

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

HOSPITAL GENERAL REGIONAL “DR. RAFAEL PASCASIO GAMBOA”

Sistema web para el monitoreo de signos vitales y control
del historial clínico de pacientes hospitalizados en
servicios de medicina interna del hospital general regional
“Dr. Rafael Pascasio Gamboa”.

Alumnos:

Alejandro de Jesús Guzmán Clemente
Oscar Arodi Bernardo Mazariegos

Asesor Interno:

M.C. Néstor Antonio Morales Navarro

Asesor Externo:

Dr. José Ángel Hernández López

Id. Del proyecto:

1301-9

Carrera:

Ingeniería en sistemas computacionales

Ciudad y Fecha de terminación del proyecto:

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

03 de junio del 2014



ÍNDICE

Introducción	2
Justificación	3
Objetivos	4
Caracterización del área en que se participó	5
Problema a resolver priorizándolos	7
Cronograma de actividades	10
Alcance y limitaciones	11
Alcance	11
Limitaciones	11
Fundamento teórico	12
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas	16
Modelo de proceso	16
Modelo de proceso de software	16
Arquitectura de software	17
Descripción de módulos y clases	17
Modelos de contexto	18
Descripción de proceso en que va operar el sistema	19
Procesamiento de actividades realizadas	20
Resultados, planos, graficas, prototipos, maquetas, programas entre otros	22
Conclusiones y recomendaciones	27
Fuentes de información	29
Anexos	30

INTRODUCCIÓN

El presente informe se refiere al desarrollo de un sistema web diseñado para el área de “Medicina Interna” del hospital general regional “Dr. Rafael Pascacio Gamboa”. Con el objetivo principal de visualizar los signos vitales provenientes de un módulo WIFI. Aunado a esto el sistema permitirá mantener un registro de los pacientes hospitalizados y hará la gestión de cierta información clínica de los mismos.

Otra de las características es que tendrá un registro del personal médico que interviene directamente con el paciente, determinando cuatro usuarios potenciales en el sistema: Administrador, Médico, Jefa de Piso y Enfermera. Cada usuario tiene diferentes funciones que harán la estancia del paciente más eficiente en cada una de sus actividades.

Por otra parte en base a la necesidad que existe de conservar la información de manera física (papel y tinta), el sistema también generará reportes en formato PDF (portable document format) de todos los pacientes registrados monitoreados y de sus signos vitales, así como también de todo el personal que este registrado en el sistema, donde posteriormente se podrán imprimir.

En el ámbito tecnológico el proyecto consiste en utilizar tecnologías de información para el desarrollo de la plataforma como son: Php, Html, Ajax, JavaScript, entre otras en donde se leerán los datos e información clínica de los pacientes de manera interactiva por medio de tablas, listas y gráficas para los signos vitales, de tal forma que el personal médico pueda dar seguimiento de forma continua y más eficiente a los datos del paciente.

JUSTIFICACIÓN

El monitoreo de los signos vitales y la administración de la información de un paciente es algo imprescindible. El sistema web es una herramienta que facilita al personal médico tareas cotidianas como el registro de pacientes nuevos al área de medicina interna, búsqueda de la información clínica del paciente, entre otras. Asistirá en apoyo a la toma de decisiones en base a la observación de signos vitales e información clínica del paciente.

Actualmente el área de servicios de medicina interna tiene un control manual y propio de su información mediante el llenado de formatos con papel y tinta donde registran información acerca de los signos vitales e información clínica del paciente (ver ANEXO 1), es decir carecen de un sistema de información que ayude al personal especializado de manera ágil, interactiva y eficaz la visualización y seguimiento oportuno de la información clínica del paciente.

Debido a esas carencias el sistema servirá como herramienta para visualizar los cuatro parámetros fisiológicos básicos que conforman los signos vitales (Temperatura corporal, Oximetría de Pulso, Presión Arterial, Electrocardiograma) y también mostrará información clínica eficiente acerca del paciente y el personal médico.

El sistema ayudará de manera directa al personal especializado (doctores y enfermeras), teniendo un control del acceso del personal médico al sistema por medio de un usuario y contraseña para posteriormente registrar a nuevos pacientes en el caso de las enfermeras, observar los signos vitales de sus pacientes y visualizar la información clínica del paciente permitiéndoles realizar ajustes en la misma, ya que es el personal médico quien se encarga de realizar y uso de la información.

Y de manera indirecta al paciente, puesto que optimizará el control diario de su información clínica y así determinar un diagnóstico que mejore su salud y su calidad de vida.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Visualizar los signos vitales de un paciente, obtenidos previamente de una interfaz electrónica, mediante un portal web que además tendrá un control del historial clínico de pacientes y proveerá al personal especializado la información necesaria para la realización de un diagnóstico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Categorizar la distribución de pacientes hacia el personal médico, mediante el desarrollo de una aplicación web que interactuará con el personal médico y permitirá una mejor organización
- Agilizar el tiempo de medición de los signos vitales de manera que el médico pueda medir los signos vitales de todos y cada uno de sus pacientes.
- Reducir la pérdida de información del historial clínico.
- Reducir costos de insumos (papelería, tinta, folders, etc.) necesarios para la medición de los signos vitales y captura de la información clínica de los pacientes.
- Reducir el tiempo de búsqueda de los formatos y archivos de la información clínica de los pacientes.
- Elaborar un portal web, en donde podrán acceder a la información de manera remota por medio de un dispositivo móvil

CARACTERIZACIÓN DEL AREA EN QUE SE PARTICIPO

Es importante determinar el área en que el problema está involucrado. Para ello en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, en la carrera de Ingeniería en sistemas computacionales, en el plan de estudios 2010, se determinan las siguientes áreas el cual se consideran corresponden al proyecto que se desarrolló.

- Tópicos avanzados de programación
- Fundamentos de bases de datos
- Taller de bases de datos
- Fundamentos de Ingeniería de software
- Administración de bases de datos
- Ingeniería de Software
- Fundamentos de telecomunicaciones
- Redes de computadora
- Gestión de proyectos de software
- Programación web
- Aplicaciones en Internet

El área en la institución donde se desarrolló el proyecto es “Medicina interna” del Hospital General Regional “Dr. Rafael Pascasio Gamboa” Ubicado en la 9A Sur n/a, San Francisco, 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (ver Figura 1). El cual es un área de especialidad médica que se dedica a la atención integral del adulto enfermo ingresado en el hospital.



Figura 1. Mapa geográfico de la ubicación del Hospital Regional “Dr. Rafael Pascasio Gamboa”

Para lo cual realizando un análisis previo, se detectaron múltiples fallas en el tratamiento, despliegue y atención de la información clínica de sus pacientes hospitalizados. Por lo cual fue implementado el desarrollo del sistema web con el propósito de prevenir y dar una solución parcial o total a las fallas que el área tuviera.

Misión:

Proporcionar servicios de salud con calidad y seguridad del paciente en las especialidades médicas, quirúrgicas y de apoyo diagnóstico y tratamiento actuando con responsabilidad y respeto al ser humano y su entorno.

Visión:

Seremos un centro de atención hospitalaria de alto nivel de especialidad, con liderazgo estatal y nacional donde se desarrollen programas de investigación y docencia que nos permitan contribuir en la formación de especialistas en la ciencia médica, con la finalidad de incrementar la seguridad del paciente.

Organigrama:

Director del Hospital:

– Dr. Erisel Cruz Ruiz

• Jefe de Enseñanza:

– Dr. Fernando Ruiz Balbuena

• Jefe del Servicio de Medicina Interna:

– Dra. Martha Chongo Alfaro

• Titular del Curso de Especialización en Me

Integrada:

– Dr. José Alberto Cancino Garín

• Profesores Adjuntos del Curso:

– Dra. Laura Sibaja Nieto

– Dr. Víctor Hugo Acuña Martínez

PROBLEMA A RESOLVER, PRIORISANDOLOS

➤ Administración del personal médico

En el Hospital general regional “Dr. Rafael Pascasio Gamboa” existe una inadecuada administración de la distribución del personal médico que se asigna a los pacientes. Esto debido a la poca disposición de tiempo por parte de los médicos y a la cantidad de pacientes en el hospital.

Solución: Se Implementó un sistema web que contiene un módulo de registro y logueo del personal médico por medio de un usuario y contraseña, de esta forma se puede saber quién, y en qué momento el personal médico está interviniendo en el tratamiento de la salud del paciente.

➤ Medición de los signos vitales

La observación de los signos vitales depende del estado de salud del paciente, para ello en el área de medicina interna se clasifican en 3 tiempos. Consulta externa, urgencias y después de una operación quirúrgica o cirugía. El tiempo en el que se realiza esta observación es el siguiente: En consulta externa 1 vez y es justamente al momento de la consulta, en urgencias y después de alguna operación quirúrgica o cirugía es necesario realizarlo cada 15 minutos. El personal médico no cuenta con el tiempo suficiente para medir en tiempo y forma los signos vitales de cada uno de sus pacientes.

Solución: El sistema también tiene un módulo para la visualización independiente de cada uno de los signos vitales de los pacientes de manera interactiva con gráficas, termómetros, etc.

➤ Costos insumos

La gestión de la información clínica de los pacientes y de sus signos vitales es realizada de manera manual (papel y tinta) y propia, cada personal especializado realiza sus anotaciones y observaciones en una hoja llamada “Hoja de registros clínicos y notas de enfermería (ANEXO 1).

Solución: Se implementó una base de datos en el sistema el cual centraliza toda la información necesaria del personal médico y de sus pacientes. También existe un apartado de generación de reportes de la información en

formato PDF (Portable Document Format). Esto equivale a un ahorro en costos de insumos de papelería (papel, tinta, folders etc.) Ya que de esta forma al centralizar toda la información necesaria y al generar los reportes solo se tendrá la información requerida en el momento que se desea con la opción de poder realizar observaciones y modificaciones antes de generar los reportes e imprimirlos.

➤ **Perdida de información**

La inadecuada administración de la información del historial clínico y los signos vitales del paciente, ha provocado pérdida de información importante, ya que aún no manejan un equipo de cómputo que cuente con una base de datos con la función de centralizar la información obtenida diariamente de cada paciente y que facilite a médicos y enfermeras la visualización de la información y de los signos vitales en diversos dispositivos que cuenten con una conexión a una red de intranet.

Solución: Se programarán replicaciones automáticas de la base de datos para evitar pérdida significativa de los datos registrados.

➤ **Búsqueda de los historiales clínicos**

La búsqueda de la información se realiza en estantes, archiveros, cajones, escritorios etc.

Solución: Al utilizar un SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos) podemos agilizar procesos de búsqueda de información mediante el sistema web. Esto nos ahorrara tiempo que en anteriores circunstancias la búsqueda de manera física llevaría más tiempo realizarla en archiveros, cajones, estantes, etc.

➤ **Acceso a la información**

El acceso a la información para el personal médico depende de la autorización de la jefa de piso y debido a que la información se encuentra impresa de manera física y varia de un lugar a otro, se dificulta la obtención de la misma hacia el personal médico.

Solución: Al estar la información centralizada en un solo lugar, es más fácil y eficiente que el personal médico o los usuarios en el sistema, puedan acceder y visualizar en forma rápida y continua la información. Además el

sistema está diseñado para ejecutarse desde cualquier dispositivo móvil con el soporte web adecuado, esto ayuda a que el personal médico pueda acceder incluso desde su dispositivo móvil desde otras ubicaciones.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcance:

La trascendencia de este proyecto radica en permitir al personal especializado del Hospital General Regional “Dr. Rafael Pascasio Gamboa” la automatización del proceso de registro de nuevos pacientes en el área de medicina interna, llevar el control del personal clínico (Médicos y enfermeras) que atiende a los pacientes, realizar funciones específicas de acuerdo con su tipo de usuario, generar y agilizar la búsqueda de reportes clínicos del paciente, visualizar parámetros fisiológicos todo esto gracias al “Portal web” desarrollado.

Los usuarios del sistema deben adquirir un compromiso con el uso adecuado del sistema; no olvidar que el sistema es una herramienta que agilizará el proceso que actualmente realizan y no pretende sustituirla.

El sistema ayudará directamente a los ciudadanos que hacen uso de los servicios que el Hospital General Regional brinda día con día e indirectamente al personal especializado que es el que utilizará la herramienta para agilizar el proceso actual.

Limitaciones:

A continuación se presentan algunas de las limitaciones al proyecto:

- El área de medicina no cuenta con un servidor local para montar la base de datos y el portal web.
- El personal médico no cuenta con la experiencia sobre el uso adecuado de sistemas de telemetría.
- Saturar el servidor local cuando múltiples usuarios se encuentran utilizando el sistema.
- La velocidad de las gráficas visualizadas no son en tiempo real, sino que tienen un retraso de 1.4 segundos aproximadamente.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Haciendo una búsqueda juiciosa de artículos científicos registrados, proyectos, revistas y/o tesis que hablan sobre portales web, uso de graficas en tiempo real, implementación de bases de datos centralizadas y servidores web se encontraron los siguientes:

- a) Diseño de la base de datos para sistemas de digitalización y gestión de medidas.
- b) Presentación de diseño del sitio web de la biblioteca del hospital.
- c) Sistema de transmisión inalámbrica de señales ECG y de temperatura para ambientes hospitalarios (SINHO).
- d) Sistema móvil de teleasistencia médica para la atención en tiempo real de casos de urgencia.
- e) Diseño de un dispositivo remoto para la supervisión de señales vitales.
- f) Implementación de un sistema de telemetra utilizando la tecnología inalámbrica WIFI.

Estos proyectos, revistas y/o tesis son aproximaciones básicas de lo que pretendemos implementar en nuestro proyecto.

En el 2011, Yoandri Quintana Rondón, Lianet Camejo Domínguez, Abel Díaz Berenguer de la Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de la Habana, Cuba publicaron una Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales titulada “Diseño de la base de datos para sistemas de digitalización y gestión de medidas”.

Este proyecto consiste en automatizar el proceso de manejo y almacenamiento de materiales audiovisuales en empresas (Televisoras y Radios) que cuentan con grandes cantidades de información de este tipo; para la administración de dichos datos fue necesario crear una base de datos, con el fin de agrupar todos los datos relevantes en un mismo lugar, esto implicaría que los datos estuvieran lógicamente unificados e interrelacionados (Base de datos Centralizada), esto le dio sustento a actividades de negocios y también a la toma de decisiones en la empresa donde se implementó el sistema.

Los desarrolladores concluyeron al terminar este trabajo que la base de datos que desarrollaron para el Sistema de Captura y Catalogación de Medidas resultó eficaz en cuanto a mantener integro todos los datos, además satisfizo cada una de las necesidades e insuficiencias de la empresa; el buen diseño de la base de datos permitió la adaptabilidad y escalabilidad, a elementos impredecibles dado que no existía un cliente específico para el sistema.

Por último mencionan que si se pretenden perfeccionar los resultados obtenidos se recomienda considerar el uso de mecanismos de agilización de procesos de búsquedas de información dentro de campos que contienen texto, como el procesamiento analítico en línea (OLAP) con bases de datos multidimensionales. (Quintana Y, 2011)

Areli Lores Cruz, Aracely Lores Cruz, Yuna V. Díaz Rojas, Damián Pérez Valdés y Formelio Marrero Lores egresados del Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin publicaron una revista científica en el 2011 titulada “Presentación de diseño del Sitio Web de la Biblioteca del Hospital Vladimir Ilich Lenin”; consiste en la sistematización del proceso de búsqueda y divulgación de la información de la biblioteca de un hospital mediante un portal web; dicho portal se montó en la intranet del hospital y en la web para que la información de la biblioteca pudiera ser consultado por otras instituciones de salud.

El equipo de trabajo concluyo que con la creación del sitio Web Biblioteca del Hospital General Universitario Vladimir Llich Lenin lograron un mejor servicio en la biblioteca, con acceso las 24 hrs. en cualquier punto del hospital y fuera del hospital. Además fomento la literatura en el hospital y en otras instituciones de salud. (Lores, A., Díaz Y., Pérez D., Marrero F., 2011)

En junio del 2010, en la Universidad Militar Nueva Granada en Colombia, el Grupo de Investigación TIGUM, conformado por Dora María Ballesteros, Harvey Enrique Melo y Ascanio José Maya Quintero, publicaron una revista de ingeniería Biomédica titulada “Sistema de transmisión inalámbrica de señales ECG y temperatura para ambientes hospitalarios (SINHO)”; en este proyecto diseñaron una interfaz que obtuviera y transmitiera el ECG implementando la transmisión inalámbrica (Bluetooth); en cuanto a la visualización de los datos, desarrollaron una aplicación donde incorporaron graficas en tiempo real de fácil entendimiento para el usuario.

No optaron por la creación de una base de datos compleja, puesto que la información se almacenaba en una tabla y se vaciaba cuando esta estuviera llena.

El proyecto concluyo con un aporte en el tiempo de sincronización, disponibilidad del sistema y algunos errores en la medición, que no siempre se tienen en cuenta en los proyectos de telemedicina. (Ballesteros, D., Melo, H., Maya A., 2010)

Rivera Rodríguez Raúl, Tamayo Fernández Raúl, Serrano Santoyo Arturo y Armenta Ramade Álvaro miembros del Centro de Investigación Científica y la Facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, en febrero del 2011 publican una revista de Ingeniería investigación y tecnología, titulada “Sistema móvil de teleasistencia médica para la atención en tiempo real de casos de urgencia”. El proyecto que desarrollaron consiste en el desarrolla de un sistema móvil de teleasistencia médica, capaz de visualizar los signos vitales y tener comunicación entre personal especializado mediante videoconferencias, y así el personal médico cuente con el conocimiento necesario para elaborar un diagnóstico en tiempo real.

En lo que respecta a conectividad utilizaron la tecnología 3G, una red LAN donde se encuentra montado el servidor que se encarga de almacenar los datos obtenidos y/o capturados en el hospital, para posteriormente disturbillos a los diferentes usuarios de la teleasistencia. (Rivera, R., Tamayo, R., Serrano A., Armenta A., 2011)

En junio del 2007 en la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) España, Raquel Martínez Bailón y Rubén Fusté Murillo realizaron un proyecto de final de carrera que lleva por nombre el título “Diseño de un dispositivo remoto para la supervisión de señales vitales”. En donde utiliza los parámetros fisiológicos como la temperatura corporal y específicamente parámetros del corazón, como el ECG (electrocardiograma). Con el objetivo de prevenir y controlar algunas anomalías que se presentan en el corazón, como: Taquicardia, Bradicardia, Contracciones del corazón entre otras anomalías.

Para la recepción de los datos crea un PDA que utiliza el SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos) MySQL, generando un historial clínico de la información de los parámetros fisiológicos e información clínica de los pacientes. En los trabajos futuros y alcances del proyecto, hacen mención de futuras aplicaciones que podrían mejorar y complementar el proyecto, para poder comunicar la PDA con una base de datos sería necesaria la creación de un servicio Web, para que en todo momento y en cualquier lugar pueda comunicarse con la base de datos aunque sería necesaria la conexión permanente a una red de Internet. (Martínez, R., Fusté, R., 2007)

En agosto del 2012 en la Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) en Cochabamba, Bolivia el M en C. Edgar Roberto Ramos Silvestre y el Ing.

Remmy Ignacio Fuentes Telleria implementaron un proyecto titulado "Implementación de un Sistema de Telemetría Utilizando la Tecnología Inalámbrica WIFI" Donde muestran la implementación de un sistema para el monitoreo de variables analógicas como la temperatura y la intensidad de la luz, mediante un servidor web desarrollado en el lenguaje de programación PHP utilizando Apache server con una base de datos en el SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos) MySQL para el almacenamiento de las variables generando un historial de los datos para posteriormente visualizarlos de manera local y remota con gráficas en tiempo real.

Los desarrolladores concluyeron en que es posible implementar un software que se acomode a las necesidades de un sistema de adquisición de datos capaz de interactuar con la electrónica utilizando herramientas convencionales de programación y también almacenar la información en una base de datos. (Ramos, E., Fuentes, R., 2012)

En los proyectos anteriores se muestran algunas de las similitudes de desarrollo de los componentes que forman los proyectos en los cuales se asemeja al nuestro.

Existen muchos puntos teóricos y prácticos de gran relevancia que podemos tomar en cuenta y aplicarlos a nuestro proyecto como: El diseño de una base de datos en uno de los gestores de bases de datos más usados en todo el mundo como lo es MySQL, el desarrollo de aplicaciones web en un lenguaje PHP que es un lenguaje ampliamente usado que es especialmente adecuado para el desarrollo web, la plataforma Apache sobre la cual los individuos y las instituciones pueden construir sistemas confiables, tanto para fines experimentales como para fines de misión crítica entre otras herramientas que nos servirán como apoyo para el desarrollo del sistema.

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

MODELO DE PROCESO

La metodología a usar en este proyecto es una derivación del modelo de proceso prescriptivo de software el modelo **incremental**, porque es un modelo en el cual se utiliza la modularización, es decir, se divide el proyecto en varios módulos llamados incrementos, se desarrolla un módulo fundamental y a partir de ese se comienzan a desarrollar incrementos hasta finalizar el proyecto.

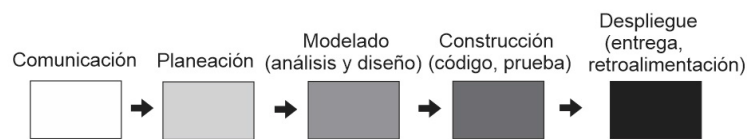


Figura 2: Flujo del proceso incremental

El modelo incremental permite desarrollar el proyecto a manera de que se avanza continuamente según el cronograma de actividades ya que aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. Cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptibles de entregarse, de esta forma también se toman en cuenta los criterios que el usuario requiera en cada uno de los incrementos que se desarrollan. Cuando se utiliza un modelo incremental, es frecuente que el primer incremento sea el proyecto fundamental. Es decir, se abordan los requerimientos básicos, pero no se proporcionan muchas características suplementarias, para posteriormente sean agregadas.

MODELO DE PROCESO DE SOFTWARE

El proyecto es un sistema de información porque conjunta elementos que interactúan entre sí para apoyar las actividades de la institución, utiliza datos analógicos sin procesar que posteriormente se convierten en información.



Figura 3: Proceso sistema de información

Es un sistema de información en apoyo a la toma de decisiones [DSS (decision support system)], por que brinda un aporte más para contribuir a la toma de decisiones para el diagnóstico de un paciente.

El apoyo a una decisión significa ayudar a las personas que trabajan solas o en este caso en grupo, a reunir inteligencia, generar alternativas y posteriormente tomar decisiones.

ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

Cliente-servidor

El personal médico (usuarios) ocupará el puesto de cliente realizando una petición al acceder al sistema web para registrar, visualizar y generar un reporte de salida de los datos. Mientras que el host de servidor y el sistema ocuparán el puesto del servidor, dando respuesta a las peticiones que en este caso los usuarios solicitan.

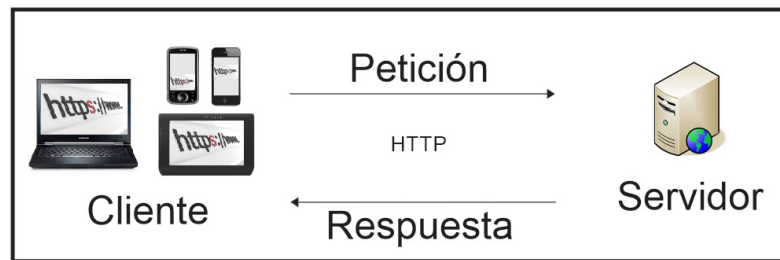


Figura 4: Arquitectura cliente-servidor

DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS O CLASES

De acuerdo con la metodología a utilizar desarrollamos el proyecto con un total de cinco módulos (incrementos).

1. Base de datos, a partir del análisis de ella podemos desarrollar el sistema web con las características que más se adecuen a las necesidades del usuario final.
2. Formularios del sistema web, donde los usuarios podrán registrarse creando una cuenta de usuario y contraseña para posteriormente registrar a sus pacientes y realizar observaciones generando un historial clínico.
3. Vistas por las cuales los usuarios podrán observar por medio de una interfaz gráfica que pacientes están registrados, los signos vitales y la información clínica de cada uno de ellos, así como las observaciones realizadas en la hora y fecha correspondiente.
4. Gráficas en tiempo real de las señales de los signos vitales, que servirán como herramienta al personal médico para interpretar una medición mas exacta de los signos vitales de los pacientes.
5. Reportes generados por los usuarios que facilitaran la información de manera física al personal que lo requiera.

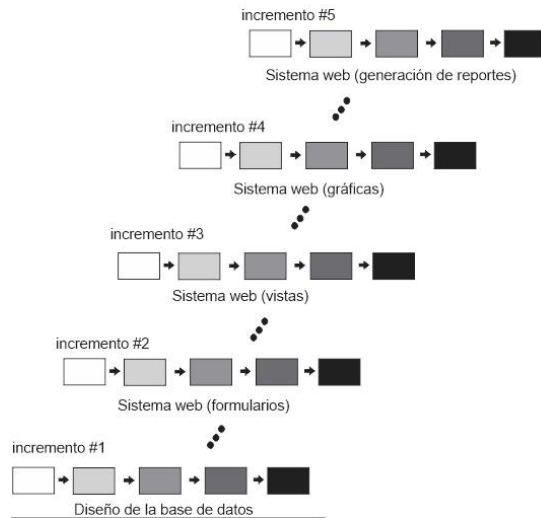


Figura 5: Calendario del proceso incremental

MODELO DE CONTEXTO

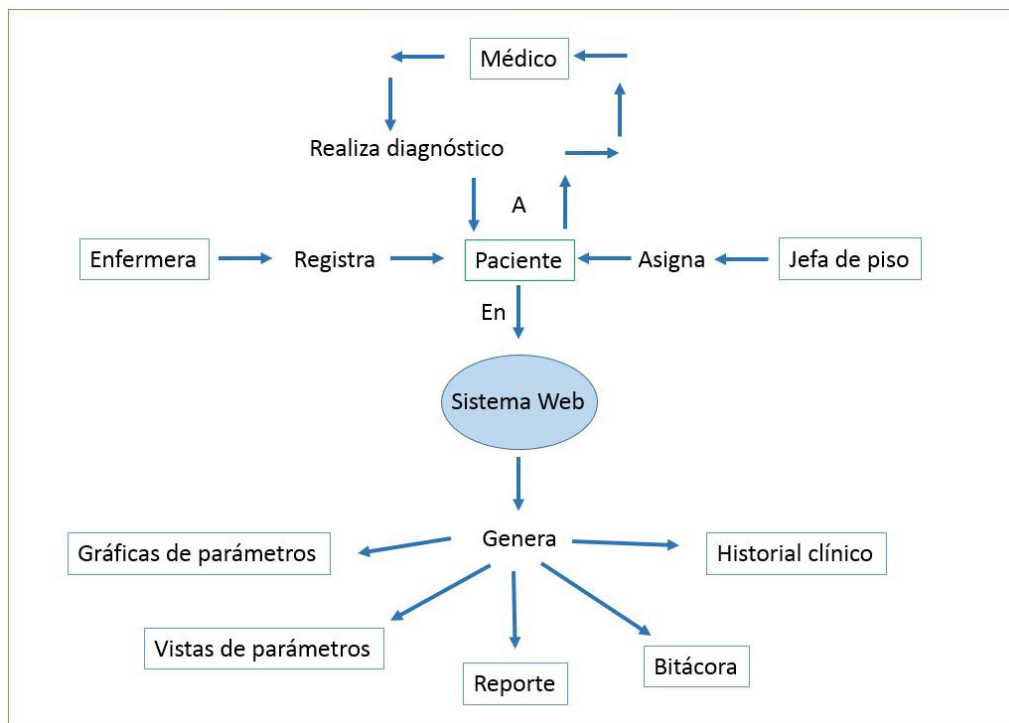


Figura 6: Modelo conceptual

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN EL QUE VA A OPERAR EL SISTEMA

El proceso en el que anteriormente operaba la institución es el siguiente:

Enfermera:

Registra la información de los pacientes en un formato a mano (papel y tinta) o en máquina de escribir.

Toma los signos vitales de manera presencial cama por cama.

Realiza sus anotaciones y observaciones en hojas y formatos de manera manual (papel y tinta).

Jefa de piso:

Asigna los pacientes a los médicos y personal autorizado mediante hojas y formatos a mano (papel y tinta).

Administra la información de los pacientes en los formatos llenados a mano (papel y tinta).

Médico (Adscrito, Especialidad, Residente):

Visualiza los signos vitales de sus pacientes de manera presencial cama por cama.

Observa la información clínica de sus pacientes mediante los formatos llenados previamente.

Realiza sus anotaciones y observaciones en hojas y formatos de manera manual (papel y tinta).

Toma decisiones y las dictamina en una hoja llenada a mano o a máquina.

El proceso en el que actualmente opera la institución es el siguiente:

Enfermera:

Registra la información de los pacientes en formularios especiales de maneras remotas desde un dispositivo móvil.

Visualiza los signos vitales de manera local en una tablet y de manera remota desde un dispositivo móvil.

Realiza sus anotaciones y observaciones en formularios especiales de manera local en una tablet y de manera remota desde un dispositivo móvil.

Jefa de piso:

Asignan los pacientes a los médicos y personal autorizado de manera interactiva en el sistema web.

Administra la información de los pacientes en el sistema web en una base de datos centralizada.

Médico (Adscrito, Especialidad, Residente):

Visualiza los signos vitales de sus pacientes mediante gráficas en tiempo real de manera remota desde un dispositivo móvil.

Observa la información clínica de sus pacientes mediante vistas interactivas en el sistema web y de manera remota desde un dispositivo móvil.

Realiza sus anotaciones y observaciones en formularios especiales de manera remota desde un dispositivo móvil.

Toma decisiones y las dictamina en un formulario especial de manera remota desde un dispositivo móvil.

PROCEDIMIENTOS DE ACTIVIDADES REALIZADAS

- ✓ Creación del índice principal y/o sistema de logueo-inicio de sesión del sistema web:

- ✓ Elaboración de la vista del Administrador:
 - Formulario de registro de Médicos:

 - Formulario de registro de Enfermeras:

 - Formulario de registro de Administradores:

 - Consulta de Usuarios registrados (Médicos, Enfermeras, Administradores):

 - Apartado de Modificar datos de los usuarios (Médicos, Enfermeras, Administradores):

 - Apartado de Eliminar usuarios (Médicos, Enfermeras, Administradores):

- ✓ Desarrollo de la vista de las enfermeras

- Formulario de registro de pacientes
 - Consulta de pacientes registrados
 - Apartado de Modificar datos de los usuarios (Pacientes)
 - Apartado de Eliminar usuarios (Pacientes)
 - Apartado de consultas independientes de los datos del usuario (Pacientes)
-
- ✓ Desarrollo de graficas correspondientes a los signos vitales

RESULTADOS, PLANOS, GRÁFICAS, PROTOTIPOS, MAQUETAS, PROGRAMAS, ENTRE OTROS.

- Se desarrolló el siguiente Portal Web tomando en cuenta cada uno de los aspectos obtenidos en la investigación de campo; a continuación se presentan las páginas mostradas en el portal web.
(Ver ILUSTRACIÓN 1): Podemos apreciar cuatro tipos de usuario (Administrador, Médico, Jefa de piso, Enfermera) en la página principal.



Ilustración 1.-índice principal del sistema de logueo

- (Ver ILUSTRACIÓN 2): Se aprecia a grandes rasgos la funcionalidad REGISTRAR de usuario ADMINISTRADOR; con esta funcionalidad el administrador cuenta con el privilegio de ingresar al sistema nuevos médicos, enfermeras, administradores y también la facilidad de ver a cada uno de los usuarios del sistema (inscritos).

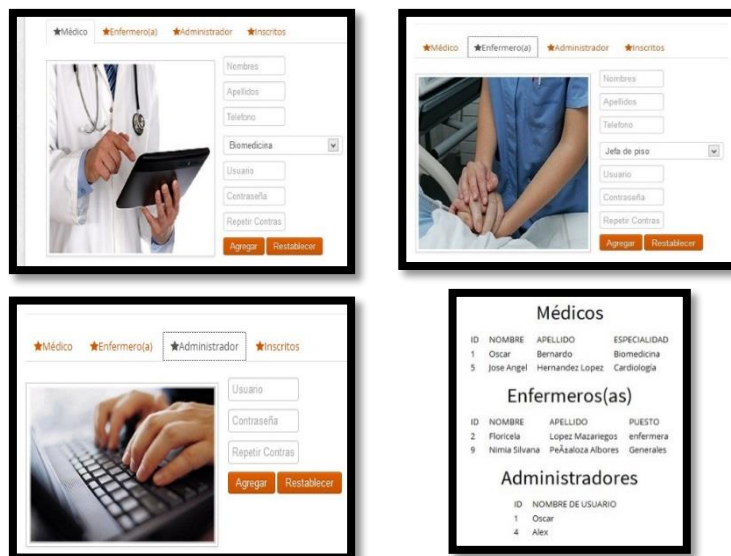


Ilustración 2.-Vista del Administrador 1

- (Ver ILUSTRACIÓN 3): Se muestra cada una de las vistas correspondientes a la funcionalidad de MODIFICAR y ELIMINAR información de los usuarios inscritos, estas funcionalidades son únicas del usuario ADMINISTRADOR.

Las vistas en color celeste corresponden a la funcionalidad modificar; para poder realizar modificaciones en la información de un usuario inscrito al sistema se requiere de la ID.

Las vistas en color rojo corresponden a la funcionalidad eliminar; de igual forma que en la funcionalidad MODIFICAR requerimos de la ID del usuario inscrito para poder borrar su información.

Modificación de información

Seleccione el tipo de Usuario a modificar

Ingrese el ID de

Médicos

Ingrese el ID de

Enfermero(a)

Ingrese el ID de

Administrador

Actualice los datos que considere

En los campos del formulario puede ver los valores actuales, si no se cambian los valores se mantendrán iguales.

ID Médico:

Nombre:

Apellidos:

Telefono:

Especialidad:

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Eliminación de información

Seleccione el tipo de Usuario a eliminar

Ingrese el ID del

Médicos

Ingrese el ID del

Enfermero(a)

Ingrese el ID del

Administrador

Datos a eliminar

En los campos del formulario puede ver los datos que desea eliminar.

ID Médico:

Nombre:

Apellidos:

Número de Telefono:

Especialidad:

Usuario:

Contraseña:

Ilustración 3.-Vista del Administrador 2

- (ver ILUSTRACIÓN 4): Se visualizan detalladamente cada una de las funcionalidades del usuario ENFERMERA, este usuario cuenta con los privilegios de REGISTRO de pacientes, VISUALIZACIÓN de los pacientes inscritos y parámetros censados.

En caso de urgencias, llenar solo los campos con *

*ID de Paciente:

*Nombre:

*Apellidos:

*Número de cama:

Peso:

Talla:

Edad:

Sexo: Masculino Femenino

Fecha de Nacimiento:

Grupo Sanguíneo y Rh:

Idiomas:

02:20:14 AM

Datos del Paciente

Id_paciente:	2
Nombre:	Arturo Rafael
Apellidos:	Domínguez López
Número de cama:	2
Peso:	80
Talla:	80
Edad:	28
Sexo:	Masculino
Fecha de Nacimiento:	39/02/1991
Grupo Sanguíneo y RH:	arh+
Idiomas:	Xotzil
Alergias:	otros
Religion:	Cristiana
Etnia:	Indígena
Dias de Estancia:	7

03-06-2014 02:22:51
Hora y Fecha de la consulta

Signos Vitales

TEMPERATURA:	89
HR:	98
RR:	89
ST_mv:	98
ARR:	89
SYS:	98
DIA:	89
MEAN:	98
CUFF:	89
SPO2:	98
PR:	89

Parámetros

Pacientes Registrados

1 Maria Clemente

1 Maria Clemente

2 Arturo Rafael Domínguez López

3 Oscar Arodi Bernardo Mazariegos

4 Eleasin Humberto Santiago Aguilera

6 Jose Arturo Velazquez Constantino

7 Miguel de Jesus Pascasio Gamboa

8 Julia Hernandez Cruz

9 Josefa de jesus Rios Galvez

10 Martin De la rosa Estrada

11 Alejandro de Jesus Guzmán Clemente

12 Nimia Silvana Santiago Aguilera

13 Liliana Paulina Morales Cordero

14 Mariana Iveth Matias Herrera

Inserte el ID del registro a consulta

consulta

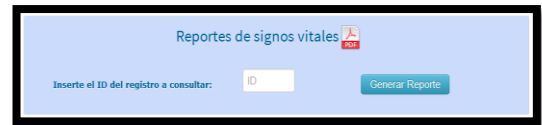
Ilustración 4.-Vista de la Enfermera 1

- (ver ILUSTRACIÓN 5): Estas vistas corresponden a uno de los privilegios más importantes del usuario ENFERMERA que es la visualización de los signos vitales en el portal web; a primera instancia se puede apreciar un menú con los signos vitales censados (ECG, Oximetría de pulso, Frecuencia respiratoria y Temperatura), y posteriormente se despliegan las vistas de los cuatro signos vitales censados.



Ilustración 5.-Vista de la Enfermera con aplicación web para las gráficas de los parámetros

- (ver ILUSTRACIÓN 6): Estas vistas corresponden al apartado de reportes en PDF del usuario ENFERMERA; el sistema facilita la generación de reportes de cada uno de los pacientes del área de medicina interna, además de generar un reporte de todos los pacientes inscritos en el sistema.



HOSPITAL GENERAL REGIONAL "DR. RAFAEL PASCAJO GAMBOA"

CHAMPASCO UJE **Medical** SECRETARÍA DE SALUD

PA CIENTES REGISTRADOS

ID	Nombre	No. de Cama	Sexo
1	Maria Clemente	1	Femenino
2	Arturo Rafael Dominguez López	2	Masculino
3	Oscar Arodi Bernardo Mazanigos	3	Femenino
4	Elesin Humberto Santiago Aguilera	4	Femenino
6	Jose Arturo Velazquez Constantino	5	Masculino
7	Miguel de Jesus Pascasio Gamboa	6	Masculino
8	Julia Hernandez Cruz	7	Femenino
9	Josefa de Jesus Rios Galvez	8	Femenino
10	Martin De la rosa Estrada	9	Masculino
11	Alejandro de Jesus Guzman Clemente	10	Masculino
12	Nimia Silvana Santiago Aguilera	11	Femenino
13	Liliana Paulina Morales Cordero	12	Femenino

HOSPITAL GENERAL REGIONAL "DR. RAFAEL PASCAJO GAMBOA" SECRETARÍA DE SALUD HD-22
 DEPARTAMENTO DE ENFERMERIA
 HOJA DE REGISTROS CLINICOS Y NOTAS DE ENFERMERIA
 VALORACION (MANDA)

FECHA: 01/04/2014 HORA: 09:16:37 am DATOS DE IDENTIFICACION

NOMBRE: Arturo Rafael APELLIDO: Dominguez Lopez EDADE: 38
 FECHA DE NAC: 09/02/1976 RELIGION: Cristiana ETNIA: Indigena IDIOMAS: NUTRI
 GRUPO SANGUINEO Y RH: Jnt+ ALERGIAS: JOTO+
 FECHA Y HORA DE INGRESO: 24/03/2014 DIAS DE ESTANCIA: 7 NO. DE CAMA: 2
 DIAGNOSTICO MEDICO: Biano
 RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO MEDICO: Dr. Jose Angel Hernandez Lopez SERVICIO: 101 103 112
 NO. DE EL PEDIENTE: 1031102 1033 0

SIGNOS VITALES

Parametros	datos			
Electrocardiograma	HR	RR	ST_mV	ARR
Prevision Artificial	SVS	DIA	MEAN	CUFF
Completitud de Pulso	SPO2	PR		
Temperatura				

OBSERVACIONES

En medicina, el diagnóstico o propedéutica clínica es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier condición de salud-enfermedad (el "estado de salud" también se diagnostica)

NOMBRE Y FIRMA DE LA ENFERMERA

Ilustración 6.-Vista de la Enfermera con reportes en PDF de los pacientes registrados y sus signos vitales

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo de este capítulo expondremos las conclusiones obtenidas a lo largo del estudio así como de cuáles son nuestras recomendaciones para lograr que el sistema funcione de manera adecuada.

El Proyecto propuesto fue utilizado con satisfacción en el Hospital General Regional “Dr. Rafael Pascasio Gamboa” en el área de medicina interna.

La institución de salud contaba con un proceso manual en la administración de información clínica de los pacientes (PLASES “Planes de cuidados estandarizados”), creación de reportes clínicos realizados de forma manual (Papel y tinta), el control del personal que labora en el área de medicina interna era nula, los expediente clínicos pasaban por diferentes personas antes de ser archivados eso les ocasionaba perdida de información. Al estar alineadas nuestras ideas con las ideas de personal altamente calificado (Médicos y enfermeras) fue posible idear un sistema que hiciera uso de la telemetría para resolver las deficiencias de proceso antes mencionado.

El sistema se aplicó en el Área de medicina interna, la cual es el área con más demanda en el Hospital; al presentar el sistema a varios médicos y enfermeras pudimos notar el interés en cada uno de ellos en usar el sistema, ya que le dio un gran giro al proceso que con anterioridad manejaban; al usar tecnologías tales como Portales web, base de datos y el uso de dispositivos móviles, tales tecnologías tenían la finalidad de hacer más interactiva la forma en que realizan sus actividades diarias, además de corregir las fallas técnicas encontradas en la investigación.

También concluimos que el sistema puede ser de gran utilidad para todas las instituciones de salud ya sean públicas o privadas, claro siempre que se tenga una intención evidente por parte del personal médico que será quien utilice la herramienta.

Un sistema de esta naturaleza permite el enriquecimiento de procesos o funciones, al ser interactiva y al utilizar adecuadamente la tecnología. Lo cual permite influir directamente en las fallas encontradas en la investigación y así eliminar cada una de las fallas producto de un proceso ineficiente.

En conclusión el sistema cumplió nuestras expectativas y variables implícitas en nuestra hipótesis, teniendo como resultado un buen desempeño en la relación de sus tareas realizadas en el Hospital General Regional “Dr. Rafael Pascasio Gamboa”.

Nuestras recomendaciones para trabajos futuros son los siguientes:

- Integración de alertas en el portal web utilizando el código de colores verde (verificación rutinaria, una vez por turno), amarillo (verificación del estado del paciente cada 20 min.), rojo (verificación del estado del paciente cada 5 min).
- Hacer uso de la tecnología GPRS para alertas a teléfonos móviles, con esta integración mantener informado a los familiares y médicos del paciente.

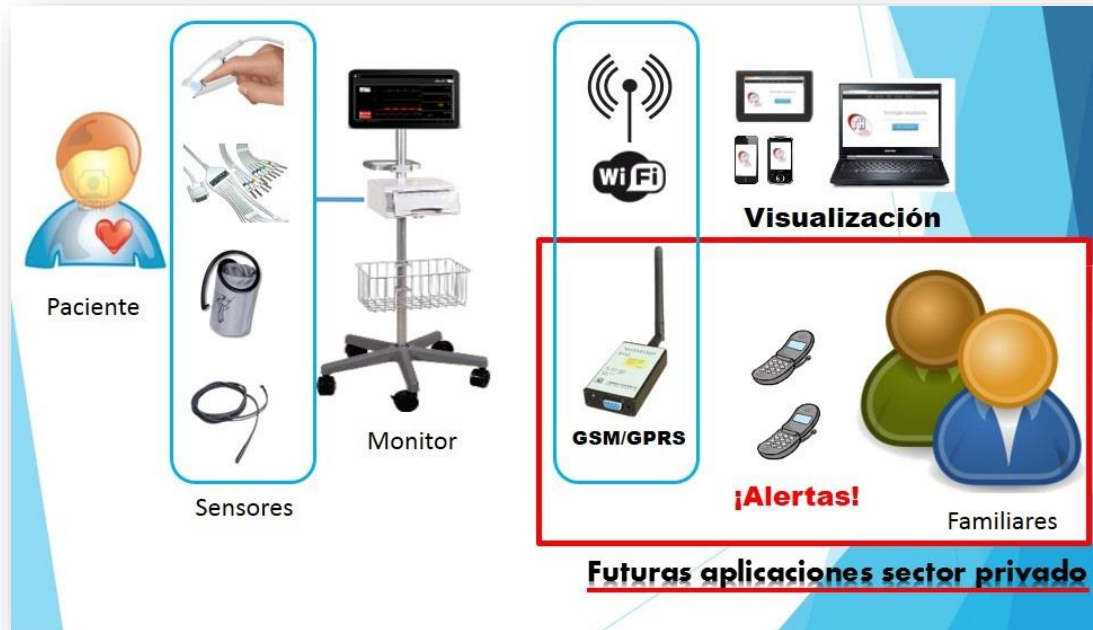


Figura 7: Futuras aplicaciones.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Febrero del 2013. "Información proporcionada por el Hospital". Hospital General Regional "Dr. Rafael Pascasio Gamboa"

Quintana, Y. (2011). "Revista de informática educativa y medios audiovisuales, 8(15) (1667-8388), 25."Diseño de la base de datos para sistemas de digitalización y gestión de medias.

Lores, A., Díaz Y., Pérez D., Marrero F. (2011). "Presentación de diseño del sitio web de la biblioteca del hospital Vladimir Llich Lenin. "Correo Científico Médico de Holguín, 15(3) (1560-4381), 13.

Ballesteros, D., Melo, H., Maya A. (2010). " Revista ingeniería biomédica, 4(7) (1909-9762), 55." Sistema de transmisión inalámbrica de señales ECG y temperatura para ambientes hospitalarios (SINHO).

Rivera, R., Tamayo, R., Serrano A., Armenta A. (2011). "Ingeniería investigación y tecnología, 13(1) (1405-7743), 8."Sistema móvil de teleasistencia médica para la atención en tiempo real de casos de urgencia.

Martínez, R., Fusté, R. (2007)."(Tesis de Licenciatura, Universidad Politécnica de Catalunya)". Diseño de un dispositivo remoto para la supervisión de señales vitales.

Ramos, E., Fuentes, R. (2012). "Artículo de la Universidad Nelson Daniel Olivares Cardozo y Universidad Privada del Valle". Implementación de un sistema de telemetría utilizando la tecnología inalámbrica WIFI.

ANEXOS



HOSPITAL GENERAL "DR. RAFAEL PASCACIO GAMBOA"
 DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA
 HOJA DE REGISTROS CLÍNICOS Y NOTAS DE ENFERMERÍA
VALORACIÓN (NANDA)



HD-22

FECHA:		NOMBRE:		GRUPO SANGUÍNEO Y RH:		RELIGIÓN:		ETNIA:		EDAD:		SEXO:															
FECHA DE NAC:		DIAGNÓSTICO MÉDICO:		RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO MÉDICO:		SERVICIO:		No. DE EXPEDIENTE:		No. DE POLIZA DE SEG. POPULAR:		POB. ABIERTA:															
FECHA Y HORA DE INGRESO:		DIAS DE ESTANCIA:		No. DE CAMA:																							
ASPECTOS A VALORAR	Consciente	Turno Matutino	Turno Vespertino	Turno Nocturno	ASPECTOS A VALORAR	Turno Matutino	Turno Vespertino	Turno Nocturno	Dolor																		
	Somnoliento					Angustia																					
	Inquieto					Agonía																					
	Estuporoso					Ictericia																					
	Est. de coma					Cianosis																					
	Indiferente					Palidez																					
	Agresiva					Diáforesis																					
	Depresiva					OBSERVACIONES:																					
	HORA																										
			8	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
SIGNOS VITALES	T/A																										
	P.A.M.																										
	F.C.																										
	PULSO																										
	F.R.																										
	TEMP.																										
	Sat. O ₂																										
	PVC																										
	Llenado Capilar																										
	Peso																										
SIGNOS DE VITALIDAD	Talla																										
	Perímetro Cefálico																										
	Perímetro Abdominal																										
	O ₂ Puntas Nasales																										
	O ₂ con Mascarilla																										
	CPAP																										
	Modo Ventilatorio																										
	FI _{O₂}																										
	Ciclos/Minuto																										
	Sensibilidad																										
SIGNOS DE LABORATORIO	PEEP																										
	Otros																										
	Ph.																										
	PO ₂																										
	PCO ₂																										
	HCO ₃																										
	E.B.																										
	Sat. O ₂																										
	Otros																										
	SIGNOS DE NEUROLOGÍA	Glasgow																									
Ramsay																											
EVA																											
Braden																											
Riesgo de Caídas																											
Otros																											
SIGNOS DE QUÍMICA		Glicemia Capilar																									
		Labstix																									
		Laboratorio																									
		Gabinete																									
	Interconsulta																										
	SIGNOS DE INSTRUMENTACIÓN	Procedimiento	No. de catéter ó dispositivo	Fecha de Instalación	Días de Instalación	Fecha de Curación	Fecha de cambio	Sitio de inserción	Nombre completo del responsable de Instalación y/o curación																		
		Línea arterial																									
		Catéter Venoso Central																									
		Catéter percutáneo (PICC)																									
		Catéter Venoso Periférico																									
Cánula Endotraqueal																											
Cánula de Traqueostomía																											
Cánula de Guedel																											
Sonda Pleural																											
Sonda Nasogástrica																											
Sonda Vesical																											
Marcapaso y/o generador																											
Catéter Diálisis Peritoneal																											
Manejo de Heridas																											
Manejo de Estomas																											
Otros																											

Anexo 1.- Hoja de Registros Clínicos y Notas de Enfermería (DE FRENTE)

