicha orden, causando incomodidad tanto para los mismos médicos como para el personal de laboratorio que es el que recibe las órdenes de exámenes.

- El traslado de los expedientes hasta el área de preparación (toma de peso, estatura, temperatura y presión) desde que es entregado por parte de archivo al personal de enfermería, toma generalmente entre 5 y 7 minutos, dado que si el paciente ha acudido por 1ª vez, se le tiene que crear un expediente, también la tardanza se debe a la entrega del mismo por parte de archivo. Dependiendo de la colaboración del paciente y de la demanda de atención, el traslado del expediente hasta el consultorio alcanza un promedio de 5 a 10 minutos por lo que en total, el traslado desde archivo hasta el consultorio puede llegar a tomar de 10 a 17 minutos, esto es con respecto al manejo del expediente, sin tener en consideración la espera que el paciente debe hacer para que el expediente le sea creado, que es generalmente de 10 a 20 minutos, o la espera antes que la enfermera llegue a llamarlos para conducirlos al área de preparación, que es en promedio de 5-10 minutos, también la demora antes de ser preparados que puede llegar a ser de 5 minutos y finalmente el tiempo que deben

esperar para ser atendidos por el médico, espera que en promedio es de 20 a 40 minutos y para algunas especialidades, mucho mayor.

- En el caso de una emergencia, por ser prioritario, el tiempo promedio que toma el trasladar el expediente hacia esta área, es de generalmente de 5 minutos, en otras ocasiones puede tomar 7 minutos. Este tiempo promedio puede aumentar, todo depende de que tan pronto termine archivo de crear el expediente, quienes dependiendo de la gravedad del caso, deben acudir a donde esté el paciente a tomarle a mano los datos personales, para luego crearle un expediente.
- El personal mayoritariamente responsable del manejo de los expedientes son las auxiliares de enfermeras, y en segundo término, las enfermeras. Ambas comparten la tarea de llevar al consultorio y regresar el expediente a archivo después de cada consulta y son responsabilizadas en caso de que se extravíe, así como también deben preparar a los pacientes antes de cada consulta, entendiendo con preparación, el hecho de llevar el control de peso, temperatura, estatura y presión arterial. Aunque solo deberían tener acceso a modificar dichos datos, muchas veces deben escribir notas u observaciones en el historial clínico, principalmente porque no hay papelería extra para poder anexarla al expediente y no escribir en el historial, dichas anotaciones sirven de apoyo tanto para ellas mismas, como para los médicos. Este

personal tiene al igual que archivo, consultorías, dirección y citología, acceso total a cualquier expediente, refiriéndose esto, a la libertad de leer completamente un expediente y hacer cualquier modificación, aunque los médicos están considerados como los únicos autorizados para modificar el historial y los archivistas los únicos con autorización para modificar ficha de identificación. En ocasiones, el expediente lo guarda el médico por algún motivo, para devolverlo posteriormente a archivo, por lo que si se detecta la falta de un expediente en archivo, al verificar su registro en el libro de entradas/salidas, el personal de este último se encarga de recogerlo.

- Los departamentos que solicitan o hacen uso del expediente clínico por algún motivo son dirección, consultorías, enfermería y archivo. Laboratorio clínico, rayos x, citotecnología, y farmacia únicamente utilizan el número de expediente para registrar a un paciente que ha sido citado, pero no utilizan por ningún motivo el expediente clínico completo, es decir, ficha de identificación, historial clínico y hoja de resultados de exámenes de laboratorio. En los casos que llegan pacientes solicitando realizarse exámenes ordenados por un médico de la unidad, se utiliza únicamente el número de expediente para registrarlo en el libro de entradas de laboratorio, rayos x, citotecnología y farmacia, en lugar de utilizar un número correlativo interno como comúnmente se hace. Los departamentos de saneamiento ambiental y enfermería de campo, algunas veces extraen un expediente para su uso fuera de la unidad, lo que genera en ciertas ocasiones, la pérdida del mismo.

- Los resultados de exámenes de pacientes registrados (con expediente) son enviados a archivo para ser anexados al expediente, siendo más de 200 resultados diarios cuya mayoría son enviados comúnmente por la mañana a archivo, período de mayor movimiento, por lo que la tarea de anexar dichos resultados debe ser repartida por el personal de archivo a lo largo del día, para que de esa forma estén listos para la próxima cita del paciente, aunque en muchos casos, el médico deja la consulta por ir a laboratorio en busca de los resultados que muchas veces no están todavía disponibles y que son necesarios para realizar un diagnóstico adecuado. Esto se debe a que los resultados se van entregando según se van analizando, hay tipos de exámenes que tardan más en analizarse que otros, como ejemplo, se tiene que los resultados son entregados por bacteriología en una semana o menos, mientras que la encargada de heces y orina, toma de 1 a 3 días para entregar los resultados. Es importante hacer mención que los exámenes químicos no se están realizando actualmente en el laboratorio debido a que por falta de recursos, les fue retirado el equipo con que se analizaban las muestras.
- Debido a la gran cantidad de exámenes que realiza la unidad de salud, la cantidad de formularios, libros y papelería en general que se maneja es bastante amplia. Y es de suma utilidad como material de apoyo al médico para realizar un diagnóstico acorde al padecimiento del paciente. Sin embargo, la cantidad limitada de papelería que se recibe obliga al personal de laboratorio a hacer uso de hojas de papel bond para

entregar los resultados de los análisis, cuando la papelería designada para ello se ha agotado. Es de notar que en el caso de no contar ni con hojas de papel bond, por falta de fondos, se reutiliza cualquier otro material disponible.

- La mayor parte del personal de laboratorio está de acuerdo en que se utilizara un sistema por computadora para anexar los resultados de exámenes al expediente y así llevar un mejor control del mismo, teniendo en cuenta que para obtener un mejor beneficio de todas las características de un sistema se requeriría de una capacitación previa. Sin embargo, buena parte de ellos no posee conocimientos de computación, por lo que haría más difícil la comprensión de dicho sistema y aumentaría la curva de aprendizaje necesaria para poder adaptarse a la aplicación. Esto trae como consecuencia que para este personal, la facilidad de uso es una de las características más importantes a tomar en cuenta para la aplicación, siendo la otra el aspecto relacionado con la seguridad.
- La búsqueda del expediente se lleva a cabo por 3 motivos: cita previa, emergencia y referencias. Cuando se trata de cita previa, los expedientes se buscan desde un día antes, mientras que para emergencias, si el paciente ya tiene expediente, se busca en el momento que éste llega, de lo contrario se le crea un nuevo expediente. Para el caso de referencias, el expediente se busca de la misma forma que por cita previa si

el doctor al cual va a ser referido ya no tiene cupo ese día, sino se envía el expediente al consultorio de este, para que sea atendido.

- La mayoría del personal toma de 3 a 5 minutos para llenar un expediente nuevo, y en algunas ocasiones, de 5 a 10 minutos para hacerlo. Aunque que dichos tiempos son estimados, y que pueden llegar a incrementarse considerablemente por diferentes motivos, por ejemplo, la colaboración del paciente en cuanto a proporcionar los datos, datos personales de un paciente similares a los de otro, la posibilidad de duplicación de tarjetas, por lo que debe buscarse detenidamente en el archivo índice, etc.
- Como se mencionó antes, la creación del expediente se lleva a cabo en forma manual, para ello, el personal de archivo, tiene a su disposición tres máquinas de escribir, aunque generalmente se utilizan solo dos para crear nuevos expedientes, dado que según los planes de trabajo designados por ellos mismos, no es posible realizar todas las tareas prioritarias como agregar el número de expediente al libro de entradas y salidas, buscar los expedientes citados para siguiente día, registrar los expedientes nuevos en el libro de índices, entregar las citas a los pacientes, etc., y a la vez ubicar a tres personas encargadas de crear nuevos expedientes. Y cuando el

mayor movimiento (por lo general en la mañana) ha cesado, solo queda un encargado de crear los expedientes.

- Los expedientes de pacientes citados están listos desde un día antes, por lo que cuando estos llegan al día siguiente, ya no es necesario que se busquen en archivo. En el transcurso del día anterior dependiendo de los turnos asignados, le corresponde a un archivista, buscar los expedientes del próximo día, aunque no todos de una sola vez, sino alternando la búsqueda con las otras actividades que deben realizarse. Se buscan cuando llega el paciente solo en el caso de emergencias (si es paciente registrado) y de referencias hacia un médico especialista o general dependiendo del caso.
- Las causas principales por las cuales se puede llegar a extraviar un expediente son, por error al archivarlo y pérdida posterior a la consulta, mientras que las causas secundarias son, la no devolución del expediente por parte del médico, cuando la enfermera no lo entrega en su debido momento y cuando es extraviado por préstamo para visitas por parte de enfermería de campo.

- La razón principal por la que se puede llegar a duplicar un expediente es, elaborar numeración repetida, seguida de la falta de colaboración del paciente, no proporcionando toda la información requerida y finalmente, los datos personales incompletos e/o incorrectos y datos similares a los de otro paciente.
- No existe un control específico o un número exacto de cuantos expedientes son extraídos de archivo, por lo que no se puede determinar con rapidez dicha cantidad. Se usan cinco libros para registrar las entradas y salidas de los expedientes, uno por cada año para el período 1999-2003, por lo que podrían utilizarse en un determinado momento para establecer dicha cantidad para un día o mes específico, pero ello conllevaría a contar manualmente, hoja por hoja en cada uno de los cinco libros, cada expediente que ha entrado/salido, por lo que llevaría demasiado tiempo llegar a conocer dicha cifra, además de que podrían llegar a producirse errores de lectura ya que en dicho libro anotan todos los archivistas, cada uno con diferente letra, color de lapicero y forma de representar las entradas/salidas de un expediente.
- Tampoco existe un control exacto de cuantos expedientes nuevos son creados, es decir, al igual que en el caso anterior, no se puede determinar fácilmente el número de expedientes nuevos. Se usa un libro para registrar los nuevos expedientes, por lo que podría utilizarse para establecer dicha cantidad en un día o mes específico, pero

ello implicaría contar manualmente, hoja por hoja, cada expediente nuevo que ha sido creado, por lo que llevaría demasiado tiempo llegar a conocer dicha cifra, además, podrían llegar a producirse los errores de lectura por los motivos antes mencionados. Todo lo anterior representaría una pérdida grande de tiempo en el caso de que se solicite dicha información, es por ello que no se llevan, tanto este control como el anterior.

- No se está en condiciones de proteger los expedientes en caso de algún siniestro en el área de archivo. Había un extinguidor disponible hasta principios del 2003, pero tuvo que ser utilizado para sofocar un incendio en otra área de la unidad, por lo que se debe seguir ciertas normas para evitar que un accidente ocurra, dado que no se dispone de los recursos necesarios para adquirir un nuevo extinguidor.
- Casi en su totalidad, el personal de archivo posee conocimientos de computación, lo cual, como se ha mencionado con anterioridad, haría más fácil la comprensión de un sistema por computadora para llevar un mejor control del expediente clínico, pero que aumentaría la curva de aprendizaje necesaria para poder adaptarse a la aplicación para una pequeña parte del personal.

- Para el caso de archivo, cuando se ha terminado la papelería asignada, se hace uso de expedientes caducados, hojas de papel bond, fólderes reciclados y hojas de cuaderno para realizar los diferentes procesos, tales como creación de expedientes, libros de citas, TID (tarjeta de identificación), etc.

Expertos en Redes y Comunicaciones.

- La topología más adecuada para el diseño de una red de área local es la topología en Estrella. Dado que permite la distribución más eficiente de equipos en la red, además de que se encuentra más difundida y ofrece una mayor estandarización.
- El protocolo más adecuado para el diseño de una red de área local es el TCP/IP. Ofrece eficiencia y facilidad de comunicación, presenta menos inconvenientes, y por ser un estándar internacional, es compatible con cualquier sistema operativo y cualquier tipo de hardware.
- El uso de cable UTP es el más conveniente para realizar el cableado en un diseño de una red lan. Esto se debe que es más económico, estable, y ofrece confiabilidad en la

transmisión de datos, siempre y cuando se cumplan las normas de cableado estructurado, aunque hay que notar que es susceptible a ruidos e interferencias.

- El procesador recomendado para el servidor dentro del diseño de la red lan, es un Pentium IV a 2.4 Ghz. debido a su relación costo/beneficio, tomando también en cuenta el rendimiento. En su defecto, pueden escogerse los procesadores Athlon a 2.1 Ghz. o Pentium IV a 3.0 Ghz. El primero, por su bajo costo y el segundo, aunque de alto costo, pero de rendimiento superior. En el apartado de capacidad de memoria, es recomendable para el servidor, una capacidad de 512 MB de memoria RAM dado que la carga de transacciones en el servidor para ese tipo de red, podrá ser manejada con esa capacidad por lo que no es necesaria una mayor cantidad de memoria. Aunque dicha cantidad puede ser expandida en el caso de ser necesaria. En el aspecto del almacenamiento, la capacidad que debería poseer el servidor es de 60 GB. Aunque debe hacerse notar que la capacidad de almacenamiento depende de varios factores, siendo uno de ellos, los servicios que proporcionará, el crecimiento de la base de datos, y el factor económico, por lo que se han tomado en cuenta todos ellos. También hay que notar que dicha capacidad puede expandirse según los requerimientos que se presenten.

- El procesador Celeron a 1.4 Ghz. de Intel fue recomendado en base a la relación, costo/beneficio/rendimiento principalmente, para ser incluido en las estaciones de trabajo en el diseño de la red lan, aunque pueden tomarse en cuenta los procesadores, Athlon a 2.0 Ghz. y Duron a 1.2 Ghz., ofreciéndose el primero a mayor costo, pero con un mayor rendimiento y el segundo, siendo más económico, pero con un rendimiento menor. Por otra parte, la capacidad recomendada de memoria para las estaciones es de 128 MB, la cual es suficiente para la mayoría de las aplicaciones, y puede ser actualizada según las necesidades. Para finalizar, la capacidad de almacenamiento para las estaciones debería ser de 30 GB. Como se explicó anteriormente, la capacidad de almacenamiento depende de varios factores, que fueron tomados en cuenta. Hay que notar que la capacidad de almacenamiento puede expandirse según los requerimientos que se presenten.
- Es recomendable el uso de Windows 2000 Server como el sistema operativo para el servidor a incluir en el diseño de la red local, o en su defecto puede utilizarse Windows NT Server como el sistema operativo para el servidor. Para el caso de este último, las licencias son más accesibles en términos económicos que las del primero, pero debido a que Windows 2000 Server representa la última tecnología y es de hecho una actualización de Windows NT, así como también que el precio de las licencias se verá disminuido a medida que las empresas actualicen sus sistemas,

fue recomendado como el más adecuado para la administración de una red de área local.

- Se consideró principalmente a dos sistemas operativos para estaciones de trabajo como apropiados para ser incluidos en el diseño de la red local. El primero de ellos es Windows 2000 y el segundo Windows XP, ambos en su versión profesional. Fueron recomendados de igual forma ya que, mientras por un lado fue considerado más importante el costo menor de las licencias de Windows XP Professional comparadas con las de Windows 2000 Professional, por otro lado, fueron consideradas más importantes las características adicionales de seguridad y administración de Windows 2000 Professional.
- Los servicios básicos que debería proporcionar el servidor para el diseño de dicha red son, tanto de impresión como de archivos. Ambos servicios son de suma importancia para el correcto funcionamiento de la red.
- Los tipos de almacenamiento de respaldo considerados más convenientes para el diseño de la red son, la Unidad de Cinta y Unidad de CD Regrabable. Mientras este último, fue recomendado por la facilidad económica de adquirirlo, así como también

los bajos precios de los discos en blanco, por otra parte se estimó más conveniente el uso de una Unidad de Cinta, la cual es considerablemente más cara, así como los cartuchos de cinta nuevos, pero que ofrecen una mayor capacidad (8 GB, 12 GB, etc.) comparada con los CD (650 y 700 MB).

- El tipo de protección con que deberían de contar, tanto el servidor como las estaciones de trabajo incluidas en el diseño de la red local, es un equipo de alimentación ininterrumpida (UPS), ya que generalmente, además de la batería, también incluyen dentro de sus funciones un regulador de voltaje, ambos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos.

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA APLICACION PROPUESTA Y DISEÑO DE RED DE AREA LOCAL.

En base a los resultados de la investigación realizada, se efectuó el Análisis y Diseño Estructurado de la aplicación, tomando como base los fundamentos y herramientas del método Análisis y Diseño Estructurado. Adicionalmente se presentará el desarrollo de la aplicación para demostración y para verificar el alcance del mismo. Por lo que el presente capítulo se estructura de la siguiente forma:

- Análisis Estructurado del Sistema.
- Diseño Estructurado.
- Desarrollo de Aplicación.

El Análisis Estructurado se fundamenta en la utilización de las herramientas básicas: Diagramas de Flujos de Datos, Diccionario de Datos y Modelo Entidad-Relación, que permiten dimensionar claramente los alcances del sistema.

En el Diseño Estructurado se presentan las etapas fundamentales que lo constituyen: diseño de procesos, pantallas, controles y base de datos: modelo conceptual y lógico.

Al final se construye la aplicación haciendo uso de herramientas accesibles al grupo de trabajo: Microsoft Access 2002 y Visual Basic 6.0. Además se proporcionan las especificaciones de Hardware y Software de la aplicación. Asimismo se presentan los respectivos manuales de instalación y usuario de la aplicación, como un ejemplo del desarrollo de estas dos herramientas en la documentación y entrega de nuevos sistemas.

3.1. Análisis Estructurado.

Se desarrolla el análisis estructurado de la aplicación para el control de archivo clínico partiendo de que los módulos fundamentales que lo formarán son los siguientes:

- Control y Registro de Fichas de Identificación.
- Preparación de Historial Clínico.
- Control y Registro de Consulta Médica.
- Reportes Diarios de Consulta Médica y Laboratorio.
- Mantenimiento de Cuentas de Usuarios, Tipos de Diagnósticos, Tipos de Exámenes, Niveles de Autorización.
- Realización y Consulta de Respallos de Información (Backups).

3.1.1. Diagramas de Flujo de Datos (DFD).

Se presentan los diagramas de Contexto (Diagrama 1), General y específico de cada proceso que compone el diagrama general mediante explosiones de los diferentes procesos.

Diagrama de Contexto de Procesos Actuales

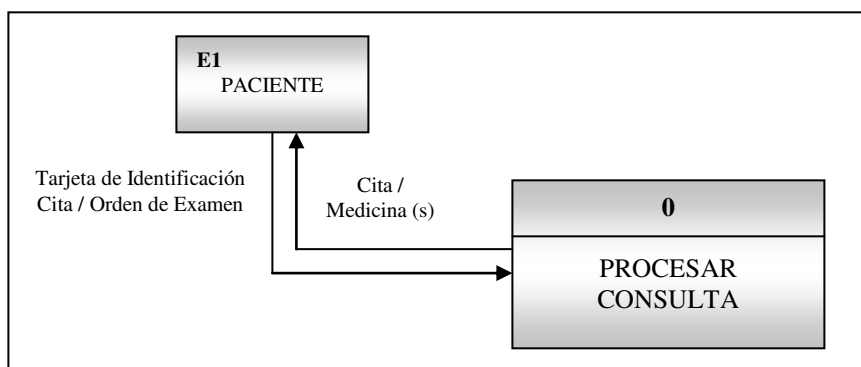


Diagrama 1. Diagrama de contexto de procesos actuales.

El diagrama general (Diagrama 2) representa la primera explosión del diagrama de contexto, mostrando los principales procesos que componen el sistema, así como las entidades externas que proporcionan o reciben información del sistema.

Posteriormente se muestran los diagramas detallados de cada uno de los procesos (Diagramas 3 - 6) y sus correspondientes descripciones.

Diagrama General de Procesos Actuales

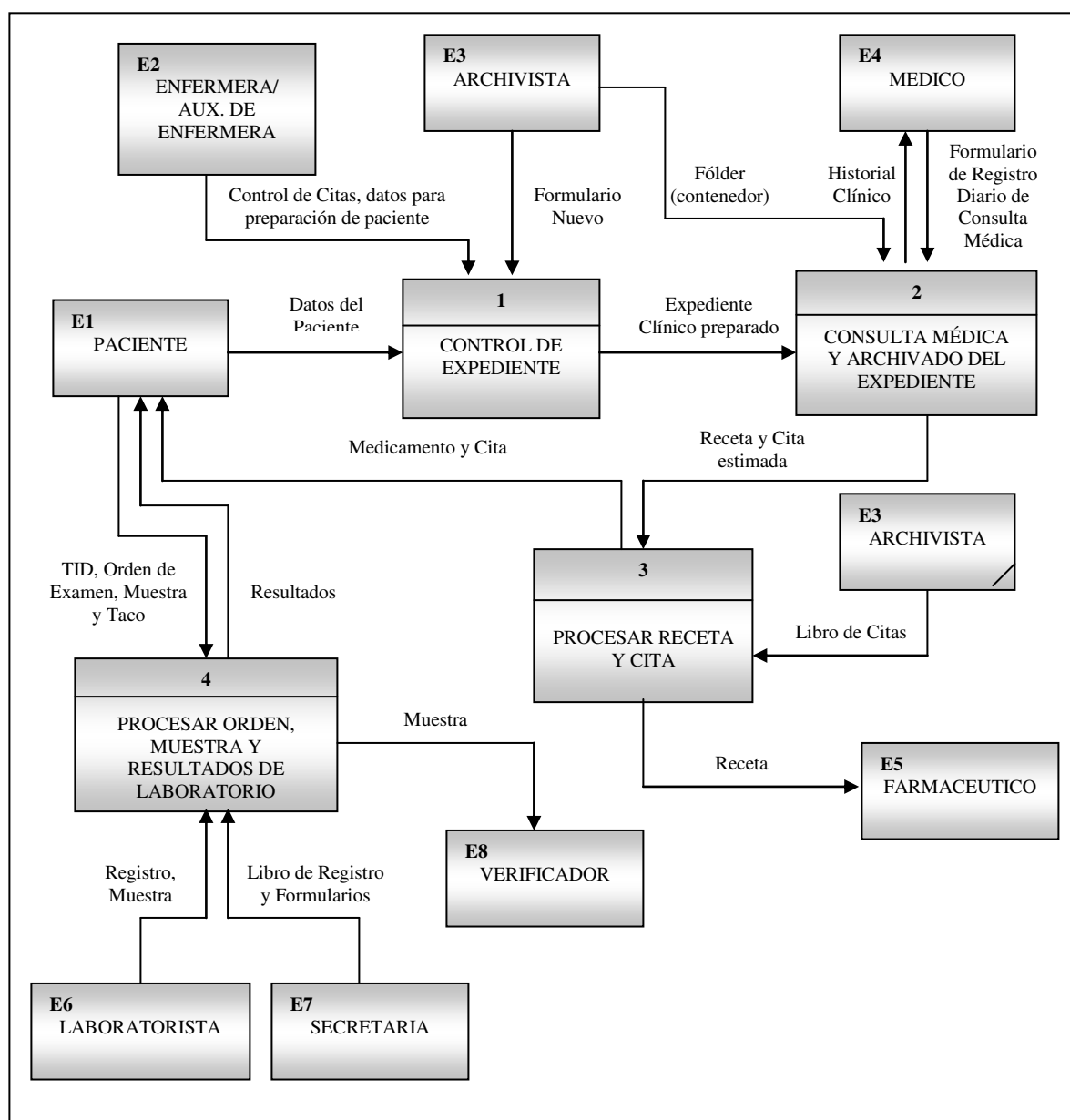


Diagrama 2. Diagrama General de Procesos Actuales (Nivel 0).

Proceso de Control de Expediente Clínico

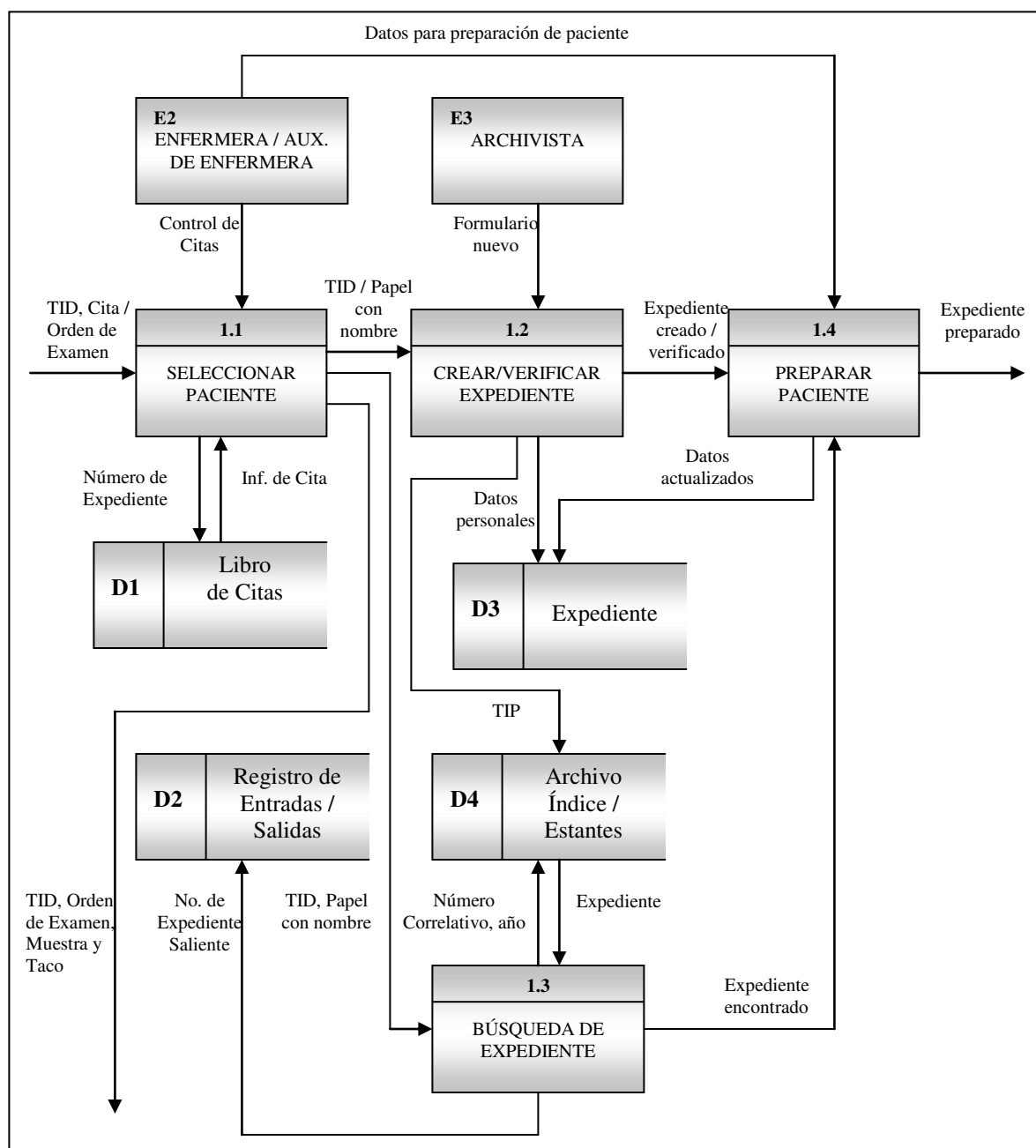


Diagrama 3. Proceso de Control del Expediente Clínico.

Descripción del Proceso de Control de Expediente Clínico

Proceso 1. Control de Expediente Clínico

El proceso que el paciente sigue cuando acude a la Unidad de Salud es el siguiente (ver Diagrama 3):

Proceso 1.1. Seleccionar pacientes

1. El paciente se sienta a esperar a que la encargada de seleccionar – entiéndase clasificar – a los pacientes se presente, dicha encargada es en realidad una enfermera o una auxiliar de la misma.
2. Cuando se presenta, primero verifica si no hay pacientes por emergencia, luego hace formar a los pacientes dando prioridad a los pacientes citados, seguidos de los no citados.
3. La encargada le pide a los pacientes citados la Tarjeta de Identificación (TID).
 - 3.1. Si el paciente no trae consigo la TID y no se lo hace saber a la encargada se toma erróneamente como de 1ª vez, o si el paciente realmente acude por primera vez.
 - 3.1.1. Se le anota el nombre completo y el tipo de consulta en un papel, se le entrega al paciente y se le indica que debe depositarlo en la ventanilla 3 de archivo (proceso 1.2).
 - 3.2. Si el paciente presenta la TID.

3.2.1. Se tacha en la hoja en que se anotaron los citados para la fecha actual y que previamente se ha recortado del Libro de Citas, el número correlativo correspondiente a la TID del paciente.

3.2.2. El paciente es enviado al área de archivo a depositar la TID en la ventanilla 3 (proceso 1.2).

3.3. Si el paciente acude por una emergencia, se le anota el nombre.

3.3.1. Si está registrado, el archivista realiza al proceso 1.3.

3.3.2. Si no está registrado, el archivista realiza el proceso 1.2.

Proceso 1.2. Crear / Verificar Expediente

1. El paciente se dirige a la ventanilla 3 de archivo, si llega por 1ª vez, deposita el papel con el nombre y el tipo de consulta en una caja forrada con papel amarillo destinada para dichos pacientes.

1.1. El archivista verifica primero en el archivo índice que el paciente no esté registrado, buscándolo por medio de la Tarjeta Índice de Pacientes.

1.1.1. Si está registrado (tiene expediente), verifica si es el paciente por medio de los datos personales y pasa al proceso 1.3, paso 2.

1.1.2. Si no está registrado, crea un expediente clínico utilizando 3 hojas, las cuales son: la Ficha de Identificación, el Historial Clínico y la hoja de Resultados de Exámenes de Laboratorio, que previamente han sido

preparadas con un número correlativo, así como también la Tarjeta de Identificación (TID) y una copia de esta, la Tarjeta Índice de Pacientes (TIP).

1.2. El archivista le entrega la TID al paciente y almacena la TIP en un archivo Índice.

- 2.** Si el paciente está registrado (tiene expediente), pero no llega por cita previa, deposita la TID en una caja forrada con papel blanco para que el archivista busque el expediente y en caso de ser necesario le anexe una nueva hoja al historial clínico.
- 3.** Posteriormente, se deposita el expediente junto a los otros de los demás pacientes que esperan, y el paciente se sienta a esperar a que el médico se haga presente en la Unidad, si es que aún no lo ha hecho (dependiendo del horario de atención), cuando este llega, una enfermera se dirige a archivo a recoger los expedientes y enseguida llama a los pacientes uno por uno y los conduce al área de preparación (proceso 1.4).

Proceso 1.3. Búsqueda de Expediente

- 1.** El archivista toma la tarjeta (si es por referencia o sin cita) o el papel con el nombre (si es por emergencia) y busca la copia de la TID en el archivo índice por medio del nombre de la persona.

2. Una vez se ha encontrado la TIP, se busca el expediente clínico en uno de los 5 estantes por medio del número correlativo y por el año en que fue creado.
3. Cuando se ha ubicado el expediente, es registrado en el Libro Registro de Entradas / Salidas y es depositado junto a los expedientes de los otros pacientes que están esperando al médico y a ser llamados por la enfermera / aux. de enfermería, cuando esto sucede, pasan a ser preparados (proceso 1.4)

Proceso 1.4. Preparar Paciente

1. Una vez en el área de preparación (o área de peso como comúnmente se le conoce), el paciente se sienta a esperar turno para que le tomen el peso, en el caso de infantes, además del peso, se le mide la estatura y temperatura, y por último, en el caso de personas de la 3ª edad, se le toma la presión arterial.
2. Cuando se ha anotado toda la información, la enfermera reúne los expedientes, los dirige junto a los pacientes al consultorio correspondiente y coloca los expedientes en el escritorio del médico.
3. Luego indica a los pacientes el orden en el que van a pasar, y estos entonces, esperan su turno para ser atendidos.

Proceso de Consulta Médica y Archivado del expediente

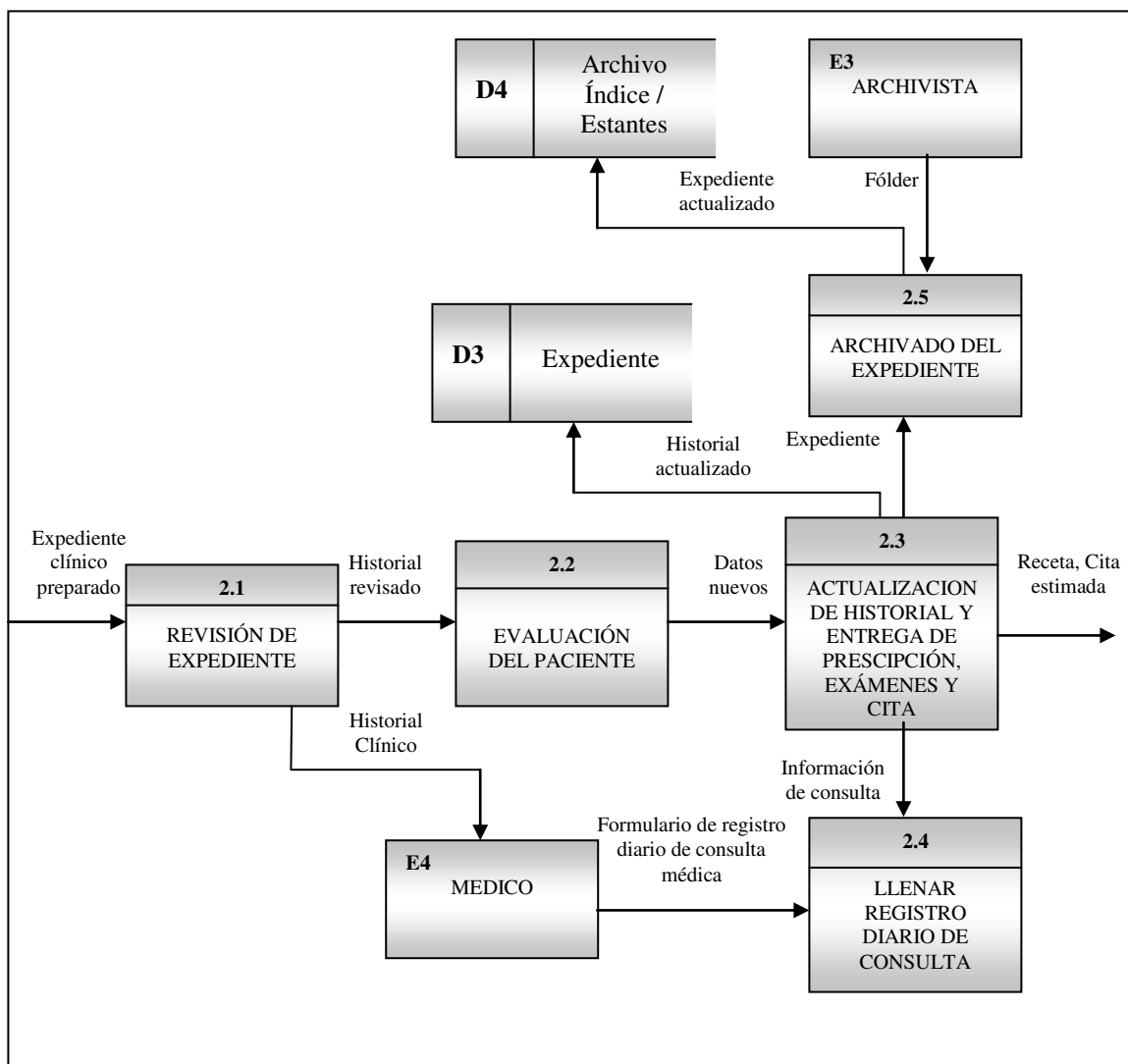


Diagrama 4. Diagrama del Proceso de Consulta Médica y Archivado del Expediente Clínico.

Descripción del Proceso de Consulta Médica y Archivado del Expediente Clínico

Proceso 2. Consulta Médica

El proceso de consulta médica está estructurado de la siguiente forma (ver Diagrama 4):

Proceso 2.1. Revisión de Expediente

1. La enfermera o auxiliar de enfermera deposita los expedientes preparados en el escritorio del médico.
2. El médico revisa detenidamente la ficha de identificación, el historial clínico y los resultados de exámenes de las consultas anteriores para observar el seguimiento que ha tenido el paciente.
3. Luego pide al paciente que describa los síntomas por los cuales está pasando consulta y pasa al proceso 2.2.

Proceso 2.2. Evaluación del paciente

1. El médico realiza un Examen Físico al paciente.
2. Establece en el Historial las nuevas observaciones.
3. Posteriormente da a conocer al paciente el diagnóstico, así como también las indicaciones a seguir, que son los cuidados generales y los medicamentos.

4. Si debido al tipo de padecimiento, el doctor considera necesario realizar exámenes, se le indica al paciente los tipos de exámenes que deberá realizarse mediante una orden de examen y pasa al proceso 2.3.

Proceso 2.3. Actualización de Historial y entrega de Prescripción, Orden de Examen y Cita estimada

1. El médico lleva a cabo la actualización del Historial Clínico con la información del Examen Físico, el Diagnóstico, las Indicaciones y los Exámenes de Laboratorio ordenados.
2. Entrega al paciente la Receta, la Orden de Examen, y un papel con la fecha tentativa para la próxima cita.
3. El paciente se retira con la Receta, la Orden de Examen y la Cita con fecha estimada.

Proceso 2.4. Registro Diario de Consulta Médica

1. El doctor agrega al Registro Diario de Consulta Médica, los datos principales del paciente y el diagnóstico.

Proceso 2.5. Archivado del Expediente Clínico

1. Las enfermeras o sus auxiliares se encargan de devolver todos los expedientes clínicos al departamento de Archivo, después de finalizado el horario de atención de cada médico.
2. Una vez han sido devueltos a archivo los expedientes, un Archivista se encarga de registrar la entrada de cada expediente en el Registro de Entradas/Salidas, luego se deposita nuevamente en el fólder y es ubicado en el Estante correspondiente.

• Procesar Receta y Cita

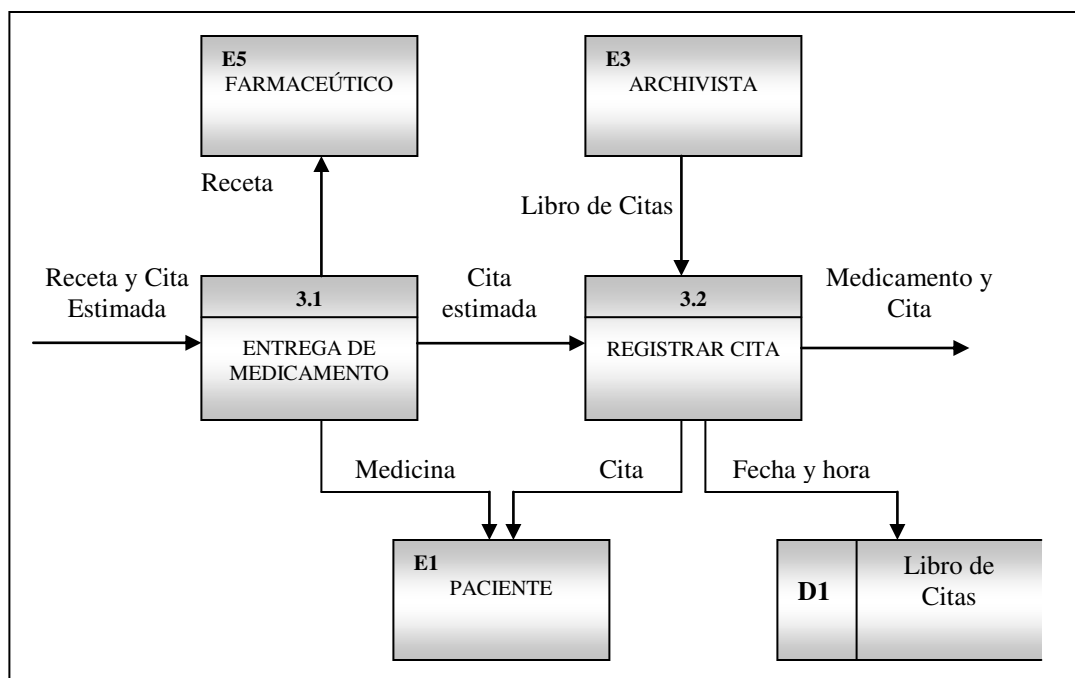


Diagrama 5. Diagrama de Procesamiento de Receta y Cita.

Descripción del Procesamiento de Receta y Cita

Proceso 3. Procesar Receta y Cita

Los procesos que se llevan a cabo para entrega de Medicamentos y Cita son los siguientes (ver Diagrama 5).

Proceso 3.1. Entrega de Medicamento

1. Posterior a la consulta, el paciente se dirige a farmacia y espera su turno. Cuando es atendido, le entrega al encargado de farmacia la receta. Este último, revisa que la receta esté firmada y sellada por el médico.
2. El encargado le entrega el medicamento al paciente y le recuerda las indicaciones para la administración del mismo.
3. El paciente se retira con el medicamento y la cita estimada. Pasa al proceso 3.2.

Proceso 3.2. Registrar Cita

1. Una vez llega al área de entrega de Citas, el paciente espera nuevamente su turno, luego un archivista le solicita la Cita con la fecha estimada y la TID.

2. El archivista verifica en el libro de Control de Citas de acuerdo al tipo de período estimado, si el doctor que lo va a atender tiene cupo dependiendo de varios criterios.

Si el médico estima la próxima cita en “1 mes” y no tiene cupo se busca el día más cercano en el cual si tenga cupo disponible.

Si el médico especifica la próxima cita en días – Por ejemplo “15 días” – queda a criterio del archivista cuando ubicarlo, ya que ese período solo es un estimado porque puede darse el caso de que ese día no tenga cupo.

Si debido al tipo de padecimiento, el doctor especifica la fecha exacta en que será atendido el paciente y ya no tiene cupo, se le coloca en el papel con la fecha estimada o en la TID la palabra “A/C” que significa A Condición, que indica que el médico se responsabiliza de atenderlo aún cuando exceda el número promedio diario de pacientes atendidos.

3. Una vez establecida una fecha adecuada para la cita, se anota en la TID o en el papel con la cita estimada (depende del archivista), la fecha exacta y el nombre del doctor.
4. Se desecha el papel con la cita estimada y se le entrega la TID o el papel con la cita al paciente y termina el proceso.

- **Procesar Orden, Muestra y Resultados de Laboratorio**

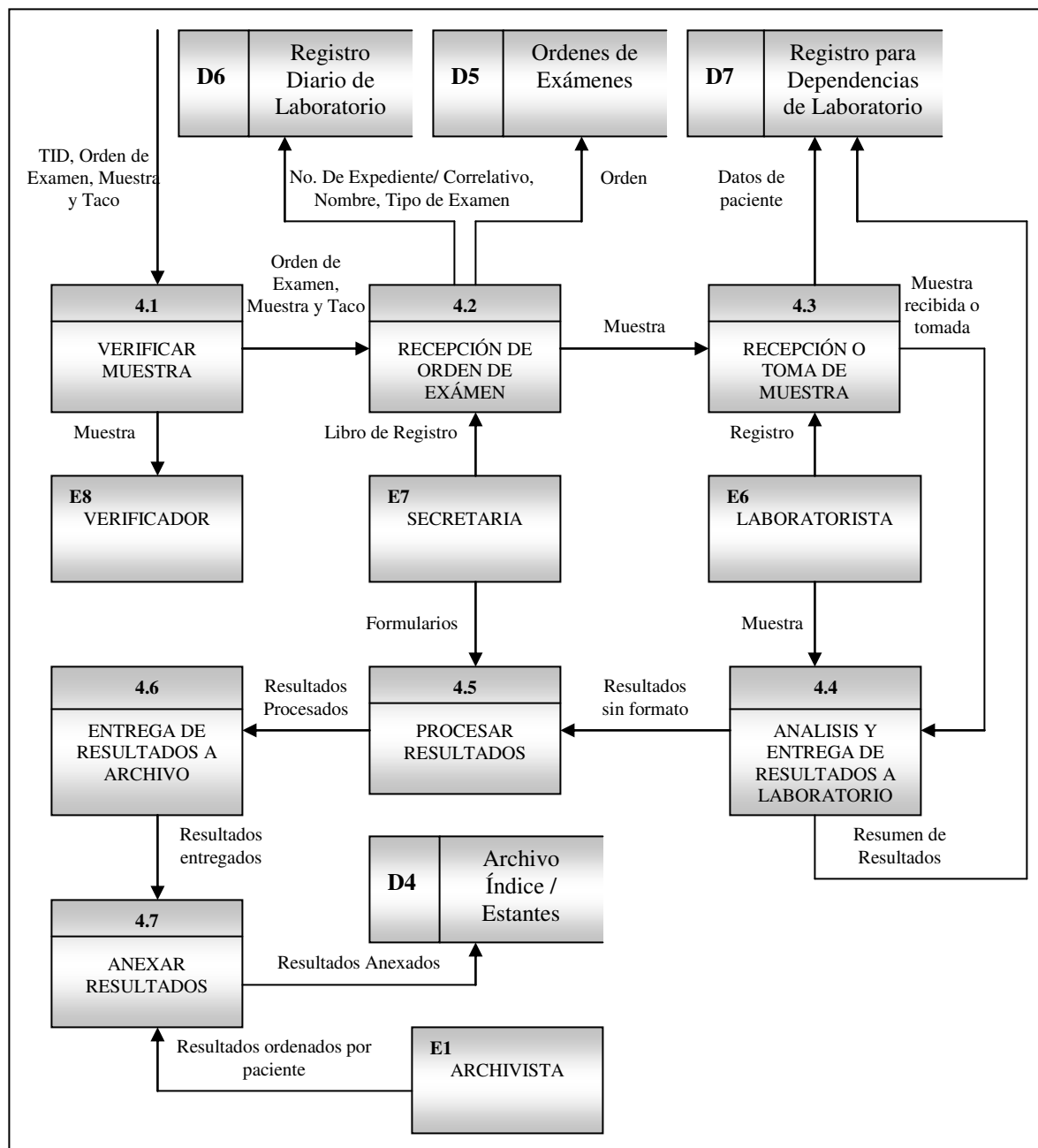


Diagrama 6. Diagrama de Procesamiento de Orden, Muestra y Resultados de Laboratorio.

Descripción del Procesamiento de Orden, Muestra y Resultados de Laboratorio

Proceso 4. Procesamiento de Orden, Muestra y Resultados de Laboratorio

La forma en que está distribuido el procesamiento de órdenes de exámenes, muestras y resultados de Laboratorio es la siguiente (ver Diagrama 6):

Proceso 4.1. Verificar Muestra

1. Cuando el paciente le hace saber a la seleccionadora que llega por exámenes de laboratorio, anota en un pedazo pequeño de cartulina (taco) el tipo de examen.
2. Si el paciente no lleva muestra porque el tipo de examen requiere de que se tome hasta que esté en el laboratorio, pasa de una vez al proceso 4.2.
3. Si el paciente lleva muestra, la encargada le indica que pase con el encargado de verificarlas.

El encargado verificar si la muestra no está contenida en un recipiente de vidrio, porque de lo contrario no es recibida y se le devuelve al paciente, quien debe regresar nuevamente.

Si la muestra está almacenada en el recipiente adecuado, pasa al proceso 4.2.

Proceso 4.2. Recepción de Orden de Examen

1. Cuando llega el turno del paciente, la secretaria le pide la TID y la Orden de Examen si es paciente registrado, sino, solo el Taco con el tipo de examen.

2. La secretaria verifica los exámenes anotados en el taco y los de la orden de examen debido a que a menudo los médicos escriben los datos personales y el tipo de examen con letra ilegible y para evitar errores de lectura, se realiza esta tarea.
3. Anota en el Registro (Diario) de Laboratorio dependiendo del tipo de examen, el nombre, edad, urgencia (de resultados) y tipo de examen.
4. Le indica al paciente que pase a la dependencia de laboratorio correspondiente al tipo de examen que el paciente necesita, para que le tomen o reciban la muestra (proceso 4.3).

Proceso 4.3. Recepción o Toma de Muestra

1. Cuando el paciente llega a la dependencia correspondiente al tipo de examen que necesita, el laboratorista lo anota en el Registro para Dependencias de Laboratorio y el paciente pasa a esperar turno.
2. Al llegar su turno, la encargada recibe o toma la muestra, el paciente se retira y el laboratorista pasa al proceso 4.4.

Proceso 4.4. Análisis y Entrega de Resultados a Laboratorio

1. El laboratorista realiza el análisis de la muestra y registra un resumen del resultado en el Registro para Dependencias de Laboratorio.

2. Entrega dichos resultados a la secretaria ubicada en la dependencia principal y pasa al proceso 4.5.

Proceso 4.5. Procesar Resultados

1. Luego que encargado de cada dependencia (Hematología, Bacteriología, Heces y Orina, etc.) entrega los resultados al laboratorio principal, la secretaria llena el formulario correspondiente a dicha dependencia por cada uno de los resultados.

Proceso 4.6. Entrega de Resultados a Archivo

1. La secretaria hace entrega todos los días de los resultados que cada una de las dependencias y el laboratorio principal generan, al departamento de archivo.

Proceso 4.7. Anexar Resultados

1. Luego de que se han entregado los resultados a archivo, estos deben anexar (engrapar) los resultados que deben ordenar previamente, en cada uno de los expedientes y de esa forma estén listos para la próxima consulta del paciente.

Descripción de Depósitos

D1. Libro de Citas: Consiste en varios fólderes, cada uno con el nombre y horario de atención de una parte de los médicos de la Unidad. Cada libro está formado por hojas en blanco, en donde el personal ha trazado líneas para demarcar cada día de atención, y que sirven para llevar el control de citas de todos los pacientes.

D2. Libro de Registro de Entradas / Salidas: Está formado por 5 fólderes, cada uno destinado a contener el registro de las entradas y salidas de los expedientes clínicos basados en el año en que fueron creados; por ejemplo, cada vez que salen o entran expedientes clínicos que fueron creados en el 2001, sus números de expedientes son anotados en el libro de registro del mismo año y así para cada uno de los restantes años. Cada libro está formado por hojas rayadas, en donde el personal ha trazado líneas para demarcar cada día de atención, y que sirven para llevar el control de todos los expedientes.

D3. Expedientes: Contiene la Ficha de Identificación, el Historial Clínico y una hoja de Resultados de Exámenes de Laboratorio, que contiene a su vez todos los resultados que se han indicado al paciente. Contiene toda la información relacionada con un paciente.

D4. Archivo Índice/Estantes: Esta compuesto por cinco estantes donde se almacenan todos los expedientes clínicos por un período de 5 años a partir de su fecha de creación, ordenados por número correlativo y año. Y también por tres archivos índices los cuales contienen las Tarjetas Índice de Pacientes y que permiten la búsqueda rápida y/o verificación de la existencia de un expediente.

D5. Ordenes de Exámenes: Consta de las órdenes de exámenes que se han recibido y son organizadas en rollos y se almacenan en un mueble con varias repisas por un período de 1 a 2 meses.

D6. Registro Diario de Laboratorio: Consiste en un libro donde se anota el número de expediente/número correlativo, nombre, edad, urgencia de resultados y el tipo o tipos de examen que necesita el paciente.

D7. Registro para Dependencias de Laboratorio: Se compone de varios libros, uno por cada dependencia de laboratorio que toma y analiza las muestras, siendo estas, Hematología, Heces, Orina, Bacteriología, Baciloscopía y Química. Cada una de estas anota el resultado en este registro, luego se envían los resultados al

laboratorio principal para que sean transferidos a los formularios adecuados y sean finalmente enviados a archivo.

Diagrama General de Procesos Propuestos.

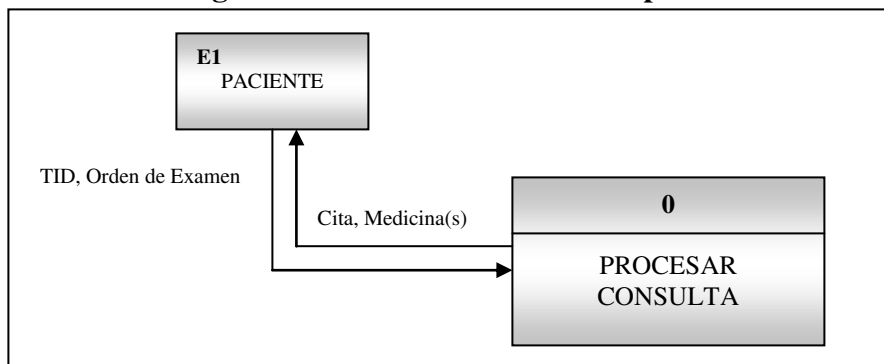


Diagrama 7. Diagrama General de Procesos Propuestos (Diagrama de Contexto).

Diagrama de Distribución de Procesos Propuestos.

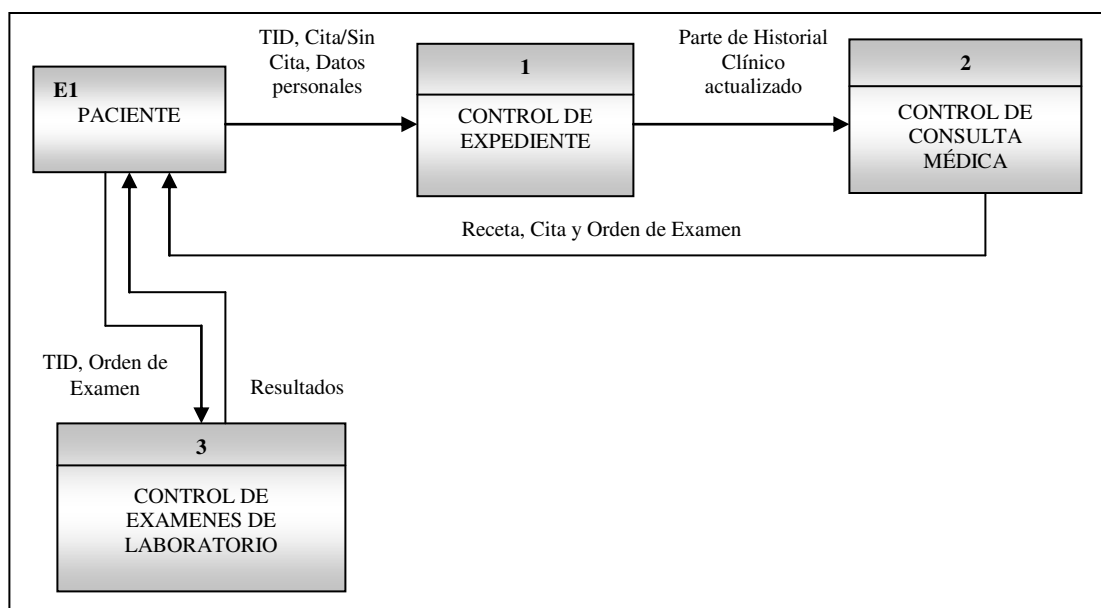


Diagrama 8. Diagrama de Distribución de Procesos Propuestos (Nivel 0).

Proceso Propuesto de Control de Expediente Clínico.

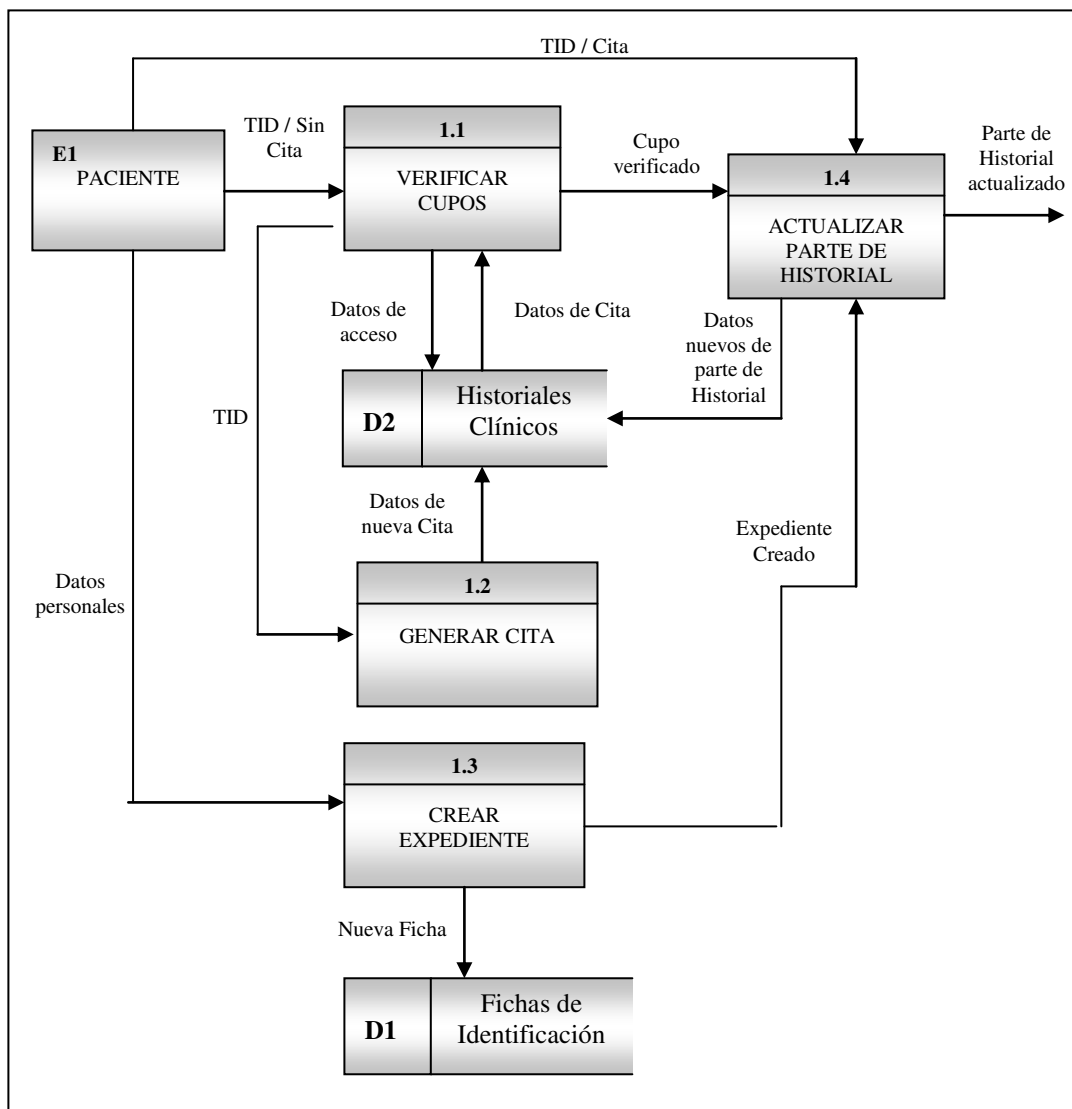


Diagrama 9. Proceso Propuesto de Control de Expediente Clínico.

Proceso Propuesto de Control de Consulta Médica.

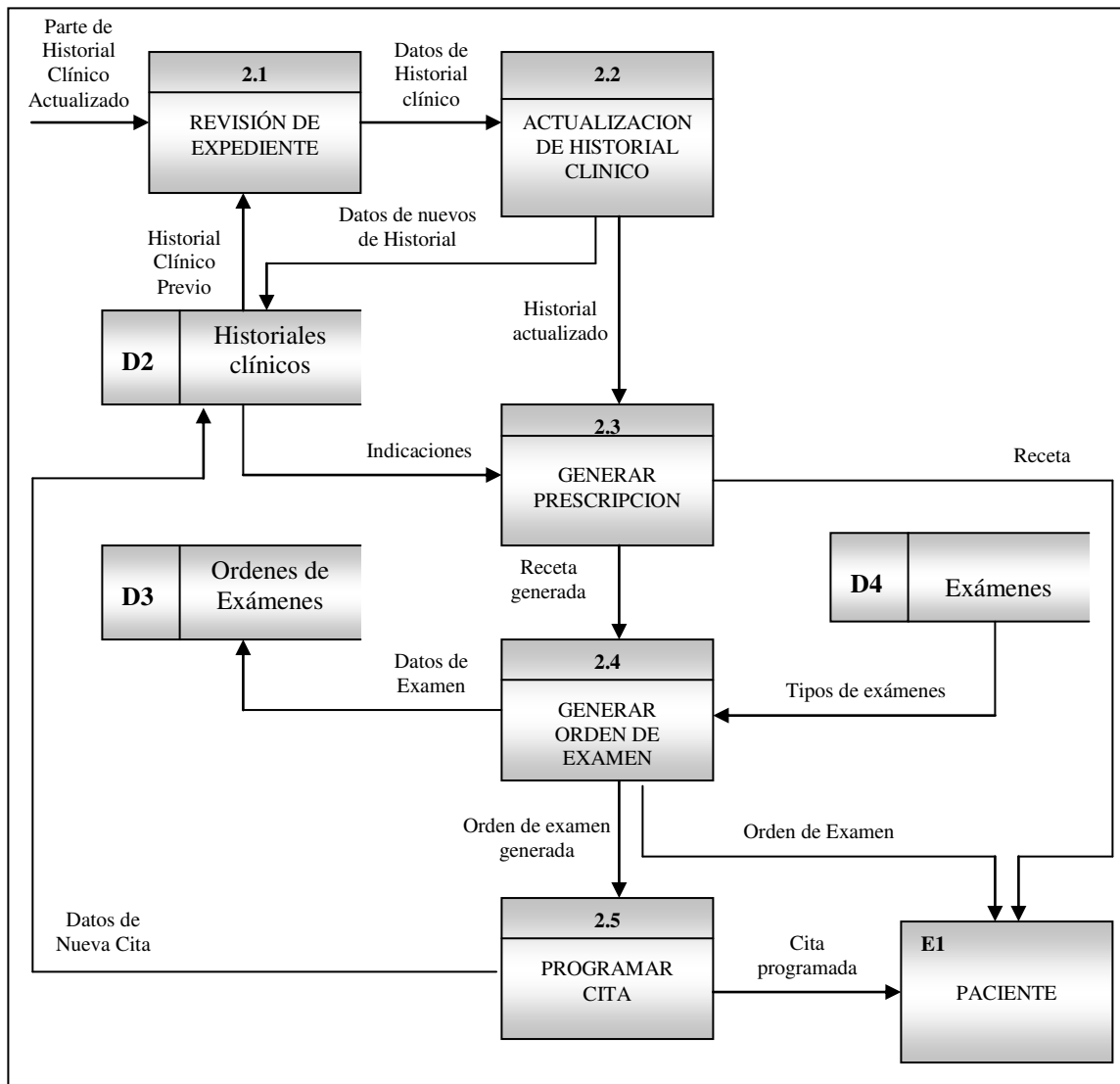


Diagrama 10. Diagrama del Proceso Propuesto de Control de Consulta Médica.

Propuesta de Procesamiento de Orden de Examen y Resultados de Laboratorio.

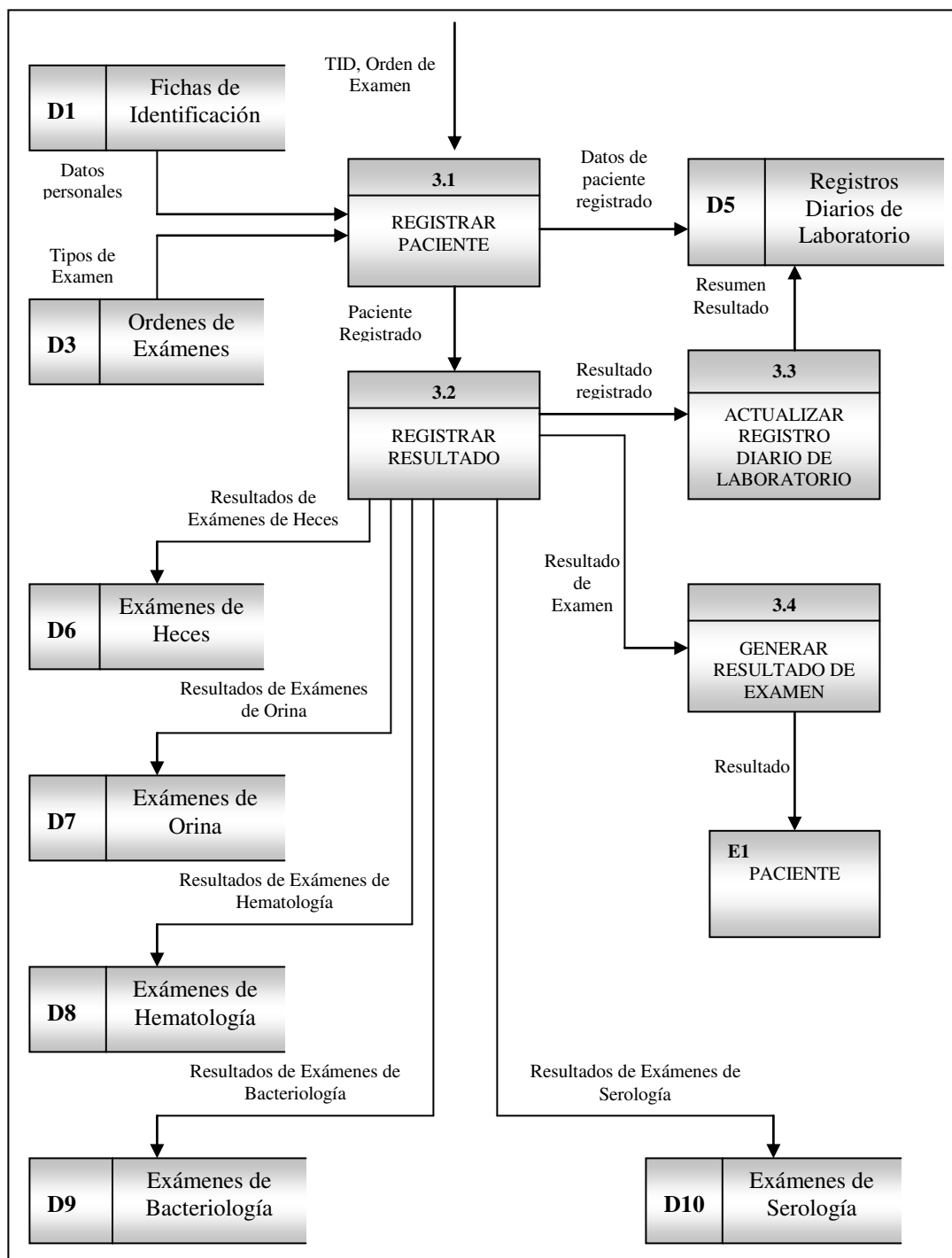


Diagrama 11. Diagrama propuesto de Procesamiento de Orden de Examen y Resultados de Laboratorio.

3.1.2. Diccionarios de Datos.

Se describen en forma detallada, los diversos componentes de los diagramas de flujo de datos, siendo estos: Entidades, Flujos, Depósitos o Almacenes y Procesos, lo que permite una mejor comprensión de las propiedades, importancia y utilización de cada uno de ellos dentro de la aplicación.

Diccionarios de Datos Entidades.

<i>Número:</i>	1
<i>Entidad:</i>	Paciente
<i>Descripción:</i>	Son las personas que acuden solicitando los servicios médicos que brinda la Unidad de Salud
<i>Flujo que genera:</i>	- Tarjeta de Identificación (TID) - Cita - Orden de Examen
<i>Flujo que Recibe:</i>	- Receta Médica - Cita - Orden de Examen de Laboratorio - Resultados de Examen de Laboratorio

<i>Número:</i>	2
<i>Entidad:</i>	Dirección
<i>Descripción:</i>	Entidad interna que recibirá los reportes mensuales de archivo y laboratorio
<i>Flujo que genera:</i>	_____
<i>Flujo que Recibe:</i>	- Reporte Mensual de Archivo - Reporte Mensual de Resultados de Examen de Laboratorio

Diccionarios de Flujo de Datos.

<i>Flujo:</i>	Cita
<i>Descripción:</i>	Información referente a la próxima consulta del paciente
<i>Compuesto por:</i>	Número Expediente, nombre paciente, fecha cita, código médico, nombre médico
<i>Origen:</i>	Paciente
<i>Destino:</i>	Actualizar parte de Historial
<i>Alias:</i>	Sin Cita
<i>Proceso:</i>	1

<i>Flujo:</i>	Cupo verificado
<i>Descripción:</i>	Es la información que mostrará todos los médicos con cupo disponible para poder atender al paciente
<i>Compuesto por:</i>	Código médico, nombre médico, especialidad, estado
<i>Origen:</i>	Verificar cupo
<i>Destino:</i>	Actualizar parte de Historial
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	1

<i>Flujo:</i>	Datos de acceso
<i>Descripción:</i>	Información requerida para acceder la información de las citas
<i>Compuesto por:</i>	Número expediente, código médico, nombre médico, especialidad, estado
<i>Origen:</i>	Verificar cupos
<i>Destino:</i>	Archivo Historiales Clínicos
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	1

<i>Flujo:</i>	Datos de Cita
<i>Descripción:</i>	Acceso a datos contenidos en el archivo Citas
<i>Compuesto por:</i>	Número expediente, código médico, nombre médico, fecha de inscripción
<i>Origen:</i>	Archivo Historial Clínico
<i>Destino:</i>	Verificar cupo
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	1

<i>Flujo:</i>	Datos de nueva Cita
<i>Descripción:</i>	Son los datos referentes a la próxima cita del paciente
<i>Compuesto por:</i>	Número Expediente, fecha cita, código médico, nombre médico
<i>Origen:</i>	Programar Cita
<i>Destino:</i>	Archivo Historial Clínico
<i>Alias:</i>	Cita programada
<i>Proceso:</i>	2

<i>Flujo:</i>	Datos de Examen
<i>Descripción:</i>	Consiste en los datos personales del paciente y los exámenes que necesita
<i>Compuesto por:</i>	Número expediente, nombre paciente, edad, fecha ingreso, código examen, nombre examen
<i>Origen:</i>	Generar Ordenes de Exámenes
<i>Destino:</i>	Archivo Ordenes de Exámenes
<i>Alias:</i>	Tipos de Exámenes
<i>Proceso:</i>	2

<i>Flujo:</i>	Datos de paciente registrado
<i>Descripción:</i>	Son los datos personales básicos del paciente y los tipos de examen a realizar
<i>Compuesto por:</i>	Número Expediente, nombre paciente, sexo, edad, fecha ingreso, código examen, nombre examen
<i>Origen:</i>	Registrar Paciente
<i>Destino:</i>	Archivo Registro de de Laboratorio
<i>Alias:</i>	Paciente Registrado
<i>Proceso:</i>	3

<i>Flujo:</i>	Datos Generales
<i>Descripción:</i>	Información general personal que el paciente proporciona para la creación de un registro de laboratorio
<i>Compuesto por:</i>	Nombre paciente, edad, sexo, fecha nacimiento, fecha de inscripción
<i>Origen:</i>	Archivo Ficha de Identificación
<i>Destino:</i>	Registrar paciente
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	3

<i>Flujo:</i>	Datos Personales
<i>Descripción:</i>	Información personal que el paciente proporciona para la creación de un nuevo expediente clínico
<i>Compuesto por:</i>	Nombre paciente, edad, sexo, fecha nacimiento, nombre de la madre, nombre del padre, fecha de inscripción
<i>Origen:</i>	Paciente
<i>Destino:</i>	Control de Expediente
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	0

<i>Flujo:</i>	Historial Clínico previo
<i>Descripción:</i>	Es el Historial Clínico de consultas previas que el paciente ha tenido
<i>Compuesto por:</i>	Número expediente, nombre paciente, Temperatura, pulso, peso, respiración, estatura, presión arterial, número expediente, nombre paciente, edad, vacunas, diagnóstico 1, diagnóstico 2, estado nutricional, exámenes de laboratorio, indicaciones, morbilidad, código médico, nombre médico
<i>Origen:</i>	Archivo Historiales Clínicos
<i>Destino:</i>	Revisión de Expediente
<i>Alias:</i>	Datos de Historial Clínico, Datos nuevos de Historial
<i>Proceso:</i>	2

<i>Flujo:</i>	Indicaciones
<i>Descripción:</i>	Es la descripción de medicamentos y como debe administrarlas el paciente
<i>Compuesto por:</i>	Número expediente, nombre paciente, indicaciones
<i>Origen:</i>	Archivo Historiales Clínicos
<i>Destino:</i>	Generar Prescripción
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	2

<i>Flujo:</i>	Nueva Ficha
<i>Descripción:</i>	Almacenamiento de datos contenidos en la Ficha de Identificación
<i>Compuesto por:</i>	Número Expediente, fecha ingreso, nombre paciente, sexo, edad, estado civil, ocupación, domicilio, nombre padre, nombre madre, nombre cónyuge, responsable, código archivista, nombre archivista
<i>Origen:</i>	Crear expediente
<i>Destino:</i>	Archivo Fichas de Identificación
<i>Alias:</i>	Expediente creado
<i>Proceso:</i>	1

<i>Flujo:</i>	Orden de Examen
<i>Descripción:</i>	Consiste en los tipos de exámenes que ordenará el médico al paciente
<i>Compuesto por:</i>	Número Expediente, nombre paciente, código examen, nombre examen, ayunas, código médico, nombre médico.
<i>Origen:</i>	Paciente
<i>Destino:</i>	Procesar Orden de Examen y Resultados de Laboratorio
<i>Alias:</i>	Orden de Examen generada, Datos de Examen
<i>Proceso:</i>	0

<i>Flujo:</i>	Parte de Historial actualizado
<i>Descripción:</i>	Consiste en almacenar los datos nuevos referentes a la preparación del paciente
<i>Compuesto por:</i>	Temperatura, pulso, peso, respiración, estatura, presión arterial, número expediente, nombre paciente, edad
<i>Origen:</i>	Control de expediente
<i>Destino:</i>	Consulta médica
<i>Alias:</i>	Datos nuevos de parte de Historial
<i>Proceso:</i>	0

<i>Flujo:</i>	Resultado de Examen
<i>Descripción:</i>	Consta de los resultados obtenidos del análisis de la muestra realizados por el laboratorista
<i>Compuesto por:</i>	Registro, número expediente, nombre paciente, código laboratorista, nombre laboratorista, resultados
<i>Origen:</i>	Registrar Resultados
<i>Destino:</i>	Paciente
<i>Alias:</i>	Resultados de exámenes de Heces, Orina, Hematología y Bacteriología y Serología
<i>Proceso:</i>	3

<i>Flujo:</i>	Resumen Resultado
<i>Descripción:</i>	Es el resumen que el laboratorista realiza del resultado general
<i>Compuesto por:</i>	Registro, número expediente, nombre paciente, resumen resultado, código laboratorista, nombre laboratorista,
<i>Origen:</i>	Actualizar Registro Diario de Laboratorio
<i>Destino:</i>	Archivo Registro Diario de Laboratorio
<i>Alias:</i>	Resultado registrado
<i>Proceso:</i>	3

<i>Flujo:</i>	Tarjeta de Identificación (TID)
<i>Descripción:</i>	Es el documento de identificación que el paciente presenta al momento de una consulta
<i>Compuesto por:</i>	Número expediente, nombre paciente, edad, fecha ingreso, inmunizaciones
<i>Origen:</i>	Paciente
<i>Destino:</i>	Control de Expediente
<i>Alias:</i>	---
<i>Proceso:</i>	0

Diccionario de Datos de Procesos.

<i>Nivel:</i>	0
<i>Número:</i>	1
<i>Nombre:</i>	Control de Expediente
<i>Compuesto por:</i>	1.1 Verificar cupos 1.2 Crear Expediente 1.3 Actualizar parte de Historial
<i>Descripción:</i>	Consiste en registrar a un paciente nuevo o buscar un expediente de un paciente ya registrado y prepararlo para la consulta
<i>Entradas:</i>	TID, Cita/Sin Cita, Datos personales
<i>Salidas:</i>	Parte de Historial Clínico actualizado

<i>Nivel:</i>	0
<i>Número:</i>	2
<i>Nombre:</i>	Consulta Médica
<i>Compuesto por:</i>	2.1 Revisión de Expediente 2.2 Actualización de Historial Clínico 2.3 Generar Prescripción 2.4 Generar Orden de Examen 2.5 Programar Cita
<i>Descripción:</i>	Acción de actualizar el expediente mediante la consulta médica y la generación de Receta, Orden de Examen y Cita
<i>Entradas:</i>	Parte de Historial Clínico actualizado
<i>Salidas:</i>	Receta, Cita y Orden de Examen

<i>Nivel:</i>	0
<i>Número:</i>	3
<i>Nombre:</i>	Procesar Orden de Examen y Resultados de Laboratorio
<i>Compuesto por:</i>	3.1 Registrar Paciente 3.2 Registrar Resultado 3.3 Actualizar Registro Diario de Laboratorio 3.4 Generar Resultado de Examen
<i>Descripción:</i>	Es la actividad de registrar al paciente con o sin muestra y generar resultados de laboratorio tanto para pacientes registrados como para los que no tienen expediente
<i>Entradas:</i>	TID y Orden de Examen
<i>Salidas:</i>	Resultados

Diccionario de Datos de Depósitos.

<i>Nombre:</i>	Fichas de Identificación
<i>Descripción:</i>	Archivo que guardará los datos referentes al paciente

<i>Contenido:</i>	- Número expediente - Fecha ingreso - Nombre paciente - Sexo - Edad - Estado civil - Ocupación	- Domicilio del paciente - Nombre padre - Nombre madre - Nombre cónyuge - Responsable - Código archivista - Nombre Archivista
<i>Flujos Entrantes:</i>	Nueva Ficha	
<i>Flujos Salientes:</i>	Datos personales	

<i>Nombre:</i>	Historiales Clínicos
<i>Descripción:</i>	Es el archivo que almacenará la información previa y actualizada del historial clínico del paciente
<i>Contenido:</i>	- Número expediente - Nombre paciente - Fecha ingreso - Temperatura - Peso - Pulso - Respiración - Estatura - Presión arterial - Vacunas - Anamnesis - Examen físico - Diagnóstico 1 - Diagnóstico 2 - Estado nutricional - Exámenes de laboratorio - Indicaciones - Código médico - Nombre médico
<i>Flujos Entrantes:</i>	Datos nuevos de parte de Historial Clínico, Datos nuevos de Historial
<i>Flujos Salientes:</i>	Historial Clínico previo, Indicaciones

<i>Nombre:</i>	Ordenes de Exámenes
<i>Descripción:</i>	Archivo en el cual se llevarán los tipos de exámenes que el médico indique
<i>Contenido:</i>	- Número Receta - Número expediente - Nombre paciente - Nombre Examen - Ayunas - Código médico

<i>Flujos Entrantes:</i>	- Código Examen	- Nombre médico
<i>Flujos Salientes:</i>	Datos de examen	
	Tipos de examen	

<i>Nombre:</i>	Exámenes
<i>Descripción:</i>	Archivo en el cual se llevarán los tipos de exámenes que el médico indique
<i>Contenido:</i>	- Número examen - Código Examen - Nombre Examen
<i>Flujos Entrantes:</i>	-
<i>Flujos Salientes:</i>	Datos de orden

<i>Nombre:</i>	Registros Diarios de Laboratorio
<i>Descripción:</i>	Archivo que contendrá el registro de pacientes con expediente o no, que soliciten exámenes de laboratorio
<i>Contenido:</i>	- Número expediente - Código examen - Nombre paciente - Nombre examen - Sexo - Resumen resultado - Edad - Fecha ingreso
<i>Flujos Entrantes:</i>	Datos de paciente registrado, resumen resultado
<i>Flujos Salientes:</i>	---

<i>Nombre:</i>	Exámenes de Heces, Orina, Hematología, Bacteriología y Serología
<i>Descripción:</i>	Archivos destinados para cada dependencia y que contendrán el detalle de los resultados de exámenes de

<i>Contenido:</i>	laboratorio - Registro - Número expediente - Nombre paciente - Código laboratorista - Nombre laboratorista - Resultados
<i>Flujos Entrantes:</i>	Resultados de exámenes de Heces, Orina, Hematología, Bacteriología y Serología
<i>Flujos Salientes:</i>	---

3.1.3. Modelo Entidad – Relación (E-R).

Consta de las entidades de las cuales es indispensable tener información, y que se han identificado en la representación de los diagramas de flujo de datos, estableciendo las relaciones existentes entre éstas, como se muestra en el diagrama 12. Este modelo servirá de punto de partida para desarrollar y presentar los modelos Conceptual y Lógico de la Base de Datos.

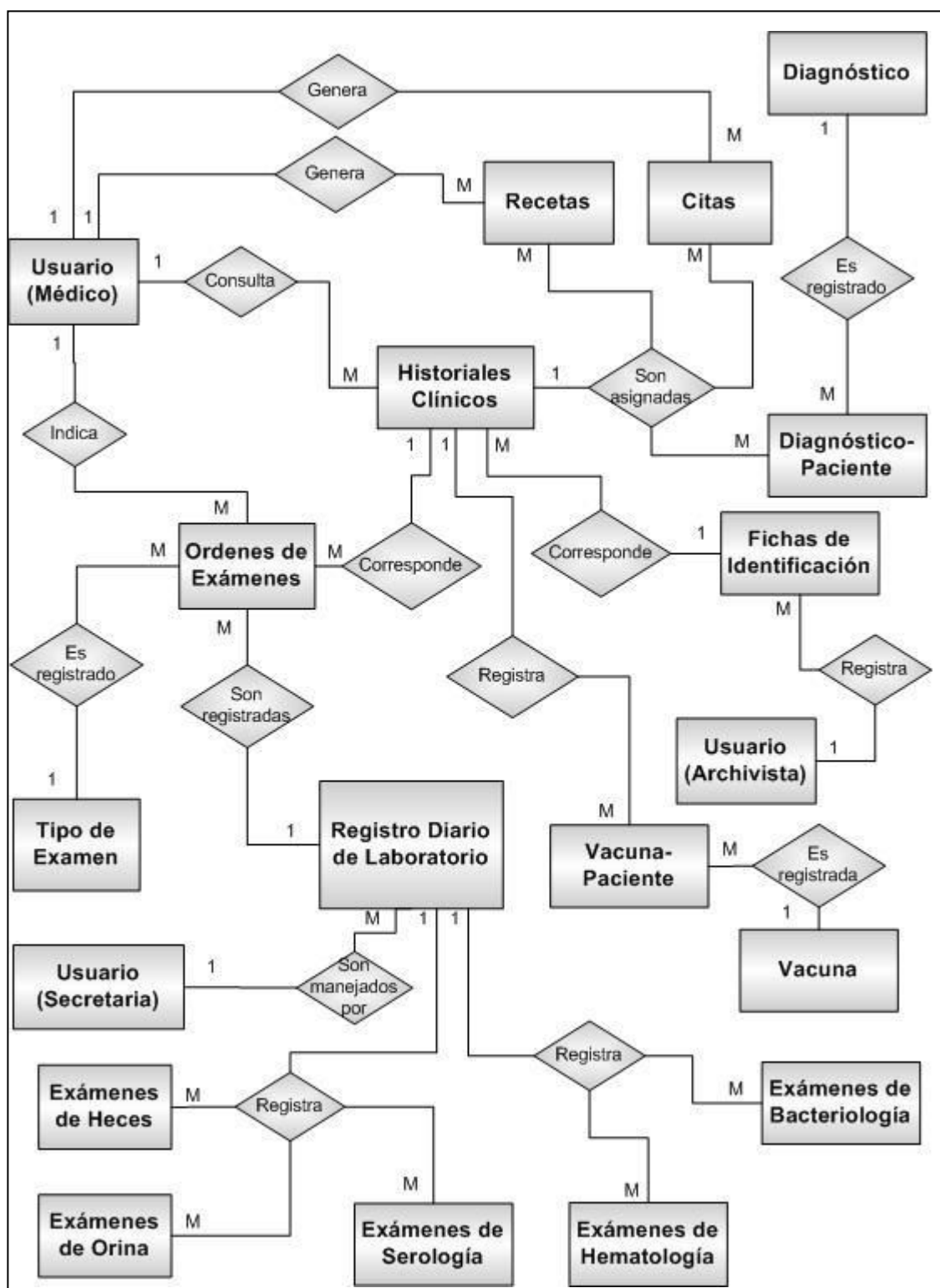


Diagrama 12. Modelo Entidad-Relación del sistema propuesto.

3.2. Diseño Estructurado del Sistema

Se desarrolló el diseño estructurado tomando como base los resultados del análisis, los que indican los siguientes criterios:

- Módulos que deben formar el sistema.
- Las entidades que reciben o aportan información al sistema.
- Las relaciones existentes entre estas entidades.
- Volumen de los flujos de datos en el sistema.

Para el desarrollo del diseño estructurado se aplicaron las siguientes etapas:

- *Diseño de Procesos:* A través de los diagramas de estructura y la especificación de los procesos por medio del español estructurado.
- *Diseño de la Base de Datos:* La cual se realizó adoptando el modelo Relacional.
- *Diseño de las pantallas de Entrada/Salida de datos.*
- *Diseño de los reportes principales.*
- *Especificación de los métodos de control y esquema de seguridad, para garantizar la integridad de los datos.*

3.2.1. Diseño de Procesos

Se han utilizado para la realización del diseño de procesos, dos herramientas consideradas como efectivas para indicar claramente los componentes del sistema y especificar con detalle cada uno de los procesos, estas son:

- Diagrama de Estructuras.
- Español Estructurado.

El diagrama de estructuras indica la estructura general de la aplicación con los diferentes módulos y submódulos que lo componen. Mientras que el español estructurado fue utilizado para especificar las diferentes acciones que contiene cada módulo principal para ejecutar su función dentro del sistema.

3.2.1.1. Diagrama de Estructuras

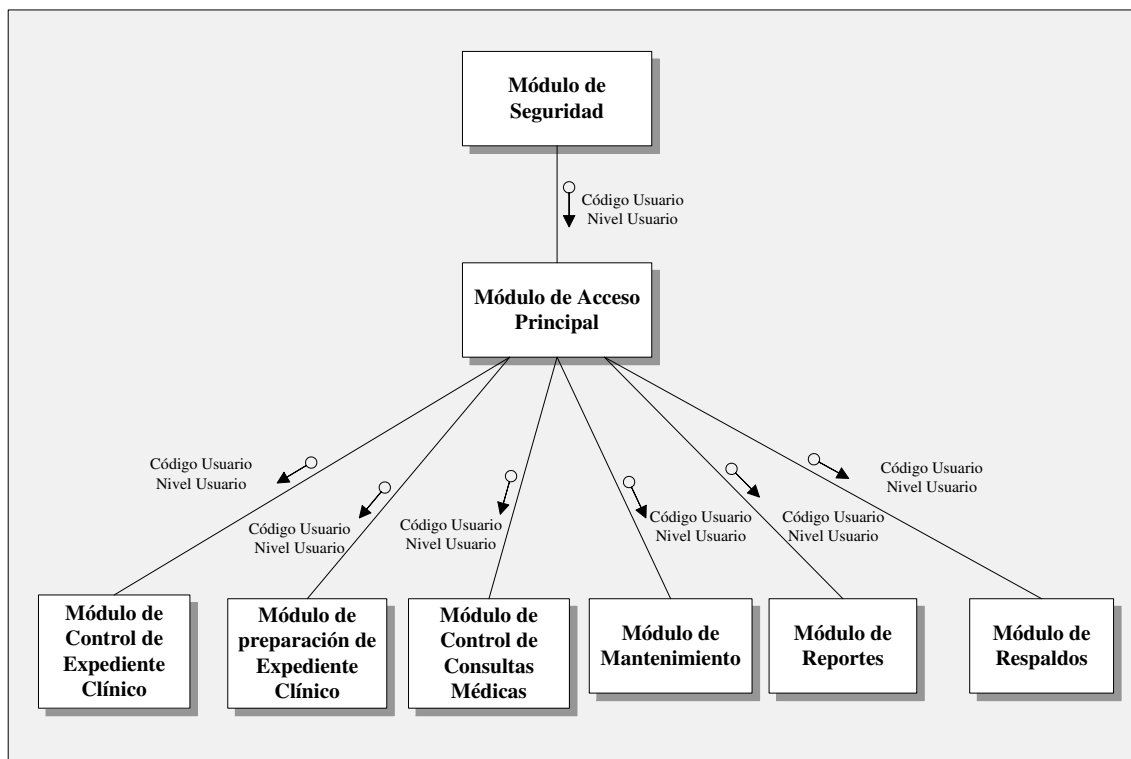


Diagrama 13. Diagrama de Estructura de Nivel General.

El diagrama general indica que al iniciar la aplicación, se presentará el módulo de seguridad, que sirve para verificar la validez y existencia del usuario que ingrese, mostrando a continuación el menú de acceso de principal a todos los módulos que contiene la aplicación, a los cuales solo se podrá acceder si el nivel de usuario lo permite. Los módulos principales son detallados en los siguientes diagramas, así como los datos sobre información y control que fluyen entre ellos y los submódulos.

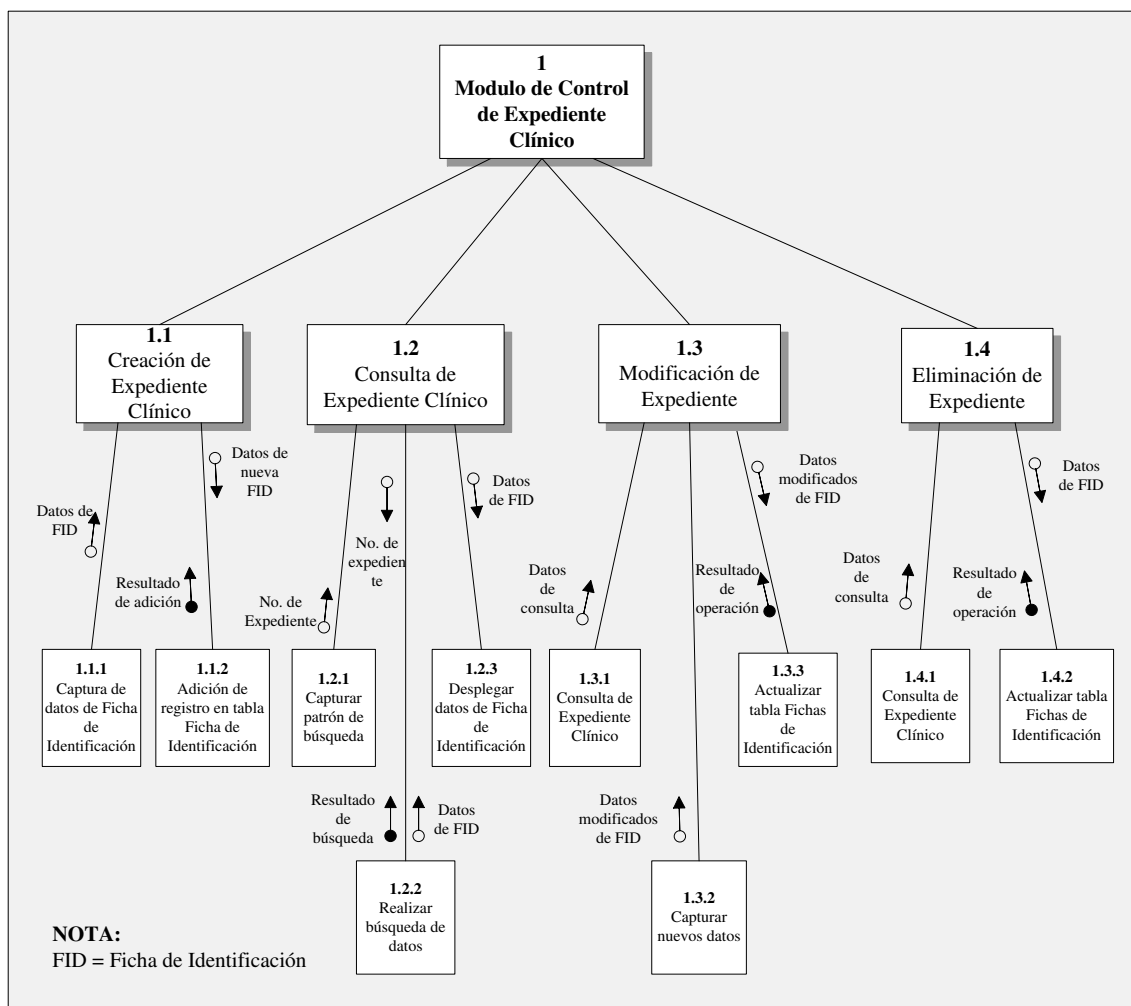


Diagrama 14. Diagrama de Módulo de Control de Expediente Clínico.

Este diagrama muestra los módulos principales de la aplicación con respecto al control de archivo clínico, desde aquí se podrá ingresar tanto al Control de Expedientes, como a la preparación del Historial Clínico, Consulta de Historiales, Registro Diario de Laboratorio, además se podrá cerrar la sesión e iniciarla con otro usuario con un nivel de autorización igual o diferente.

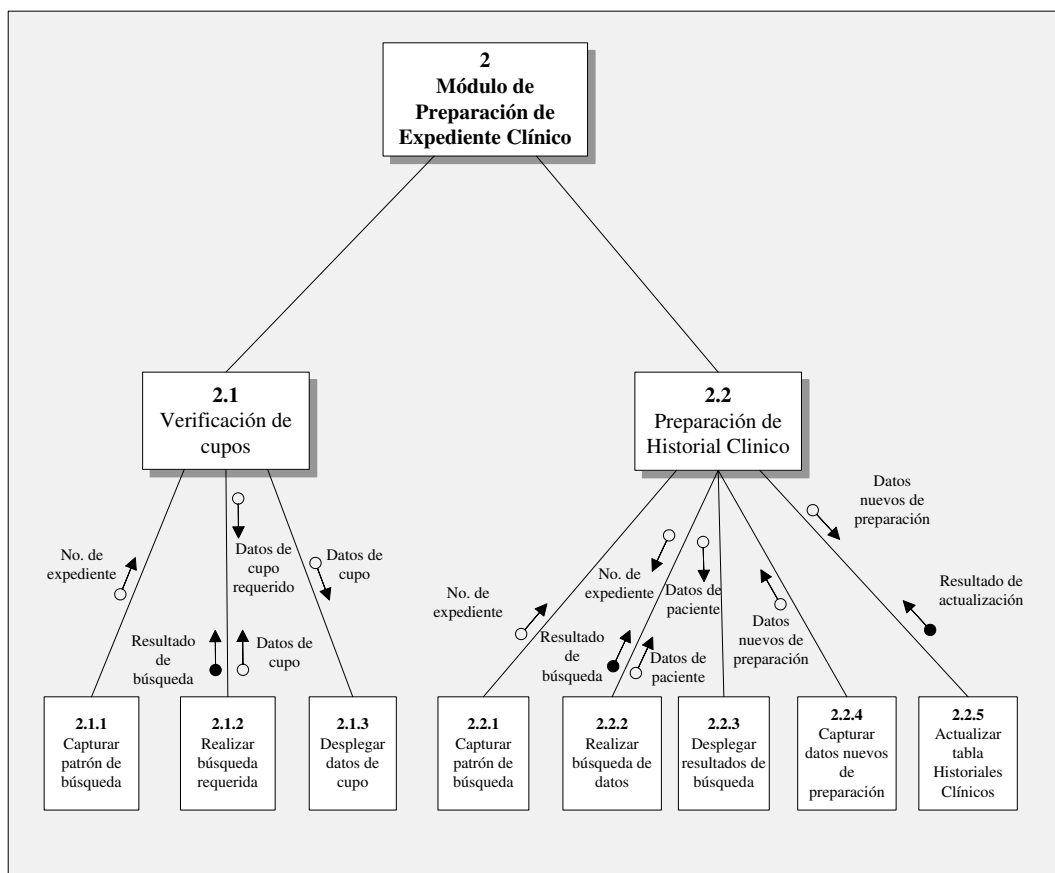


Diagrama 15. Diagrama de Módulo de Preparación de Expediente Clínico.

Dentro de este módulo se encuentra la verificación de cupos que permitirá comprobar el número de pacientes para cada médico y así poder asignar al paciente a un médico determinado; mientras que la preparación de Historial, permitirá actualizar la información sobre el estado físico del paciente previo a la consulta, aspecto muy necesario en el proceso de consulta médica;

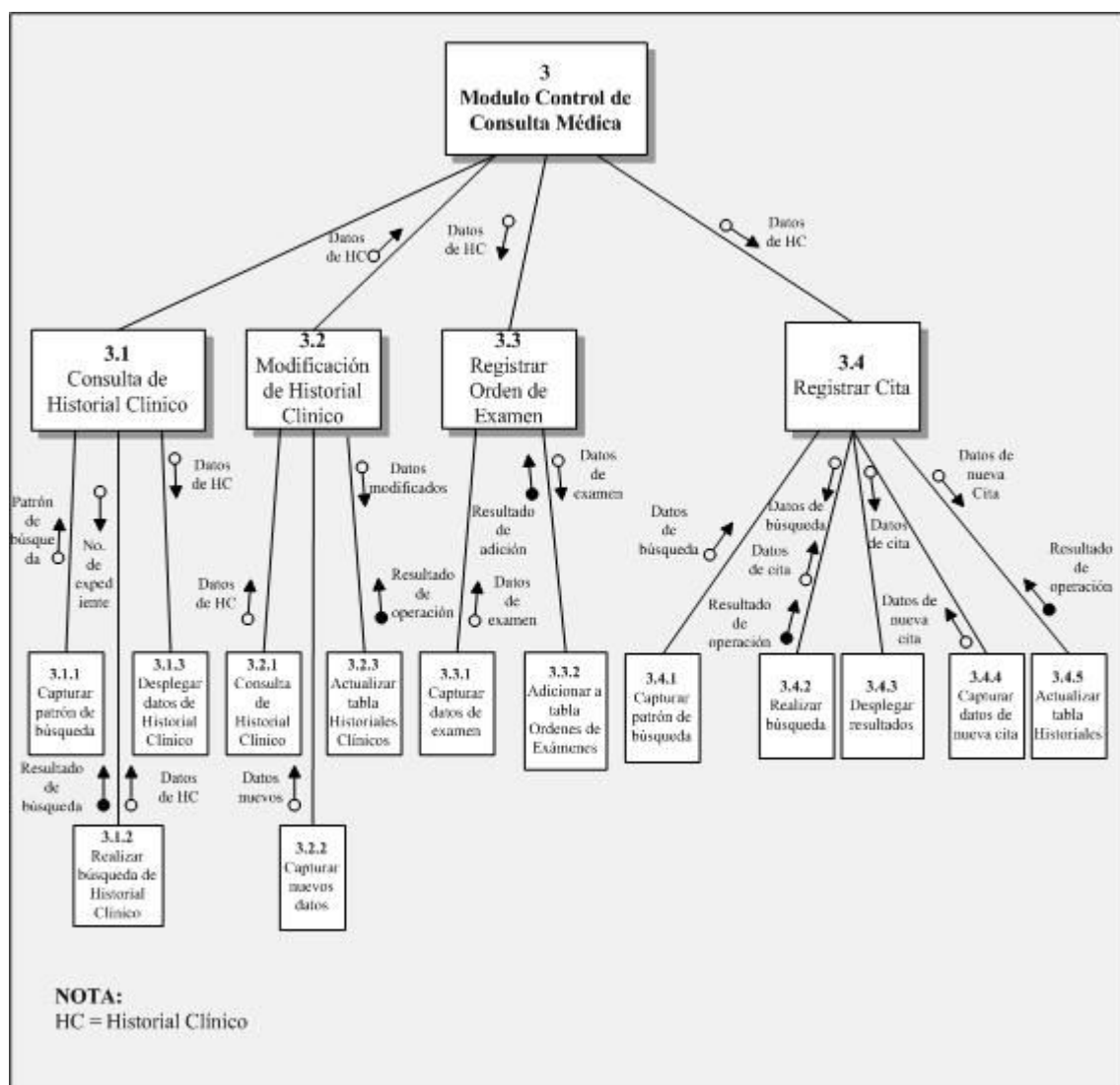


Diagrama 16. Diagrama de Módulo de Control de Consulta Médica.

Este módulo permitirá llevar a cabo el proceso de consulta, mediante la búsqueda del paciente, el establecimiento de la información que resulta de la consulta, generación de ordenes de exámenes de laboratorio, indicaciones y citas.

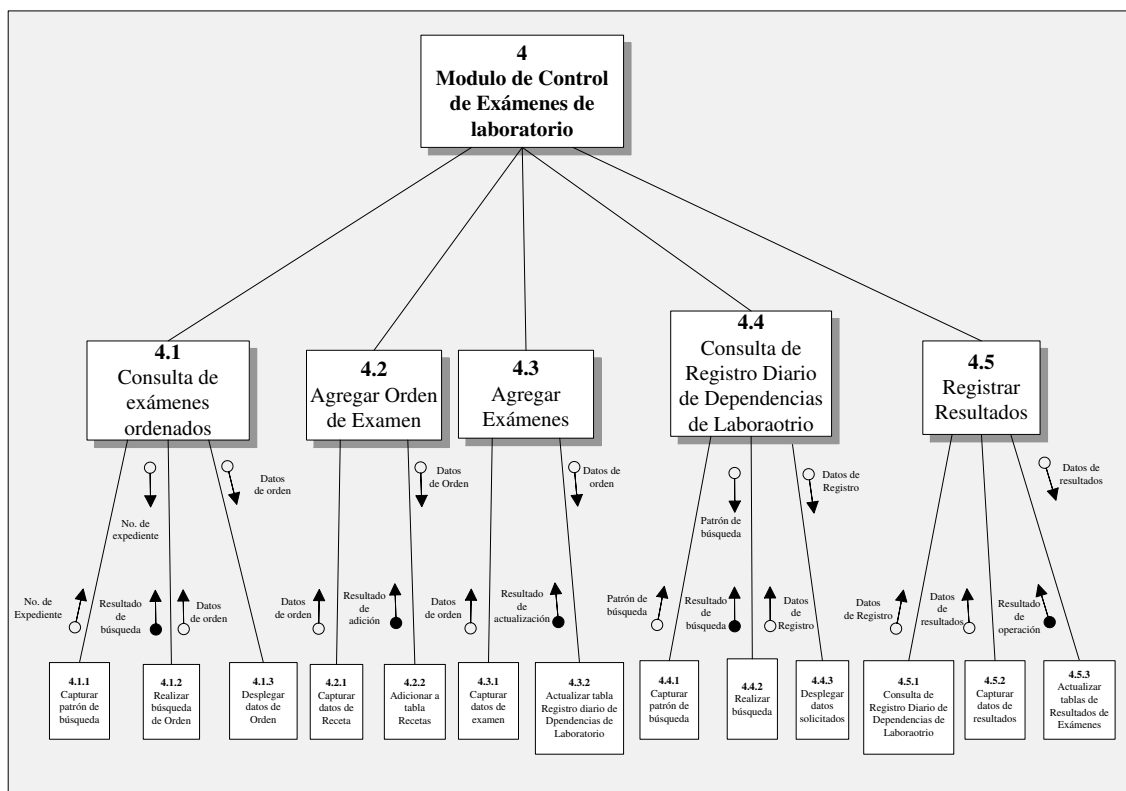


Diagrama 17. Diagrama de Módulo de Control de Exámenes de Laboratorio.

Permite agregar, modificar y eliminar registros de pacientes tanto registrados como no registrados (sin expediente) que requieren exámenes de laboratorio, así como también los resultados obtenidos de los análisis de las muestras realizada por el laboratorista, de los diferentes tipos de exámenes que el paciente requiera.

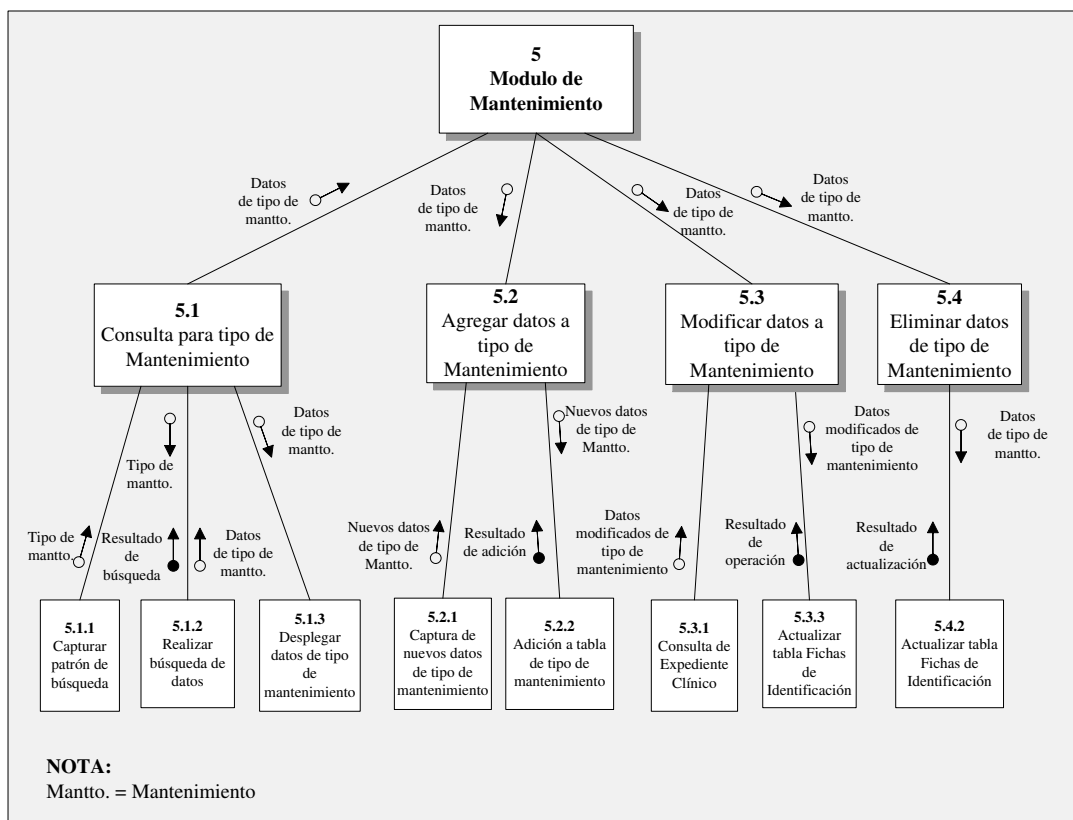


Diagrama 18. Diagrama de Módulo de Mantenimiento.

Módulo que permitirá al administrador del sistema realizar los diferentes tipos de mantenimiento, tales como crear y modificar cuentas de usuario, actualizar los tipos de diagnósticos, los cuales son utilizados por el médico al momento de la consulta para diagnosticar el padecimiento al paciente; también actualizar los tipos de exámenes de laboratorio que el personal médico indicará mediante una orden de examen.

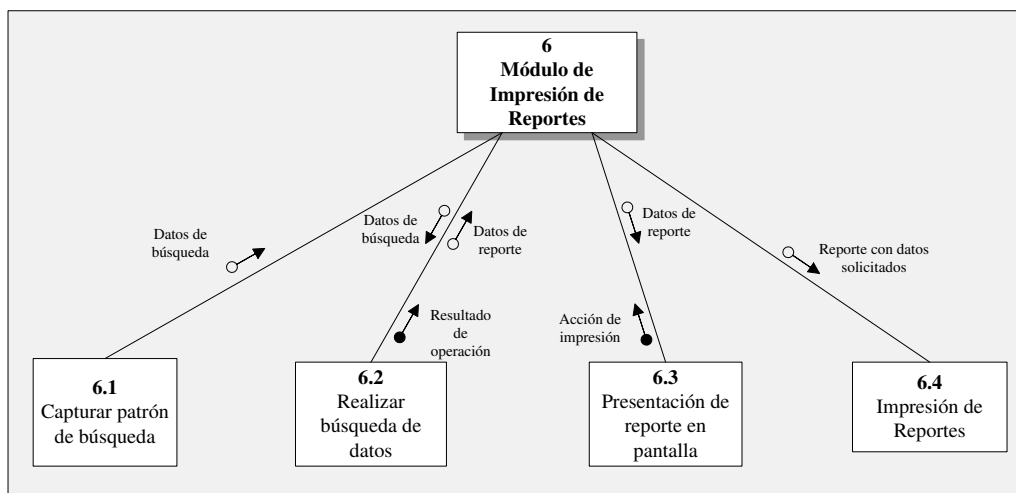


Diagrama 19. Diagrama de Módulo de Impresión de Reportes.

Este módulo permitirá al usuario generar los reportes para llevar un control de las diferentes actividades referentes al manejo del archivo clínico. Existiendo para ello, dos reportes principales, el Registro Diario de Consulta Médica y el Registro Diario de Actividades de Laboratorio.

3.2.1.2. Especificaciones de Procesos

NOMBRE DEL MÓDULO:	1.1 Creación de Expediente Clínico
DESCRIPCIÓN:	Permite elaborar un nuevo expediente para un paciente no registrado. Incluye los siguientes módulos: 1.1.1 Captura de datos de Ficha de Identificación 1.1.2 Adición de registro en tabla Ficha de Identificación
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN HACER MIENTRAS EXISTAN FICHAS DE IDENTIFICACIÓN QUE PROCESAR INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR DATOS DE FICHA DE IDENTIFICACION - NUMERO EXPEDIENTE - AÑO - FECHA INGRESO - NOMBRE PACIENTE - SEXO - ESTADO CIVIL - OCUPACION - CÓDIGO DEPARTAMENTO - CÓDIGO MUNICIPIO - DIRECCIÓN - NOMBRE PADRE - NOMBRE MADRE - NOMBRE CONYUGE - RESPONSABLE - USUARIO - CÓDIGO USUARIO VERIFICAR SI EXISTE PACIENTE SI NO EXISTE ENTONCES, ADICIONAR REGISTRO DE NUEVO PACIENTE EN TABLA FICHA DE IDENTIFICACIÓN SINO, CONTINUAR FIN-SI SI ERROR DE ESCRITURA ENTONCES, DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR SINO, CONTINUAR FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA

FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 1.2 Consulta de Expediente Clínico	
DESCRIPCIÓN:	Permite realizar una consulta de los datos personales de un paciente contenidos en la Ficha de Identificación. Incluye los siguientes módulos: 1.2.1 Captura de patrón de búsqueda 1.2.2 Realizar búsqueda de datos 1.2.3 Desplegar datos de Ficha de Identificación
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN HACER MIENTRAS DESEE HACER CONSULTAS INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR DATOS DE FICHA DE IDENTIFICACIÓN SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 1.3 Modificación de Expediente Clínico	
DESCRIPCIÓN:	Permite modificar o actualizar la información de la Ficha de Identificación. Incluye los siguientes módulos: 1.3.1 Consulta de Expediente Clínico 1.3.2 Capturar nuevos datos 1.3.3 Actualizar tabla Fichas de Identificación
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN HACER MIENTRAS DESEE MODIFICAR FICHAS DE IDENTIFICACIÓN INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA CONSULTA DE FICHAS DE IDENTIFICACIÓN SEGÚN

PATRÓN DE BÚSQUEDA
SI BÚSQUEDA EXITOSA
ENTONCES, EDITAR REGISTRO DE FICHAS DE IDENTIFICACIÓN
ACTUALIZAR TABLA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN
SI ERROR DE ESCRITURA
DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA
SINO, CONTINUAR
FIN-SI
SINO, DESPLEGAR MENSAJE DE FRACASO EN BÚSQUEDA
FIN-SI
FIN HACER MIENTRAS
CERRAR TABLA
FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	1.4 Eliminar Expediente Clínico
DESCRIPCIÓN:	Permite eliminar un expediente clínico. Incluye los siguientes módulos: 1.4.1 Consulta de Expediente Clínico 1.4.2 Actualizar tabla Fichas de Identificación
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN HACER MIENTRAS DESEE ELIMINAR FICHAS DE IDENTIFICACIÓN INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA CONSULTA DE FICHAS DE IDENTIFICACIÓN SEGÚN PATRÓN DE BÚSQUEDA SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, ELIMINAR REGISTRO DE FICHAS DE IDENTIFICACIÓN ACTUALIZAR TABLA FICHAS DE IDENTIFICACIÓN SINO, DESPLEGAR MENSAJE DE FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI

FIN HACER MIENTRAS
CERRAR TABLA
FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 2.1 Verificación de Cupos	
DESCRIPCIÓN:	Permite verificar los pacientes que están siendo o han sido atendidos por los médicos para establecer el estado de los cupos. Incluye los siguientes módulos: 2.1.1 Captura de patrón de búsqueda 2.1.2 Realizar búsqueda requerida 2.1.3 Desplegar datos de cupo
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA ESTADO CITAS HACER MIENTRAS DESEE REALIZAR VERIFICACIONES INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR DATOS DE CUPOS SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 2.2 Preparación de Historial Clínico	
DESCRIPCIÓN:	Permite preparar el historial clínico del paciente mediante la actualización de datos relacionados con la consulta del mismo. Incluye los siguientes módulos: 2.2.1 Captura de patrón de búsqueda 2.2.2 Realizar búsqueda de datos 2.2.3 Desplegar resultados de búsqueda 2.2.4 Capturar datos nuevos de preparación 2.2.5 Actualizar tabla Historiales Clínicos
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA HISTORIALES CLINICOS HACER MIENTRAS DESEE REALIZAR PREPARACIONES INICIALIZAR VARIABLES

DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR DATOS DE PACIENTE CAPTURAR DATOS NUEVOS DE PREPARACIÓN - PESO - ESTATURA - TEMPERATURA - PRESION ARTERIAL - PULSO - RESPIRACIÓN ACTUALIZAR TABLA DE HISTORIALES CLINICOS SI ERROR DE ESCRITURA ENTONCES DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA SINO, CONTINUAR FIN-SI SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	3.1 Consulta de Historial Clínico
DESCRIPCIÓN:	Módulo cuya función es consultar los datos preparados o actualizados del expediente del paciente. Incluye los siguientes módulos: 3.1.1 Captura de patrón de búsqueda 3.1.2 Realizar búsqueda de Historial Clínico 3.1.3 Desplegar datos de Historial Clínico
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA HISTORIALES CLINICOS HACER MIENTRAS DESEE HACER CONSULTAS INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR HISTORIAL CLÍNICO

SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	3.2 Modificación de Historial Clínico
DESCRIPCIÓN:	Permite modificar o actualizar la información del Historial Clínico del paciente. Incluye los siguientes módulos: 3.2.1 Consulta de Historial Clínico 3.2.2 Capturar nuevos datos 3.2.3 Actualizar tabla Historiales Clínicos
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA HISTORIALES CLÍNICOS HACER MIENTRAS DESEE MODIFICAR HISTORIALES CLÍNICOS INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA CONSULTA DE HISTORIAL CLÍNICO SEGÚN PATRÓN DE BÚSQUEDA SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, CAPTURAR NUEVOS DATOS - CÓDIGO VACUNA - DOSIS VACUNA - ANAMNESIS - EXAMEN FISICO - CÓDIGO DIAGNÓSTICO - DESCRIPCIÓN DIAGNÓSTICO - ESTADO NUTRICIONAL - CÓDIGO EXÁMEN - DESCRIPCIÓN EXAMEN - INDICACIONES - CÓDIGO USUARIO - NOMBRE USUARIO ACTUALIZAR TABLA HISTORIALES CLÍNICOS SI ERROR DE ESCRITURA DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA

SINO, CONTINUAR
FIN-SI
SINO, DESPLEGAR MENSAJE DE FRACASO EN BÚSQUEDA
FIN-SI
FIN HACER MIENTRAS
CERRAR TABLA
FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 3.3 Registrar Orden de Examen	
DESCRIPCIÓN:	Módulo que será utilizado por el médico para registrar los exámenes que considere convenientes. Incluye los siguientes módulos: 3.3.1 Captura de datos de Examen 3.3.2 Adicionar a tabla Ordenes de Exámenes
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA ORDENES DE EXÁMENES ABRIR TABLA EXÁMENES HACER MIENTRAS EXISTAN EXAMENES QUE AGREGAR INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR DATOS DE TIPOS DE EXAMEN - CÓDIGO EXAMEN - DESCRIPCIÓN EXAMEN ADICIONAR REGISTRO DE EXAMENES EN TABLA ORDENES DE EXÁMENES SI ERROR DE ESCRITURA - ENTONCES, DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR - SINO, CONTINUAR FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLAS FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 3.4 Registrar Cita	
DESCRIPCIÓN:	Permite al médico programar la próxima cita del paciente. Incluye los siguientes módulos: 3.4.1 Capturar de patrón de búsqueda 3.4.2 Realizar búsqueda 3.4.3 Desplegar resultados 3.4.4 Capturar datos de nueva Cita 3.4.5 Actualizar tabla Historiales Clínicos
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA HISTORIALES CLÍNICOS HACER MIENTRAS DESEE REGISTRAR CITA INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR DATOS DE CITAS CAPTURAR DATOS DE NUEVA CITA - FECHA CITA - CODIGO USUARIO - NOMBRE USUARIO ACTUALIZAR TABLA HISTORIALES CLÍNICOS SI ERROR DE ESCRITURA ENTONCES DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA SINO, CONTINUAR FIN-SI SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO: 4.1 Consulta de exámenes ordenados	
DESCRIPCIÓN:	Permite al laboratorista consultar los exámenes ordenados al paciente por el médico. Incluye los siguientes módulos: 4.1.1 Capturar de patrón de búsqueda 4.1.2 Realizar búsqueda de Historial Clínico 4.1.3 Desplegar datos de Historial Clínico

PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA ORDENES DE EXÁMENES HACER MIENTRAS DESEE HACER CONSULTAS INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR DATOS DE EXÁMENES SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	4.2 Agregar Orden de Examen
DESCRIPCIÓN:	Permite agregar las órdenes de exámenes de los pacientes al Registro Diario de Laboratorio. Incluye los siguientes módulos: 4.2.1 Consulta de exámenes ordenados 4.2.2 Adicionar a tabla Recetas
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA ORDENES DE EXÁMENES ABRIR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO HACER MIENTRAS EXISTAN ORDENES DE EXÁMENES INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA CONSULTA DE EXÁMENES ORDENADOS SEGÚN PATRÓN DE BÚSQUEDA SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, ADICIONAR A REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO ACTUALIZAR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO SI ERROR DE ESCRITURA DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA SINO, CONTINUAR FIN-SI

SINO, DESPLEGAR MENSAJE DE FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLAS FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	4.3 Agregar Exámenes
DESCRIPCIÓN:	Permite agregar órdenes de exámenes de pacientes que no están registrados al Registro Diario de Laboratorio. Incluye los siguientes módulos: 4.3.1 Capturar datos de exámenes 4.3.2 Actualizar tabla Registro Diario de Laboratorio
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA EXÁMENES ABRIR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO HACER MIENTRAS EXISTAN EXÁMENES QUE AGREGAR INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR TIPOS DE EXAMEN ACTUALIZAR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO SI ERROR DE ESCRITURA DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA SINO, CONTINUAR FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLAS FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	4.4 Consulta de Registro Diario de Laboratorio

DESCRIPCIÓN:	Permite al laboratorista consultar los registros diarios laboratorio. Incluye los siguientes módulos: 4.4.1 Capturar de patrón de búsqueda 4.4.2 Realizar búsqueda 4.4.3 Desplegar datos solicitados
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO HACER MIENTRAS DESEE HACER CONSULTAS INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR REGISTROS DIARIOS DE EXÁMENES SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	4.5 Registrar Resultados
DESCRIPCIÓN:	Permite al laboratorista registrar los resultados obtenidos del análisis de las muestras de pacientes, tanto a los registros individuales de resultados, como al Registro Diario de Laboratorio. Incluye los siguientes módulos: 4.5.1 Consulta de Registro Diario de Laboratorio 4.5.2 Capturar datos de resultados 4.5.2 Actualizar tablas de resultados de exámenes y Registro Diario de Laboratorio
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO ABRIR TABLA RESULTADOS DE EXAMENES “X” HACER MIENTRAS EXISTAN RESULTADOS QUE AGREGAR INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR RESULTADOS DE EXAMENES

ACTUALIZAR TABLA RESULTADOS DE EXAMENES “X” ACTUALIZAR TABLA REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO SI ERROR DE ESCRITURA DESPLEGAR MENSAJE DE ERROR DE ESCRITURA SINO, CONTINUAR FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLAS FIN

NOMBRE DEL MÓDULO:	5.1 Consulta para Tipos de Mantenimiento
DESCRIPCIÓN:	Permite consultar los diferentes tipos de mantenimiento. Incluye los siguientes módulos: 5.1.1 Capturar de patrón de búsqueda 5.1.2 Realizar búsqueda de datos 5.1.3 Desplegar datos de tipo de mantenimiento
PROCESO:	INICIO ABRIR TABLA “X” HACER MIENTRAS DESEE HACER CONSULTAS INICIALIZAR VARIABLES DESPLEGAR PANTALLA DE CAPTURA CAPTURAR PATRÓN DE BÚSQUEDA REALIZAR BÚSQUEDA DE DATOS SI BÚSQUEDA EXITOSA ENTONCES, DESPLEGAR DATOS DE EXÁMENES SINO, INDICAR FRACASO EN BÚSQUEDA FIN-SI FIN HACER MIENTRAS CERRAR TABLA FIN

3.2.2. Diseño de la Base de Datos

Con el propósito de garantizar la independencia de las estructuras de datos con respecto a los programas o aplicación, para realizar el diseño de los almacenamientos se hizo uso del Modelo de Base de Datos Relacionales, que fuera descrito en el marco teórico. En esta etapa del diseño se desarrollaron los modelos conceptuales y lógicos de la Base de Datos de la aplicación, fundamentando su ejecución en el Modelo Entidad-Relación presentado en la diagrama 12 (sección 3.1.3).

3.2.2.1. Modelo Conceptual de la Base de Datos.

Este modelo representa las entidades de las cuales el sistema almacenará información, las relaciones que existen entre sí y las propiedades o atributos de cada una de ellas. En principio este modelo parece similar al modelo Entidad-Relación, al cual le fue aplicada una depuración consistente en:

- Identificar las llaves primarias de las entidades.
- Revisar las relaciones de muchos a muchos (M:N), en busca de entidades que no son muy obvias, esta actividad ayuda al dimensionamiento y a tener grupos cohesivos de datos. Para estas relaciones se debe comenzar por asignar valores a los atributos de la entidad: si el valor de un atributo de la entidad depende de la

llave primaria de ambas entidades, entonces se ha descubierto una nueva entidad que representa la relación que existe entre ambas entidades.

- Evitar redundancia de entidades.
- Eliminar las relaciones innecesarias.
- Revisar las relaciones de entidades consigo misma.
- Identificar los atributos que son llaves foráneas, que aseguran las relaciones.

El diagrama 20 muestra el Modelo Conceptual de la Base de Datos inicial antes de la depuración descrita anteriormente. Las relaciones se representan por las líneas terminadas con una flecha sencilla o doble, que representa el tipo de relación establecida, en donde la flecha sencilla representa la relación “una” y la doble “muchas”.

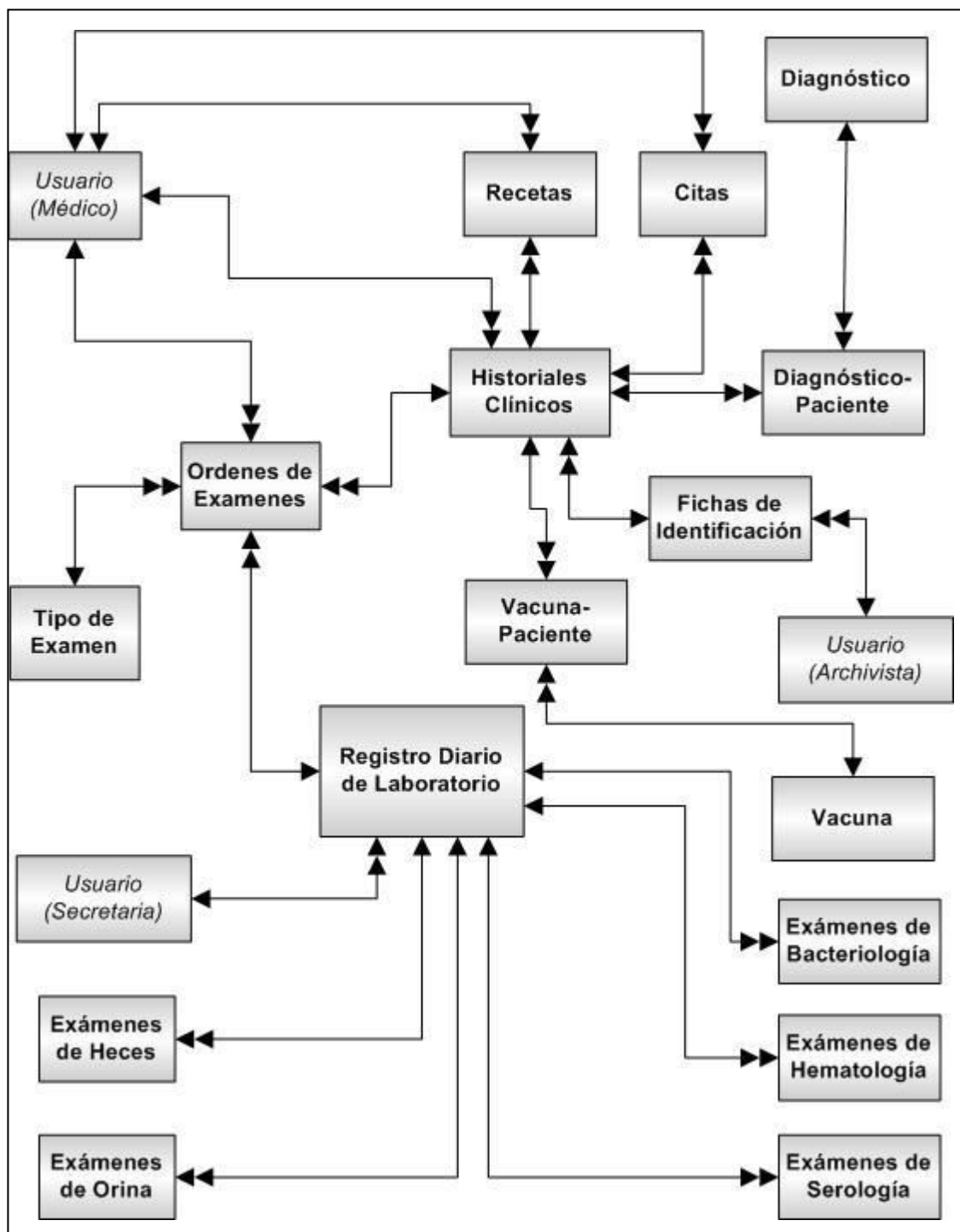
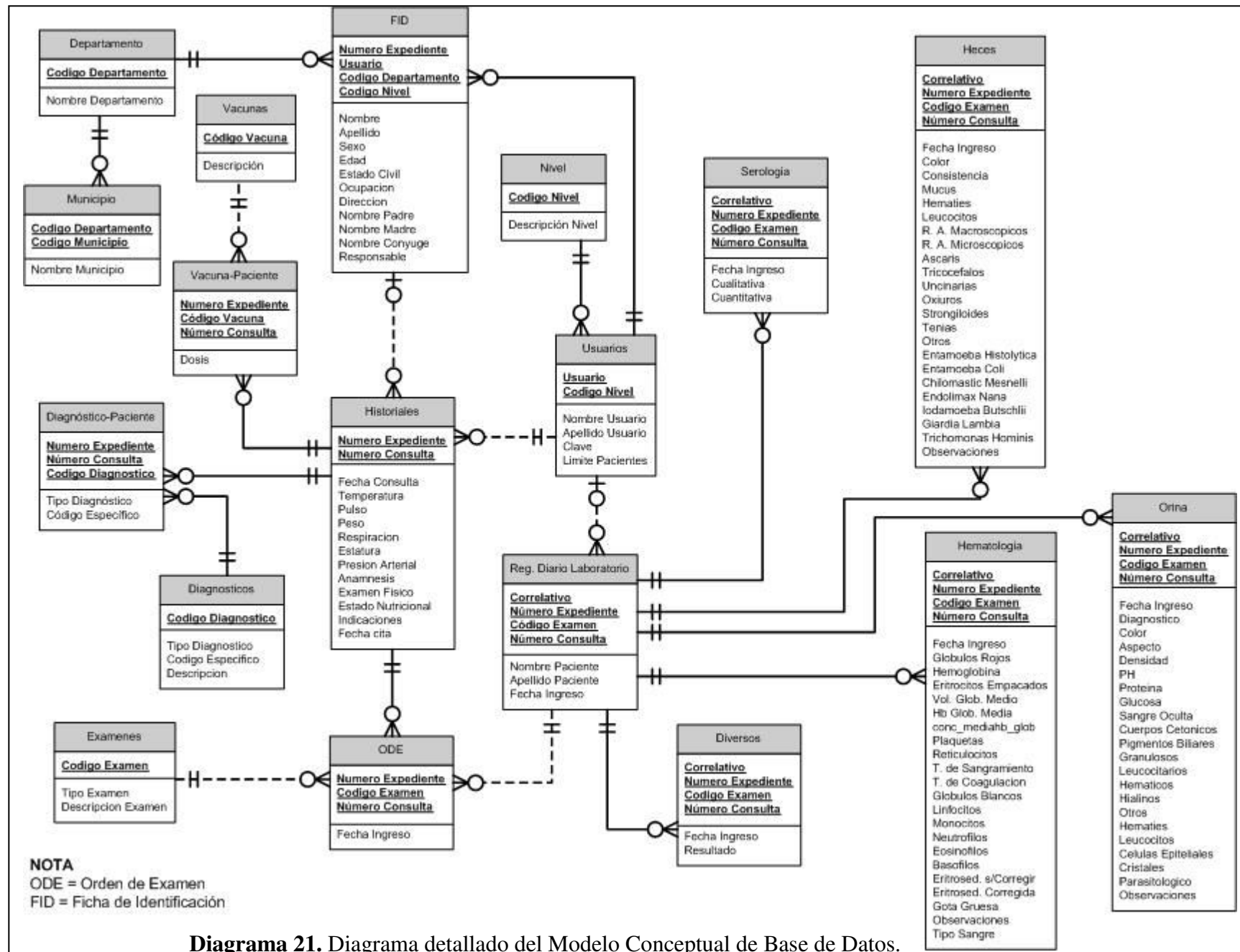


Diagrama 20. Diagrama del Modelo Conceptual de Base de Datos.

Luego de aplicar la depuración al modelo conceptual, se obtuvo un Modelo Conceptual más detallado donde se especifican los atributos llave de cada entidad y además, se listan los atributos principales que se consideran en el diseño de la base de datos. Dicho modelo se presenta en el diagrama 21.

Los atributos llave de las tablas se presentan como el primer atributo de cada entidad, mientras que las dependencias de opcionalidad de existencia entre las entidades relacionadas se identifican con un círculo vacío en el extremo de la entidad que “puede o no existir” sin afectar la existencia de la entidad a la cual está relacionada.

Por norma, la opcionalidad de existencia la tiene la entidad que corresponde al extremo de la relación “muchas”.



3.2.2.2. Modelo Lógico de la Base de Datos.

Tabla Fichas de Identificación.

Descripción: Tabla que contiene los datos personales del paciente.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso
Nombre	Caracter	30	Nombres del paciente.
Apellido	Caracter	30	Apellidos de paciente.
Sexo	Caracter	1	Sexo del paciente.
Fecha de nacimiento	Numérico	8	Fecha de nacimiento del paciente.
E_civil	Caracter	12	Estado civil del paciente.
Tipo_doc	Caracter	1	Tipo de documento.
Des_doc	Caracter	20	Número de documento.
Ocup	Caracter	12	Ocupación u oficio del paciente.
Direc	Memo		Dirección del domicilio del paciente.
Nom_padre	Caracter	40	Nombre del padre del paciente.
Nom_madre	Caracter	40	Nombre de la madre del paciente.
Nom_cony	Caracter	40	Nombre del cónyuge del paciente.
Usuario	Caracter	8	Código único de usuario.
Resp	Caracter	40	Responsable del paciente
Cod_depto	Numérico	2	Código de departamento del domicilio del paciente.
Cod_mun	Numérico	3	Código de municipio del domicilio del paciente.

Tabla 1. Tabla Fichas de Identificación.

Tabla Ordenes de Exámenes.

Descripción: Tabla que contiene los registros de exámenes para cada historial.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Num_cons	Numérico	4	Numero correlativo de consulta.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso de exámenes.
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Usuario	Caracter	8	Código único de usuario.

Tabla 2. Tabla Ordenes de Exámenes.

Tabla Exámenes de Heces.

Descripción: Tabla que contiene el resultado del examen de heces realizado en laboratorio.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Corr	Numérico	5	Numero único de correlativo examen.
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso de examen a laboratorio
Color	Caracter	10	Color de la heces.
Consist	Caracter	9	Consistencia de la heces.
Mucus	Caracter	8	Sustancia viscosa de la heces.
Hematíes	Caracter	5	Presencia de glóbulos rojos en la heces.
Leucocitos	Caracter	7	Presencia de glóbulos blancos en la heces
Rest_macro	Caracter	10	Restos alimenticios macroscópicos.
Rest_micro	Caracter	10	Restos alimenticios microscópicos.
Ascaris	Caracter	5	Parásito intestinal.
Tricocefa	Caracter	5	Huevos y larvas.
Uncinarias	Caracter	5	Parásito intestinal.
Oxiuros	Caracter	5	Parásito intestinal.
Strong	Caracter	5	Parásito intestinal.

Tenias	Caracter	5	Parásito intestinal.
Otros	Caracter	5	Otro metazoario.
Enta_histo	Caracter	5	Parásito intestinal.
Enta_coli	Caracter	5	Parásito intestinal.
Chil_mes	Caracter	5	Parásito intestinal.
Endo_nana	Caracter	5	Parásito intestinal.
Ioda_buts	Caracter	5	Parásito intestinal.
Giar_lambia	Caracter	5	Parásito intestinal.
Tri_hominis	Caracter	5	Parásito intestinal.
Obser	Memo		Notas u observaciones.

Tabla 3. Tabla Exámenes de Heces.

Tabla Exámenes de Orina.

Descripción: Tabla que contiene el resultado del examen de orina realizado en laboratorio.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Corr	Numérico	5	Numero único correlativo de examen.
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso de examen a laboratorio
Diag	Memo		Diagnostico.
Color	Caracter	10	Color de la orina.
Aspecto	Caracter	10	Aspecto de muestra de orina.
Densidad	Numérico	10	Consistencia de la orina.
Ph	Numérico	10	Ph.
Proteína	Caracter	8	Denotación de una infección debido a existencia de proteína en la orina.
Glucosa	Caracter	8	Detección de azúcar en la orina.
S_oculta	Caracter	8	Sangre oculta en la orina.
C_cetonicos	Caracter	8	Cuerpo cetónicos.
P_biliares	Caracter	8	Infeccion debido a presencia de

			pigmentos biliares en la orina.
Granulosos	Caracter	10	Granulosos.
Leucocitarios	Caracter	10	Leucocitarios.
Hematicos	Caracter	10	Hematicos.
Hialinos	Caracter	10	Hialinos.
Otros	Caracter	10	Otro tipo de observación.
Hematíes	Caracter	10	Presencia de glóbulos rojos en la orina.
Leucocitos	Numérico	10	Presencia de glóbulos blancos en la orina
C_epite	Caracter	10	Presencia de células epiteliales en el conducto uretral.
Cristales	Caracter	15	Presencia de cristales en la orina
Parasito	Caracter	15	Parasitológico
Obser	Memo		Observaciones generales

Tabla 4. Tabla Exámenes de Orina.

Tabla Exámenes de Hematología.

Descripción: Tabla que contiene el resultado de exámenes de sangre de laboratorio.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Corr	Numérico	5	Numero único correlativo de examen.
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso de examen a laboratorio.
G_rojos	Caracter	5	Cantidad de glóbulos rojos en la sangre.
Hemoglob	Caracter	5	Cantidad de Hemoglobina en la sangre.
Eritro_emp	Caracter	5	Cantidad de Eritrocitos empacados.
Vol_glob_medio	Caracter	5	Cantidad de glóbulos rojos y

			blancos en la sangre.
Hb_glob_medio	Caracter	5	Cantidad de glóbulos rojos en la sangre.
Conc_mediahb_glob	Caracter	5	Concentración media de glóbulos rojos.
Plaquetas	Caracter	6	Cantidad de plaquetas en la sangre.
Ret	Caracter	5	Cantidad de reticulocitos en la sangre.
T_sang	Caracter	5	Tiempo de sangramiento en minutos.
T_coag	Caracter	5	Tiempo de coagulación en la sangre.
Glo_blan	Caracter	6	Cantidad de glóbulos.
Linfocitos	Caracter	5	Cantidad de linfocitos en la sangre.
Mono	Caracter	5	Cantidad de monocitos en la sangre.
Neutrof	Caracter	5	Cantidad de neutrófilos en la sangre.
Eosinof	Caracter	5	Cantidad de eosinófilos en la sangre.
Basofi	Caracter	5	Cantidad de basófilos en la sangre
Erit_sin_corr	Caracter	5	Eritrocitos sin corregir en la sangre.
Erit_corr	Caracter	5	Eritrocitos corregidos en la sangre.
G_gruesa	Caracter	5	Prueba del paludismo.
Obser	Memo		Observaciones de laboratorio.
T_sangre	Caracter	22	Tipo de examen realizado.
Obser	Memo		Observaciones.

Tabla 5. Tabla Exámenes de Hematología.

Tabla de Exámenes Diversos.

Descripción: Tabla que contiene el resultado de exámenes diversos realizados en laboratorio.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Corr	Numérico	5	Numero único correlativo de examen de diversos.
Num_exp	Numérico	10	Numero único de expediente
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de toma examen
Resul	Memo		Resultado de muestra
Obser	Memo		Observaciones

Tabla 6. Tabla Exámenes de Bacteriología (Diversos).

Tabla Exámenes de Serología.

Descripción: Tabla que contiene el resultado de examen de sífilis realizados en laboratorio.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Corr	Numérico	5	Correlativo
Num_exp	Numérico	10	Numero único de expediente.
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de toma examen
Cualit_Vdrl	Caracter	1	Prueba cualitativa
Cuantit_Vdrl	Caracter	9	Prueba cuantitativa
Obser	Memo		Observaciones

Tabla 7. Tabla Exámenes de Serología.

Tabla de Tipos de Diagnósticos.

Descripción: Tabla que contiene los registros diagnósticos de pacientes parametrizados.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Tipo_diag	Caracter	2	Nombre del tipo de diagnostico
Cod_diag	Numérico	5	Código único de diagnóstico
Cod_esp	Numérico	20	Código específico de diagnóstico
Des_diag	Memo		Descripción de diagnostico

Tabla 8. Tabla tipos de diagnósticos.

Tabla de Diagnósticos-Paciente.

Descripción: Tabla que contiene los registros diagnósticos de pacientes por cada paciente.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Num_exp	Numérico	6	Número de expediente
Num_cons	Numérico	4	Numero de consulta
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen

Tabla 9. Tabla diagnósticos-paciente.

Tabla de Tipos Exámenes.

Descripción: Tabla que contiene los registros de exámenes clínicos.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen
Tipo_ex	Caracter	15	Tipo de examen
Des_ex	Caracter	30	Descripción de examen

Tabla 10. Tabla tipos de exámenes.

Tabla Departamentos.

Descripción: Registra los departamentos geográficos de procedencia de los pacientes que asisten a la unidad de salud.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Cod_depto	Numérico	2	Código único de departamento
Nom_depto	Caracter	15	Tipo de examen

Tabla 11. Tabla Departamentos.

Tabla Municipios.

Descripción: Registro de los municipios por código de departamento geográfico.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Cod_mun	Numérico	3	Código único de municipio
Nom_mun	Caracter	30	Nombre de municipio
Cod_depto	Numérico	2	Código de departamento

Tabla 12. Tabla municipios.

Tabla Usuarios.

Descripción: Tabla que contiene la información de las cuentas de usuarios.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Usuario	Caracter	8	Identificación única de usuario
Nom_usu	Caracter	30	Nombre de usuario
Ap_usu	Caracter	30	Apellido de usuario
Cod_nivel	Numérico	2	Código de nivel de usuario
Clave	Caracter	8	Contraseña de usuario.
Lim_pac	Numérico	2	Limite de pacientes

Tabla 13. Tabla Usuarios.

Tabla Nivel

Descripción: Tabla de registro de niveles de autorización de usuarios.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Cod_nivel	Numérico	2	Correlativo único de nivel
Des_nivel	Caracter	30	Descripción de nivel

Tabla 14. Tabla Nivel.

Tabla Registro Diario de Laboratorio.

Descripción: Tabla que contiene el registro de todos los paciente que solicitan exámenes de laboratorio, ya sea con expediente o sin el.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Cod_dep	Numérico	2	Código único de dependencia
Corr	Numérico	5	Correlativo único de dependencia
Num_exp	Numérico	10	Numero único de expediente.
Nom_pac	Caracter	30	Nombre(s)del paciente
Ap_pac	Caracter	30	Apellido del paciente
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso de examen
Usuario	Caracter	8	Identificación única de usuario

Tabla 15. Tabla registro diario de laboratorio.

Tabla de Registro Diario-Paciente.

Descripción: Tabla que contiene la información para cada paciente sin expediente.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Num_cons	Numérico	4	Numero correlativo de consulta.
Fec_ing	Numérico	8	Fecha de ingreso de exámenes.
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Cod_ex	Numérico	4	Código único de examen.
Usuario	Caracter	8	Código único de usuario.

Tabla 16. Tabla registro diario-paciente.

Tabla Exámenes-Paciente.

Descripción: Tabla que contiene los registros de exámenes para cada paciente sin expediente.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Corr	Numérico	5	Correlativo.
Cod_ex	Numérico	4	Código de Examen.

Tabla 17. Tabla Exámenes-paciente.

Tabla de Historiales.

Descripción: Tabla de control de historial clínico del paciente.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Num_cons	Numérico	4	Numero de consulta
Fec_cons	Numérico	8	Fecha de consulta
Temp	Caracter	2	Temperatura del paciente
Pulso	Caracter	3	Pulso del paciente
Peso	Caracter	3	Peso del paciente
Respi	Caracter	6	Respiración del paciente
Est	Caracter	3	Estatura del paciente
P_art	Caracter	6	Presion arterial del paciente
Anam	Memo		
Ex_fisico	Memo		Examen fisico del paciente
Cod_diag	Numérico	2	Código de diagnóstico
E_nutri	Memo		Estado nutricional
Indic	Memo		Indicaciones del medico
Fec_cita	Numérico	8	Fecha cita
Referido_de	Caracter	20	Origen de referencia
Referido_a	Caracter	20	Destino de referencia
Usuario	Caracter	8	Identificación única de usuario.

Tabla 18. Tabla historiales.

Tabla Vacunas.

Descripción: Tabla que contiene los registros de vacunas.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Cod_vac	Numérico	2	Código de Vacuna
Des_vac	Caracter	20	Descripción de Vacuna

Tabla 19. Tabla vacunas.

Tabla de Vacunas-Paciente.

Descripción: Tabla que contiene el detalle de vacunas por paciente.

Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
Num_exp	Numérico	6	Numero único de expediente.
Num_cons	Numérico	4	Numero de consulta
Cod_vac	Numérico	2	Código de Vacuna
Dosis	Caracter	10	Tipo de dosis

Tabla 20. Tabla vacuna-paciente.

3.2.3. Diseño de Pantallas de Entrada / Salida.

Se presentan las principales pantallas de la aplicación del sistema de control de expediente clínico con el propósito de establecer las bases para el desarrollo del sistema a partir del presente documento. Se han diseñado las pantallas con interfaces gráficas para lograr que la interacción entre el usuario-aplicación sea de forma más natural, además de una mayor facilidad de uso y confiabilidad al realizar los procesos de usuarios.

- **Pantalla de Seguridad.**



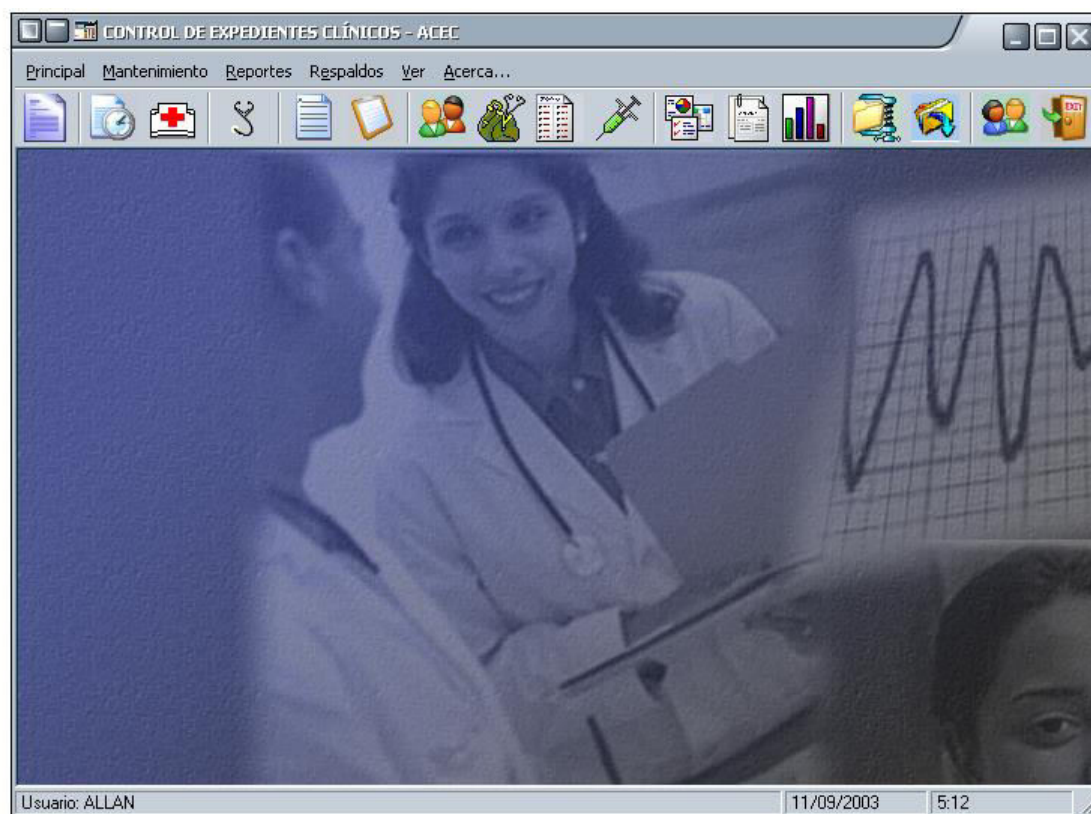
Esta es la primera pantalla que se mostrará, y permite o deniega el acceso al sistema por medio del nombre de usuario y una contraseña, los cuales son asignados por el administrador del sistema, definiendo desde ese momento el nivel de acceso que el usuario tendrá dentro del sistema, es decir, los subsistemas a los que podrá tener acceso.

- Pantalla de Presentación.



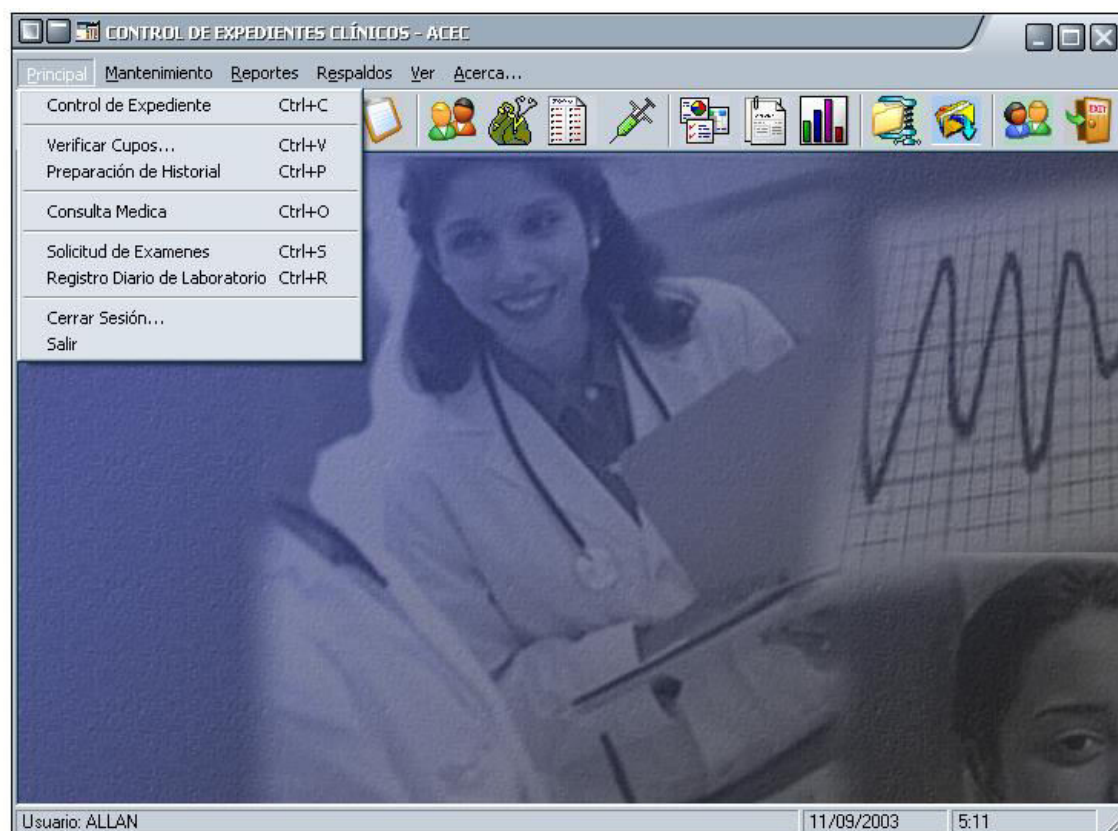
La pantalla de presentación tiene por finalidad identificar la aplicación y es mostrada al usuario a continuación de la pantalla de seguridad inicial, para indicar que el proceso de verificación ha sido exitoso y está autorizado para acceder a la aplicación.

- **Pantalla Principal.**



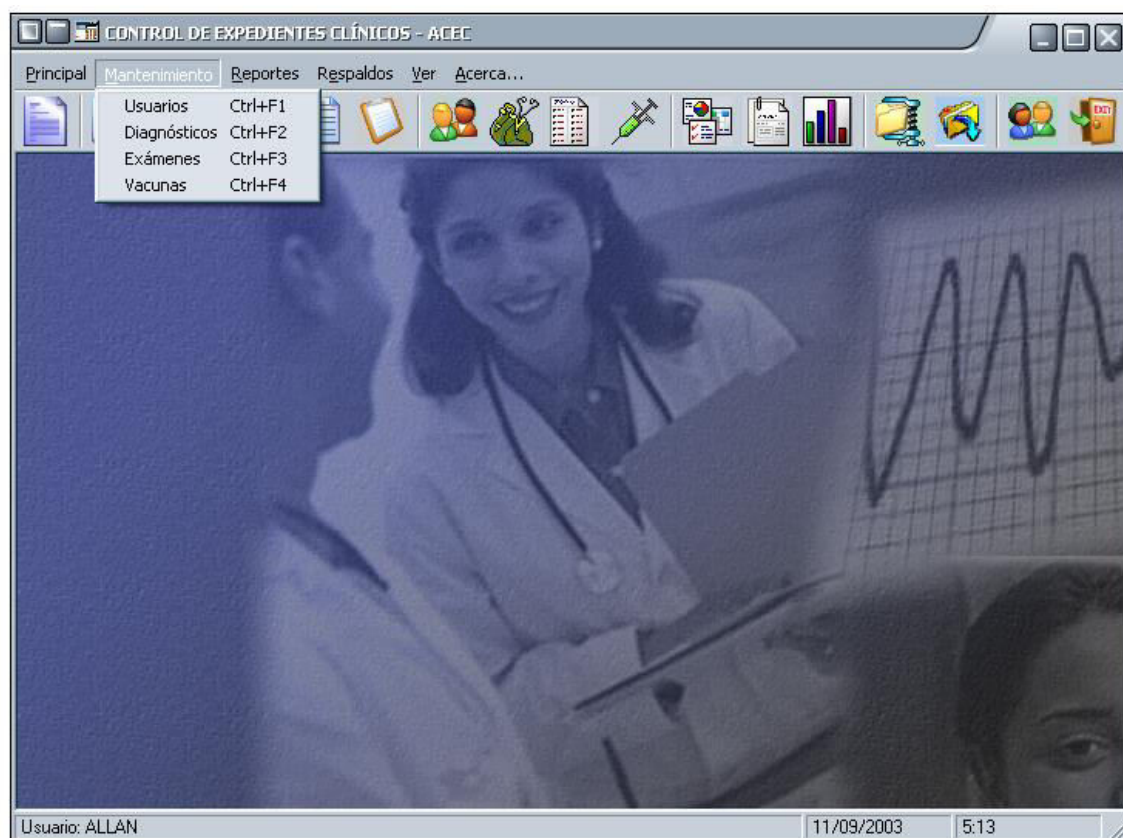
La pantalla principal muestra una ventana debidamente identificada. En la barra de menú se muestran todos aquellos títulos de menús correspondientes a las áreas son cubiertas por la aplicación. Asimismo se incluye una barra de herramientas para agilizar el proceso de selección del módulo a utilizar. Desde aquí se puede ingresar a cualquier módulo siempre y cuando el usuario tenga el nivel de acceso adecuado.

- **Submenú Principal.**



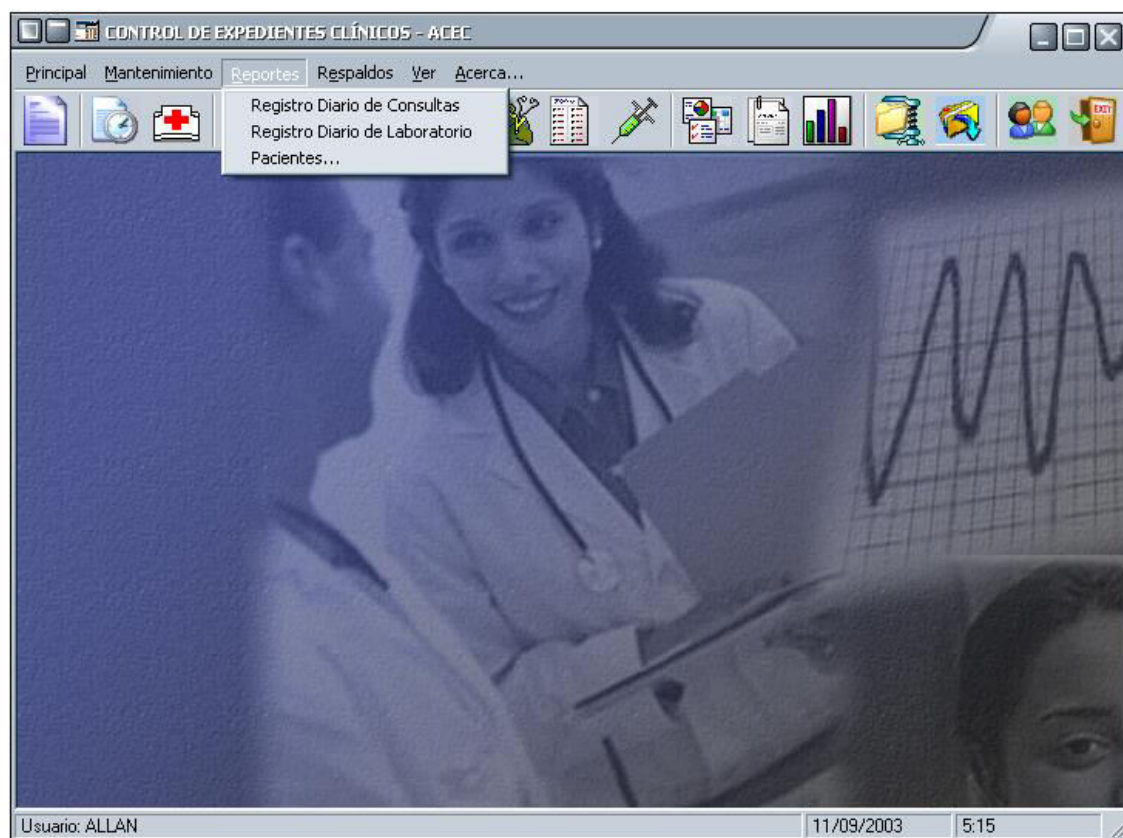
Este submenú contiene las funciones principales de la aplicación en cuanto al control de expedientes, desde aquí se puede ingresar tanto al Control de Expedientes, como a la preparación del Historial Clínico, Consulta de Historiales, Registro Diario de Laboratorio, además de poder cerrar la sesión e iniciarla con otro usuario con un nivel de autorización igual o diferente.

- **Submenú Mantenimiento.**



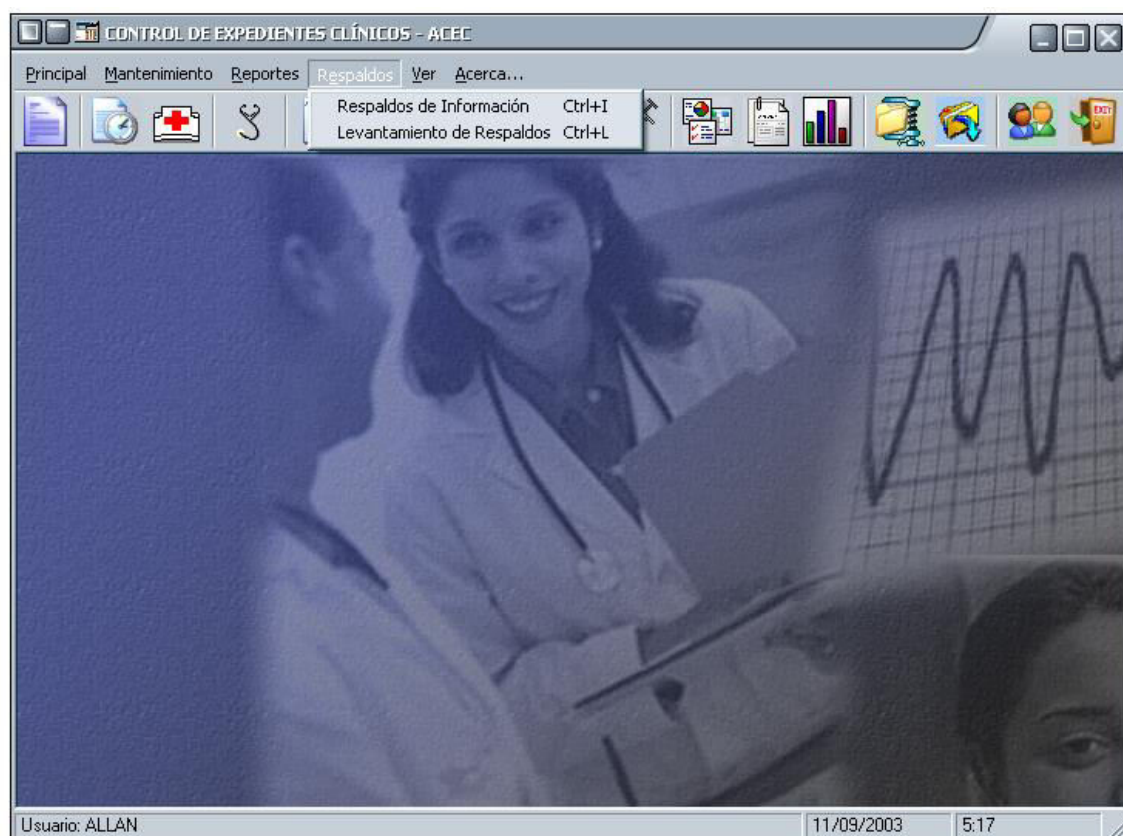
El submenú mantenimiento permite ingresar a los diferentes tipos de mantenimiento, ya sea de usuarios, diagnósticos o tipos de exámenes. Se incluyen para mayor facilidad de acceso atajos por medio del teclado, los cuales permiten mediante una combinación de teclas, un rápido acceso al módulo deseado.

- **Submenú Reportes.**



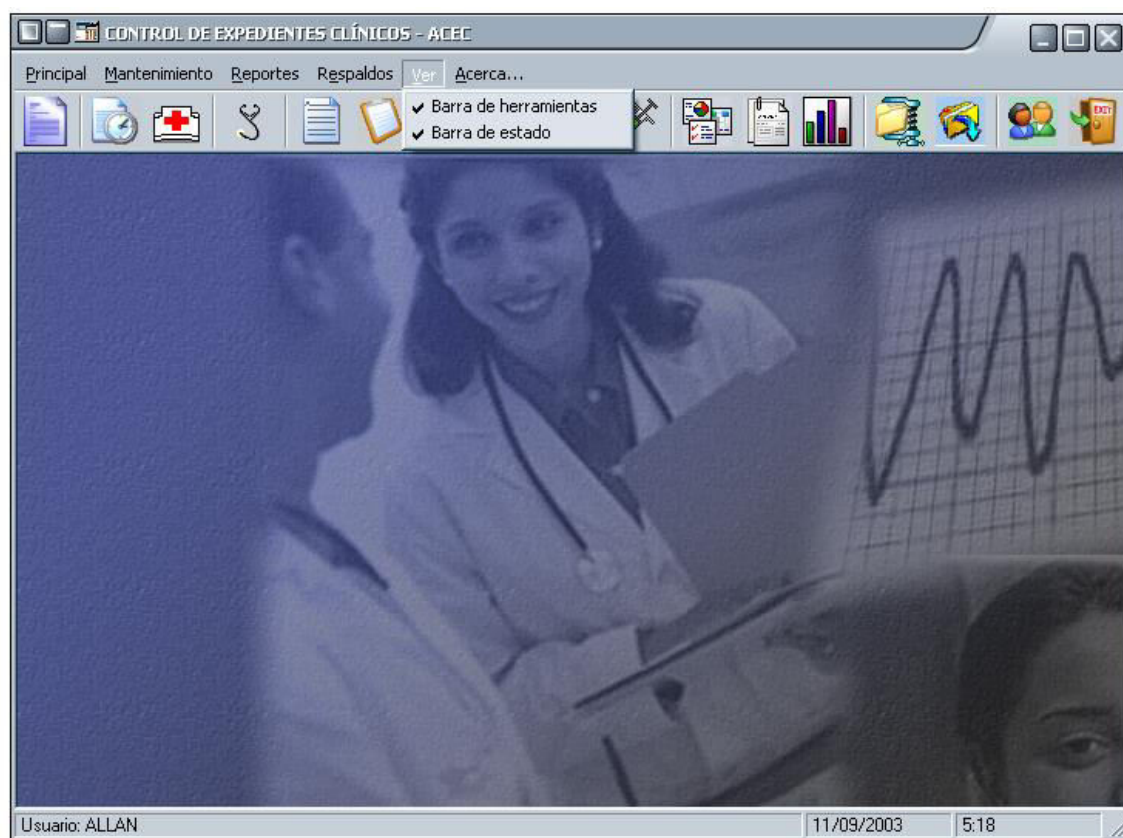
Mediante este submenú se pueden acceder a los diferentes reportes que la aplicación genera a partir de las consultas médicas y las actividades de laboratorio que se registran a diario.

- **Submenú RespalDOS.**



En el submenú respaldos se presentan las opciones de realización de respaldo y consulta de los mismos, los cuales pueden ser guardados en el dispositivo de almacenamiento que se disponga o en último caso en un subdirectorío del disco duro.

- Submenú Ver.



Para una mayor flexibilización de la aplicación, se presenta al usuario la opción de deshabilitar tanto la barra de herramientas, como la barra de estado en el caso de que el usuario lo requiera.

- Pantalla Ficha de Identificación.

FICHA DE IDENTIFICACION

EXPEDIENTE No 3 FECHA 25/06/2003

A. DEL PACIENTE:

NOMBRE(S): Jose Mauricio APELLIDOS: Cortez Cruz

2. SEXO: M Eec. NACIMIENTO 14/04/1975 TIPO: C NUMERO: 02-05-0031946
C = 'CIP', D = 'DUI', N = 'NIT', E = 'C. Electoral'

Ocupacion: Carpintero DEPARTAMENTO: SAN SALVADOR MUNICIPIO: AGUILARES

DOMICILIO DEL PACIENTE: Pje 13 no 43 col 5 de noviembre

B. DE LA FAMILIA:

NOMBRE DEL PADRE: Jose Adalberto Cortez

NOMBRE DE LA MADRE: Maria Alicia Cruz

ESTADO CIVIL: SOLTERO NOMBRE CONYUGE: Ninguno

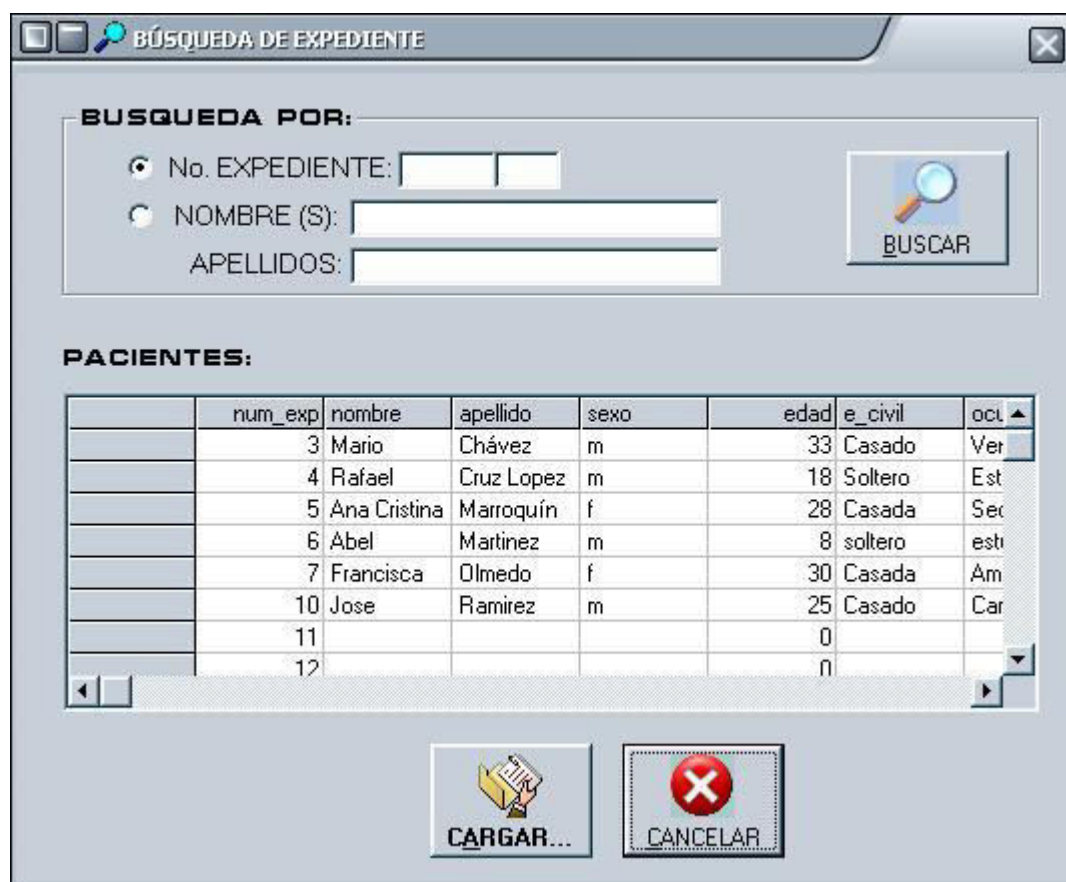
NOMBRE DEL RESPONSABLE: Jose Adalberto Cortez

Botones: NUEVO, GRABAR, EDITAR, ELIMINAR, IMPRIMIR, CERRAR

Registro: 1

Esta pantalla permite ingresar al sistema los datos personales de un paciente nuevo, además de consultar, modificar datos o eliminar un registro existente. Cuando el expediente es almacenado, dicha información queda disponible para su utilización al momento de la consulta médica.

- Pantalla Búsqueda de Expediente.



BUSQUEDA POR:

☒ No. EXPEDIENTE:

☐ NOMBRE (S):

APELLIDOS:

BUSCAR

PACIENTES:

num_exp	nombre	apellido	sexo	edad	e_civil	ocl
3	Mario	Chávez	m	33	Casado	Ver
4	Rafael	Cruz Lopez	m	18	Soltero	Est
5	Ana Cristina	Marroquín	f	28	Casada	Sec
6	Abel	Martinez	m	8	soltero	esti
7	Francisca	Olmedo	f	30	Casada	Am
10	Jose	Ramirez	m	25	Casado	Car
11				0		
12				n		

CARGAR... **CANCELAR**

Por medio de esta pantalla, el usuario realiza la búsqueda de un expediente ya sea por medio del número de expediente asignado, o por los nombres y apellidos del paciente, y se accede a ella por medio del botón “búsqueda” ubicado los formularios principales de la aplicación. Una vez que se ha encontrado al paciente, se cargan los datos al formulario desde el cual fue llamado, quedando estos a disposición del usuario.

- **Pantalla Preparación de Historial Clínico.**

PREPARACIÓN DE HISTORIAL

EXPEDIENTE No:

NOMBRE (S):

APELLIDOS:

EDAD:

Sexo:

 TEMPERATURA:

ESTATURA:

PESO:

PRESION ARTERIAL:

PULSO:

RESPIRACIÓN:

 **GUARDAR**

 **CANCELAR**

La pantalla de preparación de Historial permite actualizar la información concerniente al estado físico del paciente previo a la consulta médica, para que dicha información sirva de apoyo al médico.

- Pantalla Verificación de Cupos.

Codigo	Nombre	Apellidos	Fecha	Citas	Capacidad
ALLAN	ALLAN	MARTELL	11/09/2003	2	0

Nº de Expediente del paciente:

Código del Medico:

Asignar...

ACEPTAR

El propósito de esta pantalla es presentar la información relacionada con los pacientes citados en una fecha específica para cada médico y así determinar la disponibilidad de un médico ya sea general o de especialidades, de atender a un paciente que se presente sin cita.

- Pantalla de Historial Clínico.

Consulta Médica

1. ANAMNESIS:
NO TIENE ANTECEDENTES

2. EXAMEN FISICO:
DOLOR EN LA ESPALDA BAJA

3. ESTADO NUTRICIONAL:
PRESENTA DESNUTRICIÓN

4. INDICACIONES:
SE RECOMIENDA UNA BUENA ALIMENTACIÓN, USO DE VITAMINAS A, C, Y HACER UN POCO DE EJERCICIO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD.

VACUNAS...

DIAGNÓSTICO...

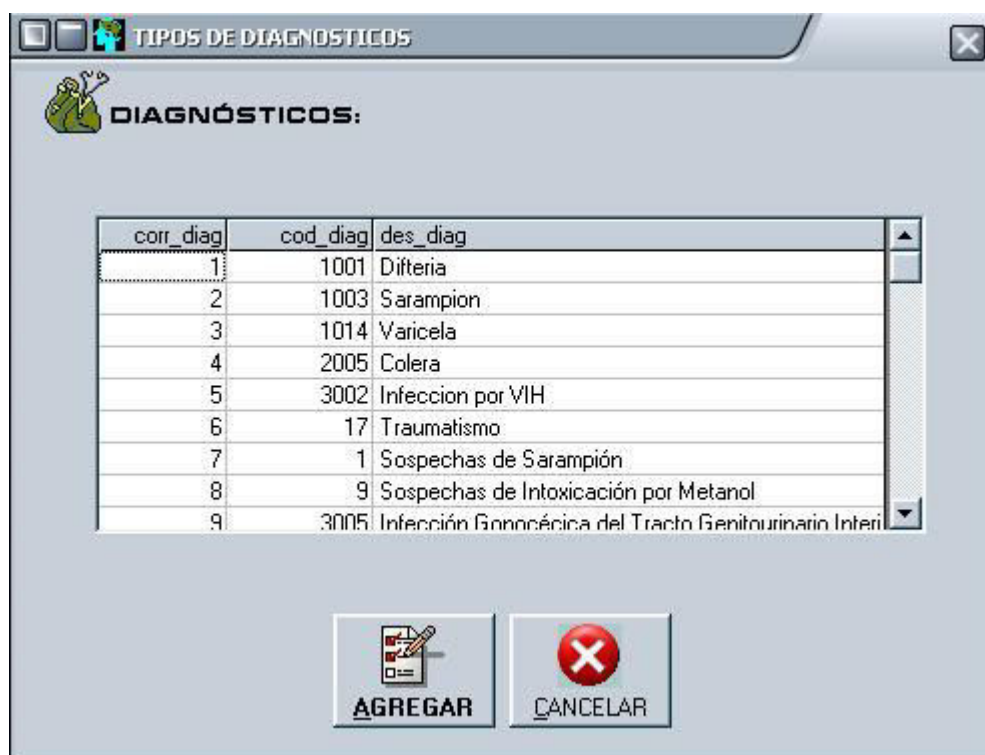
EXÁMENES...

SALIR

GUARDAR **CANCELAR**

Mediante esta pantalla el médico agrega la información que resulta del proceso de consulta, establece el diagnóstico y ordena los exámenes de laboratorio. Si la consulta no es por primera vez, puede consultar los historiales de consultas previas para determinar el seguimiento del paciente.

- Pantalla Tipos de Diagnósticos.



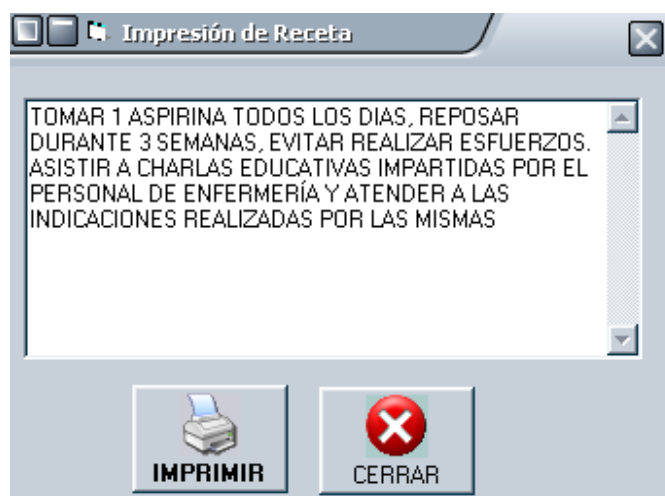
Esta pantalla se presenta al personal médico al momento de ingresar los diagnósticos de la consulta, para que seleccione el adecuado al padecimiento del paciente y sea anexado al historial clínico.

- **Pantalla Tipos de Exámenes.**



La pantalla de búsqueda de examen permite al usuario seleccionar los exámenes que recomendará al paciente en la consulta médica. Por medio de un botón en el Historial Clínico se tiene acceso a esta pantalla para agregar el examen deseado y puede volver cuantas veces se requiera, hasta completar los exámenes que desee indicar.

- **Pantalla Generación de Receta.**



Mediante esta pantalla, el médico podrá elegir entre imprimir las indicaciones o cancelarlas. Sin embargo dichas indicaciones quedarían almacenadas en el historial del paciente en el caso de que el médico decida consultarlas posteriormente.

- **Pantalla Control de Citas.**



Pantalla que permite al médico generar la próxima cita del paciente verificando para ello los cupos disponibles para una fecha determinada y el estado de dichos cupos.

- Pantalla Registro Diario de Laboratorio.

REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO

BUSQUEDA POR:

☐ No. EXPEDIENTE:
☒ No SOLICITUD:

NOMBRE (S):
 APELLIDOS:

 **BUSCAR**

EXÁMENES INDICADOS:

	corr	cod_ex
▶	15	201
	15	501

REGISTRO DIARIO: 

	num_exp	num_cons	corr	cod_ex	fecha
▶	0	0	15	201	08/09/2003
	0	0	15	501	08/09/2003

 **GRABAR**
 **ELIMINAR**
 **CERRAR**

Permite agregar, y eliminar registros de pacientes tanto registrados como no registrados que requieren exámenes de laboratorio.

- **Pantalla Solicitud de Examen.**

cod	cod_ex
5	101
5	102

Esta pantalla se utiliza para agregar nuevas entradas al registro diario, y es destinada a pacientes que no tienen expediente clínico y que solo requieren de exámenes de laboratorio. Una vez se han ingresado los datos personales del paciente, se agregan los exámenes que éste solicita.

- **Pantalla Mantenimiento de Usuarios.**

MANTENIMIENTO - Usuarios

USUARIOS:

No.:

NOMBRE:

USUARIO:

CLAVE: 8 Caracteres Máximo (Números o Letras)

NIVEL:

☐ ACTIVO
☐ NO ACTIVO

NUEVO **GRABAR** **MODIFICAR** **BUSCAR** **CANCELAR**

Usuarios

Permite al administrador del sistema crear cuentas de usuario y modificarlas en el momento que se necesite. Las cuentas de usuario no pueden ser eliminadas, lo único que puede hacerse es desactivarlas para que el usuario no pueda ingresar al sistema, pero la cuenta sigue existiendo y puede volverse a activar si se desea.

- **Pantalla Mantenimiento de Diagnósticos.**

MANTENIMIENTO - Diagnósticos

DIAGNÓSTICOS:

CÓDIGO: 11 TIPO: 1

CÓDIGO ESPECÍFICO: S/C

DESCRIPCIÓN: AHOGADOS(muertes)

NUEVO **GRABAR** **MODIFICAR** **CERRAR**

Diagnóstico: 1

Esta pantalla es utilizada para actualizar la tabla de diagnósticos, la cual mantiene la parametrización de los diagnósticos que el médico utiliza al momento de la consulta para diagnosticar el padecimiento al paciente siendo posteriormente reportado por medio del Registro Diario de Consultas.

- **Pantalla Mantenimiento de Exámenes.**

MANTENIMIENTO - Exámenes

EXÁMENES:

CÓDIGO: 101 NOMBRE: Hemograma Completo

TIPO DE EXAMEN: HEMATOLOGIA

NUEVO **GRABAR** **MODIFICAR** **ELIMINAR** **CERRAR**

◀ ▶ Tipo de Examen: 1 ▶ ▶

La pantalla mantenimiento de exámenes permite al administrador, agregar, modificar y eliminar registros de exámenes clínicos que serán utilizados por el personal médico al momento de una consulta para generar una orden de examen.

- Pantalla Reporte Diario de Consulta Médica.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN E INFORMACIÓN

REGISTRO DIARIO DE

Unidad de Salud de San Miguelito San Salvador 01

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO UBICACION (MUNICIPIO O CANTON) CODIGO DEL ESTABLECIMIENTO

No. DE ORDEN	NUMERO DEL EXPEDIENTE CLINICO	RESIDENCIA				A R E A	S E X O	EDAD			DIAGNOSTICO
		DEPARTAMENTO	CODIGO	MUNICIPIO	CODIGO			A Ñ O S	M E S	C O N S	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
01	004852-1999	San Salvador	01	San Salvador	11	1	M	40	11		Diarrea con Gastro
02	002301-2003	San Salvador	01	San Salvador	11	1	F	15	02		Intoxicacion alimen
03	000631-2002	San Salvador	01	San Salvador	11	1	M	25	03		Hepatitis A
04	001694-2000	San Salvador	01	San Salvador	11	1	F	20	01		Fiebre Tifoidea y P
05	007476-2003	San Salvador	01	San Salvador	11	1	F	31	08		Infección por VIH p
06	005754-2003	San Salvador	01	San Salvador	11	1	F	31	08		Paludismo

Esta pantalla permite el usuario visualizar el Registro Diario de Consulta Médica previamente en pantalla antes de enviarlo a impresión o cancelarla si lo desea.

- Pantalla Reporte Diario de Actividades de Laboratorio.

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
Y ASISTENCIA SOCIAL
UNIDAD DE ESTADISTICAS DE SALUD
FORMA FLC-1

San Salvador Unidad de Salud de San Miguelito 01

LOCALIDAD NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO CODIGO ESTABLECIMIENTO

No. ORDEN	IDENTIFICACION DE LA PERSONA				FECHA			PROCEDENCIA (P)	PROCEDIMIENTO
	NOMBRE	EDAD	SEXO	EXPEDIENTE	D	M	A		
01	Jose Luis Hernandez Alfaro	40	M	004852-1999	15	06	03	Externa	Ex. General de Orin
02	Ana Maria Guevara López	15	F	002301-2003	15	06	03	Externa	Recuento de Plaque
03	Mario Ernesto Rodríguez Mendez	25	M	000631-2002	15	06	03	Externa	Ex. General de Orin
04	Maria Estela Chacón Flores	20	F	001694-2000	15	06	03	Externa	Ex. General de Hec
05	Carmen Elena Vasquez de Morales	31	F	007476-2003	15	06	03	Externa	Serología de Sífilis

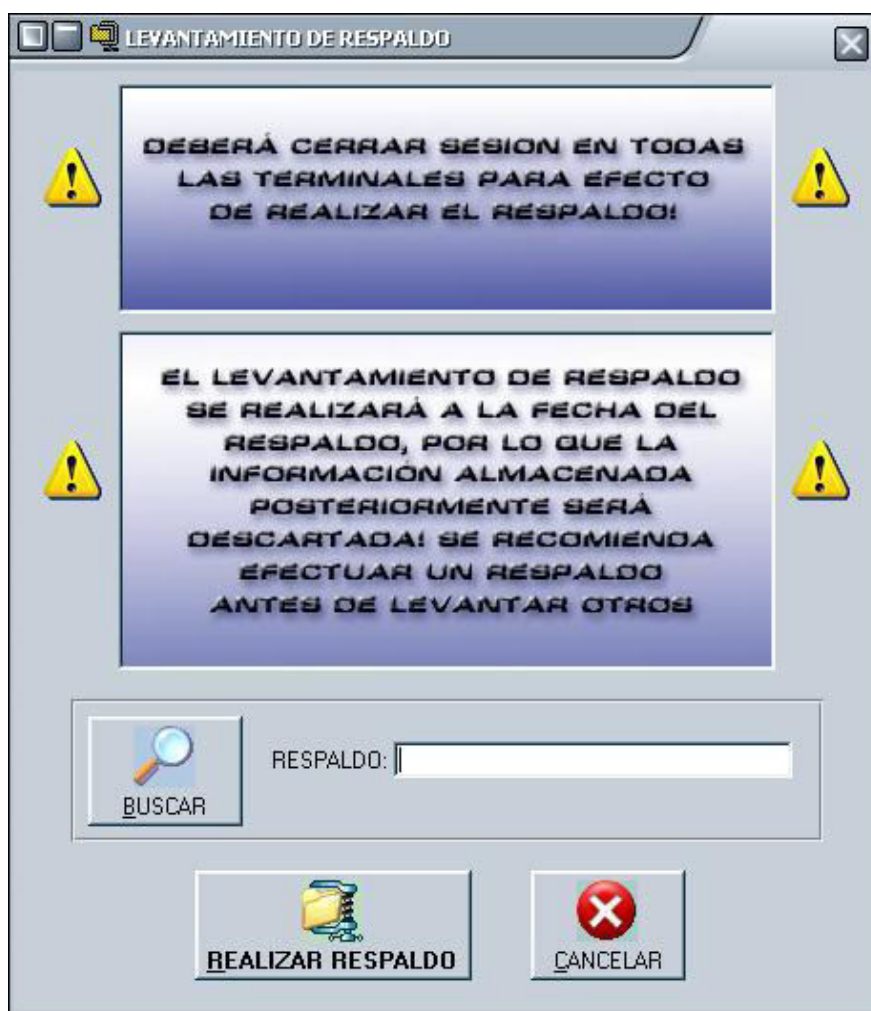
Esta pantalla permite el usuario visualizar el Registro Diario de Actividades de Laboratorio previamente en pantalla antes de enviarlo a impresión o cancelarla si lo desea.

- Pantalla Respaldo de Información



A través de esta pantalla, el usuario puede realizar un respaldo de la información almacenada en la base de datos en el momento que lo desee y en base a la fecha en la que se lleve a cabo y que es automáticamente colocada por la aplicación.

- Pantalla Levantamiento de Respaldo



La pantalla de levantamiento de respaldo permite al usuario recuperar la información de un respaldo hecho con anterioridad. Para consultar un respaldo, primero debe hacerse uno de la información actual para evitar la pérdida de información, ya que al consultar un respaldo de fecha anterior se perderán todos los cambios realizados desde esa fecha a la actual debido a que los datos serán actualizados a esa fecha.

- Pantalla Examen de Heces.

LABORATORIO CLINICO - Examen de Heces

EXPEDIENTE No.: EDAD:

NOMBRE: FECHA:

COLOR: LEUCOCITOS:

CONSISTENCIA: RESTOS ALIMENTICIOS MACROSCOPICOS:

MUCUS: RESTOS ALIMENTICIOS MICROSCOPICOS:

HEMATIES:

<u>METAZOARIOS</u>	<u>PROTOZOARIOS</u>	<u>ACT</u>	<u>QUIST</u>
ASCARIS:	ENTAMOEBAS HISTOLYTICA:		
TRICOCÉFALOS:	ENTAMOEBAS COLI:		
UNCINARIAS:	CHILOMASTIC MESNELLI:		
OXIURAS:	ENDOLIMAX NANA:		
STRONGILOIDES:	IODAMOEBAS BUTSCHILII:		
TENIAS:	GIARDIA LAMBIA:		
OTROS:	TRICHOMONAS HUMANIS:		

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE:

NOMBRE:

 **GUARDAR**  **CANCELAR**

Pantalla de uno de los cinco exámenes de laboratorio, cuyos resultados se almacenan en el Registro Diario de Laboratorio para que el médico pueda analizarlos al momento de una consulta médica.

3.2.4. Diseño de Controles.

Los controles aseguran la protección de los sistemas contra una variedad de peligros y abusos potenciales. Además una combinación y niveles adecuados de controladores apoyan la eficacia y eficiencia de las operaciones, y la integridad y la exactitud del procesamiento de datos. El saber donde se encuentran y cuales son los principales puntos vulnerables de los sistemas de información, ayuda a establecer una estrategia de controles.

Controles de Entrada.

Son establecidos cinco objetivos que sirven de guía para el diseño de entrada y salida, los cuales permiten controlar la cantidad de entrada requerida, evitar los retrasos, controlar los errores y mantener la sencillez de los pasos necesarios.

Lineamiento para la captura de datos

Existen dos tipos de datos que deben proporcionarse como entradas cuando se procesan las transacciones:

- **Datos Variable:** Son aquellos datos que cambian para cada transacción o toma de decisión.
- **Datos de Identificación:** Es el dato que identifica en forma única el artículo que esta procesando. (el dato de identificación de artículo en cada registro de transacción se denomina llave).

Además los procedimientos de entradas no deben requerir lo siguiente:

- **Datos constantes:** Datos que son los mismos para cualquier transacción.
- **Detalle que el sistema puede recuperar:** Son los datos almacenados que el sistema puede recuperar con rapidez de sus archivos.
- **Detalle que el sistema puede calcular:** Son los recursos que se pueden producir al pedir que el sistema utilice combinaciones de datos almacenados proporcionados.

Diseño de Documento Fuente.

El documento fuente es la forma en que inicialmente se capturan los datos. Para diseñar el documento fuente se debe decidir qué datos capturar, utilizando para ello los lineamientos señalados en la sección anterior. Una vez hecho esto se puede desarrollar una forma para el documento en el que se muestre qué datos van a incluirse y dónde

serán colocados.

- **Formas:** La forma organiza el documento a colocar la información importante donde mas llame la atención y establece la secuencia apropiada de datos.
- **Títulos y Capturas de Datos:** Los títulos tienen que ser breves pero fáciles de comprender, con términos estándares que conozcan todas las personas que utilizan la forma.

Métodos de Codificación.

Código de clasificación colocan entidades separadas, como eventos, personas u objetos, en grupos distintos que reciben el nombre de clases.

- **Códigos Funcionales:** Los códigos de funciones señalan las actividades o trabajos a efectuar sin proporcionar todos los detalles.
- **Códigos en Secuencia:** Son números o letras asignados en secuencia. Ellos indican el orden en el que ocurrirán los eventos.
- **Códigos Mnemónicos:** Los códigos mnemónicos usan letras y símbolos del producto para descubrirlo en una forma visual, por ejemplo usar el código TV-

CL-21 para describir un televisor de color de 21 pulgadas.

Validación de Entrada.

Los diseños de la entrada tienen como finalidad ayudarnos a reducir las posibilidades de cometer errores o equivocaciones durante la entrada de datos. Estos deben detectarse antes de guardar los datos o procesarlos. Tres categorías principales de métodos tienen que ver con la verificación de la transacción y el cambio de estos últimos.

- **Verificación de la Transacción:** Lo primero y lo más importante es identificar todas las transacciones que no son válidas. Las transacciones pueden caer en esta categoría porque están incompletas, no autorizadas e incluso fuera de lugar.
- **Verificación de los Datos de Transmisión:** Aún las transacciones válidas pueden contener datos que no lo son. Existen cuatro métodos para validar los datos:
 - *Prueba de existencia:* Algunos de los campos de datos de las transacciones se han diseñado para no quedar vacíos o en blanco. Las pruebas de existencia examinan los campos esenciales para determinar que estos

obtengan datos.

- *Prueba de limites y rangos:* Las pruebas limites sirven para validar la cantidad mínima o máxima aceptable para un dato. Las pruebas de rango validan tanto los valores mínimos como máximos.
- *Prueba de combinación:* Las pruebas de combinación ayudan a validar el hecho de que varios datos tengan al mismo tiempo valores aceptables; en otras palabras, el valor de un campo determina si son correctos los valores de los demás datos.
- *Procesamiento duplicado:* Los datos son procesados en dos áreas distintas o equipos diferentes, después de dicho procesamiento, los resultados se comparan para determinar su consistencia y exactitud.

Esquema de Seguridad.

- **Control de Entrada:**

Las contraseñas son únicas para los requerimientos funcionales de los departamentos involucrados para ingresar al sistema. Las pantallas de los módulos incluyen verificación de los datos durante su ingreso. Los campos protegidos de los programas incluyen una entrada no razonable de datos en la Base de Datos.

- **Tabla de Niveles de Seguridad:**

Se presenta una tabla de seguridad, que contiene los diferentes niveles y la posición o cargo que desempeñan las personas y así determinar las funciones que se permite efectuar una vez que han ingresado a la aplicación.

Nivel de Seguridad	Cargo	Función en el sistema
01	Administrador del Sistema	ACCESO TOTAL
02	Director / Personal Administrativo	Reportes, Modificación de Ficha de Identificación, Consulta de Historiales.
03	Archivista	Consulta/Modificación/Eliminación de Ficha de Identificación.
04	Médico General / Especialista	Consulta / Modificación de Historial.
05	Enfermera	Preparación de Historial Clínico.
06	Secretaria de Laboratorio	Consulta/Modificación/Eliminación de Registros de Laboratorio.

Tabla 21. Tabla de niveles de seguridad.

3.3. Desarrollo de la Aplicación para el Control de Archivo Clínico.

El desarrollo de la aplicación tiene como finalidad el garantizar el análisis y diseño antes mencionado con lo que se estaría estableciendo las bases necesarias para poder satisfacer las necesidades de las Unidades de Salud cuyos resultados se verán reflejados en el personal al agilizar el proceso de consulta del archivo clínico y por consiguiente a sus pacientes al sentirse satisfechos con la pronta atención.

3.3.1. Selección de Herramientas a Utilizar.

Una de las herramientas empleadas para el desarrollo de la aplicación es el lenguaje de programación Visual Basic versión 6.0. Se seleccionó este lenguaje en especial debido a que posee características diferentes a los demás lenguajes de programación y que lo hace aceptable al usuario en su trabajo diario. Entre los aspectos importantes considerados para la elección de Visual Basic podemos mencionar las siguientes:

- Visual Basic permite diseñar una interfaz de aplicación, utilizando la interfaz de Windows para darle a los usuarios un método consistente de interacción gráfica con la computadora. Logrando con esto un mayor entendimiento en su aplicación puesto que la información es presentada a los usuarios en un formato dinámico y

visualmente interesante.

- Visual Basic es un lenguaje interpretado más compilado, esto significa que las instrucciones del procedimiento y pueden ejecutarse tan pronto como son tecleadas, el interprete lee una línea de un procedimiento y envía las instrucciones apropiadas a la computadora para su ejecución. Cuando la línea está completa, el interprete se mueve a la siguiente línea, la interpreta y ejecuta.

Para la elección de Microsoft Access 2002 para el desarrollo de la Base de Datos hemos considerado lo siguientes aspectos:

- Microsoft Access 2002 tiene todos los elementos de un verdadero sistema administrador de Base de Datos y está al alcance del grupo para su utilización en el proyecto.
- Microsoft Access es el depositario de datos por excelencia con el que se interrelaciona el lenguaje de programación seleccionado Visual Basic 6.0.

3.3.2. Nomenclatura utilizada en la Aplicación.

Antes de iniciar la generación de código, Se estableció una nomenclatura estándar en la definición de nombres de controles dentro de la aplicación .Para ello, se ha atendido recomendaciones encontradas en el manual de visual Basic 6.0, la cual consiste en designar un mnemónico de 3 letras mayúsculas que indica el tipo de control seguido a continuación por el nombre del dato que contienen. Esta nomenclatura se presenta en la tabla siguiente.

Control	Nomenclatura	Ejemplo
Botón de comandos	CMD	CMDacceptar
Formas o pantallas hijas	FRM	FRMcontratos
Etiqueta	LBL	LBLcodigoparte
Menú principal	MDI	MDIprincipal
Reportes diseñados	RPT	RPTcobros
Caja de texto	TXT	TXTnomcliente

Esto permite comprender mejor la codificación utilizada, y el tipo de control que está involucrando en el código de la aplicación a desarrollar, lo que facilitará notablemente las actividades de mantenimiento.

3.3.3. Manuales de la Aplicación.

Debido a que la utilización de la metodología correcta para la documentación de sistemas es importante para fines de consulta y uso de la aplicación, se incluyen en el presente documento:

- Manual de Instalación de la aplicación.
- Manual del Usuario de la aplicación.

Ambos manuales pueden encontrarse en los anexos 14 y 15, y servirán de apoyo para facilitar tanto el proceso de instalación de la aplicación como el uso de la misma.

3.3.4. Especificaciones de Hardware y Software de la Aplicación.

Para que la aplicación funcione correctamente, se mencionan los requerimientos de hardware y software que el equipo de computación debe cumplir.

Especificaciones de Hardware.

Debido a que se establece independencia de los datos con la utilización de un administrador de bases de datos, el sistema puede instalarse en la plataforma cliente / servidor, lo que significa que la aplicación se instala localmente en cada computadora mientras que la base de datos se instala en un servidor central, siendo accesado por los usuarios para leer y escribir en la base de datos. Esta plataforma disminuye notablemente el tráfico por medio de la red local, ya que sólo viajan datos a través de la misma. Para esta plataforma definimos a continuación las especificaciones mínimas de hardware del servidor y clientes del sistema.

A) Cliente:

- *Procesador:* Pentium 133 MHz.
- *Espacio en disco duro:* 20 MB.
- *Memoria RAM:* 64MB (Windows 95/98/98SE/ME), 128MB (Windows XP/2000).
- *Sistema Operativo:* Windows 95/98/98SE/ME/2000/XP.

B) Servidor:

- *Procesador:* Pentium III 1.0 GHz.
- *Espacio en disco duro:* 20 GB.
- *Memoria RAM:* 128 MB

- *Sistema Operativo:* Windows NT 4.0 Server Windows 2000 Server.

Sin embargo, la aplicación puede ser instalado en una sola computadora juntamente con su base de datos, para lo cual las especificaciones del cliente se mantienen a diferencia del espacio disponible en disco duro que tiene que ser de 20GB por lo menos.

Especificaciones de Software.

Las recomendaciones de software son las siguientes:

A) Cliente:

- *Sistema Operativo:* Windows XP

B) Servidor:

- *Sistema Operativo de Red:* Windows 2000 Server.

Se recomienda la utilización del sistema operativo de red de Windows 2000 Server para el servidor y Windows XP para los clientes debido a las características de seguridad y estabilidad que poseen ambos sistemas.

3.3.5. Plan de Implementación.

Organización del Equipo de Trabajo para el Proceso de Implementación.

Como primer punto se debe verificar con que recursos cuenta actualmente la Unidad de Salud y generar una lista de lo que no se tiene; tomando en cuenta la adquisición del equipo necesario para la implementación se hará por medio de cartas para la donación a instituciones privadas u ONG'S; el tiempo estimado para ello según las investigaciones hechas en estas instituciones es de 20 días hábiles, desde que reciben la carta de petición de donación hasta la entrega oficial del equipo. También se debe determinar quienes estarán encargados del proyecto, cuando se realizara cada actividad y quién lo hará. El propósito es llevar una agenda detallada de las actividades a realizar.

Verificación de Requisitos Básicos para la Implementación.

Establecer una estrategia a seguir para la introducción de datos al sistema, se abrirán expedientes para comenzar a generar la base de datos pacientes y luego llenar el expediente con consultas mas recientes para generar el historial de cada paciente o el punto de partida será la fecha en la cual se comience a trabajar con el nuevo sistema.

Esta actividad será realizada por el grupo de trabajo el cual tendrá a cargo la implementación, con el apoyo del personal de la Unidad, el cual donará su tiempo libre para beneficio de la comunidad, en un tiempo estimado de tres fines de semana, en total 6 días.

Instalación del equipo de Hardware.

Esta actividad debe ser supervisada por un técnico en computación con conocimientos o experiencia en redes, por lo que tendrá a su cargo la instalación de 25 máquinas para estaciones de trabajo, 7 impresores y 1 servidor; además revisar cableado, conexiones, hardware y software para evacuar cualquier posibilidad que falta algo necesario antes de la instalación del sistema de información. El tiempo estimado para esta actividad es de 15 días hábiles, en base a las investigaciones hechas a expertos en instalaciones de redes y de acuerdo a la cantidad de máquinas a instalar.

Capacitación del personal de la Unidad de Salud sobre el manejo del Sistema Operativo.

La capacitación del personal debe ser realizada usando una combinación de pláticas, demostraciones, prácticas y estudio; que orienten a cada uno de los futuros usuarios del

sistema en el uso básico del sistema operativo con el que se trabajará, pues pocos de ellos cuenta con dichos conocimientos y esta capacitación les ayudará a tomar confianza en cuanto al manejo de una PC. La persona encargada del proyecto que imparta la capacitación debe ser un ente motivador inyectando confianza y seguridad al personal de la Unidad de Salud en cuanto al uso del equipo para que cuando el sistema de información sea instalado este no se vea disminuido en sus bondades por la actitud de los usuarios hacia el.

En este caso en particular recibirán capacitación: el director, archivista, médico consultante, enfermera y laboratorista ya que es necesario el conocimiento general de computación para el futuro manejo del sistema. Esta capacitación se realizará en las instalaciones de la Unidad en horas no hábiles, requiriendo para ello un tiempo estimado de cuatro fines de semana es decir un periodo de 8 (ocho) días.

Instalación del Sistema de Información.

Esta actividad será todo un éxito si se siguen las instrucciones indicadas en el Manual de instalación; el cual esta anexado a este documento. Y será realizada por un programador o en su defecto por el encargado del proyecto; el tiempo estimado para ello es de 4 días hábiles, incluyendo la asignación de usuarios.

Pruebas al Sistema ya Instalado.

Estas consisten en comprobar puntos de red, conexiones de la aplicación con la base de datos, la comunicación entre máquinas, la impresión de reportes, ejecución normal del sistema con todos los subsistemas, visualización adecuada de las ventanas del sistemas, etc. Puede decirse prueba de rutina para el sistema instalado.

Capacitación del personal sobre el manejo del Sistema de Información.

Esta actividad se llevará acabo con el objeto de preparar a los usuarios en cuanto al manejo del sistema de información haciendo que se familiaricen con él, lo conozcan y lo interactúen de modo que desaparezcan en la medida que sea posible un rechazo para el mismo, y también para que los usuarios den sus respectivos aportes u observación.

Introducción de Datos.

Para esta actividad se necesitará contratar a cuatro digitadores a tiempo completo esto significa que trabajan de lunes a viernes de 8 de la mañana a 4 de la tarde y sus funciones serán la introducción de datos al sistemas. El personal de la unidad dará apoyo

en cuanto a la digitación los fines de semana (sábado y domingo) y les servirá de capacitación también en cuanto a la introducción de datos. Todo esto para lograr la finalización de esta etapa en dos meses como máximo.

Vigilancia del Sistema.

Se monitoreará el sistema antes, durante y después de ser instalado; para verificar su funcionamiento y correcto uso; esta actividad la realizará el encargado del proyecto durante los dos meses posteriores a la instalación de la aplicación, al finalizar estos 2 meses se elaborará un informe con todas las observaciones respectivas y será entregado al director de la Unidad de Salud.

Perfil de Recurso Humano.

Adicionalmente a las actividades anteriores se propone el perfil del recurso humano necesario para continuar con el proyecto en la fase de implementación.

Recurso Humano	Perfil
<i>Técnico Programador</i>	Encargado de las fases de instalación de equipo, instalación de la aplicación y pruebas de instalación ,capacitación del personal y supervisión de la introducción de data al sistema. Esta persona debe poseer las siguientes características: • Experiencia en programación con visual Basic 6.0 • Experiencia en instalación de redes Windows. • Capacidad de análisis y resolución de problemas . • Habilidad para darse a comprender con los demás y poseer experiencia comprobable de enseñanza mínima de un año sobre el uso de equipo informático. • No menor de 25 años.
<i>Usuarios / Operadores</i>	Son los que deberán operar cada uno de los módulos del sistema y serán los responsables de mantenerlo actualizado, serán capaces de ayudar en la fase de introducción de data al sistema. Las cuatro personas que deben ser contratadas para colaborar con la introducción de los expedientes clínicos existentes, tienen que poseer experiencia mínima de dos años comprobable en el área de digitación o maquila de datos.

3.4. Capacidades de los Equipos Actuales de Computación.

El equipo actual de computación con que cuenta la Unidad de Salud está compuesto por 4 máquinas y 4 impresores que se encuentran distribuidos de la siguiente forma: 2 computadoras y 2 impresores para el área de administración y las máquinas e impresores restantes en el área de Citotecnología. Las características de los equipos son las siguientes:

	ADMINISTRACIÓN	
	PC 1	PC 2
<i>Procesador</i>	Pentium / 166 Mhz	Pentium / 100 Mhz
<i>Disco Duro</i>	1.2 GB	1.0 GB
<i>Memoria</i>	32 MB	32 MB
<i>Unidad de CD</i>	24 X	24 X
<i>Disquetera</i>	3 ½ - 1.44 MB	3 ½ - 1.44 MB
<i>Monitor</i>	14 ”	14 ”
<i>Sistema Operativo</i>	Windows 95	Windows 95
<i>Impresor</i>	Inyección - Canon BJC 240	Inyección – Xerox DocuPrint P8e

Tabla 22. Equipo de Administración.

Las funciones que se realizan en los equipos descritos en la Tabla 13 son:

PC1: Reportes relacionados con los departamentos de Saneamiento Ambiental y Enfermería.

PC2: Reportes y documentación mixta relacionadas con los departamentos mencionados.

	CITOTECNOLOGÍA	
	PC 3	PC 4
<i>Procesador</i>	Pentium II / 233 Mhz	Pentium II / 266 Mhz
<i>Disco Duro</i>	2.0 GB	2.0 GB
<i>Memoria</i>	64 MB	64 MB
<i>Unidad de CD</i>	24 X	32 X
<i>Disquetera</i>	3 ½ - 1.44 MB	3 ½ - 1.44 MB
<i>Monitor</i>	14 ”	14 ”
<i>Sistema Operativo</i>	Windows 98	Windows 98 SE
<i>Impresor</i>	Inyección – Xerox DocuPrint P8e	Matricial

Tabla 23. Equipo de Citotecnología.

Las funciones que se realizan en los equipos descritos en la Tabla 23 son:

PC3: Informes estadísticos relacionados con la atención de citologías de la Unidad de Salud de San Miguelito y de otras unidades..

PC4: Informe mensual de Citologías.

Ninguna de las 4 computadoras esta interconectada con las demás mediante una red.

3.5. Consideraciones del Diseño de la Red LAN.

Antes de realizar el diseño de la red se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

3.5.1. Seguridad del Servidor.

Dentro del concepto de seguridad del servidor se pueden distinguir tres apartados.

- La Seguridad Física.
- La Seguridad de Acceso al Computador.
- La Protección de Acceso a los Datos.

Seguridad Física del Servidor.

El lugar donde va estar situado el servidor es sumamente importante para su seguridad.

Necesita estar protegido contra los distintos factores externos que pueden alterar el funcionamiento de la Red. Estos factores son: la electricidad estática, el calor, el polvo y

la humedad, los ruidos eléctricos, los altibajos de tensión y los cortes de corrientes, la suciedad, los incendios y el agua, así como protegerlos contra robo y destrucción.

- **Protección contra la Electricidad Estática.**

Se deben tomar algunas precauciones para proteger el servidor de las descargas estáticas, ya que el rendimiento de éste afecta a toda la Red. Entre las precauciones que se han de tomar está la de instalar el servidor sobre una superficie conectada a un toma de tierra. No se debe utilizar plásticos y materiales sintéticos, ya que genera electricidad estática.

- **Protección contra el Calor, el Polvo y la Humedad.**

El calor es un riesgo potencial para el buen funcionamiento del servidor. Para protegerlo, lo mejor es tener una buena instalación de aire acondicionado que mantenga la temperatura de la habitación entre 18° y 26° C. Estos aparatos son de mucha importancia para evitar que el equipo no sufra calentamiento en situaciones de largo trabajo.

También hay que tomar en cuenta una buena ventilación de la sala, que evite la acumulación de polvo. Así mismo, el aire acondicionado evitará una concentración grande de humedad que pueda interferir en el buen funcionamiento del servidor.

- **Protección contra Ruidos Eléctricos, Altibajos de Tensión y Cortes de Corriente.**

Los ruidos eléctricos son causados por la inconsistencia del suministro de la corriente del computador. Para proteger el servidor de los ruidos eléctricos, puede recurrirse a la instalación de una línea dedicada de suministro eléctrico.

No hay que conectar otros dispositivos a este suministro de corriente, porque puede generar ruidos que anulen las ventajas de la protección ofrecida por la fuente de corriente dedicada.

La conexión a la fuente de energía se ha de realizar con cable estándar de tres hilos, con el hilo de masa conectado a la tierra.

Para prevenir esto, lo mejor es complementar la instalación con un Sistema de Alimentación Ininterrumpida o UPS. El SAI permite al servidor continuar activo durante cierto tiempo ante un eventual corte de corriente. Puede también tomarse la protección de instalar un SAI en cada una de las estaciones de trabajo, que trabajen con aplicaciones críticas para protegerse de los daños producidos por la pérdida de datos

durante un corte de energía. Además, cada dispositivo de la red podría tener un filtro de energía eléctrica como protección de las sobretensiones.

- **Protección contra la Suciedad.**

Se debe proteger tanto de la suciedad en la sala donde se encuentra el servidor como de la suciedad que pueden generar los propios usuarios, hay que mantener la sala en un estado de perfecta limpieza para evitar que el polvo pueda concentrarse dentro del servidor y altere su correcto funcionamiento. Se debe asegurar que los usuarios tomen en cuenta que cualquier vertido de líquidos o de restos de alimentos sobre la pantalla y/o el teclado del servidor pueden producir distintos daños potenciales en el. También se deberá tener precaución con la ceniza de los cigarrillos tanto dentro del teclado como en la pantalla y el CPU, porque puede producir daños.

- **Seguridad contra Incendios y Agua.**

De que sirve tener bien protegido el servidor si no se cuenta con una buena protección contra incendios. En la sala donde se encuentre instalado el servidor, se recomienda instalar detectores de humo de alta sensibilidad y un sistema contra incendios a base de

gas halón a presión. Este sistema debe producir un aviso previo a su utilización porque provoca el apagado del incendio de forma inmediata por consumo de oxígeno de la sala.

También el servidor deberá estar protegido contra peligro de inundaciones y goteras que podrían provocar cortocircuitos eléctricos.

- **Protección contra Robo y Destrucción.**

Es muy importante que en la sala donde se encuentra el servidor haya una protección efectiva que imposibilite tanto el robo del equipo o de alguno de sus componentes como la posibilidad de algún atentado que provoque la destrucción de todo, o de alguna parte importante del servidor (tanto a nivel de Hardware como de Software). La información y el Software han de estar guardados en otras habitaciones cerradas y los disquetes se han de encontrar cerrados con llave en los cajones de los archivos o de las mesas.

- **Polarización a Tierra.**

La norma ANSI/TIA/EIA 607 define el esquema básico y los componentes necesarios para proporcionar protección eléctrica a los usuarios e infraestructura de las comunicaciones mediante el empleo de un sistema puesta a tierra adecuadamente instalado y configurado. El polo a tierra atenúa el daño de una sobrecarga o

cortocircuito, orientando el exceso de corriente hacia el exterior del sistema y protegiendo al operador.

TMBG (barra principal a tierra), se ubica en las “facilidades de entrada”. Es la que se conecta a la tierra del local o edificio, actúa como punto central de conexión de TMBG por edificio y esta debe ser de cobre.

3.5.2. Seguridad de Acceso al Computador.

La seguridad de acceso al computador se maneja a través de claves de accesos ; en cual solo pueden establecer sesión el personal autorizado, las claves pueden ser modificadas cada cierto periodo para seguridad de los usuarios.

3.5.3. Protección de Accesos de Datos.

La seguridad de los datos es importante dentro de una red, es por ello que se debe tomar en cuenta quienes tienen acceso a que tipo de información y quienes no.

Dentro del sistema operativo Windows 2000 Server ya viene incluido los mecanismos de seguridad como por ejemplo pedirle a los usuarios que introduzcan una contraseña cada vez que inician el sistema estén o no conectados al servidor. Además posee el

programa de administrador de usuarios que permite que cada máquina sea configurada para cierto número de usuarios, dando a cada uno de ellos su propio nivel de privilegios.

Otra función que posee de seguridad es el visor de eventos que consiste en un programa que le permite al administrador de la red; incluyendo la hora, fecha y tipo de infracción, así como el lugar donde ocurrió el evento y el nombre del usuario implicado.

Para los respaldos de la información se optó por los quemadores de CD ya que cada unidad de CD tiene una capacidad de hasta 700 MB de almacenaje al mismo tiempo tiene larga vida de duración.

3.5.4. Consideraciones del Cuarto de Comunicaciones.

Es el área dentro de un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el Sistema de Cableado de Telecomunicaciones. Debe ser capaz de alojar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado.

Características:

Se recomienda un Cuarto de Comunicaciones para uso exclusivo de equipo asociado. El espacio de este Cuarto no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de comunicaciones.

Cielos Falsos:

Se debe evitar el uso de cielo falso en los Cuartos de Comunicaciones.

Localización:

Se recomienda localizar el Cuarto de Comunicaciones en un área de acceso a todos los puntos de red; con el propósito de que se facilite la distribución de la red en el caso de una implementación; debe estar ubicada en un área que tengan acceso solo el personal autorizado para la seguridad de los equipos. La ubicación del equipo de comunicación y el servidor se debe encontrar libre de cualquier amenaza de inundación por lo cual se ubica en un área donde no pasa ninguna tubería de agua sobre o alrededor.

Seguridad:

Se debe mantener el Cuarto de Comunicaciones con llave en todo momento. Se recomienda asignar llaves al personal autorizado. Además se debe mantener el Cuarto de Comunicaciones limpio y ordenado. Se debe instalar detectores de humo.

Paredes:

Al menos dos de las paredes del Cuarto de Comunicaciones deben tener láminas de plywood A-C de 20 milímetros de 2.4m de alto. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable, mate y de color claro.

3.6. Diseño de la Red LAN Propuesta.

Con la información suministrada por la Unidad de Salud de San Miguelito, la recolectada en visitas realizadas y la proporcionada por los expertos se ha llegado a la siguiente especificación de requisitos:

Se pretende implementar una solución de cableado estructurado de acuerdo a las necesidades de la Unidad de Salud, consistente en la instalación de 25 puntos de Red.

Para ello:

- Se debe realizar el cableado en distribución de planta.
- Las rosetas dobles (dos bocas RJ45) e individuales (una boca RJ45).
- El cableado Categoría 5 de Clase “E”.
- El cableado que llega a los puestos de trabajo de cables de 4 pares UTP (Unshielded Twisted Pair) sin apantallar.
- Tendido horizontal no superior a 90 metros por puesto.
- Un Rack, Placas de Montaje y el Patch Panel.
- La instalación física del cableado se debe realizar en las canalizaciones que a tal efecto se instalen.
- El cableado de la parte eléctrica con tomas UPS .

3.6.1. Descripción General.

Cableado Estructurado.

Se propone una Red de Cableado Estructurado. Todos los elementos de cableado propuestos son para una solución extremo a extremo que supera las prestaciones especificadas en los estándares actuales de cableado (EIA/TIA 568A y B) preparada para soportar aplicaciones que utilizan más de un par de cobre de forma simultánea.

Algunas ventajas que el Cableado Estructurado proporcionaría a la Unidad de Salud de San Miguelito pueden ser:

- Debido a que el Sistema de Cableado Estructurado es independiente de la aplicación y del proveedor, los cambios en la Red y en el equipo pueden realizarse por los mismos cables existentes.
- Debido a que las rosetas estarán cableadas de forma distribuida en la Unidad de Salud, los movimientos del personal pueden hacerse sin modificar la base del cableado.
- Un Cuarto de Comunicaciones permite que los problemas de cableado o de Red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la Red.

Subsistema Horizontal:

El Cableado Horizontal se realizará mediante cable de Par Trenzado sin Apantallar (UTP) de 100 Ohm, compuesto por cuatro pares, con cubierta exterior de termoplástico y conductores 24 AWG aislados mediante material termoplástico. Esto añade flexibilidad al Sistema a la hora de la integración de aplicaciones de manera que no exista limitación cuando se requiera conectar un equipo de datos específico a un conector u otro de la roseta doble.

La longitud máxima de los cables se establece en 90 metros (podría superarse esta distancia en puntos muy concretos de la instalación. Su conexión en los paneles del Subsistema de Administración será tal que se deje cable suficiente para una reconexión.

Los cables serán terminados en el extremo de las rosetas en los correspondientes conectores del tipo RJ45 de alta densidad y de 8 posiciones, según la norma ISO 8877, que aceptarán cable 24 AWG mediante desplazamiento de aislante. El tipo de conector utilizado pertenecerá a la asignación de pinaje que será la definida por el esquema de conexionado EIA/TIA 568.

Cada conector RJ45 de cada roseta se etiquetará en ejecución mediante una letra, correspondiente al Cuarto de Comunicación, y un ordinal para el número de roseta (independientemente de la planta en que se encuentre), que debe coincidir con las etiquetas del Cuarto de Comunicación. El número total de rosetas dobles (dos módulos RJ45 por roseta) a instalar en puestos de trabajo será de 3 y rosetas individuales (un modulo RJ45 por roseta) será de 22.

Subsistema de Administración.

Este centro de cableado estará constituido físicamente por un Rack de 19 pulgadas, en el que se instalarán los Patch Panel Categoría 5 previstos.

Conceptualmente, el Patch Panel estará dividido en dos partes, ENTRADA y SALIDA:

- La entrada la constituirá la conexión a los equipos de datos que existan en el Cuarto de Comunicaciones.
- La salida estará conectada a todas las rosetas a las que se da servicio.

Todos los elementos quedarán perfectamente identificados por etiquetas con un código de colores, lo que facilita enormemente el mantenimiento. La instalación de todos los cables de este subsistema se realizará utilizando las reglas básicas de instalación del fabricante, a través de los conductos destinados a este fin y bajo canalización adecuada. Se tomarán todas las precauciones necesarias de separación entre cables de comunicaciones y cables eléctricos, para evitar posibles interferencias.

Canalizaciones:

No obstante, se ha presupuestado la canalización necesaria para el cableado de 25 puntos de Red. Esta consistirá en tubo de PVC corrugado para proteger el cableado dentro de cielo falso. La protección en pared consistirá en canaleta plástica.

Pruebas:

Se aplicarán los protocolos de pruebas oficiales para Cableado Estructurado en sus apartados correspondientes.

A continuación se detallan las pruebas que se realizarán para dar por efectiva la Red de Cableado Estructurado, así como asegurar el correcto funcionamiento de cualquier servicio integrable, que por especificaciones permite.

Estas son:

- **Paridad:**

Consiste en la continuidad par a par sobre cada uno de los cables.

- **Next:**

Mejor conocida como diafonía que consiste en la medida de inducción que un par ejerce sobre otro par.

- **Longitud:**

Consiste en dar la longitud de cada cable. Las pruebas serán entregadas de forma impresa por cada uno de los cables.

- **Procedimiento:**

Desde el Patch Panel hasta cada terminación de los cables instalados, se comprueba la continuidad de cada uno de los hilos, conectando cada parte del equipo a cada extremo del cable.

En caso de detección de fallo, se anotará en una tabla de resultados (para su trazado estadístico), especificando el tipo de fallo (pares abiertos, cambiados, cruzados o en corto). Solo se repetirán las pruebas en aquellos pares donde se detectara el fallo, anotando en la tabla de resultados su estado final.

3.6.2. Elementos de la Red LAN Propuesta.

Para el buen funcionamiento de la red de la Unidad de Salud se propone las siguientes especificaciones:

- **Topología de Red:**

Algunas ventajas de la Topología Estrella son la Fácil expansión, prolongaciones sin afectar el normal funcionamiento de la Red y menor costo a largo plazo. También cada estación de trabajo se conecta con su propio cable al Servidor.

- **Modelo Lógico:**

Cliente/Servidor. Porque el Servidor y el Cliente comparten la misma carga de almacenamiento y procesamiento.

- **Protocolo de Red:**

TCP/IP. Protocolo estándar de Internet, se a adaptado para utilizarse en redes internas.

- **Sistema Operativo de Red:**

Windows 2000 Server. Proporciona a los usuarios características superiores de seguridad , administración y estabilidad.

- **Sistema Operativo de Estaciones de Trabajo:**

Windows XP Profesional. Proporciona a los usuarios una plataforma rápida y estable.

3.6.3. Requerimientos de la Red Lan Propuesta.

Requerimientos	Características
Topología	Topología Estrella
Tipo de Protocolo	Protocolo de comunicación TCP/IP
Capacidad del Servidor	- Sistema Operativo Windows 2000 Server. -Procesador Pentium IV a 2.4 Ghz. -Memoria RAM de 512 MB. -Disco Duro de 60 GB.
Capacidad de Estaciones de Trabajo	- Sistema Operativo Windows XP Profesional. -Procesador Celeron a 1.4 Ghz. -Memoria RAM de 128 MB. -Disco Duro de 30 GB.
Dispositivo de Almacenamiento	- Unidad de CD Regrabable (CD – RW) de 700 MB
Protección	UPS centralizado regulador de 6KVA

Tabla 24. Requerimientos de Red Lan propuesta.

3.6.4. Distribución de Equipos de Planta para la Red Propuesta.

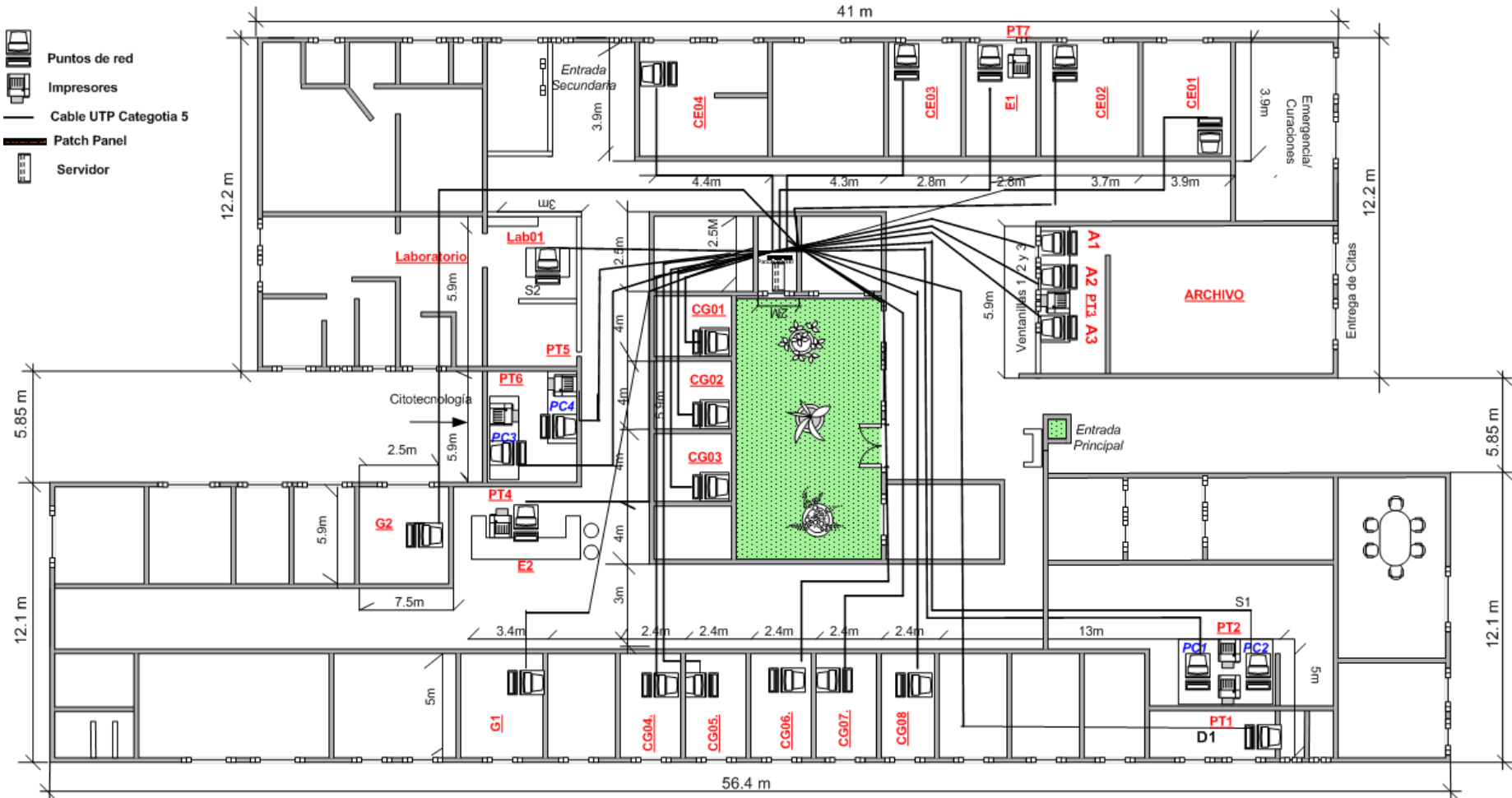


Figura 36. Distribución de equipos de planta para la red propuesta

Especificación de Puntos de Red.

Departamento	PC	Impresor	Servidor	Mts de Cableado	Switch
Dirección	1	-	-	43.5	-
Secretaría	2	2	-	73.0	-
Archivo	3	1	-	32.5	-
Clínica General 1 (CG01)	1	-	-	10.5	-
Clínica General 2 (CG02)	1	-	-	17.5	-
Clínica General 3 (CG03)	1	-	-	18.0	-
Clínica General 4 (CG04)	1	-	-	29.5	-
Clínica General 5 (CG05)	1	-	-	29.5	-
Clínica General 6 (CG06)	1	-	-	27.4	-
Clínica General 7 (CG07)	1	-	-	31.4	-
Clínica General 8 (CG08)	1	-	-	26.0	-
Clínica Especialidades 1 (CE01)	1	-	-	29.5	-
Clínica Especialidades 2 (CE02)	1	-	-	23.7	-
Clínica Especialidades 3 (CE03)	1	1	-	17.5	-
Clínica Especialidades 4 (CE04)	1	-	-	11.8	-
Laboratorio (Lab 01)	1	-	-	14.5	-
Citotecnología	2	2	-	26.5	-
Enfermería 1 (E1)	1	1	-	24.7	-
Enfermería 2 (E2)	1	1	-	24.7	-
Ginecología 1 (G1)	1	-	-	37.5	-
Ginecología 2 (G2)	1	-	-	35.7	-
Cuarto de Comunicaciones	-	-	1	-	2
TOTAL				584.7	

Tabla 25. Especificación de puntos de red.

3.6.5. Análisis Costo Beneficio.

Objetivo:

El objetivo de realizar un estudio de costo-beneficio es para determinar si es viable la inversión que se está presentando. El poder establecer los costos que conllevaría el implementar el diseño y comparar contra los beneficios que se pueden obtener al llevarlo a cabo, y así determinar si el proyecto es viable.

Costo de Equipo de Cómputo.

En el siguiente cuadro se detalla el costo de los equipos para la Red LAN propuesta:

Descripción	Cantidad	Precio(un.)	Totales
Equipo:			
Computadoras	21	\$380.00	\$7,980.00
Impresores Láser.	3	\$300.00	\$900.00
Servidor de Red.	1	\$4,500.00	\$4,500.00
Software:			
Sistema Operativo Windows XP Profesional.	21	\$320.00	\$6,720.00
Sistema Operativo 2000 Server.	1	\$990.00	\$990.00
Antivirus	21	\$13.00	\$273.00

Base de Datos Access 2002 (Microsoft Office XP Premium)	1	\$420.00	\$420.00
Recurso Humano:			
Capacitación	1	\$410.00	\$410.00
Respaldo:			
Quemador de CD	1	\$60.00	\$60.00
Imprevistos	10%		\$2,225.3
<i>Total</i>			\$24,478.30

Tabla 26. Costo de equipos de cómputo.

Costo de Equipo de Comunicación.

En el siguiente cuadro se detalla el costo de los elementos de comunicación para la Red LAN propuesta:

DESCRIPCION	CANT	SUBT	TOTAL
Switch, autosensing de 24 puertos.	1	\$250.00	\$250.00
Switch, autosensing de 8 puertos.	1	\$125.00	\$125.00
Rack de Pared para el montaje del equipo de comunicación.	1	\$144.00	\$144.00
Patch panel Categoría 5e o superior, para Rack de 24 puertos.	1	\$56.00	\$56.00
Patch panel Categoría 5e o superior, para Rack de 8 puertos.	1	\$25.00	\$25.00
Ordenadores de cable para Rack.	1	\$35.00	\$35.00
Patch cord de 3 pies Categoría 5e o superior moldeados.	25	\$1.50	\$37.50
Cable UTP Categoría 5e o superior.	2	\$61.00	\$122.00

Placas de montaje de uno (3) o dos (22) agujeros Categoría 5e o superior con tapa polvo.	3	\$1.10	\$3.30
	22	\$1.60	\$35.20
Conectores hembra RJ45 Categoría 5e o superior.	25	\$3.25	\$81.25
Número para las Placas y para el cableado UTP.	25	\$12.50	\$312.50
Cinta velcro para el ordenamiento del cableado en los Racks.	15	\$1.18	\$17.70
Canaletas de 60 mm.	25	\$13.59	\$339.75
Barra de Polarización de 3Mts	1	\$22.86	\$22.86
UPS 6 KVA	1	\$2,100.00	\$2,100.00
Mano de obra Incluye las siguientes actividades:			
Alambrado de salida de datos con cable UTP Cat 5e.	25	\$16.40	\$410.00
Armado de salida de datos con cable UTP Cat 5e.	25	\$4.10	\$102.50
Armado de Outlet Cat 5e.	25	\$1.00	\$25.00
Etiquetado de Patch Cord en Rack.	25	\$0.90	\$22.50
Etiquetado de Patch Panel.	25	\$4.10	\$102.50
Certificado de la Red.	25	\$4.00	\$100.00
Imprevistos		10%	\$446.96
<i>Total</i>			\$4,916.52

Tabla 27. Costo de equipos de comunicación.

El costo total para la implementación de la Red LAN en la Unidad de Salud de San Miguelito es de \$29,394.82. Tomando en cuenta un 10% de imprevistos.

En el costo de inversión de la Red Local, se toma en cuenta el equipo que posee actualmente la Unidad de Salud.

Beneficios.

Los beneficios se muestran en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION	CANT.	COSTOS	TOTAL ANUAL
Papelería			
Consultas (Ficha de Identificación)	10 Resmas	\$4.00	\$40.00
Ordenes de Exámenes con Expediente	5 Resmas	\$4.00	\$20.00
Ordenes de Exámenes sin Expediente	8 Resmas	\$4.00	\$32.00
Registros Diarios de Consulta Médica	15 Resmas	\$4.00	\$60.00
Registros Diarios de Actividades de Laboratorio	4 Resmas	\$4.00	\$16.00
Manejo del Expediente			
Traslado por Personal de Enfermería.	4,200 Horas/Año	\$0.30 P/Hora	\$1,260.00
Traslado hacia Consultorio Búsqueda de Expediente para Consulta.	2,800 Horas/Año	\$0.30 P/Hora	\$840.00
	320 Horas/Año	\$0.30 P/Hora	\$96.00
Búsqueda de Expediente por Perdida	16 Horas/Año	\$0.30 P/Hora	\$4.80
Anexo de Resultado de Exámenes al Expediente	160 Horas/Año	\$0.30 P/Hora	\$48.00
Investigación			
Análisis y Diseño de la Aplicación	720 Horas/Año	\$1.38 P/Hora	\$1,000.00
Desarrollo de la Aplicación	1,200 Horas	\$0.67 P/Hora	\$800.00

Diseño de la Red	480 Horas	\$0.83 P/Hora	\$400.00
TOTAL			\$4,616.80

Con esto se pretende mejorar el servicio y obtener los siguientes beneficios adicionales:

- Permitir mayor rapidez en la transmisión de datos, logrando así mayor agilidad y veracidad de la información.
- Obtener un mayor control en la manipulación de los Recursos Informáticos.
- La aplicación en el diseño de las Normas de Cableado Estructurado permitirá la escalabilidad futura de la Red.
- El beneficio que se obtendrá por medio del uso de un UPS centralizado, es principalmente proteger el equipo de la Red contra cambios drásticos de energía, evitar daños en el equipo y no perder información valiosa de la Unidad de Salud.
- Con la utilización del cable Categoría 5e, se tendrá mayor velocidad en la transmisión de la información.

Beneficiados de la Inversión.

Esta inversión traerá beneficios a dos entidades las cuales son:

- El personal de la Unidad.
- Los pacientes.

En primer lugar será beneficiado el personal de la Unidad de Salud ya que lograran una mayor factibilidad operativa por que será mas fácil y rápido el poder encontrar los archivos de los pacientes, logrando reducir tiempo y costo que lleva el hacer la manipulación de los expedientes en forma manual, también logrará controlar la seguridad e integridad de los expedientes ya que existen niveles de seguridad para el acceso de los expedientes; solo al personal autorizado.

En segundo lugar los pacientes que asisten a la Unidad de Salud, ya que reducirá tiempo de consulta, una mejor atención y seguridad en el control del expediente. Por otra parte se reducirá el costo de papelería ya que los registros serán almacenados en la base de datos, además podrá obtener reportes de una manera mas rápida y eficaz.

Proyección de Gastos Anuales.

Cant..	Descripción	Precio Unitario	Mensual	Anual
4	Cajas de discos	\$4.00	-	\$16.00
2	Resmas de Papel	\$3.88	\$7.76	\$93.12
3	Cartuchos para Impresora HP	\$130.43	-	\$391.29
2	Cintas para Impresora Matricial	\$5.00	-	\$10.00
1	Caja de CD-RW 700 MB	\$1.20	-	\$12.00
<i>Total</i>			\$7.76	\$522.00

Tabla 28. Proyección de gastos anuales.

3.6.6. Plan Alternativo.

Es recomendable tomar en cuenta un Plan Alternativo para estar preparados ante cualquier problema que pueda surgir en la Red LAN propuesta. Dicha red puede fallar produciendo pérdida de información y tiempo. Ante esta situación es necesario tomar las medidas de precaución siguientes:

- En caso que falle el servidor de la red, tener una máquina que un momento determinado pueda funcionar como servidor, dicha máquina tendrá que estar preparada con todos los programas o aplicaciones e información actualizada que posee el servidor de red.
- Tener Patch Cord disponibles para poder utilizarlos cuando se dañen los que están en uso.
- Poseer teclados, monitores, ratones, CPU con Sistema Operativo y aplicaciones instaladas, Módem, Switch, etc.; en existencia para poder hacer uso en cualquier emergencia.
- Se debe tener herramientas de monitoreo de la Red para saber si hay algún daño en la Red.

- Poseer un Antivirus actualizado mensualmente para la protección de la información, evitando la propagación de virus que puedan ocasionar pérdidas de información valiosa para la Unidad de Salud.
- Utilizar un UPS centralizado para un mejor control y además se debe poseer una buena planta eléctrica para que los cortes de energía no afecten la Red y ocasionen daños a la información que se manipula en la Unidad de Salud.

CONCLUSIONES GENERALES.

- Al implementar el sistema se ahorra recurso humano el cual podrá reorientarse a tareas de mayor beneficio social; debido a que los procesos se volverán más rápidos y eficientes.
- Con la aplicación, el expediente clínico de los pacientes será confidencial porque tendrá un acceso restringido para cada usuario, mediante el uso de un esquema de niveles de autorización en combinación con una palabra clave (password) para cumplir ese propósito.
- Se constató el interés por parte de los involucrados para mejorar los procesos actuales, mediante el uso de computadoras y de una aplicación para agilizar sus tareas.
- Se ha comprobado que los problemas planteados en la situación problemática en cuanto al manejo de expediente clínicos tienen gran incidencia en la calidad de atención que se brinda a los paciente ya que eso repercute en diferentes gestiones administrativas, por tanto se considera de suma importancia que se tomen medidas pertinentes para emigrar de un sistema manual a uno mecanizado.

- El sistema ofrece mantener al día la información contenida en los expedientes clínicos, generando así el registro diario de consultas y el registro diario de actividades de laboratorio.
- El sistema de información cumple con las necesidades expresadas por los empleados de la Unidad de Salud.
- Por medio de la Red de Área Local el personal de archivo dispondrá en el momento deseado de la información personal del paciente para realizar las consulta y modificaciones necesarias evitando pérdida innecesaria de tiempo en la verificación y búsqueda de dicha información y de este modo ya no habrá pérdida de tiempo al localizar dicho documento, ya que la red permitirá el fácil acceso a la información del paciente mediante el ingreso del número de expediente asignado.
- Por medio de la Red de Área Local el personal médico podrá enfocar su prioridad en dar atención a los pacientes ya que podrá disponer del historial clínico en el momento en que se necesite y de este modo ya no habrá pérdida de tiempo al localizar dicho documento, ya que la red permitirá el fácil acceso a la información del paciente mediante el ingreso del número de expediente asignado.

RECOMENDACIONES.

- Es recomendable que la implementación de la aplicación propuesta se haga efectiva para que la unidad comience a gozar de los beneficios que le proporcionará.
- El área de archivo debería ser actualizada lo más pronto posible con la aplicación para evitar que los casos de duplicidad de información continúen, los cuales invalidan la integridad de la información que la Unidad de Salud maneja.
- Una vez implantada la aplicación en la Unidad de Salud que se ha tomado como caso práctico y logrado el objetivo para el cual fue creado, sería recomendable que se implementara también en otras Unidades de Salud que tengan los mismos o similares problemas con el manejo de la información.
- Capacitar a todos los usuarios de la aplicación en cuanto al manejo de software para que el sistema no se vea disminuido en sus beneficios y ellos puedan sentirse más satisfechos con el.

BIBLIOGRAFÍA.

- Kendall y Kendall. Análisis y Diseño de Sistemas. 3ª. ed. Prentice-Hall. México, D. F., 1997. Pág. 7-13.
- Yourdon, Edward. Análisis Estructurado Moderno. 2ª. ed. Prentice-Hall. México, D. F., 1996. Pág. 157-281.
- Tanenbaum, Andrew S. Redes de Ordenadores. 2ª. ed. Prentice-Hall. México, D. F., 1993. Pág. 3-76.
- Tanenbaum, Andrew S. Sistemas Operativos Modernos. 2ª. ed. McGraw-Hill. México, D. F., 1996. Pág. 299-457.
- Stoltz, Kevin. Todo acerca de las redes de computadoras. Prentice-Hall. México, D. F., 1995. Pág. 24-289.
- Pressman, Roger S. Ingeniería del Software un enfoque práctico. 4ª. ed. McGraw-Hill. España, Madrid, 1998. Pág. 301-413.
- Vega Merino, Francisco Guillermo; et al. Tesis. Desarrollo de un sistema de información que administre los expedientes clínicos y epidemiológicos en las unidades de salud de El Salvador, caso práctico: Unidad de Salud de Tenancingo. Universidad Tecnológica de El Salvador, San Salvador, 2003. Pág. 87-178.

- Cabrera Alfaro, William Edgardo; et al. Tesis. Diseño de un sistema de control y seguimiento en la prestación de servicios y mantenimiento de equipo de computación. Universidad Tecnológica de El Salvador, San Salvador, 1997. Pág. 155-295.
- Aria Hernández, Alejandro Alonso; et al. Tesis. Diseño de una red Intranet con acceso remoto para el manejo del archivo clínico de la Unidad de Salud de San Marcos. Universidad Tecnológica de El Salvador, San Salvador, 2002. Pág. 100-150.
- Evolución de los Sistemas de Información.
<http://bdpfc.inf.upv.es/theses/available/etd-06212001-165558/unrestricted/Capitulo3.PDF>
- Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas.
<http://argos.usb.edu.co/usb-ingsoftware/Documentos/CicloVida/CiclodeVida.html>
- Conceptos Básicos de Comunicación de Datos.
<http://www.monografías.com>
- Introducción a Redes.
<http://www.monografías.com>
- Sistemas Operativos de Redes.
<http://www.monografías.com>

- Curso de Redes.

<http://www.mundopc.net>

- Lenguaje de programación Visual Basic 6.

<http://www.monografias.com/trabajos10/visual/visual.shtml>

- Lenguaje de programación Visual C++.

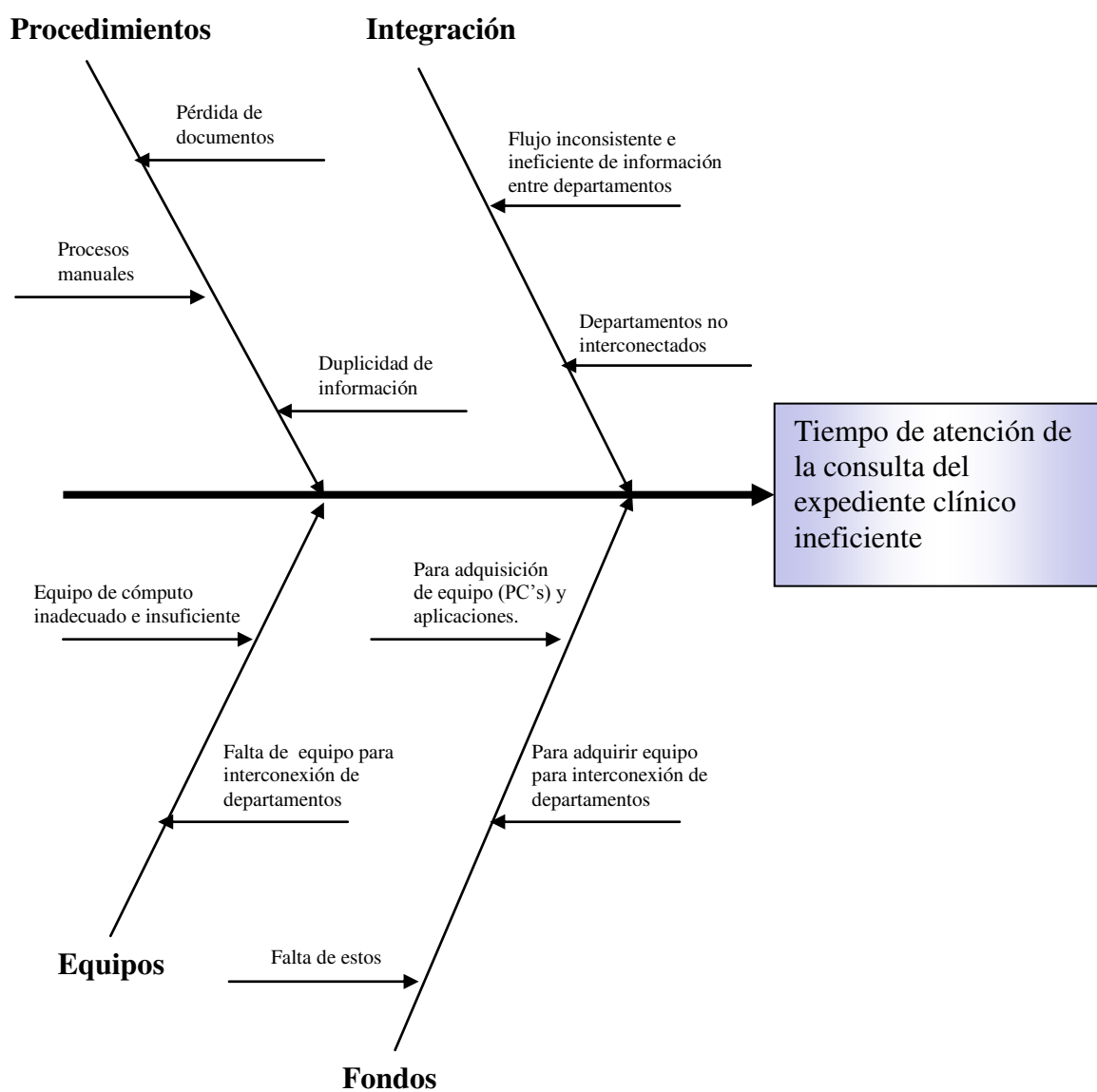
<http://www.monografias.com/trabajos/compvisc/compvisc.shtml>

- Lenguajes de programación Visual Fox Pro, Visual Basic y Visual C++.

MSDN Library 6.0: CDs 1 y 2.

ANEXOS

Anexo 4. Diagrama de Ishikawa.



Anexo 5. Guía de Entrevista: Personal de Unidad de Salud.

Guía de Entrevista dirigida al personal Médico de la Unidad de Salud.

Objetivo: Conocer el manejo o la consulta del expediente clínico del paciente.
Responder de la forma más objetiva posible, gracias de antemano por su colaboración.

Fecha: _____

Hora: _____

Departamento: _____

Cargo: _____

Por favor lea detenidamente y marque con una X todas las opciones posibles de acuerdo a la pregunta.

1.- *¿Cómo se lleva a cabo la actualización (modificación) del historial clínico?*

A) Manual ☐

B) Mecanizada (máquina, computadora) ☐

C) Otros ☐

Especifique: _____

2.- *¿Se ha dado el caso de que el expediente clínico del paciente no esté disponible a la hora de la consulta?*

A) SI ☐

B) NO ☐

3.- *¿Cuál fue el motivo por el cual no estaba disponible el expediente clínico del paciente a la hora de la consulta?*

A) Pérdida ☐

B) Retraso ☐

C) Está en otro departamento ☐

D) Desconoce el motivo ☐

E) Otro(s) ☐ Especifique: _____

4.- *¿Qué acción toma en el caso de no encontrarse un expediente clínico?*

A) Espera a que lo encuentren antes de atender al paciente ☐

B) Atiende al paciente mientras lo encuentran ☐

C) Atiende al siguiente paciente ☐

D) Otra(s) ☐ Especifique:_____

5.- *Dada la limitada cantidad de papelería con que se cuenta ¿Qué acción realiza en el caso de no contar con papelería para referir a un paciente, reportar enfermedades epidemiológicas, recetar o citar?*

A) Solicita papelería a otro Depto. o Consultorio ☐

B) Hace uso de papelería improvisada (hojas de papel Bond) ☐

C) Reutiliza papelería ☐

D) Otra(s) ☐ Especifique:_____

6.- *¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema por computadora para consultar el expediente clínico del paciente, aun cuando esto requiera de una capacitación previa?*

A) SI ☐

B) NO ☐

7.- *¿Posee conocimientos de computación (Windows, Word, Excel, etc.)?*

A) SI ☐

B) NO ☐

8.- *Dado que el formato de las órdenes de exámenes que recibe la unidad es limitado ¿Se ha tenido que agregar manualmente en un momento dado el tipo de examen a realizar?*

A) SI ☐

B) NO ☐

Guía de Entrevista dirigida al personal de Enfermería de la Unidad de Salud.

Objetivo: Conocer el manejo o la consulta del expediente clínico del paciente.

Responder de la forma más objetiva posible, gracias de antemano por su colaboración.

Fecha: _____

Hora: _____

Departamento: _____

Cargo: _____

Por favor lea detenidamente y marque con una X todas las opciones posibles de acuerdo a la pregunta.

1.- *¿Cuál es el tiempo promedio que toma el traslado del expediente desde archivo hacia el área de control de peso?*

- A) 1-3 min. ☐ B) 3-5 min. ☐ C) 5-7 min. ☐
D) Otro(s) ☐

Especifique: _____

2.- *¿Cuál es el tiempo promedio que toma el traslado del expediente desde que ingresa a control de peso y luego es llevado al consultorio?*

- A) 3-5 min. ☐ B) 5-10 min. ☐ C) 10-15 min. ☐
D) 15-20 min. ☐ E) Otro(s) ☐

Especifique: _____

3.- *¿Cuánto tiempo tarda el traslado del expediente por emergencia?*

- A) 3 minutos ☐ B) 5 minutos ☐ C) 7 minutos ☐
D) Otro(s) ☐

Especifique: _____

4.- *¿Cuál es el personal responsable del manejo (traslado desde y hacia área de peso, consultorios, archivo, etc.) del expediente clínico?*

- A) Enfermeras ☐ B) Aux. de Enfermera ☐
 C) Doctores ☐ D) Empleado de Archivo ☐
 E) Otro ☐ Especifique:_____

5.- *¿De que forma es trasladado (desde y hacia el área de peso, consultorios, archivo, etc.) el expediente clínico del paciente?*

- A) Manual ☐ B) Mecanizado (computadora) ☐
 C) Otro ☐ Especifique:_____

6.- *¿Cuál es el personal responsable de llevar el control de peso de los pacientes?*

- A) Médicos ☐ B) Enfermeras ☐ C) Laboratoristas ☐
 D) Personal Administrativo ☐ E) Otro(s) ☐
 Especifique:_____

7.- *¿Quiénes tienen autorización para consultar o modificar el expediente clínico (historial clínico) de los pacientes?*

- A) Médicos ☐ B) Enfermeras ☐ C) Laboratoristas ☐
 D) Personal Administrativo ☐ E) Otro(s) ☐
 Especifique:_____

8.- *¿Qué departamentos solicitan o hacen uso del expediente clínico?*

- A) Dirección ☐ B) Enfermería ☐ C) Consultorías ☐
 D) Archivo ☐ E) Laboratorio Clínico ☐ F) Farmacia ☐
 G) Rayos X ☐ H) Citotecnología ☐
 I) Otros ☐ Especifique:_____

9.- *¿Quiénes son los responsables de llenar la ficha de identificación de los pacientes?*

A) Médicos ☐ B) Enfermeras ☐ C) Laboratoristas ☐

D) Personal Administrativo ☐ E) Archivo ☐

F) Otro(s) ☐ Especifique: _____

Guía de Entrevista dirigida al personal de Laboratorio de la Unidad de Salud.

Objetivo: Conocer el manejo o la consulta del expediente clínico del paciente.

Responder de la forma más objetiva posible, gracias de antemano por su colaboración.

Fecha: _____

Hora: _____

Departamento: _____

Cargo: _____

Por favor lea detenidamente y marque con una X todas las opciones posibles de acuerdo a la pregunta.

1.- *¿Solicita, hace uso o modifica el expediente clínico de los pacientes por algún motivo?*

A) SI ☐

B) NO ☐

2.- *¿De que manera se identifica la muestra de laboratorio?*

A) No. de Expediente ☐

B) No. correlativo interno ☐

C) Ambos (A y B) ☐

D) Otra ☐

Especifique: _____

3.- *¿Cada cuánto tiempo son desechadas las órdenes de exámenes de laboratorio?*

A) Cada Mes ☐

B) Cada 2 Meses ☐

C) Cada 3 Meses ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

4.- *¿Cuál es el motivo por el cual son desechadas las ordenes de exámenes?*

A) Falta de espacio ☐

B) Se consideran innecesario mantenerlas por más tiempo ☐

C) Después de ese tiempo las órdenes pierden validez ☐

D) Todas las anteriores (A, B y C) ☐

E) Otro(s) ☐ Especifique: _____

5.- *¿Cada cuanto tiempo son entregados los resultados de exámenes al depto. de archivo?*

A) A diario ☐

B) Cada 2 días ☐

C) Semanalmente ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

6.- *¿Cuál es el rango máximo de tiempo para entrega de resultados de exámenes a laboratorio, según el tipo de examen?*

➤ *Bacteriología?*

A) 1 semana o menos ☐

B) 2 semanas ☐

C) 3 semanas ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

➤ *Heces y Orina?*

A) 1-3 días ☐

B) 3-7 días ☐

C) 1 semana ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

➤ *Hematología?*

A) 1-3 días ☐

B) 3-7 días ☐

C) 1 semana ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

➤ *Baciloscopía?*

- A) 1 semana o menos ☐ B) 2 semanas ☐ C) 3 semanas ☐
 D) Otro ☐ Especifique: _____

➤ *Químico?*

- A) 1 semana o menos ☐ B) 2 semanas ☐ C) 3 semanas ☐
 D) Otro ☐ Especifique: _____

7.- *¿Qué tipo de exámenes se realizan en laboratorio clínico?*

- A) Heces ☐ B) Orina ☐
 C) Hematología ☐ D) Bacteriología ☐
 E) Baciloscopía ☐ F) Dosificaciones ☐
 G) Todas las anteriores ☐ H) Otro(s) ☐

Especifique: _____

8.- *Dada la cantidad limitada de papelería con que se cuenta, ¿Qué material se utiliza para crear nuevos formularios de entrega de resultados de exámenes, cuando la papelería se ha agotado?*

- A) Hojas de Papel Bond ☐ B) Hojas de Cuaderno ☐
 C) Ambos (A y B) ☐ D) Otro(s) ☐

Especifique: _____

9.- *¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema por computadora para anexar al expediente clínico del paciente los resultados de exámenes, aun cuando esto requiera de una capacitación previa?*

- A) SI ☐ B) NO ☐

10.- *¿Posee conocimientos de computación (Windows, Word, Excel, etc.)?*

A) SI ☐

B) NO ☐

11.- *¿Qué características considera que debería poseer la aplicación?*

A) Interactiva ☐

B) Fácil de usar ☐

C) Segura ☐

D) Otra(s) ☐

Especifique: _____

Guía de Entrevista dirigida al personal del Archivo Clínico de la Unidad de Salud.

Objetivo: Conocer el manejo o la consulta del expediente clínico del paciente.

Responder de la forma más objetiva posible, gracias de antemano por su colaboración.

Fecha: _____

Hora: _____

Departamento: _____

Cargo: _____

Por favor lea detenidamente y marque con una X todas las opciones posibles de acuerdo a la pregunta.

1.- *¿Cuáles son las causas por las que se busca el expediente clínico?*

A) Cita previa ☐ B) Emergencia ☐ C) Referidos ☐

D) Todas las anteriores (A-C) ☐ E) Otra(s) ☐

Especifique: _____

2.- *¿Cuánto tiempo se toma en llenar un expediente nuevo?*

A) 3-5 min. ☐ B) 5-10 min. ☐

C) Otro ☐ Especifique: _____

3.- *¿Cómo se lleva a cabo la creación del expediente clínico?*

A) Manual (Maquina de escribir) ☐ B) Mecanizada ☐

C) Otro ☐ Especifique: _____

4.- *¿De que forma se buscan los expedientes antes de cada consulta?*

A) Están listos desde un día antes ☐ B) Se buscan cuando llega el paciente ☐

C) Otra(s) ☐ Especifique: _____

5.- *¿Cuál es el personal responsable del manejo (traslado desde y hacia área de peso, consultorios, archivo, etc.) del expediente clínico?*

- A) Enfermeras ☐ B) Aux. de Enfermera ☐
C) Doctores ☐ D) Empleado de Archivo ☐
E) Otro(s) ☐ Especifique: _____

6.- *¿De que forma es trasladado (desde y hacia el área de peso, consultorios, archivo, etc.) el expediente clínico del paciente?*

- A) Manual ☐ B) Mecanizado ☐
C) Otra ☐ Especifique: _____

7.- *¿Quiénes tienen autorización para modificar la ficha de identificación (datos personales) del expediente?*

- A) Médicos ☐ B) Enfermeras ☐ C) Laboratoristas ☐
D) Personal Administrativo ☐ E) Archivistas ☐
F) Otro(s) ☐ Especifique: _____

8.- *¿Qué departamentos solicitan o hacen uso del expediente clínico?*

- A) Dirección ☐ B) Enfermería ☐ C) Consultorías ☐
D) Archivo ☐ E) Laboratorio Clínico ☐ F) Farmacia ☐
G) Rayos X ☐ H) Citotecnología ☐
I) Otro(s) ☐ Especifique: _____

9.- *¿Cuales son las causas por las que se puede llegar a extraviar un expediente?*

A) Por error al archivarlo ☐

B) Pérdida del expediente posterior a la consulta ☐

C) La no devolución del expediente por parte del médico ☐

D) Por error al ingresar al expediente al libro de citas ☐

E) Todos los anteriores (A-D) ☐

F) Otra(s) ☐ Especifique:_____

10.- *¿Cuales son las causas por las que se puede llegar a duplicar un expediente?*

A) Datos personales incompletos y/o incorrectos ☐

B) Falta de colaboración del paciente (no proporcionando toda la información) ☐

C) Datos personales similares a los de otro paciente ☐

D) Todos los anteriores (A, B y C) ☐

E) Otra(s) ☐ Especifique:_____

11.- *¿Se lleva un control específico (diario, mensual o anual) de cuántos expedientes por cita previa son extraídos del archivo?*

A) SI ☐

B) NO ☐

12.- *¿Se lleva un control específico, ya sea diario, mensual o anual de cuántos expedientes nuevos son creados?*

A) SI ☐

B) NO ☐

13.- *¿Cuanto estimaría que es el promedio diario de expedientes que son creados?*

A) 60 o menos ☐

B) Entre 60-80 ☐

C) Entre 80-100 ☐

D) 100 o más ☐

E) Otro ☐ Especifique:_____

14.- *¿Poseen actualmente equipo de protección (extinguidor) en caso de que ocurra algún accidente en el área de archivo?*

A) SI ☐

B) NO ☐

15.- *¿Posee conocimientos de computación?*

A) SI ☐

B) NO ☐

16.- *Dada la cantidad limitada de papelería con que se cuenta, ¿Qué material se utiliza para crear nuevos expedientes, fichas de identificación y demás formularios que lo conforman, cuando la papelería se ha agotado?*

A) Expedientes Caducados ☐

B) Hojas de Papel Bond ☐

C) Fólderes Reciclados ☐

D) Hojas de Cuaderno ☐

E) Todos los anteriores (A-D) ☐

F) Otro(s) ☐

Especifique: _____

Anexo 6. Guía de Entrevista: Expertos en Redes y Comunicaciones.**Guía de Entrevista dirigida a expertos en Redes y Comunicaciones.**

Objetivo: Obtener información de profesionales en informática para lograr un mejor diseño de la red.

Responder de la forma más objetiva posible, gracias de antemano por su colaboración.

Fecha:_____

Hora:_____

Departamento:_____

Cargo:_____

Por favor lea detenidamente y marque con una X todas las opciones posibles de acuerdo a la pregunta.

1.- *¿Cuál es la topología que a su juicio se adecua al diseño de una red LAN?*

A) Bus ☐

B) Estrella ☐

C) Anillo ☐

D) Otra Especifique:_____

2.- *¿Qué tipo de protocolo recomienda para conectar la red descrita en el punto anterior?*

A) TCP/IP ☐

B) NetBeui ☐

C) IPX/SPX ☐

D) Otro Especifique:_____

3.- *¿Qué tipo de cableado recomienda para dicha red?*

A) UTP ☐

B) Fibra Óptica ☐

C) Coaxial ☐

D) Otro

Especifique: _____

4.- *¿Qué tipo de procesador debe poseer el servidor de esta red?*

A) Athlon / 2.1 GHz ☐

B) Pentium IV / 2.4 GHz ☐

C) Pentium IV / 3.0 GHz ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

5.- *¿Qué capacidad de memoria RAM debe poseer el servidor de esta red?*

A) 256 MB ☐

B) 512 MB ☐

C) 1.0 GB ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

6.- *¿Qué capacidad de almacenamiento (Disco Duro) debe poseer el servidor de la red antes referida?*

A) 40 GB ☐

B) 60 GB ☐

C) 100 GB ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

7.- *¿Qué tipo de procesador deben poseer las estaciones de trabajo de esta red?*

A) Duron / 1.2 GHz ☐

B) Celeron / 1.4 GHz ☐

C) Athlon / 2.0 GHz ☐

D) Otro ☐

Especifique: _____

8.- *¿Qué capacidad de memoria RAM deben poseer las estaciones de trabajo de esta red?*

- A) 64 MB ☐ B) 128 MB ☐
C) 256 MB ☐ D) Otro ☐

Especifique:_____

9.- *¿Qué capacidad de almacenamiento (Disco Duro) deben poseer las estaciones de trabajo de esta red?*

- A) 20 GB ☐ B) 30 GB ☐
C) 40 GB ☐ D) Otro ☐

Especifique:_____

10.- *¿Cuál Sistema Operativo se adapta más para el Servidor de la red mencionada?*

- A) Novell ☐ B) Windows NT Server ☐ C) Unix ☐
D) Windows 2000 Server ☐ E) Otro ☐

Especifique:_____

11.- *¿Cuál Sistema Operativo se adaptaría más a las estaciones de trabajo de dicha red?*

- A) Windows NT Workstation ☐ B) Windows 2000 Professional ☐
C) Windows XP Professional ☐ D) Otro ☐

Especifique:_____

12.- *¿Cuáles son los servicios básicos que debe proporcionar un Servidor para el diseño de esta red?*

- A) Impresión ☐ B) Archivos ☐ C) Ambos ☐
D) Otro(s) ☐ Especifique:_____

13.- *¿Qué tipo de almacenamiento de respaldo recomienda utilizar?*

A) Cinta ☐

B) CD-RW ☐

C) Jazz Drive ☐

D) Otro(s) ☐

Especifique: _____

14.- *¿Qué tipo de protección eléctrica es recomendable para el Servidor?*

A) UPS ☐

B) Regulador de Voltaje ☐

C) Eliminador ☐

D) Otro(s) ☐

De Picos

Especifique: _____

15.- *¿Qué tipo de protección eléctrica es recomendable para las estaciones de trabajo?*

A) UPS ☐

B) Regulador de Voltaje ☐

C) Eliminador ☐

D) Otro(s) ☐

De Picos

Especifique: _____

Anexo 14. Manual de Instalación.

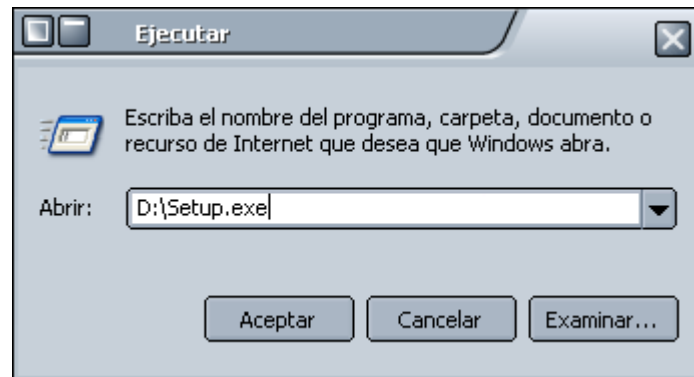
Para instalar correctamente la Aplicación para el Control de Archivo Clínico de la Unidad de Salud de San Miguelito, es necesario proceder con los pasos indicados en el presente manual. El procedimiento considera que la instalación de la aplicación se efectuará en una sola computadora y no en un Servidor de Archivos como idealmente se realizaría en el caso de una implementación de la aplicación.

Para instalar la base de datos se necesitará inicialmente un espacio de disco duro de 2 megabytes, y la aplicación demanda aproximadamente 3 megabytes. El tiempo aproximado de instalación es de 5 minutos, para dar cumplimiento a los pasos secuenciales que a continuación se detallan.

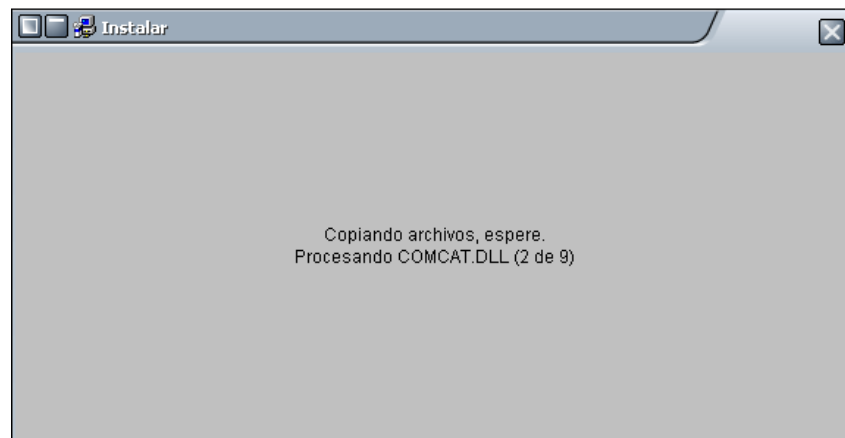
Los procedimientos de instalación que se describen consideran que la computadora tiene instalado un sistema operativo (cualquiera de las versiones de Windows).

Proceso de Instalación.

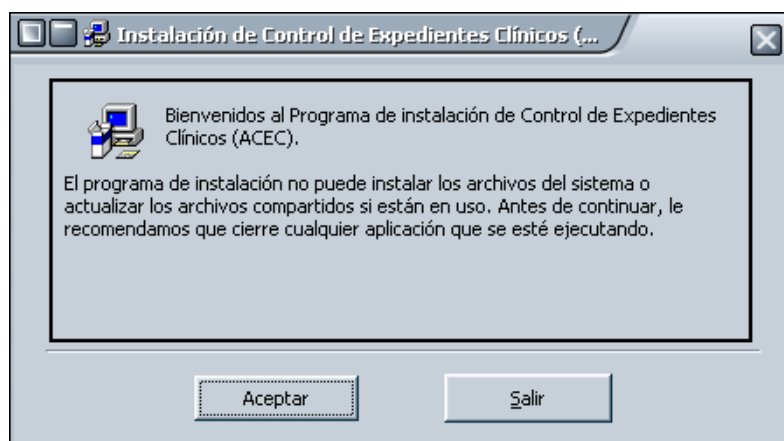
1. De la barra de tareas, seleccione el botón *Inicio*
2. Luego seleccione la opción *Ejecutar...*
3. Inserte el CD etiquetado como “*Aplicación para el Control de Archivo Clínico - ACEC*” en la unidad de CD.
4. Ingrese en la ventana de diálogo similar a la mostrada en figura X, la siguiente ruta: “*D:\Setup.exe*”. Donde “D:” es la letra asignada a la unidad de CD.



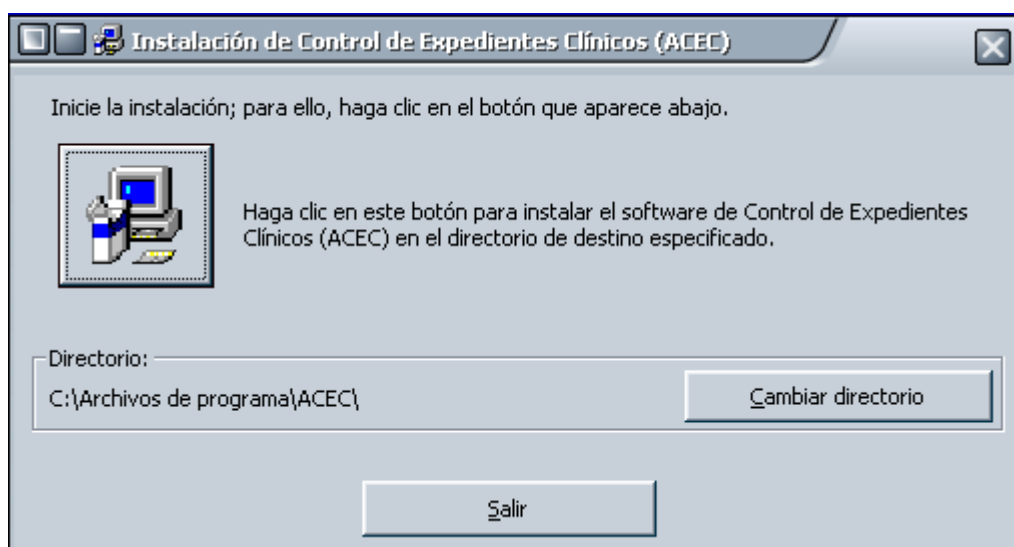
5. El programa inicia automáticamente la copia de los archivos necesarios para el proceso de instalación.



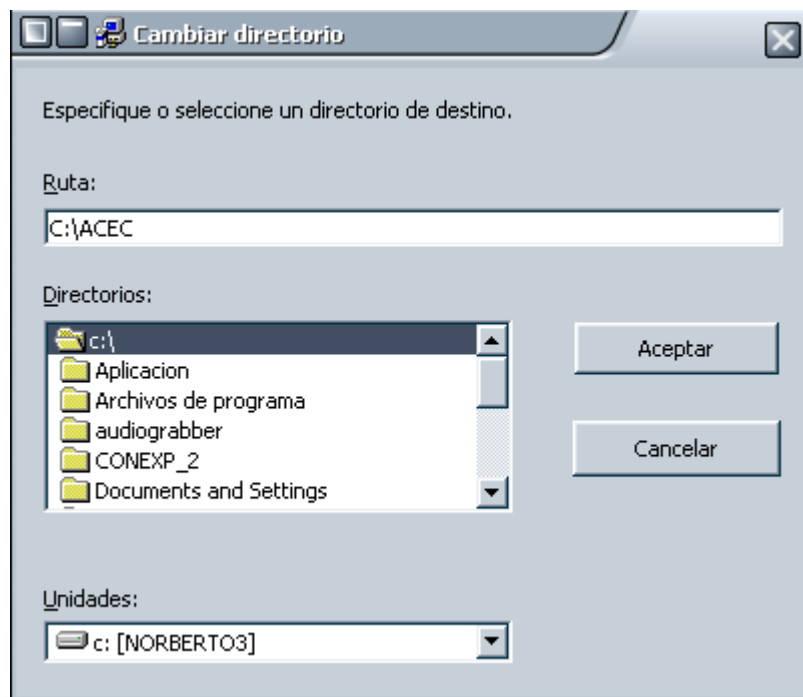
6. Si el copiado de archivos temporales se realiza con éxito, aparece la pantalla de bienvenida y advierte que deben cerrarse todas las aplicaciones antes de continuar con la instalación ya que podría evitar que archivos compartidos no sean instalados.



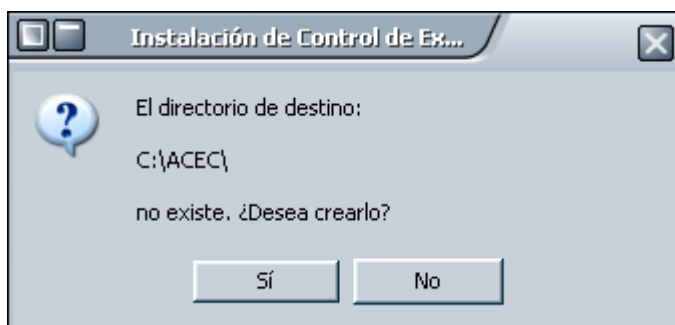
7. Posteriormente aparece la ventana de selección de directorio donde se instalará la aplicación.



Presione el botón *Cambiar Directorio* y en la ventana que aparecerá ingrese “C:\VACEC”, como se muestra en la siguiente figura.



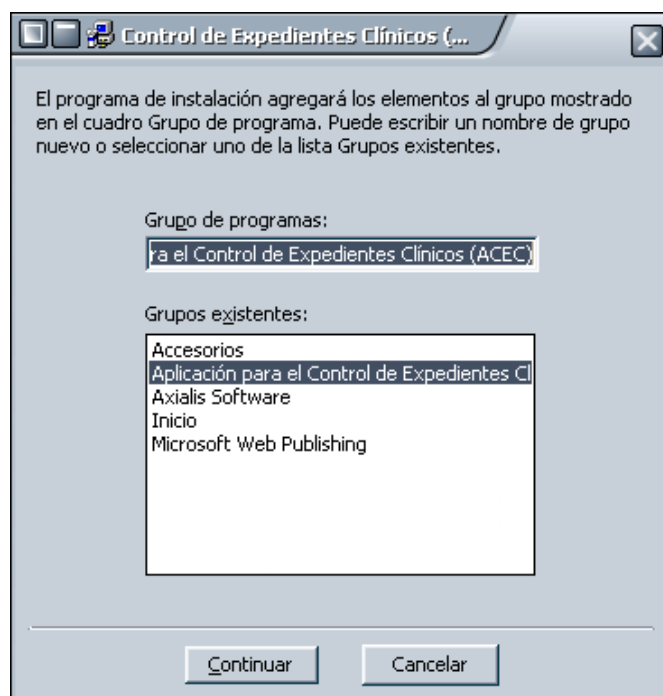
Posteriormente seleccione Aceptar, si el directorio no existe se le pedirá confirmar su creación a lo que debe responder afirmativamente



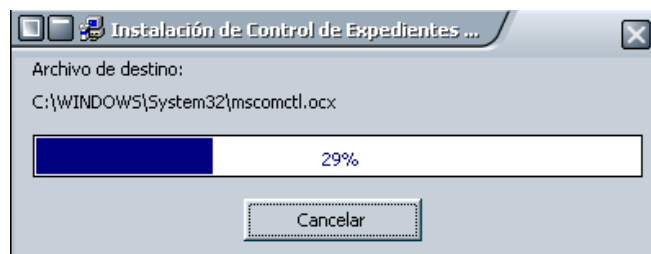
Al regresar a la pantalla selección de directorio, elija el botón destinado a iniciar la instalación claramente designado para ello.



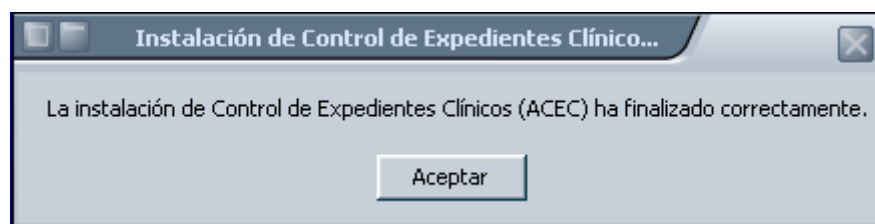
8. Se le pide que elija el grupo de programas dentro del cual se crearán los accesos directos para iniciar la aplicación, se recomienda dejar el que por defecto crea el instalador.



9. El programa inicia la instalación de la aplicación.



10. Si proceso es finalizado exitosamente, aparecerá el mensaje:



y el programa esta listo para usarse.

Anexo 15. Manual de Usuario de la Aplicación.

I. Arranque de la Aplicación.

De la barra de tareas seleccione *Inicio, Programas* y luego haga CLICK sobre *Control de Expediente Clínico (ACEC)*. Inicialmente aparece la pantalla de arranque; en esta pantalla el usuario no tendrá que hacer ninguna entrada, ya que sólo aparece por unos cuantos segundos con el objeto de hacer una presentación de la aplicación.

II. Ingreso a la aplicación, Pantalla de Seguridad.

- A) Introduzca su nombre de usuario asignado en el primer campo.
- B) Desplácese con la tecla TAB del teclado al siguiente campo para introducir la clave de acceso que ha sido asignada al usuario por el administrador del sistema.
- C) Se deberá introducir la clave en forma correcta.
- D) Si se comete un error al introducir la clave, se le advertirá sobre el intento fallido y se le permitirán intentarlo de nuevo.
- E) Siempre que digite la clave de acceso deberá seleccionar en seguida el icono **INGRESAR** para que el sistema evalúe la entrada.
- F) Si se da cuenta de un error, puede seleccionar **SALIR** para terminar la aplicación.

III. Ambiente de Trabajo de la Aplicación: Pantalla Principal.

Esta pantalla pone a disposición todos los módulos u operaciones concernientes al control de archivo clínico de la Unidad de Salud de San Miguelito.

Para ejecutar un módulo o proceso en particular siga los siguientes pasos:

- A) Oprima la tecla ALT para acceder la barra de menús.
- B) Puede desplazarse con las teclas direccionales a través de todos los títulos de menús hasta ubicarse sobre el título que contenga los comandos o módulos que deseen ejecutarse.
- C) Oprima la tecla ENTER para desplegar el menú de comandos contenidos bajo el título.
- D) Luego puede seleccionar con las teclas direccionales el comando que desee ejecutar, observe también que algunos comandos poseen un método abreviado (combinación de teclas ALT + LETRA) para ejecutarlos sin necesidad de acceder el menú que lo contiene.
- E) Cuando haya resaltado el comando con las teclas direccionales oprima ENTER.
- F) Otro método es utilizando el ratón, haciendo CLICK sobre el título de menú que desee y luego hacer CLICK sobre el comando que desee ejecutar.

IV. Mantenimientos.

Para acceder a los diferentes tipos de mantenimientos, seleccione el menú **MANTENIMIENTOS** del menú principal, luego la opción deseada, que puede ser una de las siguientes:

- **Mantenimiento de Usuarios.**

Para el caso de mantenimiento de usuarios, se pueden realizar las siguientes acciones:

Cambio de Clave de Acceso.

Si desea cambiar la clave de acceso siga los pasos que se describen a continuación:

- A) Ubique con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, el usuario que desee modificar.
- B) Una vez encontrado el registro, seleccione **MODIFICAR**, e ingrese la nueva clave en el campo *CLAVE*.
- C) Seleccione **GRABAR**.

Creación de Usuarios.

La creación de usuarios permite crear una nueva cuenta de usuario para darle acceso a un miembro del personal. A continuación se presentan los pasos necesarios para adicionar un nuevo usuario:

- A) Seleccione el botón **NUEVO**.
- B) Ingrese los campos *NOMBRE*, *USUARIO*, *CLAVE* y el *NIVEL* de acceso que tendrá el usuario de la lista desplegable.
- C) Seleccione **GRABAR**.

Consulta y Modificación de Cuentas de Usuarios.

El formulario de mantenimiento de usuarios permite además la consulta y modificación de la información de un usuario determinado. A continuación se describen los pasos necesarios para consultar o modificar una cuenta de usuario:

- A) Desplace con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, cada registro para consultar la información específica de cada usuario.
- B) En el caso que desee modificar una cuenta, desplácese hasta el registro deseado, seleccione **MODIFICAR**, e ingrese la nueva información en los campos *NOMBRE*, *USUARIO*, *CLAVE* y el *NIVEL* de acceso que tendrá el usuario de la lista desplegable.
- C) Seleccione **GRABAR** para actualizar el registro.

Activación/Desactivación de Cuentas de Usuarios.

La activación o desactivación de cuentas de usuarios permite denegar el acceso a un usuario a un módulo o módulos específicos. A continuación se presentan los pasos necesarios para activar o desactivar una cuenta:

- A) Ubique con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, el usuario cuya cuenta desee activar o desactivar.
- B) Seleccione **MODIFICAR** y escoja la opción deseada, *ACTIVO* o *NO ACTIVO* según sea el caso.
- C) Seleccione **GRABAR** para guardar los cambios.

- **Mantenimiento de Diagnósticos.**

Para el caso de mantenimiento de tipos de diagnósticos, se pueden realizar las siguientes acciones:

Adición de Nuevos Tipos de Diagnósticos.

La adición de nuevos tipos de diagnósticos permite ampliar las opciones que el médico puede elegir al momento de establecer el diagnóstico médico. A continuación se presentan los pasos necesarios para adicionar un nuevo tipo de diagnóstico:

- A) Seleccione el botón **NUEVO**.
- B) Ingrese los campos *NOMBRE* y *CÓDIGO ESPECÍFICO*.
- C) Seleccione **GRABAR** para adicionar el nuevo diagnóstico.

Consulta y Modificación de Tipos de Diagnósticos.

Este formulario permite además la consulta y modificación de la información de un diagnóstico determinado. A continuación se describen los pasos necesarios para consultar o modificar un tipo de diagnóstico:

- A) Desplácese con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, por todos los diagnósticos para consultar la información específica de cada uno.
- B) En el caso que desee modificar un diagnóstico, desplácese hasta el registro deseado, seleccione **MODIFICAR**, e ingrese la nueva información en los campos *NOMBRE* y *CÓDIGO ESPECÍFICO*.
- C) Seleccione **GRABAR** para actualizar el registro.

Eliminación de Tipos de Diagnósticos.

La eliminación de tipos de diagnósticos permite eliminar diagnósticos específicos, los cuales el médico ya no podrá elegir el momento de una consulta médica. A continuación se presentan los pasos necesarios para eliminar tipos de diagnósticos:

- A) Ubique con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, el tipo de diagnóstico que desee eliminar.
- B) Seleccione **ELIMINAR** y se presentará un mensaje de advertencia para confirmar la eliminación del registro o cancelarla.

- **Mantenimiento de Exámenes.**

Para el caso de mantenimiento de tipos de Exámenes, se pueden realizar las siguientes acciones:

Adición de Nuevos Tipos de Exámenes.

La adición de nuevos tipos de exámenes permite ampliar las opciones que el médico puede elegir al momento de indicar exámenes de laboratorio. A continuación se presentan los pasos necesarios para adicionar un nuevo tipo de examen:

- A) Seleccione el botón **NUEVO**.
- B) Ingrese los campos *CÓDIGO*, *NOMBRE* y *TIPO DE EXAMEN*.
- C) Seleccione **GRABAR** para adicionar el nuevo tipo de examen.

Consulta y Modificación de Tipos de Exámenes.

Este formulario permite además la consulta y modificación de la información de un examen determinado. A continuación se describen los pasos necesarios para consultar o modificar un tipo de examen:

- A) Desplácese con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, por todos los exámenes consultar la información específica de cada uno.
- B) En el caso que desee modificar un examen, desplácese hasta el registro deseado, seleccione **MODIFICAR**, e ingrese la nueva información en los campos *CÓDIGO*, *NOMBRE* y *TIPO DE EXAMEN*.
- C) Seleccione **GRABAR** para actualizar el registro.

Eliminación de Tipos de Examen.

La eliminación de tipos de exámenes permite eliminar exámenes específicos, los cuales el médico ya no podrá elegir el momento de una consulta médica. A continuación se presentan los pasos necesarios para eliminar tipos de exámenes:

- A) Ubique con el control de selección que se encuentra en la parte inferior del formulario, el tipo de examen que desee eliminar.
- B) Seleccione **ELIMINAR** y se presentará un mensaje de advertencia para confirmar la eliminación del registro o cancelarla.

V. Control de Expediente Clínico.

Para presentar el formulario requerido para el control de expedientes clínicos, se selecciona del menú principal la opción **CONTROL DE EXPEDIENTE**. Los procesos que pueden realizarse en esta pantalla son los siguientes:

Adición de Nuevas Fichas de Identificación (FID).

La adición de nuevas FID permite ingresar la información de nuevos pacientes al archivo clínico. Los pasos para adicionar un paciente nuevo son los siguientes:

- A) Seleccione el botón **NUEVO**.
- B) Introduzca en los campos etiquetados con números (Ej. 1. NOMBRE, 2. SEXO, etc.), la información personal del paciente.
- C) Una vez finalizado, seleccione el botón **GUARDAR** para almacenar la nueva ficha de identificación.

Consulta y Modificación de Fichas de Identificación.

En el caso de que se desee consultar o modificar la información de una ficha determinada, se describen a continuación los pasos necesarios para llevar a cabo estas tareas:

- A) Seleccione el botón **CONSULTA**, e ingrese el número de expediente en el campo *NUMERO DE EXPEDIENTE* del formulario de búsqueda que aparece.
- B) Elija el botón **BUSCAR** y a continuación se cargarán los datos de la ficha de identificación en la tabla pacientes.
- C) Seleccione el registro mediante un **CLICK** del ratón en la tabla pacientes y luego elija el botón **CARGAR**, o haga **DOBLE CLICK** en el registro para cerrar la pantalla de búsqueda y cargar los datos en la pantalla ficha de identificación.
- D) Realice los pasos A-C para consultar otras fichas de identificación de pacientes.
- E) Si se desea realizar alguna modificación, seleccione el botón **MODIFICAR** y realice las modificaciones que considere necesarias.

- F) Cuando finalice, seleccione el botón **GUARDAR** para actualizar la ficha de identificación.

Eliminación de Fichas de Identificación.

Para llevar a cabo la eliminación de una ficha determinada, se deben realizar los siguientes pasos:

- A) Seleccione el botón **CONSULTA**, e ingrese el número de expediente asignado en el campo *NUMERO DE EXPEDIENTE* del formulario de búsqueda que aparece.
- B) Elija el botón **BUSCAR** y a continuación se cargarán los datos de la ficha de identificación en la tabla pacientes.
- C) Seleccione el registro mediante un **CLICK** del ratón en la tabla pacientes y luego elija el botón **CARGAR**, o haga **DOBLE CLICK** en el registro para cerrar la pantalla de búsqueda y cargar los datos en la pantalla ficha de identificación.
- D) Seleccione el botón **ELIMINAR** y se presentará un mensaje de confirmación o cancelación de eliminación.

VI. Consulta Médica.

Para presentar el formulario requerido para el proceso de consulta médica, se selecciona del menú principal la opción **CONSULTA MÉDICA**. Las acciones que pueden realizarse en esta pantalla son las siguientes:

Adición de Nuevo Historial Clínico (HC).

La adición de nuevo historial permite ingresar la información de la consulta médica realizada al paciente. Los pasos para adicionar un nuevo historial son los siguientes:

- A) Ingrese el número de expediente en el campo *NUMERO DE EXPEDIENTE* del formulario consulta de historiales y de un **CLICK** al botón **BUSCAR**.
- B) A continuación se cargarán todas las consultas previas en la tabla Historial.
- C) Seleccione el registro correspondiente a la última consulta mediante un **CLICK** del ratón en la tabla historial, luego elija el botón **MODIFICAR**, o haga **DOBLE CLICK** en el registro para cerrar la pantalla de consulta para cargar los datos personales y de preparación en la pantalla historial clínico.
- D) Ingrese los datos de la consulta actual en los campos numerados (Ej. 1 ANAMNESIS, 3 ESTADO FISICO, etc.).
- E) Para agregar las vacunas, elija el botón **VACUNAS**, y se presentará una pantalla con una tabla de vacunas, en la cual se almacenarán el detalle de las vacunas con sus respectivas dosis.
- F) Seleccione de la lista desplegable la vacuna que aplique, y luego de la segunda lista, la dosis correspondiente para dicha vacuna y seleccione el botón **AGREGAR**.
- G) Repita el paso anterior para agregar otras vacunas.
- H) Cuando termine seleccione **ACEPTAR**.
- I) Para agregar diagnósticos, elija el botón **DIAGNÓSTICOS**, y se presentará una pantalla con una tabla en la cual se almacenarán el detalle de los diagnósticos elegidos.
- J) Elija el botón **AGREGAR...**, el cual cargará una pantalla con los tipos de diagnósticos. Elija el adecuado y presione **AGREGAR**.
- K) Repita el paso anterior para agregar otros diagnósticos.
- L) Cuando termine seleccione **ACEPTAR**.
- M) Para agregar exámenes, elija el botón **EXÁMENES**, y se presentará una pantalla con una tabla en la cual se almacenarán el detalle de los exámenes elegidos.
- N) Elija el botón **AGREGAR...**, el cual cargará una pantalla con los tipos de exámenes. Elija el adecuado y presione **AGREGAR**.
- O) Repita el paso anterior para agregar otros exámenes.

P) Cuando termine seleccione **ACEPTAR**.

Q) Una vez finalizado, seleccione el botón **GUARDAR** para almacenar la información de la nueva consulta.

Consulta de Historial Clínico.

En el caso de que se desee consultar la información de un HC determinado, se describen a continuación los pasos necesarios para llevar a cabo esta tarea:

- A)** Ingrese el número de expediente en el campo *NUMERO DE EXPEDIENTE* del formulario consulta de historiales
- B)** De un **CLICK** al botón **BUSCAR** y a continuación se cargarán todas las consultas previas en la tabla Historial.
- C)** Seleccione el registro correspondiente al número o fecha de consulta deseado mediante un **CLICK** del ratón en la tabla historial, luego elija el botón **CONSULTAR**, o haga **DOBLE CLICK** directamente en el registro para cargar la información en la pantalla historial clínico.
- D)** Repetir los pasos A-C para observar registros de diferentes consultas.

VII. Solicitud de Examen de Laboratorio.

Para presentar el formulario requerido para adicionar un registro de personas que requieren exámenes de laboratorio y que no poseen expediente, se selecciona del menú principal la opción **SOLICITUD DE EXAMEN**. Los pasos para adicionar una solicitud son los siguientes:

- A)** Ingrese los datos personales del paciente en los campos numerados (Ej. 1 NOMBRE, 2 SEXO, etc.).

- B) Para anexar los tipos de exámenes solicitados, seleccione el botón **EXÁMENES**, el cual cargará una pantalla con los tipos de exámenes. Elija el adecuado por medio de un **CLICK** y presione **AGREGAR**.
- C) Repita el paso anterior para agregar otros exámenes.
- D) Una vez finalizado, seleccione el botón **GUARDAR** para almacenar la información de la solicitud.

VIII. Registro Diario de Laboratorio.

La pantalla de registro diario de laboratorio permite llevar un control diario de los pacientes que solicitan exámenes de laboratorio, se accede a ella eligiendo desde el menú principal la opción **REGISTRO DIARIO DE LABORATORIO**. Los pasos para adicionar y modificar registros son los siguientes:

Adición de Pacientes al Registro Diario de Laboratorio.

La adición de pacientes permite agregar pacientes tanto registrados como no registrados al registro diario de laboratorio. Esto se realiza de la siguiente forma:

- A) Si el paciente que solicita exámenes tiene expediente, ingrese el número de expediente en el campo *NÚMERO DE EXPEDIENTE*, de lo contrario ingrese el número correlativo asignado a pacientes sin expediente en el campo *CORRELATIVO* y elija **BUSCAR**.
- B) Dependiendo de si se ingresó un número de expediente o número correlativo, así aparecerán los datos del paciente y los tipos de exámenes en la tabla correspondiente (debidamente etiquetadas para pacientes con expediente o sin el).

- C) Elija la opción correspondiente a la tabla en la cual fue cargado el registro y seleccione **AGREGAR** para agregar los datos del paciente al registro diario de laboratorio.
- D) Cuando termine de agregar registros, seleccione **GRABAR** para almacenar el registro diario de laboratorio.

Adición de Resultados al Registro Diario de Laboratorio.

La adición de resultados permite incorporar los resultados obtenidos del análisis de las muestras de pacientes al registro diario de laboratorio. Esto se realiza de la siguiente forma:

- A) Seleccione el botón **BUSCAR...**, Si los resultados a anexar son de un paciente que tiene expediente, ingrese el número de expediente en el campo *NÚMERO DE EXPEDIENTE*, de lo contrario ingrese el número correlativo asignado a pacientes sin expediente en el campo *CORRELATIVO* y elija **BUSCAR**.
- B) Cuando se ubique el registro del paciente, seleccione el tipo de examen mediante un DOBLE CLICK del ratón en la tabla registro diario y aparecerá el formulario correspondiente a ese tipo de examen (ej, Heces, Orina, etc.).
- C) Ingrese los resultados en los campos deseados del formulario (los que no deben modificarse están deshabilitados).
- D) Cuando finalice, seleccione **GRABAR** para almacenar el resultado.
- E) Repita los pasos B-D para anexar resultados de diferente tipos de exámenes.

IX. Verificación de Cupos.

La pantalla de verificación de cupos permite chequear el estado de los cupos de cada médico y asignar cita. Se ingresa a ella seleccionando la opción **VERIFICACIÓN DE**

CUPOS del menú principal. Las acciones que pueden realizarse se describen a continuación:

Verificación de Cupos.

- A) Una vez aparece el formulario, puede moverse por la tabla utilizando las barras de desplazamiento, hasta ubicar el registro correspondiente al estado del médico deseado.
- B) Si el médico tiene espacio disponible, aparecerá en el campo *CUPO* el número de cupos disponibles, sino aparecerá el mensaje “LLENO”.
- C) En el caso de no tener cupo y tener asignado un número de pacientes mayor al límite establecido, aparecerá en la columna *CUPO* la palabra *A-C* que implica el estado “A Condición”.

Asignación de Cupos.

Si al verificar todos los registros, no hay cupos disponibles, la asignación de cupos permite al usuario generar una cita con un médico determinado.

Siga los pasos descritos en el **Capítulo X. Programación de Citas** para generar una cita con un médico determinado.

X. Programación de Cita.

Esta pantalla permite al usuario registrar una cita con un médico en una fecha determinada. Se ingresa a ella una vez termina el proceso de consulta médica o desde la pantalla de verificación de cupos, seleccionando la opción **ASIGNACION**. Los pasos necesarios para programar una cita se describen a continuación:

- A) Seleccione la fecha deseada desde el seleccionador de fechas, y elija **CHEQUEAR**.
- B) Serán cargados en la tabla citas todos los pacientes cuya cita esta programada para esa fecha, además de la disponibilidad y el estado de atención.
- C) Tomando en cuenta la disponibilidad y el estado de atención para esa fecha, si decide programar la cita, seleccione **AGREGAR**.
- D) Si cambia de opinión puede eliminar la cita recién agregada seleccionando **ELIMINAR**.
- E) Cuando termine seleccione **FINALIZAR** para registrar la cita o si decide no programar cita, elija **CANCELAR**.

XI. Generación de Reportes.

Para la generación de reportes tanto de consulta médica como de laboratorio y pacientes seleccione la opción correspondiente al tipo de reporte deseado del menú reportes y siga los siguientes pasos

- A) Al elegir el tipo de reporte, se cargará una pantalla con la previsualización del reporte, y puede moverse por todo el reporte utilizado las barras de desplazamiento y la flechas del control de desplazamiento ubicado en la parte superior para pasar a diferentes páginas.
- B) Si desea ampliar o reducir el tamaño de la previsualización seleccione el tamaño de la lista desplegable.
- C) Una vez finalizada la revisión, elija el botón **IMPRIMIR** para enviar el reporte a impresión o cierre la ventana de previsualización si no desea imprimirlo.

XII. RespalDOS.

Los respaldos permiten almacenar y recuperar copias de seguridad de la información contenida en el archivo clínico. Para acceder a los tipos de respaldos, seleccione la opción deseada del menú respaldos. Las acciones que pueden realizarse son las siguientes:

Realización de Respaldo.

La realización de respaldo permite almacenar una copia de seguridad de la información de archivo clínico para evitar la pérdida de información en caso de algún incidente.

- A)** Cierre sesión en todas las terminales antes de efectuar el respaldo.
- B)** La aplicación genera automáticamente la fecha de respaldo basada en la fecha actual, pero si desea modificarla, ingrese en el campo *FECHA DE RESPALDO* la fecha deseada.
- C)** Elija **REALIZAR RESPALDO** para cargar una pantalla de selección de directorio, escoja el directorio y unidad donde desee almacenar el respaldo. La aplicación genera automáticamente el nombre de archivo, por lo que solo debe seleccionar el directorio.
- D)** Una vez hecho esto, de un CLICK a **ACEPTAR** para ejecutar el respaldo.

Levantamiento de Respaldo.

El levantamiento de respaldos permite recuperar o consultar la información de archivo clínico mediante la carga de la copia de seguridad almacenada previamente. Los pasos para recuperar un respaldo son los siguientes:

- A)** Cierre sesión en todas las terminales antes de efectuar el respaldo.

- B) Es recomendable realizar un respaldo a la fecha actual en el caso de que se desee consultar la información de un respaldo anterior para evitar pérdida de información, para ello seleccione **REALIZAR RESPALDO** y realice los pasos descritos en la sección anterior denominada: *Realizar Respaldo*.
- C) Una vez realizado el respaldo, de un CLICK con el ratón a **BUSCAR** para cargar una pantalla de selección de archivo y elija la unidad, el directorio y el nombre del archivo de respaldo que desee consultar o recuperar.

Una vez seleccionado el archivo, elija **ACEPTAR** para cargar el respaldo señalado.