

IMPLANTACIÓN DE GNU-HEALTH EN EL CONTEXTO DE LA PRESTACIÓN DE
SERVICIOS CLÍNICOS EN COLOMBIA. CASO DE ESTUDIO: NORTESALUD

ELKIM RAÚL GARCÍA GARNICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE
BUCARAMANGA
2014

IMPLANTACIÓN DE GNU-HEALTH EN EL CONTEXTO DE LA PRESTACIÓN DE
SERVICIOS CLÍNICOS EN COLOMBIA. CASO DE ESTUDIO: NORTESALUD

ELKIM RAÚL GARCÍA GARNICA

Informe Final Tesis –Maestría en Software Libre

Director
JUAN CARLOS GARCÍA OJEDA
Director Grupo de Investigación PRISMA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE
BUCARAMANGA
2014

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO	12
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 MARCO TEÓRICO	12
1.2.1 Historia clínica electrónica (HCE)	12
1.2.2 GNU-Health	14
1.2.3 Estándares	16
1.3 ESTADO DEL ARTE	18
1.3.1 Alpi, Buenos Aires – Argentina	18
1.3.2 The United Nations University	19
1.3.3 Medical Center PVT. LTD., Chittagong – Bangladesh	19
1.3.4 Hospital Lister, Seguí (entre ríos, Argentina)	19
1.3.5 European commission – Joinup	19
1.3.6 Victoria hospital, Zambia	19
1.3.7 Centro de atención primaria San Vicente, Argentina	19
1.3.8 Griya Husada hospital	20
1.3.9 Mojowarno Christian hospital	20
1.3.10 Peerless hospital	20
1.3.11 Centro regional Dr Oñativia, Argentina	20
1.3.12 Masaki international clinic, Tanzania	20
1.3.13 The academic hospital Paramaribo (AZP), Suriname	20

1.3.14 African health network	21
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	21
1.4.1 Planteamiento del problema	21
1.4.2 Formulación del problema	22
1.4.3 Justificación	22
1.4.4 Hipótesis	22
1.5 OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 RESULTADOS ESPERADOS – “SIGNIFICANCIA”	23
2. METODO	25
2.1 ACTIVIDADES	25
2.2 ANÁLISIS DE LAS NORMAS COLOMBIANAS FRENTE AL USO DEL SOFTWARE EN SALUD	25
2.3 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN GNU-HEALTH	25
2.4 CREACIÓN DE UN ENTORNO DE TRABAJO QUE SIMULE LAS ACTIVIDADES DE UNA IPS	26
2.5 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN	26
2.6 ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL PROTOCOLO HL7	27
2.7 ELABORACIÓN DEL MODELO PARA IMPLEMENTAR LA APLICACIÓN EN LA IPS NORTESALUD	27
3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	28
4. CONCLUSIONES	73

5. TRABAJO FUTURO

75

BIBLIOGRAFÍA

76

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. El sistema operativo de los servidores	26
Figura 2. Arquitectura GNU-Health	37
Figura 3. Usuario	38
Figura 4. Editor de perfiles	39
Figura 5. Crear nueva base de datos	39
Figura 6. Nueva configuración de la base de datos	40
Figura 7. Administrar perfiles	43
Figura 8. Configuración de usuarios	43
Figura 9. Tryton- administrador	44
Figura 10. Tryton- administrador módulos	45
Figura 11. Tryton- administrador módulos	45
Figura 12. Realizar instalaciones/actualizaciones pendientes	45
Figura 13. Finalizado el proceso de actualización sin inconvenientes	47
Figura 14. Módulos efectivamente instalados y/o actualizados	47
Figura 15. Configuración del módulo	48
Figura 16. Crear la Empresa	48
Figura 17. Empresas	49
Figura 18. Cuentas	49
Figura 19. Modulo terceros	50
Figura 20. Productos	50
Figura 21. Plantillas de tipo de cuenta	51

Figura 22. Configuración de ubicaciones	51
Figura 23. Eventos	52
Figura 24. Pacientes	53
Figura 25. Modelos	54
Figura 26. Diseño Modular - GNU Health	54
Figura 27. Unidad domiciliaria	55
Figura 28. Pacientes	56
Figura 29. Tercero	57
Figura 30. Asignación de citas	61
Figura 31. Formulario para ingresar o seleccionar el paciente	62
Figura 32. Listado de las citas confirmadas	62
Figura 33. Sección de citas	63
Figura 34. Nuevo horario de trabajo	63
Figura 35. Informe de citas	64
Figura 36. Calendario de citas	65
Figura 37. Vista grafica del calendario de citas	65
Figura 38. Pacientes – evaluaciones	67
Figura 39. Evaluaciones	67
Figura 40. Formulario para las evaluaciones	68
Figura 41. Tareas: GNU-Health	72

RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo ha sido la elaboración de un documento en el que se ilustre la implantación de un sistema de administración de salud de código abierto, para este objetivo se tomó como caso de estudio la institución prestador de salud Nortesalud.

Se pretendía con la implantación del sistema de administración de salud de código abierto en la institución Nortesalud dar solución principalmente al cumplimiento de la normatividad para la funcionalidad de la historia clínica electrónica en Colombia, pretendiendo no solo dar resolución a este tema sino involucrando el agendamiento de las citas, seguridad e integridad en la información.

Durante la realización de la prueba tipo piloto sobre la institución Nortesalud, se concluyen tres hechos fundamentales, el primero que el sistema de administración de salud de código abierto cubre muy bien las expectativas de los profesionales de la salud, pero sin llegar a ser la solución inmediata, segundo que existe en nuestro país leyes para la salud demasiado proclives para hacer posible la conformación de un estándar u homogenización en la información de los pacientes para compartirla entre las entidades y finalmente que el sistema de administración de salud de código abierto materia de estudio, es modular y versátil que permitiría generar una adecuación para el modelo de salud en Colombia.

Palabras Claves; GNU-Health, Historia Clínica Electrónica, HL7

INTRODUCCIÓN

El avance y desarrollo en el intercambio de información aplica a todos los ámbitos de la sociedad, facilitando y mejorando la calidad de vida, variando las prácticas en las relaciones interpersonales, propiciando nuevas formas y mecanismos de agrupación, reconocimiento y aprendizaje.

En el área de la salud, los avances muestran mejores y más eficientes herramientas que permiten realizar maniobras quirúrgicas, cada vez más rápidas y efectivas y paralelamente a estas conquistas, se han desarrollado robustos sistemas de información que incrementan la eficiencia en el acceso a las fuentes de información, gestión e intercomunicación entre los expertos del área de la salud.

Esta búsqueda de mayor eficiencia en el manejo de la información, esto es, la mejora en el acceso, almacenamiento, difusión, control y gestión de las comunicaciones, ha llegado a cuestionar el uso del papel, que tradicionalmente ha sido el medio, el recurso y el soporte de las comunicaciones entre los distintos estamentos y personas del sector salud, entre otros.

Lo cierto es que el papel muestra ciertas peculiaridades como la fragilidad, el espacio para almacenarlo, el desgaste administrativo, la disparidad en el diligenciamiento de los mismos, lo ilegible de su escritura, el tiempo empleado en su ubicación y lo complejo que pueda resultar el compartir los datos registrados en dichos documentos con el resto de profesionales al momento de tomar una decisión.

Los avances logrados por nuestra sociedad, imponen y hacen inevitable que la interacción y el intercambio de información se realice de manera ágil, veraz y confiable entre los profesionales de la salud para la toma de decisiones, con todo lo que implica la responsabilidad de velar por la protección y la salvaguarda de la vida de las personas.

Así que en el sector salud existe la necesidad evidente de sustituir el papel como soporte en el intercambio de la información y ya en algunas zonas este proceso de sustitución, y sus problemas inherentes, ha sido resuelto mediante el uso de sistemas de información que permiten que cada uno de los profesionales de la salud, en forma más eficiente y eficaz, acceda a la información que le es pertinente, necesaria y oportuna, consolidándolo en un profesional más competente y de mejor desempeño en la toma de decisiones.

Un acercamiento a los múltiples soportes de papel usados en el sector salud, nos lleva al encuentro de la historia clínica, esto es, al encuentro con los registros clínicos que se elaboran a todo paciente.

Atendiendo al concepto contenido en la Res. 1995 de 1999, la historia clínica es *“...es un documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Dicho documento únicamente puede ser conocido por terceros previa autorización del paciente o en los casos previstos por la ley”*

De manera coherente con su política de modernización en la prestación de los servicios del estado mediante el uso de las TIC se encuentra que el Congreso de la República se pronunció respecto de éste tema de la historia clínica y expidió la Ley 1438 de 2011, la cual, en un párrafo transitorio estableció: “que la Historia Clínica Única Electrónica será de obligatoria aplicación antes del 31 de diciembre del año 2013.”, lo que significa que estamos próximos “por ley” a que nuestras historias clínicas (HC) de papel se conviertan en Historias Clínicas Electrónicas (HCE).

Aunado a todo lo anterior es de vital importancia aclarar que desde el punto de vista técnico, la inversión necesaria para implantar un aplicativo para las HCE (historias clínicas electrónicas), implicaría que el porcentaje de IPS en Colombia, que podrían llegar a cumplir con el plazo establecido por la ley, se reduciría significativamente, lo que incrementaría la necesidad de desarrollar un estudio en búsqueda de un programa que ajustado a las necesidades del sector salud colombiano permitiera unificar esta información para acceder a ella, operarla con altos índices de eficiencia y hacerla disponible según necesidades y oportunidades.

Se presenta aquí la opción de implementar el proyecto GNU-Health ajustado al modelo de salud en Colombia, de ser favorables los resultados del mismo, se establecería que el proyecto GNU-Health sería una alternativa viable para todas las IPS del país.

Se considera que el proyecto encaja dentro de la política nacional que pretende optimizar la utilización de las TICs en el sector salud, para lograr un mejor cubrimiento, optimizar el acceso a los servicios de salud, mejorar la calidad y aumentar la oportunidad en la atención en salud, contar con la información disponible y adecuada para la toma de decisiones, es en este último aspecto en donde resulta importante que se pueda lograr una estandarización que permita la

interoperabilidad entre los sistemas de información de las historias clínicas electrónicas(HCE)

1. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

Se presenta teóricamente el estado actual de cada componente que forma parte de un sistema de información de historias clínicas electrónicas para facilitar su explicación. Los componentes que se ilustran son la historia clínica electrónica (HCE), el proyecto de software libre GNU-Health y el estándar de comunicación Health Level Seven (HL7) para el intercambio de información entre sistemas de administración de historias clínicas electrónicas.

1.2 MARCO TEÓRICO

En éste punto es preciso destacar cada una de las bases que dieron origen a éste proyecto y que de una u otra forma enmarcan las características principales del mismo, enunciando en primer lugar el desarrollo de la historia clínica como un registro médico personal que permite establecer los antecedentes de salud de cada paciente con orientación a la comunicación entre entidades prestadoras del servicio de salud a través de las historia clínicas electrónicas, conllevando a la necesidad del segundo parámetro a analizar como lo es el software GNU-Health el cual a través de la tecnología busca gestionar de manera ágil, eficaz y segura la comunicación y posterior prestación del servicio de salud a través de la red hospitalaria.

Aunado a lo anterior es de vital importancia destacar el estándar desarrollado por la Health Level Seven (HL7) que lleva su mismo nombre y que tiene como finalidad la intercomunicación entre los diferentes sistemas de administración de historias clínicas electrónicas dentro de los centros hospitalarios promoviendo e incrementando la efectividad, eficacia y eficiencia de cada uno de los procesos de salud que se adelanten con cada uno de los pacientes.

1.2.1 Historia clínica electrónica (HCE). Para definirla es posible basarse en la norma ISO 20514, donde la define como *“... un repositorio de información que define el estado funcional de salud de un individuo, esta contiene información retrospectiva, concurrente y prospectiva de múltiples fuentes, de igual manera puede ser procesada, almacenada y difundida de manera segura con recursos TIC siempre que se maneje un sistema de permisos para usuarios debidamente*

*acreditados y autorizados*¹o de acuerdo al Comité Europeo de Normalización (CEN) , que dice que la HCE es “*Registro longitudinal y potencialmente multi-institución o multinacional de la atención sanitaria de un único sujeto (paciente), creado y almacenado en uno o varios sistemas físicos con el propósito de informar en la asistencia sanitaria futura del sujeto y proporcionar un registro médico-legal de la asistencia que se le ha suministrado*”².

De acuerdo a lo anterior la Historia Clínica Electrónica es la unión de los registros médicos de un paciente, almacenados de forma estructurada para ser soportados e interpretados por plataformas tecnológicas.

Con la Historia Clínica Electrónica se pueden resolver varios de los inconvenientes generados por el uso del papel en las historias clínicas tradicionales, entre ellos esta:

- a. Cumplir con los campos mínimos específicos de la Historia Clínica. (Numeración consecutiva, identificación del paciente, apellidos y nombres del paciente, registros específicos y anexos).
- b. Liberación de espacio físico de almacenamiento, seguridad en la salvaguarda de la información y en el deterioro de la misma.
- c. La rápida transferencia de la información entre los diferentes profesionales de la salud, garantizando un único registro que puede ser consultado desde cualquier latitud.
- d. Disponer de datos reales, rápidos para que la academia e investigadores científicos generen estadísticas, conocimiento y planificaciones mucho más eficientes.

Es preciso resaltar que en Colombia la Historia Clínica Electrónica no se encuentra actualmente reglamentada en cuanto a su funcionamiento, estructura y desarrollo por cuanto la Ley ha obviado dichos temas y ha preferido enfatizar

¹ CARLPROM. Cem cali2013 libro memorias cem 2013. (en línea) (citado el 15 de febrero de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.slideshare.net/carlprom/cem-cali2013-libro-memorias-cem-2013>

² JUNTA DE ANDALUCIA. Estado del arte. (en línea) (citado el 15 de febrero de 2013). Disponible en Internet en: http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/ESALUD_EstadoDelArte_3_Edicion.pdf

única y exclusivamente en su obligatoria aplicación, creando un vacío legal que permite cualquier tipo de desarrollo de las mismas sin tener una homogenización y posterior regulación por parte del ámbito jurídico. En consecuencia en nuestro país solo existe una ley de aplicación respecto de las Historias Clínicas Electrónicas la cual fue radicada el 19 de enero de 2011 por el Congreso de la República bajo el número 1438.

Dicha ley, específicamente en el párrafo transitorio del artículo 112, establece la aplicación obligatoria de las Historia Clínicas Únicas Electrónicas en Colombia. Pero la ley 1438 de 2011, desvía su responsabilidad de regulación y reglamentación legal, con la creación de un Instituto de Evaluación Tecnológica en salud, el cual tendrá como objetivo primordial evaluar, diseñar y difundir todas las tecnologías que abarquen el ámbito de la salud.

1.2.2 GNU-Health. En el año 2006 Luis Falcón fundo GNU-Health, un sistema libre de Gestión Hospitalaria y de Información de Salud que ofrece las siguientes funciones:

- a. Gestión del paciente y su entorno (EMR)
- b. Sistema de gestión hospitalaria (HIS)
- c. Sistema de información de la salud (Epidemiología)

El principal interés de este software es *“Contribuir con los profesionales de la salud alrededor del mundo para mejorar la calidad de vida de los más necesitados, ofreciendo un sistema libre que optimice la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad.”*³

En las características funcionales de este software podemos resaltar:⁴

- a. Focalizado en medicina familiar y APS (Atención Primaria de la Salud)

³ COMUNIDAD GNU HEALTH. GNU Health. (en línea) (citado el 23 de marzo de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.in2.es/documents/10180/2395795/GNU+Health/18d5e468-bbdd-4d15-b701-767ced34f24d>

⁴ GNU HEALTH. Main features. (en línea) (citado el 23 de marzo de 2013). Disponible en Internet en: <http://health.gnu.org/es/main-features.html>

- b. Interés en condiciones Socio-económicas (estilos de vida, ámbito familiar, educación...)
- c. Epidemiología y otros registros estadísticos.
- d. Registro Electrónico. Sin necesidad de papel.
- e. Formulas Médicas.
- f. Facturación.
- g. Administración del Paciente (creación, evaluación / consultas, historia...).
- h. Administración del profesional médico.
- i. Administración de Laboratorio.
- j. Medicamentos (vademécum).
- k. Gestión de Stock y de cadena de abastecimiento.
- l. Administración Financiera y Gestión Hospitalaria.
- m. Diseñado con los estándares de la industria en mente.
- n. Multi -idioma (Inglés, Español, Francés, Portugués, Alemán ...)

Una característica muy importante es que se trata de un Software Libre, con licencia GNU General Public License GPLv3, lo que significa que se cumplen las cuatro libertades básicas de la filosofía del software libre, “usar, copiar, modificar y redistribuir”. De allí que es posible adaptar este software a las necesidades propias o a los cambios que la sociedad establezca, sin infringir ningún derecho, sin ningún costo alguno más allá del desarrollo propio.

La información que genera y recopila el software GNU – Health cumple con los estándares de la industria tales como:

- a. ICD-10 para patologías y diagnósticos.
- b. ICD-10-PCS para procedimientos médicos.
- c. National Center for Biotechnology Information NCBI, para la información genética
- d. Genecards, para los desórdenes genéticos con enfermedades.

Cabe resaltar que este proyecto ha recibido premios como Mayor Potencial de Crecimiento, Software Libre Más Revolucionario y esta adoptado por la Universidad de las Naciones Unidas siendo además un paquete oficial de GNU.

1.2.3 Estándares. A lo largo del tiempo, la humanidad se ha visto en la necesidad de complementar y mejorar los parámetros médicos que enmarcan la salud de las personas, para ello se han determinado distintos focos característicos de la atención médica, como el registro de procedimientos, el análisis de enfermedades y la ejecución de tratamientos, entre otros, que sirven de antecedente para la futura prestación del servicio de salud a cada paciente.

Esta necesidad condujo al ensayo y posterior desarrollo de medidas, que han logrado homogenizar las estructuras que componen la salud, mediante caracteres, códigos y formatos que permiten la estandarización y posterior intercomunicación en todo el ámbito sanitario.

Medidas que exigen la aplicación de métodos que permitan garantizar la prestación del servicio de salud, con mayor eficacia, eficiencia y seguridad, puesto que la importancia de los mismos está intrínsecamente relacionada con la satisfacción total de los usuarios del sistema de salud.

A partir de ése momento, se hizo necesario desarrollar una serie de estándares técnicos, que permitieran unificar la forma en la cual se debían implementar las Historias Clínicas Electrónicas, con el fin de lograr el éxito en cuanto a la aplicación, desarrollo y mantenimiento de las mismas.

De acuerdo a lo anterior, es preciso destacar que en la actualidad podemos hallar diferentes métodos normativos, que se pueden aplicar efectivamente a las estructuras del sistema de salud, destacando algunos a continuación:

a. Estándares de contenido y estructura

- ISO 18308
- ISO CD 21549-01
- ISO CD 21549-02
- ISO CD 21549-01

b. Estándares de codificación

- ICD o CIE
- SNOMED
- ASTM
- ASTM E1239-94
- ASTM E1769-95
- ASTM E1633-95
- ASTM E1384-96

c. Estándares de comunicación

- DICOM

- HL7: Es una organización con base en Estados Unidos, y delegaciones en casi todos los países del mundo, dedicada al desarrollo de estándares en el campo de la información sanitaria, que está acreditado por la autoridad oficial de estandarización americana (ANSI). Está enfocada al desarrollo de especificaciones de mensajería en el “nivel de aplicación” (nivel 7 del modelo OSI) entre sistemas de información sanitaria, pero también en otras áreas como documentos clínicos y soporte a la decisión. Asimismo es utilizado dentro de las herramientas SIS en la comunicación de los diferentes módulos que la conforman.⁵

d. Estándares de Seguridad, confidencialidad y autenticación.

- ASTM3
- ENV 12338
- ENV 12251

Todos ellos tienen como objetivo final lograr la interoperabilidad o intercomunicación entre las entidades prestadoras del servicio de salud optimizando el uso de las Historias Clínicas Electrónicas, logrando como consecuencia de ello, que éstas sean más ágiles, eficaces y seguras al momento de su implementación y posterior ejecución.

1.3 ESTADO DEL ARTE

Como referencias a implantaciones del software GNU-Health, existen muchos alrededor del mundo, los siguientes son algunos de los sitios que hacen mención de procesos de implantación,

1.3.1 Alpi, Buenos aires – argentina. Alpi es el centro de rehabilitación más grande de Argentina. Esta prestigiosa institución cuenta con un centro de internación de 60 camas, unidad de terapia intensiva, centro de cirugía ortopédica y traumatológica, terapia ocupacional y física y tratamiento ambulatorio, entre otros.

⁵ FUNDACIÓN HL7 COLOMBIA. Información general. (en línea) (citado el 23 de marzo de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.hl7.org.co/nuevo/index.php>

1.3.2 The United Nations University. The United Nations University - International Institute for Global Health (IIGH). La Universidad de las Naciones Unidas se dedica a la generación y transferencia de conocimientos y el fortalecimiento de las capacidades individuales e institucionales para promover los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

1.3.3 Medical center PVT. LTD., Chittagong – Bangladesh. Hospital de 120 camas en Bangladesh. Unidades especializadas: I.C.U, C.C.U, H.D.U. S.D.U. Otros servicios: Patología, Radiología, USG, Farmacia. Hace varios meses que el software está funcionando sin problemas. Implementado por Interactive Data Solutions (IDS).

1.3.4 Hospital Lister, Seguí (entre ríos, Argentina). Lister es un Hospital Público en Entre Ríos, Argentina. Ha implementado GNU Health para todos sus procesos: asignación de turnos, hospitalización y altas, evaluaciones, cirugías, finanzas, obstetricia y neonatología, control de stock, laboratorio, manejo de camas, atención primaria y reportes estadísticos y de epidemiología.

1.3.5 European commission – Joinup. Joinup es una nueva plataforma de colaboración creada por la Comisión Europea y financiada por la Unión Europea a través del Interoperability Solutions for Public Administrations (ISA) Programme. Ofrece una nueva serie de servicios para ayudar a los profesionales de e-Government a compartir sus experiencias con las soluciones de interoperabilidad y los ayuda a encontrar, elegir, reutilizar, desarrollar e implementar software de código abierto.

1.3.6 Victoria hospital, Zambia. Victoria Hospital en Zambia se ha embarcado en un programa de expansión y cambio de un sistema basado en papel a uno electrónico.

Todas las operaciones del hospital se ejecutan por vía electrónica. Victoria Hospital es un hospital de la comunidad privada ampliamente reconocido por su gran servicio. Victoria Hospital va a utilizar GNU Health a través de Easy Web Zambia.

1.3.7 Centro de atención primaria San Vicente, Argentina. El proyecto consiste en la gestión del Centro de Atención Primaria San Vicente (CAPS) en La Rioja, Argentina. Este centro actualmente atiende a una población de aproximadamente 10000 personas y 3000 familias. El centro contará con todo el historial del paciente en el papel electrónico, y utilizará GNU Health como herramienta para médicos y

enfermeras, buscando mejorar su trabajo diario y la calidad de vida de sus pacientes y sus familias.

1.3.8 Griya Husada hospital. R.S. Griya Husada Madiun, Location Madiun City, Province East Java Indonesia.

1.3.9 Mojowarno Christian hospital. Mojowarno Christian Hospital En Jombang City, provincia de Jawa Timur, Indonesia. El hospital cuenta actualmente con 5 edificios de 8 habitaciones/camas cada una. El proyecto está siendo implementado por Riza Kurniawan.

1.3.10 Peerless hospital. Peerless Hospital and Wellness en Warri, estado de Delta, Nigeria. Hay tres personas fundamentales para este proyecto, un médico y dos profesionales de la informática: AGU Chibueze (Informático), Emmanuel Akpo (Doctor en Medicina, Cirujano), Chibuike Ugwuoke (Equipo Profesional).

1.3.11 Centro regional Dr Oñativia, Argentina. Centro Regional de Referencia Dr. Oñativia, Paraná, Entre Ríos, Argentina. Este centro regional en la actualidad sirve a una población de más de 22.000 personas de Paraná, en la provincia argentina de Entre Ríos. El "Corrales" centro de salud es hoy uno de los mayores centros públicos de atención primaria de la región. El proyecto fue implementado por Silix en entorno GNU / LINUX.

1.3.12 Masaki international clinic, Tanzania. Masaki International Clinic se encuentra en la Península Msasani, en la capital de Dar es Salaam, Tanzania. Ellos cuentan con especialistas en los campos de: Medicina de Familia, Enfermedades tropicales, Obstetricia y Ginecología, Neumología, Salud Mental, Endocrinología, Dieta y asesoramiento de estilo de vida, Fisioterapia. También cuentan con un laboratorio, una farmacia y servicio de ecografía.

1.3.13 The academic hospital Paramaribo (AZP), Suriname. El AZP es el hospital más grande y moderno en Suriname. El AZP fue fundado el 9 de marzo 1966 como un hospital central y fue cambiado en el Hospital Académico de Paramaribo en 1969 ganando su estatus de universidad. La plantilla actual se compone de alrededor de 1700 personas trabajando. El hospital tiene una capacidad de 470 camas.

1.3.14 African health network. The Africa Health Online Project es un esfuerzo de colaboración entre el Central Medical Centre, Ibeat Global Investments of Nigeria y GNU Solidario para mejorar la calidad de los servicios de salud prestados a las personas en las naciones en desarrollo. El sistema ha sido puesto en marcha para centralizar los registros de salud, al tiempo que proporciona un sistema de gestión de hospitales y centros de salud sin utilizar papel.

Posiblemente como el modelo GNU HEALTH está basado en la prestación de servicios, soporte y personalización; la implementación y asistencia se encuentra identificada pero no se encuentra documentada y publicada por las empresas que la han realizado.

Con relación a Colombia, la información es muy escasa, solo aquellos foros mantenidos por la comunidad GNU-Health dan cuenta de los avances de la implantación de este tipo de sistema en el país

Con las anteriores citas de lugares en donde se ha implementado o tienen vínculos de formación, se pretende indicar los alcances, el respaldo de las diferentes entidades, la fortaleza y madurez con que el proyecto se presenta a la sociedad.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Planteamiento del problema. En estos últimos años, las entidades de salud han propendido en la búsqueda del software que les solucione sus múltiples necesidades, como el manejo de la parte financiera o hacer eficiente y oportuna la facturación, entre otras. La utilización de medios magnéticos, en la gestión de historias clínicas, se ha constituido en requisito indispensable para cumplir con las exigencias de entes de control para evidenciar el logro de metas, en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

En este momento, se hace aún más necesario, resolver la situación que plantea la necesidad de uso de software, pues si bien hoy existe la Ley 1438 en el medio, seguramente mañana saldrán nuevas normas que regulen y reglamenten lo que no aparece en la Ley actual. Esto traerá, por consiguiente, cambios en la plataforma seleccionada, pero ¿la aplicación adquirida, está en capacidad de resolver a futuro las necesidades que surjan de la normatividad? ¿Cuánto cuesta y cuánto demora su instalación? , ¿Cuántas veces puedo ajustar el aplicativo? ¿Puedo evolucionar o ajustar el aplicativo para cumplir un estándar X?, y es allí, entonces, cuando se necesita un software que tenga una evolución demostrable y

que permita adecuarlo o ajustarlo a las diferentes normativas y requerimientos que el crecimiento demande.

1.4.2 Formulación del problema. Implantación de GNU-HEALTH en el contexto de la prestación de servicios clínicos en Colombia. Caso de Estudio: Nortosalud

1.4.3 Justificación. El Software GNU – Health puede resultar un camino hacia la solución de las necesidades antes enunciadas, ya que es posible adaptarlo a las necesidades propias, y comparado con los costos de software de licencia privativa, seguramente serán mucho menores, y a futuros cambios no existirían inconvenientes por licenciamientos o derechos de autor.

El objeto principal del GNU – Health es el de contribuir con los profesionales de la salud a mejorar la calidad de vida de sus pacientes, ya que la estructura en la que se diseñó este software permite realizar múltiples funciones que conllevan a armonizar, en las entidades prestadoras de servicios de salud la prestación del servicio con calidad, eficiencia y agilidad.

Es preciso analizar si este software es adaptable al modelo cambiante de la salud en Colombia y si está en capacidad de utilizar algún estándar de interoperabilidad como el HL7; para esto se aplicará en una institución prestadora de servicios de salud (Nortosalud).

1.4.4 Hipótesis. El sistema de hipótesis está conformado por cuatro (4) hipótesis principales. La primera de ellas, se desglosa en otra (1) hipótesis para evidenciar el alcance que tiene el software GNU – Health para solventar los requerimientos de la normatividad Colombiana.

Enmarcado en las anteriores premisas, las hipótesis de trabajo serán las siguientes:

H.1. El software GNU - Health contiene módulos que operan de forma clara y rápida.

H.1.1. El software GNU - Health tiene la historia clínica electrónica modificable, ajustable, precisa, didáctica y cumple con los requerimientos de las normas y reglamentación vigentes en Colombia.

H.2. El software GNU – Health no permite la utilización de algún estándar de interoperabilidad de forma inicial.

H.3. El software GNU – Health tiene una curva alta en el aprendizaje de la administración.

H.4. En el software GNU – Health presenta un núcleo bien estructurado y documentado que permite obtener adecuaciones consistentes.

1.5 OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)

1.5.1 Objetivo general. Documentar el proceso de implantación de GNU-HEALTH en la IPS Nortesalud.

1.5.2 Objetivos específicos. Son los siguientes.

Analizar la arquitectura y componentes del proyecto de Software Libre GNU-HEALTH.

Identificar funcionalidades de la iniciativa GNU-HEALTH que puedan ser extendidos para incluir estándares de intercambio de información clínica.

Identificar la viabilidad de integrar el proyecto de Software Libre GNU-HEALTH al modelo de salud colombiano.

Proponer un modelo de implantación del proyecto de Software Libre GNU-HEALTH en la IPS Nortesalud.

Efectuar pruebas funcionales de la iniciativa GNU-HEALTH en la prestación de servicios clínicos en las áreas de citas médicas, promoción y prevención.

1.6 RESULTADOS ESPERADOS – “SIGNIFICANCIA”

Un documento donde se establezca un modelo de implantación del proyecto GNU-HEALTH en la IPS Nortesalud.

Un documento que contenga el análisis del proyecto de Software Libre GNU-HEALTH, en cuanto a su arquitectura, almacenamiento de información y la interoperabilidad frente al estándar HL7.

2. METODO

2.1 ACTIVIDADES

Para el desarrollo de este proyecto se consideraron necesarias las siguientes actividades:

2.2 ANÁLISIS DE LAS NORMAS COLOMBIANAS FRENTE AL USO DEL SOFTWARE EN SALUD

Se analizó la normatividad vigente en Colombia sobre el uso del software en la consulta médica, con el propósito de establecer criterios que regulen sobre las características, especificaciones y posibles usos de la consulta médica electrónica en actividades de prevención y control de enfermedades y promoción de la salud. Para la búsqueda y selección de documentos sobre el tema definido, fue importante el apoyo de profesionales de la medicina con experiencia en este campo.

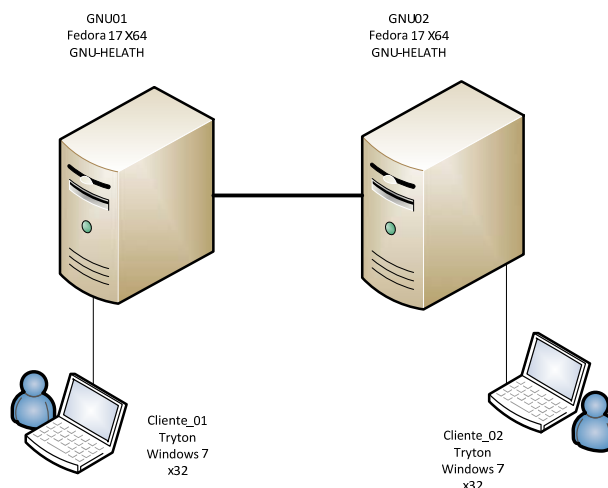
2.3 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN GNU-HEALTH

Se creó un entorno virtual, con dos servidores, cada uno de ellos con el software GNU-Health.

Para representar un ambiente de trabajo, se utilizó dos máquinas Windows como cliente, para acceder a los servicios GNU-Health.

Posteriormente se utilizó la herramienta Virtual Box para crear éste ambiente virtual. El sistema operativo de los servidores fue Fedora 17 – (Kernel 3.9.10-100.fc17.x86_64) y el de los clientes Windows 7 – (x32)

Figura 1. El sistema operativo de los servidores



2.4 CREACIÓN DE UN ENTORNO DE TRABAJO QUE SIMULE LAS ACTIVIDADES DE UNA IPS

Se analizó como fluye la información dentro de la IPS Nortesalud, en el ámbito de la asignación de citas, perfiles para realizar las citas, indagación sobre los diferentes tipos de consultas, la duración de las consultas, valor de los copagos, cantidad de profesionales en servicio, recepción y actualización de la información de usuarios pertenecientes a las EPS a las cuales la IPS-Nortesalud presta los servicios, fueron los aspectos que, entre otros, se investigaron para obtener un entorno real.

Para obtener esta información se realizaron entrevistas al Gerente Juan Ramírez, al personal de asignación de citas, al jefe de enfermería, a médicos y al personal de contabilidad.

2.5 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

Mediante el uso de las herramientas pgAdmin III y EMS-(Evaluación) se consiguió visualizar e identificar el tipo de tablas, índices y llaves así como el tipo de relación entre las mismas, lográndose así, identificar la base de datos.

2.6 ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL PROTOCOLO HL7

Se investigó en la estructura, funcionamiento y datos exigidos para dar cumplimiento a la exigencia del estándar y a la norma colombiana.

2.7 ELABORACIÓN DEL MODELO PARA IMPLEMENTAR LA APLICACIÓN EN LA IPS NORTESALUD

Se plantea un modelo que permita implementar la aplicación de **GNU-HEALTH** en la IPS-Nortesalud, con las pertinentes observaciones sobre la posibilidad de la utilización del GNU-Health, no solo como la solución a la inmediatez del cumplimiento de la norma de la historia clínica electrónica, sino a su vez orientado a la posibilidad de una solución más completa que contenga la oportunidad de facturar, agendar y desarrollar la historia clínica entre otros.

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

Si bien las normas en Colombia que regulan la Historia Clínica Electrónica están expresadas en la resolución 1995 de 1999, estas se centran en la obligatoriedad de las HCE en Colombia, mas no permiten tener un panorama definido y claro aún en aspectos cruciales en el aspecto de salud. Entonces con base en esa resolución y apoyado en las normas que imparten los organismos locales (Institutos departamentales y municipales de salud), así como en indicaciones directivas y normas entregadas a nivel nacional con las cuales los organismos responsables del sector salud intentan tener “estadísticas” o “números reales” y atendiendo a la experiencia de algunos profesionales de la salud, se inicia la evaluación del software GNU-Health.

La entidad que sirve de caso de estudio es la IPS-Nortesalud, que se encuentra ubicada en la ciudad de Cúcuta (Norte de Santander). Con una trayectoria de diez años de existencia, en sus instalaciones cuenta con:

- 11 Consultorios para medicina general.
- 1 Laboratorio.
- 1 sala para toma de muestras.
- 1 consultorio para toma de citología.
- 1 consultorio de pediatría
- 1 consultorio de nutrición
- 1 consultorio de psicología.
- Odontología (4 unidades)
- Unidad Archivo

- Unidad de Contabilidad – Revisión Fiscal

En el periodo de investigación presta sus servicios a Caprecom y EPS Sanitas en las siguientes áreas:

- Consulta Médica General.
- Consulta Médica Pediatría.
- Consulta Médica Psicología.
- Consulta Médica Nutrición.

En el inicio de cada mes la entidad EPS Sanitas envía un archivo de novedades con el contenido de los usuarios que salieron del sistema (suspendidos y retirados) y los que ingresan al sistema. Para cada usuario se establece el número y tipo de identificación, nombres y apellidos, fecha de nacimiento, género, rango, tipo de afiliación y tipo de afiliado.

Los datos contenidos en este archivo deben ser utilizados para actualizar la base de datos de la IPS-Nortesalud, se pretende tener “al día” los usuarios-pacientes a los cuales se les debe prestar el servicio. El movimiento diario de afiliaciones y des-afiliaciones en la EPS-Sanitas puede ser significativo; la IPS-Nortesalud envía un archivo a la EPS-Sanitas para verificar pacientes que no se encuentren en la base de datos y la respuesta por parte de la EPS-Sanitas se debe subir a la base de datos de la IPS-Nortesalud para su actualización permanente.

Para el caso de Caprecom, ésta entidad envía un archivo con campos similares en el inicio del contrato y solo se envía actualización mensualmente por nacidos o fallecidos.

Así que la preferencia de datos es propia de cada EPS o entidad a la que se presta el servicio.

Por su parte, los usuarios-pacientes deben llamar o acercarse a las instalaciones para obtener la famosa “cita”; el personal de agendas debe buscar al paciente en

la base de datos y *verificar* si está “activo”, esto es, si se le puede prestar el servicio, en tal caso se agenda una cita como tarde en los próximos 3 días.

Las consultas de *duración* de la consulta, es decir, el tiempo en el que el médico o profesional de la salud deberá atender al paciente, están bien determinadas:

- Medicina general son 20 minutos.
- PyP, embarazadas son 30 minutos
- Pediatría, Psicología, Nutrición son 20 minutos.

Asignada la cita al usuario-paciente, este debe presentarse el día y a la hora asignada. Es necesario que el usuario-paciente se anuncie para confirmar la llegada, en este momento el personal de agendas debe confirmar la cita y realizar un cobro que tiene un valor estipulado por el gobierno de acuerdo al rango salarial, que van desde el rango 1 hasta el rango 3. Los dineros recaudados son deducidos de la facturación mensual.

El siguiente paso es la llamada del médico, el cual, como ya se dijo tiene un tiempo determinado para realizar la consulta, que incluye un recurso en que se acumulan datos muy básicos de la consulta y está orientado a satisfacer las *estadísticas*, necesarias para los reportes a nivel municipal, y a nivel nacional por parte de la entidades contratantes.

Tal es el caso de La EPS Sanitas, que debe entregar a nivel nacional los programas que está realizando por promoción y prevención, discriminando cantidades, población, diagnósticos, pacientes crónicos entre otros. De esta manera acumula datos estadísticos de todas la IPS a través de las cuales presta los servicios a sus afiliados, una de ella es Nortesalud, entidad que obra como contexto de este trabajo.

Cada primer día hábil de la semana, se debe entregar al ente municipal de salud un *informe* basado en los RIPS⁶, – Registro Individual de Prestación de Servicios-- , que deben ser cargados en una plataforma diseñada y ajustada por el municipio

⁶ Es el conjunto de datos mínimos y básicos que el Sistema General de Seguridad Social en Salud requiere para los procesos de dirección, regulación y control y como soporte para la venta de servicios.

de Cúcuta. Junto a la *facturación* que se genera al finalizar cada mes, se entregan los RIPS en medios “digitales” mencionados en el párrafo anterior es decir junto con las facturas se entregan los RIPS – medios digitales --.

Esta es la descripción de los procesos que se han determinados como básicos y fundamentales para el funcionamiento de la entidad IPS-Nortesalud.

Creación Ambiente de Trabajo – Simulación del entorno de la IPS-Nortesalud. Para la creación de este entorno se utilizó la herramienta de software VirtualBox, en ella se crearon cuatro máquinas virtuales, de las cuales se utilizaron dos como servidores y dos como clientes para acceder el entorno del sistema GNU-Health.

Las características de las máquinas no son pretenciosas, la idea es recrear un espacio de trabajo, pues cada servidor tiene 2gb de RAM, un espacio en disco compartido, una variable que no supera las 40 gb y un procesador del anfitrión Intel Core I5.

Instalación GNU-Health. Atendiendo a la experiencia personal acumulada la identificación con sus procesos se eligió la distribución Fedora 19, generada por RedHat.

Para la instalación se utilizó el perfil de Server, y luego se fueron adicionando los paquetes necesarios para la puesta en marcha del servicio.

Posteriormente se utilizaron dos interfaces de red, la primera p2p1 para la salida a internet y la segunda para entorno de red entre las máquinas virtuales.

```
p2p1: 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255
```

```
p7p1: 192.168.3.10 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.3.255
```

Luego de finalizar la instalación iniciamos el Server, para mejorar el rendimiento, se deja sin entorno gráfico y se procede a crear el usuario *gnuhealth*.

```
adduser gnuhealth
```

Se descargan los paquetes para el servicio de base de datos PostgreSQL.

```
yum install postgresql*
```

Se inicia la base de datos desde el usuario postgres, creado en la instalación del paquete y se lanza el servicio.

```
su - postgres -c /usr/bin/initdb  
service postgresql start
```

En el gestor de base de datos postgresql se crea un usuario gnuhealth, y se le asignan permisos, que están definidos por los desarrolladores del GNU-Health.

```
su - postgres -c "createuser --createdb --no-createrole --no-superuser gnuhealth"
```

Es importante anotar que para la conexión de red, es necesario adicionar en los archivos de configuración postgresql las siguientes líneas:

```
[root@gnu02 ~]# nano /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf  
Para el caso se adiciono en # IPv4 local connections:  
host all all 127.0.0.1/32 trust  
host all all 192.168.3.0/24 trust
```

```
[root@gnu02 ~]# nano /var/lib/pgsql/data/postgresql.conf  
# - Connection Settings -  
listen_addresses = '*'
```

Lo anterior permite el acceso al servidor de base de datos, desde el segmento de red 192.168.3.0/24.

La instalación de Python es muy importante, se requieren varias librerías necesarias para ejecutar la instalación adecuada de GNU-Health y para su posterior funcionamiento.

```
yum install python-setuptools python-pip python-dev* libevent-dev*  
yum install libxml2* libxml++* libxslt*  
yum install gcc*  
yum install libxslt*  
yum install python-ldap*  
yum install openldap-devel
```


Para la instalación del paquete GNU-Health, es necesario acceder con el usuario gnuhealth.

```
su - gnuhealth
```

La recomendación es que siempre se debe descargar la última versión, descomprimir, ubicar el directorio en el cual quedaron los archivos y finalmente ejecutar.

```
wget http://ftp.gnu.org/gnu/health/gnuhealth-latest.tar.gz
tar xzf gnuhealth-latest.tar.gz
cd gnuhealth-*
./gnuhealth_install.sh
```

Cuando la instalación no es correcta se debe realizar el siguiente procedimiento.

```
rm -rf /tmp/gnuhealth_installer
rm -rf /home/gnuhealth/gnuhealth/
rm -rf /tmp/gnuhealth_installer ; rm -rf /home/gnuhealth/gnuhealth/
```

Un error en el momento de la instalación es el siguiente:

```
gcc -pthread -fno-strict-aliasing -DNDEBUG -g -fwrapv -O2 -Wall -Wstrict-prototypes -fPIC -I/home/gnuhealth/gnuhealth-2.4.0/build/lxml/src/lxml/includes -I/usr/include/python2.7 -c src/lxml/lxml.etree.c -o build/temp.linux-i686-2.7/src/lxml/lxml.etree.o
In file included from src/lxml/lxml.etree.c:314:0:
/home/gnuhealth/gnuhealth-2.4.0/build/lxml/src/lxml/includes/etree_defs.h:9:31: fatal error: libxml/xmlversion.h: No existe el
fichero o el directorio
compilation terminated.
error: command 'gcc' failed with exit status 1
```

El error anterior es debido a la falta de las librerías libxml++*.

Los siguientes registros muestran cómo y de donde se descargan en línea los módulos básicos para ejecutar el servicio trytond.

```
[gnuhealth@gnu02 gnuhealth-2.4.1]$ ./gnuhealth_install.sh >> instalacion.txt
--2014-04-05 11:28:47-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond-3.0.3.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 471484 (460K) [application/x-gzip]
```

```
Grabando a: âtrytond-3.0.3.tar.gzâ

100%[=====] 471.484  --
.-K/s en 0,02s

2014-04-05 11:28:50 (26,1 MB/s) - âtrytond-3.0.3.tar.gzâ

--2014-04-05 11:28:50-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_account-3.0.2.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
PeticiÃ³n HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 284512 (278K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_account-3.0.2.tar.gzâ

100%[=====] 284.512  --
.-K/s en 0,01s

2014-04-05 11:28:52 (21,0 MB/s) - âtrytond_account-3.0.2.tar.gzâ

--2014-04-05 11:28:52-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_account_invoice-3.0.2.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
PeticiÃ³n HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 120431 (118K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_account_invoice-3.0.2.tar.gzâ

100%[=====] 120.431  --.-K/s
en 0,002s

2014-04-05 11:28:54 (48,5 MB/s) - âtrytond_account_invoice-3.0.2.tar.gzâ

--2014-04-05 11:28:54-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_account_product-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
PeticiÃ³n HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 26090 (25K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_account_product-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====] 26.090  --.-K/s en 0s

2014-04-05 11:28:54 (67,6 MB/s) - âtrytond_account_product-3.0.0.tar.gzâ

--2014-04-05 11:28:54-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_calendar-3.0.2.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
PeticiÃ³n HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 59105 (58K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_calendar-3.0.2.tar.gzâ

100%[=====] 59.105  --.-K/s en
0,001s

2014-04-05 11:28:55 (56,1 MB/s) - âtrytond_calendar-3.0.2.tar.gzâ

--2014-04-05 11:28:55-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_company-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
PeticiÃ³n HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 50940 (50K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_company-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====] 50.940  --.-K/s
en 0,001s

2014-04-05 11:28:57 (69,4 MB/s) - âtrytond_company-3.0.0.tar.gzâ
--2014-04-05 11:28:57-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_country-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
```

```
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 857376 (837K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_country-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====>] 857.376  1,32M/s
en 0,6s

2014-04-05 11:28:59 (1,32 MB/s) - âtrytond_country-3.0.0.tar.gzâ

--2014-04-05 11:28:59-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_currency-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 56758 (55K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_currency-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====>] 56.758  --K/s en
0,001s

2014-04-05 11:29:00 (83,9 MB/s) - âtrytond_currency-3.0.0.tar.gzâ

--2014-04-05 11:29:00-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_party-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 55472 (54K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_party-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====>] 55.472  --K/s en
0,001s

2014-04-05 11:29:01 (62,0 MB/s) - âtrytond_party-3.0.0.tar.gzâ

--2014-04-05 11:29:01-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_product-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 46703 (46K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_product-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====>] 46.703  --K/s
en 0,001s

2014-04-05 11:29:02 (60,3 MB/s) - âtrytond_product-3.0.0.tar.gzâ

--2014-04-05 11:29:02-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_stock-3.0.1.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 171231 (167K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_stock-3.0.1.tar.gzâ

100%[=====>] 171.231  --K/s
en 0,006s

2014-04-05 11:29:04 (29,5 MB/s) - âtrytond_stock-3.0.1.tar.gzâ

--2014-04-05 11:29:04-- http://downloads.tryton.org/3.0/trytond_stock_lot-3.0.0.tar.gz
Resolviendo downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)... 94.23.24.155, 2001:41d0:2:199b::1
Conectando con downloads.tryton.org (downloads.tryton.org)[94.23.24.155]:80... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 29580 (29K) [application/x-gzip]
Grabando a: âtrytond_stock_lot-3.0.0.tar.gzâ

100%[=====>] 29.580  --K/s
en 0s
```

2014-04-05 11:29:04 (145 MB/s) - âtrytond_stock_lot-3.0.0.tar.gzâ

Al final de la instalación debe revelar una línea que resuma el cometido:

Installed successfully in /home/gnuhealth/gnuhealth.

El archivo de configuración del trytond, se debe adecuar a las necesidades, básicamente el puerto por donde escucharán las peticiones, el almacenamiento, el lenguaje y el horario.

```
[gnuhealth@gnu02 root]$ nano /home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/etc/trytond.conf
jsonrpc = *:8000
data_path = /home/gnuhealth/attach
language = es_ES
timezone = America/Bogota
```

Sino se cargaron en el momento de la instalación de los paquetes de Python, probablemente se deban importar las zonas horarias, proceso que se realiza de la siguiente forma:

```
$ python
>>> import pytz
>>> pytz.all_timezones
```

Es posible que se presente un error al momento de iniciar el servicio de tryton, para esto se debe eliminar, mover y renombrar el archivo /etc/tryton.conf.

mv /etc/trytond.conf /etc/xxx_trytond.conf , el mensaje de error tendrá esta presentación.

```
[gnuhealth@gnh01 bin]$ ./trytond
/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.2/trytond/modules/__init__.py:37: UserWarning: Module trytond was
already imported from /home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.2/trytond/__init__.py, but /usr/lib/python2.7/site-
packages is being added to sys.path
import pkg_resources
Traceback (most recent call last):
  File "./trytond", line 111, in <module>
trytond.server.TrytonServer(options).run()
  File "/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.2/trytond/server.py", line 30, in __init__
    CONFIG.update_etc(options['configfile'])
  File "/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.2/trytond/config.py", line 128, in update_etc
with open(self.configfile) as fp:
IOError: [Errno 13] Permission denied: '/etc/trytond.conf'
```

Luego de efectuar cuidadosamente los pasos anteriormente descritos, se lanza el servicio de trytond

```
[gnuhealth@gnh02 root]$ cd /home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/bin  
[gnuhealth@gnh02 bin]$ ./trytond
```

Inmediatamente despliega algunos mensajes similares a los siguientes:

```
[Sun Apr 06 11:24:00 2014] INFO:server:using /home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/etc/trytond.conf as  
configuration file  
[Sun Apr 06 11:24:00 2014] INFO:server:initialising distributed objects services  
[Sun Apr 06 11:24:01 2014] INFO:server:starting JSON-RPC protocol on localhost:8000
```

ARQUITECTURA GNU-Health

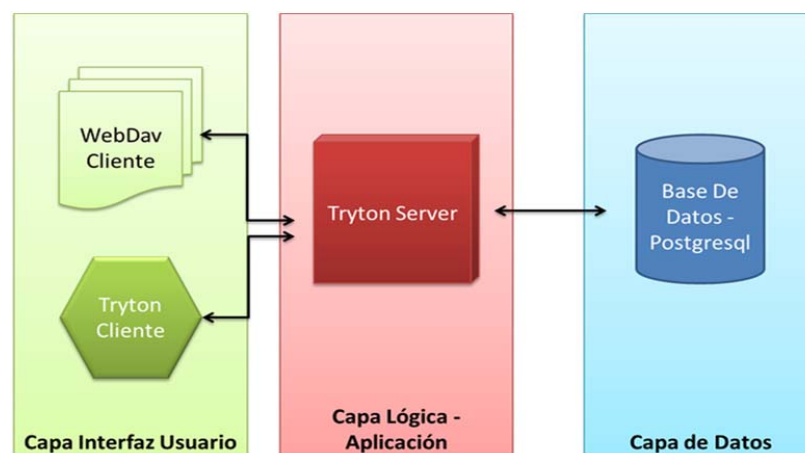
La arquitectura o la estructura organizativa del sistema GNU-Health, está definida por tres capas:

Capa datos, se encuentra la base de datos.

Capa lógica – aplicación, donde se localiza el servidor Tryton, con su core, módulos, protocolos, seguridad.

Capa de interfaz de usuario, en ella se halla el cliente Tryton, cliente webdav.

Figura 2. Arquitectura GNU-Health



Permitiéndole al proyecto GNU-Health desarrollar e implementar componentes/módulos de una manera más flexible, la capa lógica de la aplicación controle todas las peticiones recibidas de los clientes. Libera al cliente de controladores o drivers al momento de la instalación, minimizando los tiempos en caso de mantenimiento del aplicativo del lado del cliente.

El modelo de arquitectura que presenta el GNU-Health proporciona formidables mejoras para la portabilidad de la aplicación, -- MacOS, Windows, Linux, Android-- desde el punto de vista de la portabilidad de la aplicación, robustez, escalabilidad, y reutilización del código.

Inicio de cliente Tryton. En este punto los servicios de la base de datos postgresql y trytond se encuentran activos, ahora es necesario instalar un cliente para acceder al servidor tryton para lo cual se utiliza una máquina virtual con Microsoft Windows 7.

El procedimiento de instalación del sistema operativo de Microsoft Windows 7 es el básico, el primer paso es descargar de la siguiente dirección <http://downloads.tryton.org/3.0/tryton-setup-3.0.2.exe> y seguir con el asistente sin mayor contratiempo.

Al iniciar el cliente tryton por primera vez, es necesario crear la base de datos, para esto se da click en administración de perfiles e ingresamos los datos del servidor que recientemente se ha instalado.

Figura 3. Usuario

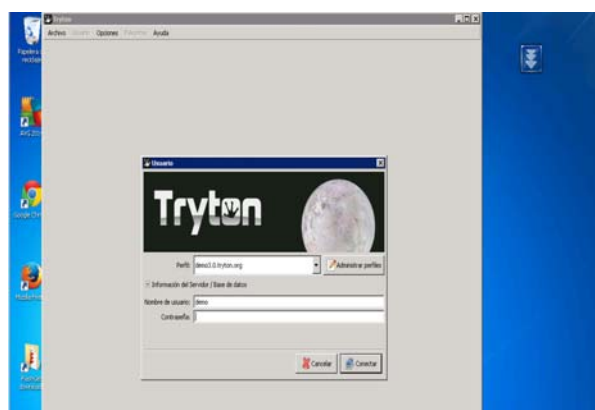
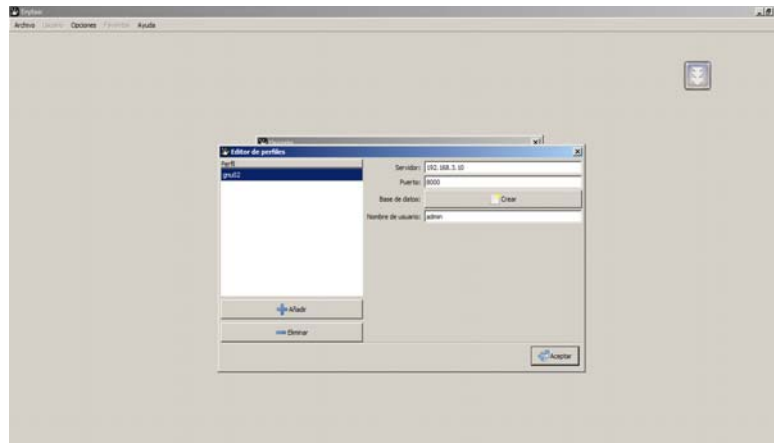
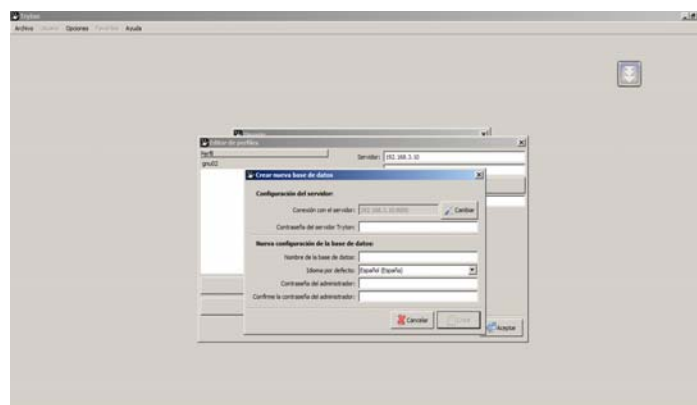


Figura 4. Editor de perfiles



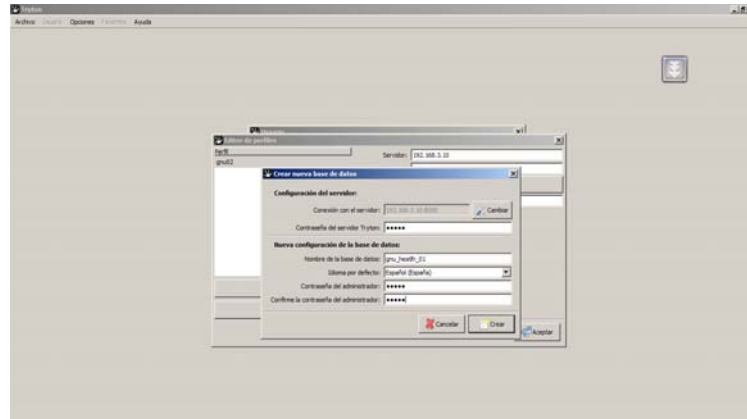
Al conectar el cliente con el servicio trytond, el servicio consulta las bases de datos disponibles y al no tener ninguna base de datos, el resultado de la consulta es vacío y se habilita el botón de “Crear” al cual debemos dar click en este botón.

Figura 5. Crear nueva base de datos



El siguiente paso es dar la contraseña del servidor de Tryton (por defecto es “admin” y el user es “admin”) y enseguida los datos de la nueva base de datos; para el ejercicio es “gnu_health_01”, el idioma por defecto es “Español (España)” y la contraseña del administrador, seguirá siendo “admin”.

Figura 6. Nueva configuración de la base de datos



Al lanzar el servicio de trytond el log queda activo y al pinchar sobre el botón “Crear” se ve el resultado de las tareas realizadas y posiblemente los errores.

Los siguientes son algunos de los logs al registrarse y procesar la creación de la base de datos.

```
Transaction().set_context(active_test=False, user=0)):
[Sun Apr 06 12:18:40 2014] INFO:dispatcher:successful login 'admin' from ::ffff:192.168.3.2:49523 using JSON-RPC on database 'gnu_health_01'
::ffff:192.168.3.101 - - [06/Apr/2014 13:44:23] code 400, message Bad request syntax
(^x80:x01\x03\x01\x00!\x00\x00\x00\x10\x00\x009\x00\x008\x00\x005\x00\x00\x16\x00\x00\x13\x00\x00)
[Sun Apr 06 13:46:34 2014] INFO:dispatcher:successful login 'admin' from ::ffff:192.168.3.2:51064 using JSON-RPC on database 'gnu_health_01'
[Sun Apr 06 13:46:44 2014] INFO:dispatcher:logout 'admin' from ::ffff:192.168.3.2:51064 using JSON-RPC on database 'gnu_health_01'
^C[Sun Apr 06 13:47:04 2014] INFO:server:stopped
[gnuhealth@gnu02 bin]$ ./trytond
[Sun Apr 06 13:47:23 2014] INFO:server:using /home/gnuhealth/gnuhealth/server/trytond-3.0.3/etc/trytond.conf as configuration file
[Sun Apr 06 13:47:23 2014] INFO:server:initialising distributed objects services
[Sun Apr 06 13:47:23 2014] INFO:server:starting JSON-RPC protocol on *:8000
[Sun Apr 06 13:47:34 2014] INFO:database:connect to "template1"
[Sun Apr 06 13:58:19 2014] INFO:database:connect to "gnu_health_01"
[Sun Apr 06 13:58:19 2014] INFO:database:connect to "gnu_health_01"
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:ir:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:res:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:webdav:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:product:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:currency:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:tests:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:country:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:calendar:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:party:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] WARNING:party:Unable to import vatnumber. VAT number validation disabled.
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:company:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:stock:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:account:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_socioeconomics:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_reporting:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_inpatient:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:account_product:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_icd10:registering classes
[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_lab:registering classes
```


[Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_icpm:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_icd10pcs:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_pediatrics:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:stock_lot:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_lifestyle:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_genetics:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_imaging:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_surgery:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_who_essential_medicines:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_gyneco:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_calendar:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_qrcodes:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:account_invoice:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_nursing:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_mdg6:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_inpatient_calendar:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_pediatrics_growth_charts:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_profile:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_history:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_ntd:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_services:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_ntd_dengue:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_icu:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_stock:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_pediatrics_growth_charts_who:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:health_ntd_chagas:registering classes
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:pool:init pool for "gnu_health_01"
 [Sun Apr 06 13:58:20 2014] INFO:modules:ir
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.graph
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.configuration
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.set.start
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.set.succeed
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.clean.start
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.clean.succeed
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.update.start
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.export.start
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.export.result
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.sequence.type
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.sequence
 [Sun Apr 06 13:58:21 2014] INFO:modules:ir:register ir.sequence.strict
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.menu
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.menu.favorite
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.view
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.view.show.start
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.view_tree_width
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.view_tree_state
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.view_search
 [Sun Apr 06 13:58:22 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.icon
 [Sun Apr 06 13:58:23 2014] INFO:modules:ir:register ir.property
 [Sun Apr 06 13:58:23 2014] INFO:modules:ir:register ir.action
 [Sun Apr 06 13:58:23 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.keyword
 [Sun Apr 06 13:58:23 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.report
 [Sun Apr 06 13:58:23 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.act_window
 [Sun Apr 06 13:58:23 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.act_window.view
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.act_window.domain
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.wizard
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.action.url
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.model
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.field
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.access
 [Sun Apr 06 13:58:24 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.field.access
 [Sun Apr 06 13:58:25 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.button
 [Sun Apr 06 13:58:25 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.data
 [Sun Apr 06 13:58:25 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.print_model_graph.start
 [Sun Apr 06 13:58:25 2014] INFO:modules:ir:register ir.attachment
 [Sun Apr 06 13:58:25 2014] INFO:modules:ir:register ir.cron
 [Sun Apr 06 13:58:25 2014] INFO:modules:ir:register ir.lang
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.export
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.export.line
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.rule.group
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.rule
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.dependency
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.config_wizard.item
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.config_wizard.first
 [Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.config_wizard.other

```
[Sun Apr 06 13:58:26 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.install_upgrade.start
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.install_upgrade.done
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.cache
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.date
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.trigger
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.trigger.log
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.session
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.session.wizard
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.set
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.clean
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.update
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.translation.export
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.ui.view.show
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.model.print_model_graph
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.config_wizard
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.install_upgrade
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:register ir.module.module.config
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:loading ir.xml
/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/trytond/model/modelstorage.py:1309: DeprecationWarning: With-statements now
directly support multiple context managers
Transaction().set_context(self._context):
[Sun Apr 06 13:58:27 2014] INFO:modules:ir:loading ui/ui.xml
[Sun Apr 06 13:58:28 2014] INFO:modules:ir:loading ui/icon.xml
/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/trytond/model/fields/reference.py:72: DeprecationWarning: With-statements now directly
support multiple context managers
Transaction().set_user(0):
[Sun Apr 06 13:58:28 2014] INFO:modules:ir:loading ui/menu.xml
[Sun Apr 06 13:58:28 2014] INFO:modules:ir:loading ui/view.xml
[Sun Apr 06 13:58:29 2014] INFO:modules:ir:loading action.xml
[Sun Apr 06 13:58:31 2014] INFO:modules:ir:loading model.xml
[Sun Apr 06 13:58:32 2014] INFO:modules:ir:loading sequence.xml
[Sun Apr 06 13:58:33 2014] INFO:modules:ir:loading attachment.xml
[Sun Apr 06 13:58:33 2014] INFO:modules:ir:loading cron.xml
[Sun Apr 06 13:58:34 2014] INFO:modules:ir:loading lang.xml
[Sun Apr 06 13:58:34 2014] INFO:modules:ir:loading translation.xml
[Sun Apr 06 13:58:36 2014] INFO:modules:ir:loading export.xml
[Sun Apr 06 13:58:36 2014] INFO:modules:ir:loading rule.xml
[Sun Apr 06 13:58:36 2014] INFO:modules:ir:loading property.xml
[Sun Apr 06 13:58:37 2014] INFO:modules:ir:loading module/module.xml
[Sun Apr 06 13:58:38 2014] INFO:modules:ir:loading trigger.xml
[Sun Apr 06 13:58:38 2014] INFO:modules:ir:loading locale/es_ES.po
/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/trytond/ir/translation.py:872: DeprecationWarning: With-statements now directly support
multiple context managers
Transaction().set_context(module=module):
[Sun Apr 06 13:58:40 2014] INFO:modules:res
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.group
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.user
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.user.login.attempt
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.group
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.user-ir.action
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.user-res.group
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.user.warning
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register res.user.config.start
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register ir.ui.menu-res.group
[Sun Apr 06 13:58:41 2014] INFO:modules:res:register ir.action-res.group
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.model.field-res.group
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.model.button-res.group
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.rule.group-res.group
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.rule.group-res.user
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.lang
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.sequence.type
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.sequence.type-res.group
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.sequence
[Sun Apr 06 13:58:42 2014] INFO:modules:res:register ir.sequence.strict
[Sun Apr 06 13:58:43 2014] INFO:modules:res:register ir.module.module.config_wizard.item
[Sun Apr 06 13:58:43 2014] INFO:modules:res:register res.user.config
[Sun Apr 06 13:58:43 2014] INFO:modules:res:loading res.xml
[Sun Apr 06 13:58:43 2014] INFO:modules:res:loading group.xml
[Sun Apr 06 13:58:43 2014] INFO:modules:res:loading user.xml
[Sun Apr 06 13:58:44 2014] INFO:modules:res:loading ir.xml
[Sun Apr 06 13:58:46 2014] INFO:modules:res:loading locale/es_ES.po
/home/gnuhealth/gnuhealth/tryton/server/trytond-3.0.3/trytond/model/modelstorage.py:1385: DeprecationWarning: With-statements now
directly support multiple context managers
Transaction().set_context(self._context):
[Sun Apr 06 13:58:47 2014] INFO:database:CREATE DB: gnu_health_01
```

Si no hemos obtenido error alguno, iniciamos la sesión.

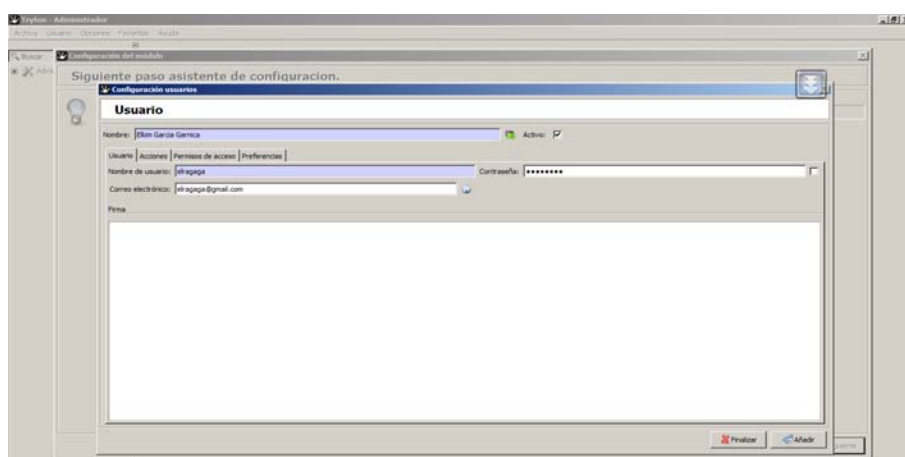
Figura 7. Administrar perfiles



En esta etapa inicial, es importante la creación de usuarios, luego habilitación y actualización de los módulos.

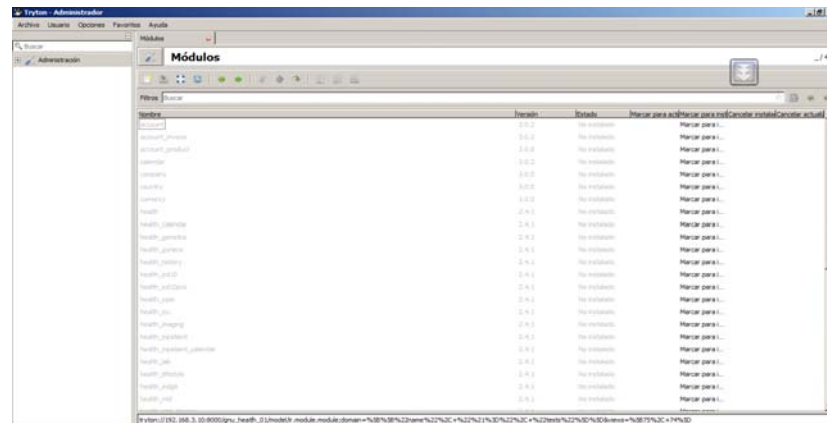
Para el ejercicio se crea un usuario, contraseña y en estado activo y se puede definir, el idioma, permisos y acciones.

Figura 8. Configuración de usuarios



En este punto es muy importante la actualización y habilitación de los módulos, para el propósito de la investigación se resalta la importancia de los módulos de GNU-Health.

Figura 9. Tryton- administrador



Los módulos básicos recomendados por el proyecto GNU-Health, son los siguientes:

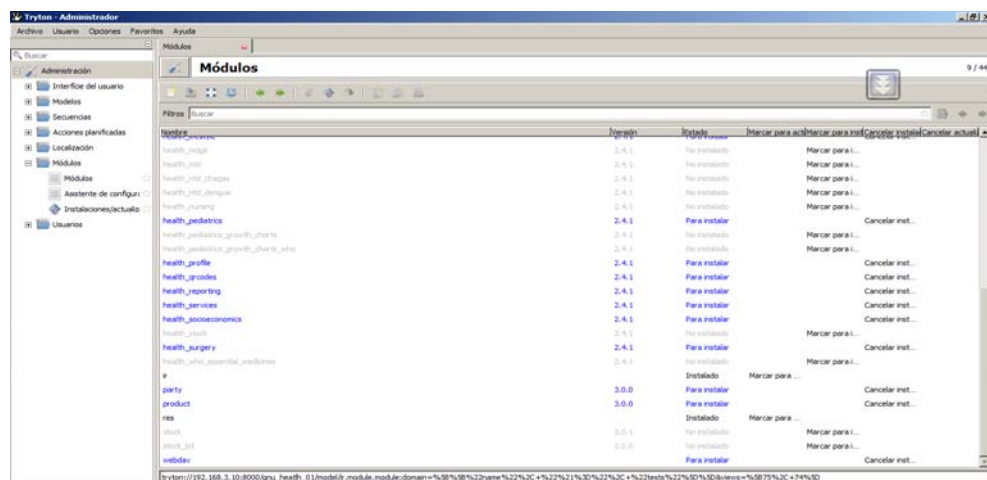
- health_profile : Núcleo principal.
- health_history: Historia clínica.
- health_reporting: Reporte y estadísticas de los diferentes indicadores.
- health_services: Registro de todos los servicios a los que un paciente tiene relacionado, bien sea en lo ambulatorio como lo hospitalario y la facturación de los mismos.
- health_qrcodes: Permite la identificación de pacientes y recién nacidos por medio de los códigos en dos dimensiones. (Quick-Recognition codes)

El procedimiento para la instalación de los módulos es sencillo, se debe dar doble click en “*marcar para instalar*” sobre los módulos que la instalación básica

recomienda, el GNU-Health de forma automática selecciona los módulos que necesita o que forma parte de su dependencia.

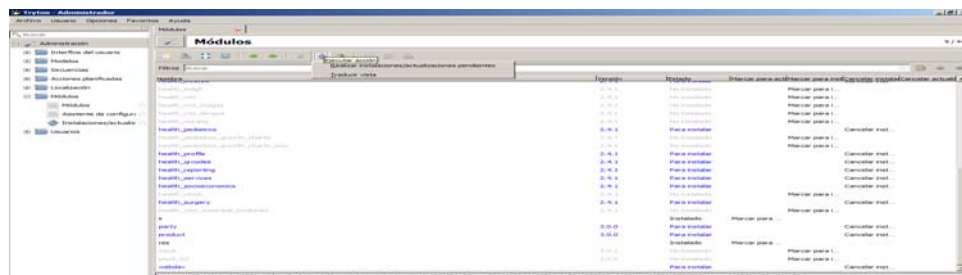
La siguiente imagen indica cómo debe quedar,

Figura 10. Tryton- administrador módulos



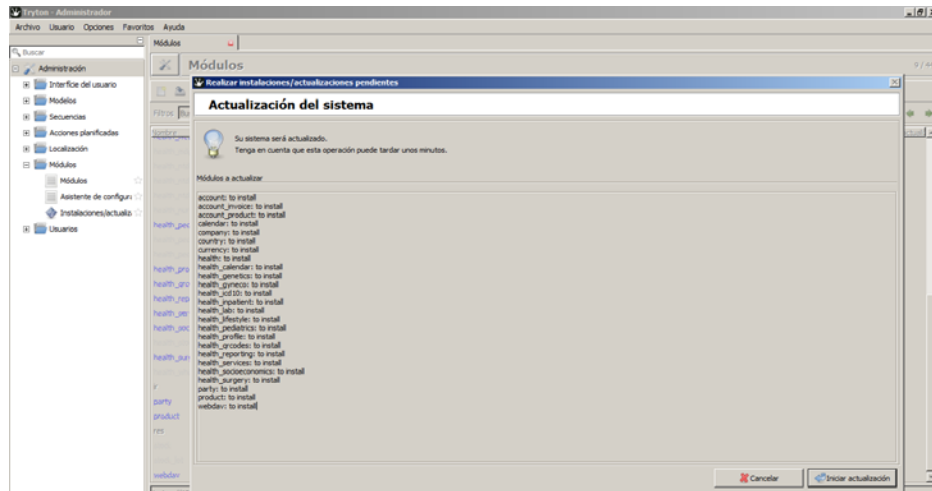
Después para ejecutar esa actualización o instalación de módulos se debe dar click en:

Figura 11. Tryton- administrador módulos



Inmediatamente muestra una ventana con un resumen de los módulos a instalar, a continuación damos click en el botón “Iniciar Actualización”.

Figura 12. Realizar instalaciones/actualizaciones pendientes

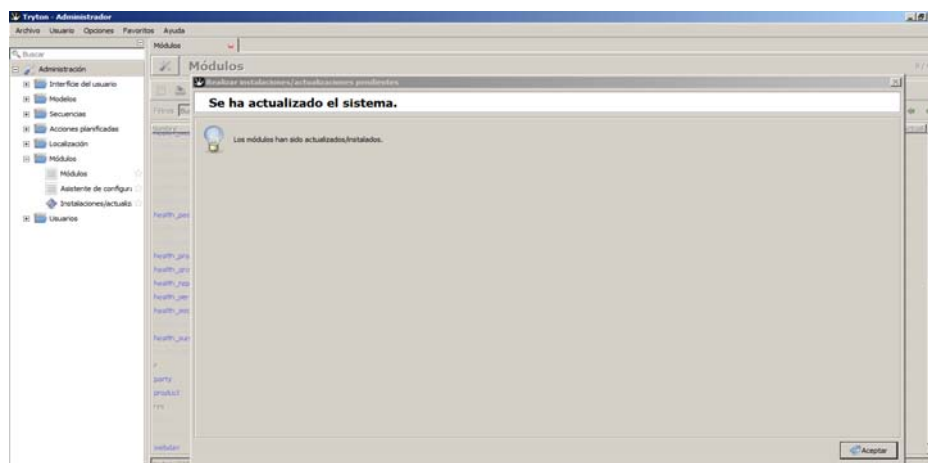


Como la misma aplicación lo dice, “Esto puede tardar algunos minutos...” paciencia. Mientras tanto se puede observar el avance en el log del servidor, las siguientes líneas son algunas muestras de que el servidor está procesando la petición.

```
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:ir
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:res
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:webdav
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:webdav:register webdav.collection
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:webdav:register webdav.share
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:webdav:register ir.attachment
[Sun Apr 06 14:45:18 2014] INFO:modules:webdav:loading webdav.xml
[Sun Apr 06 14:45:20 2014] INFO:modules:webdav:loading locale/es_ES.po
[Sun Apr 06 14:45:20 2014] INFO:modules:currency
[Sun Apr 06 14:45:20 2014] INFO:modules:currency:register currency.currency
[Sun Apr 06 14:45:20 2014] INFO:modules:currency:register currency.currency.rate
[Sun Apr 06 14:45:20 2014] INFO:modules:currency:loading currency.xml
[Sun Apr 06 14:45:22 2014] INFO:modules:currency:loading locale/es_ES.po
[Sun Apr 06 14:45:23 2014] INFO:modules:product
[Sun Apr 06 14:45:23 2014] INFO:modules:product:register product.uom.category
[Sun Apr 06 14:45:23 2014] INFO:modules:product:register product.uom
[Sun Apr 06 14:45:23 2014] INFO:modules:product:register product.category
[Sun Apr 06 14:45:24 2014] INFO:modules:product:register product.template
[Sun Apr 06 14:45:24 2014] INFO:modules:product:register product.product
[Sun Apr 06 14:45:24 2014] INFO:modules:product:loading product.xml
[Sun Apr 06 14:45:25 2014] INFO:modules:product:loading category.xml
[Sun Apr 06 14:45:26 2014] INFO:modules:product:loading uom.xml
[Sun Apr 06 14:45:27 2014] INFO:modules:product:loading locale/es_ES.po
[Sun Apr 06 14:45:28 2014] INFO:modules:country
[Sun Apr 06 14:45:28 2014] INFO:modules:country:register country.country
[Sun Apr 06 14:45:28 2014] INFO:modules:country:register country.subdivision
[Sun Apr 06 14:45:28 2014] INFO:modules:country:loading country.xml
[Sun Apr 06 14:46:23 2014] INFO:modules:country:loading locale/es_ES.po
```

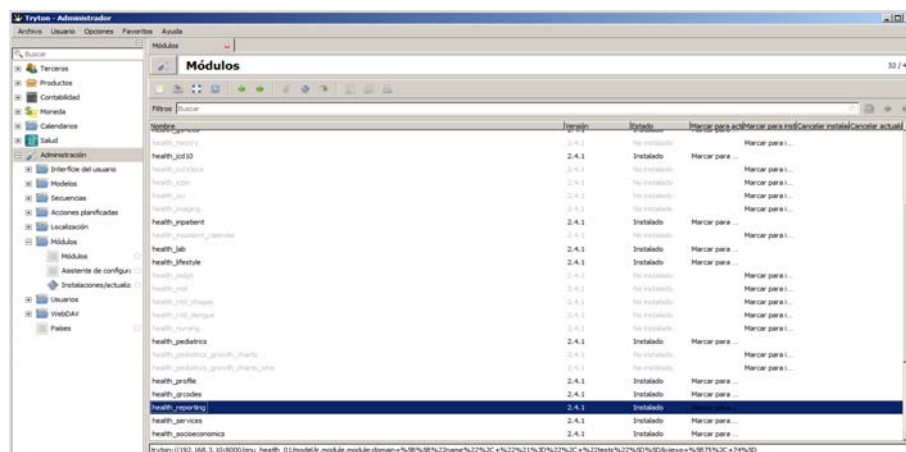
Finalizado el proceso de actualización sin inconvenientes se muestra la siguiente ventana.

Figura 13. Finalizado el proceso de actualización sin inconvenientes



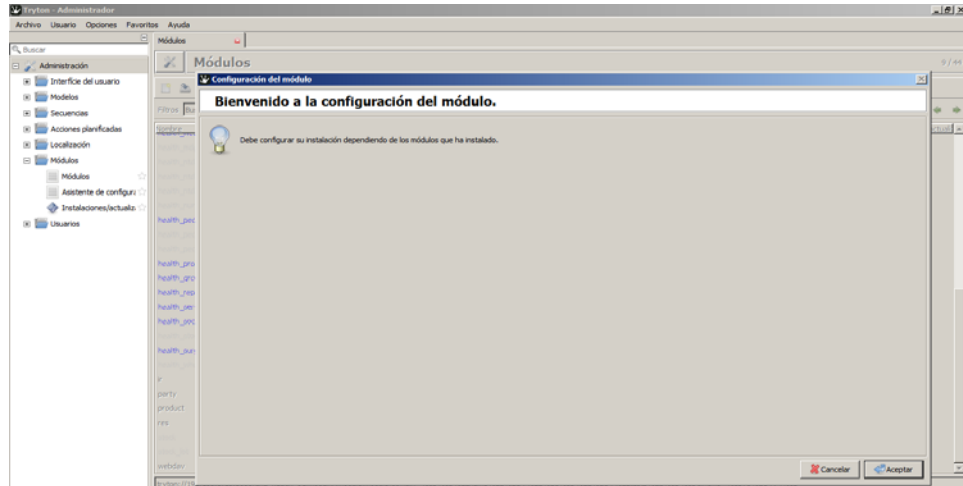
Los módulos efectivamente instalados y/o actualizados.

Figura 14. Módulos efectivamente instalados y/o actualizados



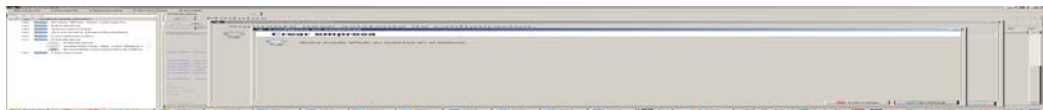
Ahora es necesario configurar el módulo de administración.

Figura 15. Configuración del módulo



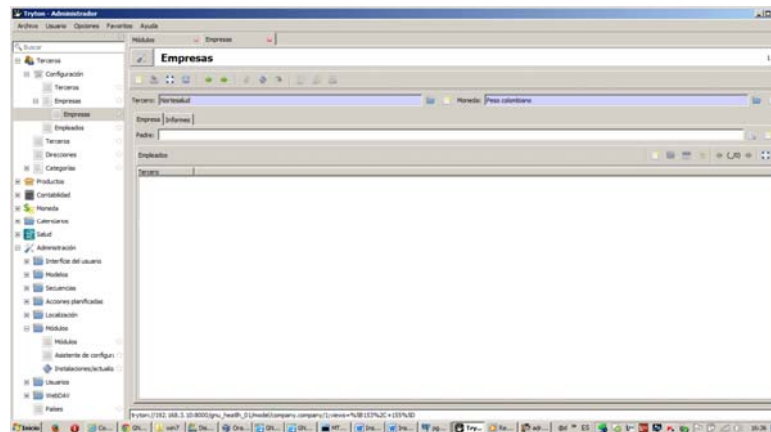
Se debe Crear la Empresa

Figura 16. Crear la Empresa



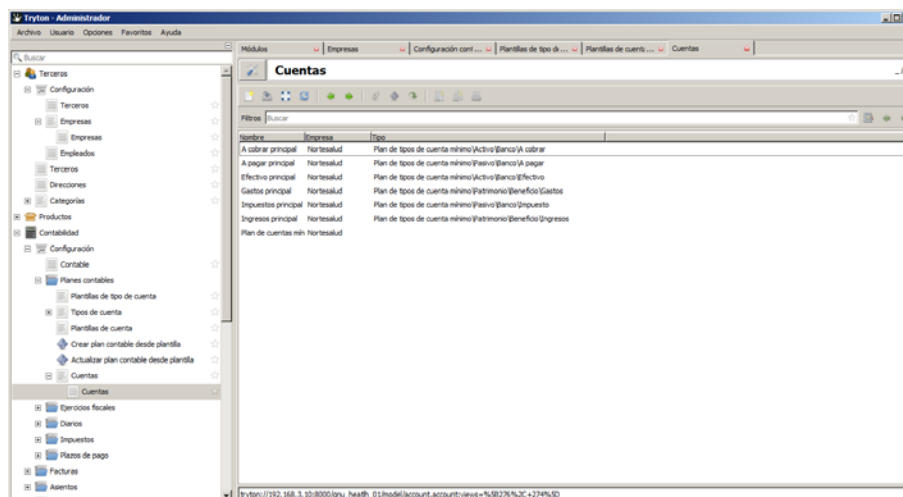
En este aspecto lo tomamos de forma general para la entidad sobre la cual se realiza el caso de estudio (Nortesalud).

Figura 17. Empresas



Se tomó un tipo de plan contable básico, sin profundizar en el tema contable, debido a que no es competencia del caso de estudio, pero es un aspecto relevante ya que un punto fuerte del tryton es la parte contable. Finalmente la selección es por un plan básico.

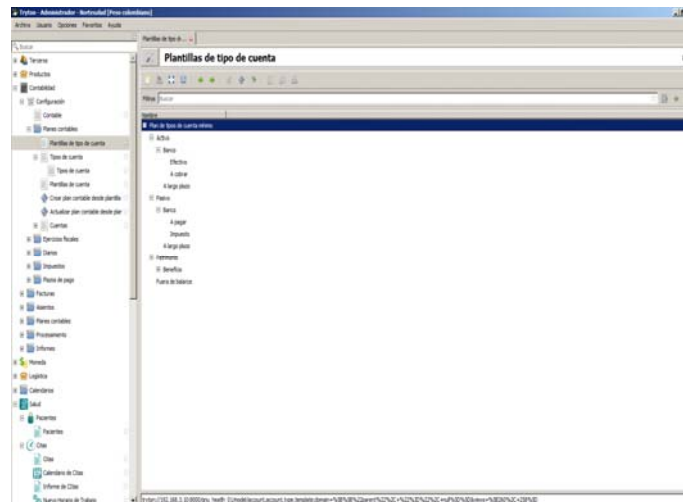
Figura 18. Cuentas



Debido a que es el primer registro o ingreso a tryton, los procesos anteriores suceden de forma automática. En condiciones “normales” en el diario trabajo luego de validarse el espacio de trabajo que ofrece tryton, el programa se divide en dos áreas en el lado izquierdo se encuentran los diferentes módulos organizados y en

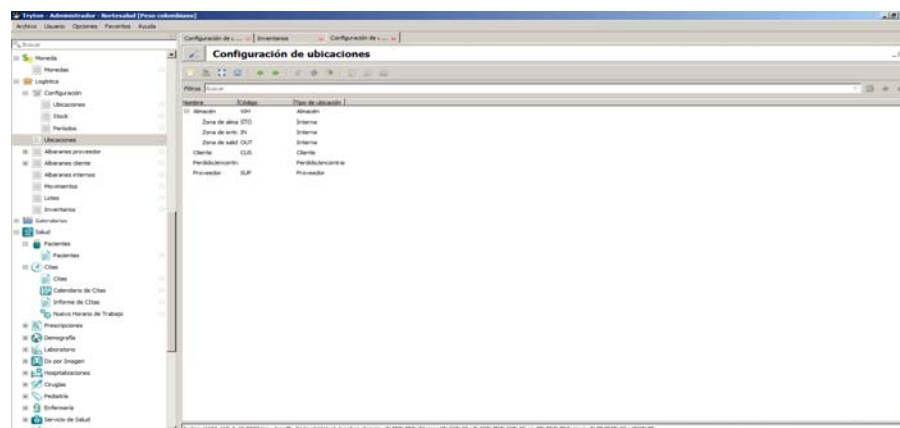
El módulo contabilidad, es de los más experimentados y en él se pueden definir los planes contables, tipos de cuenta, así como todo lo relacionado con los procesos contables y fiscales.

Figura 21. Plantillas de tipo de cuenta



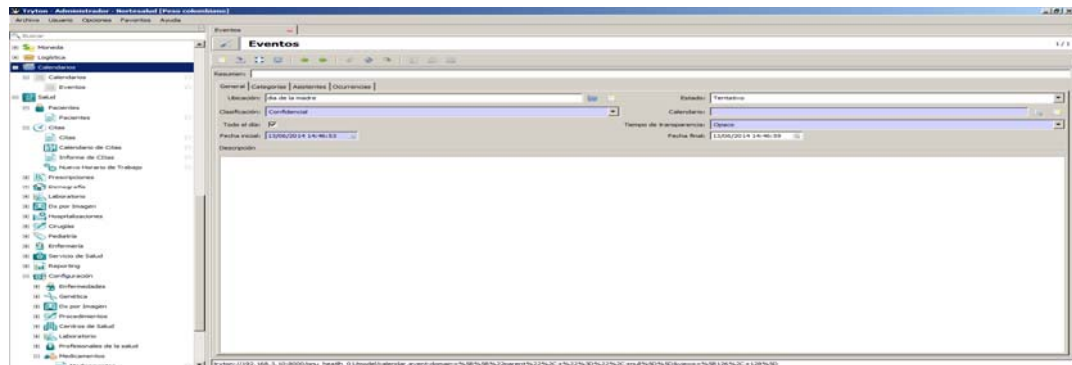
El siguiente módulo es Moneda y en él se puede seleccionar la tasa de cambio, símbolo, el formato y el estado de uso. Posteriormente se encuentra el módulo Logística que se asocia con el inventario, ubicación, movimientos y stock entre otros.

Figura 22. Configuración de ubicaciones



El módulo Calendario, permite gestionar las citas y reuniones. Los profesionales de la salud y el personal de agendamiento podrán observar las citas y gestionarlas.

Figura 23. Eventos

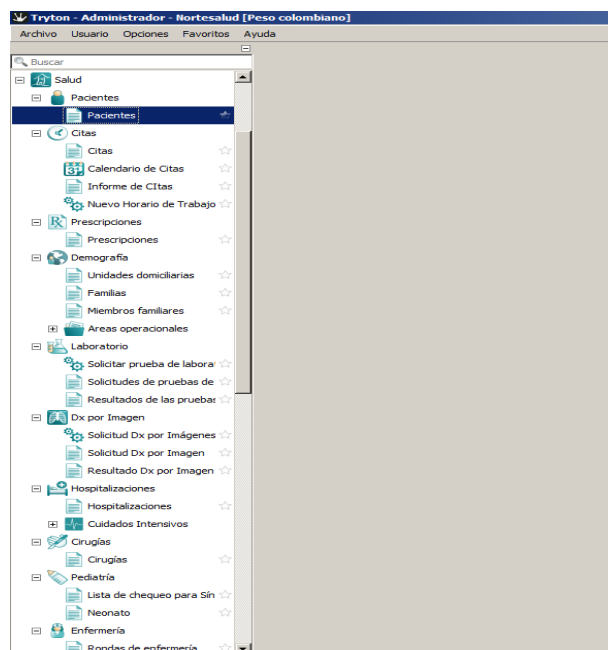


El módulo de Salud, corresponde al GNU-Health y despliega las opciones de acuerdo a las elecciones al momento de instalar o actualizar. Este módulo comprende los diversos aspectos que se desarrollan en el proyecto GNU-Health, tales como:

- Pacientes
- Citas
- Prescripciones
- Demografía
- Laboratorio
- Diagnóstico por Imagen
- Hospitalizaciones

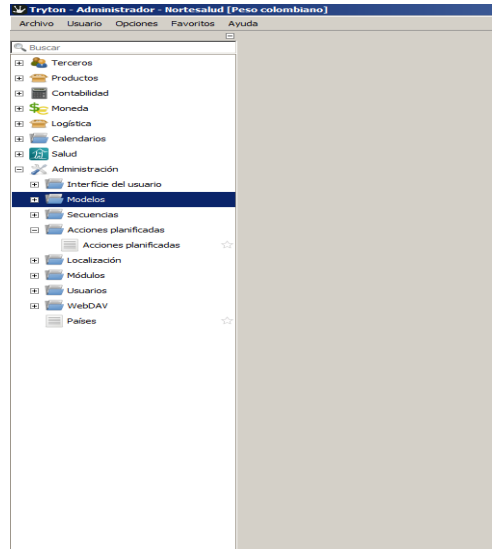
- Cirugías
- Pediatría
- Enfermería
- Servicios de Salud
- Reportes
- Configuración

Figura 24. Pacientes



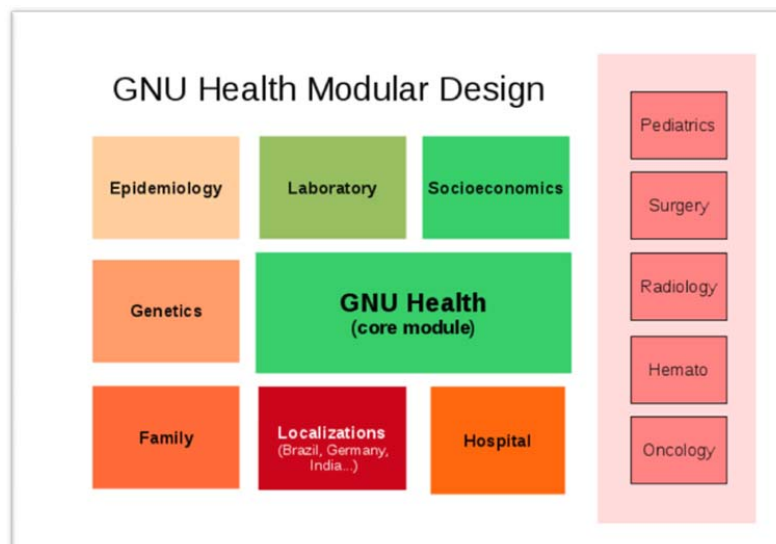
Finalmente en esta descripción, se encuentra el módulo de Administración. Sobre este módulo es posible definir, la interfaz del usuario, campos, secuencias, administrar los módulos, administrar usuarios, en pocas palabras, este módulo es personalizable.

Figura 25. Modelos



Lo anterior describe el área de trabajo, el siguiente diagrama dilucida como se encuentra concebido el GNU-Health, resaltando la importancia de sus diferentes módulos y clases.

Figura 26. Diseño Modular - GNU Health

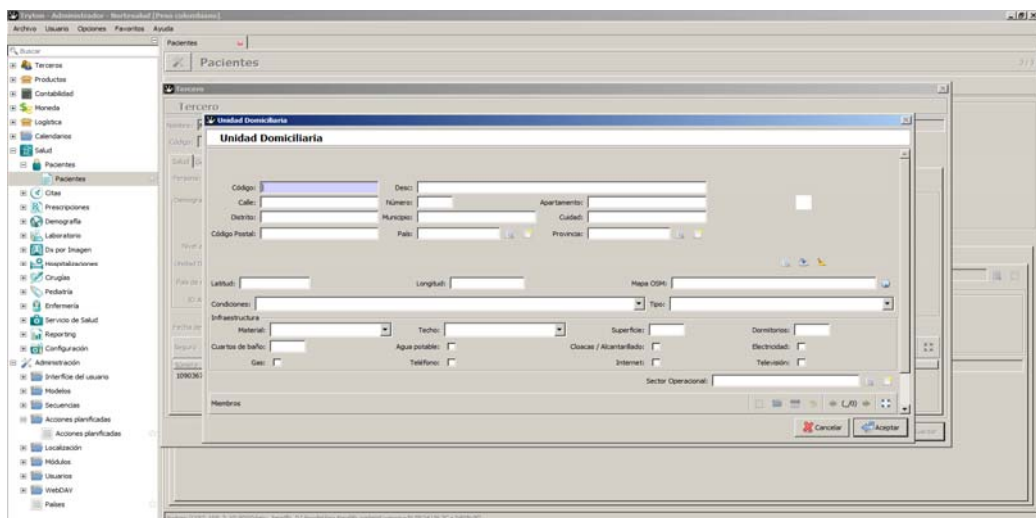


Fuente: WIKILIBROS. GNU Health modular design. (en línea) (citado el 15 de marzo de 2014). Disponible en Internet en: https://es.wikibooks.org/wiki/Archivo:GNU_Health_modular_design.png

El módulo principal, está conformado por los módulos básicos y las clases; de este módulo se desprenden los demás módulos, permitiendo a GNU-Health adaptarse a las necesidades y crecer en funciones – soluciones modulares -, teniendo un objetivo común sin perder la calidad.

GNU-Health da gran relevancia a las unidades domiciliarias, en él se encuentran campos como dirección, calle, municipio, provincia, latitud y longitud entre otros. GNU-Health persigue tener la mejor y más pormenorizada información, ya que es clave en el momento de determinar focos infecciosos, puesto que las condiciones de la unidad domiciliaria pueden estar muy relacionadas con enfermedades.

Figura 27. Unidad domiciliaria



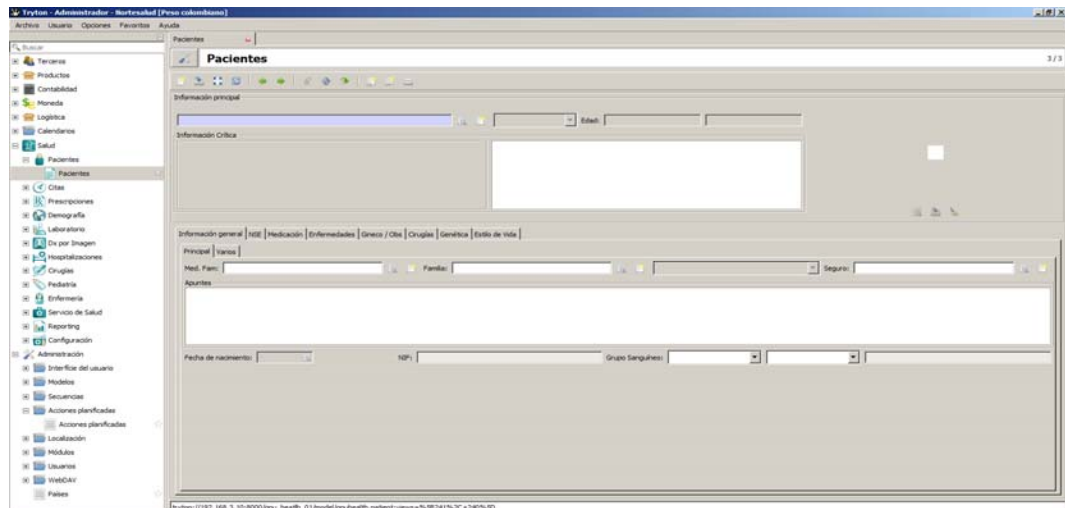
Para GNU-Health la relación con los pacientes se soporta en la unidad de la persona con su familia y en la relación de esta con la comunidad. De esta forma se conforma la sociedad en la que GNU-Health estará presente.

Este concepto sencillo, se refleja en la tabla “*party_party*”, en la cual al adicionar un registro se debe identificar si es persona, paciente –o- profesional de la salud; si es institución de salud, farmacia o compañía de seguros, como punto inicial para la conformación del árbol de datos que tiene el GNU-Health.

Lo conexo a Familias, es la composición del árbol familiar, desde lo legal/genético, indistintamente de la unidad domiciliaria, pues lo que persigue GNU-Health es estudiar la población que va a gestionar, y de esta forma encontrar patrones de fecundidad, mortalidad, migración, formación y natalidad que podrían contribuir con información valiosa para la toma de decisiones sobre una comunidad.

Ingreso de datos de los pacientes. Para ingresar los datos de los pacientes en el GNU-Health, se debe ubicar en el lado izquierdo el módulo Salud/Pacientes/Pacientes, dar doble click y en la parte derecha aparece un formulario similar a la siguiente figura.

Figura 28. Pacientes



Para adicionar el paciente, se debe hacer un registro en el módulo de Terceros, definido en la documentación de Tryton como, *“Un tercero puede ser un cliente, un proveedor, una persona física o jurídica, una entidad, una fundación, etc. Aquí encontraremos cualquier contacto relacionado con nuestra empresa, incluida esta misma”*, en el –módulo Terceros -- deben reposar todos los usuarios, pacientes, entidades y todo aquello que se relacione con el sistema.

Figura 29. Tercero

Es detallada y específica la información que se solicita del paciente – o tercero para los casos de usuario, profesional de la salud, entidad —, el programa contiene pestañas para adicionar información relacionada con la parte de salud, la parte contable y permite el ingreso de datos muy específicos buscando a futuro lograr la información más exacta.

Inmediatamente adicionada la información, se pueden ingresar los datos de la historia clínica, de acuerdo a los permisos dados sobre la aplicación. Un escenario de ejemplo sería un profesional de la salud, el cual tiene su consultorio y atiende directamente sus pacientes, este podría, sencillamente ingresar la primera parte de los datos y luego realizar la valoración por primera vez y paralelamente diligenciar la historia clínica electrónica.

Para el caso de estudio, a la IPS-Nortesalud - como se describió inicialmente- se le entrega de la información de los pacientes en archivos los cuales periódicamente deben ser actualizados. El proceso de digitalizar los pacientes en el GNU-Health puede consumir un tiempo no despreciable, generar inconsistencias, malestar dentro de los pacientes por no “aparecer en el sistema”, se propone el uso de la herramienta de Python denominada “Proteus”, usada para la importación de registros, en la cual se desarrolla un código para establecer los campos sobre los cuales se realizara la inserción desde un archivo plano.

Por eso es necesario verificar la existencia de la herramienta Proteus mediante el comando pip freeze en donde se observan los módulos de Tryton establecidos e instalados.

```
pip freeze | grep proteus
```

La versión que se encontraba inicialmente era la 2.3.4

Para la instalación se ejecuta

```
[gnuhealth@gnu02 root]$ pip install --user proteus
Downloading/unpacking proteus
Downloading proteus-3.0.0.tar.gz
Running setup.py egg_info for package proteus
```

```
Requirement already satisfied (use --upgrade to upgrade): python-dateutil in /home/gnuhealth/.local/lib/python2.7/site-packages (from proteus)
Requirement already satisfied (use --upgrade to upgrade): six in /home/gnuhealth/.local/lib/python2.7/site-packages (from python-dateutil->proteus)
Installing collected packages: proteus
  Running setup.py install for proteus
```

```
Successfully installed proteus
Cleaning up...
```

Pero si ya se encuentra instalada se debe actualizar para ello, se ejecuta el siguiente comando

```
pip install --upgrade proteus
```

Se verificó con

```
[root@gnh01 ~]# pip freeze | grep proteus
proteus==3.0.0
```

En la entidad Nortesalud es necesario realizar durante el día una o dos actualizaciones de usuarios de Sanitas – una de las EPS a las que se prestan servicios--, en esas actualizaciones es posible que un usuario pase de estado inactivo al estado activo o ingrese como usuario nuevo.

Es por esto que se hace uso de la herramienta “Proteus”, y se toma como base el código que generó el Sr. Falcon.

```
(http://hg.savannah.gnu.org/hgweb/health/file/da6fa858d9f7/tryton/demo/health\_demo\_server.py)
import csv

from proteus import config, Model, Wizard

parties = csv.reader(open('parties.csv', 'r'))

config = config.set_trytond('gnuhealth_demo', database_type='postgresql', user='admin',
password='admin')

def InitDatabase():
    Module = Model.get('ir.module.module')
    (health_profile,) = Module.find([('name', '=', 'health_profile')])
    Module.button_install([health_profile.id], config.context)
    Wizard('ir.module.module.install_upgrade').execute('start')

InitDatabase()

def LoadParties():
    Party = Model.get('party.party')

    parties = csv.reader(open('parties.csv', 'r'))

    header = True
    for line in parties:
        party = Party()
        party.name = line[0]
        party.lastname = line[1]
        if line[2]:
            party.ref = line[2]
            party.is_patient = False if line[3] == '0' else True
            party.is_doctor = False if line[4] == '0' else True
            party.is_insurance_company = False if line[5] == '0' else True
            party.is_institution = False if line[6] == '0' else True
            party.is_person = False if line[7] == '0' else True

        # Skip the header
        if not header:
            print line, party.is_patient
            party.save()
            header = False

    LoadParties()
```

El archivo plano se conformó de la siguiente forma, basado en los datos que las entidades contratantes entregan:

```
name,lastname,ref-
identificacion,is_patient,is_doctor,is_insurance_company,is_institution,is_person,sexo,date
pedro,perez,123456,1,0,0,0,1,m,04/23/1993,1
pablo,perez,123456,1,0,0,0,1,m,05/30/1993,2
carlos,perez,56789,1,0,0,0,1,m,06/28/1993,3

name, Nombres
lastname, Apellidos
ref-identificacion, identificación
is_patient, 1-Paciente
is_doctor, 1-Doctor
```

```

is_insurance_company, 1-Compañía de Seguros
is_institution, 1-Institucion
is_person, 1-Persona
sexo, Sexo
date Fecha de Nacimiento

import csv
import sys
from datetime import datetime
from proteus import config, Model, Wizard

config = config.set_trytond(database_name='gnu_health_01', database_type='postgresql',
user='admin', password='admin', language='es_ES')

def LoadParties ():

    Party = Model.get('party.party')
    Patient = Model.get('gnuhealth.patient')
    parties = csv.reader(open('usuarios.csv', 'r'), delimiter=',')
    rows = list(csv.reader(open('usuarios.csv')))
    row_count = len(rows)
    print ('# Reg.' + str(row_count))
    header=True
    #line=0
    for line in parties:
    if not header:
    print 'Linea...', parties.line_num
    print line[0]
    print line[1]
    party = Party()
        party.name = line[0]
        party.lastname = line[1]
    if line[2]:
    if (Party.find([('ref', '=', line[2])])):
    print 'Ya está registrado', line[2]

    else:
    party = Party()
        party.name = line[0]
        party.lastname = line[1]
        party.ref = line[2]
        party.is_patient = False if line[3] == '0' else True
        party.is_doctor = False if line[4] == '0' else True
        party.is_insurance_company = False if line[5] == '0' else True
        party.is_institution = False if line[6] == '0' else True
        party.is_person = False if line[7] == '0' else True
        party.sex = line[8]
        party.dob = datetime.strptime(line[9], '%m/%d/%Y')
        party.activation_date = datetime.today()
    print line, party.is_patient
    party.save()
        patient.name = party
        patient.ses = line[10]
    patient.save()
    header=False

if __name__ == "__main__":
LoadParties()

```

Con este código se permite el ingreso de los datos desde un archivo plano a la tabla “*party_party*”, pacientes, usuarios, profesionales de la salud, instituciones y proveedores. El uso automatizado del código anteriormente descrito, se propone

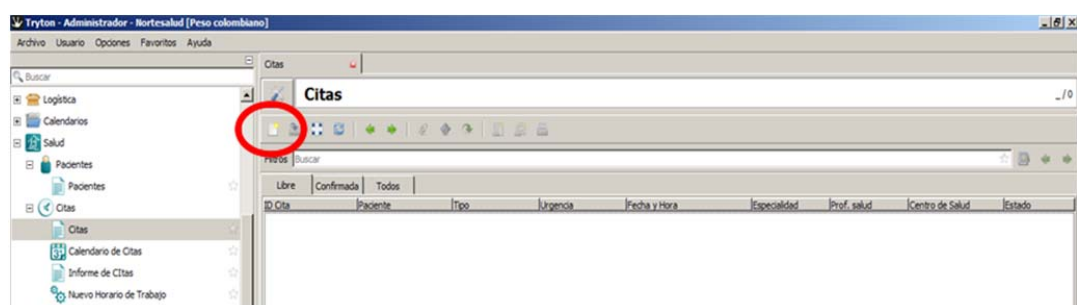
realizarlo de dos formas, la primera en un escenario de consola, donde los usuarios mediante un ftp dejen los archivos planos y la ejecución de tarea planeada (cron) que consistiría en leer el archivo que el usuario subió previamente y luego los procese el código, la segunda es un entorno web, donde el usuario selecciona el archivo plano y luego de click y en el back se lance la ejecución. Aun cuando el mismo Falcón, recomienda utilizar este tipo de herramientas, podría resultar un poco complejo adentrarse desde la base de datos, pero se pueden desarrollar scripts sobre las tablas, que permitan hacer más rápido el ingreso y las actualizaciones.


La relación de “*party_party*” guarda los datos principales, por eso es necesario adicionar en ella campos como la entidad contratante (EPS) y el rango a que pertenece el paciente. Para el caso de la IPS-Nortesalud se utilizan los campos de seguro y plan de seguro, es decir, las eps con las cuales se tiene contrato y el rango del paciente, de esta forma se puede utilizar esta información para realizar los cobros de copago.

Para poder realizar este procedimiento se deben manipular otras tablas, como *gnuhealth_patient*, *gnuhealth_insurance*, *gnuhealth_insurance_planque* a su vez se llaman de *party.party*.

Asignación de Citas. Este procedimiento es fundamental y su interacción es simple y funcional. Para realizar la reserva de una cita, se debe ubicar en la parte izquierda, debajo del módulo de Salud\Citas y seleccionarla.

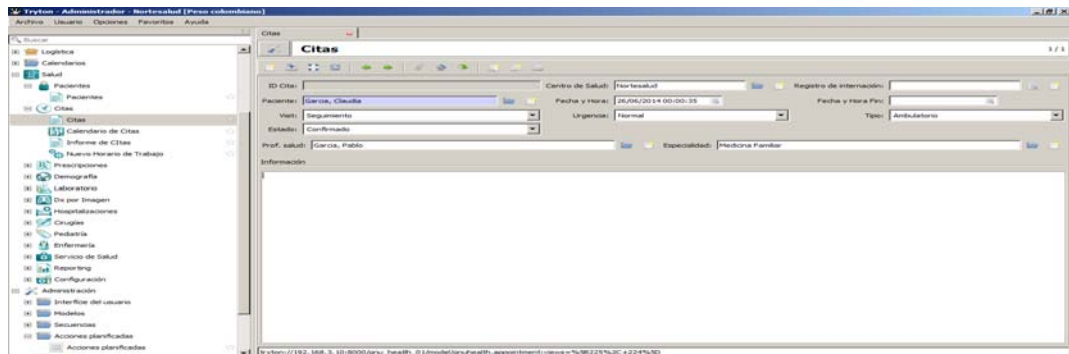
Figura 30. Asignación de citas



En la parte derecha, se pueden observar las citas asignadas y para crear una nueva, se debe pulsar sobre el icono  ubicado justo debajo del nombre de la opción elegida, de esta forma GNU-Health, inicia el formulario para ingresar o

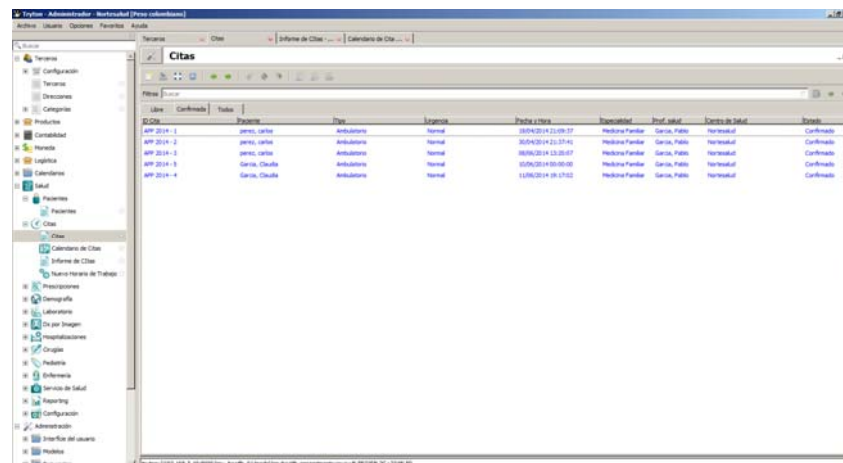
seleccionar el paciente y profesional de la salud que le atenderá, la fecha-hora de la cita y el motivo de la cita, entre otros que son los campos requeridos para que la cita quede registrada.

Figura 31. Formulario para ingresar o seleccionar el paciente



Para observar el listado de las citas confirmadas, es necesario dar click sobre la solapa “Confirmada”, para observar todas las citas incluidas las canceladas se debe dar click en la siguiente solapa “Todos”.

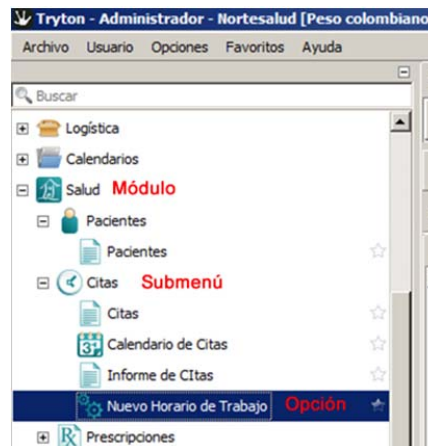
Figura 32. Listado de las citas confirmadas



En la sección de citas se puede establecer la duración de la misma, los horarios en los cuales los profesionales de la salud puedan atender a los pacientes, así como los profesionales de la salud previamente registrados y activos en el GNU-Health, esta opción se encuentra en Salud/Citas/Nuevo Horario de Trabajo/, donde

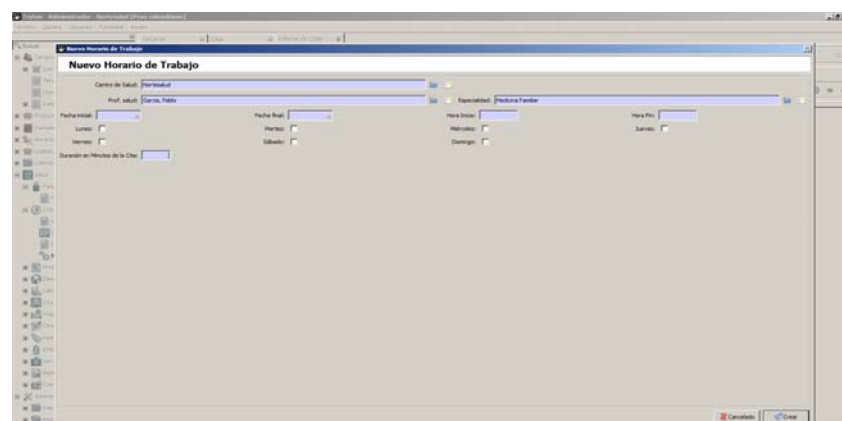
Salud corresponde al módulo Salud, Citas al submenú y Horario de Trabajo a la opción del submenú.

Figura 33. Sección de citas



Inmediatamente seleccionada la opción, despliega un formulario en el cual se debe indicar el centro de salud, para el caso el único es Nortesalud, el profesional de la salud, especialidad, fecha inicial y final correspondiente al periodo, horas, días de la semana y la duración de la consulta en el que se dispondrá del horario creado. Todo los campos que aparecen en color violeta son de diligenciamiento obligatorio.

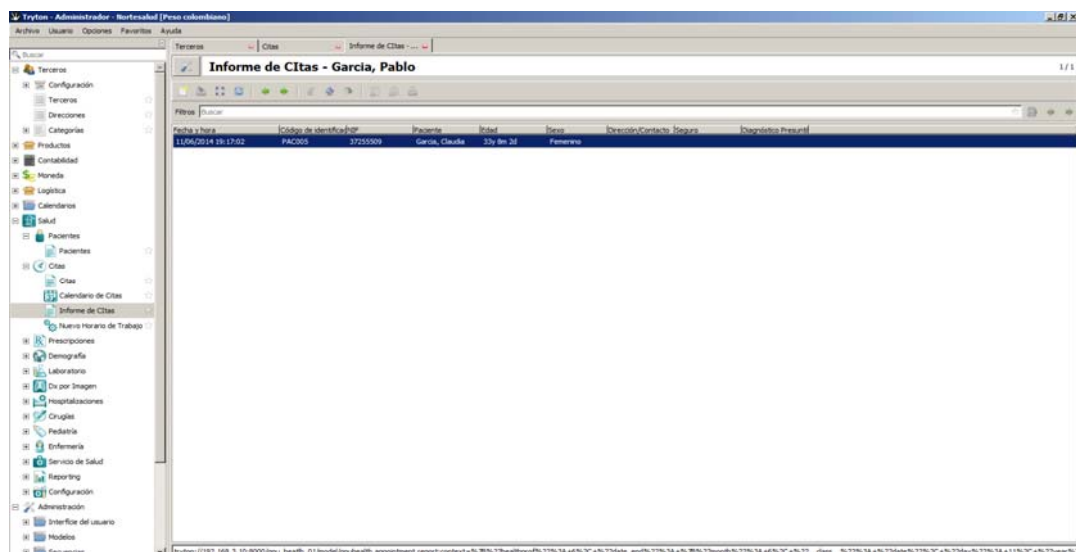
Figura 34. Nuevo horario de trabajo



Luego de dar click en el botón “*Crear*” se puede disponer de ese horario para la creación de citas.

Es posible generar reportes de las citas asignadas aun profesional de la salud y en periodo de fechas definido, aspecto importante para realizar el control de tiempo de disponibilidad, bajo criterios de libre y ocupado. Opción que se encuentra en Salud/Citas/Informe de Citas.

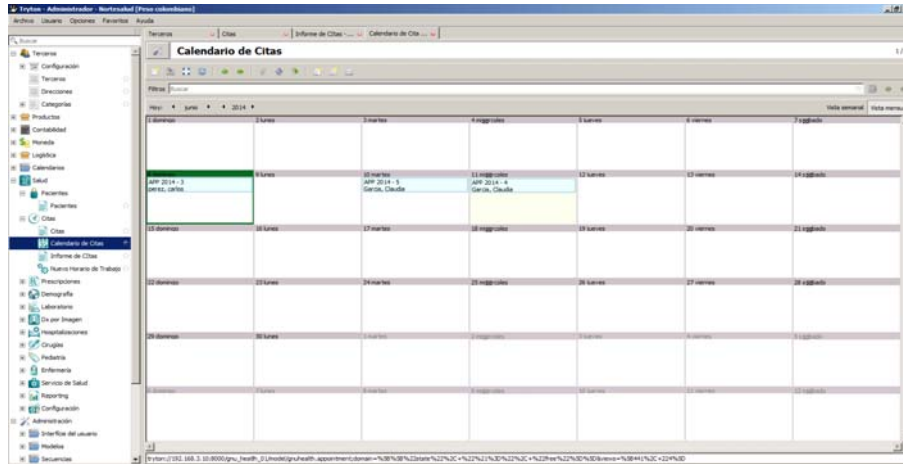
Figura 35. Informe de citas



Fecha y hora	Código de identificación	Paciente	Ciudad	Sexo	Dirección/Contacto	Diagnóstico Presuntivo
11/05/2014 10:17:02	7AC205	3725589	García, Claudia	F	27y de 28	Femenina

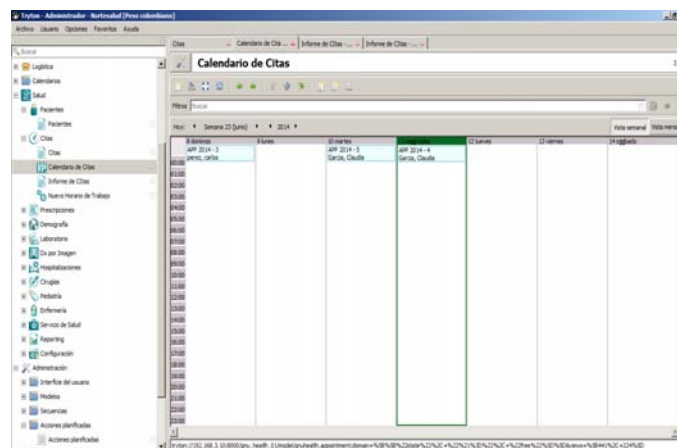
En la elección “Calendario de Citas” ubicada en Salud/Citas/Calendario de Citas, el GNU-HEALTH permite tener una visualización grafica de la ocupación diaria en la IPS y de forma muy rápida programar una cita, debido a que al dar click sobre el día de preferencia se está ingresando la fecha de la cita en el campo del formulario, disminuyendo el tiempo requerido por el personal de agendamiento.

Figura 36. Calendario de citas



La vista grafica del calendario de citas puede ser mensual o semanal, y se puede seleccionar en la parte derecha del formulario.

Figura 37. Vista grafica del calendario de citas



Historia Clínica. La sección de la historia clínica es un eje principal para el desarrollo de la IPS, debido a que con base en los datos registrados, es posible entregar información idónea y eficaz, convirtiéndose en fundamento para la toma de decisiones.

GNU-Health, permite asignar permisos específicos sobre cada uno de los servicios, pero debido a la importancia y privacidad de la HCE, se reafirma esta particularidad. La creación de los perfiles y asignación es responsabilidad del administrador del sistema GNU-Health.

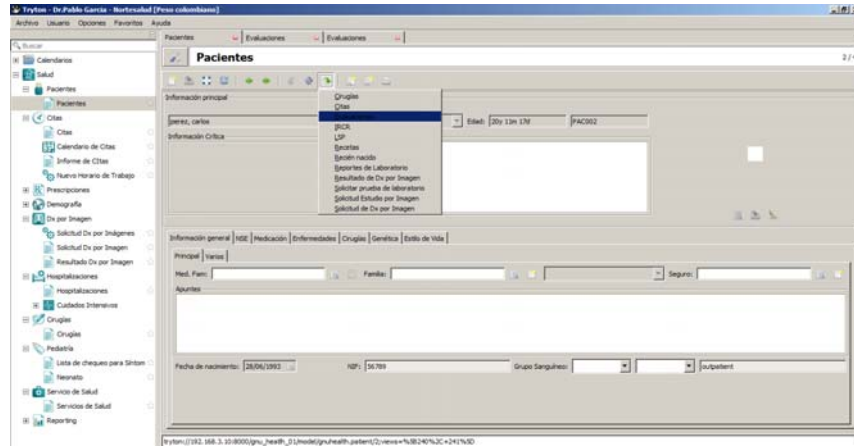
Para ingresar a la HCE, solo es necesario ubicar al paciente y dar doble click sobre el nombre, esto nos permite el ingreso al término usado por los profesionales de la salud “Historia clínica por primera vez”; haciendo referencia a la entrevista realizada por primera vez al paciente, durante la cual se revisan muchos aspectos, tales como:

- Médico familiar
- Nivel Socio Económico
- Medicamento usados
- Enfermedades
- Ginecología (mujeres)
- Cirugías
- Genética
- Estilo de Vida

Esta entrevista médica es un instrumento fundamental que permite lograr datos que cimentarán una hipótesis diagnóstica, igualmente dicha entrevista genera un espacio para la intercomunicación entre el profesional de la salud y el paciente, así como el beneficio del control y la evolución de los resultados en caso de ser recomendados.

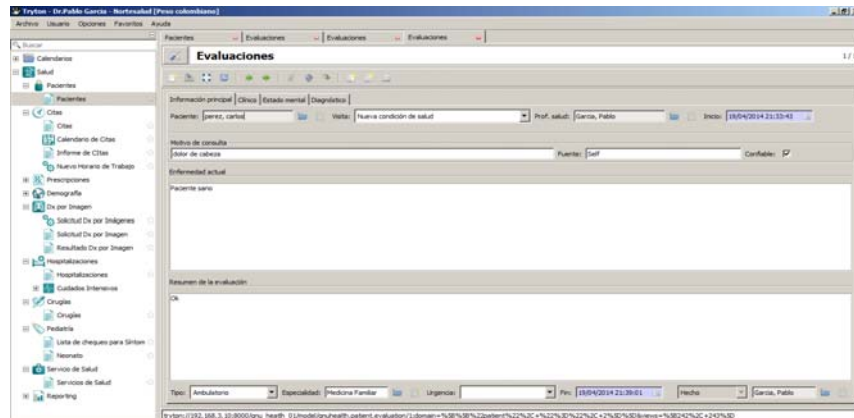
De acuerdo a la finalidad de la entrevista, ésta podrá ser larga o corta, o con fines específicos (psicoterapéuticas, emergencias).

Figura 38. Pacientes – evaluaciones



Después de obtener los datos y diligenciar el formulario, para el caso de la IPS- Nortalesud que presta servicios de primer nivel, se procede a realizar las “evaluaciones”, que son las evoluciones evidentes en los registros de las citas y las valoraciones que permiten realmente conformar la HCE.

Figura 39. Evaluaciones



Las evaluaciones se crearan una sola vez y en el momento de la cita previamente agendada, pero se podrán consultar por los profesionales de la salud a quienes les sea permitido, todo ello con el fin de evaluar y profundizar los aspectos necesarios en busca de antecedentes que refieran datos específicos que aquejen al paciente al momento de ser evaluado, buscando lograr acciones que permitan la recuperación del paciente.

La siguiente imagen enseña el formulario para las evaluaciones,

Figura 40. Formulario para las evaluaciones

En este formulario, se puede ingresar la información básica del motivo de la consulta, fechas y la descripción dada por el paciente. Además de esto existen otras pestañas o solapas que hacen referencia a la parte clínica, al estado mental y al diagnóstico del paciente, que se emite por parte del profesional de la salud.

Ante lo anterior, se podría concluir que el mejor dictamen para valorar la historia clínica en GNU-Health, debe ser dado por el profesional de la salud, debido a la experiencia con la que cuenta para valorar e interpretar adecuadamente cada uno de los ítems, y de esta forma emitir una sana crítica.

Para ello se solicita el apoyo del doctor Julián Muñoz y la Jefe de enfermería Jennifer Guzman, quienes luego de un minucioso análisis emitieron las siguientes apreciaciones:

Dr. Julián, “Comparando en primer lugar el sistema presentado como posible nuevo método a implementar de Historias Clínicas Electrónicas, con el sistema de historias clínicas existente en la actualidad en la entidad donde presto mis servicios en Cúcuta Norte de Santander; es evidente que entre ellos existen un sin número de diferencias siendo el primero (sistema objeto de estudio) un método complejo, veraz y eficaz de desarrollar una historia clínica electrónica confiable y el segundo (Método existente), un sistema básico, falible y rápido de desarrollar por parte de los médicos tratantes.

Lo anterior implica que el nuevo método de recopilación de información y desarrollo de Historias Clínicas electrónicas resulta en todo caso una gran herramienta para quien se vería mayor beneficiado, siendo en éste caso el paciente, puesto que al albergar tanta información del mismo, hace que la prestación del servicio a que tiene derecho se haga de una forma más eficiente y para todo caso más precisa, hecho que resultaría como el principal objetivo de la prestación de un servicio de salud óptimo.

Es en éste preciso instante es en donde debo mencionar que en Colombia no sólo se busca que el servicio de la salud sea integral, eficaz y efectivo sino que a su vez sea prestado de la manera más rápida posible; evento que claramente constituiría un punto de quiebre en contra de éste nuevo sistema puesto que el mismo, implica una disposición de tiempo para su desarrollo; tiempo preciso con el cual no se cuenta o se tiene de forma limitada y que desafortunadamente se encuentra regulado en nuestro país ya que para una cita médica se disponen de solo 15 minutos para ejecutarla, dando como consecuencia de ello que su eficiencia se reduzca notablemente.

En conclusión considero que dicho nuevo sistema presenta funcionalidades interesantes y extraordinarias que podrían mejorar la calidad del servicio de salud, pero que para poder ser aplicadas en nuestro país deben ser de una u otra forma simplificadas o minimizadas en tiempo de ejecución, haciéndolo un poco más práctico y ágil en su desarrollo factible.”

Palabras textuales de la Jefe de enfermería Jennifer, “De manera detallada y crítica, realicé proceso de revisión al proyecto objeto de estudio y logré evidenciar varios puntos fuertes y débiles que enmarcaron la importancia de dicho ejercicio.

En primer lugar pude examinar con detenimiento cada uno de los ítems que fueron desarrollados para la aplicación de la historia clínica electrónica para el caso de Colombia y logré descubrir con ello que en nuestro país existen falencias realmente críticas que frente a otros modelos externos permiten notar diferencias enormes en el ámbito de la información de la Historia Clínica Electrónica; todo ello debido a que la envergadura de información que permite almacenar éste nuevo sistema es amplia y muy versátil, pues incluye temas tales como la genética y demografía de un paciente que a la luz de nuestra actualidad social y médica resultarían totalmente desconocidos para un profesional de la medicina general y algunos especializados al momento de valorar una historia clínica de cualquier entidad del área de la salud.

Aunado a lo anterior es preciso destacar que al analizar aspectos básicos de dicho sistema pude establecer además que los datos que se pueden suministrar no solamente son más amplios sino que en algunos casos resultaron ser más específicos y precisos, como por ejemplo la estipulación de la presión arterial en donde, en éste nuevo sistema se registran ambos valores de la misma en su determinación como alta y baja y no como se ha realizado de manera habitual en nuestro país como un único valor promedio producto de la suma de los dos resultados anteriores.

Lo anterior conlleva a concluir de manera personal, que aun cuando éste nuevo sistema presenta mejores y más diversos ítems informativos que complementan una historia clínica, éste no implica una mayor agilización al momento de desarrollar la creación de la misma, puesto que al existir gran cantidad de información para adicionar solo ello determinaría una inversión de tiempo más extensa por parte del profesional de la salud, que para el caso de nuestro país no resultaría la más funcional.”

En éste punto es de vital importancia resaltar que las apreciaciones emitidas por los dos profesionales de la salud, anteriormente descritas fueron los pilares para realizar las diferentes conclusiones tanto positivas como negativas al momento de dar la respectiva aplicación del proyecto.

El estándar HL7- GNU-Health.

El principal objetivo del estándar HL7 en sus diferentes versiones, es la comunicación entre los diferentes sistemas de salud.

Versiones:

- 2.X Delimitada por caracteres, es la más compacta, más usada y la más estable
- 3.X Basada en formato XML
- FHIR (No es la versión 4) Permite la interoperabilidad del intercambio de recursos en alta velocidad.

Elementos que componen los mensajes del HL7 versión 2.x

- Segmentos (Diferentes Líneas)
- Campos (Separados por |)
- Componentes (Separados por ^)
- Subcomponentes (Separados por &)
- Los campos pueden tener repeticiones (separados por ~)
- Generalmente la estructura va especificada en mayúsculas siendo el ASCII el standard.

La creación de un nuevo módulo en GNU-Health, permite la integración con otros sistemas de salud, para conseguir esto, se debe establecer un módulo base para el manejo de eventos, creación de los mensajes, y la generación de los mensajes de comunicación con los sistemas externos (bidireccional).

Esto deberá estar acompañado de la preparación de interfaces específicas que serán utilizadas para entablar las comunicaciones con los sistemas de salud externos.

El nuevo módulo debe permitir la misma filosofía de GNU-Health, configuración de la interfaz, monitoreo de la interfaces creadas, manejar los diferentes eventos que permitan la creación de mensajes y el envío al momento de admitir un paciente, o el ingreso de ordenes o resultados, al igual que la recepción, interpretación de los mensajes que sean recibidos de los diferentes sistemas externos con los cuales se tenga establecidos comunicaciones.

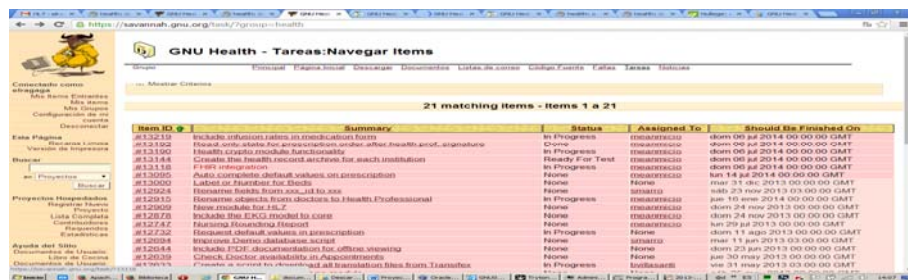
Este desarrollo no está lejano puesto que el módulo tiene nombre "*health_fihr*", y su estado de desarrollo en el GNU-Health es en "*progreso*".

De dicha versión del módulo se espera:

- La realización de consultas desde sistemas externos a GNU-Health.

- Acceso a los recursos del paciente (órdenes, resultados, entre otros).
- Exportación de los datos del paciente para ser almacenados en una tarjeta inteligente de salud.

Figura 41. Tareas: GNU-Health



Item ID	Summary	Status	Assigned To	Should Be Finished On
#13219	Include definition tables in implementation form	In Progress	ISSUES@GNU	Mon 09 Jul 2014 00:00:00 GMT
#13190	Fixed error when the appointment order table health_order_assignment	Done	ISSUES@GNU	Mon 09 Jul 2014 00:00:00 GMT
#13160	Health Care's module functionality	In Progress	ISSUES@GNU	Mon 09 Jul 2014 00:00:00 GMT
#13144	Create the health record section for each institution	Ready For Test	ISSUES@GNU	Mon 09 Jul 2014 00:00:00 GMT
#13118	FHIRT integration	In Progress	ISSUES@GNU	Mon 09 Jul 2014 00:00:00 GMT
#13095	Auto complete default values on prescription	In Progress	ISSUES@GNU	Mon 14 Jul 2014 00:00:00 GMT
#13090	Label of Patient for Photo	None	None	Mon 31 Dec 2013 00:00:00 GMT
#13084	Remove fields from table to use	Assigned	ISSUES@GNU	Wed 23 May 2013 00:00:00 GMT
#12910	Remove tables from schema for Health Professional	In Progress	ISSUES@GNU	Jun 10 2014 00:00:00 GMT
#12909	Remove table for FHIRT	None	ISSUES@GNU	Mon 24 May 2013 00:00:00 GMT
#12870	Include the EPC module to core	None	ISSUES@GNU	Mon 24 May 2013 00:00:00 GMT
#12747	Remove Prescription History	In Progress	ISSUES@GNU	Mon 29 Jul 2013 00:00:00 GMT
#12732	Remove default values on prescription	In Progress	None	Mon 11 Jun 2013 00:00:00 GMT
#12694	Remove Prescription History	Assigned	ISSUES@GNU	Mon 11 Jun 2013 00:00:00 GMT
#12684	Include EPC implementation for coffee viewing	None	None	Mon 23 Jun 2013 00:00:00 GMT
#12650	Check doctor availability in implementation	None	None	Mon 20 May 2013 00:00:00 GMT
#12614	Remove the record for appointment in implementation	In Progress	ISSUES@GNU	Mon 31 May 2013 00:00:00 GMT

El proyecto GNU-Health en el módulo FHIR integración establece inicialmente que lo mejor es tener un módulo por cada recurso, ejemplo de ello:

health_fhir: principales clases generales

health_fhir_patient: recursos demográficos del paciente

health_fhir_immunization: recurso de administración de la vacuna.

Dado el estilo modular con el que está concebido el GNU-Health, éste permite la creación de nuevas soluciones para la intercomunicación con otros sistemas de salud externos, sin afectar el desempeño y desarrollo del proyecto y permitiendo la funcionalidad para aquellos centros de salud a la par de la dinámica del desarrollo del proyecto.

4. CONCLUSIONES

En Colombia se ha tratado de diferentes formas de buscar la agilización y efectividad de las historias clínicas en general, para ello se implementó la obligatoriedad de la historia clínica electrónica como fin único para mejorar la eficiencia de los servicios de salud.

Durante la implementación del proyecto de software libre GNU-Health, se desarrolló en el documento un estado del arte en el que se plasma la falta de claridad en las reglamentaciones, estrategias, objetivos, control para el funcionamiento y prestación de los servicios de la historia clínica electrónica en Colombia.

Para el caso objeto de estudio se tomó como escenario la IPS-Nortesalud, en donde los servicios prestados por esta IPS pertenecen al grupo más representativo de las 283 IPS de Norte de Santander (128 IPS en Cúcuta) legalmente aprobadas y verificadas por el Instituto Departamental de Salud.

Posteriormente se analizó como fluye la información con las empresas contratantes por parte de la IPS-Nortesalud, encontrando entre ellos los datos de usuarios, pacientes y profesionales de la salud; esto con el fin de percibir el grado de exigencia para GNU-Health y la totalidad de información sobre la cual se tendría manejo.

Para ejecutar GNU-Health se creó un entorno de trabajo similar al utilizado por la IPS-Nortesalud, en donde no se pretendía calcar la robustez de los equipos informáticos, si no la dinámica de la información, los cambios de estado, los tiempos, los actores, el ritmo y la frecuencia con la que suceden los comportamientos.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir con claridad que se logró evidenciar la modularidad y escalabilidad del proyecto GNU-Health, ya que el mismo otorga la posibilidad para adecuar el módulo FHIR –BETA-- con el propósito de realizar el intercambio de información clínica bajo el estándar HL7. Permitiendo además de ello, el posible desarrollo de módulos para el intercambio de un estándar en particular.

Una vez realizada la ejecución completa del GNU- Health se comprobó que ante los aspectos científicos, el mismo cumple con todas las expectativas de los

profesionales que en la parte práctica harían uso de él, ya que la estructura de datos contenida en GNU-Health, sobrepasa los que habitualmente son utilizados en el ejercicio diario de su profesión.

Con respecto al módulo de agendamiento de citas, se determinó que para el desarrollo de éstas, el GNU-Health cumple perfectamente con el objetivo de agilizar y mejorar el trámite de asignación y manejo.

Ahora, aun cuando el GNU-Health presentó múltiples alternativas de funcionalidad y eficacia en cuanto al manejo de información de los pacientes y de su historia clínica. Para el caso materia de estudio de la IPS-Nortesalud no resultaría viable su implantación de forma inmediata debido a que entre los servicios que presta la IPS se encuentra el programa de protección específica y detección temprana, sobre el cual la legislación y regulación para los reportes de información relativas a este programa resultan en otras palabras en normatividad fluctuante y variable, lo que impide que GNU-Health genere los reportes de obligatorio cumplimiento conforme a las disposiciones establecidas por los respectivos organismos de control.

En el aspecto de facturación es fundamental y necesario para la empresa entregar junto con las facturas los medios magnéticos, que corresponden a los RIPS (Estos archivos son de obligatorio cumplimiento para el pago de servicios.) que GNU-Health no genera de forma automática debido a que dicha solicitud solo le compete a la regulación de Colombia. La estructura de los RIPS requiere de unos campos específicos que intuitivamente se podrían extraer en forma directa de la base de datos, y específicamente de las tablas que conforman la historia clínica. Sin embargo campos como la finalidad de la consulta y la causa externa no aparecen dentro de los formularios de la historia clínica electrónica, por ende no se encuentran en las tablas de la base de datos.

El GNU-Health no solo para el caso de estudio de la IPS- Nortesalud requeriría en otras palabras de la creación de un módulo específico para Colombia, en el que se pudiese desarrollar un complemento o una adaptación que permita heredar y modificar los modelos y reportes entre otros, como respuesta a todas las obligaciones legales exigidas por los organismos de control.

5. TRABAJO FUTURO

Como trabajos futuros se propone:

El análisis y desarrollo de un módulo en GNU-Health que cumpla con las exigencias de los reportes de información para la Protección Específica y Detección Temprana de obligatorio cumplimiento.

Desarrollar en GNU-Health los procedimientos para la generación automática de los medios magnéticos (RIPS).

Documentar y adaptar en cuanto a traducción cada uno de los módulos de GNU-Health para Colombia.

Implementación de un escenario en el cual se evidencie el funcionamiento del módulo FIRH del GNU-Health.

Planteamiento de una arquitectura de software para una IPS en los diferentes niveles de servicio, que cumpla con la generación de los reportes de obligatoriedad, historia clínica electrónica, medios magnéticos, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

CARLPROM. Cem Cali 2013 libro memorias cem 2013. (en línea) (citado el 15 de febrero de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.slideshare.net/carlprom/cem-cali2013-libro-memorias-cem-2013>

COMUNIDAD GNU HEALTH. GNU Health. (en línea) (citado el 23 de marzo de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.in2.es/documents/10180/2395795/GNU+Health/18d5e468-bbdd-4d15-b701-767ced34f24d>

CRUZ ROJA COLOMBIANA. Normatividad. (en línea) (citado el 15 de Mayo de 2013). Disponible en Internet en: http://www.cruzrojacolombiana.org/normatividad/otras_leyes/Resolucion_1995_de_1999_Historia_Clinica.pdf

FUNDACIÓN HL7 COLOMBIA. Información general. (en línea) (citado el 23 de marzo de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.hl7.org.co/nuevo/index.php>

GNU HEALTH. International Workshop one Health in Emerging Economies(en línea) (citado el 15 de Mayo de 2013). Disponible en Internet en: http://www.iweee.org/presentations/2012-granada/Falcon_GNU_Health_2_0_IWEEE_2012_Granada.pdf

_____. Main features. (en línea) (citado el 23 de marzo de 2013). Disponible en Internet en: <http://health.gnu.org/es/main-features.html>

HEALTH LEVEL SEVEN INTERNATIONAL. Health Level Seven International en línea) (Citado el Mayo10 de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.hl7.org>

JUNTA DE ANDALUCIA. Estado del arte. (en línea) (citado el 15 de febrero de 2013). Disponible en Internet en: http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/ESALUD_EstadoDelArte_3_Edicion.pdf

LUIS FALCÓN. Gnu Solidario. (en línea) (Citado el 22 de abril de 2013). Disponible en Internet en: <http://blog.gnusolidario.org/>

THE FREE HEALTH & HOSPITAL INFORMATION SYSTEM. IWEEE 2013 “Social Justice”. (en línea) (Citado el 25 de enero de 2013). Disponible en Internet en: http://www.iweee.org/2013-las_palmas/presentations/gnu-health-falcon.pdf

THYMBRA. Timbra. (en línea) (Citado el 22 de abril de 2013). Disponible en Internet en: <http://www.thymbra.com>

TRANSIFEX. Transifex . (en línea) (Citado el 10 de mayo de 2013). Disponible en Internet en: https://www.transifex.com/projects/p/GNU_Health/

TRYTON LATAM – COMUNIDAD LATINOAMERICANA. Tryton Latam – Comunidad Latinoamericana. (en línea) (Citado el 10 de mayo de 2013). Disponible en Internet en: <http://tryton-latam.com/>

UNAL. SEDE PALMIRA. Guía Historia Clínicas. (en línea) (Citado el 10 de mayo de 2013). Disponible en Internet en: http://www.archivo.palmira.unal.edu.co/paginas/documentos/Guia_Historias_Clinicas.pdf

WIKILIBROS. GNU Health modular design. (en línea) (citado el 15 de marzo de 2014). Disponible en Internet en: https://es.wikibooks.org/wiki/Archivo:GNU_Health_modular_design.png