

IMPLEMENTACIÓN DEL PORTAL PROGRAMA MADRE CANGURO QUE
PERMITA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE INFORMACIÓN CLÍNICA
HACIENDO USO DE GEORREFERENCIACIÓN Y EL ESTÁNDAR HTML5

MANUEL SANTIAGO HERNÁNDEZ AYALA
JUAN MANUEL ROJAS REYES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GRUPO DE INVESTIGACION PRISMA
LÍNEA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
BUCARAMANGA

2013

IMPLEMENTACIÓN DEL PORTAL PROGRAMA MADRE CANGURO QUE
PERMITA LA GESTIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE INFORMACIÓN CLÍNICA
HACIENDO USO DE GEORREFERENCIACIÓN Y EL ESTÁNDAR HTML5

MANUEL SANTIAGO HERNANDEZ AYALA
JUAN MANUEL ROJAS REYES

Trabajo de grado presentado para optar el título de: Ingeniero de Sistemas

Director
MSc. Freddy Méndez Ortiz

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GRUPO DE INVESTIGACION PRISMA
LÍNEA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
BUCARAMANGA
2013

Nota de aceptación

Director

Evaluador

Evaluador

Bucaramanga, 12 de Junio de 2013

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PROGRAMA MADRE CANGURO	15
2. SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDOS (CMS)	18
2.1 TIPO DE GESTORES DE CONTENIDOS	19
2.1.1 Por sus características	20
2.1.2 Por su uso y funcionalidad	20
3. GESTIÓN O ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS DE NEGOCIO (BPM)	21
3.1 TIPOS DE BPMS	21
3.2 NOTACIÓN PARA EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPMN)	22

3.2.1 Elementos	22
4. PROGRAMACIÓN EXTREMA	24
4.1 FASE DE EXPLORACIÓN	25
4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software	26
4.2 FASE DE PLANIFICACIÓN	27
4.3 FASE DE ITERACIONES	27
4.4 FASE DE PUESTA EN PRODUCCIÓN	28
5. MINERIA DE DATOS	29
5.1 MÉTODO DE WARD	30
5.2 DISTANCIA EUCLIDEA	30
6. RECURSOS TECNOLÓGICOS	32
6.1 HTML5	32
6.1.1 Características	33

6.2 WEB 2.0.	39
6.2.1 Tecnologías que dan vida a un proyecto web 2.0.	40
6.2.2 HTML 5	40
6.3 GEORREFERENCIACION	41
6.3.1 Acceso manual	43
6.3.2 Servicios y sitios web	43
7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA	44
7.1 ETAPA EXPLORATORIA	44
7.1.1 Investigación, evaluación y análisis de los estados del CMS enfocados principalmente en el ámbito clínico	45
7.1.2 Definición del cuadro comparativo para identificar las principales características a considerarse dentro un CMS para el PMC	48
7.1.3 Evaluación de la viabilidad de implementación del CMS clínico al portal PMC	52
7.2 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	56

7.2.1 Fase de exploración	56
7.2.2 Fase de planificación	58
7.2.3 Fase de iteraciones	59
7.2.3.1 Selección de plantilla con estándares Web 2.0 para el manejo del Portal PMC	59
7.2.3.2 Análisis de tipo de datos usados por el PMC	59
7.2.3.3 Desarrollo del modelo de base datos	60
7.2.3.4 Desarrollo, implementación y validación de formularios correspondientes a cada proceso.	60
7.2.3.5 Desarrollo e implementación de la gestión de subida y descarga de archivos	60
7.2.3.6 Desarrollo e implementación de interactividad con gráficas para valoración del crecimiento de acuerdo talla, peso y perímetro cefálico	61
7.2.4 Fase de puesta en producción	61
7.3 INTEGRACIÓN DE GEORREFERENCIACIÓN EN EL PORTAL PMC	62
7.4 INTEGRACIÓN REPORTES ESTADÍSTICOS EN EL PORTAL PMC	65
7.5 ETAPA DE PRUEBAS	65

7.5.1 Pruebas del portal PMC	65
7.5.2 Validación de resultados con el grupo interdisciplinario del PMC	66
8. CONCLUSIONES	67
9. TRABAJOS FUTUROS	68
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	71

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Cuadro de características de los CMS clínicos.	45
Tabla 2. Cuadro comparativo de los CMS disponibles.	48
Tabla 3. Cuadro comparativo de los CMS clínicos en base a sus características básicas.	52
Tabla 4. Cuadro comparativo de los requerimientos del PMC vs CMS clínicos.	54

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Esquema ciclos de desarrollo en cascada e iterativos tradicionales, comparados con el de XP.	25
Figura 2. Soluciones Aceptables	26
Figura 3. Distancia euclidiana entre dos puntos	31
Figura 4. Distancia euclidiana entre n puntos	31
Figura 5. Modelo de gestión o administración por procesos de negocio principal PMC	57
Figura 6. Aplicación de Georreferenciación	62
Figura 7. Identificación del bebe prematuro	64
Figura 8. Georreferenciación – Análisis de Cluster	65

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Objetos de flujo y objetos de conexión BPMN	24
Anexo B. Documento SRS PMC-WEB	57
Anexo C. BPM – PMC	53
Anexo D. Modelo entidad – relación	59
Anexo E. Selección de plantilla con estándares Web	62
Anexo F. Desarrollo, implementación y validación de formularios correspondientes a cada proceso	62
Anexo G. Desarrollo e implementación de la gestión de subida y descarga de archivos	62
Anexo H. Desarrollo e implementación de interactividad con gráficas para valoración del crecimiento de acuerdo talla	62
Anexo I. Desarrollo e implementación de georreferenciación de acuerdo al sitio o lugar de residencia	62

Anexo J. Análisis de cluster	62
Anexo K. Estadística	66
Anexo L. Evidencias de la presentación	66
Anexo M. Pruebas del portal PMC	67
Anexo N. Resultados de la valoración portal PMC	67

RESUMEN

El presente proyecto desarrolla una implementación de un portal web que consiste en la prestación de servicios para clientes y empleados del Hospital Universitario de Santander del Programa Madre Canguro, que permite la gestión de información, generación de reportes estadísticos y la visualización de procedencia de las madres dentro del programa en forma georreferenciada. La metodología empleada para el desarrollo del proyecto fue programación extrema, el cual es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales, alcanzando el desarrollo final del portal.

Los lenguajes utilizados para el desarrollo del portal fueron JSP, JAVA, HTML 5, JQuery y JavaScript. Dentro de los productos derivados del proyecto se encuentran la implementación conjunta entre la georreferenciación y técnica de minería de datos en este caso análisis de cluster, logrando agrupaciones conformados por afinidades de acuerdo a características de interés por el programa, visualizados y representados en forma georreferenciada. Además se encuentra el desarrollo estadístico que registra las distribuciones de secuencia representados en diagrama de barras, utilizando información característica y necesaria para mostrar estados finales.

Los productos finales de este portal apoyan en la toma de decisiones e investigación de los usuarios del programa, el cual está conformado por un grupo paramédico e interdisciplinario, mejorando así la recepción del manejo de los clientes y optimización en los procesos.

Palabras claves: Programa Madre Canguro (PMC), HyperText Markup Language, versión 5 (HTML5), georreferenciación, programación extrema (XP), Web 2.0.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se enmarca en la línea de gestión del conocimiento. Durante el desarrollo de este trabajo de grado se buscó implementar un prototipo web prestador de servicios para clientes y empleados del Hospital Universitario de Santander del Programa Madre Canguro (PMC), que incorpore la gestión de la información y que permita generar resultados estadísticos con sentido social mostrados de forma georeferenciada; para esto se implementa un plan de trabajo en el cual se evaluarán los CMS disponibles en el mercado por medio de un análisis comparativo tanto en el ámbito clínico como los de aplicación general y su posible implementación para satisfacer los requerimientos del PMC en el portal, en conjunto con el análisis del flujo de la información empleada por el PMC, para tener en cuenta en el desarrollo del portal web, utilizando la herramienta Bizagi Process Modeler que permite modelar el proceso de la información; esto con el fin de Desarrollar e implementar un prototipo del portal PMC, a través de la metodología de programación extrema.

Este trabajo está dirigido a empresas prestadoras de servicio especializado en mejorar la calidad de vida de los niños prematuros y de su entorno familiar, como el HUS.

Dichas empresas deben incorporar dentro de sus políticas, revisiones periódicas de los comportamientos de sus clientes, con el fin de optimizar su portafolio de productos ofrecidos y así obtener los beneficios deseados. Dichas revisiones periódicas, implican la toma de decisiones basada en criterios de acuerdo a estudios

previos de antecedentes históricos en el funcionamiento del área mencionada, para determinar los cambios o ajustes que deban implementarse. Como es de vital importancia, que los estudios previos anteriormente mencionados se realicen en un tiempo razonable y teniendo en cuenta la mayor cantidad de información posible, para que las modificaciones incorporadas en los procesos o en servicios ofrecidos, brinden los resultados esperados, el aplicativo desarrollado se constituye en un apoyo estratégico, ofreciendo el resultado de dichos estudios previos en un tiempo reducido.

1. PROGRAMA MADRE CANGURO

Todos los años vienen al mundo un promedio de 20 millones de niños que presentan bajo peso al nacer (BPN), como consecuencia de un parto prematuro o debido a anomalías en el crecimiento prenatal; la mayoría de estos niños nace en países poco desarrollados. En las sociedades prósperas, el principal factor causante del BPN es el nacimiento prematuro.

Para estos recién nacidos que necesitan recibir una atención médica prolongada, el método madre canguro (MMC) constituye una técnica eficaz que permite cubrir las necesidades del bebé en materia de calor, lactancia materna, protección frente a infecciones, estimulación, seguridad y amor.¹

El Método Madre Canguro (MMC) es una técnica de cuidado para los recién nacidos prematuros y/o de bajo peso al nacer, creada y desarrollada por un grupo de pediatras en el Instituto Materno Infantil en Bogotá, Colombia, ideada por el Dr. Edgar Rey en 1978, desarrollada hasta 1994 por el Dr. Héctor Martínez (1979-1994) y por el Dr. Luis Navarrete (1982-1994 ad honorem).

En 1994 se crea la Fundación Canguro cuya misión es la humanización de la neonatología, la evaluación, investigación, mejora y difusión del método madre canguro (MMC), buscando facilitar la transferencia y la réplica del conocimiento asociado con el MMC, compartir los resultados a través de publicaciones, entrenar a profesionales de la salud y promocionar un manejo de alta calidad para el recién nacido de alto riesgo, de manera humana, científica, eficiente y con racionalización de costos y recursos, es así que la Fundación Canguro en asociación con la

¹ Babymoon, Bebes, Método Madre Canguro Prematuros [online]. [Consultado 2013-05-12]. Disponible en la Web: <<http://www.babymoon.es/blog/metodo-madre-canguro-prematuros/>>

Universidad Javeriana, la Dra. Zita del Carmen Figueroa Sánchez (1948-2009), neonatóloga y la Dra. Nathalie Charpak, pediatra; deciden constituir una Institución Prestadora de Servicio de Salud (IPS) que se llamó Programa Madre Canguro Integral Ltda. (PMCI).

El Programa Madre Canguro Integral Ltda. (PMCI), empresa privada de servicios de salud, se constituyó con el objetivo de suplir la necesidad de realizar un seguimiento interdisciplinario y sistemático, del cual requieren los recién nacidos prematuros y/o de bajo peso al nacer y sus familias, para así identificar e intervenir oportunamente diferentes desviaciones en el desarrollo de este grupo de niños.

El Método Madre Canguro permite disminuir las infecciones intrahospitalarias, el abandono y la sobrecarga en los servicios. Bajo la premisa de "amor, calor y leche materna" se inició en el Instituto Materno Infantil (IMI) lo que se conoce como Programa Madre Canguro.

En el año 2011 obtuvo la certificación de Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 con el ICONTEC e IQNet.²

En Santander en la ciudad de Bucaramanga luego de la liquidación del Hospital Universitario Ramón González Valencia, el 4 de febrero de 2005 mediante el decreto 0025 de la Gobernación de Santander se crea la Empresa Social del Estado Hospital Universitario de Santander, como una entidad descentralizada del orden Departamental con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, adscrita a la Secretaria de Salud de Santander.

² PMC, Quienes Somos [online]. [Consultado 2013-04-28]. Disponible en la Web: <<http://www.fundacioncanguro.co/es/quienes-somos.html>>

En el año 2009 la Secretaria de Salud Departamental capacito a un grupo interdisciplinario, medico, enfermero y psicólogo en la Fundación Canguro en la ciudad de Bogotá D.C. con el fin de crear el Programa Madre Canguro en el departamento de Santander cumpliendo el objetivo de difundir la técnica Madre Canguro en el departamento y sus municipios; es así como se inicia el Programa Madre Canguro del Hospital Universitario de Santander.

En la actualidad el PMC cuenta con 985 registros archivados en carpetas que han sido ingresados durante los 4 años de existencia que tiene el programa. La atención diaria promedio es de 15 a 23 consultas, cumpliendo con los registros necesarios durante el proceso.

2. SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDOS (CMS)

Un sistema de gestión de contenidos o CMS, en inglés Content Management System, es un programa que permite crear una estructura de soporte (framework) para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web, por parte de los administradores, editores, participantes y demás roles.

Un framework se despliega como una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

Un CMS fundamenta en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio web. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio web sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores.

El gestor de contenido es una aplicación informática usada para crear, editar, gestionar y publicar contenido digital multimedia en diversos formatos. El gestor de contenidos genera páginas web dinámicas interactuando con el servidor web para generar la página web bajo petición del usuario, con el formato predefinido y el contenido extraído de la base de datos del servidor.

Esto permite gestionar, bajo un formato estandarizado, la información del servidor, reduciendo el tamaño de las páginas para descarga y reduciendo el coste de gestión del portal con respecto a un sitio web estático, en el que cada cambio de diseño debe ser realizado en todas las páginas web, de la misma forma que cada vez que

se agrega contenido tiene que maquetarse una nueva página HTML y subirla al servidor web.³

Conociendo todos los beneficios que nos brinda un CMS se realizó la búsqueda de una estructura clínica que nos ayude a dar un inicio y soporte a la hora de comenzar con nuestro prototipo de Portal PMC.

En la tarea de investigación se descubrió diversos tipos de CMS que se encuentran en el mercado, y que además pueden dar soporte en distintos lenguajes de programación dependiendo de uso y funcionalidad. Nuestro punto interés en esta etapa del proyecto es cumplir con nuestro primer objetivo de investigación, evaluación y análisis los estados del CMS enfocados principalmente en el ámbito clínico.

A continuación demostramos una clasificación de diferentes tipos de CMS que pueden ser utilizados en la actualidad en diversos proyectos.

2.1 TIPO DE GESTORES DE CONTENIDOS.

Los gestores de contenido se pueden clasificar según diferentes criterios:

³ Wikipedia, Sistema de gestión de contenidos [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gestión_de_contenidos>

2.1.1 Por sus características:

- Según el lenguaje de programación empleado: Active Server Pages, Java, PHP, ASP.NET, Ruby On Rails, Python, PERL.
- Según la licencia: Código abierto o Software propietario.

2.1.2 Por su uso y funcionalidad:

- Blogs; pensados para páginas personales.
- Foros; pensados para compartir opiniones.
- Wikis; pensados para el desarrollo colaborativo.
- Enseñanza; plataforma para contenidos de enseñanza on-line.
- Comercio electrónico; plataforma de gestión de usuarios, catálogo, compras y pagos.
- Publicaciones digitales.
- Difusión de contenido multimedia.
- Propósito general.

3. GESTIÓN O ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS DE NEGOCIO (BPM)

Gestión o administración por procesos de negocio (BPM), o en inglés Business Process Management, metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño (Eficiencia y Eficacia) de la Organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. El Modelo de Administración por Procesos, se refiere al cambio operacional de la empresa al migrar de una operación funcional a una operación de administrar por procesos.

BPM es el entendimiento, visibilidad y control de los procesos de negocio de una organización. Un proceso de negocio representa una serie discreta de actividades o pasos de tareas que pueden incluir, personas, aplicativos, eventos de negocio y organizaciones.

3.1 TIPOS DE BPMS

A medida que la disciplina creció, los fabricantes comenzaron a especializar sus soluciones, poniendo foco en resolver problemáticas diferentes. A partir de ello, una categorización útil de los diferentes BPMS disponibles es:

- Human Centric BPM: aquellos que priorizan la participación humana en el proceso, proveyendo adecuadas interfaces de usuario y herramientas colaborativas.

- Computer Centric BPM: aquellos que priorizan la integración de aplicaciones durante el proceso, proveyendo herramientas para sincronizar las interacciones entre diferentes sistemas.
- Document Centric BPM: aquellos que priorizan la gestión de los documentos involucrados en los procesos.⁴

3.2 NOTACIÓN PARA EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPMN)

El principal objetivo de BPMN es proporcionar una notación estándar que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio. Entre estos interesados están los analistas de negocio (quienes definen y redefinen los procesos), los desarrolladores técnicos (responsables de implementar los procesos) y los gerentes y administradores del negocio (quienes monitorizan y gestionan los procesos). En síntesis BPMN tiene la finalidad de servir como lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que frecuentemente se presenta entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación.

3.2.1 Elementos. El modelado en BPMN se realiza mediante diagramas muy simples con un conjunto muy pequeño de elementos gráficos. Con esto se busca que para los usuarios del negocio y los desarrolladores técnicos sea fácil entender el flujo y el proceso. Las cuatro categorías básicas de elementos son:

- Objetos de flujo: Eventos, Actividades, Rombos de control de flujo.

⁴ Wikipedia, Gestión de procesos de negocio [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gestión_de_procesos_de_negocio>

- Objetos de conexión: Flujo de Secuencia, Flujo de Mensaje, Asociación.
- Swimlanes (Carriles de piscina): Pool, Lane.
- Artefactos: Objetos de Datos, Grupo, Anotación.

Estas cuatro categorías de elementos nos dan la oportunidad de realizar un diagrama simple de procesos de negocio.⁵ En el siguiente anexo usted encuentra una descripción grafica donde se ilustra los objetos de flujo y objetos de conexión para poder afianzarnos en el entendimiento, visibilidad y control de los procesos de negocio de una organización ([Ver anexo A](#)).

⁵ Wikipedia, Business Process Modeling Notation [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Modeling_Notation>

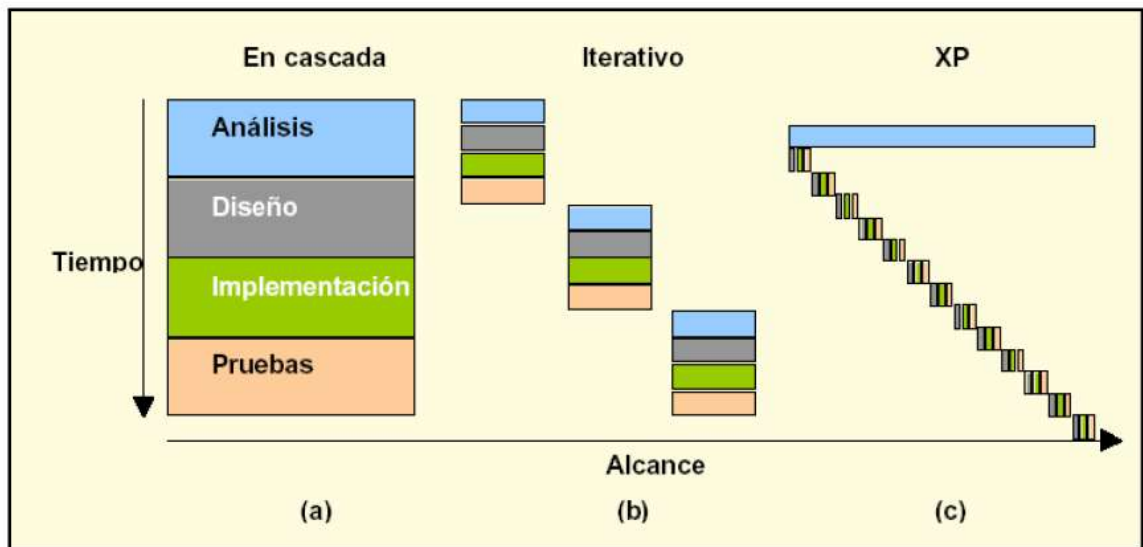
4. PROGRAMACIÓN EXTREMA

Programación extrema (XP) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

El ciclo de vida de un proyecto XP incluye, al igual que las otras metodologías, entender lo que el cliente necesita, estimar el esfuerzo, crear la solución y entregar el producto final al cliente. Sin embargo, XP propone un ciclo de vida dinámico, donde se admite expresamente que, en muchos casos, los clientes no son capaces de especificar sus requerimientos al comienzo de un proyecto.

Por esto, se trata de realizar ciclos de desarrollo cortos (llamados iteraciones), con entregables funcionales al finalizar cada ciclo. En cada iteración se realiza un ciclo completo de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, pero utilizando un conjunto de reglas y prácticas que caracterizan a XP. Típicamente un proyecto con XP lleva 10 a 15 ciclos o iteraciones.

Figura 1. Esquema ciclos de desarrollo en cascada e iterativos tradicionales, comparados con el de XP.



Fuente: Cyta, Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP) [online]. [Consultado el 2013-02-28]. Disponible en la Web: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

El ciclo de vida de un proyecto XP, se puede separar en 4 fases.

4.1 FASE DE EXPLORACIÓN.

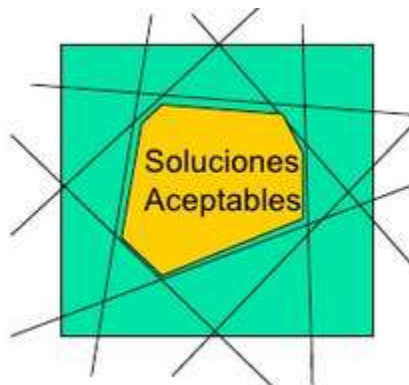
Es la fase en la que se define el alcance general del proyecto. En esta fase, el cliente define lo que necesita mediante la redacción de sencillas “historias de usuarios”. Los programadores estiman los tiempos de desarrollo en base a esta información. Debe quedar claro que las estimaciones realizadas en esta fase son primarias (ya que estarán basadas en datos de muy alto nivel), y podrían variar cuando se

analicen más en detalle en cada iteración. Esta fase dura típicamente un par de semanas, y el resultado es una visión general del sistema, y un plazo total estimado.

4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software. El análisis de requisitos del software tiene como objetivo analizar y documentar las necesidades funcionales que deberán ser soportadas por el sistema a desarrollar. Para ello, se identificarán los requisitos que ha de satisfacer el nuevo sistema mediante entrevistas, el estudio de los problemas de las unidades afectadas y sus necesidades actuales.

Además de identificar los requisitos se deberán establecer las prioridades, lo cual proporciona un punto de referencia para validar el sistema final que compruebe que se ajusta a las necesidades del usuario. El conjunto de requerimientos define el espacio de soluciones aceptadas.

Figura 2. Soluciones Aceptables



Fuente: SLIDESHARE, Requerimientos. [online]. [Consultado el 2013-03-12]. Disponible en la Web: <<http://www.slideshare.net/Jgperez/especificacion-de-requerimientos-de-software>>

Los requerimientos funcionales definen que debe hacer el software.

Los requerimientos no funcionales definen como debe ser el software.

El objetivo de la especificación de requerimientos es definir en forma clara, precisa, completa y verificable todas las funcionalidades y restricciones del software que se desea construir. Una vez aprobado, servirá de base al equipo de desarrollo para la construcción del nuevo sistema.

4.2 FASE DE PLANIFICACIÓN.

La planificación es una fase corta, en la que el cliente, los gerentes y el grupo de desarrolladores acuerdan el orden en que deberán implementarse las historias de usuario, y, asociadas a éstas, las entregas. Típicamente esta fase consiste en una o varias reuniones grupales de planificación. El resultado de esta fase es un Plan de Entregas, o “Release Plan”, como se detallará en la sección “Reglas y Practicas”.

4.3 FASE DE ITERACIONES.

Esta es la fase principal en el ciclo de desarrollo de XP. Las funcionalidades son desarrolladas en esta fase, generando al final de cada una un entregable funcional que implementa las historias de usuario asignadas a la iteración. Como las historias de usuario no tienen suficiente detalle como para permitir su análisis y desarrollo, al principio de cada iteración se realizan las tareas necesarias de análisis, recabando con el cliente todos los datos que sean necesarios. El cliente, por lo tanto, también debe participar activamente durante esta fase del ciclo.

Las iteraciones son también utilizadas para medir el progreso del proyecto. Una iteración terminada sin errores es una medida clara de avance.

4.4 FASE DE PUESTA EN PRODUCCIÓN.

Si bien al final de cada iteración se entregan módulos funcionales y sin errores, puede ser deseable por parte del cliente no poner el sistema en producción hasta tanto no se tenga la funcionalidad completa.

En esta fase no se realizan más desarrollos funcionales, pero pueden ser necesarias tareas de ajuste (“fine tuning”).⁶

⁶ Scribd, Reglas y Prácticas en eXtreme Programming [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://es.scribd.com/doc/101144238/XP-Jose-Joskowicz>>

5. MINERIA DE DATOS

La minería de datos aplicada al análisis de grandes cantidades de información, ha demostrado no solo ser útil en el descubrimiento de patrones y la predicción de comportamientos o datos a futuro, sino también en la descripción de información obtenida por entidades de salud pública. Es por ello que se decide aplicarla esta vez, al análisis de un set de datos obtenidos de la información de manejo por el PMC y de esta manera abstraer de estos resultados información útil para el programa.

Dada una muestra de observaciones en un conjunto grande de variables cuantitativas, el análisis de conglomerados es una técnica para agrupar a los elementos de la muestra en grupos, denominados conglomerados (clusters), de tal forma que, respecto a la distribución de los valores de las variables, por un lado, cada conglomerado sea lo más homogéneo posible y, por otro, los conglomerados sean muy distintos entre sí.

El principal objetivo del análisis cluster es dividir un conjunto de objetos en dos o más grupos, basándose en la similitud de un conjunto de variables que los caracterizan. El uso más tradicional del análisis cluster ha sido el exploratorio, es decir, pretendiendo clasificar un conjunto de objetos. Pero el análisis cluster también puede utilizarse con fines confirmatorios.

5.1 MÉTODO DE WARD

El método de Ward propone que la pérdida de información que se produce al integrar los distintos individuos en clusters puede medirse a través de la suma total

de los cuadrados de las desviaciones entre cada punto y la media del cluster en el que se integra. Para que el proceso de clusterización resulte óptimo, en el sentido de que los grupos formados no distorsionen los datos originales, propone la siguiente estrategia:

En cada paso del análisis, considerar la posibilidad de la unión de cada par de grupos y optar por la fusión de aquellos dos grupos que menos incrementen la suma de los cuadrados de las desviaciones al unirse.

El método de Ward es uno de los más utilizados en la práctica; posee casi todas las ventajas del método de la media y suele ser más discriminativo en la determinación de los niveles de agrupación. Una investigación llevada a cabo por Kuiper y Fisher probó que este método era capaz de acertar mejor con la clasificación óptima que otros métodos (mínimo, máximo, media y centroide).⁷

5.2 DISTANCIA EUCLIDEA

En matemáticas, la distancia euclídea o euclidiana es la distancia "ordinaria" entre dos puntos de un espacio euclídeo, la cual se deduce a partir del teorema de Pitágoras. Por ejemplo, en un espacio bidimensional, la distancia euclidiana entre dos puntos P_1 y P_2 , de coordenadas (x_1, y_1) y (x_2, y_2) respectivamente, es:

⁷ Universidad de Valencia, Método de Ward [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/met_ward.htm>

Figura 3. Distancia euclidiana entre dos puntos

$$d_E(P_1, P_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Fuente: Wikipedia, Distancia euclídea [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Distancia_euclídea>

En general, la distancia euclidiana entre los puntos $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ y $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$, del espacio euclídeo n-dimensional, se define como:

Figura 4. Distancia euclidiana entre n puntos

$$d_E(P, Q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}.$$

Fuente: Wikipedia, Distancia euclídea [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Distancia_euclídea

6. RECURSOS TECNOLÓGICOS

El presente capítulo se encuentra dividido en 4 temáticas de vital importancia para el desarrollo del proyecto, recopilado de la siguiente manera.

6.1. HTML 5.

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: un «clásico» HTML (text/html), la variante conocida como HTML5 y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá ser servida como XML (XHTML) (application/xhtml+xml).

Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo.

HTML5 mejora la interoperabilidad y reduce los costes de desarrollo, mediante reglas precisas sobre la manera de manejar todos los elementos HTML y cómo recuperarse de los errores.

HTML5 establece una serie de nuevos elementos y atributos que reflejan el uso típico de los sitios web modernos. Algunas de las nuevas características son funciones para incrustar audio, video, documentos gráficos, del lado del cliente, almacenamiento de datos e interactivos y otras son técnicamente similares a las etiquetas <div> y , pero tienen un significado semántico, como por ejemplo <nav> (bloque de navegación del sitio web) y <footer>.

El grupo de trabajo HTML5 incluye AOL, Apple, Google, IBM, Microsoft, Mozilla, Nokia, Opera, y cientos de otros proveedores.

“HTML5 es la plataforma ideal para la Web. Tanto si eres un desarrollador de contenido web para móviles como una empresa con unas determinadas necesidades comerciales o un desarrollador de juegos profesional que quiere explorar las posibilidades de la Web como nueva plataforma, HTML5 tiene algo para ti.”⁸

Todavía se encuentra en modo experimental, lo cual indica la misma W3C; aunque ya es usado por múltiples desarrolladores web por sus avances, mejoras y ventajas. Al no ser reconocido en viejas versiones de navegadores por sus nuevas etiquetas, se le recomienda al usuario común actualizar a la versión más nueva, para poder disfrutar de todo el potencial que provee HTML5.

6.1.1 Características.

- **Sin Conexión:** “Web” y “online” son dos términos que están muy relacionados entre sí, y muchas personas los consideran incluso sinónimos. Por tanto, ¿por qué hablamos de tecnologías web “offline” (sin conexión) y qué significa este término?

Las especificaciones de HTML5 y otras especificaciones relacionadas presentan una serie de funciones que permiten que las aplicaciones web sin conexión sean una realidad:

⁸ Yola, llevando los negocios a la web [online]. [Consultado el 2012-08-23]. Disponible en la Web:<<https://www.yola.com/>>

- caché de aplicaciones
- localStorage
- Web SQL e Indexed Database
- eventos online o sin conexión

Estas funciones también se pueden utilizar para mejorar el rendimiento de una aplicación almacenando datos en la memoria caché o para conservar los datos en diferentes sesiones del usuario y al volver a cargar y restablecer páginas.⁹

- **Almacenamiento:** Cuando los desarrolladores web quieren almacenar cualquier información del usuario, piensan inmediatamente en subir datos al servidor. Sin embargo, esto ha cambiado con HTML5, ya que actualmente existen varias tecnologías que permiten que las aplicaciones almacenen datos en los dispositivos cliente. Según lo que decida el desarrollador, la información puede sincronizarse también con el servidor o permanecer siempre en el cliente.

Hay varias razones por las que puede ser recomendable utilizar el almacenamiento en el cliente. En primer lugar, el almacenamiento en el cliente permite que una aplicación funcione cuando el usuario no está conectado, posiblemente sincronizando datos cuando vuelve a establecer conexión. En segundo lugar, aumenta el rendimiento, por lo que se puede mostrar una gran cantidad de datos en cuanto el usuario hace clic en el sitio en lugar de esperar a que vuelvan a descargarse. En tercer lugar, es un modelo de programación más sencillo que no requiere infraestructura de servidor. Por supuesto, los datos son más vulnerables y el usuario no puede acceder a ellos desde varios clientes, por lo que solo se debe utilizar para datos que no sean muy importantes, concretamente en versiones

⁹ HTML5 Rocks, ¿Qué tipo de desarrollador en HTML te consideras? [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/e>>

almacenadas en caché de datos específicos que también se encuentren “en la nube”.¹⁰

- **Conectividad:** Una conectividad más eficaz se traduce en chats en verdadero tiempo real, una mayor velocidad en los juegos y una comunicación mejor. Las conexiones web y los eventos enviados por servidores están permitiendo que la eficacia en la transmisión de datos entre cliente s y servidores alcance unos niveles sin precedentes.¹¹
- **Acceso a archivos:** HTML5 proporciona API muy potentes que permiten interactuar con datos binarios y con el sistema de archivos local del usuario. Las API de archivos permiten que las aplicaciones web realicen tareas como leer archivos de forma síncrona o asíncrona, crear objetos BLOB arbitrarios, escribir archivos en una ubicación temporal, leer un directorio de archivos de forma recurrente, arrastrar archivos del escritorio y soltarlos en el navegador y subir datos binarios con XMLHttpRequest2.

Las API de archivos se pueden utilizar, por ejemplo, para crear una vista previa en miniatura de las imágenes que se envían al servidor o para permitir que una aplicación guarde un archivo de referencia mientras el usuario no está conectado. Con el API de audio web, la aplicación podría leer un archivo .mp3 y mostrar una visualización de la canción mientras se reproduce. También se podría utilizar lógica de cliente para verificar si el tipo MIME de un archivo subido coincide con su extensión o para limitar el tamaño de una subida.¹²

¹⁰ HTML5 Rocks, HTML5 Features Sin Conexión [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/offline>>

¹¹ HTML5 Rocks, HTML5 Features Almacenamiento [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/storage>>

¹² HTML5 Rocks, HTML5 Features Conectividad [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/connectivity>>

- **Semántica:** La semántica es una de las funciones en las que más se diferencia la plataforma web de otras plataformas de aplicaciones. Los desarrolladores suelen ignorar esta función o restarle importancia, pero su dominio puede reportar muchos beneficios para los proyectos.

La Web es texto y el texto tiene un significado. En última instancia, el contenido que leen los navegadores es puro texto. Los sitios web y las aplicaciones web se han creado en un ecosistema en el que el contenido basado en texto se puede vincular, buscar y combinar. En el ámbito de la Web de código abierto, los motores de búsqueda, las herramientas de accesibilidad y otras partes pueden mostrar, proporcionar y combinar nuestro contenido. Sin embargo, todas estas ventajas no son gratuitas: las herramientas automatizadas solo pueden realizar la mitad del trabajo al reconocer la naturaleza del contenido. Cuanto mejor sea el trabajo de etiquetado de la semántica del contenido realizado por el desarrollador, más fácil será para los demás miembros de la cadena trabajar con él. HTML5 también ofrece una serie de herramientas que facilitan el trabajo de los desarrolladores:

- Nuevos elementos multimedia
 - Nuevos elementos estructurales
 - Nueva semántica de aplicación internacional
 - Nuevos tipos de relaciones entre enlaces
 - Nuevos atributos
 - Nuevos tipos de formularios
 - Nueva sintaxis de microdatos para ampliar la semántica¹³
- **Multimedia:** Con HTML5, el audio y el vídeo se han convertido en lo más importante de la Web, tal como ocurrió en el pasado con otro tipo de contenido

¹³ HTML5 Rocks, HTML5 Features Acceso a archivos [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <http://www.html5rocks.com/es/features/file_access>

multimedia, como las imágenes. Las nuevas API permiten manipular los estados de red y los datos cronológicos de los archivos, controlarlos y acceder a ellos. Próximamente se añadirán nuevos elementos a las API que permitirán leer y escribir datos sin procesar en archivos de audio (API de datos de audio, Audio Data API) o manipular subtítulos de vídeos (API de pistas temporizadas, Timed Track API). Sin embargo, las auténticas posibilidades de estos nuevos elementos HTML se descubren al combinarlos con otras tecnologías existentes en la Web, como el elemento canvas, la especificación SVG, el lenguaje CSS e incluso la especificación WebGL.

Por ejemplo, puedes crear una aplicación de mesa de mezclas para DJ que tenga varios controles para atenuar o mezclar canciones. El elemento canvas permite leer datos de píxeles de vídeos, así que podrías añadir un visualizador de vídeo con una función de selección de escena y utilizar además filtros SVG al estilo Photoshop para distorsionar la película mientras se reproducen los vídeos.¹⁴

- **Gráficos:** La Web ha sido siempre un medio visual, pero restringido en el mejor de los casos. Hasta hace poco, los desarrolladores de HTML solo podían utilizar CSS y JavaScript para crear animaciones o efectos visuales para sus sitios web, o tenían que recurrir a complementos como Flash.

Sin embargo, esta situación ha cambiado con la incorporación de tecnologías como el elemento canvas, la especificación WebGL y las imágenes SVG. De hecho, hay muchas funciones nuevas que permiten crear gráficos en la Web: Canvas 2D, WebGL, SVG, las transformaciones 3D de CSS y el estándar SMIL.¹⁵

¹⁴ HTML5 Rocks, HTML5 Features Semántica [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/semantics>>

¹⁵ HTML5 Rocks, HTML5 Features Multimedia [online]. [Consultado el 2013-02-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/multimedia>>

- **Presentación:** Con la introducción de CSS3, nunca ha sido tan fácil crear aplicaciones y sitios tan atractivos y completos en HTML. Hay una gran cantidad de extensiones y tecnologías nuevas para CSS3, entre las que se incluyen las transformaciones en 2D, las transiciones, las transformaciones en 3D y las fuentes web.

Puedes crear experiencias de usuario completas ahorrándote esfuerzos de programación: solo tienes que aplicar un poco de CSS a tus aplicaciones.¹⁶

- **Rendimiento:** Las aplicaciones web pueden competir ahora en rendimiento con las aplicaciones nativas y de escritorio. Puedes utilizar una serie de tecnologías y técnicas para ofrecer más facilidades a los usuarios y para que tus aplicaciones y tus sitios tengan una mayor capacidad de respuesta. El rendimiento es un factor importante que está presente continuamente en todos los aspectos del desarrollo y del producto final.¹⁷

- **Elementos Básicos:** HTML5 es un término genérico que se utiliza mucho en la actualidad para describir las increíbles mejoras que se están produciendo en la Web, que ofrece cada vez más posibilidades. Casi todo el mundo ha oído hablar de las API de contenido enriquecido (CSS3, audio/vídeo, WebGL, sin conexión, ubicación geográfica...), pero también hay una gran cantidad de funciones menos conocidas que es conveniente conocer (los “elementos básicos” de la creación de aplicaciones web modernas).¹⁸

¹⁶ HTML5 Rocks, HTML5 Features Graficos [online]. [Consultado el 2013-02-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/graphics>>

¹⁷ HTML5 Rocks, HTML5 Features Presentación [online]. [Consultado el 2013-02-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/presentation>>

¹⁸ HTML5 Rocks, HTML5 Features Rendimiento [online]. [Consultado el 2013-02-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/performance>>

6.2.WEB 2.0.

La Web 2.0 es la transición que se ha dado de aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través de la web enfocada al usuario final. Se trata de aplicaciones que generen colaboración y de servicios que reemplacen las aplicaciones de escritorio.

Es una etapa que ha definido nuevos proyectos en Internet y está preocupándose por brindar mejores soluciones para el usuario final. Muchos aseguran que hemos reinventado lo que era el Internet, otros hablan de burbujas e inversiones, pero la realidad es que la evolución natural del medio realmente ha propuesto cosas más interesantes. Y es que cuando el web inició, nos encontrábamos en un entorno estático, con páginas en HTML que sufrían pocas actualizaciones y no tenían interacción con el usuario.

Pero para entender de donde viene el término de Web 2.0 tenemos que remontarnos al momento en que Dale Dougherty de O'Reilly Media utilizó este término en una conferencia en la que compartió una lluvia de ideas junto a Craig Cline de MediaLive. En dicho evento se hablaba del renacimiento y evolución de la web.

6.2.1 Tecnologías que dan vida a un proyecto web 2.0.

- Transformar software de escritorio hacia la plataforma del web.
- Respeto a los estándares como el XHTML.
- Separación de contenido del diseño con uso de hojas de estilo.
- Sindicación de contenidos.
- Ajax (javascript asincrónico y xml).

- Uso de Flash, Flex o Lazlo.
- Uso de Ruby on Rails para programar páginas dinámicas.
- Utilización de redes sociales al manejar usuarios y comunidades.
- Dar control total a los usuarios en el manejo de su información.
- Proveer Apis o XML para que las aplicaciones puedan ser manipuladas por otros.
- Facilitar el posicionamiento con URL sencillos.

6.2.2 HTML5 como soporte para la web 2.0. HTML5 representa el mayor salto adelante en estándares Web en casi una década. A diferencia de las especificaciones que le precedieron, HTML5 no es más que la intención de presentar el contenido de un navegador Web. Su objetivo es llevar la Web a la madurez como una plataforma de aplicaciones en toda regla, un campo de juego donde el video, sonido, imágenes, animaciones e interactividad completa con el equipo son todos estándar. Y puede ser un largo camino por recorrer todavía, pero los elementos de HTML5 ya están remodelando la forma en que usamos la Web.

Entre las características de HTML5 que pueden dar soporte a la Web 2.0 se encuentran:

- Etiqueta <article>: La etiqueta <article> especifica contenido independiente y autónomo. Un artículo debe tener sentido por sí mismo y debería ser posible distribuirlo de forma independiente del resto del sitio. Los recursos potenciales para el uso de la etiqueta <article> son: Publicaciones en foros, blogs, noticias y mensajes.
- Elementos multimedia: HTML5 ofrece nuevos elementos para para el contenido multimedia como <audio>, <video>, <source> (define multiples recursos multimedia para audio y video), <track> (define pistas de texto para audio y video).

- Elemento <canvas>: El elemento <canvas> es usado para contener todo tipo de gráficos, pudiendo el usuario incluso crear dibujos dentro de la página web.
- Drag and Drop: Arrastrar y soltar es una característica muy común. Es cuando “agarras” un objeto y lo arrastras a una ubicación diferente. Esta característica puede ser usada para que el usuario “arrastre” archivos directamente al sitio web.
- Geolocalización: El API de Geolocalización de HTML5 se utiliza para obtener la posición geográfica de un usuario.

6.3. GEORREFERENCIACIÓN

Los mapas nos han permitido a través de la historia ubicarnos, al principio las estrellas eran nuestros guías, hoy con el avance tecnológico nuestros mapas están al alcance del usuario. La georreferenciación es una palabra reciente que se refiere al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas. Este proceso es utilizado frecuentemente en los Sistemas de Información Geográfica.

Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS), es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica. Ahora la georreferenciación tiene un impacto sociológico puesto que se

realiza sobre todos los contenidos sociales presentes en el mundo. Esto está acelerando la aparición de una web geosemántica.¹⁹

La evolución constante de la georreferenciación se ha visto impulsada por el uso en sitios Web 2.0, permitiendo la localización de contenidos digitales (vídeo, noticias, modelados 3D, etc.) en cartografía digital, dentro de lo que se ha venido a llamar la Información Geográfica Voluntaria. Los servicios más sencillos en términos de análisis georeferenciado son aquellos referentes a la creación de una estructura de datos georeferenciados, a partir de los cuales sea posible realizar procesos de análisis complejos.²⁰

A partir de la información se encuentran varias formas de obtener las coordenadas (latitud y longitud) de una dirección válida.

6.3.1 Acceso manual. Es la forma más sencilla, ya que se obtiene de forma manual, pero dependiendo de la cantidad de registros o direcciones, esta solución puede ser no viable por lo que resulta mucho tiempo la consulta de estos. Una manera común de hacer esto manualmente es acceder a Google Maps o Google Earth, introduzca la dirección, y luego verificar la ubicación deseada.

¹⁹ Wikipedia, Georreferenciación [online]. [Consultado el 2013-03-25]. Disponible en la Web: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Georreferenciación>>

²⁰ Axesor, Georreferenciación [online]. [Consultado el 2013-04-25]. Disponible en la Web: <<http://marketing-intelligence.axesor.es/glosario/georreferenciacion>>

6.3.2 Servicios y sitios web. Básicamente, se envía un archivo como una hoja de cálculo con los datos y la misma devuelve un archivo con los resultados. Sin embargo, esta solución tiene algunos detalles que pueden llegar a convertirse en un problema.

- La primera es la limitación. Muchos de estos sitios permiten sólo una cierta cantidad de consultas por día.
- La segunda es que muchos de estos sitios no ofrecen un buen servicio, y con frecuencia requieren la manipulación de los datos para colocarlo en su formato, además de cobrar por el servicio
- El tercero sus datos serán enviados a un servidor externo, es decir, sus datos pueden ser accesibles para los demás.²¹

²¹ TelecomHALL ES, Hunter Converter - De Direcciones a KML (Google Earth coordenadas) [online]. [Consultado el 2013-02-25]. Disponible en la Web: <<http://www.telecomhall.com/es/hunter-convertir-de-direcciones-a-kml-google-earth-coordenadas.aspx>>

7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA

De acuerdo a nuestra metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo, se presentan los avances finales.

7.1 ETAPA EXPLORATORIA

En el marco de trabajo de esta investigación nos encontramos con diferentes CMS de ámbito clínico donde realizaremos una etapa de evaluación para determinar si es viable la utilización de este soporte para nuestro proyecto o determinamos iniciar el desarrollo empezando desde cero.

7.1.1 Investigación, evaluación y análisis de los estados del CMS enfocados principalmente en el ámbito clínico. Damos inicio a esta etapa de exploración y de análisis por medio de cuadros comparativos y descriptivos donde se conoce una breve funcionalidad de cada uno de estos CMS de ámbito clínico, para afianzarnos y evaluar la utilización de ellos.

Como primera instancia presentamos las características representativas de los CMS Clínicos más conocidos en el mercado.

Tabla 1. Cuadro de características de los CMS clínicos.

CMS	CARACTERISTICAS
SINGTEL ²²	<ul style="list-style-type: none">• Recuperar la historia clínica de un paciente al instante.• Gestionar las reclamaciones sometidas a terceros en línea.• Permite a los ministerios de salud efectuar el seguimiento de los casos de enfermedades crónicas.

²² Singtel [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://info.singtel.com/personal/>>

CMS	CARACTERISTICAS
CMS 3X ²³	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de las historias clínicas. • Almacena los antecedentes médicos y lista los problemas activos. • Almacena los registros del seguro médico.
PLEXINA 2.0 ²⁴	<ul style="list-style-type: none"> • revisión en colaboración y retroalimentación; • traducción clínica y la normalización de la terminología; • servicio de catálogo y desarrollo de diccionario; • gestión de las pruebas; • cuidar la normalización y aplicación de políticas; • diseños de sistemas de pantalla y configuración; • gestión de problemas y la colaboración del equipo de diseño; • control de cambios con control de versiones forense; • la planificación del trabajo y el esfuerzo de la asignación; • gestión de la entrega;

²³ CMS 3X [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://cms3.hkma.org/pages/index.asp?lang=en>>

²⁴ Wairever, healthcare solutions Plexina 2.0 [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <Wairever, healthcare solutions Plexina 2.0>

CMS	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> • control de calidad, y presentación de informes sobre todos los aspectos del proceso y la gobernabilidad.
FRESHLOGICS CMS ²⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo de recepciones completo y automático • Impresión automática de la prescripción. • Impresión automática de certificado diferente. • Una historia clínica completa del paciente. • Mantenimiento de inventario • Compatibilidad LAN. • Compatible con cualquier Windows 9X o superior.

Fuente: Autores del proyecto

²⁵ FreshLogics, Clinic Management Software | Clinic Management System [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <http://www.freshlogics.com/clinic_management.php>

En la tabla 1 se pueden observar las características generales de los CMS clínicos más representativos, por lo cual es posible determinar el alcance de cada uno para así más adelante elaborar un análisis comparativo en base a sus características comunes.

Como segunda instancia optamos por conocer CMS disponibles de ámbitos generales como soporte de nuestra investigación y determinar si es adaptable a nuestras necesidades de desarrollo.

7.1.2 Definición del cuadro comparativo para identificar las principales características a considerarse dentro un CMS para el PMC.

Tabla 2. Cuadro comparativo de los CMS disponibles.

CMS	CARACTERISTICAS	
	VENTAJAS	DESVENTAJAS
JIMDO ²⁶	<ul style="list-style-type: none"> + Fácil de utilizar. + Incluye dominio y cuenta de correo electrónico + Tienda online excelente 	<ul style="list-style-type: none"> - Número limitado de plantillas con un diseño profesional. - La publicidad recurrente en el modo gratuito.
WEBNODE ²⁷	<ul style="list-style-type: none"> + Especialmente indicado para páginas web de mayor tamaño + Gran cantidad de funciones + Lo mejor para optimización en motores de búsqueda 	<ul style="list-style-type: none"> - Algo complicado en algunos momentos para principiantes

²⁶ Jimdo, crear página web [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://es.jimdo.com/>>

²⁷ Webnode [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.webnode.es/>>

CMS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
WEEBLY ²⁸	<ul style="list-style-type: none"> + Muy intuitivo + Flexible y ajustable + Buena función de blog 	<ul style="list-style-type: none"> – No tiene servicio de asistencia en español
WIX ²⁹	<ul style="list-style-type: none"> + Diseños impactantes + Animación y multimedia + Perfecto para artistas, modelos y diseñadores + Soporta HTML5 	<ul style="list-style-type: none"> – A veces tarda en cargar las páginas.
1&1 ³⁰	<ul style="list-style-type: none"> + Enfoque único en el sector + Muy fácil de configurar 	<ul style="list-style-type: none"> – No es del todo barato
ACTIWEB ³¹	<ul style="list-style-type: none"> + Fácil de usar. 	<ul style="list-style-type: none"> – Funciones limitadas no aptas para webs empresariales.

²⁸ Weebly [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: < <http://www.weebly.com/?lang=es>>

²⁹ Wix [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://es.wix.com/>>

³⁰ 1&1 [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.1and1.es/>>

³¹ Actiweb. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.actiweb.es/>>

CMS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
BASEKIT ³²	<ul style="list-style-type: none"> + Apto para diseñadores. + Permite subir archivos de photoshop y convertirlos en páginas web. 	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollada pensada en diseñadores.
MERKAWEB ³³	<ul style="list-style-type: none"> + Ofrece alojamiento web en español. 	<ul style="list-style-type: none"> – No ofrece muchas herramientas para el desarrollo.
PALIMPALEM ³⁴	<ul style="list-style-type: none"> + Creador de páginas web colorido con posibilidad de animaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> – Está enfocado al desarrollo de páginas web personales.
YOLA ³⁵	<ul style="list-style-type: none"> + Fácil de usar. 	<ul style="list-style-type: none"> – Entorno simple y limitado.

³² BaseKit. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.basekit.es/>>

³³ MerkaWeb. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.merkaweb.com/>>

³⁴ PalimPalem. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.palimpalem.com/>>

³⁵ Yola. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<https://www.yola.com/>>

CMS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Joomla ³⁶	<ul style="list-style-type: none"> + Permite la creación de sitios web a través de una interfaz sencilla y simple de usar. + Es de software de código abierto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitación en las opciones para personalizar rangos de usuarios

Fuente: Autores del proyecto

Según lo contemplado en la tabla 2 se concluye que WIX es el CMS más completo y adaptable al enfoque del proyecto, ya que soporta el estándar HTML5 y ofrece facilidades multimedia; pero desde el punto de vista técnico en la implementación del portal PMC a través de un CMS, se observa que no existe alguno que brinde apoyo técnico en caso de alguna incidencia con el sistema, así como garantía de disponibilidad del servicio.

Debido a las diferencias de cada CMS disponible se contempló una evaluación de características que soporten diferentes gestiones de ambientes clínicos, esta evaluación se muestra en la Tabla 3.

³⁶ Joomla. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: < <http://www.joomlaspanish.org/>>

7.1.3 Evaluación de la viabilidad de implementación del CMS clínico al portal PMC.

Tabla 3. Cuadro comparativo de los CMS clínicos en base a sus características básicas.

CARACTERISTICAS	SINGTEL	CMS 3X	PLEXINA 2.0	FRESHLOGICS CMS
Gestión de historias clínicas	✓	✓	✓	✓
Gestión de problemas y/o reclamaciones	✓	✓	✓	x
Gestión de exámenes	x	x	✓	x
Gestión de citas	✓	✓	x	✓
Generación de reportes	✓	x	✓	✓
Control de inventario	✓	x	x	✓
Gestión de emergencias	x	x	x	✓
Intercambio de datos con otros centros clínicos.	✓	✓	✓	x
Disponible gratuitamente	x	✓	x	x

CARACTERISTICAS	SINGTEL	CMS 3X	PLEXINA 2.0	FRESHLOGICS CMS
Aplicable a Colombia	x	x	✓	✓

Fuente: Autores de proyecto

En base a la tabla 1 de características de los CMS clínicos se compararon las características comunes más relevantes de los CMS clínicos contemplados, lo cual obviando características tales como los sistemas operativos en los que trabajan y el entorno de red que manejan resulta en la tabla 3, con características que podrían satisfacer las necesidades del PMC. Así a partir de la tabla 3 se obtiene SINGTEL como el CMS clínico más completo, pero al no ser software gratuito aplicable a Colombia, no se considera una opción viable.

Comprobando opciones muy desfavorables para la utilización de estos CMS clínicos, se incursionó en una evaluación donde la variable dependiente son los requerimientos principales del PMC, que constituyen las características internas del manejo administrativo PMC.

Tabla 4. Cuadro comparativo de los requerimientos del PMC vs CMS clínicos.

Requerimientos PMC	CMS clínicos			
	SingTel	CMS 3X	Plexina 2.0	FreshLogics CMS
Generación de reportes clínicos (Informes mensuales, semestral o anuales de la gestión administrativa, asistencial y educativa de lo laborado en el PMC)	✓	×	✓	✓
Gestión de formatos del PMC (Proceso de elaboración de formatos)	✓	✓	✓	✓
Generación de reportes estadísticos (Informes mensuales, semestral o anuales de la gestión administrativa, asistencial y educativa de lo laborado en el PMC utilizando gráficos estadísticos)	×	×	×	×
Gestión de información interna (Dinámica de registro de datos en formatos correspondientes)	✓	✓	✓	×
Gestión de programación de citas (Control de Citas (Crear, Modificar, Cancelar, Consultar))	✓	✓	×	✓

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 4 se observan los requerimientos del PMC y cuales CMS clínicos podrían satisfacer dichos requerimientos, donde todos tienen una característica común de gestión de formatos, y así mismo se evidencia la incapacidad de dichos CMS de generar reportes estadísticos; así mismo se corrobora lo concluido en la tabla 4, con SINGTEL como el CMS más completo y aplicable al PMC, pero por las razones anteriormente mencionadas no fue posible su implementación para el PORTAL PMC desarrollado.

En consecuencia de lo anteriormente mencionado y en base a las conclusiones del conjunto de tablas, se tomó la decisión de diseñar e implementar el portal Web para el PMC sin apoyarse en ninguno de los CMS disponibles en el mercado, para lo cual se hará uso del estándar de visualización HTML5, en conjunto con JSP y java para el funcionamiento del mismo, la librería JFreeChart para dar apoyo al análisis estadístico y el API V3 de Google Maps como herramienta de Georreferenciación.

7.2 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

El proyecto se desarrolló con el apoyo de la metodología XP (eXtreme Programing) en la cual define cuatro fases:

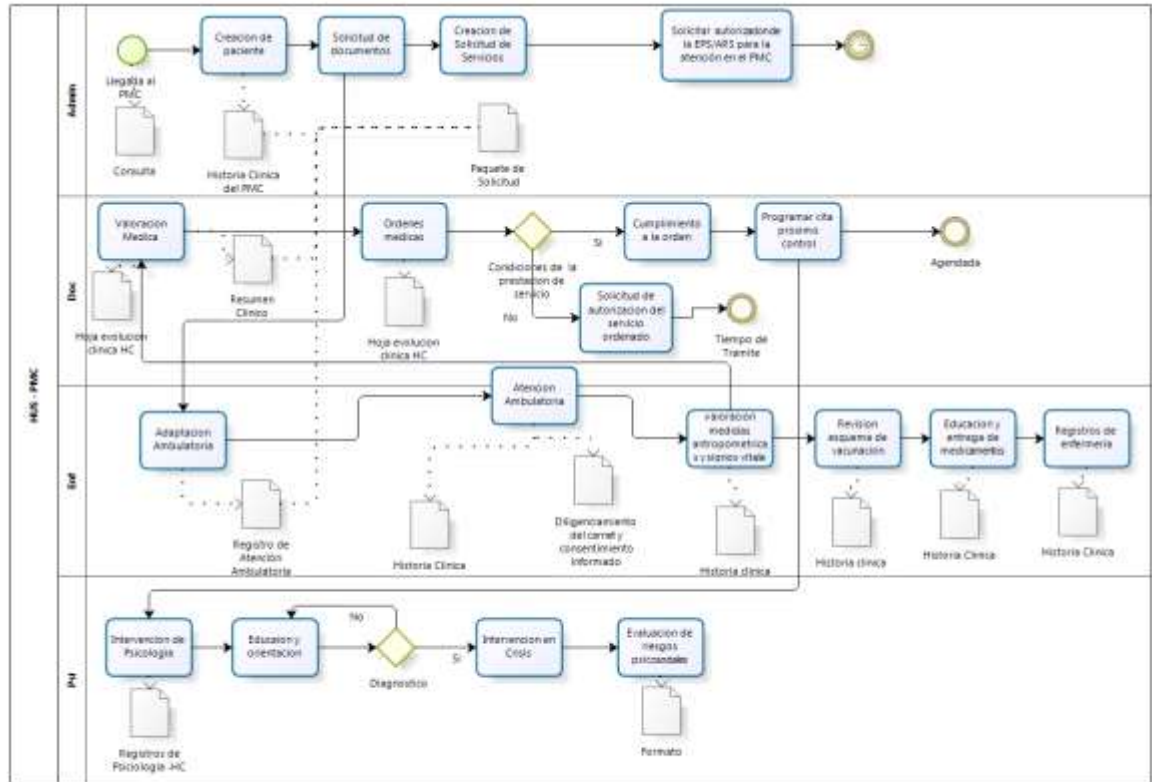
7.2.1 Fase de exploración. Es la fase en la que se define el alcance general del portal PMC. Para esto se realizó el documento de requerimientos de software del PMC donde se concluye las necesidades de gestión de información y necesidades de hardware. Entre ellas se encuentran el manejo estructurado de formularios por roles y el fácil acceso a la información de las historias clínicas. Esta fase dura típicamente un par de semanas, y el resultado es una visión general del sistema, y un plazo total estimado.

En el siguiente anexo usted encuentra las especificaciones de requerimientos del software del portal PMC donde tiene como propósito definir las especificaciones funcionales, no funcionales y del sistema para el desarrollo de una aplicación WEB que permitirá administrar y consultar la información del PMC. ([Ver anexo B](#))

7.2.2 Fase de planificación. La planificación es una fase que consiste en una o más reuniones con los clientes donde se conoce el desarrollo de los procesos internos en el PMC y además se analiza las diferentes actividades que cada rol ejerce en el común diario del programa.

Este proceso se logra con la aplicación de gestión o administración de procesos de negocio BPM, donde se analiza el ciclo de actividades que ejerce los diferentes roles en el programa y nos brinda una mayor claridad en los procesos para tener en cuenta al momento del desarrollo e implementación del portal PMC.

Figura 5. Modelo de gestión o administración por procesos de negocio principal PMC



Fuente: Autores del proyecto

En este modelo se analiza el ciclo o curso de actividades que ejerce cada rol en particular, en este caso se modela el primer día de una madre con su bebe prematuro en el ingreso al PMC, donde se analiza la variedad de procesos administrativos y ambulatorios que debe ser atendida y se culmina con una cita para su próximo control. En el siguiente anexo usted podrá encontrar diferentes modelos de gestión o administración de procesos de negocio BPM empleados en el PMC. [\(Ver anexo C\)](#)

El BPM nos brinda una guía donde se analiza el transcurso y desarrollo de los procesos llevados dentro el PMC contando con la parte ambulatoria y administrativa. Todo esto para tener más claridad en cada uno de los procesos a nivel de especificaciones y el rol que ejerce la actividad.

Gracias al diagrama de flujo con notación BPM, se realizó simultáneamente el modelo entidad relación herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes dentro del PMC así como sus interrelaciones y propiedades, con base a la información física suministrada por el PMC. ([Ver anexo D](#))

7.2.3 Fase de iteraciones. Las funcionalidades desarrolladas en esta fase se muestran de acuerdo a los módulos finales que se encuentran en la fase de puesta en producción, estos están compuestos por n número de iteraciones, a continuación se describe el desarrollo de cada uno.

7.2.3.1 Selección de plantilla con estándares Web 2.0 para el manejo del Portal PMC. Mediante la investigación realizada en nuestro marco teórico sobre las tecnologías que soporta el estándar Web 2.0 y HTML5, se hace una búsqueda para escoger la plantilla más óptima que contemple estas características y sea de fácil manejo para su implementación.

7.2.3.2 Análisis de tipo de datos usados por el PMC. Con la información suministrada por el grupo interdisciplinario del programa, se logra comprender los tipos de datos utilizados en cada formato. Esta información ayudo a entender o definir los diferentes atributos que se usan diariamente en el desarrollo de la historia clínica.

7.2.3.3 Desarrollo del modelo de base datos. En base a los formularios usados actualmente por el PMC se procede a diseñar un modelo de base de datos formalizada en tercera forma normal que supla las necesidades de acceso a la información.

7.2.3.4 Desarrollo, implementación y validación de formularios correspondientes a cada proceso. Este proceso se inicia con la valoración de los formatos establecidos en la actualidad para el desarrollo de las actividades de cada uno de los roles que interactúan en el portal PMC. En trabajo conjunto con los expertos del programa, se realizó iteraciones en el diseño de los formularios hasta su ajuste amigable para el uso del personal. El paso siguiente fue la implementación de estos campos con la base de datos y adjuntarlos a las interfaces correspondientes a cada rol o experto. La validación de estos se evalúa en los procesos de prueba que se tuvieron durante el desarrollo del proyecto y con el personal del programa.

7.2.3.5 Desarrollo e implementación de la gestión de subida y descarga de archivos como complemento al acceso de datos del PMC se implementa un servlet encargado de la subida de archivos respaldado en la característica drag and drop de HTML5.

7.2.3.6 Desarrollo e implementación de interactividad con gráficas para valoración del crecimiento de acuerdo talla, peso y perímetro cefálico. Haciendo uso del tag <canvas>, una de las mejoras del estándar HTML5, se desarrolla una interfaz de valor agregado donde el medico interactúa con dichas graficas directamente en el portal.

7.2.3.7 Desarrollo e implementación de georreferenciación de acuerdo al sitio o lugar de residencia. Respaldados en el api V3 de google maps se implementan módulos de georreferenciación según el lugar de residencia y criterios sociales de interés dentro del PMC.

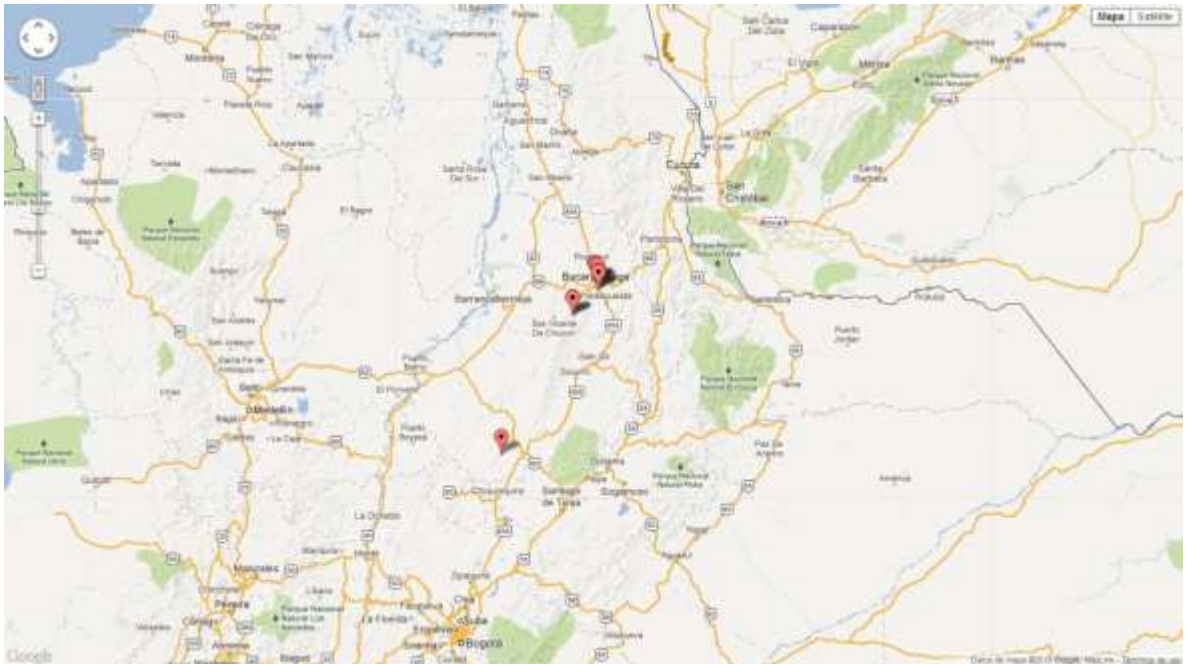
7.2.4 Fase de puesta en producción. Al final de cada iteración se entregan módulos funcionales y sin errores, donde se han tenido su respectiva evaluación y coordinación por el director de proyecto y se visualizan en los anexos siguientes.

- Selección de plantilla con estándares Web 2.0. ([Ver anexo E](#))
- Desarrollo, implementación y validación de formularios correspondientes a cada proceso. ([Ver anexo F](#))
- Desarrollo e implementación de la gestión de subida y descarga de archivos. ([Ver anexo G](#))
- Desarrollo e implementación de interactividad con gráficas para valoración del crecimiento de acuerdo talla, peso y perímetro cefálico. ([Ver anexo H](#))
- Desarrollo e implementación de georreferenciación de acuerdo al sitio o lugar de residencia. ([Ver anexo I](#))

7.3 INTEGRACIÓN DE GEORREFERENCIACIÓN EN EL PORTAL PMC.

La georreferenciación se realizó respaldados por el api V3 de google maps, para poder localizar los puntos de latitud y longitud correspondientes a cada municipio del departamento de Santander, los cuales identifican el lugar de donde provienen las madres del PMC.

Figura 6. Aplicación de Georreferenciación.



Fuente: Autores del proyecto

En esta figura se realiza una búsqueda de la procedencia de las madres ingresadas en el programa visualizadas en forma georreferenciada, adicionalmente se empleó un cuadro informativo si se encuentra la necesidad de identificar el bebe prematuro. Como se ilustra en la figura siguiente.

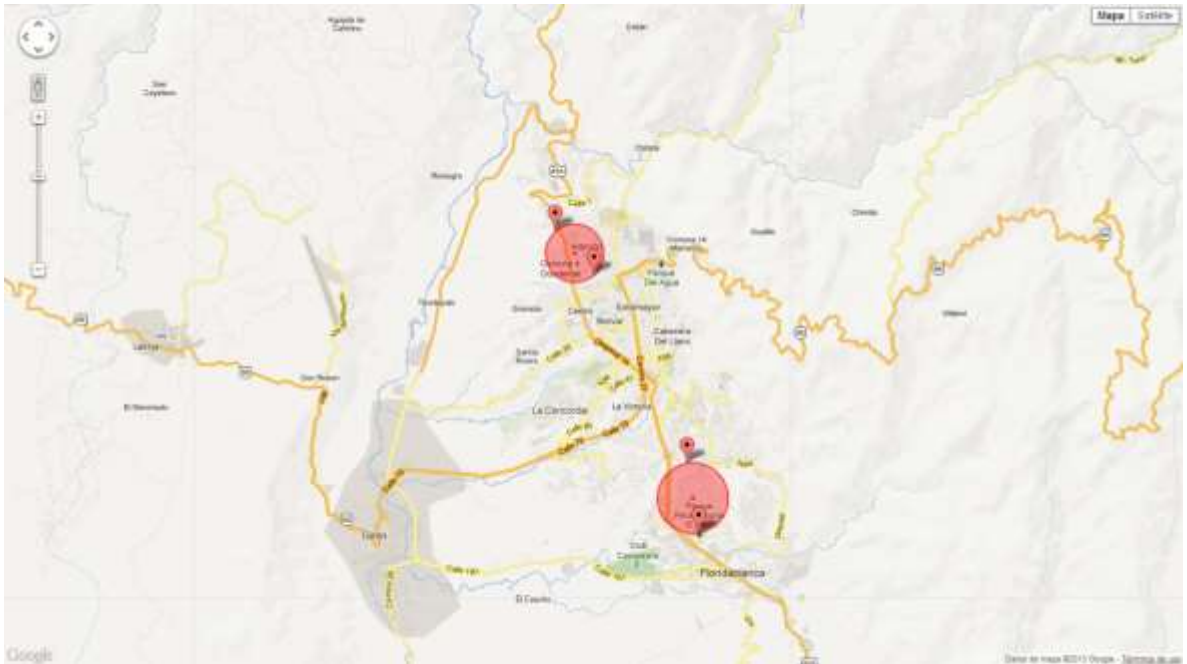
Figura 7. Identificación del bebe prematuro.



Fuente: Autores del proyecto

También para realizar esta georreferenciación utilizamos técnicas en minería de datos como un análisis de cluster utilizando los algoritmos de la distancia euclidiana. Técnica que permite agrupar por afinidad y por la distancia mínima entre las madres del PMC, por medio de los datos de las variables latitud y longitud.

Figura 8. Georreferenciación – Análisis de Cluster.



Fuente: Autores del proyecto

Para realizar el análisis de cluster se empleó el método de Ward el cual utiliza la distancia euclídea que consiste en hallar la proximidad de los usuarios por medio de la distancia entre dos puntos diferentes del plano. Y de esta manera se van agrupando iteración por iteración los usuarios y así se clasifican por afinidad o características comunes a estos por medio de las variables latitud y longitud.

En el siguiente anexo usted podrá encontrar la visualización de resultados del agrupamiento de cluster de prueba implementado el portal PMC. ([Ver anexo J](#))

7.4 INTEGRACIÓN REPORTES ESTADÍSTICOS EN EL PORTAL PMC.

Los reportes estadísticos se realizaron con herramientas de Java Script donde se registra las distribuciones de secuencia representados en diagrama de barras, utilizando información característica y necesaria para mostrar estados finales.

En el siguiente anexo mostramos un estado de análisis estadístico utilizando información del PMC. ([Ver anexo K](#))

7.5 ETAPA DE PRUEBAS

Esta es la etapa final de acuerdo a nuestra metodología, donde se realizó la presentación, evaluación y desarrollo de pruebas del proyecto final, dirigido al grupo interdisciplinario que conforma el PMC.

7.5.1 Pruebas del portal PMC. La actividad consistió en la familiarización del proyecto donde se dio a conocer las funcionalidades y beneficios que tiene el portal PMC para la ejecución de los procesos utilizados diariamente en el programa. ([Ver anexo L](#))

Conjuntamente se realizaron test de pruebas por usuario o roles, donde se verificaron las validaciones y campos de textos para la gestión o ingreso de información clínica usada por el PMC. Al finalizar los participantes presentaron un formato de validación donde presentan aspectos generales a calificar por el usuario. ([Ver anexo M](#))

7.5.2 Validación de resultados con el grupo interdisciplinario del PMC. La recopilación de resultados nos evidencia una alta satisfacción en la presentación, socialización, inducción y manejo del portal PMC, así mismo se logra una excelencia en aspectos como funcionalidad, operatividad y agilidad según el criterio que tuvo cada rol en su test de prueba. ([Ver anexo N](#))

El grupo interdisciplinario planteo algunas sugerencias como la posibilidad de cambio de tipo de documento de tarjeta de identidad a cedula de ciudadanía por parte de los padres al momento de cumplir su mayoría de edad además de la posibilidad de ingresar nuevas eps que a futuro tengan convenio con el PMC.

8 CONCLUSIONES

Se reafirmó la hipótesis, que utilizar la metodología ágil de desarrollo de programación extrema XP, es eficiente, ya que su aplicación y las diferentes características que posee, fueron de fácil adaptación y de importancia para el desarrollo de los objetivos del proyecto. Por estas razones se facilitó el trabajo con XP permitiendo realizar cambios en la estructura a lo largo del proyecto, en lugar de hacer una planeación rigurosa, que hubiera ocasionado y originado demoras en el proceso del desarrollo.

Los procesos administrativos y asistenciales del programa madre canguro PMC, se modelaron por medio de los procesos de negocio BPM, en una forma sistemática, y robusta que permitió el desarrollo del portal además se consideraron para futuras mejoras dentro la organización del PMC.

La implementación del portal Web en el programa madre canguro PMC, generará cambios significativos para el grupo interdisciplinario que lo conforma, pues, permite optimizar la gestión administrativa y asistencial de los usuarios en tiempo real.

Con el uso de esta herramienta, el programa madre canguro PMC, se ubicará en la ciudad, como un centro piloto del área de la salud, el cuál avanzará en los procesos de sistematización de su gestión administrativa y asistencial, optimizando los tiempos de atención y calidad.

9. TRABAJOS FUTUROS

El trabajo presentado en esta tesis aún puede ser mejorado en diversos aspectos, los puntos más importantes por mejorar son:

- Implementar módulos de actualización de datos como el documento de identidad de los padres.
- Ampliar las opciones de georreferenciación con parámetros definidos por el usuario.
- Extender el diseño de la base de datos para que el portal pueda ser implementado en otros departamentos.
- Expandir los reportes estadísticos generados en el portal.

BIBLIOGRAFÍA

1&1 [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.1and1.es/>>

Actiweb. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.actiweb.es/>>

Axesor, Georreferenciación [online]. [Consultado el 2013-04-25]. Disponible en la Web: <<http://marketing-intelligence.axesor.es/glosario/georreferenciacion>>

Babymoon, Bebes, Método Madre Canguro Prematuros [online]. [Consultado 2013-05-12]. Disponible en la Web: <http://www.babymoon.es/blog/metodo-madre-canguro-prematuros/>

BaseKit. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.basekit.es/>>

CMS 3X [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://cms3.hkma.org/pages/index.asp?lang=en>>

Colombia Conectada, Normas ICONTEC [online]. [Consultado 2013-05-28]. Disponible en la Web: <<http://colombia.brianur.info/normas-icontec/>>

FreshLogics, Clinic Management Software | Clinic Management System [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <http://www.freshlogics.com/clinic_management.php>

HERRERA RÍOS, Emmanuel. Arrancar con HTML5 curso de programación. México. Alfaomega, 2012.

HTML5 Rocks, HTML5 Features Sin Conexión [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <http://www.html5rocks.com/es/features/offline>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Almacenamiento [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/storage>>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Conectividad [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/connectivity>>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Acceso a archivos [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <http://www.html5rocks.com/es/features/file_access>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Semántica [online]. [Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/semantics>>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Multimedia [online]. [Consultado el 2013-02-25].
Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/multimedia>>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Graficos [online]. [Consultado el 2013-02-25].
Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/graphics>>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Presentación [online]. [Consultado el 2013-02-25].
Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/presentation>>

HTML5 Rocks, HTML5 Features Rendimiento [online]. [Consultado el 2013-02-25].
Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/es/features/performance>>

HTML5 Rocks, ¿Qué tipo de desarrollador en HTML te consideras? [online].
[Consultado el 2012-08-25]. Disponible en la Web: <<http://www.html5rocks.com/e>>

Jimdo, crear página web [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web:
<<http://es.jimdo.com/>>

Joomla. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <
<http://www.joomlaspanish.org/>>

MerkaWeb. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web:
<<http://www.merkaweb.com/>>

Palimpalem. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.palimpalem.com/>>

PMC, Quienes Somos [online]. [Consultado 2013-04-28]. Disponible en la Web: <<http://www.fundacioncanguro.co/es/quienes-somos.html>>

Scribd, Reglas y Prácticas en eXtreme Programming [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://es.scribd.com/doc/101144238/XP-Jose-Joskowicz>>

Singtel [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://info.singtel.com/personal/>>

TelecomHALL ES, Hunter Converter - De Direcciones a KML (Google Earth coordenadas) [online]. [Consultado el 2013-02-25]. Disponible en la Web: <<http://www.telecomhall.com/es/hunter-converter-de-direcciones-a-kml-google-earth-coordenadas.aspx>>

Universidad de Valencia, Método de Ward [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/met_ward.htm>

Wairever, healthcare solutions Plexina 2.0 [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <Wairever, healthcare solutions Plexina 2.0>

Webnode [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.webnode.es/>>

Weebly [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://www.weebly.com/?lang=es>>

Wikipedia, Business Process Modeling Notation [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Modeling_Notation>

Wikipedia, Gestión de procesos de negocio [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gestión_de_procesos_de_negocio>

Wikipedia, Sistema de gestión de contenidos [online]. [Consultado 2013-05-15]. Disponible en la Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gestión_de_contenidos>

Wikipedia, Georreferenciación [online]. [Consultado el 2013-03-25]. Disponible en la Web: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Georreferenciación>>

Wix [online]. [Consultado 2012-08-10]. Disponible en la Web: <<http://es.wix.com/>>

Yola, llevando los negocios a la web [online]. [Consultado el 2012-08-23]. Disponible en la Web:<<https://www.yola.com/>>