

# Tópicos Selectos de Ingeniería

Joel Quintanilla  
José Daza

*Directores*

## Aplicaciones TIC

**ECORFAN<sup>®</sup>**

# Tópicos Selectos de Ingeniería

---

Volumen II

---

Para futuros volúmenes:  
<http://www.ecorfan.org/bolivia/series/>

## **ECORFAN Tópicos Selectos de Ingeniería**

---

La serie del libro ofrecerá los volúmenes de contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica de ECORFAN en su área de investigación en Ingeniería. Además de tener una evaluación total, en las manos de los editores de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca y Universidad Tecnología del Sureste de Guanajuato que colaboraron con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (LATINDEX-DIALNET-ResearchGate-DULCINEA-HISPANA-Sudoc-SHERPA-UNIVERSIA-e-Revistas), la serie propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en Ingeniería.

**María Ramos · Joel Quintanilla · José Daza**

Editores

# **Gobierno de tecnología de información**

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia. Julio 15, 2014.

# ECORFAN<sup>®</sup>

## *Editores*

María Ramos

maria.ramos@usfx.bo

Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca

Joel Quintanilla Dominguez

jquintanilla@utsoe.edu.mx

Universidad Tecnologica del Suroeste de Guanajuato

José Daza

daza@ecorfan.org

ECORFAN-Bolivia

ISBN-978-247-9086-52-5

ISSN 2007-1582

e-ISSN 2007-3682

Sello Editorial USFX: 607-8324

Número de Control TSI: 2014-01

Clasificación TSI (2014): 150714-0201

## **©ECORFAN-Bolivia.**

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Para los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169, 209 fracción III y demás relativos de la Ley de Derechos de Autor. Violaciones: Ser obligado al procesamiento bajo ley de copyright boliviana. El uso de nombres descriptivos generales, de nombres registrados, de marcas registradas, en esta publicación no implican, uniformemente en ausencia de una declaración específica, que tales nombres son exentos del protector relevante en leyes y regulaciones de México-Bolivia y por lo tanto libre para el uso general de la comunidad científica internacional. PCA es parte de los medios de Ecorfan ([www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org))

## Prefacio

Una de las líneas estratégicas de la misión y visión universitaria ha sido la de impulsar una política de ciencia, tecnología e innovación que contribuya al crecimiento económico, a la competitividad, al desarrollo sustentable y al bienestar de la población, así como impulsar una mayor divulgación en beneficio del índice de desarrollo humano, a través de distintos medios y espacios, así como la consolidación de redes de innovación de la investigación, ciencia y tecnología en Bolivia.

La Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca visualiza la necesidad de promover el proceso de la investigación, proporcionando un espacio de discusión y análisis de los trabajos realizados fomentando el conocimiento entre ellos y la formación y consolidación de redes que permitan una labor investigativa más eficaz y un incremento sustancial en la difusión de los nuevos conocimientos. Este volumen II contiene 10 capítulos arbitrados que se ocupan de estos asuntos en Tópicos Selectos de Recursos, elegidos de entre las contribuciones, reunimos algunos investigadores y estudiantes.

*Abish Amparo, David Díaz, José Apolinar & Pamela Rosales* analizan programas informáticos están omnipresentes y el público los ve como un hecho tecnológico de la vida; *Alejandra Galicia, María Hernández & Rosa Jiménez* este documento explica en detalle la metodología y herramientas de la aplicación que es llamada SAE-TGA; *Mauricio Pérez* en este trabajo se presenta una plataforma denominada MyToolBox que consiste en un servicio innovador desarrollado por iFactory que es una sociedad “star-up” dedicada a Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones; *Valeria Hernández, Norma Maya, Roxana Pérez, Miriam Rosete & José Gordillo* este documento presenta la instalación y configuración de Retail & Sale; *Juan Cerrato, Joel Quintanilla, José Gordillo, José Rico & José Barrón* exploran las posibilidades de la implementación de la tecnología al área de la salud; *José Aguirre, Martín Cano, María Rodríguez & Mario Hernández* en este documento se muestra una nueva forma de modelo para los proyectos de software; *María Cortina* el objetivo de este documento es presentar una revisión de los sistemas de recuperación de contenidos visuales utilizados implementados para imágenes médicas; *Luis Contreras, Irineo Torre, Ramón Guevara & Jesús Millan* en este trabajo se propone una plataforma genérica para procesamiento de imágenes en tiempo real capaz de conectarse con una gran variedad de sensores CCD (Charge-Coupled Device); *María Rodríguez, Luis Luna, Marcos Sixto, Joel Quintanilla & José* Sistema para la administración, control y seguimiento de reuniones institucionales, es una aplicación software que permite mantener los documentos de las reuniones institucionales en orden y almacenarlos de forma electrónica; *Miguel González* la necesaria y la esperada transmisión de información social del conocimiento social con contenido nacional.

Quisiéramos agradecer a los revisores anónimos por sus informes y muchos otros que contribuyeron enormemente para la publicación en éstos procedimientos repasando los manuscritos que fueron sometidos. Finalmente, deseamos expresar nuestra gratitud a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca en el proceso de preparar esta edición del volumen.

Sucre, Bolivia.  
Julio 15, 2014

*María Ramos*  
*Joel Quintanilla*  
*José Daza*

<b>Contenido</b>	<b>Pag</b>
<b>1 APP registro de puntuaciones competencia de robótica.</b> <i>Abish Amparo, David Díaz, José Apolinar &amp; Pamela Rosales</i>	1-12
<b>2 Exámenes en Línea SAE-TAG.</b> <i>Alejandra Galicia, María Hernández &amp; Rosa Jiménez</i>	13-20
<b>3 Plataforma MyToolBox.</b> <i>Mauricio Pérez</i>	21-30
<b>4 Instalación y Configuración de Retail &amp; Punto de Venta en aperturas de Tiendas Alka.</b> <i>Valeria Hernández, Norma Maya, Roxana Pérez, Miriam Rosete &amp; José Gordillo.</i>	31-42
<b>5 Interfaz gráfica de usuario para la detección de microcalcificaciones mediante análisis de mamografía digitalizada.</b> <i>Juan Cerrato, Joel Quintanilla, José Gordillo, José Rico &amp; José Barrón.</i>	43-58
<b>6 Modelo de procesos de calidad para el desarrollo de proyectos de software.</b> <i>José Aguirre, Martín Cano, María Rodríguez &amp; Mario Hernández.</i>	59-66
<b>7 Recuperación de contenidos visuales en imágenes médicas.</b> <i>María Cortina</i>	67-78
<b>8 Plataforma genérica basada en FPGA para procesamiento de imágenes.</b> <i>Luis Contreras, Irineo Torre, Ramón Guevara &amp; Jesús Millan.</i>	79-86
<b>9 Sistema para la administración, control y seguimiento de reuniones institucionales.</b> <i>María Rodríguez, Luis Luna, Marcos Sixto, Joel Quintanilla &amp; José Aguirre.</i>	87-94
<b>10 The paradigm of Open Data and Open Government.</b> <i>Miguel González</i>	95-106
Apéndice A. Directorio Institucional de la Universidad Mayor, Real y Pontifica de San Francisco Xavier de Chuquisaca	107
Apéndice B. Consejo Editor. ECORFAN-Bolivia	108
Apéndice C. Consejo Arbitral. ECORFAN-Bolivia	110

## **APP registro de puntuaciones competencia de robótica**

Abish Amparo, David Díaz, José Apolinar y Pamela Rosales

A. Amparo, D. Díaz, J. Apolinar y P. Rosales.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

ETC Iberoamérica currently offers, in its product catalog, "Pedagogical Robotics", which conducts a nationwide competition for all its customers every year. This competition required a system that would record the scores in real-time for each of the challenges that must be resolved by the competitors. At the same time, this system must significantly reduce the errors that were made when the records were manually registered in forms. These forms contained the rubric of each challenge, and once they were filled, a person had to gather the forms altogether and take them to an area where there was a PC with Internet access and the information had to be recorded on a Website. Because of this need, and taking into account the processes and registration times issues, we had the idea of automating the registration of filling each form, so the responsible for marking the score and time in which a contestant solves a challenge, had the opportunity of immediately verify and synchronize the results. With this we can reduce the recording time as well as the errors that can be made when calculating the total points.

## 1 Introducción

Los programas informáticos están omnipresentes y el público los ve como un hecho tecnológico de la vida. En muchos ejemplos, las personas dejan su trabajo, bienestar, seguridad, entretenimiento, decisiones y sus propias vidas en manos del software informático. El software transforma datos personales (p.ej.: transacciones financieras de una persona) para que los datos sean más útiles en un contexto local; gestiona información comercial para mejorar la competitividad: proporciona el acceso a redes de información por todo el mundo (p. ej.: Internet); y también proporciona el medio de adquirir información en todas sus formas (Pressman, 1998).

Educational Technology Consulting (ETC) Iberoamérica es una empresa mexicana fundada en 1992 dedicada a crear, desarrollar y aplicar soluciones de tecnología educativa y procesos de certificación desde nivel preescolar hasta profesional.

En la actualidad se cuenta con un sistema web de registro de las puntuaciones obtenidas por los equipos en los desafíos que se realizan dentro de la competencia nacional de robótica, estos desafíos están divididos en:

- Máquina lanzadora de pelotas
- Mini célula de producción
- Rescate
- Lucha de sumo
- Taekwondo
- Libre

Cada uno con sus respectivas reglas y forma de obtener puntos, este sistema no es multiusuario y funciona solo bajo plataforma Windows.

La principal problemática que se presenta es la demora al registrar los resultados dentro del sistema, ya que solamente una persona puede capturar la información recibida en una papeleta por cada árbitro de desafío, lo que propicia un retraso al presentar un estatus en tiempo real de las puntuaciones.

Otra y que sin duda tiene mayor impacto dentro de la competencia, se encuentra dentro del proceso de registro y conteo de los puntos, cabe la posibilidad de realizar erróneamente las operaciones para la obtención de las puntuaciones totales, originado ya sea por el corto tiempo que se tienen entre cada desafío o en cierta forma la misma presión tienen los árbitros dentro de la competencia, a esto le sumamos la dificultad o la tarea de que estas operaciones se desarrollan de forma manual.

La obtención de puntuaciones es fundamental, porque de aquí se parte para disparar los eventos de reporte y los que nos llevan a conocer las posiciones de cada equipo y así determinar quiénes disputarían las finales.

Otro dato es que las puntuaciones que se obtuvieron equivocadamente, originan una rectificación, confirmación y modificación que llevan a un reajuste de todas las posiciones y desafíos que realizarán los equipos.

Tomando en cuenta lo anterior y complejidad del sistema actual, la APP reducirá considerablemente todos los inconvenientes antes mencionados por medio de:

- La captura simultánea de resultados (plataforma multiusuario)
- La automatización de las operaciones a realizar para la obtención de las puntuaciones
- Mostrar y generar en tiempo real los resultados y posiciones de los equipos participantes

Para obtener una eficiencia y eficacia el sistema de registro se ejecutará desde dispositivos como tableta electrónica y al mismo tiempo se encontrará respaldado por un módulo desde el cual se podrá mostrar los resultados de cada desafío.

### **1.1 Metodología utilizada**

Para la resolución del problema, se empleó el “modelo incremental” ya que minimiza la repetición del trabajo en el proceso de desarrollo. Este modelo se conoce también bajo las siguientes denominaciones:

- Método de las comparaciones limitadas sucesivas
- Ciencia de salir del paso
- Método de atacar el problema por ramas

Al utilizar este modelo, el primer incremento es a menudo un producto esencial, sólo con los requisitos básicos, ya que se centra en la entrega de un producto operativo con cada incremento. Los primeros incrementos son versiones incompletas del producto final, pero proporcionan al usuario la funcionalidad que precisa y también una plataforma para la evaluación.

Ventajas:

- Mediante este modelo se genera software operativo de forma rápida y en etapas tempranas del ciclo de vida del software
- Es un modelo más flexible, por lo que se reduce el coste en el cambio de alcance y requisitos
- Es más fácil probar y depurar en una iteración más pequeña
- Es más fácil gestionar riesgos
- Cada iteración es un hito gestionado fácilmente

Inconvenientes:

- Se requiere de experiencia para definir los incrementos y distribuir las tareas de forma proporcionada
- Cada fase de una iteración es rígida y no se superponen con otras
- Pueden surgir problemas referidos a la arquitectura del sistema porque no todos los requisitos se han reunido, ya que se supone que todos ellos se han definido

El desarrollo incremental es un proceso cíclico, ya que comienza con una planificación inicial, una iteración recurrente y termina con el despliegue de todo el producto o sistema.

Al aplicar el método incremental de acuerdo a INTE (2009), se divide el valor de negocio entregable (funcionalidad del sistema) en iteraciones. En cada iteración se entrega una parte de la funcionalidad a través de un trabajo multidisciplinar, comenzando por el modelo/requisitos hasta las pruebas/despliegue.

## **1.2 Técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto**

Dentro de las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto tenemos:

SOFTWARE

- Lenguaje de programación Java eclipse EDT para aplicaciones Android
- Lenguaje de programación PHP
- MySQL como motor de base de datos

HARDWARE:

- Tableta electrónica de 8", Dell Venue 8, con sistema operativo Android 4.2

Java Eclipse es un lenguaje de programación de código abierto, multiplataforma para desarrollar lo que se llama “Aplicaciones de cliente”, ya que ha sido utilizada para desarrollar entornos integrados como el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) de Java llamado Java Development Toolkit (JDT).

Este lenguaje se encuentra al alcance de los desarrolladores ya que no requiere de un licenciamiento como tal para poder utilizarlo, sin mencionar que se acopla o es compatible con las otras herramientas usadas para el desarrollo del proyecto.

Su interfaz gráfica es muy intuitiva de fácil manejo ya que se pueden arrastrar y colocar los objetos a utilizar, a diferencia de java nativo, java eclipse para Android emplea la estructura de XML en el código, es decir cuanta con la capa gráfica en la cual podemos seleccionar y arrasar el objeto y la capa de código o Code designer, que es la representación del objeto en forma XML, la funcionalidad de clases y programación de desarrolla de forma similar a Java nativo.

EL lenguaje de programación PHP también forma parte de las herramientas de desarrollo Open source, orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas, como lo son sitios web o servicios web utilizados para la comunicación entre la base de datos, la página web o incluso proyectos aplicación-cliente, aunque la principal desventaja de este lenguaje en su forma nativa es no poder ocultar el código desarrollado, se puede hacer uso de frames, o métodos de encriptación que ayuden a cubrir el tema de seguridad, sigue siendo uno de los lenguajes más utilizado para el desarrollo de sitios web.

No es necesario tener instalado un editor de texto predefinido para poder programar un sitio web o un servicio web, ya que lo podemos realizar desde un bloc de notas, Adobe Dreamweaver u otro software que ayude al desarrollo para PHP.

MySQL es un gestor de base de datos que forma parte de los llamados Open source, cabe mencionar que es uno de los más utilizados por los desarrolladores web por ser multiplataforma, por el fácil acceso y poder ser implementado con PHP y Java.

Para MySQL podemos utilizar desde la herramienta visual WorkBech hasta el mismo administrador de PHP (PH PMyAdmin) en ambos casos es sencillo y fácil de manejar.

### **1.3 Desarrollo del proyecto**

EL requerimiento general era obtener y realizar seis módulos que cumplan con las rúbricas de los desafíos o retos.

Adicionalmente para conocer y permitir el acceso al reo asignado a cada árbitro, se desarrolló un módulo de autenticación de usuario y un módulo de selección de equipos participantes registrados dentro de ese reto.

Implementando la metodología incremental dentro del plan de trabajo elaborado, el primer módulo a desarrollar es el reto de Máquina Lanzadora de Pelotas Robotizada, ya que dentro de las reglas, puntos a validar, la baja complejidad de operaciones y programación de objetos el costo en tiempo es menor, en cambio el módulo del reto de rescate es el más complejo ya que independientemente de los puntos a validar, se deben de cubrir y contemplar la diferentes perspectivas, dentro de un conjunto de procesos para que nos lleven al mismo resultado, eso sin mencionar la complejidad de manejo de los objetos como lo es el manejo de la cámara del dispositivo móvil y al mismo tiempo el manejo del reproductor de sonido. En general todos los módulos a desarrollar tienen su propia complejidad y peculiar forma de evaluar.

En caso que no se realice correctamente la sincronización, como medida de aseguramiento del respaldo de la información registrada, en cada uno de los módulos se genera un archivo XML, que es guardado de forma local en el dispositivo móvil, así como también almacena las fotografías tomadas dentro de los retos que lo requieren.

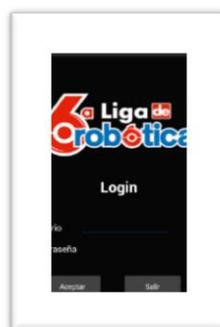
Para poder realizar la sincronización de los datos y al mismo tiempo como una forma de validación y aceptación de que la información registrada es correcta, el capitán de cada equipo debe de introducir un identificador numérico único asignado un día antes de las competencias.

Los Módulos desarrollados, son:

1. Módulo de autenticación

Consiste en verificar el rol de usuario para poder mostrarle el reto y los equipos que tienen asignados para evaluar dentro de la competencia de robótica.

**Figura 1.** Pantalla de autenticación de usuario



2. Módulo de selección y verificación de rondas por competidor

Este módulo muestra los equipos registrados en cada reto, así como el turno en participación dentro de la competencia.

**Figura 1.1** Pantalla de información del usuario y equipos



### 3. Módulo reto máquina lanzadora de pelotas robotizada

El reto consiste en introducir la mayor cantidad de pelotas en dentro de una diana que contiene 4 zonas cada una con puntuación diferente, el reto tiene una duración de 60 segundos. Una vez que hayan finalizado los 60 segundos se realiza un conteo de las pelotas introducidas en cada zona, la cuales tiene un puntaje específico, de igual forma se marcan descuentos por zona, los descuentos se aplican cuando una pelota es introducida en alguna de las zonas de forma ilegal, al final de la ronda se realiza la sumatoria y se obtiene la puntuación total.

Este módulo se encuentra estructurado en 4 secciones que son:

- Información general del concursante
- De descuentos por zona
- Registro de puntuaciones (Zona 7, Zona 8, Zona 9 y Zona 10)
- Guardado de datos

**Figura 1.2** Pantalla de registro de puntuaciones MLPR



El referente para el manejo es estar concentrado en marcas las pelotas que son introducidas de forma incorrecta para marcar el descuento en la zona en la que cayó, después se realiza el conteo de pelotas introducidas en cada zona, para que al final se realice la suma total y dando como resultado el “Gran Total” y el total de cada zona ya con su respectivo descuento.

#### 4. Módulo reto tae-kwon-do

El objetivo dentro de este reto es derribar al humanoide contrario 5 veces para poder ganar un round o en su defecto si se termina el tiempo del combate, gana el humanoide que acumule más caídas a favor, es decir gana el que haya derribado más veces a su contrario.

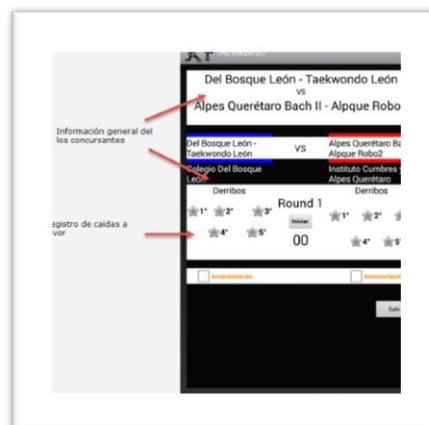
Por otra parte tenemos que se declara ganador de la batalla si se ganan 2 de 3 rounds ganados, de igual forma dentro de la APP se lleva el control de duración del round que al finalizar el round de forma automática se suman las caídas de cada participante y se obtiene al ganador del round, en caso de existir un empate nos lleva a tener caída a muerte súbita y de esta forma obtener al ganador del round.

Al final de la batalla se muestra quien es el vencedor y se procede al ingreso de las firmas digitales de cada concursante con el fin de avalar y verificar la información, para que después sean sincronizados los datos.

Este módulo se encuentra estructurado en 3 secciones que son:

- Información general de los concursantes
- Registro de caídas a favor
- Resultado de la contienda y Guardado de datos

**Figura 1.3** Pantalla de registro de puntuaciones TKD



## 5. Módulo reto lucha de sumo

Este reto consiste en sacar a su contrincante de una zona marcada, cada que uno competidor sacad de la zona señalada a su contrario se le marca como round ganado, al concursante que gane 2 de 3 rounds gana el combate.

Este módulo se encuentra estructurado en 3 secciones que son Información general de los concursantes

- Registro de round ganado
- Resultado de la contienda y Guardado de datos

**Figura 1.4** Pantalla de registro de puntuaciones SUMO



## 6. Módulo reto rescate

Este reto consiste en obtener la mayor puntuación que es 1600, los puntos los realiza al derribar objetos colocados dentro de una pista, así como también obtienen puntos al activar a otro robot que le ayude a derribar los objetos en el menor tiempo posible.

Aquí se empleará el uso de la cámara para obtener la fotografía de referencia y consolidación de que los datos guardados son los correctos.

Este módulo se encuentra estructurado en 5 secciones que son:

- Información general de los concursantes
- Frame de la cámara
- Croquis de apoyo e Inicio de cronómetro
- Registro de puntuación
- Guardado de datos

**Figura 1.5** Pantalla de registro de puntuaciones RESCATE

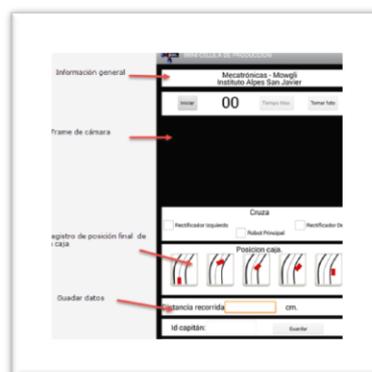


## 7. Módulo reto mini célula de producción

Este reto es de colaboración ya que se realiza con la participación o integración de tres robos los cuales deben de empujar una caja a través de un ruta trazada en la pista, el punto a validar es que las caja no se salga de la ruta, así como también ningún robot puede cruzarse de lugar es decir el robot del lado derecho no puede cambiarse al lado derecho, esto reto se debe de realizar en el menor tiempo posible

Aquí se empleará el uso de la cámara para obtener la fotografía de referencia y consolidación de de los datos guardados son los correctos.

**Figura 1.6** Pantalla de registro de puntuaciones MCP



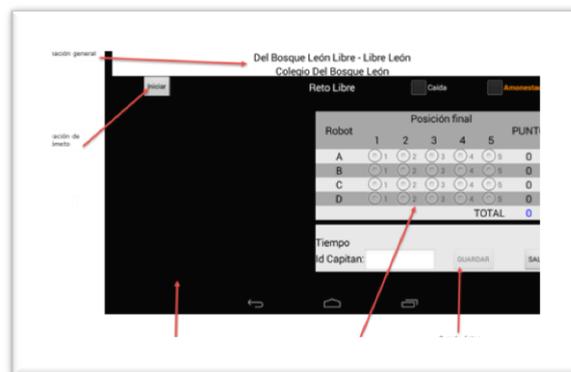
## 8. Módulo reto libre

Este reto es también de colaboración ya que 4 robots trabajarán para llegar al centro de un mini laberinto, para esto dos de los robots será los que inicien la actividad activando a los otros dos robots, al final tendrán 1 minuto para que los 4 robots lleguen al centro del laberinto. Dentro de este laberinto de tienen 5 zonas señaladas la cuales contiene un valor específico y dependiendo de la zona en la que se encuentre cada uno de los robots será marcada la zona en la que se detuvo el robot.

Aquí se empleará el uso de la cámara para obtener la fotografía de referencia y consolidación de que los datos guardados son los correctos. Este módulo se encuentra estructurado en 5 secciones que son:

- Información general de los concursantes
- Frame de la cámara
- Activación de cronómetro
- Registro de puntuaciones
- Guarda datos

**Figura 1.7** Pantalla de registro de puntuaciones LIBRE



## 1.4 Conclusiones

Definitivamente el análisis de los requerimientos así como las pruebas y validaciones de todos los procesos que se realizaron cumplieron los objetivos planteados, el proyecto indudablemente debe y será potenciado en algunos aspectos de diseño, así como también la posibilidad de agregar nuevos módulos de los retos que el próximo año vendrán, este proyecto es un pequeño fragmento de la proyección que tendrá el sistema en unos dos años.

A lo largo del desarrollo del proyecto se detectaron algunas debilidades o circunstancias que llevaron a reprogramar ciertos módulos convirtiéndose en una oportunidad de mejora. Dejando una brecha para poder direccionar y continuar trabajando en el desarrollo de plataformas para dispositivos móviles.

La aplicación se presentó en la competencia 2014 y fue utilizada para poder registrar las puntuaciones con una efectividad del 90%.

Concluyendo, el análisis, planeación y seguimiento adecuado de un proyecto nos lleva a la culminación del mismo satisfactoriamente.

## **1.5 Agradecimientos**

Agradecemos a la empresa Educational Technology Consulting (ETC) Iberoamérica por sus facilidades brindadas a la realización del proyecto y estadia.

## **1.6 Referencias**

INTE. (2009). *Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. España: Instituto Nacional de Tecnologías de la Educación.

Pressman, S. (1998). *Ingeniería del Software*. Madrid: McGraw-Hill.

## **Exámenes en Línea SAE-TAG**

Alejandra Galicia, María Hernández y Rosa Jiménez

A. Galicia, M. Hernández y R. Jiménez.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## **Abstract**

This document explains in detail the methodologies and tools applied during the development of the application which is called SAE-TGA, which optimizes the management of the theoretical evaluations of the Technical Training Center of Robert Bosch Automotive Systems Mexico SA of C.V.; also can generate statistical graphs to display data in a graphical manner , such as grades or general subject averages.

This project focuses primarily on the development and assignment of exams for different students and workers who are enrolled in training programs offered by this department.

## **2 Introducción**

La revolución tecnológica que caracterizó el siglo XX, impulsando el desarrollo de la sociedad de la información, ha llevado al sector de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones a experimentar un gran crecimiento en los últimos años incorporando la tecnología a las nuevas formas y estándares de trabajo permitiendo a las organizaciones mantenerse a la vanguardia.

Actualmente contar con herramientas que faciliten realizar procesos y actividades nos resulta de gran ayuda, tanto en el ámbito laboral y el social, con la aparición de las TIC'S se está logrado reducir el tiempo y automatizar los procesos que anteriormente eran tardados y laboriosos.

Cabe destacar que con el uso del internet y con el desarrollo de sistemas informáticos se está logrando alcanzar dichos objetivos.

Al hablar evaluación nos referimos al para qué evaluar, con frecuencia, se confunde la evaluación con las calificaciones, a pesar de ser diferentes, se evalúa sólo para eso, para calificar y clasificar, y dar lugar a mejorar, que debe ser el verdadero objetivo de la evaluación.

Una evaluación de tipo diagnostico, se trata de disponer de información significativa y suficiente que nos proporcione una visión global que nos permita hacer una valoración de la calidad del sustentante, en el contexto en el que se desarrolla y para las personas implicadas en el mismo.

De esta forma podemos valorar la congruencia de los objetivos propuestos, la utilidad de los métodos utilizados, de una organización.

Desde esta función diagnóstica la evaluación debe incluir una toma de decisiones que permita mejorar el proceso y sus resultados, introduciendo los cambios y apoyos que sean necesarios.

El desarrollo del proyecto de evaluaciones para la empresa Robert Bosh de Toluca pretende ser una herramienta de apoyo para la realización de sus evaluaciones y así clasificar a sus empleados.

## 2.1 Metodología

### RUP

Se caracteriza por ser iterativa e incremental, estar centrada en la arquitectura y guiada por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

#### Características

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

Se divide en cuatro fases:

- Inicio (Define el alcance del proyecto)
- Elaboración (definición, análisis, diseño)
- Construcción (implementación)
- Transición (fin del proyecto y puesta en producción)

Cada fase en RUP puede descomponerse en iteraciones. Una iteración es un ciclo de desarrollo completo dando como resultado una entrega de producto ejecutable (interna o externa)

El proceso define una serie de roles:

Los roles se distribuyen entre los miembros del proyecto y que definen las tareas de cada uno y el resultado (artefactos) que se espera de ellos. (Sommerville I.,2002)

## 2.2 Desarrollo

Durante el desarrollo del proyecto se deben cumplir con los indicadores de cumplimiento propuestos por TGA, adicionando contar con las condiciones iniciales apropiadas, tales como el sistema operativo Windows en su versión 7 o superior, servidor local, manejador de base de datos Mysql.

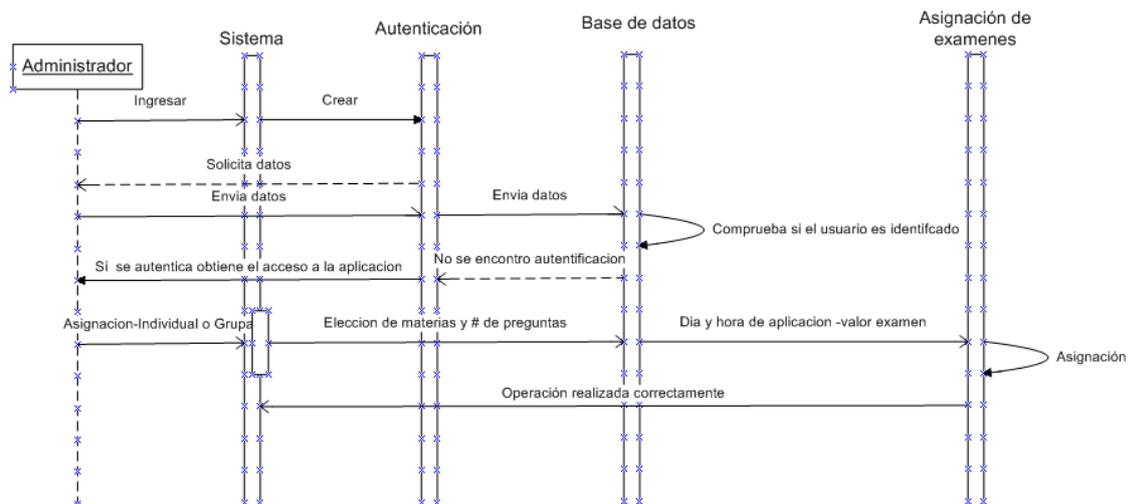
Una fase importante y esencial para el inicio de todo desarrollo es analizar los requerimientos de los usuarios finales. ( IEEE Std. 830, 1998)

**Tabla 2.** Analisis de requerimientos

<p>Requerimientos Generales.</p>	<p>Reducir tiempo de entrega de calificaciones                  Reducir el mínimo trabajo o esfuerzo                  Facilidad de uso y manejo                  Agilizar operaciones                  Información concisa                  Seguridad de información /Respaldos                  Confidencial                  Diversos usuarios                  Orden y disponibilidad de información</p>
<p>Requerimientos de capacitación.</p>	<p>Realizar manual de usuario                  Realizar manual técnico                  Capacitación de Usuarios</p>

El siguiente diagrama de secuencia muestra el flujo que se va seguir en la asignación de exámenes (Iarua, C. 2003) . ver. Figura

**Figura 2.** Diagrama de secuencia de asignación de exámenes.



### 2.3 Puesta en Marcha

Para el cumplimiento del plan de puesta en marcha se parte de los siguientes supuestos:

- Compromiso de cumplimiento por las partes de las fechas del cronograma.
- Aprobación efectiva de TGA, para poder cumplir con el cronograma.
- Disposición de canales de comunicación efectivos.

Los cambios que puedan generarse frente al Sistema de información base, deben ser abordados con el procedimiento de control de cambios definido en el Plan de Gestión del Proyecto del SAE-TGA. ( Sommerville, I. 2002)

Debe haberse realizado tanto la capacitación técnica como de la capacitación funcional de por lo menos un grupo de una regional.

#### a) Estrategia

Se busca alinear el trabajo realizado por los implementadores del proyecto, con el fin de asegurar el correcto y oportuno montaje de la aplicación y fomentar el uso adecuado del sistema de información SAE-TGA.

#### b) Seguridad

La administración de la seguridad de infraestructura es responsabilidad del Centro de Capacitación Técnica. Por lo tanto también se verificará su correcto funcionamiento, informando a Centro de Capacitación Técnica en caso de ser necesario hacer ajustes de manera general.

El proceso de pruebas del sistema de información, se realizo en cascada, Este proceso estuvo ligado a la capacitación funcional del sistema SAE-TGA. Al inicio de la capacitación de un módulo, se ejecutaron los procesos de migración de información base para la ejecución del sistema. Dictado el primer curso (cada curso tiene una intensidad de 20 horas), el personal deberá disponer de la información en el ambiente productivo.

- Ventajas de Implantar en Cascada

Se podrá controlar la migración de la información ya que se realizará por modulo.

Disponibilidad de datos actualizados a medida que se vayan capacitando al personal o usuario final del sistema.

Aprovechar los conocimientos frescos tomados en la capacitación, para ponerlos en práctica inmediatamente.

El sistema estará disponible para el usuario final.

- Entrada por Módulos

La entrada la información se hará en el siguiente orden:

Fase I: Se hará dentro de la fase de ejecución del proyecto:

- Catálogo de preguntas
- Catálogo de empleados
- Catálogo de aprendices
- Manejo de asignación de exámenes y reportes.

Fase II: Se hará en la etapa de acompañamiento y garantía. El orden de entrada lo determinara el centro de Capacitación Técnica en su debido momento.

- Manejo de situaciones especiales de entrada de información

Dada la metodología de implantación en cascada, se deben identificar todas las posibles situaciones especiales que se generen a raíz de la entrada en producción por modulo.

Esta identificación y manejo de situaciones especiales deben plantearse de inmediato, ya que generarán casos de uso que deben ser desarrollados, validados y probados, así como los programas y procedimientos que los solucionan.

- Entregables

Los entregables del proceso de puesta en marcha son los siguientes:

Planeación

- Plan de puesta en marcha del SAE-TGA.

## Ejecución

- Software de base totalmente instalado en ambiente gráfico.
  - SAE-TGA totalmente implementado.
  - Manual de Usuario
- 
- Cierre

Una vez concluido el SAE-TGA se expedirá el acta de cierre del proyecto, para dar inicio a la etapa de Acompañamiento y garantía, que tendrá una duración de un mes y medio.

## 2.4 Resultados

El proyecto que se desarrolló cumple en gran parte con las expectativas impuestas por el cliente, en funcionalidad cumple con los requerimientos para los que fue creado, a excepción de algunas incidencias menores que se han resuelto o están en proceso de hacerlo, por lo tanto los plazos de entregas establecidos fueron cumplidos para la empresa ya que antes tardaban 2 semanas en entregar resultados de las evaluaciones a lo que, con esta herramienta desarrollada el tiempo de entrega de resultados de hizo en 2 semanas, se logro tener un banco de preguntas de 4000 reactivos que son mostrados aleatoriamente a los empleados.

## 2.5 Conclusiones

Realizar plataformas de evaluación, es un apoyo ya que se evalua de acuerdo a los resultados o al puntaje ya establecido sin poner en juego relaciones interpersonales y la evaluación es lo mas profesional evitando también el que existiera algún empleado que copie las respuestas de algún compañero, ya que con la ventaja de que las preguntas manejan un random que permite a la empresa generar de 7 a 8 exámenes diferentes.El uso adecuado de las TIC siempre es beneficio para los tiempo del humano ya que nos reducen tiempo en ciertas tareas para poder dedicarnos a otras.

## 2.6 Agradecimientos

El trabajo fue apoyado por la empresa Robert Bosh, en conjunto con la Universidad Tecnologica del Valle de Toluca

## 2.7 Referencias

larma, C. (2003). UML y patrones. Madrid España: Pearson.

Sommerville, I. (2002). Ingeniería de software. México: Pearson .

IEEE Std. 830 (1998). Especificación de Requisitos según el estándar IEEE 830.

Román A. (2009).Tópicos Selectos de T.I., con aplicaciones prácticas. Colima,México

## **Plataforma MyToolBox**

Miguel Fuentes, Raúl García, Roxana Pérez, Norma Pérez, Miriam Fonseca y José Gordillo.

M. Fuentes, R. García, R. Pérez, N. Pérez, M. Fonseca y J. Gordillo

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## **Abstract**

This paper presents a platform called MyToolBox consisting of an innovative service for information technology and telecommunications done by iFactory that is an “start up” company, whose aim is to serve the needs of the computer science professionals and the ICTs to mature the people skills and abilities to achieve a good performance at the workplace, understanding the importance of having ambitious goals that motivate innovative work; this system in the cloud offers: training and support in the use of new technologies in WEB environment through online courses, integrating all at once in one site like a suite of tools to facilitate the development of projects to the programmers, at the same time provides an online laboratory that allows to the end user practice the previous knowledge acquired or simply to store their projects.

## **3 Introducción**

Hoy en día las Tecnologías de la información son un proceso de cambio de gran impacto promovido por las nuevas necesidades y tendencias tecnológicas, es por ello que ifactory pone en marcha el proyecto MyToolBox, que haciendo uso de las TICS, promete ser innovador y de gran aceptación en el mercado. En este trabajo se muestra el proceso de la creación e implementación de MytoolBox que promoverá la educación online, un suite de herramientas para desarrolladores WEB y un laboratorio de prácticas basándose en cursos, módulos previamente desarrollados y un espacio en nuestro sitio WEB respectivamente.

Las herramientas tecnológicas que constituyen MyToolBox son para proporcionar un medio de enseñanza alternativo, así como un suite de herramientas accesibles a todo público, todo en conjunto proporcionan un aprendizaje que posibilita el enriquecimiento de conocimientos que apoyan el desarrollo de competencias clave en la actualidad para nuestros suscriptores como son: El uso interactivo de las herramientas en internet, la forma autónoma de aprendizaje y un laboratorio online.

Nuestra área de implementación es la internet, así se planea eliminar las barreras espaciales y aprovechar las ventajas que este ofrece, también se ha identificado que nuestro mercado potencial siendo jóvenes universitarios y profesionistas que están inmersos en esta tendencia tecnológica.

El objetivo del proyecto fue desarrollar e implementar un sitio on-line llamado MyToolBox, en el que se incluye un conjunto de cursos online con información digerida y con probabilidad de ampliación en el conocimiento de forma presencial y práctica, así como un suite de herramientas para programadores en donde se desea mejorar la productividad de sus suscriptores, en cuanto al desarrollo WEB, ofreciendo un catálogo de módulos para proyectos más sofisticados en menos tiempo y aprovechar esa holgura de tiempo restante para otras actividades con más peso. Con la finalidad de que el usuario-cliente quede satisfecho con la información brindada, los módulos desarrollados y el laboratorio práctico.

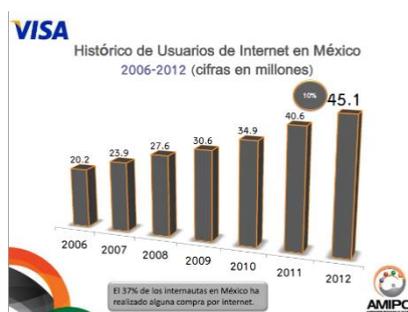
El proyecto MyToolBox se realizó con la intención de brindar la información como un servicio, de una forma clara y entendible para proporcionar conocimiento respecto a tendencias tecnológicas como son lenguajes de programación para así aprovechar las áreas no muy atendidas de la internet, así mismo con la suite de herramientas se planea lograr que los programadores suscritos a nuestro sitio tengan un mayor desempeño, lo que conllevará a ifactory a ser reconocido en el mercado de las consultorías.

MyToolBox será una tienda de códigos en línea así como un sitio donde se impartirán cursos con un laboratorio práctico, teniendo en cuenta que solo se brindará información respecto a las TIC's área: "Desarrollo de Aplicaciones WEB" y solo brindará los servicios como la suite de herramientas para programadores, los cursos online y el laboratorio de prácticas a usuarios registrados los cuales gozarán de todos sus ventajas que este proyecto trae consigo.

### 3.1 Análisis de Mercado

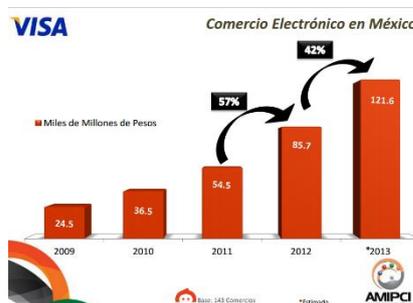
Del proyecto MyToolBox se derivan 2 aspectos importantes por las que se compone, primero se explicara la razón del porqué se implementará en internet y segundo, respaldar el uso del comercio electrónico (AMIPCI, 2013). En el estudio elaborado por AMIPCI en 2013 nos muestra que las tecnologías de la información son un ámbito importante en la actualidad y representan un mercado potencial en crecimiento, dado que el incremento de usuarios en internet aumenta día a día como lo muestra la siguiente gráfica.

**Figura 3.** Incremento de usuarios en internet



Este estudio también muestra la evolución del comercio electrónico en México (AMIPCI, 2013) y con esta información se refuerza que el proyecto indudablemente tendrá un avance formidable, como se visualiza en la figura.

**Figura 3.1** Presencia del Comercio electrónico en México



Otra razón importante para la continuidad del proyecto fue que está orientado hacia estudiantes y profesionistas, estas son personas donde el consumo de internet (AMIPCI, 2013) según la edad es más elevado como lo muestra la siguiente gráfica:

**Figura 3.2** Rango de Edades



Ya que se ha revisado las estadísticas anteriores se planearon estrategias de negocio para asegurar un mejor desarrollo en el proyecto tomando en cuenta cada uno de los datos mencionados. Cabe señalar que se reforzó la confiabilidad y el éxito rotundo que ofrece MyToolBox como un servicio en la nube.

### 3.2 Metodología de Desarrollo

El desarrollo de MyToolBox fue a través de la metodología RUP que trabaja de la mano con UML, debido a que se cuenta con más experiencia para aplicarla en cualquier proyecto con gran calidad.

RUP significa Proceso Unificado Racional (Kruchten P., 2003), aplicable para el desarrollo de software creado por la empresa Rational Software, propiedad de IBM; de tal forma que en conjunto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituyen la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

La metodología considera las fases mostradas en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Fases de Desarrollo del Proyecto

Fase	Descripción
Inicio	Se definieron y acordaron el alcance y limitaciones de MyToolBox así como la identificación de riesgos potenciales que podrían afectar al proyecto, se propuso una visión general de la estructura y posibles escenarios de software para generar la planeación. Se dan a conocer el modelo del negocio y plan de desarrollo a través de un Cronograma de Actividades para planificar, agilizar y controlar el proceso de desarrollo teniendo un log de las actividades realizadas así como su avance continuo.
Elaboración	Se determinaron las funciones principales de la aplicación y se diseñaron en casos de uso y diagramas de bases de datos (E-R, Relacional) que permitieron definir la arquitectura base del sistema, se realizó la especificación de los casos de uso seleccionados y se desarrolla cada una.
Desarrollo o Construcción	Se realizó la programación de la funcionalidad del sistema, se administraron los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por el líder del proyecto(jefe inmediato) y se realizaron las mejoras para el proyecto, Esto se realizó a través de: a) test de usabilidad, b) documentación de código fuente y c) plan de pruebas cuya tarea principal la captura de información en donde se reunió y filtro para su ingreso en la plataforma MyToolBox, posteriormente la manipulación consistió en realizar cambios y eliminar los registros, el rastreo de resultados se realizó comparando estos con los esperados. Durante todo el proceso se programaron los cambios y/o mejoras necesarias para un correcto funcionamiento.
Cierre	En esta fase se asegurará que el proyecto esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas, encontrar una forma de promoverlo y proveer el soporte técnico necesario, continuando con un plan de implementación descrito en la tabla 2. Así entonces liberar el proyecto para su uso.

### 3.3 Técnicas y Herramientas Utilizadas

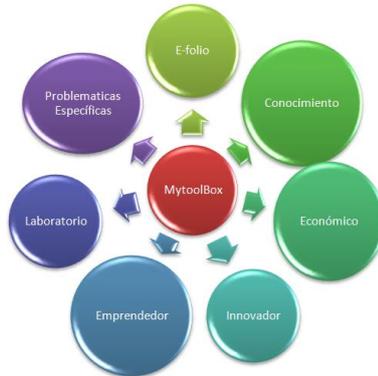
Para el desarrollo del proyecto se utilizaron las siguientes herramientas IDE Eclipse, PHP, XAMMP, SQLYog y Filezilla

### 3.4 Desarrollo

En la fase inicial del proyecto se dan a conocer el modelo del negocio y plan de desarrollo

- a) Plan de Negocio (MARCOVITCH J., 1993; Borello A. 2000; Prados D. M., 2006; Press H. B., 2009) permite conocer el Modelo del negocio o reglas del negocio para realizar propuestas útiles y acertadas a la forma de trabajo en la organización. En la siguiente imagen se espera que el lector pueda entender de mejor forma a donde se desea llegar con el proyecto MyToolBox.

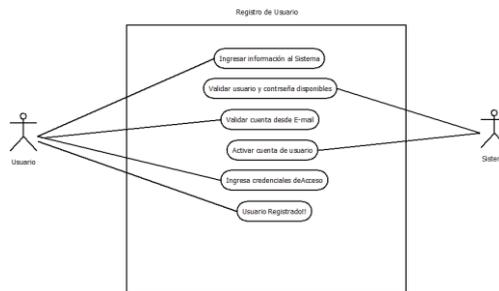
**Figura 3.3 Plan del Negocio**



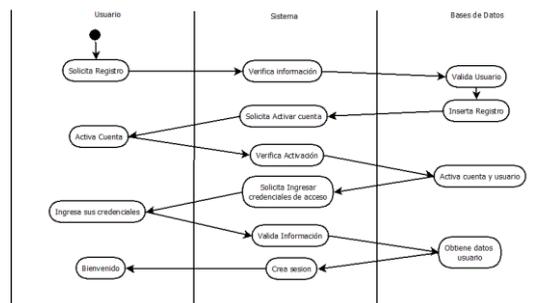
b) Plan de desarrollo (PMBOK Guide I. P. 2004) se realizó un Cronograma de Actividades (gráfica de Gantt ) para planificar, agilizar y controlar el proceso de desarrollo teniendo un log de las actividades realizadas así como su avance continuo.

El proyecto MyToolBox fue diseñado con UML también conocido como Lenguaje Unificado de Modelado, que es el más utilizado para determinar las especificaciones en el desarrollo de Software. A continuación se muestra un diagrama de casos de uso y de colaboración de algunos procesos de la plataforma.

**Figura 3.4 Casos de uso del proceso de registro de un usuario a la plataforma**



**Figura 3.5 Diagrama de Colaboración de MyToolBox**



Una vez definido el diseño de la arquitectura de la plataforma se procede con la construcción de la plataforma a través del uso de Tecnologías de Información y se realizan las pruebas para evaluar su funcionalidad a través de test de Usabilidad. El test de usabilidad permite medir la eficiencia y tomar puntos bases para la mejora de la experiencia del usuario, llevándolo de la mano para realizar cualquier acción, el sistema debe ser de fácil manipulación y causar atracción del usuario. Así entonces se estableció un plan de implementación descrito en la tabla 2, que nos muestra las actividades y los recursos necesarios para cada actividad; así que el proceso fue muy controlado y logrando cumplir con el objetivo principal, que los usuarios accedan a la plataforma de MyToolBox desde cualquier punto con conexión a internet.

**Tabla 3.1** Plan de implementación de la plataforma MyToolBox

<b>Actividad</b>	<b>Recursos</b>
Compra de dominio Mytoolbox.com.mx	Efectivo, contratos
Renta de servidor	Efectivo, contratos
Subir archivos al servidor	Materiales, pc, sw
Realizar pruebas	Materiales, pc, conexión a internet
Mejoras y/o cambios	Pc, sw de desarrollo

### 3.5 Resultados y discusión

El proyecto MyToolBox desarrollado es una plataforma de aprendizaje y múltiples funciones online, los resultados esperados así como la aceptación de los usuarios fue satisfactoria rebasando las expectativas del mercado. Aun cuando a la plataforma se planean agregar más funcionalidades ya hemos registrado a 8 usuarios, a los cuales estamos deseosos de brindarle las mejores herramientas a un bajo costo y su experiencia para los desarrolladores sea de gran fortuna.

Para acceder a la plataforma es a través del sitio WEB <http://www.mytoolbox.com.mx/>. donde nos muestra la interfaz principal de la plataforma MyToolBox se visualiza en la Figura 1, que permite seleccionar las opciones de: Talleres con 10 lecciones, laboratorio virtual y E-Folio al finalizar todas las sesiones logra ser un Programador Rock Star.

**Figura 3.6** Interfaz principal de MyToolBox

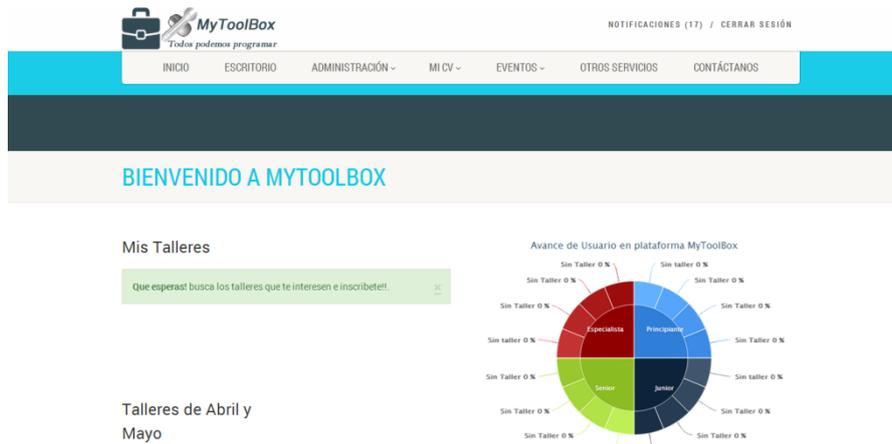


En la plataforma ofrece tres formas de acceso que son:

- **Administrador:** el usuario no tiene ningún tipo de restricción para realizar operaciones dentro de la plataforma. Entre sus funciones más importantes están las de altas, bajas y modificaciones de usuario, crear información para mostrar en su sitio, dicha información es vista por todos los visitantes.
- **Profesor:** solo puede crear y administrar talleres, así como crear eventos para poder promover sus talleres dentro de la plataforma.
- **Suscriptor Alumno:** este usuario podrá suscribirse a talleres y modificar su información personal.

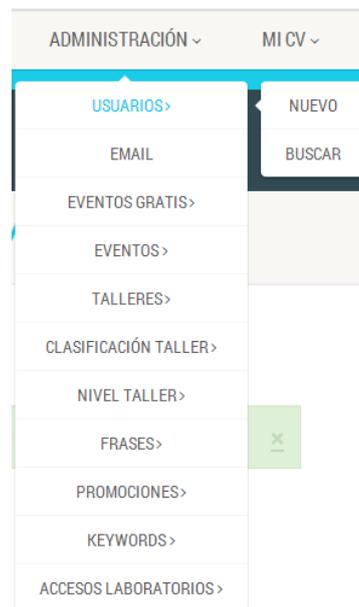
Para poder utilizar la plataforma debe primero registrarse a través de un usuario y un password, desde el menú superior dar clic en Iniciar sesión. Al ingresar correctamente aparecerá una pantalla o escritorio donde el usuario podrá realizar cualquier tarea que el desea. Se mostrará una grafica donde el participante o suscriptor visualiza para revisar el nivel en que se encuentra. Aparecerá un lista de eventos proximos donde los suscriptores pueden interesarse en un taller a inscribirse, como se visualiza en la figura.

**Figura 3.7** Lista de eventos de MyToolBox



Para ingresar a cualquier catalogo e ingresar nuevos registros será necesario posicionarse en el menú “Administracion” y elegir cualquiera de las opciones que se muestran en la figura.

**Figura 9.** Opciones de Administrador de MyToolBox



En cualquiera de las opciones los catalogos presentan las subopciones de nuevo y modificar.

En opción de laboratorios se aprenderá a utilizar el laboratorio de prácticas que le apoyara para el inicio en sus proyectos y el acceso al laboratorio es necesario contar con una suscripción a un evento o taller. Para acceder al laboratorio es necesario haber ingresado anteriormente, ubicar en el menú “Laboratorio”→ “Practica tus códigos”; esta sección permite crear proyectos, archivos editarlos y ejecutarlos las veces que se desea mostrando el resultado de su ejecución en la parte baja de la pantalla como si se estuviera programando en un servidor real sin la necesidad del instalar nada parecido.

Otras opciones que se ofrecen son :

- La sección FTP y MySQL muestra la información necesario para una conexión exitosa en caso de base de datos o subir archivos desde tu PC al servidor mediante credenciales FTP.
- La sección administrador de archivos podemos encontrar los proyectos creados accedes a ellos y subir archivos desde tu pc.
- En la sección asistencia remota se incluyeron instrucciones para tener un servicio de calidad sin ningún costo adicional.

### **3.6 Conclusiones**

La plataforma respecto a otras existentes en el internet, ofrece muchas ventajas las cuales son de gran relevancia y nos han servido como puente a otras instituciones que a tan temprana edad de la plataforma están interesados en ella. El siguiente paso será lograr que las instituciones adopten estos servicios como una necesidad y llegar a ser una unidad regulatoria en tendencias tecnológicas. En pocas palabras las certificaciones MyToolBox tendrán gran peso ante nuestra sociedad.

### **3.7 Agradecimientos**

El trabajo desarrollado fue gracias al apoyo de iFactory a través de proyectos de estadía de alumnos de Ingeniería en Tecnologías de la información y Comunicación.

### **3.8 Referencias**

Kruchten, P. (2003). The Rational Unified Process An Introduction. USA: Addison Wesley.

Borello, A. (2000). El plan de negocios. México: Mc Graw Hill.

MARCOVITCH, J. (1993). Estrategia, planificación y gestión de ciencia y tecnológica.

PMBOK Guide, I. P. (2004). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute Inc. USA.

Prados, D. M. (15 de 11 de 2006). Plan de negocios de exportación de accesorios típicos artesanales mexicanos a Italia. Puebla, Puebla, México.

Press, H. B. (2009). Crear un plan de negocios. Estados Unidos de Norteamérica: Harvard Business Press.

University, C. M. (2006). CMMI. Capability Maturity Model Integration Version 1.2. CMMI-DEV for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing. Software Engineering Institute, USA.

Jaworski, B. J., & Rayport, J. F. (2003). E-Commerce. Estados Unidos de Norteamérica: Mc Graw Hill,.

## **Instalación y Configuración de Retail & Punto de Venta en aperturas de Tiendas Alka**

Valeria Hernández, Norma Maya, Roxana Pérez, Miriam Rosete y José Gordillo.

V. Hernández, N. Maya, R. Pérez, M. Rosete y J. Gordillo

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

This paper presents the installation and configuration project for a Retail & Sale points for the textile Optima store group, and they have presence throughout the Mexican Republic with 150 stores, and foreseen a growing expansion; promoting the products and increasing their sales. The purpose of this project is to mention how data communications were done at the stores, detailing the hardware installation, software, and communications for the expansion of the company within every branch. Each store has a Virtual private network (VPN) allowing them to communicate in a secure way to the central servers, held at the corporate VPN (Virtual Private Network), performing the interconnection of peripherals such as boxes, phone ip, scanner, printers, ticket and invoice, among others. The main reason of all this is to have up-to-date the information generated at every store on real time, as well as the information management generated by different areas of the company, largely supporting the executives group in decision-making.

## 4 Introducción

Actualmente la empresa está en continua búsqueda de oportunidades para su crecimiento y desarrollo en sus diferentes áreas, por lo cual es muy importante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ya que cuenta con un conjunto de servicios tecnológicos y de comunicación, que cuyo fin es el de controlar la información generada en sus diferentes procesos y áreas. Para facilitar la captura, conservar la información, almacenar el conocimiento, organizar y categorizar pero sobre todo para acelerar la velocidad de transferencia de la información y realizar toma de decisiones más efectivas se realiza a través del uso de Tecnologías de la Información y Comunicación. puesto que no contaba con una infraestructura de comunicaciones para llevar el control de todas las operaciones y administración de la información generada, por tal motivo se decidió implementar una infraestructura de comunicaciones, así mismo un sistema de gestión de todos los movimientos de cada tienda de forma segura y eficaz para la detección de nuevas oportunidades en el mercado, cuyo propósito fue desarrollar una herramienta tecnológica enfocada al giro comercial de la empresa.

Al igual que la mayoría de las empresas de vanguardia Grupo Textil utiliza las redes de datos para la mayoría de las transacciones cotidianas, desde sus distintos puntos de venta por medio de internet y toda la infraestructura que ello implica como son, entre otros: ruteadores, switches, teléfonos IP, servidores de distintos servicios (FTP, HTTP, DNS, DHCP), para mantener la información sobre las transacciones efectuadas día a día, actualizada y dar un mejor servicio al cliente.

El valor de la información está directamente relacionado con la utilidad que represente para los responsables de decisiones en el cumplimiento de las metas de la organización; puede medirse, por ejemplo, con base en el tiempo requerido para tomar una decisión o en el aumento de las utilidades de la compañía. Considérese el caso de un pronóstico de mercado de acuerdo con el cual la demanda de un nuevo producto será alta. Si la información de este pronóstico de mercado se toma en cuenta en el desarrollo del nuevo producto y gracias a ello la compañía obtiene utilidades adicionales por 10 000 dólares, el valor de esa información para la compañía equivaldría a esa misma cantidad menos el costo de la información.

La información valiosa también puede ser de utilidad para los administradores en su decisión de invertir o no en sistemas y tecnología de información adicionales, considerando la entrada, procesamiento, salida y retroalimentación de la información (Ralph M. Stair., 2000).

- Entrada: actividad que consiste en recopilar y capturar datos primarios.
- Procesamiento: supone la conversión o transformación de datos en salidas útiles. Esto puede implicar ejecutar cálculos, realizar comparaciones y optar acciones alternas, y el almacenamiento de datos para su uso posterior.
- Salida: Implica producir información útil, por lo general en forma de documento y/o reporte.
- Retroalimentación: Es la salida que se utiliza para efectuar cambios en actividades de entrada o procesamiento (Ralph M. Stair., 2000)

La importancia del diseño de una base de datos debe ser que una base de datos bien diseñada facilita la administración de datos y se convierten en un valioso generador de información. Una base de datos mal diseñada tiende a generar errores que probablemente conduzcan a malas decisiones; pero con el tiempo puede ser auto corregible: las organizaciones con base de datos mal diseñadas a menudo fallan porque sus gerentes no accedan la información oportuna (o incluso correcta), lo cual conduce a tratar de eliminar esta base mal diseñada (Peter Rob., 2004). Para su diseño se debe realizar a través de Modelo de Base de Datos que son un conjunto de ideas lógicas utilizadas para presentar la estructura de datos y las relaciones entre ellos dentro de la base de datos. Estos modelos se pueden agrupar en dos categorías: modelos conceptuales y modelos de ejecución.

- Modelos conceptuales se enfocan en la naturaleza lógica de la representación de datos.
- Modelo ejecución hace énfasis en como los datos están representados en la base de datos o en cómo se ejecutan las estructuras de datos para representar lo que esta modelado (Peter Rob., 2004).

Conjuntando el Modelo de Base de Datos e Internet, donde el uso del internet es la principal herramienta para la realización de transacciones comerciales ha cambiado drásticamente el papel y el alcance del mercado de las base de datos. En resumen podemos decir que las bases de datos más exitosas de la “era de internet” son aquellas que se caracterizan por su:

- Acceso a internet flexible, eficiente, seguro y fácil de utilizar, de desarrollar y de soportar.
- Interconexión sin sutura con estructuras y fuentes de datos múltiples.
- Relativa simplicidad del modelo de base de datos conceptual, para hacer el diseño y ejecución de base de datos una actividad menos tediosa en un ambiente de datos muy complejo.

- Abundancia de herramientas de diseño, ejecución de base de datos y herramientas de desarrollo de aplicaciones.
- Una poderosa interfaz gráfica GUI (Graphical User Interface) para facilitar el trabajo del DBA (Peter Rob., 2004).

Las Redes de Comunicación de Datos en donde la comunicación de datos es el movimiento de información de computadoras de un punto a otro por medio de sistemas de transmisión electrónica u óptico tales sistemas también se denominan redes de comunicación de datos. Esto contrasta con el término más amplio de telecomunicaciones, que incluye la transmisión de voz y video (imagenes y gráficos) así como datos y generalmente implica mayores distancias. En general, las redes de comunicación de datos recopilan datos de computadoras y otros dispositivos y transmiten los datos a un servidor central que es una computadora más poderosa, una minicomputadora o una mainframe, o realizan el proceso inverso, o alguna combinación de ambos. Las redes de comunicación de datos facilitan un uso más eficiente de las computadoras y mejoran el control diario de un negocio mediante un flujo de información más rápido. También ofrecen servicios de transferencia de mensajes que permiten a los usuarios “conversar” vía electrónica (chat) y comunicarse con flujo de video (Fitz Gerald Dennis., 2003).

Existen 3 componentes básicos de hardware en una red de comunicación de datos: un servidor o computadoras anfitrionas (microcomputadoras, mainframe), un cliente (microcomputadora, terminal) y un circuito (cable, modem) a través de los cuales fluyen los mensajes. Tanto el servidor como el cliente también necesitan software de red de propósito especial que les permita comunicarse. El servidor( o computadora anfitriona) almacena datos o software al que pueden acceder los clientes. En la computación cliente – servidor, varios servidores pueden trabajar conjuntamente en la red con una computadora cliente para dar soporte a una aplicación comercial.

El cliente es el dispositivo de hardware de entrada- salida en el extremo de un circuito de comunicación correspondiente al usuario. Típicamente proporcionan a los usuarios acceso a la red, los datos, y al software del servidor.

El circuito es la ruta a través de la cual viajan los mensajes.

Típicamente es un cable de cobre, aunque los cables de fibra óptica y la transmisión inalámbrica se están volviendo más comunes. Existen muchos dispositivos en el circuito que realizan funciones especiales, como concentradores, conmutadoras, enrutadores y enlaces de otras redes (gateway). Hablando de manera estricta, una red no necesita un servidor. Algunas redes están diseñadas para conectar un conjunto de computadoras similares que comparten recíprocamente sus datos y software (Fitz Gerald Dennis., 2003).

Existen muchas formas diferentes de clasificar las redes. Unas de las formas más comunes consisten en considerar el alcance geográfico de la red.

Red de área Local (LAN): es un grupo de computadoras u otros dispositivos de estación de trabajo localizados en la misma zona en general. Una LAN cubre un área pequeña claramente definida, como un piso o un área de trabajo, un edificio, o un grupo de edificios.

Red Troncal (BN): red central más grande que conecta varias LAN. Las BN normalmente se extienden a varias millas y proporcionan transmisión de datos a muy alta velocidad, comúnmente de 100 a 1000Mbps.

Red de área Metropolitana (MAN): conecta redes LAN y BN localizadas en diferentes áreas y también se conectan con redes WAN. Las MAN normalmente se extienden de 5 a 50 (tres a 30 millas).

Redes de área Extensa: conecta redes BN y WAN. La mayoría de las organizaciones no construyen sus propias WAN tendiendo cable, construyendo torres de microondas, o enviando satélites (a menos de que tenga una necesidad inusualmente intensa de transmisión de datos o requerimientos altamente especializados, como en el caso del Departamento de la Defensa de Estados Unidos) (Fitz Gerald Dennis., 2003).

Con el auge del internet ha surgido un nuevo tipo de arquitectura de la red surgen la VPN. Una red privada virtual (VPN), Virtual Private Network) proporciona el equivalente de una red privada de conmutación de paquetes sobre internet. Esto implica establecer una serie de circuitos PVC que corren sobre internet, por lo que actúa como un conjunto de circuitos dedicados sobre una red de paquetes privada (Fitz Gerald Dennis., 2003). Su arquitectura básica con una VPN, usted primeramente renta una conexión de internet con cualquier tasa de acceso y tecnología de acceso que elija para cada ubicación que desee conectar. Por ejemplo, podría un circuito T1 de una compañía operadora pública que corra desde su oficina hasta su proveedor de servicio de internet (ISP, Internet Service Provider). Usted le paga a la compañía operadora pública por el circuito y a la ISP por el acceso a internet. Luego conecta un dispositivo VPN (un enrutador o conmutador especialmente diseñado) a cada circuito de acceso a la internet para proporcionar acceso desde sus redes a la VPN. Los dispositivos VPN les permiten crear circuitos PVC denominados túneles a través de internet (Fitz Gerald Dennis., 2003). Mencionaremos tres tipos de VPN se utilizan comúnmente (Fitz Gerald Dennis., 2003):

VPN intranet: proporciona circuitos virtuales entre oficinas de la organización a través del internet.

VPN extranet: es lo mismo que una VPN intranet, excepto que la VPN conecta varias organizaciones diferentes, a menudo clientes y proveedores, a través del internet.

VPN de acceso: permite a los empleados acceder a las redes de una organización desde una ubicación remota.

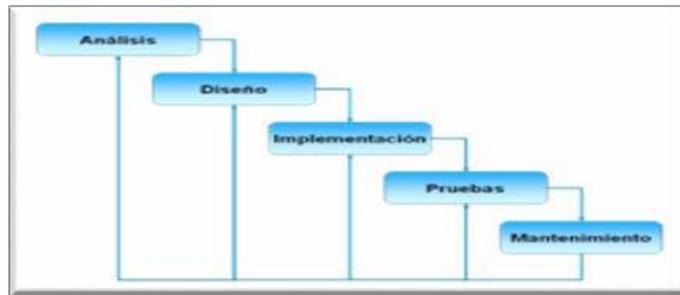
El modelo OSI está basado en una propuesta desarrollada por la ISO (Organización Internacional de Estándares) como un primer paso hacia la estandarización internacional de los protocolos utilizados en varias capas (Day & Zimmermann, 1983). Fue revisado en 1995 (Day, 1995). El modelo se llama OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) de ISO porque tiene que ver con la conexión de sistemas abiertos, es decir, sistemas que están abiertos a la comunicación con otros sistemas.

#### 4.1 Metodología de desarrollo

La metodología que se adaptó para poder llevar a cabo este proyecto, fue el modelo de cascada, aun cuando no se trata de implementación de Software se enfoca la implementación de Infraestructura y servicios de telecomunicaciones, es por ello que se decidió utilizarla.

El Modelo en cascada es el primer modelo de proceso de desarrollo de software que se publicó derivado de procesos de ingeniería de sistemas más generales (Royce, 1970). Este proceso se muestra en la figura 1. Debido a la cascada de una fase a otra, dicho modelo se conoce como modelo en cascada o como ciclo de vida del software.

**Figura 4.** Metodología en Cascada



Las principales etapas de este modelo se transforman en actividades fundamentales de desarrollo que son (Ian Sommerville., 2005).

**Análisis y definición de requerimiento.** Los servicios, restricciones y metas del sistema se definen a partir de las consultas con los usuarios. Entonces, se definen en detalle y sirven como una especificación del sistema.

**Diseño del sistema y del software.** El proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software. Establece una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identifica y describe las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones.

**Implementación y pruebas de unidades.** Durante esta etapa, el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de programa. Las pruebas de unidades implican verificar que cada una cumpla su especificación.

**Integración y prueba del sistema.** Los programas o las unidades individuales de programas se integran o prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas, el sistema software se integra al cliente.

**Funcionamiento y mantenimiento.** Por lo general (aunque no necesariamente), ésta es la fase más larga del ciclo de vida. El sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico. El mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema y resaltar los servicios del sistema una vez que se descubren nuevos requerimientos.

## 4.2 Herramientas Utilizadas

Las herramientas para el desarrollo del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Herramientas utilizadas

Herramienta	Descripción
JDA (Mercantil Managers System) fue creado por James the Astron	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es una herramienta de soluciones de planificación avanzada y experiencia de dominio en la gestión de la demanda, gestión de categorías, gestión de surtido, gestión de mercancías, precios, y gestión de promociones por lo cual nos ofrece los siguientes beneficios (JDA The supply Chain Company., 2013) Mejora la precisión de los pronósticos al aprovechar una vista sincronizada de la demanda. Los minoristas pueden elegir entre varios modelos de pronósticos y parámetros óptimos de ajuste para desarrollar las previsiones de flujo de demanda múltiples que abordan el ciclo de vida entero del producto.</li> <li>Sincroniza la planificación. Mejora la visibilidad de los planes de surtido con procesos optimizados. Los minoristas pueden cambiar la planificación y selección de productos con mayor surtido de gestión para elaborar planes que satisfagan las necesidades del consumidor y cumplir con los objetivos financieros.</li> <li>Aumenta los márgenes a través de más rentables, surtidos específicos. Habilitar a los minoristas a ejecutar comercialización precisa con la agrupación completa, la planificación del espacio y las capacidades de gestión de surtido.</li> <li>Aprovecha los mejores procesos de gestión de mercancía. Ofrece una excelente gestión de las órdenes de compra de forma precisa y en tiempo real para la gestión de inventario.</li> <li>Maneja más promociones efectivas para aumenta las ventas y las ganancias. Permite manejar precios más integrales para la ejecución de promociones para alcanzar las metas financieras.</li> </ul>
TSP (System Transactions Processor)	Aplicación que permite procesar las transacciones realizadas dentro del punto de venta a la aplicación WIN/DSS para ser analizadas por el gerente de tienda.
WIN/DSS (System Transactions Processor)	Aplicación donde se visualiza y analiza la información de tienda en general para procesarla a JDA.
Factura Electrónica	Software que se instala para contar con la aplicación que genera las facturas fiscales a los clientes y facturas fiscales de toda la venta generada al día en tienda.
Punto de Venta	Sistema compuesto por software y hardware, creado especialmente para agilizar los procesos relacionados con ventas y atención al público.
Symantec pcAnywhere	es la solución de software de acceso remoto líder del mundo. Permite administrar equipos con eficacia, resolver problemas de soporte técnico con rapidez y conectarse a dispositivos remotos de forma segura y sencilla (Symantec Corporaciones., 2013)
Internet Explorer	Es el navegador que se utiliza en todas las tiendas para el acceso a la intranet y si el gerente de tienda pueda levantar sus requerimiento a los departamentos correspondiente del corporativo
Draytek VPN Vigor 2820	El VPN Vigor 2820 proporciona una interfaz configurable WAN de segundos y apoya la política basada en el equilibrio de carga y conmutación por error de conexión de doble interfaz WAN. Permite a los usuarios acceder a internet y combinar el ancho de banda de la WAN dual para acelerar la transmisión a través de la red. Cada puerto WAN puede conectar a diferentes ISPs (Proveedores de Servicios de Internet), incluso si los ISP utilizan diferentes tecnologías para ofrecer servicios de telecomunicaciones, por ejemplo, DSL, modem por cable, etc. (Draytek de México., 2013).

### 4.3 Desarrollo

Las actividades realizadas para el proyecto fueron: configurar todos los servicios necesarios para la apertura en tienda y que las herramientas de cómputo respondieran adecuadamente al momento de operar. A continuación se enuncian:

- Servicio de internet
- Configuración de VPN
- Configuración del Servidor.
- Configuración de Cajas
- Configuración de Terminales.
- Configuración línea telefónica IP
- Configuración de Impresoras (ticket y facturas)
- Configurar servicio de Facturas Electrónicas.
- Configuración de JDA.
- Configuración de Reloj Checador.

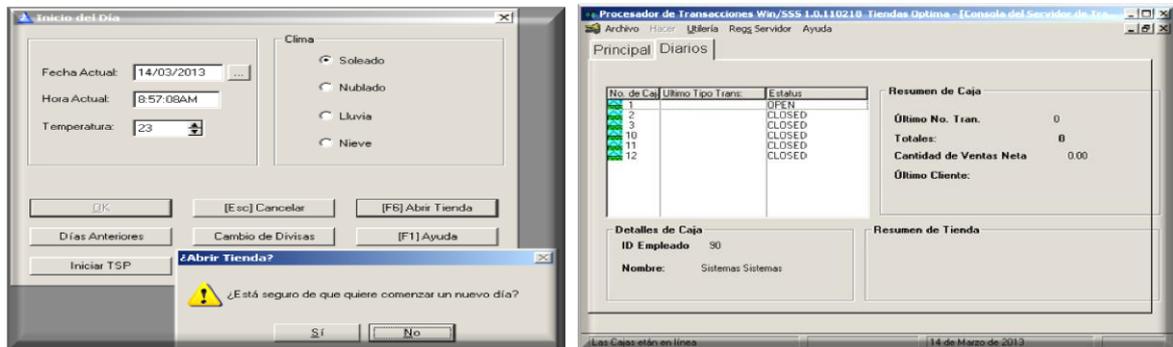
Se realizó la instalación y configuración adecuada de los elementos de la lista anterior en cada tienda nueva tienda antes de su apertura, verificando el correcto funcionamiento en cada punto de venta. Cabe mencionar que todo debe estar sincronizado, funcionando correctamente dado que cualquier falla se refleja contablemente; por lo tanto se necesita justificar y solucionar el problema, lo que implica tiempo para la solución.

### 4.4 Resultados

Al finalizar la configuración lógica, física de software y hardware en cada tienda se obtiene como resultado el buen funcionamiento del sistema, a continuación se muestra de manera resumida.

Apertura de Tienda en Servidor: La apertura se realiza en el servidor indicando la fecha en que se empieza un nuevo día de operaciones en tienda, ya que se lleva el control de operaciones (ventas) día a día. Al momento de hacer la apertura de la tienda es importante abrir el TPS (procesador de Transacciones) ya que esta aplicación es la que nos va a permitir intercambiar información entre cajas y servidor. Es importante que se mantenga abierta esta aplicación durante el día ya que puede haber pérdida de información, como se muestra en la siguiente figura.

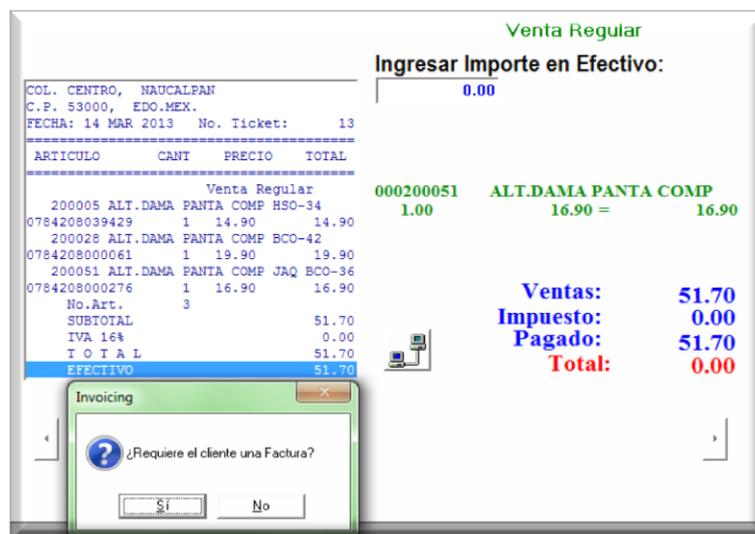
**Figura 4.1** Apertura de tienda y Apertura de TSP después de apertura de tienda



Operación En Caja (Venta): Las operaciones que se realizan en caja son las siguientes: Ventas en efectivo, crédito, vales, cheque, dólares, etc; Devoluciones, Generación de Facturas; Lectura X; Lectura Z; Cancelaciones de ventas y Otros.

En la venta es donde se genera la factura en caso de que el cliente la solicite, como se visualiza en la siguiente figura.

**Figura 4.2** Venta en caja



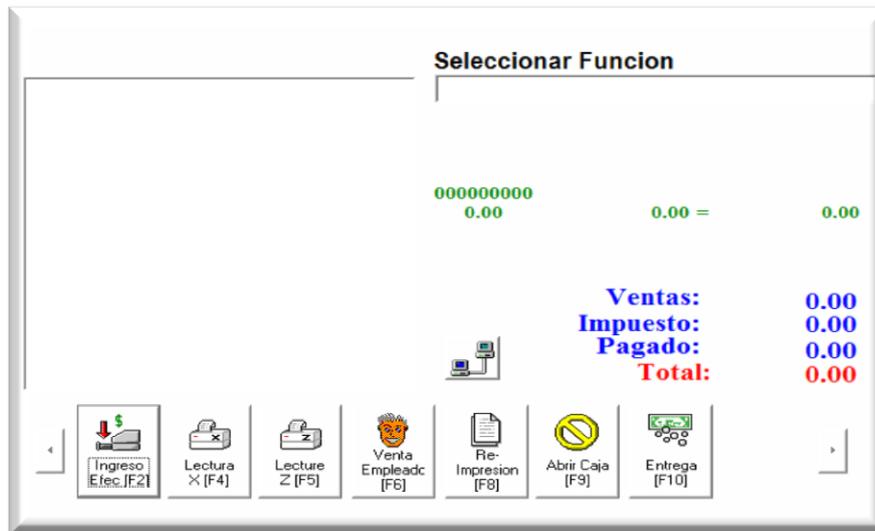
Al totalizar la venta, se genera el ticket impreso en papel en la impresora de ticket, que es proporcionado al cliente como comprobante de su compra.

Lectura x: Durante el día se realizan las lecturas X con la finalidad de realizar retiros de efectivo ya que en caja no debe haber más \$2,000.00 pesos, este comprobante es mostrado mediante un ticket impreso en papel.

Lectura z cierre de cajas: Al final del día se realiza la lectura Z para realizar el cierre en cajas, el cual nos muestra una lista de todos los movimientos en caja durante el día, este comprobante es de igual forma mostrado mediante un ticket impreso en papel. Al momento de hacer el cierre en caja mediante la lectura Z toda la información es procesada al servidor.

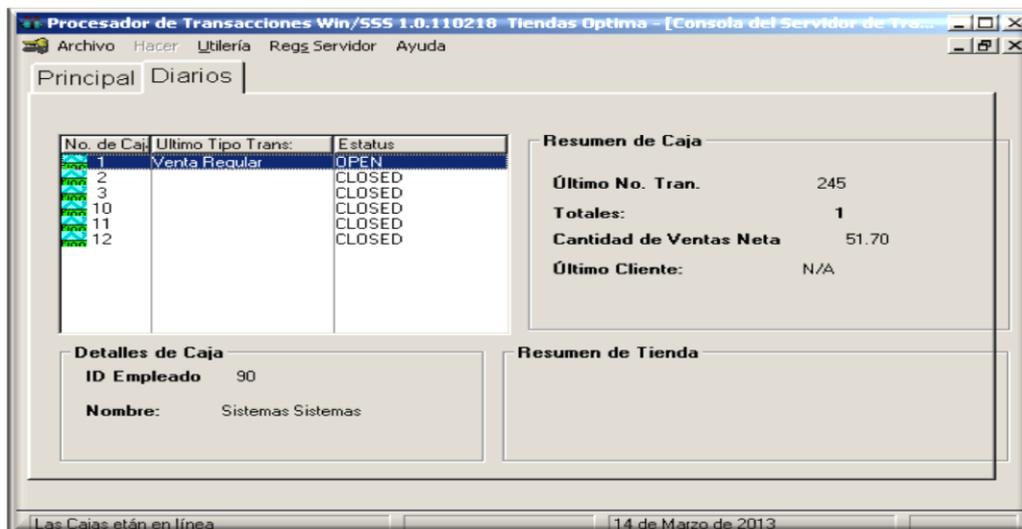
En el punto de venta en la aplicación mostrada en la figura, es donde se generan las Lecturas X y X que son funciones específicamente del gerente de tienda.

**Figura 4.3** Aplicación de punto de venta



- a) Cierre en Tienda: Al terminar operaciones, las ventas quedan registradas en el servidor mediante la aplicación TSP (Procesador de Transacciones) como se muestra en la figura.

**Figura 4.4** Aplicación de punto de venta



En el cierre de Tienda se debe realizar lo siguiente:

- Arquitectura de dinero en cajas: El arqueo de cajas, sirve para cuadrar el dinero físico contra el dinero que marca el sistema del servidor, esto con la finalidad de que no existan faltantes ni sobrantes, es decir no haya descuadres contablemente. Después de haber cuadrado el dinero de las ventas realizadas en las cajas, se debe hacer el cierre total de la

tienda, dando por terminado las operaciones del día, para enviar las ventas al servidor de JDA.

- Integración de ventas y envíos de ventas a JDA: En este cierre se realiza un repoll.exe el cual junta todas las ventas del día y genera dos archivos, posteriormente a eso se ejecuta un proceso fin de día, automáticamente para el envío de información a los servidores centrales del corporativo ejecutándose como se muestra en la figura 30.
- Generación de facturas de fin de día: También se muestra una pantalla como la figura 31 Indicándote el total de la venta para generación de la factura de fin de día, la cual contiene el total de la venta del día y es registrada automáticamente en la página de MASFACTURA, para llevar los registros de las ventas en el Servicio de Administración Tributarios (SAT).
- Mantenimiento en tienda: El sistema se queda en espera de recibir unos archivos exclusivos, por medio de una tarea programada que se ejecuta a las 2:00 am llamados pollos para el mantenimiento del catálogo de la tienda, para que al siguiente día todos los productos nuevos o promociones sean aplicados en el servidor y por ende en cajas también.
- Ventas en JDA: Al terminar todos los pasos anteriores, se debe verificar en JDA las ventas de tienda por día estén de manera correcta.

#### 4.6 Conclusiones

Concluiremos que el proyecto abarca temas de conocimiento de gran interés de forma detallada para la implementación del sistema de punto de venta realizadas durante la estadía, cabe mencionar que se obtuvieron excelentes resultados satisfactorios para la operación en tiendas como son:

- Comunicación entre tienda y corporativo.
- Ventas de una manera fácil y sofisticada
- Flujo adecuado de información en tienda.
- Flujo adecuado de información entre tienda y corporativo.
- Una fuente de inversión a corto plazo para la empresa.
- Contar con un sistema que permita realizar todas las funciones de ventas a clientes.
- Contar con un Sistema que almacena y detalla la información de tienda para aprovechar aéreas de oportunidad en el mercado.

Esto refleja los beneficios obtenidos en el control de punto de Venta de las tiendas del grupo Textil.

#### 4.7 Agradecimientos

El trabajo desarrollado fue gracias al apoyo de grupo Textil a través de proyectos de estadía de alumnos de Ingeniería en Tecnologías de la información y Comunicación.

#### 4.8 Referencias

Ralph M. Stair & George W. Reynold.(2000).Principios de Sistemas de Información. México,International Thomson Editores. Cuarta Edición. Pg. 4,7, 15, 16.

Peter Rob & Carlos Coronel. (2004). Sistemas de Bases de DatosDiseño, implementación y administración. México, International Thomson Editores. Quinta edición. Pg. 9,23,24,44, 45.

Fitz Gerald Dennis.(2003). Redes y Comunicación de Datos en los Negocios.México, Editorial Limosa; S.A de C.V. Tercera Edición.Pg 27,28,30,294, 297.

IanSommerville. (2005). Ingeniería del software.Madrid (España), Pearson Educación, S.A. Séptima Edición2005.Pg.62.

JDA The supply Chain Company. Recuperado 22 de abril de 2013, de <http://www.jda.com/industries/retail/>.

Symantec Corporaciones. Recuperado 22 de abril de 2013 de <http://www.symantec.com/es/mx/pcanywhere>

Draytek de México. Recuperado 22 de abril de 2013 de <http://www.draytek.com/user/PdInfoDetail.php?Id=31>

## **Interfaz gráfica de usuario para la detección de microcalcificaciones mediante análisis de mamografía digitalizada**

Juan Cerrato, Joel Quintanilla, José Gordillo, José Rico y José Barrón.

J. Cerrato, J. Quintanilla, J. Gordillo, J. Rico y J. Barrón.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

The graphical user interface (GUI) are all graphic elements that help to communicate with a system. The design of a GUI allow to land the central idea of a draft information technology. Today technology has become one of the largest and most useful tools to automate and facilitate processes for that reason fit into any kind of productive sectors , for example, in the health sector. The CAD systems (Systems Computer Aided Diagnosis) are the type of technology used in the health sector, in order to automate processes and improve medical decision diagnosis. One of the health problems most frequently among women is breast cancer, due to, is a reason for the intervention of technology. The process of study of many diseases is by means of image analysis. For image analysis within the information technology, there are several techniques derived for image processing such as, contrast enhancement by means of mathematical morphology and image segmentation using clustering algorithms.

## 4 Introducción

El cáncer de mama, es el tipo de cáncer más frecuente y una de las principales causas de muerte entre la población femenina a nivel mundial, registrándose 411,000 muertes por año a causa de esta enfermedad. El cáncer de mama es el crecimiento desenfrenado de células malignas en el tejido mamario. Existen dos tipos principales de cáncer de mama, el carcinoma ductal que comienza en los conductos que llevan leche desde la mama hasta el pezón y el carcinoma lobulillo que comienza en partes de las mamas, llamadas lobulillos, que producen la leche materna. Para detectar el cáncer de mama, se utilizan diferentes pruebas como la mamografía, ultrasonido mamario con transductores de alta resolución (ecografía), una prueba de receptores de estrógeno y progesterona o imágenes por resonancia magnética.

Actualmente, la mamografía es el método de cifrado más eficaz para detectar lesiones mamarias, contribuyendo al diagnóstico precoz de ésta enfermedad, ya que, si es detectada a tiempo, la probabilidad de curación es muy alta. Uno de los principales y más frecuentes hallazgos en una mamografía, son las microcalcificaciones, las cuales están consideradas como un indicador importante de cáncer de mama. Las microcalcificaciones, son pequeñas acumulaciones de calcio que aparecen generalmente como pequeños puntos brillantes en una mamografía. Entre un 30 y 50% de los casos diagnosticados como cáncer de mama a nivel mundial, ha sido a través de la detección de microcalcificaciones. Debido a esto, la mamografía es considerada actualmente como el método más efectivo para detectar lesiones mamarias que no son palpables, contribuyendo al diagnóstico precoz del cáncer de mama, generando como resultado una disminución de la tasa de mortalidad al menos entre 25% y 30% Marrocco et al. (2010).

La mamografía es una técnica utilizada para detectar cáncer de mama en una etapa temprana, con la finalidad de reducir la tasa de mortalidad debido a esta enfermedad. La exactitud del diagnóstico en la interpretación de la mamografía puede aumentar si existe una doble lectura (también llamado doble revisión), esto es, si dos radiólogos revisan cada mamografía o el mismo radiólogo realiza una doble lectura Helvie (2007). La mamografía, consiste en una exploración diagnóstica de imagen mediante rayos X de las mamas, cuyo objetivo es detectar anomalías en una etapa temprana. La imagen se forma debido a la diferente atenuación sufrida por lo rayos al atravesar los elementos que conforman la mama.

El mapa bidimensional de radiación atenuada por la mama incide sobre el receptor de imagen (la placa radiográfica en un mastógrafo convencional o el detector electrónico en un equipo digital), y en este se forma una imagen latente que se hace visible mediante un proceso químico o electrónico, de acuerdo con el equipo con que se cuenta.

Los diagnósticos asistidos por Computadora (CAD) es el uso de programas computacionales para crear representaciones gráficas de objetos físicos ya sea en segunda o tercera dimensión (2D o 3D). El CAD puede ser especializado para usos y aplicaciones específicas. En este caso son procedimientos médicos que ayudan a los doctores en la interpretación de contenidos multimedia obtenidos en pruebas a las que se ha sometido el paciente, como por ejemplo las imágenes médicas. En este caso la idea de los diagnósticos asistidos por computadora no es la de dar un diagnóstico completo a partir de la fuente, si no la de ayudar a quien se encarga de redactarlo para conseguir un diagnóstico óptimo. Estos sistemas son clasificados como críticos. Los sistemas críticos son sistemas de alto riesgo, es decir, deben ser muy exactos y precisos en su funcionamiento.

Durante los últimos años, se han desarrollado sistemas de apoyo al radiólogo basado en computadoras que, mediante diferentes técnicas, ayudan a realizar o mejorar su diagnóstico. Dependiendo del grado de ayuda proporcionado, estos sistemas se pueden dividir en dos:

- Sistemas que mejoran las condiciones de visualización de las imágenes con el objetivo de facilitar el diagnóstico del radiólogo.
- Sistemas que, a partir de una determinada información, realizan de forma automática un diagnóstico que puede actuar como una segunda opinión. Este tipo de Sistemas son conocidos como sistemas de diagnóstico asistido por computadora (CAD).

Los sistemas CAD utilizan algoritmos para reconocer patrones en datos de pacientes que indican posibles anomalías. Una parte importante de estos sistemas es la forma de manejo y presentación de resultados de acuerdo a la configuración de los mismos.

La interfaz gráfica de usuario es el conjunto de formas y métodos que posibilitan la interacción de un sistema de TI. Facilita el manejo así como la interpretación de resultados de un sistema por medio de formas gráficas e imágenes. Con formas gráficas se refiere a botones, íconos, ventanas, fuentes, etc. los cuales representan funciones, acciones e información. Su principal uso, consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación de un sistema que funciona bajo un sistema operativo de una computadora.

La interfaz gráfica nos permite reunir y automatizar el uso de las diferentes técnicas establecidas para el procesamiento de imagen tales como: mejoramiento de contraste por morfología matemática y segmentación mediante algoritmos de agrupamiento.

## **5.1 Interfaz principal**

El diseño se ha diversificado y avanzado en el medio digital, numerosas son las fuentes para la creación de interfaces. Lo que a continuación se presenta está basado en técnicas de procesamiento de imagen ya establecidas.

El desarrollo de la interfaz gráfica de usuario del sistema de asistencia de diagnóstico de microcalcificaciones, permite reunir y automatizar el uso de las técnicas de procesamiento de imagen establecidas como: mejoramiento de contraste por morfología matemática y segmentación mediante algoritmos de agrupamiento.

El diseño de la interfaz gráfica de usuario del sistema de asistencia de diagnóstico de microcalcificaciones brinda las siguientes características.

**Sencilla.** Los elementos están para apoyar, ayudar y guiar, no para confundir, evitando la saturación y colocación innecesaria de los mismos.

**Clara.** La información es localizable, es decir, está organizada de manera lógica o jerárquica.

**Predecible.** Cuenta con acciones iguales y resultados iguales.

**Flexible.** La aplicación está diseñada para poder hacer uso de su funcionalidad en diferentes plataformas (Mac, PC), al menos en las más comunes. Contiene opciones que permiten realizar el proceso de diferentes formas, generando resultados de diferente percepción con finalidad de comparación.

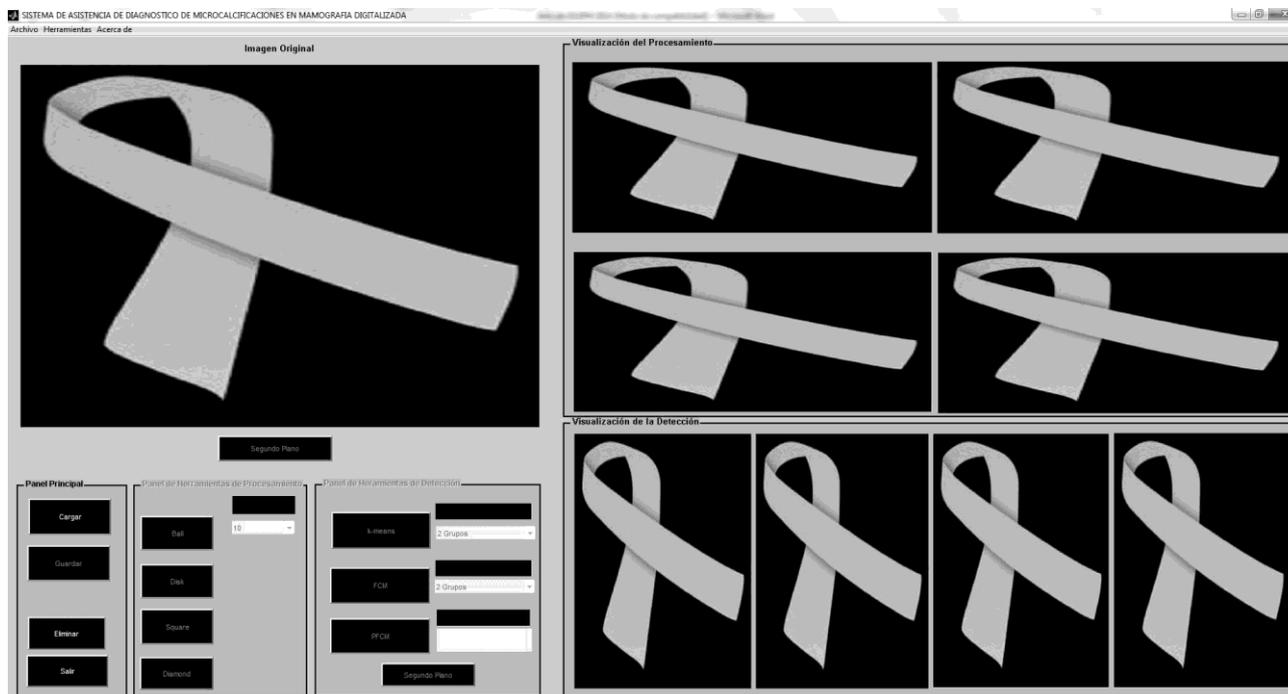
**Consistente.** Lograr una semejanza entre las secciones o capítulos. Los elementos definidos permanecen en la misma área con la misma función y con el mismo texto

**Intuitiva.** El usuario se siente seguro en el proceso de manejo en la aplicación de la funcionalidad de cada uno de los elementos con los que cuenta.

**Coherente.** Tanto texto como gráficos, colores y demás elementos utilizados corresponden al tema y objetivo que se trata.

Lo cual permite tener una perspectiva de confianza y buen manejo para brindar los mejores resultados ante la asistencia de un diagnóstico.

**Figura 5.** Diseño de interfaz gráfica de usuario.

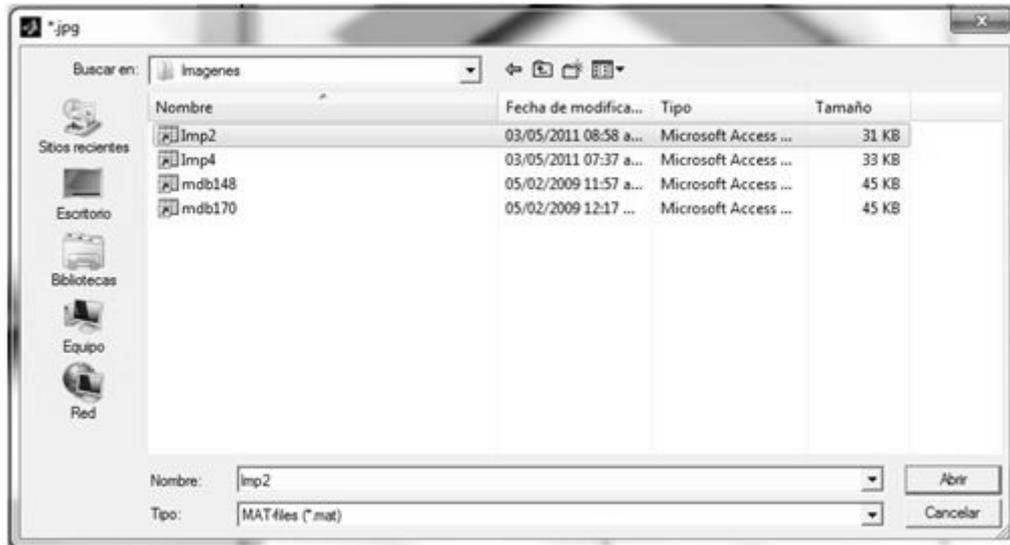


## 5.2 Panel principal

El panel principal es el contenedor de las opciones **cargar**, **guardar**, **eliminar** y **salir** de las cuales la opción cargar o selección de imagen depende el proceso de análisis.

## 5.3 Selección de imagen

De acuerdo con el sistema y la interfaz propuesta y definida, la primera etapa consiste en la selección de imágenes ROI. Las imágenes ROI permiten resaltar las partes de afectación principales de una mamografía. En la interfaz gráfica de usuario la selección de una imagen ROI se presenta por un cuadro de dialogo modal. De esta forma entra al directorio de imágenes y seleccionar la apropiada para cargarla dentro del objeto contenedor de imágenes principal.

**Figura 5.2** Cuadro de dialogo modal.

#### 5.4 Panel de herramientas de procesamiento

El panel de procesamiento contiene la herramienta de mejora de contraste (Top-Hat) con las diferentes opciones de aplicación de elemento estructurante (SE), las cuales son:

- Ball
- Disk
- Square
- Diamond

Que permiten la aplicación sobre la imagen original de una erosión seguido de una dilatación y una apertura.

**Figura 5.3** Panel de herramientas de procesamiento.



## 5.5 Mejora de Imagen

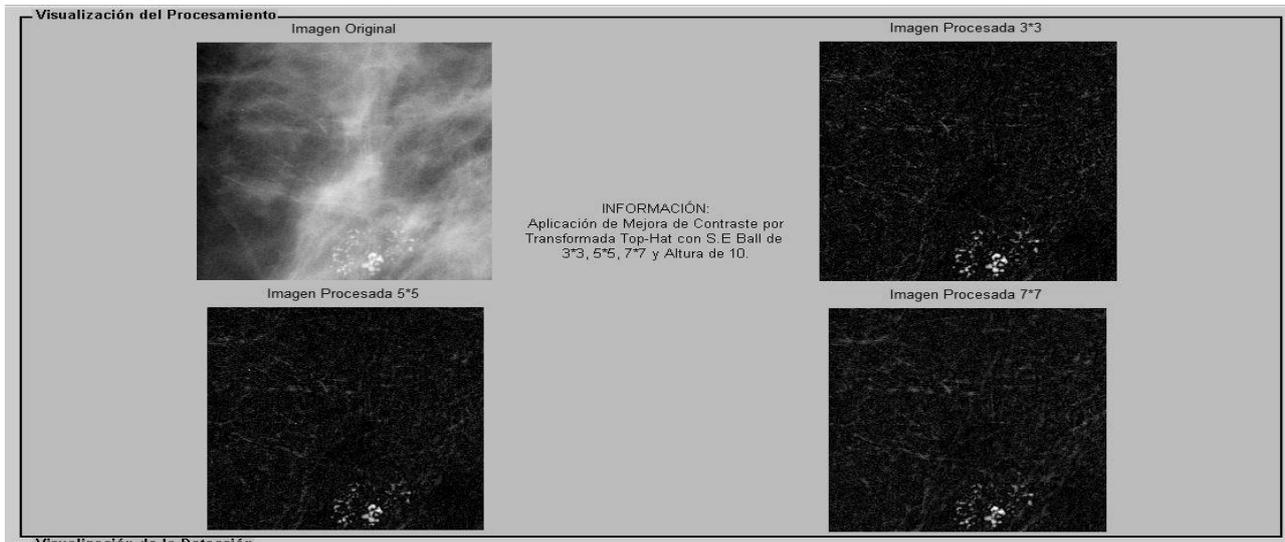
Originalmente las operaciones basadas en Morfología Matemática, fueron desarrolladas para imágenes binarias y posteriormente se extendieron a imágenes en nivel de gris encargándose de extraer, modificar y combinar los componentes de una imagen que sean útiles en la representación y descripción de una región Gonzalez & Woods (2002). Las operaciones morfológicas permiten extraer estructuras geométricas de una imagen para transformarlas o mejorarlas de acuerdo con algún objetivo predefinido. Generalmente, para esto se utiliza un operador de procesamiento conocido como: elemento de estructura o estructurante (SE). El SE es un conjunto completamente definido y que está caracterizado por su forma y tamaño, el cual, posee un punto de referencia conocido como origen. La mejora del contraste de una imagen aplicando morfología matemática se puede realizar a través de la transformada Top-Hat, la cual, fue propuesta por Meyer (1979).

La transformada Top-Hat es un tipo de filtro residual, debido a que, se compone de una diferencia de entre dos transformaciones básicas. Generalmente, para esto se utiliza un operador de procesamiento conocido como: elemento de estructura o estructurante (SE). El SE es un conjunto completamente definido y que está caracterizado por su forma y tamaño, el cual, posee un punto de referencia conocido como origen. Las técnicas de mejora de imagen generalmente se utilizan para resaltar alguna o algunas características que sean de interés en la imagen, con el objetivo de que su percepción sea más simple para el sistema visual humano o que sean más probables de detectar si se trata de un sistema de análisis de imagen automático.

Las técnicas de mejora de imagen varían dependiendo de la aplicación. Generalmente, están basadas en la manipulación de los niveles de gris, mejora de contraste, reducción de ruido, realce o reducción de bordes y contorno de objetos, así como la eliminación del fondo de la imagen. Para el caso específico de las imágenes de mamografía, estas técnicas se usan por lo general para incrementar el contraste entre las regiones que contienen píxeles correspondientes a microcalcificaciones y el tejido sano, es decir, resaltar los bordes de las microcalcificaciones.

Dentro de la interfaz gráfica de usuario, la mejora de imagen se presenta con la acción de varios objetos de opción, los cuales dentro de un objeto de agrupamiento muestran las imágenes resultantes y la información de la acción aplicada con las distintas formas de aplicación de la técnica de mejora de contraste.

**Figura 5.4** Visualización de resultados de mejora de contraste.



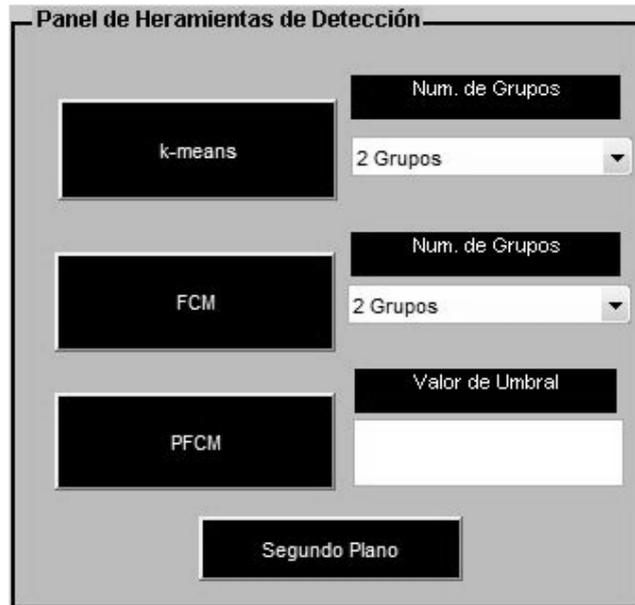
## 5.6 Panel de detección

El panel contiene las diferentes herramientas de detección de áreas sospechosas. Estas herramientas son algoritmos de agrupamiento como son:

- K-Means,
- FCM
- PFCM

Al trabajar una de las herramientas de detección, es necesario seleccionar un valor como definición del número de grupos con el que va a trabajar la herramienta o el algoritmo de detección. La definición de grupos permite a los algoritmos obtener un grupo de datos que sean lo más similar u homogéneos entre ellos y a la vez diferentes con respecto a los datos de otros grupos, con la finalidad de obtener la información de interés.

**Figura 5.5** Panel de herramientas de detección.



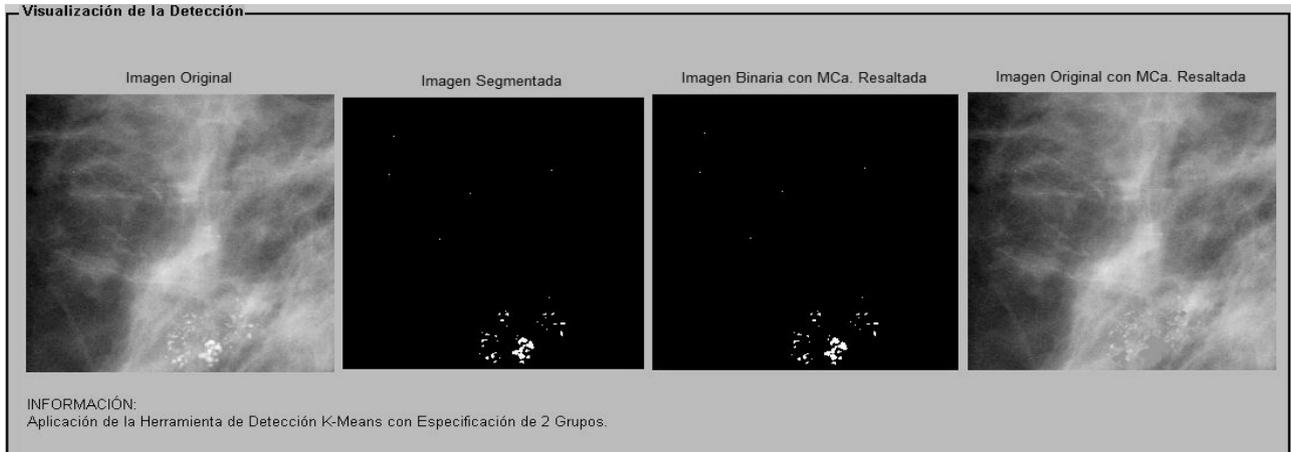
### 5.7 Detección de microcalcificaciones

El objetivo de esta etapa del sistema es encontrar grupos que correspondan a microcalcificaciones y tejido sano, respectivamente. Para realizar ésta tarea se ha utilizado una técnica de procesamiento de imagen conocida como segmentación. Para realizar la segmentación se han aplicado algoritmos de agrupamiento particionales ya que, éstos son una de las técnicas más usadas para la segmentación de imágenes basadas en regiones. El resultado del agrupamiento se puede representar a través de una imagen segmentada, donde cada píxel representa una etiqueta de los grupos en los que fue dividido el conjunto de datos, el cual, es formado por alguna o algunas de las características de similitud previamente definidas. La cual se menciona en la interfaz gráfica de usuario con la acción de varios objetos de opción, los cuales dentro de un objeto de agrupamiento muestran los resultados y la información de la acción aplicada de las diferentes técnicas de segmentación de imágenes por medio de algoritmos de agrupamiento. De esta manera hace posible un análisis comparativo e intuitivo con la finalidad de la asistencia de un buen diagnóstico.

### 5.8 k-means

Es el algoritmo particional más conocido. Su principal característica es que, realiza una partición estricta o dura de un conjunto de datos. Una vez realizado el agrupamiento, éste se representa por medio de una imagen segmentada donde los píxeles representan a las etiquetas de cada grupo. En la interfaz gráfica de usuario este proceso es representado por medio de una imagen segmentada donde los píxeles representan a las etiquetas de cada grupo. Una imagen binaria mostrando la detección de microcalcificaciones y una imagen con el realce de las microcalcificaciones detectadas sobre la imagen original.

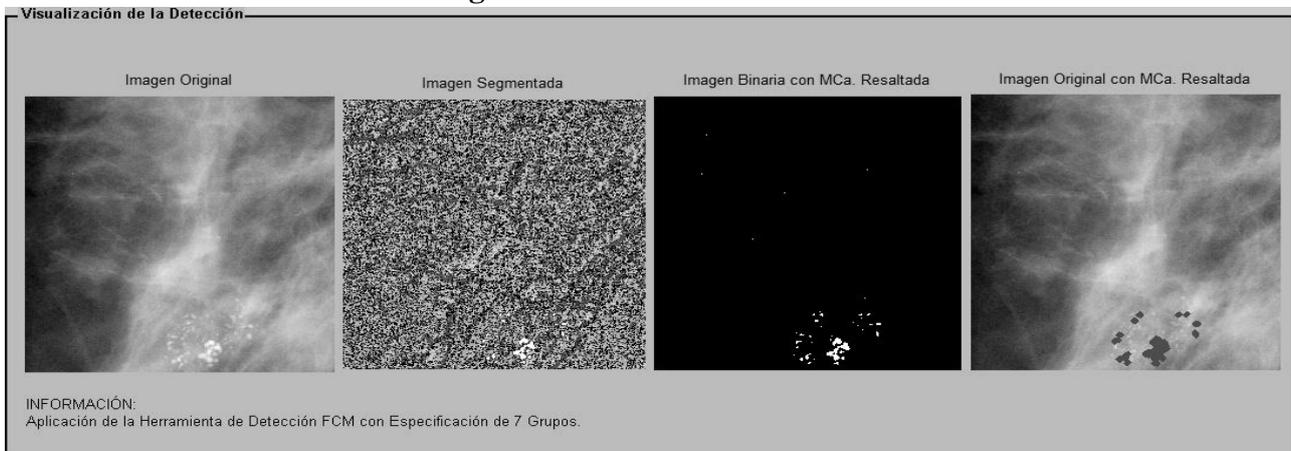
**Figura 5.6** Resultados del k-means.



## 5.9 FCM

El fuzzy c-means (FCM) al igual que el k-means, es un algoritmo de agrupamiento ampliamente utilizado en aplicaciones de segmentación de imagen. La principal diferencia y ventaja entre el k-means y el FCM es que, este último calcula un grado de pertenencia difuso de los datos respecto a cada grupo en los que se divide un conjunto de datos, lo cual, esta característica permite que un dato pertenezca a más de un grupo pero con un determinado valor de pertenencia. Una vez analizado el agrupamiento mediante el grado de pertenencia, este se representa en la interfaz gráfica de usuario por medio de una imagen segmentada donde los píxeles representan a las etiquetas de cada grupo. Una imagen binaria mostrando la detección de microcalcificaciones y una imagen con el realce de las microcalcificaciones detectadas sobre la imagen original.

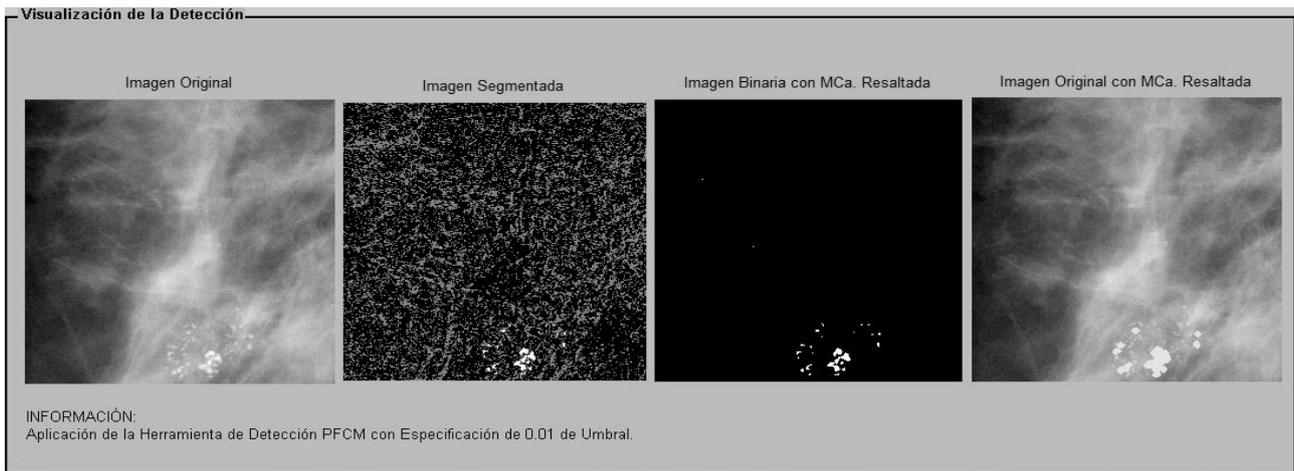
**Figura 5.7** Resultados de FCM.



### 5.10 PFCM

Uno de los más recientes algoritmos de agrupamiento particionales es el Posibilista Fuzzy c-Means (Possibilistic Fuzzy c-Means, PFCM), El PFCM es un algoritmo híbrido del FCM y el PCM, por lo cual ofrece las ventajas de ambos algoritmos. En este trabajo para realizar la detección de microcalcificaciones mediante el PFCM se aplicó una nueva técnica propuesta en Ojeda-Magaña et al. (2009) llamada sub-segmentación. Una vez analizado el agrupamiento, este se representa en la interfaz gráfica de usuario por medio de una imagen segmentada donde los píxeles representan a las etiquetas de cada grupo. Una imagen binaria mostrando la detección de microcalcificaciones y una imagen con realce de las microcalcificaciones detectadas sobre la imagen original.

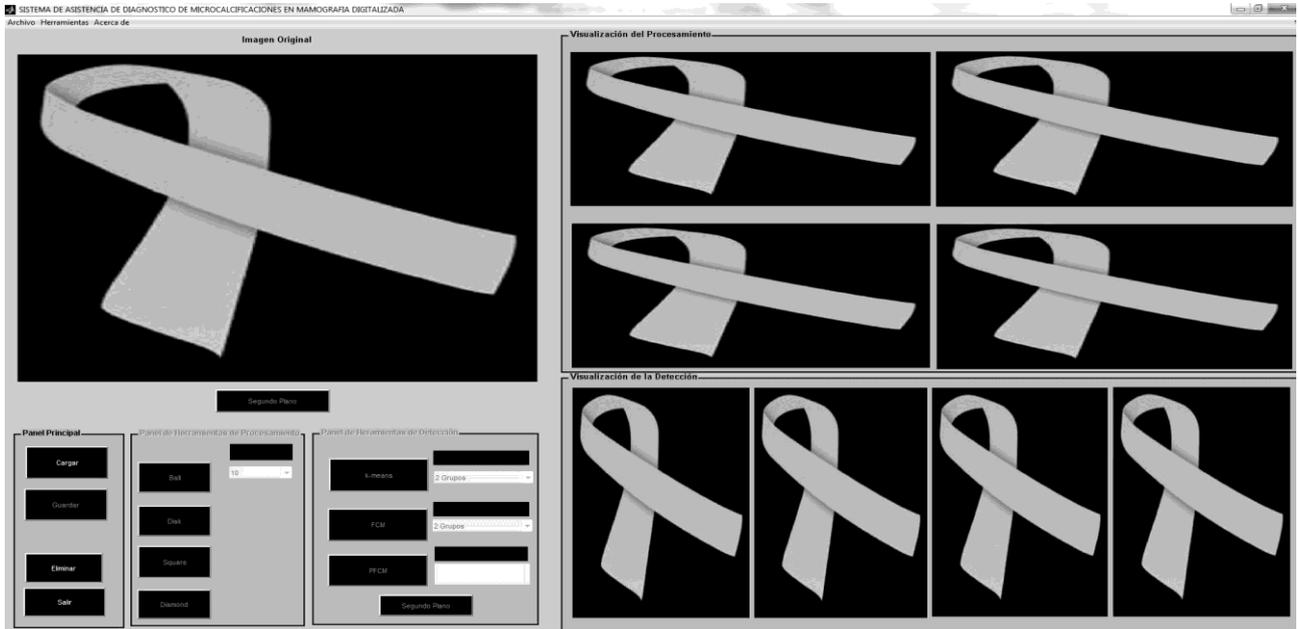
**Figura 5.8** Resultados de PFCM.



### 5.11 Resultados

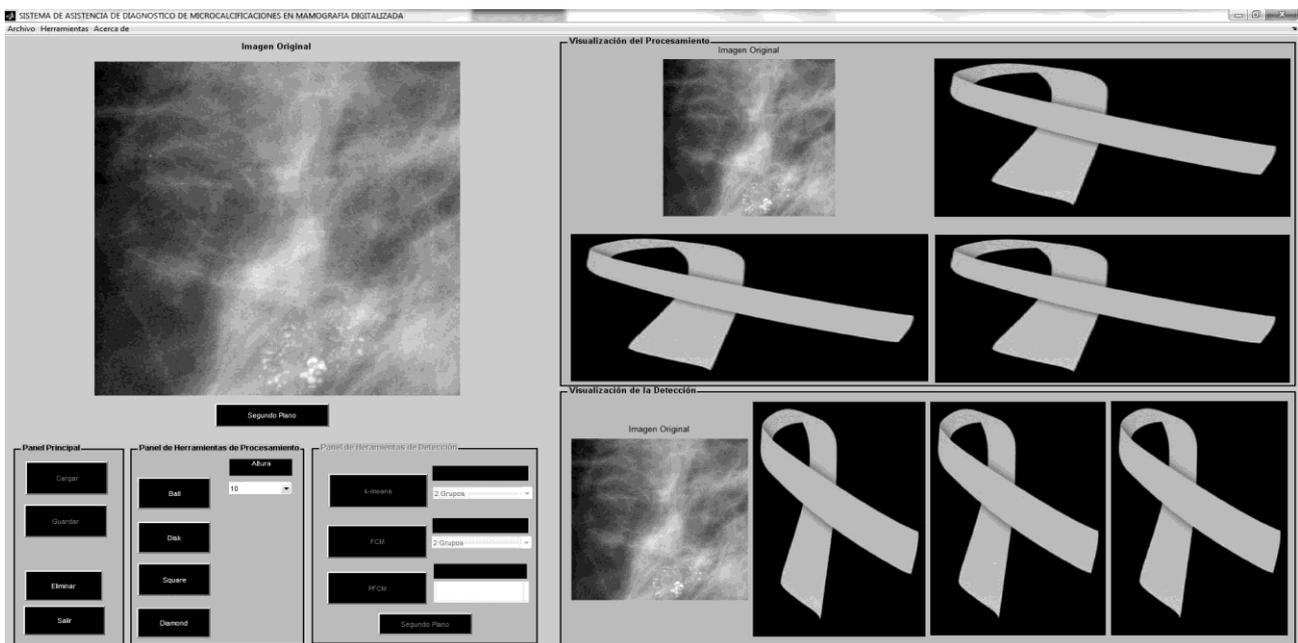
El proceso de manejo de la interfaz gráfica de usuario se realiza acorde a una secuencia del cual se muestra un previo (ejemplo) del manejo de la interfaz gráfica iniciando a partir de la ejecución de la aplicación.

**Figura 5.9** Ventana principal.



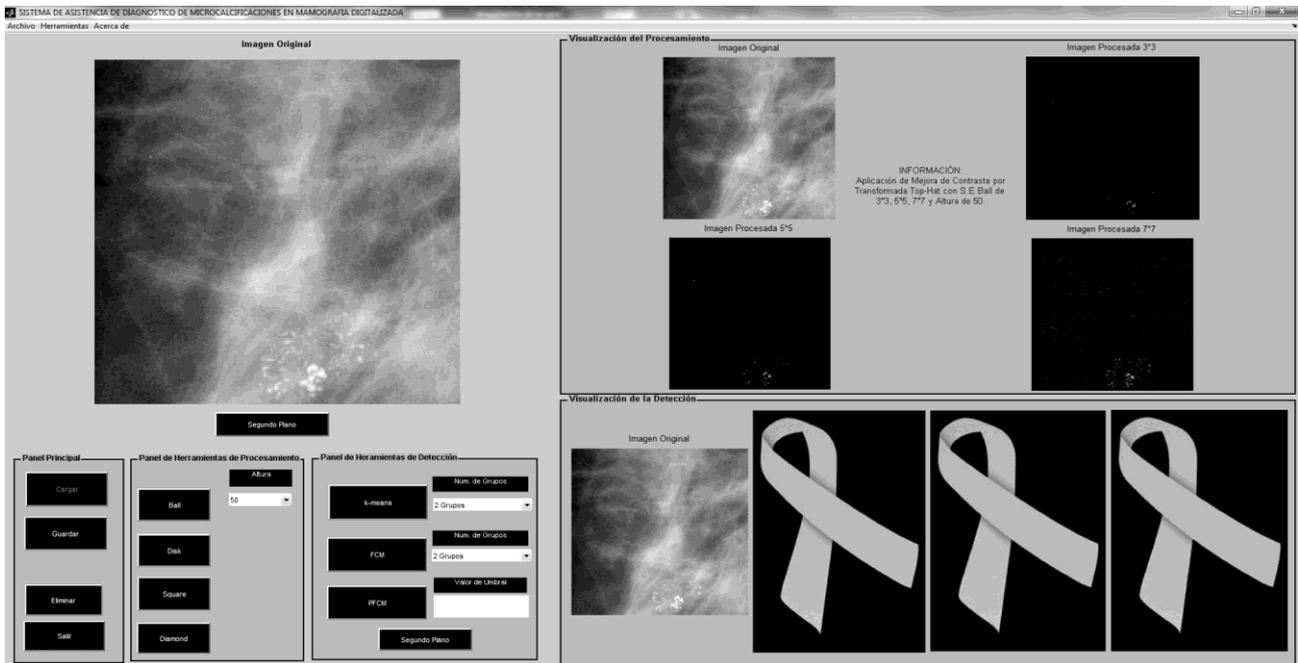
Se observa cómo se carga una imagen al contenedor principal, al panel de procesamiento y al panel de detección, como resultado de la ejecución de opción cargar dentro del panel principal.

**Figura 5.10** Resultados de la opción cargar en ventana.



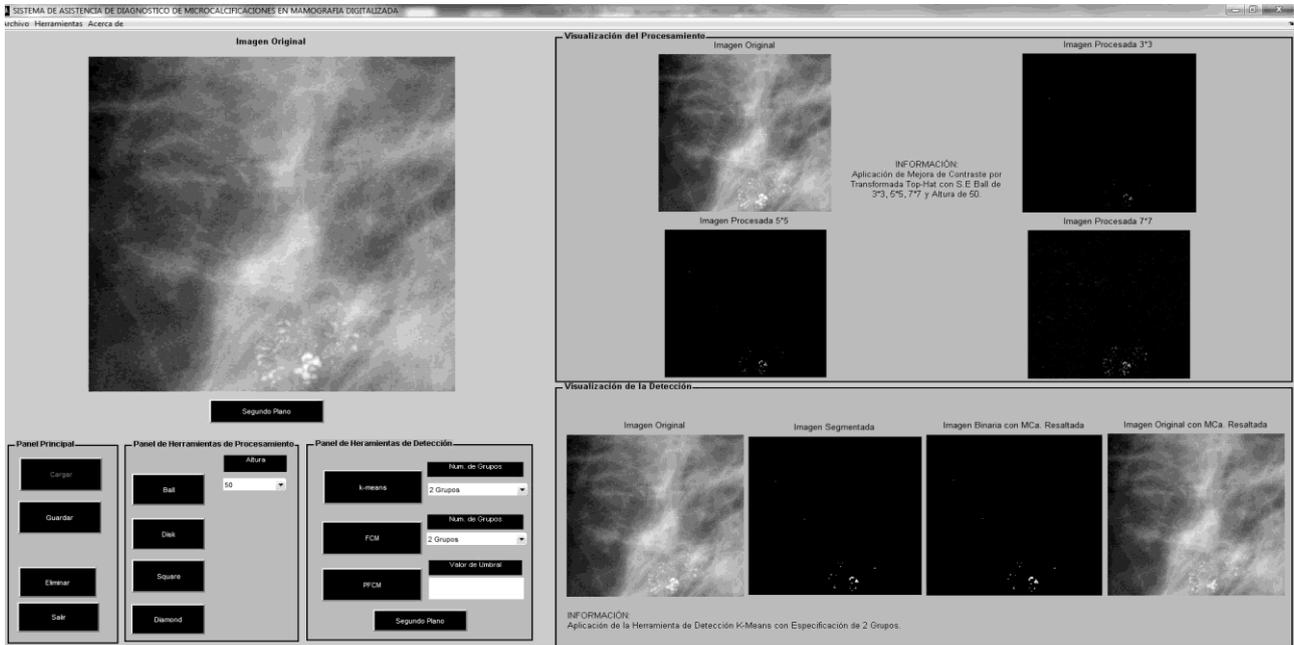
Siguiendo la secuencia cargando la imagen a procesar pasa al procesamiento de imagen obteniendo como resultado un mejoramiento de contraste. Aplicando o ejecutando una opción dentro del panel de procesamiento muestra como resultado dentro del objeto de visualización de procesamiento, tres imágenes de diferentes tamaños de aplicación reflejando una mejora en la imagen y comunicando la acción que se está aplicando.

**Figura 5.11** Resultados de mejora de imagen aplicada.



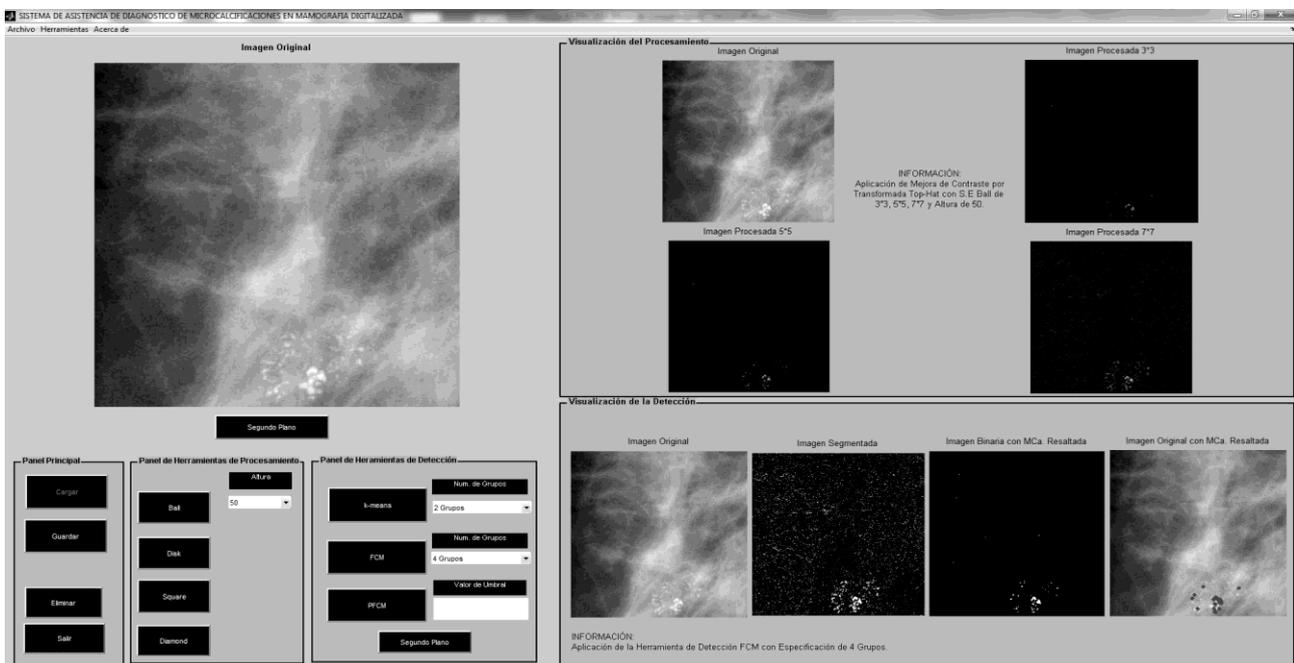
Realizada la mejora de contraste en la imagen, se somete a la última parte de la secuencia del procesamiento la detección. Aplicando las diferentes opciones dentro del panel de detección. De esta forma se aplica la opción k-means la cual muestra como resultado tres imágenes diferentes.

**Figura 5.12:** Resultados del k-means.



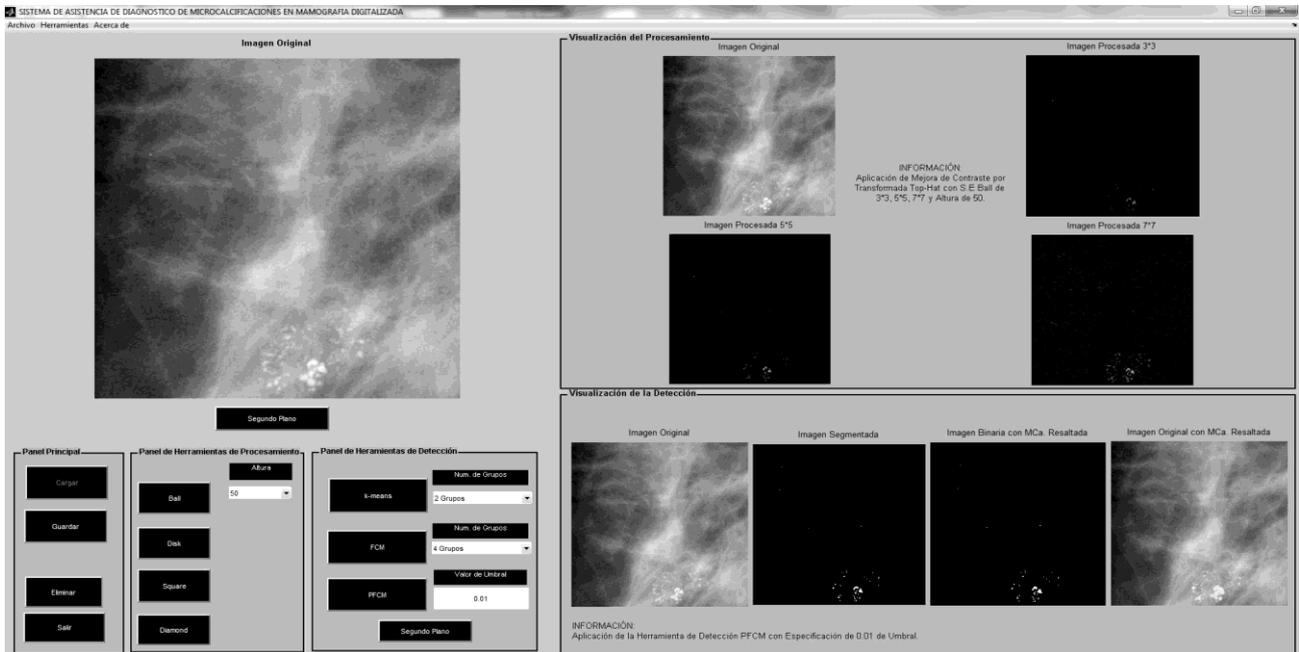
De igual forma se aplicó la opción FCM, mostrando como resultado tres imágenes diferentes.

**Figura 5.13** Resultados del FCM.



Por último se aplica la opción PFCM, mostrando tres imágenes diferentes como resultado.

**Figura 5.14** Resultados del PFCM.



## 5.12 Conclusiones

La investigación de la ciencia nos permite desarrollar nuevas ideas con la finalidad de mejorar el desarrollo de procesos que permiten cubrir necesidades de las personas, haciendo de estos procesos más oportunos, precisos, eficaces y eficientes ayudando a aminorar el esfuerzo brindado y proporcionar resultados más rápido.

El desarrollo de una interfaz gráfica de usuario acorde a la necesidad existente, permite que se adapte al usuario, tenga un buen manejo y se obtenga la mayor eficiencia y eficacia posible. La interfaz gráfica de usuario son todos los elementos gráfico que nos ayudan a comunicarnos con un sistema.

El desarrollo de la interfaz gráfica de usuario para la implementación de técnicas de análisis de imagen permite automatizar y mejorar su aplicación. Así permitiendo el enfoque de estas técnicas en distintos sectores. En este caso en específico aplicado al sector salud, permite presentar el desarrollo de una aplicación médica.

Este desarrollo hace posible la automatización de técnicas derivadas para el procesamiento de imagen tales como: mejora de contraste por morfología matemática y segmentación mediante algoritmos de agrupamiento. Enfocadas en el fin de procesar y analizar imágenes de mamografía digitalizada. Con el objetivo en la mejora de diagnósticos en la detección de microcalcificaciones logrando una detección de temprana de cáncer de mama.

### 5.13 Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el Tipo Superior (PRODEP) por el financiamiento del proyecto F-PROMEPE-38/Rev 03. SEP-23-005. A la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, al Grupo de Automatización en Señal y Comunicaciones (GASC) de la Universidad Politécnica de Madrid y al Laboratorio de Inteligencia Computacional de DICIS de la Universidad de Guanajuato por el apoyo brindado. A los alumnos Christian Bran, J. Refugio Ayala y Alvaro Ruíz.

### 5.14 Referencias

Helvie, M. (2007). Optimización de la interpretación mamográfica: doble lectura y cad (diagnóstico asistido por ordenador). *Clínicas Radiológicas de Norteamérica*, 45, 801–812.

Gonzalez, R. & Woods, R. (2002). *Digital image processing*. Prentice Hall.

Meyer, F. (1979). Iterative image transformations for an automatic screening of cervical smears. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 27, 128–135.

Marrocco, C., Molinara, M., Delia, C. & Tortorella, F. (2010). A computer-aided detection system for clustered microcalcifications. *Artificial Intelligence in Medicine*, 50, 23–32.

Ojeda-Magaña, B., Quintanilla-Domínguez, J., Ruelas, R., & Andina, D. (2009). Images sub-segmentation with the pfc clustering algorithm. In *7th IEEE International Conference on Industrial Informatics*, 499–503.

## **Modelo de procesos de calidad para el desarrollo de proyectos de software**

José Aguirre, Martín Cano, María Rodríguez y Mario Hernández.

J. Aguirre, M. Cano, M. Rodríguez y M. Hernández.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

The creation of a Quality Processes Model was proposed for the software projects development in order to provide a standardized framework for the development of software projects.

In this paper a new Quality Processes Model for the Software Projects Development is established, this model is based on national and international rules and standards: NMX-I-059-NYCE-2011, ISO29110 and tested methodologies Personal Software Process / Team Software Process (PSP/TSP).

Through the review of all the processes that make up the development of a software project from its beginning to the end, a practical and user-friendly guide is created to learn each stage of the project under development.

In the implementation stage the Quality Processes Model was applied to a real use case of software development called "CRM Beta", from there, opportunity areas were identified in the Processes Model and the solution for them is shown altogether.

Once the proposed suggestions were analyzed, and applied the proper changes, the documentation of the Quality Processes Model for the Software Projects Development to the obtained results were delivered to the ICT Principal's Office including as well the corresponding implementation in a use case.

## 6 Introducción

Hoy en día es muy importante ofrecer productos de alta calidad en un mercado mundial tan competido, donde a través de estándares, modelos y conjuntos de buenas prácticas se garantiza de forma objetiva y cuantitativa que un producto o servicio es de calidad.

El desarrollo de proyectos de software no está exento de tal comportamiento, pues en estos momentos la tecnología tiene un gran auge y la tendencia es que seguirá creciendo, por lo cual es importante diseñar y crear sistemas de software de alta calidad y excelente funcionalidad, para ello es necesario someterlos (desde su diseño hasta su entrega al cliente) a modelos, normas y estándares que certifiquen su calidad.

En la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato se cuenta con la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación, en la cual se desarrollan proyectos de software por parte de alumnos y profesores investigadores, sin contar, por el momento, con una metodología o modelo que los ayude a guiarse en el proceso de creación del mismo y que a su vez asegure que el sistema es de calidad.

Para solventar esta área de oportunidad y comprometidos con el desarrollo de la institución y el entorno se ha de llevar a cabo un proyecto en el cual se genere un modelo de procesos de calidad para el desarrollo de proyectos de software que marque la pauta y sirva de base para que se garantice que los proyectos de desarrollo de software generados en el interior de la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato sean de gran calidad y en un futuro la Universidad pueda convertirse en un centro desarrollador de software con una base innovadora que permita que proyectos posteriores puedan ser susceptibles de certificación, logrando con ello establecer un marco de trabajo para desarrollo de software de acuerdo a normas y estándares nacionales e internacionales.

## 6.1 Marco Teórico

### Modelo de Calidad

“La calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permite emitir un juicio de valor acerca de él. En este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente calidad de un objeto. Cuando se dice que algo tiene calidad, esta expresión designa entonces un juicio positivo con respecto a las características del objeto.”<sup>1</sup>

Un modelo de calidad ofrece normas y parámetros, indicando un proceso para el desarrollo de proyectos informáticos. La calidad del software es fundamental para las empresas, y su evaluación se hace pertinente para que se cumplan los propósitos que se quieren lograr con su aplicación.

### Modelado de procesos

“Un modelado brinda la oportunidad de organizar y documentar de manera gráfica la información de un proceso de TI”.<sup>2</sup>

### Procesos para el desarrollo de software

Denominado ciclo de vida, es una estructura aplicada al desarrollo de software.

Hay varios modelos a seguir cada uno con distinta manera de trabajar para el establecimiento de un proceso, se consideran un modelo de ciclo de vida en término más general que un determinado proceso para el desarrollo de software.

- Modelo de cascada.
- Modelo de espiral.
- Desarrollo iterativo e incremental.
- Desarrollo ágil.
- Codificación y corrección.

## 6.2 Descripción de la Problemática

Actualmente todos los proyectos de software que se desarrollan al interior de la universidad carecen de control o metodología base, ya que la materia de Calidad en el Desarrollo de Software, en la cual se le dan al educando bases de metodologías y modelos de calidad, se lleva hasta el quinto cuatrimestre, último del TSU y prácticamente no se ve reflejada en ninguno de los proyectos de desarrollo de software que tienen. Durante la ingeniería las materias que tienen relación directa con el desarrollo de proyectos de software son sólo Base de Datos para Aplicaciones (8° cuatrimestre), Programación de Aplicaciones e Integradora I (9° cuatrimestre) y Desarrollo de Aplicaciones WEB e Integradora II (10° cuatrimestre) y tampoco en ellas se pueden vislumbrar buenas prácticas de desarrollo de software y pareciera que se aprendieron sólo para pasar las materias en cuestión.

De tal suerte que el diseño e implementación de este modelo servirá para subsanar el que en los estudiantes no se fomenten buenas prácticas de desarrollo de software en la etapa básica de su formación y en la cual cursan más materias relacionadas con ello, lo cual pudiera causarles vicios y malas prácticas en su metodología de programar y documentación de sus proyectos pero sin forzarlos a introducirse de lleno a la implementación de normativas o metodologías que les resulten complicadas y costosas de aplicar en todos aspectos.

### **Objetivo del Proyecto**

Desarrollar un Modelo de Procesos de Calidad para el Desarrollo de Proyectos de Software que impacte a la currícula de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación tanto en el TSU como en la Ingeniería, basado en el análisis de la currícula actual y metodologías probadas, para la gestión y desarrollo de proyectos de software al interior de la universidad con la finalidad de garantizar la calidad, funcionalidad, utilidad y operatividad del software.

### **Metodología**

- Determinar procesos para la gestión del proyecto de software.
- Determinar procesos para la gestión del ciclo de vida del desarrollo de software.
- Determinar las métricas a establecer.
- Establecer la documentación a generar en cada proyecto de desarrollo de software.
- Realizar el modelo de calidad.
- Integrar a la currícula de la carrera para que los diseños al interior de la universidad tengan como base buenas prácticas de programación y documentación de los proyectos a realizar.
- Aplicar el Modelo de Procesos de Calidad para el Desarrollo de Proyectos de Software en un caso de uso real seleccionado.

### **6.3 Resultados**

Antes de aplicar el modelo de calidad en un caso práctico se realizó una encuesta a los desarrolladores del proyecto con el fin de conocer las expectativas de los mismos.

En cuanto a los formatos que se diseñaron para el modelo de calidad, los sujetos de prueba indicaron que era necesario dar instrucciones más precisas para su aplicación, por lo cual se agregó una descripción más detallada antes de cada uno.

Durante la aplicación del modelo en un caso de uso real se esperaba no tener ningún cambio en la estructura del mismo, sin embargo los sujetos de prueba identificaron algunas áreas de oportunidad, que al momento de analizarlas, efectivamente contenían errores de redacción que representaban ambigüedades las cuales fueron corregidas y presentadas nuevamente a los desarrolladores del proyecto de titulación de ingeniería al interior de la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato denominado CRM Beta y al asesor académico, los cuales dieron visto bueno a los cambios.

Así mismo se realizaron algunas mejoras a la estructura del modelo como agregar un formato para la implementación del mantenimiento al sistema desarrollado y se incluyó una plantilla para el llenado del cronograma de actividades, la cual después de analizarlo, se decidió incluir. También señalaron que el modelo no contaba con una gráfica (cuadro sinóptico) para identificar más fácilmente las etapas de desarrollo de un proyecto así como cuáles apartados son opcionales y cuáles no.

La premisa del presente modelo de procesos es facilitar al alumno la realización de proyectos de software al interior de la Universidad, aunque el proyecto original era para desarrollos exteriores, desde el inicio y hasta la conclusión del mismo pasando por todas sus etapas, con calidad y un alto sentido de coherencia entre ellas.

En un principio se tenía contemplado basar este modelo en NMX-I-059-NYCE-2011 y la ISO29110 y metodologías probadas como Procesos de Software Personales / Procesos de Software para Grupos de Trabajo (PSP/TSP), sin embargo tras un análisis se identificó que requeriría más tiempo puesto que estas normas y estándares son mucho más complejos de entender para los alumnos que utilizarán este modelo y por falta de recursos en el momento debido, aunado a la revisión de proyectos anteriores desarrollados en esta Universidad, los cuales no hacían referencia a ninguna de ellas.

Atendiendo a lo anterior y con el propósito de brindar una guía práctica y fácil de utilizar se entregó el modelo de procesos y se dio por terminado el desarrollo del mismo.

## **6.4 Guía rápida del Modelo de Procesos de Calidad para el Desarrollo de Proyectos de Software**

### **Definición de proyecto y actividades**

- Definir proyecto.
- Asignar proyecto.
- Definir actividades.
- Metodología.
- Roles y Actividades.

## Planeación

- Alcance y limitantes del proyecto.
- Definir objetivos del proyecto.
- Marco teórico.
- Antecedentes.
- Levantamiento de requisitos.

## Desarrollo

- Solicitud, cotizaciones y compras de recursos materiales y recursos humanos (en caso de ser requerido).
- Solicitud de personal.
- Solicitud de compras.
- Cotizaciones y compras de recursos materiales.
- Solicitud de cotizaciones.
- Cronograma de actividades.
- Calendario de hitos y entregas.
- Asignación definitiva de actividades (*opcional*).
- Elaborar contrato (*opcional*).
- Elaboración de diagramas (*en caso de ser requeridos*).
- Diagrama de flujo.
- Diagrama entidad relación.
- Diccionario de datos.
- Codificación de aplicación y base de datos.
  - Aplicación.
  - Base de datos.

- Pruebas.
  - Caja blanca
  - Caja negra.
  - PSP.
  - Formato de detección de errores.

### **Implementación**

- Pruebas físicas.
- Manual de usuario.
- Mejora continua.
- Capacitación a usuario final (en caso de ser requerido).
- Plan de mantenimiento (en caso de ser requerido).

### **Cierre del proyecto**

- Reporte de resultados.
- Organizar y salvar documentación.
- Cerrar, presentar y entregar proyecto.

## **6.5 Agradecimientos**

Agradecemos a PROMEP por el apoyo brindado, ya que sin él no hubiese sido posible la realización de este proyecto.

## **6.6 Conclusión**

A la luz de los resultados obtenidos, se puede concluir que el modelo de procesos de calidad para el desarrollo de proyectos de software TIC-UTSOE realmente cumple con los objetivos planteados. A partir del caso de uso se pudo constatar que el modelo presentaba algunas fallas, las cuales fueron solventadas en su totalidad, para brindar a los alumnos una guía realmente útil, práctica y fácil de implementar en cualquier proyecto que desarrollen, ya sea pequeño, grande, sencillo o robusto.

El modelo de procesos debe llevarse a la par con las materias relacionadas con el desarrollo de proyectos de software; es imprescindible la orientación y el apoyo del profesor de asignatura para que guíe correctamente a los alumnos en la implementación de este modelo e infunda en ellos un espíritu de organización y buenas prácticas.

A sabiendas de que cualquier producto es susceptible de mejora, este modelo de calidad no es la excepción, por lo cual se exhorta a los alumnos, P.A. y P.T.C. a que aporten ideas innovadoras en aras de fortalecer el presente modelo y con ello perfeccionar los procesos para el desarrollo de cualquier proyecto de software y asimismo inculcar a los alumnos un verdadero sentido de organización que los ayude a dar un sello de distinción en cada proyecto que realicen durante su estancia en esta casa de estudios.

## 6.7 Bibliografía

Gutiérrez, M. (2010). *Administración para la calidad*. México, D.F.: Limusa Noriega Editores.

Noriega Giral, L. E. (1980). *Modelado de procesos del software*. Iztacala México: Limusa Noriega Editores.

Ackoff, Rushell, Lincoln. (1992). *Un concepto de planeación de empresas*. Iztacala, México: Limusa-Willey.

Martyn, A. O. (2005). *Business Process Management: A Rigorous Approach*. Tampa, EE.UU.: Meghan-Kiffer Press.

Martyn, A. O. (1995). *Business Processes: Modelling and Analysis for ReEngineering and Improvement*. West Sussex, Reino Unido: Wiley.

Mathias, W. (2007). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. Postdam, Alemania: Springer.

Stephen, R. S. (2005). *Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España.

## **Recuperación de contenidos visuales en imágenes médicas**

María Cortina

M. Cortina

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

The use of medical imaging in the diagnosis of diseases is a common practice by which you can diagnose and detect conditions that would otherwise be impossible. The increasing capabilities of computers and advances in acquisition techniques medical imaging has allowed hospitals and health centers, have today with digital databases of different ailments. These databases must be labeled and classified, so they can be consulted by specialists when needed. The search for efficient methods of consultation has led the scientific community to implement recovery techniques visual information, which allow you to tag, sort and view images automatically. The aim of this paper is to present a review of the recovery systems implemented visual contents used for medical images

## 7 Introducción

El aumento de las capacidades de los ordenadores y los avances en las técnicas de adquisición de imagen médica ha permitido que hospitales y centros de salud, cuenten hoy en día con bases de datos digitales. Las bases de datos digitales presentan una serie de ventajas frente a las guardadas en papel. Estas ventajas son, la mejora de información pictórica para la posterior interpretación humana y una gran capacidad de almacenamiento en espacio físico reducido.

El proceso de clasificación y etiquetados típicamente es realizado por un especialista. El especialista etiqueta mediante texto cada una de las imágenes, siendo una tarea tediosa, que proporciona resultados imprecisos y subjetivos, además, existen características visuales que son imposibles de describir en lenguaje natural. Otro problema de la consulta basada en texto es el idioma, ya que la imagen buscada podría estar etiquetada en otro idioma. Al aumentar la cantidad de imágenes esta práctica se ha vuelto más complicada y costosa. Se vio entonces la necesidad de implementar técnicas que hicieran más eficiente la clasificación, el almacenamiento y la consulta de las imágenes médicas.

Para superar las limitaciones de los sistemas de búsquedas por texto la comunidad científica ha implementado sistemas de recuperación de información visual, que no necesitan un etiquetado previo. Estos sistemas no necesitan la descripción de la imagen, se basan características visuales que se extraen a partir de la imagen de manera automática. Estos sistemas se denominan como sistemas de recuperación de imágenes basada en contenidos (CBIR de sus siglas en inglés Content Based Image Retrieval) y pueden ser usados independientemente o como complemento de los sistemas de búsqueda por texto.

En objetivo de este artículo es realizar una revisión de los sistemas CBIR usados en aplicaciones médicas. En la sección II se introduce la estructura general de un sistema CBIR. La sección III, mencionan las diferentes técnicas de extracción de características y criterios de similitud utilizados en aplicaciones médicas. En la última sección se dan las conclusiones de este trabajo.

## 7.1 Recuperación de Imágenes Basado en Contenidos.

La recuperación de imágenes es una de las áreas de investigación más prolíficas, existiendo gran cantidad de publicaciones desde la década de 1970, involucrando diferentes áreas de conocimiento como la gestión de bases de datos, procesamiento de señal, reconocimiento de patrones, la visión por computador. La comunidad científica ha estudiado la recuperación de las imágenes desde dos paradigmas distintos: la recuperación basada en texto y la recuperación basada en contenido [Rui1999].

La recuperación basada en texto requiere una etapa previa de categorización de las imágenes, durante la cual se agrega texto que describe la imagen. Este paradigma tiene problemas de escalabilidad, ya que requiere una gran cantidad de tiempo y esfuerzo para realizar anotaciones manuales. Además existen imprecisiones asociadas a la subjetividad humana, esto es, el contenido de una misma imagen puede ser percibido y descrito de manera distinta por dos personas, generando anotaciones imprecisas que hagan imposible recuperar la imagen.

Hasta finales de la década de los 80 la recuperación por texto era el paradigma elegido para la recuperación de imágenes [Chang1979, Chang1980], al aumentar el tamaño de las colecciones de imágenes, la recuperación por texto fue volviéndose más complicada e ineficiente, dando paso a la recuperación basada en contenidos a inicios de la década de los 90.

En la recuperación basada en contenidos busca superar las dificultades que presenta la recuperación por texto. En lugar de realizar anotaciones manuales, las imágenes son recuperadas analizando los contenidos reales de la imagen. El término contenido se refiere a colores, forma, textura o cualquier información que se derive de la propia imagen. Este tipo de recuperación permite eliminar la subjetividad humana que implicaba la recuperación por texto.

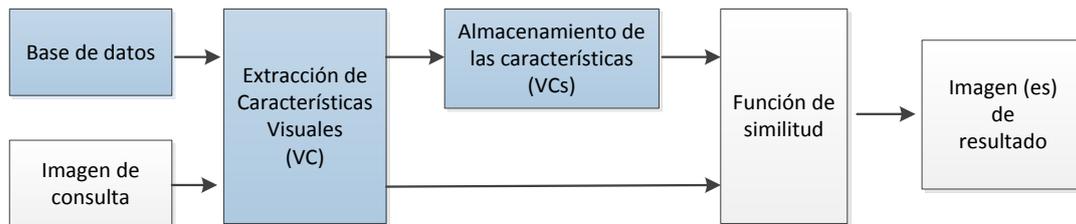
Un sistema CBIR realiza la consulta-mediante-ejemplo, donde se presenta al sistema una imagen que contenga las características visuales que se desea buscar. Los componentes principales de un sistema CBIR son: la extracción de características y la evaluación de similitudes [Akgül2011].

En la extracción de características se encarga de representar la información visual contenida en los píxeles de forma numérica. Estas representaciones se diseñadas para codificar las propiedades/descriptores de color y textura de la imagen, la disposición espacial de los objetos y características de las formas presentes en la imagen. Por otro lado, las características pueden ser globales o locales. Las características globales pueden referirse al color o textura de la imagen completa. Las características locales están definidas en áreas específicas y requieren que la imagen sea segmentada en regiones.

La evaluación de similitudes, es la comparación mediante análisis matemático de los descriptores de la imagen de búsqueda y las imágenes en la base de datos. Internamente los sistemas CBIR ordenan decrecientemente las imágenes de acuerdo a su similitud, proporcionando al usuario la imagen(es) que satisfacen la búsqueda.

La figura 1 muestra el diagrama general de un sistema CBIR. Cuando el usuario realiza una búsqueda, el sistema extrae características de los elementos presentes en las imágenes (forma, tamaño, localización) y las convierte internamente en Vectores de Características (VC), que son comparados con los VC almacenados (evaluación de similitud) y finalmente la imagen(es) más similar es presentada al usuario como respuesta a su consulta. Para mejorar los resultados de consulta, algunos sistemas CBIR incorporan una retroalimentación [Saroj2012].

**Figura 7.** Diagrama de un sistema CBIR.



En el ámbito de los sistemas CBIR es difícil comparar dos sistemas de recuperación. La evaluación de los sistemas CBIR se realiza mediante métricas que describen la cantidad de aciertos en cada búsqueda, como por ejemplo: precisión, recall.

$$\text{Precisión} = \frac{\text{Núm. de objetos relevantes recuperados}}{\text{Núm. objetos recuperados}} \quad (1)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{Núm. de objetos relevantes recuperados}}{\text{Núm. de objetos relevantes}} \quad (2)$$

Algunos de los sistemas CBIR para imágenes de propósito general conocidos son: QBIC[Faloutsos1994, Flickner1995], VIR Image Engine [Gupta1997], CANDID [Kelly1994], NETRA [Ma1997], Photobook [Picard1993], VisualSEEk [Smith1996], WBIIS [Wang1998], Blobworld [Carson1999], Excalibur que posteriormente se convertiría en RetrievalWare [Papad], ARTISAN, iMATCH [Talbar2009], QuickLook, GIFT, entre otros.

## 7.2 Recuperación de imágenes médicas

Los sistemas CBIR han sido exitosamente utilizados en diferentes campos (bibliotecas digitales, identificación de caras, compras en línea, identificación de huellas, etc.), lo que llevo a la comunidad científica a investigar e implementar estos sistemas en aplicaciones médicas [Shyu1999, Antani2004]. Miles de imágenes médicas se guardan en bases de datos todos los días, la necesidad de algoritmos eficientes, capaces de manejar este tipo de datos de manera no supervisada es cada vez mayor.

El objetivo de los sistemas de información médica es entregar la información adecuada en el momento que se necesita, con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos de atención. Esta meta se consigue buscando el nombre del paciente o algún identificador definido para ello (estándar DICOM). La toma de decisiones para el diagnostico del padecimiento puede verse enriquecida mediante el uso de imágenes de la misma modalidad, de la misma región anatómica o del mismo padecimiento [Güld2002]. Estos sistemas se han desarrollado principalmente para el uso en los sistemas de comunicación y archivo de imágenes (PACS), la gestión de bases de datos de salud, el diagnóstico asistido por ordenador, la investigación médica, la educación y la formación [Pourg2008, Darsana2014].

La aplicación de los sistemas CBIR en técnicas de apoyo a la decisión clínica, como el razonamiento basado en casos o basados en evidencia médica es un campo abierto que puede apoyar el diagnostico de algunos padecimientos [Bui2002, Boisse2003].

Es posible que los sistemas de visión por ordenador no sean capaces de sustituir los métodos basados en texto, pero son una buena opción para complementar búsquedas en función de las características de visuales. Por esta razón se han propuesto sistemas híbridos que permiten hacer búsquedas por texto y/o por contenidos visuales [Müller2004, Long2009].

En la literatura se encuentran propuesta de sistemas CBIR para diferentes tipos de imágenes médica, como: mamografías [Wei2006, Koodi2007], tomografía computarizada [Shyu1999, Gletsos2003, Wang2012, Darsana2014], rayo X [Antani2004, Pourg2008,], ultrasonido [Schlomo2006], resonancia magnética [Ramamurthy2012], dermatología [Bunte2011], oftalmología [Obero2013].

Los sistemas CBIR para aplicaciones médicas tienen la misma estructura que un sistema de aplicación general (ver Figura 1), siendo parte fundamental la extracción de las características visuales y la evaluación de las similitudes.

## Características Visuales

**Color.** Es una de las características más ampliamente usadas en la recuperación de imágenes, debido a que el sistema de visión humana es más sensible a la información de color [Faloutsos1994, Müller2004, Talbar2009]. En el campo médico, la verdadera caracterización basada en color es aplicable sólo cuando se utilizan fotografías en color para el diagnóstico, tales como en oftalmología, patología, y dermatología, o cuando el color se utiliza para escalar las velocidades de flujo o escalas de intensidad como en cardiología nuclear [Bunte2011, Obero2013]. Sin embargo para la mayoría de imágenes médicas, las características de color no serán útiles en la recuperación de la imagen ya que muchas de ellas son en escala de gris (rayo-x, tomografía computarizada, ultrasonido).

**Espacio de color.** Los autores mencionan la importancia de elegir el espacio de color adecuado dependiendo del tipo de imagen que se desea recuperar y de los objetos que nos interesen en la imagen. El espacio RGB se utiliza rara vez para la búsqueda y consulta de imágenes médicas, debido a que no corresponde con percepción humana. Los espacios utilizados en imágenes médicas son: HSV (Hue - tono, Saturation - Saturación, Value -valor), nRGB, XYZ, CIE Lab, LUV, LCH, TSL, YrCrCb. La elección adecuada del espacio de color mejora el desempeño de los sistemas CBIR [Bunte2011].

**Momentos de color.** Los momentos de color fueron utilizados con éxito en muchos sistemas de recuperación [Faloutsos1994, Flickner1995], permitiendo representar la información de la distribución del color en la imagen. Los momentos de color son: (i) primer orden, captura la media del color, (ii) Segundo orden, captura la desviación estándar, (iii) tercer orden, captura la simetría [Nandagopalan2008]. Los momentos de color se extraen en cada uno de los planos del espacio de color, siendo útiles en aplicaciones donde las imágenes médicas están en escala de gris [Darsana2014].

**Histograma.** La representación de la característica de color/monocromática puede realizarse mediante el histograma (locales o globales), debido a su sencillez y eficiencia computacional. El histograma es robusto cuando la imagen sufre translaciones o rotaciones y solo cuando ocurren pequeñas variaciones de escala. El histograma no describe la posición espacial de los píxeles, por esta razón en algunas aplicaciones los autores dividen la imagen en bloques y calculan el histograma para cada bloque.

**Textura.** La textura puede definirse como el atributo que representa la disposición espacial de los niveles de gris de los píxeles en una región. En el ámbito médico, los descriptores de textura son especialmente importantes, ya que pueden reflejar los detalles finos contenidos en una estructura de imagen como por ejemplo: quistes y nódulos sólidos que general tienen características uniformes de densidad interna o lesiones más complejas tienen características heterogéneas [Akgül2011].

Los diferentes métodos de extracción de texturas pueden extraer información importante que no es fácilmente visible para el humano. Hay dos tipos básicos de descriptores de texturas: modelos estadísticos y modelos basados en transformaciones [Ranjidha2013]. Los primeros explotan la dependencia espacial de los niveles de gris, como: la matriz de co-ocurrencia, los descriptores Haralick (contraste, energía, entropía, homogeneidad, etc.), los fractales, características Tamura [Wei2006, Schlomo2006, Ramamurthy2012, Wang2012]. El segundo tipo se basa en la frecuencia espacial y el dominio transformado para representar la textura, en aplicaciones médicas se han aplicado, los filtros de Gabor [Lam2007], la transformada Wavelet [Youssi2010], la transformada de Fourier [Nandagopalan2008], los campos aleatorios de Markov. La información de la textura GCM, para la recuperación de imágenes de micro-calcificaciones [Wei2006] En Obero et al. [Obero2013] utilizan imágenes en escala de gris para recuperar imágenes de retinopatía.

**Forma.** La información de la forma es uno de los factores que puede describir una enfermedad determinada / o lesión y permitir la comprensión de su evolución. En [Xiaoning2010] se menciona que la forma de los órganos suelen ser indicativos de anomalías y padecimientos, por lo que las consultas por similitud de forma son importantes en las bases de datos de imágenes médicas. En [Ranjidha2013], los autores muestran que es posible recuperar imágenes de diferentes órganos (pulmones, hígado, riñones, cerebro, etc.), mediante su forma (bordes).

Existen dos tipos de enfoques utilizados en la representación de la forma. El primero basado en contorno, que consideran la información de los límites de los objetos. El segundo basado en regiones, que considera todos los píxeles dentro de una región delimitada.

El método basado en la forma del contorno puede ser representado por momentos invariantes de Fourier [Youssi2010], código de cadena, la excentricidad, la firma de la forma.

La mayoría de los sistemas CBIR médicos actuales no explotan todo el potencial de la información de la forma, generalmente utilizan texturas para describir la forma de manera global [Akgül2011]. El problema de la segmentación puede ser visto como el principal obstáculo hacia el uso de métodos más elaborados para el análisis de la forma. En las imágenes médicas los objetos de interés, tales como las estructuras anatómicas o lesiones están incrustadas en fondos complejos y arbitrarios, en cuyo caso la segmentación robusta y automática es desafío.

**Segmentación.** La segmentación es un paso muy importante en los sistemas CBIR que describen el contenido de la imagen a través de regiones de interés [Bunte2011]. El objetivo es identificar regiones u objetos semánticamente significativos.

En la bibliografía se encuentran varios métodos de recuperación que utilizan segmentación manual para mejorar la recuperación, sin embargo a pesar de sus ventajas, la segmentación manual es una tarea tediosa y limita el uso de los sistemas CBIR [Gletsos2003, Antani2004, Xiaoning2010]. Esto ha llevado al desarrollo de métodos semiautomáticos y automáticos que permitan extraer las regiones de interés.

En los métodos semiautomáticos, el usuario proporciona una segmentación inicial, que marca los límites. La segmentación es iterativamente y el usuario puede intervenir entre las interacciones para corregir los límites si se alejan de la solución deseada. Los métodos de segmentación automáticos [Koodi2007]

### **Selección de características.**

Un conjunto de características de alta dimensión, puede aumentar la complejidad y el costo computacional de los sistemas CBIR. Para reducir la dimensión de un conjunto de características se ha utilizado el análisis de componentes principales (PCA –Principal Component Analysis), esto permite eliminar datos redundantes, representando mejor la información esencial [Wei2006].

Es necesario tener en cuenta que existe un compromiso entre la reducción de la dimensión y la integridad de la información extraída. La reducción del conjunto de características, puede aumentar la velocidad de recuperación, pero información importante puede ser perdida en el proceso

### **Función de similitud.**

Uno de los mayores retos en cualquier sistema CBIR es cómo definir una medida adecuada para apreciar la similitud que se utilizará para la indexación de la base de datos y / o clasificación basada en la similitud de las imágenes recuperadas con respecto a la consulta. Uno de los métodos más usados es la distancia entre VC, debido a que su implementación es sencilla. Algunos autores utilizan la combinación de varias medidas de similitud en sus sistemas. Las medidas de similitud usadas en estos sistemas son las distancias: Euclidea, Manhattan, Chevychev, Minkowski [Lam2007, Darsana2014]. Para comparar los VC la similitud entre histogramas algunos autores utilizan el estadístico de Chi-cuadrada y la divergencia de Jeffrey [Youssi2010].

Otros autores han propuesto otros métodos que miden la similitud en términos de información de la imagen, usando medidas de similitud basadas en la clasificación de las imágenes. Mediante un proceso de clasificación se asignan etiquetas a las imágenes. El clasificador sirve como una herramienta de anotación automática de imágenes médicas, que se utiliza para recuperar imágenes similares. Entre estos métodos podemos mencionar: SVM [Ranjidha2013], K-means [Ramamurthy2012, Obero2013], redes neuronales artificiales [Gletsos2003, Koodi2007, Pourg2008], Fuzzy C-means [Darsana2014].

### Relevancia de la retroalimentación

Esta técnica se propone como una técnica prometedora para llenar el vacío semántico en los sistemas CBIR médicos. Esto se refiere a la integración de alto nivel de conocimiento experto del médico en el proceso de recuperación mediante la adquisición de juicios de relevancia con respecto a un conjunto de resultados [Keysers2003, Rahman2007]. El usuario identifica los ejemplos positivos y relevantes a la consulta, información que es proporcionada al sistema CBIR. En un proceso interno y mediante un algoritmo de aprendizaje el sistema devuelve los resultados refinados.

### Evaluación

La evaluación de los sistemas CBIR con aplicaciones médicas comúnmente se realiza con la sensibilidad, la especificidad; estos valores también pueden ser representados en una curva ROC, que contiene mucha más información [Youssi2010].

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Objetos positivos clasificados como positivos}}{\text{Total de objetos positivos}} \quad (3)$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Objetos negativos clasificados como negativos}}{\text{Total de objetos negativos}} \quad (4)$$

Es común que utilicen medidas de evaluación típicas de los sistemas CBIR como precisión (Ec.1) y recall (Ec.2). Otro parámetro que pocas veces se menciona es la velocidad del sistema, la velocidad es muy importante para un sistema interactivo.

### 7.3 Conclusiones.

El objetivo de las bases de datos de imágenes médicas es proporcionar un medio eficaz para organizar, buscar, y la indexación de grandes colecciones de imágenes médicas. Para lograr este objetivo es necesario diseñar sistemas inteligentes que permitan extraer y reconocer el complejo contenido de las imágenes médicas.

Los sistemas CBIR son un enfoque prometedor para lograr este objetivo. Debido a la variedad y complejidad de las imágenes médicas es impensable tener un sistema CBIR único, es necesario que cada sistema sea diseñado de acuerdo a las necesidades específicas del usuario. La gestión adecuada de las bases de datos medicas, acompañado de mecanismos de recuperación inteligente, permitiría el uso en la práctica médica y en la formación de los nuevos médicos.

## 7.4 Referencias

[Chang1979] Chang, N. S. , Fu, K. S. (1979),“Relational Database System for Images, Technical Report TR-EE 79-28, Purdue University, May 1979.

[Chang1980] Chang, N. S.; Fu, K. S.(1980),“Query-by pictorial-example”,IEEE Trans. on Software Engineering, vol.6, No.6.

[Picard1993] Picard, R.W, Kabir, T., (1993), "Finding similar patterns in large image databases," IEEE ICASSP, Minneapolis, vol. V., pp. 161-64.

[Faloutsos1994] Faloutsos, C.; Barber, R.; Flickner, M.; Hafner, J.; Niblack, W.; Petkovic, D.; Equitz, W.; (1994) "Efficient and effective querying by image content", Journal of Intelligent Information Systems: Integrating Artificial Intelligence and Database Technologies, vol. 3, no. 3-4, pp. 231-62, July 1994.

[Kelly1994] Kelly, P. M.; Cannon, T.M.(1994), "CANDID: comparison algorithm for navigating digital image databases," Scientific and Statistical Database Management, 1994. Proceedings Seventh International Working Conference on , pp.252-258, 28-30 Sep 1994.

[Flickner1995] Flickner, M.; Sawhney, H.; Niblack, W.; Ashley, J.; Qian Huang; Dom, B.; Gorkani, M.; Hafner, J.; Lee, D.; Petkovic, D.; Steele, D.; Yanker, P., (1995) "Query by image and video content: the QBIC system," Computer , vol. 28, no. 9, pp. 2-32.

[Smith1996] Smith J.R.; Chang, S.F.(1996), “VisualSEEK: A Fully Automated Content-Based Image Query System,” Proc. ACM Multimedia, pp. 87-98, Nov.1996.

[Gupta1997] Gupta, A., Jain, R., (1997) "Visual information retrieval," Comm. Assoc. Comp. Mach., Vol. 40, No. 5, pp. 70-79, May 1997.

[Ma1997] Ma, W.Y.; Manjunath, B. (1997),“ Netra: a toolbox for navigating large image databases”, Proceedings of the IEEE International Conference on Image Processing, 1997, pp. 568–571.

[Rubner1997] Rubner, Y., Guibas, L. J., Tomasi, C. (1997 ),"The Earth Mover's Distance, Multi-Dimensional Scaling, and Color-Based Image Retrieval", Proceedings of the ARPA Image Understanding Workshop, pp. 661-668, New Orleans, LA, May 1997.

[Wang1998] Wang, J.Z.,Wiederhold, G., Firschein O., Sha, X.W. (1998), "Content-based image indexing and searching using Daubechies' wavelets," International Journal of Digital Libraries, vol. 1, no. 4, pp. 311-328.

[Rui1999] Rui ,Y.; Huang Thomas S.(1999), “Image retrieval: current techniques, promising directions and open issues”, Journal of visual communication and image representation; vol.10, pp. 39-62,1999

[Carson1999] Carson, C., Thomas, M., Belongie, S., Hellerstein, J.M., Malik, J. (1999) "Blobworld: A system for region-based image indexing and retrieval," Third Int. Conf. on Visual Information Systems, June 1999.

[Shyu1999] Shyu, C. , Brodley, C., Kak, A., Kosaka, A., Aisen, A., Broderick, L. (1999) “ASSERT: a physician-in-the-loop content-based image retrieval system for HRCT image databases” Comput Vis Image Understanding, 75 (1) (1999), pp. 111–132

- [Bui2002] Bui, A.A.T., Taira, R.K., Dionision, J.D.N, Aberle, D.R., El-Saden, S., Kangarloo, H.(2002), Evidence-based radiology, *Acad. Radiol.* Vol. 9,No.6, pp. 662—669.
- [Güld 2002] M.O. Güld, M. Kohnen, D. Keyzers, H. Schubert, B.B. Wein, J. Bredno, T.M. Lehmann (2002), “Quality of DICOM header information for image categorization”, in: *Proceedings of the International Symposium on Medical Imaging*, vol. 4685, San Diego, CA, USA, pp. 280—287.
- [Horsch2003] A. Horsch, R. Thurmayer, How to identify and assess tasks and challenges of medical image processing, in: *Proceedings of the Medical Informatics Europe Conference (MIE2003)*, St. Malo, France, 2003
- [Boissel2003] Boissel, J.P., Cucherat, M., Amsallem, E., Nony, P., Fardeheb, M., Manzi, W., Haugh, M.C.(2003),” Getting evidence to prescribers and patients or how to make EBM a reality”, in: *Proceedings of the Medical Informatics Europe Conference (MIE 2003)*, St. Malo, France, 2003.
- [Keyzers2003] Keyzers D, et al. Statistical framework for model-based image retrieval in medical applications. *J Electron Imaging.* 2003, Vol.12, No.1, pp. 59–68.
- [Gletsos2003] Gletsos, M.; Mougiakakou, S.G.; Matsopoulos, G.K.; Nikita, K.S.; Nikita, A.S.; Kelekis, D. (2003), "A computer-aided diagnostic system to characterize CT focal liver lesions: design and optimization of a neural network classifier," *Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on* , vol.7, no.3, pp.153,162, Sept. 2003
- [Müller2004] Müller, Henning, Michoux, Nicolas, Bandon, David, Geissbuhler, Antoine (2004), “A review of content-based image retrieval systems in medical applications—clinical benefits and future directions”, *International Journal of Medical Informatics*, Volume 73, Issue 1, February 2004, pp. 1-23.
- [Antani2004] Antani, S.; Lee D.J.; Long, L. R; Thoma G.R. (2004)“Evaluation of Shape Similarity measurement Methods for Spine X-ray Images”, *Journal of visual communication and image representation*, Vol. 15, No.3, pp. 285-302.
- [Schlomo2006] Schlomo V. Aschkenasy, Christian Jansen, Remo Osterwalder, André Linka, Michael Unser, Stephan Marsch, Patrick Hunziker (2006), “Unsupervised image classification of medical ultrasound data by multiresolution elastic registration”, *Ultrasound in Medicine & Biology*, Volume 32, Issue 7, July 2006, pp. 1047-1054.
- [Lam2007] Lam M, Disney T, Pham M, Raicu D, Furst J, Susomboon R: Content-based image retrieval for pulmonary computed tomography nodule images. In *Proceedings of SPIE 6516*, 2007 (March)
- [Koodi2007] Koodi Kinoshita, S.; Mazzoncini de Azevedo-Marques, P.; Rodrigues Pereira, R.; Heisinger Rodrigues, J.A.; Mandayam Rangayyan, R., “Content-based Retrieval of Mammograms Using Visual Features Related to Breast Density Patterns”, *Journal of Digital Imaging*, vol. 20, no. 2 , pp.172–190. Jun 2007
- [Rahman2007] Rahman M, Bhattacharya P, Desai BC. A framework for medical image retrieval using machine learning and statistical similarity matching techniques with relevance feedback. *IEEE Trans Inf Technol Biomed.*2007;11(1):58–69
- [Wei2006] C.-H. Wei, C.-T. Li, R. Wilson,”A content-based approach to medical image database retrieval” *Database Modeling for Industrial Data Management: Emerging Technologies and Applications*, Idea Group Publishing (2005) pp.258-291.

- [Nandagopalan2008] Nandagopalan, S., Adiga, D.B.S., Deepak, N. (2008), "A Universal Model for Content Based Image Retrieval", World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 2, pp. 580-583.
- [Long2009] Long L.R., Antani S, Deserno, T.M., Thoma, G.R. (2009), "Content-Based Image Retrieval in Medicine: Retrospective Assessment, State of the Art, and Future Directions" International Journal Healthc Inf Syst Inform. 2009 January 1; Vol. 4, No. 1, pp. 1–16.
- [Talbar2009] Talbar, S.N.; Varma, S.L., (2009), "iMATCH: Image Matching and Retrieval for Digital Image Libraries," Emerging Trends in Engineering and Technology (ICETET), 2009 2nd International Conference on , pp.196-201.
- [Youssi2010] Youssi, A.A., Darwish, A.A., Mohamed R.A.(2010), "Content based medical image retrieval based on pyramid structure wavelet " International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.10 No.3, pp.157-164.
- [Akgül2011] Akgül C.B.; Rubin,D.L.; Napel, S.; Beaulieu, C.F.; Greenspan, H.; Acar, B. (2011) "Content-Based Image Retrieval in Radiology: Current Status and Future Directions", Journal of Digital Imaging. Apr 2011, Vol. 24, No. 2, pp. 208–222.
- [Bunte2011] Bunte, K., Biehl, M., Jonkman, M.F., Petkov, N.(2011), "Learning effective color features for content based image retrieval in dermatology", Pattern Recognition, Vol. 44, No. 9, September 2011, pp. 1892-1902.
- [Wang2012] Wang Mingquan; Cai Guohua; Zhang Shi, "Research on medical image retrieval based on texture feature," Signal Processing, Communication and Computing (ICSPCC), 2012 IEEE International Conference on, pp. 51,54, 12-15 Aug. 2012
- [Ramamurthy2012] Ramamurthy, B., Chandran, K.R. (2012), "Content Based Medical Image Retrieval with Texture Content Using Gray Level Co-occurrence Matrix and K-Means Clustering Algorithms", Journal of Computer Science, Vol. 8, No. 7, pp. 1070-1076.
- [Saroj2012] Saroj A Shambharkar and Shubhangi C. Tirpude (2012), "A Comparative Study on Retrieved Images by Content Based Image Retrieval System based on Binary Tree, Color, Texture and Canny Edge Detection Approach" International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA), pp. 47-51.
- [Ranjidha2013] Ranjidha A., Ramesh Kumar A., Saranya M.(2013), "Survey on medical image retrieval based on shape features and relevance vector machine classification" International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS). Vol.2, No.3, pp. 333-339.
- [Ponciano2013] Ponciano-Silva, M.; Souza, J.P.; Bugatti, P.H.; Bedo, M.V.N.; Kaster, D.S.; Braga, R.T.V.; Bellucci, A.D.; Azevedo-Marques, P.M.; Traina, C.; Traina, A.J.M. (2013), "Does a CBIR system really impact decisions of physicians in a clinical environment?", Computer-Based Medical Systems (CBMS), 2013 IEEE 26th International Symposium on , pp. 41-46, 20-22 June 2013.
- [Darsana2014] Darsana, B., Jagajothi, G. (2014) "DICOM Image Retrieval Based on Neural Network Classification", International Journal of Computer Science and Telecommunications, Vol. 5, No.3, pp. 21-26.
- [Papad] Papadopoulos A.; Van Winkle J; "Retrieval Ware 8, The knowledge Discovery Platform", A CONVERA technical overview [http://www.xinexus.ch/brochures/WP\\_RetrievalWare.pdf](http://www.xinexus.ch/brochures/WP_RetrievalWare.pdf) (última consulta: 20/05/2014)

## **Plataforma genérica basada en FPGA para procesamiento de imágenes**

Luis Contreras, Irineo Torre, Ramón Guevara y Jesús Millan.

L. Contreras, I. Torre, R. Guevara y J. Millan.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

Nowadays, the image processing is a tool widely used in several fields of science and it uses Personal Computers, Digital Signal Processors and Microcontrollers principally for achieving its processing; nevertheless, the applications demand day by day high computational capacities and modularity of the image acquisition systems. The FPGAs has come to satisfy some requirements of these applications and they have been gaining popularity in the fields of science and industrial applications because of its inherent advantages such as reconfigurability and fastness. This work proposes a generic platform for real-time image processing able of connecting itself to a wide variety of CCD sensors.

## 8 Introducción

En la actualidad, el procesamiento de imágenes se ha convertido en una herramienta muy importante en la industria y la ciencia, debido a que un sin fin de fenómenos en la naturaleza se manifiestan a través de cambios visibles y por lo tanto pueden ser cuantificados y analizados utilizando procesamiento de imágenes. El procesamiento de imágenes se aplica en un gran número de ramas de la ciencia tal como en la biología, física, química entre otras y requiere de dispositivos para realizar el procesamiento tales como una computadora personal (PC) para poder implementar las técnicas de procesamiento, no obstante, existen otros dispositivos que se han usado, no solo para procesar imágenes, sino todo tipo de señales pero principalmente en 1D y 2D, estos dispositivos son: Los microcontroladores ( $\mu$ C), los Procesadores digitales de señales (DSP) y más recientemente los Arreglos de Compuertas Programables en Campo, que por sus siglas en inglés son FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) (Contreras-Medina y col., 2012).

Como se menciono anteriormente, existen diversas áreas de la ciencia donde se aplica el Procesamiento de imágenes; en el área biológica, el procesamiento de imágenes se ha utilizado en el trabajo de detección de síntomas en plantas, en el cual se toma la imagen de la planta y se procesa dicha información mostrándose el área afectada de la planta para saber el desarrollo de ella (Pydipati y col, 2006; Camargo y col., 2009). En la industria de los alimentos se utiliza en el proceso de deshidratación, en el cual toman series de imágenes con una cámara común y llevan la información a una computadora para tomar control sobre dicho proceso (Fernández y col., 2004), en control de calidad de alimentos, las imágenes tomadas por una cámara son procesadas y evaluadas y, una vez obtenido el resultado, los alimentos son clasificados (Chen-Jin y Da-Wen, 2004). En la actualidad, existe una gran diversidad de sistemas en la industria y diversos campos de la ciencia que necesitan adquirir imágenes que posteriormente analizarlas fuera de línea por un experto para poder dar una cuantificación o tomar una decisión en base a ese análisis, esto representa una desventaja ya que se pierde tiempo durante el análisis y además se necesita de personal capacitado.

Los FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) son dispositivos que han ganado popularidad, principalmente debido a su alta velocidad de procesamiento, alta reconfigurabilidad y soluciones tipo SoC (System on a Chip) (Contreras-Medina et al., 2010; Contreras-Medina et al., 2012). Estas características permiten que los FPGAs sean usados en aplicaciones donde requerimientos de cómputo de alta capacidad son necesarios y que dispositivos tales como PC, DSP y microcontroladores no son capaces de satisfacer; en la tabla 1 se muestra una comparativa de las ventajas y desventajas de estos dispositivos.

En visión por computadora, las características de alta velocidad de procesamiento que los FPGA ofrecen han sido explotadas para desarrollar sistemas de visión para la clasificación de productos del campo (Pearson, 2009). En robótica, los FPGA han sido empleados para desarrollar sensores inteligentes capaces de obtener estimaciones precisas de parámetros de dinámica, cinemática y vibraciones en robots industriales de una sola unión basados en encoders ópticos incrementales y acelerómetros triaxiales (Rodríguez-Donate y col., 2010). En mantenimiento industrial, Rangel-Magdaleno y col. (2009) desarrollaron un sensor inteligente para el monitoreo de jerk basados en acelerómetros, los cuales actuaban como sensores primarios y una técnica novedosa de sobre muestreo. En el área biológica, Millan-Almaraz y col. (2010) utilizaron un sensor inteligente basado en FPGA para estimar la dinámica de transpiración de las plantas basado en cinco sensores primarios para medir la temperatura del aire, la temperatura de la hoja, la humedad relativa del aire, la humedad relativa de salida de la planta y radiación. Como se puede observar, los FPGAs cada vez ganan más popularidad debido a sus ventajas que tienen sobre otras tecnologías.

Debido a que dispositivos como  $\mu\text{C}$ , DSP y PC muchas veces no son capaces de solventar las necesidades de cómputo de ciertas aplicaciones. En la actualidad existen diversos sensores CCD (Charge-Coupled Device), los cuales funcionan de manera similar, por lo tanto el poder adquirir imágenes para un sensor CCD, el poder hacerlo usando otro sensor implicaría cambios mínimos en la configuración del FPGA y muchas veces no se tendría que realizar cambio alguno. Por lo tanto el trabajo que aquí se presenta propone un dispositivo capaz de tener interconectividad con diversos tipos de sensores CCD con el objetivo de generar una plataforma genérica que sea capaz de procesar las imágenes para realizar un análisis de las misma *in-situ* y tiempo real.

**Tabla 8.** Ventajas y desventajas de las plataformas tecnológicas para el procesamiento de señales.

Plataforma	Ventajas	Desventajas
PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza computadoras de propósito general</li> <li>- Diseño en alto nivel</li> <li>- Interfaces estándares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad limitada</li> <li>- computo especulativo</li> </ul>
Procesadores DSP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- circuito probado funcionalmente</li> <li>- Plataforma de diseño de alto nivel</li> <li>- Puente con C y/0 Matlab</li> <li>- Fácil conexión con memoria</li> <li>- Bajo costo</li> <li>- Buena velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere circuito de soporte periférico</li> <li>- Obsolescencia general</li> <li>- Arquitectura predefinida</li> </ul>
Microcontroladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma de diseño de alto nivel</li> <li>- Memoria interna</li> <li>- Puertos de comunicación</li> <li>- Bajo costo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obsolescencia general</li> <li>- Arquitectura predefinida</li> <li>- No permite la optimización de ciertos algoritmos</li> </ul>
FPGA (Arreglo de Compuertas Programables en Campo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad SoC</li> <li>- Libertad de arquitectura</li> <li>- Alta Reconfigurabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desperdicio inherente de recursos</li> <li>- Desarrollo de</li> </ul>

---

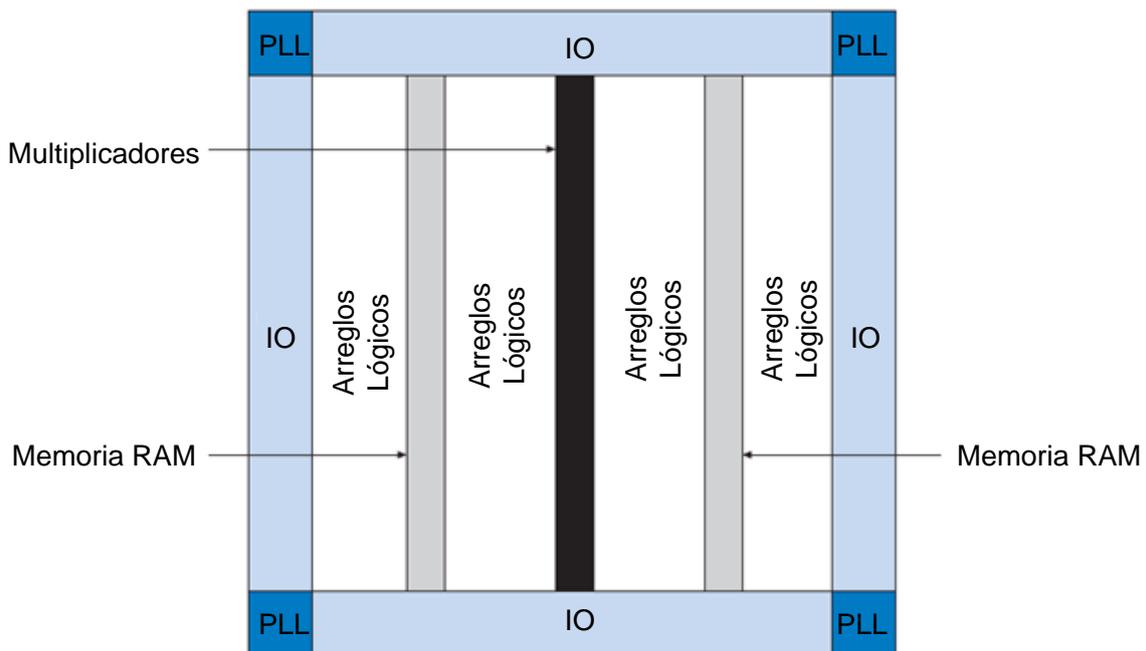
- Portabilidad	dependencia tecnológica
- Diseño del sistema por el usuario final	con los fabricantes
	- Tiempo de desarrollo
	- Complejidad

---

### 8.1 Materiales y métodos

Arreglo de compuertas programable en campo son dispositivos los cuales pueden ser reconfigurados con la finalidad de realizar las funciones que el usuario desea. Los FPGAs cuentan con unidades lógicas las cuales son las unidades básicas de estos dispositivos. Esta tecnología generalmente cuenta, dentro del mismo chip, no solo de unidades lógicas, sino también de unidades multiplicadoras, memoria RAM y ROM, PLL entre otras dependiendo el dispositivo que se utilice. En la Figura 1 se muestra una distribución de un FPGA Cyclone II de la marca altera en la cual se pueden observar la localización de los diversos módulos que componen un FPGA de esta serie, se puede ver que cuenta con arreglos lógicos (unidades lógicas), multiplicadores, puertos de entrada salida (IO) y PLL (Phase Locked Loop), además de memoria RAM interna, la cantidad de estos recursos varía dependiendo del tipo de dispositivo.

**Figura 8.** Estructura interna de FPGA Cyclone II



### Procesamiento de imágenes

Dentro del dispositivo que aquí se propone, se implementaron cuatro algoritmos, los cuales se describen a continuación. Estos algoritmos son muy utilizados en procesamiento de imágenes para diversas tareas como son filtrado, segmentación y detección de bordes por mencionar algunas. Cabe recalcar que con el algoritmo de la dilatación y erosión se pueden construir fácilmente los algoritmos de apertura y cerradura.

### Dilatación $\oplus$

La dilatación de  $A$  por  $B$  es el resultado de todos los desplazamientos de la reflexión de  $B$  sobre  $A$  en los cuales ambos se traslapan en al menos un elemento (ver ecuación (1)) (González y Woods, 2002). En otras palabras, esta operación consiste en que al sobreponer el elemento estructurante  $B$  reflejado en una imagen  $A$ , el centro de este contenga a un elemento del conjunto  $A$ , cuando esto ocurre, el elemento estructurante llena las posiciones adyacentes de sus píxeles vecinos con el valor del píxel más alto, dilatando de esta manera la imagen.

$$A \oplus B = \left\{ z \mid \left[ (\hat{B})_z \cap A \right] \subseteq A \right\} \quad (1)$$

### Erosión $\otimes$

La erosión se define como el resultado de todos los puntos tal que  $B$  trasladado por  $z$ , es contenido en  $A$  (ver ecuación 2) (González y Woods, 2002). En otras palabras, consiste en colocar el elemento estructurante  $B$  sobre la imagen  $A$ , pero a diferencia de la dilatación, esta requiere que todos los píxeles del elemento estructurante  $B$  contengan un elemento de  $A$ , cuando esto sucede, se aplica un adelgazamiento de regiones gruesas de la imagen, a esta operación se le llama erosión.

$$A \otimes B = \left\{ z \mid (B)_z \subseteq A \right\} \quad (2)$$

### Apertura ( $\circ$ )

La operación de apertura consiste en aplicar una erosión para simplificar su estructura y posteriormente una dilatación para remarcarla (ver ecuación 3)

$$\varphi = A \circ B = (A \otimes B) \oplus B \quad (3)$$

### Cerradura ( $\bullet$ )

Esta operación es dual a la dilatación, puesto que implica aplicar una dilatación para posteriormente aplicar una erosión, y lo que hace es básicamente cerrar contornos (dilatación) y para posteriormente adelgazarlos (erosión) (ver ecuación 4).

$$\gamma = A \bullet B = (A \oplus B) \otimes B \quad (4)$$

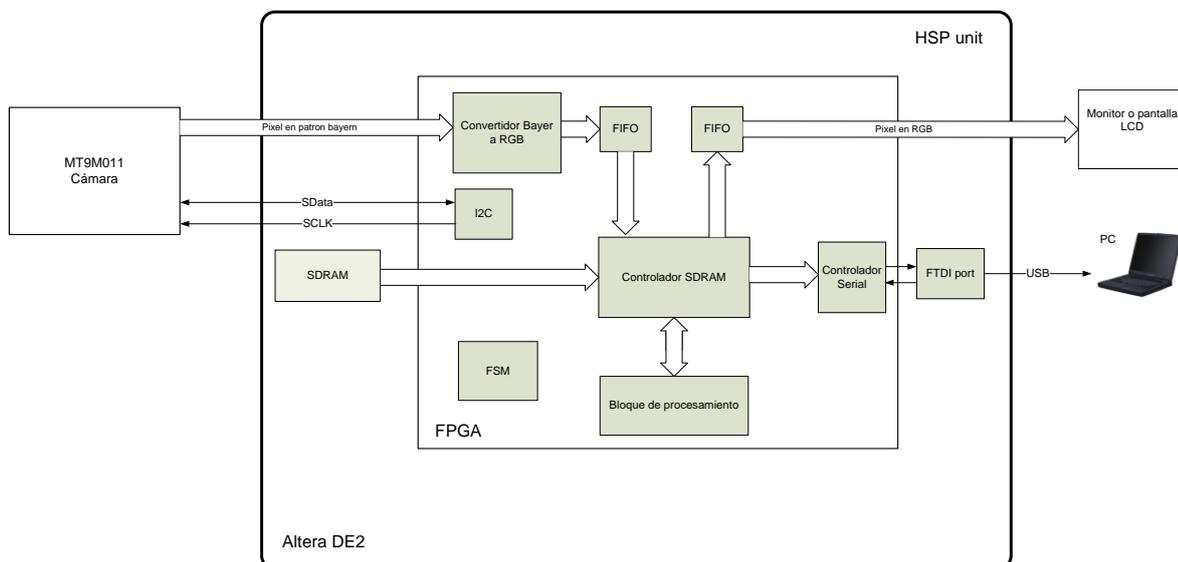
## 8.2 Metodología

En la figura 2, se presenta la metodología seguida para la implementación en la tarjeta de desarrollo DE2 de la marca altera el cual contiene un FPGA Cyclone II de la marca altera. La unidad HSP (Hardware Signal Processing) está a cargo de controlar el flujo de datos provenientes de la cámara (MT9M011) y llevar a cabo los procesamientos, los cuales son mostrados en la sección anterior. La unidad HSP está compuesta principalmente de cinco partes: el FPGA, SDRAM de 8 Mbyte, puertos periféricos (FTDI) y puertos de expansión.

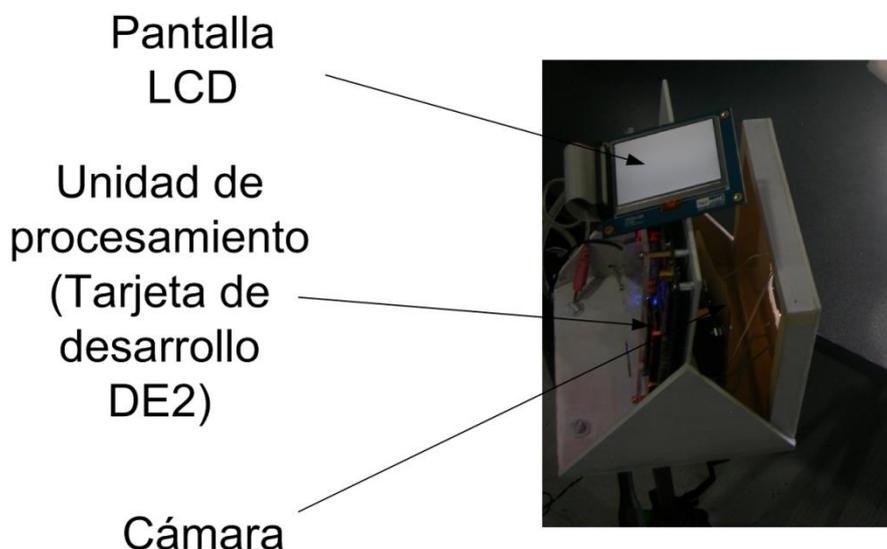
El FPGA es el componente clave de la unidad HSP y aquí es donde los controladores de los dispositivos conectados son embebidos y donde los procesamientos se llevan a cabo. Los controladores y bloques de procesamiento consisten en IP (Intellectual Property) cores que controlan los dispositivos conectados al FPGA y de procesamiento; estos bloques trabajan a diferentes frecuencias de reloj con el objetivo de evitar cuellos de botella de transferencias de datos entre la cámara, SDRAM, bloques de procesamiento y puertos periféricos y para cumplir con las especificaciones de los dispositivos periféricos tales como la pantalla LCD que opera usando un reloj de 33.2 MHz, la SDRAM que trabaja a 100 MHz y el reloj de la interface de la cámara que es fijado a 25 MHz. Los bloques de procesamiento trabajan con un reloj de 25 MHz, dentro del bloque de procesamiento y para este caso, son implementados los algoritmos anteriormente presentados, no obstante, debido a que los recursos del FPGA que son utilizados están aproximadamente al 50%, existe la posibilidad de, si el usuario lo requiere, poder agregar otros módulos de procesamiento de igual o mayor complejidad.

Los algoritmos implementados en la unidad de procesamiento se desarrollaron utilizando el lenguaje descriptivo de hardware VHDL (Very High speed hardware Description Lenguaje). Estos algoritmos son implementados a base de máscaras, las cuales se obtienen utilizando memoria RAM del FPGA y en base a una maquina de estados que controla el tamaño de la máscara.

**Figura 8.** Arquitectura implementada en FPGA para la adquisición y procesamiento de la imagen



**Figura 8.1** Sistema para adquisición y procesamiento de imágenes



### Implementación en FPGA

Los bloques de procesamiento en el FPGA de la unidad HSP usan un reloj de 25 MHz; La implementación utiliza 7403 elementos lógicos, 34 multiplicadores de 9 bits y 235616 bits de memoria del FPGA, lo que corresponde a 22.29%, y el uso del chip fue aproximadamente del 50%.

### 8.3 Conclusiones

El presente trabajo describe un sistema para la adquisición, captura y procesamiento de imágenes en tiempo real genérico. El sistema emplea un sensor CCD CMOS de 1/3-pulgada de 1.3 Megapíxeles que actúa como sensor primario y una tarjeta de desarrollo Altera-DE2 que contiene un FPGA Cyclone II que sirve como elemento de procesamiento debido a que este contiene los suficientes recursos para satisfacer la alta demanda computacional de los algoritmos hoy empleados en las diversas áreas de la ciencia. Para un futuro desarrollo, las capacidades de reconfigurabilidad del FPGA permiten la incorporación de diferentes algoritmos los cuales dependerán de la aplicación en la cual se esté usando el sistema.

### 8.4 Referencias

Camargo, A., Smith, J.S. (2009). "Image pattern classification for the identification of disease causing agents in plants", *Computers and Electronics in Agriculture*. 66(vol. 2). pp. 121-125.

Contreras-Medina, L.M., Romero-Troncoso, R.J., Cabal-Yepez, E., Rangel-Magdaleno, J.J., Millan-Almaraz, J.R (2010). "FPGA based multiple-channel vibration analyzer for industrial application in induction motor failure detection". *IEEE Transactions on Instrumentations and Measurement*. 59(vol. 1). pp. 63-72.

Contreras-Medina, L. M., Osornio-Rios, R.A., Torres-Pacheco, I., Romero-Troncoso, R.J., Guevara-González, R.G., Millan-Almaraz, J.R. 2012. "Smart Sensor for Real-Time Quantification of Common Symptoms Present in unhealthy Plants", *Sensors*. 12(vol. 1). pp. 784-805.

Du, Cheng-Jin. Da-Wen Sun (2004). "Recent developments in the applications of image processing techniques for food quality evaluation." *Trends in Food Science & Technology* 15 (vol. 5). pp. 230-249.

Fernandez, L., Castellero, C., Aguilera, J. M (2005). "An application of image analysis to dehydration of apple discs", *Journal of Food Engineering*, 67(vol. 1). pp. 185-193.

Gonzalez. R.C., Woods. R.E. *Digital Image Processing*. Prentice Hall, 2001.

Millan-Almaraz, J. R., Romero-Troncoso, R. D. J., Guevara-Gonzalez, R. G., Contreras-Medina, L. M., Carrillo-Serrano, R. V., Osornio-Rios, R. A., and Torres-Pacheco, I (2010). FPGA-based fused smart sensor for real-time plant-transpiration dynamic estimation. *Sensors*, 10(vol. 9). pp. 8316-8331.

Pearson, Tom (2009). "Hardware-based image processing for high-speed inspection of grains." *Computers and electronics in agriculture* 69 (vol 1). pp. 12-18.

Pydipati, R., Burks, T. F., Lee, W. S (2006). Identification of citrus disease using color texture features and discriminant analysis. *Computers and electronics in agriculture*, 52(vol. 1). pp. 49-59.

Rangel-Magdaleno, J. J., Romero-Troncoso, R. J., Osornio-Rios, R. A., Cabal-Yepez, E (2009). Novel oversampling technique for improving signal-to-quantization noise ratio on accelerometer-based smart jerk sensors in CNC applications. *Sensors*, 9(vol. 5). pp. 3767-3789.

Rodriguez-Donate, C., Morales-Velazquez, L., Osornio-Rios, R. A., Herrera-Ruiz, G., Romero-Troncoso, R. D. J (2010). FPGA-based fused smart sensor for dynamic and vibration parameter extraction in industrial robot links. *Sensors*, 10(vol. 4). pp. 4114-4129.

## **Sistema para la administración, control y seguimiento de reuniones institucionales.**

María Rodríguez, Luis Luna, Marcos Sixto, Joel Quintanilla y José Aguirre.

M. Rodríguez, L. Luna, M. Sixto, J. Quintanilla y J. Aguirre.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## **Abstract**

System for the management, control and monitoring of institutional meetings , is a software program for keeping documents by institutional meetings and store them electronically, speeding up the search for documents and organizing meetings , this software application is able schedule meetings of selecting date and place where the meeting take place , this type of action to be carried out under the management of people registered software to do so, the administrator assigns permissions to each user, so you can schedule your own meetings , thus can avoid conflicts and develop in a timely manner. For a meeting, a process that includes everything from the type of meeting, status, agreements among other things will be.

## **9 Introducción**

En cualquier empresa sin importar el giro, por lo general los altos mandos están haciendo reuniones constantemente, esto debido a que surgió un problema, existe una posibilidad de mejora o simplemente para tratar temas de importancia para la empresa, por consecuencia los resultados de esas reuniones son acuerdos y/o metas que deben cumplirse por un responsable, quien debe verificar que realmente se le esté dando seguimiento a dichos acuerdos y/o metas por cumplir.

El responsable del manejo, control y seguimiento de las reuniones debe saber exactamente las reuniones que se han llevado a cabo, los acuerdos y/o metas de éstas y quiénes son los responsables por cumplirlas, no sería nada complicado hacer el seguimiento de las reuniones si éstas se celebran raramente, pero ¿qué sucedería si cada semana, o algo más crítico, diario hubiera reuniones?, el darles seguimiento ya no sería algo fácil, se complicaría demasiado y podría haber cumplimientos parciales.

Esto es exactamente lo que está pasando en la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, se hacen reuniones frecuentemente y el responsable por ver que se cumplan los acuerdos o metas es el departamento de planeación, entonces surge el problema de que por las actividades propias del departamento, el dar seguimiento adecuado a cada reunión y evaluar el cumplimiento esperado, resulta muy complicado; por tal motivo se busca una solución que ayude a solventar este problema y dicha solución debe ser un aplicación software que sirva como auxiliar en la administración y seguimiento de reuniones.

### **9.1 Materiales y métodos**

#### **Visual Studio 2010.**

Para el desarrollo del sistema se utilizó Visual Studio 2010, ya que esta versión de visual es la más completa hasta el momento, esta versión está diseñada para sistemas operativos Windows y soporta varios lenguajes de programación como el .NET que es con el que se desarrollan todas las interfaces del sistema. Al utilizar Visual Studio 2010 se aprovechó que se pueden crear aplicaciones Web para cualquier plataforma, esto permitirá ver la aplicación como una página web en donde todos los departamentos de la institución puedan entrar.<sup>[1]</sup>

## SQL Server 2008.

Se utilizó SQL server 2008 para la gestión de bases de datos, ya que en SQL se pueden almacenar datos, y hacer operaciones como Eliminar, Guardar, Actualizar y buscar, con estas operaciones pudimos realizar los reportes, que requería el área de planeación. SQL server 2008 nos sirve para hacer procedimientos almacenados, transacciones, trabaja en modo cliente servidor, esto nos permite manipular la base de datos desde otro equipo y por medio web, una ventaja muy importante de SQL es el nivel de seguridad que da en los datos, ahí se pueden administrar los privilegios de las tablas. <sup>[2]</sup>

## Servidor XAMPP.

XAMPP, es la reunión de varias herramientas importantes como PHP y Apache, estas dos herramientas ayudan para que la aplicación se manejara en la Web o en una maquina normal de escritorio, este servidor XAMPP es gratuito, de esa forma no infringimos ninguna ley, además que tiene una ventaja muy importante, solo se descarga y se ejecuta, no es necesario instalarlo, se deben hacer unas configuraciones en el equipo pero son mínimas. <sup>[3]</sup>

## 9.2 metodología general.

La finalidad de este proyecto es desarrollar un programa computacional, por lo que la metodología a usar es un modelo de desarrollo software llamado en cascada. Este es uno de los modelos más usados en la programación, trata de ordenar metodológicamente las etapas del proceso de desarrollo del software de una manera rigurosa donde se debe cumplir una etapa para que pueda seguir la siguiente. Este modelo puede seguir las siguientes etapas o fases y no obstante, pueden variar ligeramente de acuerdo a los criterios de cada programador de sistemas informáticos. Lo importante de este modelo es que estas etapas se cumplan en el orden en que están descritas para obtener resultados satisfactorios.

## Principales interfaces de la aplicación

La pantalla de inicio de sesión, permite al usuario autenticarse, haciendo una comparación de los datos que ingreso en los cuadros de texto con los datos registrados en la base de datos, si no se encuentra en la base de datos muestra un mensaje de error de acceso, si los datos coinciden seleccionara los menús y opciones a los que va a tener permiso de acuerdo al nivel de usuario que le allá asignado el administrador del sistema.

**Figura 9.** Ventana de inicio de sesión



La aplicación cuenta con varios catálogos, en la figura 2 se muestra el Catálogo de usuarios donde se registran los usuarios que pueden entrar al sistema (con usuarios y contraseña), para esto debe llenar los campos siguientes, Nombre completo del usuario, nombre de la cuenta, contraseña y una confirmación de la contraseña, el administrador del sistema debe asignar los permisos para la cuenta, existe la cuenta privilegiada, esta cuenta permite tener acceso y control de todo el sistema.

**Figura 9.1** Catálogo de usuarios

The screenshot shows the 'Registro de Usuarios del Sistema' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Operaciones', 'Catálogos', 'Reportes', 'Configuraciones', and 'Acerca de'. The main content area is titled 'Registro de Usuarios del Sistema' and contains the following elements:

- A dropdown menu for 'Nombre completo del usuario' with 'Seleccione' as the current selection.
- Text input fields for 'Cuenta', 'Contraseña', and 'Confirme la contraseña'.
- Buttons: 'Registrar', 'Editar', and 'Eliminar'.
- Checkboxes for permissions: 'Usuario privilegiado', 'Cuenta Activa', and 'Administra Usuarios'.
- A button labeled 'Ver lista de permisos' and a checkbox for 'Marcar todos'.
- A link labeled 'Agregar' at the bottom left.

La aplicación genera diferentes reportes, en la ventana correspondiente se cuenta con filtros para realizar las búsquedas de la reunión, ya que para generar un reporte es necesario seleccionar una reunión y para agilizar la búsqueda de dicha reunión se puede buscar por nombres, por título, por fechas, por estado de la reunión etc. El sistema puede guardar el reporte en varios formatos como PDF, XLSX, DOCX o lo puede imprimir directamente si así se desea.

**Figura 9.2** Reportes

The screenshot shows the 'Reportes de reuniones' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Operaciones', 'Catálogos', 'Reportes', 'Configuraciones', and 'Acerca de'. The main content area is titled 'Reportes de reuniones' and contains the following elements:

- A 'Filtros' section with a dropdown menu for 'Reuniones iniciadas' and 'Reuniones finalizadas'.
- Dropdown menus for 'Por tipo de reunión', 'Por responsable del seguimiento', 'Por estado de la reunión', and 'Por lugar de la reunión'.
- Date range pickers for 'Por rango de fechas en que se programó la reunión', 'Por rango de fechas en que se inició la reunión', and 'Por rango de fechas en que se finalizó la reunión'.
- Input fields for 'Por título de la reunión', 'Por descripción de la reunión', and 'Por comentario de la reunión'.
- A 'Listado de reuniones' section at the bottom.

A través de esta ventana se envían los correos a los invitados a las reuniones, la cuenta lleva el nombre del sistema “Sistema para la Administración, Control y Seguimiento de Reuniones Institucionales” en esta ventana se registra sólo la Cuenta Institucional para el Sistema, para registrar la cuenta sólo se llenan los campos de Dirección de Correo Electrónico y se le asigna una contraseña.

**Figura 9.3** Cuenta Institucional para el sistema

The screenshot shows the 'Configuración la cuenta de correo electrónico institucional del sistema' page. The header includes the logo for 'SOL GUANAJUATO' and 'SACySRI', along with the system title 'SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE REUNIONES INSTITUCIONALES'. A navigation menu contains 'Inicio', 'Operaciones', 'Catálogos', 'Reportes', 'Configuraciones', and 'Acerca de'. The user is logged in as 'Administrador'. The main content area contains a form with the following fields: 'Dirección del correo electrónico', 'Contraseña', and 'Confirme la contraseña', each with a corresponding input box. A 'Guardar' button is located at the bottom left of the form.

Entre las operaciones que realiza la aplicación se encuentra la Captura de acuerdos y/o compromisos, esta ventana se divide en 3 secciones, la primera sección son filtros, la sección dos (selecciona la reunión), la tercera sección permite seleccionar quien es el responsable de cumplir el acuerdo.

**Figura 9.4** Captura de acuerdos y/o compromisos

The screenshot shows the 'Captura de acuerdos y/o compromisos' page. The header and navigation menu are identical to Figure 9.3. The main content area is divided into three sections:
 

- Filtros para la lista de reuniones:** Includes dropdown menus for 'Por tipo de reunión', 'Por responsable del seguimiento', and 'Por estado de la reunión'. It also has checkboxes for 'Per rango de fechas' (with 'Fecha inicial' and 'Fecha final' input fields) and 'Mostrar solo las reuniones no iniciadas'.
- Reunión a la que le pertenecerá el acuerdo:** Features a 'Seleccione la reunión' dropdown menu, and input fields for 'Número de acuerdo y fecha en que debe de cumplir', 'Número', and 'Fecha'. A 'Descripción del acuerdo y/o compromiso' text area is located below these fields.
- ¿Quién es el responsable o responsables por cumplir el acuerdo?:** Contains a 'Marcar todos' checkbox and a 'Ver lista' button.

 At the bottom, there are 'Anterior' and 'Siguiente' buttons on the left, and 'Registrar', 'Editar', and 'Eliminar' buttons on the right. A 'Agregar' link is also present at the bottom left.

### 9.3 Resultados y discusión

Las imágenes de la izquierda son algunas de las pruebas realizadas y las imágenes de la derecha los resultados.

Prueba de seguridad del sistema para iniciar sesión.

a) Se introducen datos al azar.

**Figura 6.** Usuario y Contraseña al azar.

Two screenshots of a login form titled "Inicio de Sesión".

The left screenshot shows a successful login attempt with random data: "Nombre de usuario: Adminfwerqs" and "Contraseña: [masked]". There is a checkbox for "Recordarme la próxima vez" and an "Iniciar Sesión" button.

The right screenshot shows a failed login attempt with the same random username and an empty password field. A red error message is displayed: "El nombre de usuario y/o contraseña son incorrectos". There is also a checkbox for "Recordarme la próxima vez" and an "Iniciar Sesión" button.

b) Se introduce el usuario correcto y una contraseña incorrecta con números y letras.

**Figura 7.** Usuario Correcto y contraseña incorrecta.

Two screenshots of a login form titled "Inicio de Sesión".

The left screenshot shows a failed login attempt with correct username "Nombre de usuario: Administrador" and a masked password "Contraseña: [masked]". There is a checkbox for "Recordarme la próxima vez" and an "Iniciar Sesión" button.

The right screenshot shows a failed login attempt with the same correct username and an empty password field. A red error message is displayed: "El nombre de usuario y/o contraseña son incorrectos". There is also a checkbox for "Recordarme la próxima vez" and an "Iniciar Sesión" button.

Prueba de campos de textos que se dejan vacíos y se quiere guardar el registro.

**Figura 8. Campo vacío**

registro de Areas

Nombre del área [Agregar](#)

Descripción

Registrar Editar Eliminar

registro de Areas

Nombre del área [Agregar](#)

Debe de ingresar el nombre de la área

Descripción

Registrar Editar Eliminar

Luego de realizadas las pruebas se determina que la aplicación cubre las necesidades que se detectaron y que fueron la razón para llevar a cabo este desarrollo, asimismo surgen nuevas interrogantes que de llevarse a cabo en trabajos futuros, permitirán robustecer la aplicación y volverla adaptable a otro tipo de instituciones, logrando con ello contribuir a la consecución de actividades y metas de cualquier empresa o institución que lo requiera.

#### 9.4 Conclusiones

Con la realización de este proyecto el procedimiento para las reuniones es el mismo, pero sistematizado; el sistema muestra un calendario en el cual se pueden agendar una reunión anticipadamente y las personas involucradas se enteren con antelación de dicha reunión, el sistema envía un correo informando sobre las reuniones agendadas. Otra ventaja del sistema es que ya no es necesario imprimir los documentos, al poderlos consultar desde cualquier parte de la universidad.

Se optimizó el proceso para el seguimiento a los acuerdos de las reuniones, ahora los encargados de cumplir los acuerdos sólo suben sus evidencias al sistema, el coordinador las evalúa y retroalimenta de las evidencias, dando un avance total del acuerdo, de esta forma los encargados de cumplir los acuerdos conocen sus avances y se mejoran los tiempos en cuanto al cumplimiento de los mismos.

Los reportes y documentos generados se pueden ver en formato .PDF, .DOCX, .XLSX.

## 9.5 Referencias

neoteo.com mejores-manuales-de-visual-studio-2010-a-53 Manual de Visual Studio 2010.  
Recuperado de <http://www.neoteo.com/foro/f30/mejores-manuales-de-visual-studio-2010-a-53/>

msdn.microsoft.com Libros en Pantalla / Motor de base de datos de SQL Server  
Recuperado de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb934498.aspx>

slideshare.net *Servidor Web Apache, PHP, MySQL*.  
Recuperado de <http://es.slideshare.net/Metaconta/servidor-web-apache-php-mysql>

Falkner, J. (2002). *Desarrollo Web con JSP*. España: Multimedia-Anaya.

## **The paradigm of Open Data and Open Government**

Miguel González

M. González.

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

M. Ramos., J. Quintanilla, J. Daza, (eds.) .Aplicaciones TIC, Tópicos Selectos de Ingeniería©ECORFAN-Bolivia. Sucre, Bolivia, 2014.

## Abstract

The necessary and expected transition from the information society to the knowledge society within the national context; requires an informed citizenry whose principal input are open data provided by the Mexican government with the premise that these are national property and therefore the property of each of the Mexican citizens, who can take advantage of this information to the benefit of society as a whole, while respecting the privacy rights of citizens information as the main pillar of the information a candidate to open.

## 10 Introduction

The necessary and expected transition from the information society to the knowledge society within the national context; requires an informed citizenry whose principal input are open data provided by the Mexican government with the premise that these are national property and therefore the property of each of the Mexican citizens, who can take advantage of this information to the benefit of society as a whole, while respecting the privacy rights of citizens information as the main pillar of the information a candidate to open.

The implementation of the strategy of open government and open data in an international context has shown many tangible benefits for citizens, sayogo [2] mentioned as part of the potential benefits, is including improved the social, political and economic values of the country where it was implemented.

In the world, many countries have begun to open government initiatives, driven by politicians in those countries, as in the case of President Obama, who in 2009, said that "openness will strengthen our democracy and promote efficiency and effectiveness in government." Countries committed to open government and open data believe that openness may, among other things, promote transparency, fight corruption, and give civic energy and commitment. Hillary Clinton, during his keynote speech at the society of open Government in Brazil in 2012, even went so far as to claim that the data open a new division between countries according to their level of openness is created, differentiating between open closed nations with nations. [2]

The attention of governments to open data is not only stimulated by the strategies nations spearheading these initiatives, but also for the development of technologies that allow the creation of new services based on open data [9].

However, within a national context, the implementation of a strategy of open government and open data does not guarantee that the strategy, implementation, and potential benefits mentioned about open government are to be replicated or will have the return benefits exactly as expected; a strategy "by the book" does not necessarily bring the potential benefits without proper implementation strategy. National implementation of open government within the Mexican context must have national contextual considerations such as: Laws, Rules, Culture, Economy, Infrastructure and Technology and also should be considered as a national and comprehensive government strategy in its 3 levels both Federal, and state, municipal and likewise for their 3 power levels.

In the following article will discuss briefly about the general concepts of open data and open government, later to be able to contextualize it within the current situation in Mexico, to subsequently refer to the minimum basic considerations that should to care about a national strategy of comprehensive open government in Mexico.

## **10.1 Background**

### **Data**

Machado makes a classification of the primary data, based on the semantic context for which they were defined in their original sources and the like this in its original repositories, being as follows way [3]:

#### **Structured data**

Is data that has a pre-defined structure, this information may contain attributes (metadata) that allow their classification, which may or not have default values, such structure or format used to facilitate the storage, use and generation of new information [13] .

#### **Semi-structured data**

These are data that have been processed in some way [13] [3].

#### **Unstructured data**

Those who do not have a predefined schema do not have a defined structure and it is not possible to use them in order to generate underlying information or use within specific contexts, example of this, is the information contained in websites.

#### **Open Data**

It is a philosophy that is based on the premise disclosure of information or some data, which must be free to use without copyright restrictions, patents or any other similar mechanism of control. For this information to be shared should be easily usable by third-party applications or other machines.

The W3C eGov Interest Group made a somewhat more precise definition, with regard to the use of this information. The group defines as open data to all information published in RAW format (also known as primary data or structured) data, which is readable by machines for full use within third party applications [3].

One way to do an implementation of open data is the adoption of W3C standards, which has defined 3 different mechanisms for the implementation of open data, which are URI, RDF and SPARQL:

## **URI**

It is a string of characters used to identify a name or a resource on the Internet, it is defined in IETF RFC 2397 standards, which allows the inclusion of small data items online, as if they were referenced to an external source.

## **RDF**

It is a W3C recommendation designed to standardize the definition and use of metadata descriptions [3].

## **SparQL**

It provides both a query language and a protocol for accessing RDF data. SPARQL can be thought of as the Semantic Web SQL, and provides a powerful means to triples query's and RDF graphs[3].

## **Open Government**

In this article will be continued referred over the term, open government and open government data but will refer to these terms exactly

In the first instance we will focus on the term Open Government data. The "Open Government Working Group" defines it as a data that has been generated by the government or by a government agency or entity, in which the government opens data that generates in compliance with the definition of the principles of open data.

On the other hand we have the concept of open government which has to do with those governments in which part of the information generated by them, it's published towards all people and societies through open data.

Among the main reasons that justify that some data is opened by the government include:

- Transparency
- Releasing the social and commercial value of the data
- Participatory Governance

In October 2007, 30 open government advocates gathered in Sebastopol, California, to discuss how the government of that country could open government data stored electronically for public use. Derived from that meeting settled eight basic principles that should be met for an implementation of open government data be it effective [10]

These principles are listed below:

<b>Completeness</b>
<i>Datasets released by the government should be as complete as possible, reflecting the entirety of what is recorded about a particular subject [10]</i>
<b>Primacy</b>
<i>Datasets released by the government should be primary source data[10]</i>
<b>Timeliness</b>
<i>The information collected by the government should be released as quickly as it is gathered and collected[10]</i>
<b>Ease of Physical and Electronic Access</b>
<i>Datasets released by the government should be as accessible as possible [10]</i>
<b>Machine readability</b>
<i>Data is reasonably structured to allow automated processing[3]</i>
<b>Non-discrimination</b>
<i>Data is available to anyone, with no requirement of registration[3]</i>
<b>Use of Commonly Owned Standards</b>
<i>Commonly owned (or "open") standards refer to who owns the format in which data is stored.[10]</i>
<b>Licensing</b>
<i>Maximal openness includes clearly labeling public information as a work of the government and available without restrictions on use as part of the public domain[10]</i>

## 10.2 OPEN GOVERNMENT INITIATIVE STRATEGY AND E-GOVERNMENT IN MEXICO

Once described the basics of open government and open data, we begin to deepen about the current state of implementations that have been made in the Mexican context about open data. We will start by describing government portals commonly mistaken for open government initiatives. These are e-government portals that have been implemented in various government entities; they essentially comply with a goal that is very palpable and consistent if the different existing solutions are compared. This objective is the publication and digitization of government services and transactions through internet, regularly there is confusion between such portals with open data initiatives and obviously this is a mistake, these types of websites should not be confused with initiatives open government, since these objectives as mentioned above differ in scope, it should be remembered that regularly these initiatives (e-Government and open data) complement each other and can coexist as one solution for institutions government to citizens.

## **E-Government Portals in Mexico.**

In Mexico there are several initiatives of e- government in different states of the Mexican government, these strategies as well as the existing open government initiatives , are made with a unique approach of the administrations that implemented these strategies, under own criteria of management that they drive . This is because there is a lack of governance and there is a clear lack of definition of objectives, which fail to be clear and precise, in other words, there is no national strategy in this area that could allow to the government to have a common strategy. But we not delve more about it, since the purpose of this article is not to cover or describe the e-government strategies, however we can assume that many of the recommendations on open data can be extrapolated to the situation of e-government Mexico. Therefore reference will be made only to the approaches that generally have these initiatives.

In terms of e-Government in many states have local implementations, which can be classified according to the focused or orientation of the strategy defined during it design, this classification consists of the following general topics:

- Improving Public Administration
- Improving Human Resources
- Improved access to information
- Improving Government Services

We will use a real e-Government case as an example:

The government of the Distrito Federal in Mexico, has already done some of the work of digitization of various procedures and services, where the main focus has been the creation of various services based on information technologies that are designed to meet the needs of citizens, covering most of the four main objectives mentioned, an example of e- government services of DF are [14].

### **Consultation, Application and payment formalities**

- Tenure
- Licenses

### **Consultation, Application and Payment services**

- Use water
- Traffic Control

### **Consultation request and payment of fines**

- Vehicular offenses

## **Consultation Office Location**

## **Consultation Transport Services**

### **Other.**

In this implementation of e-government, we can see that has an acceptable level of maturity in general terms as to the number and quantity of services provided through digital media, however keep in mind that this level of maturity is such that no necessarily can be found in other implementations of e-government or otherwise, other definitions of similar services provided by other governments may also have a similar level of maturity, however the procedures and services are not always the same, since within detail information of each initiative, process or service structure are not necessarily equal. Such is the example of the implementation of the State of Colima [15]. The Maturity level of services given is similar to the Distrito Federal government; however, the procedures or services are not necessarily the same.

## **10.3 Open Data Portals in México**

In terms of open government, Mexico already has initiatives underway and running, for example the case of the governments of Distrito Federal in Mexico, which already has an open data portal whose goal is that people can make use of government information to meet society needs and personal too, in terms of data generated by the Public Administration of the Distrito federal is concerned.

The DF makes publication of data packets in which made a classification of these into 3 main areas:

### **By Topic.**

Data packets can be viewed depending on the information or topics that have been classified, which include: Education, Government, Public Works, Civil Protection, Health and Sports, among others.

### **By Government dependency**

Describe the dependence into Distrito Federal, which generates open data information.

### **By kind of file**

The DF government also did a classification by the type of file in which the open information is delivered, where the formats given are: CSV, DBF, HTML, KML, PRJ, QPJ, SHP, and SHX.

However, this initiative presents problems which are described below:

- As a focused state strategy in a local environment, the investment and benefits will only be used by the citizens of that locality and not by a greater number of citizens.
- This initiative may or may not be reusable by other government entity.

- There is no definition of how the data should be delivered from a technological approach.
- The generated knowledge about the implementation of open government initiatives is not used by other entities.

#### **10.4 Considerations for implementing a strategy of open government in the national context**

The decision to open information is more a political decision than a technology decision [1], because it involves defining a strategy, rules, standards and guidelines to be followed so that there is freedom of information with the necessary characteristics to be considered as open data.

However, such an effort could be exploited better if this came as part of a national strategy for open data and not be seen as focused or local efforts, which is how are doing some government with the various initiatives of state governments and municipal governments in Mexico, such strategies generate the following situations, problems and disadvantages:

In terms of efficient use of investment:

when having different strategies of open government, which focus in some regional needs, makes that the investment in the same category are replicated by others government in Mexico, i.e. financing of projects that are aimed at finding a common goal, and this government expenditure is replicated by others administrations between different levels of government in Mexico, making a deficient use of country economic resources.

##### **In terms of homogeneity of strategies:**

- The strategies developed on open government are not equivalent between different initiatives, i.e., the information released by the different instances is not the same between initiatives.

##### **In terms of data standards**

- A technological level may or may not be congruence between the format and standards, with open data information that is released between the different strategies. Complicating to users who use this information because they have to set different mechanisms for systems interoperability.

For the development of a strategy for open government in Mexico, the government must implement a national plan of open data, in which the government make and carry out the necessary definitions about the different aspects to consider, to make a implementation that include all government entities, such definitions should cover the following main point::

## **Legal requirements and implications**

An open data strategy must be accompanied by changes in several Mexican laws in order to make the necessary adjustments to:

- Standardize processes and services.
- Providing legal support to the initiative of O.G.
- Give legal certainty to the initiative of O.G.
- Ensure the accuracy of the information
- Ensure open licensing
- Ensure privacy of information
- Ensure mandatory release

## **Selection and Prioritization of data to be published**

It is necessary to make a choice about which data should be open by the Mexican government agencies. Give priority those who may be in the short term.

## **Format and technological standards data publication.**

It is necessary that the definition of technological formats in which it shall release information the government will be open to the public is made.

## **Processes or procedures that could be approved.**

Related to the legal part, to ensure interoperability between the data presented, it is necessary to ensure this through changes in processes and procedures for the services rendered by the government in order to allow consistency of information.

## **Updated and data time life**

Define policies about the data time life and validity of the information and also define guidelines about mechanisms and frequency of data updates, prioritizing access in real time.

## **Metadata and attributes of information**

Assign a consistent data to be opened so that the information needed, could be filter o removed easily.

### **Inventory Database**

Generate national inventory database that will be the suppliers of information that will be open, according to the catalog arising from the selection and prioritization of data publishing.

### **Information Management**

Build mechanisms to ensure the integrity and quality of published information [18], this segment is also preferable to have a legal reference enabling efficiency in implementation.

### **Linking Citizen**

Promote citizen participation, in order to participate in the processes of government data release.

### **Privacy Policy**

Related legal, it is necessary to generate a reference which would give legal clarity to the question: What information release? , Where the spirit of open government strategy of data and also the privacy policy of sensitive information of citizens and corporations is respected.

## **10.5 Towards a national strategy for open government**

The United States has been made towards the unification of strategy their cities open data within the site cities.data.gov Chicago, Seattle, New York and San Francisco have been the first to take the plunge and share datasets on the same website in order to have a unique point of contact for access to open government information and further enhance the efficiency of resources and objectives.

In Mexico, is necessary the implementation of a draft National Strategy on open government, this strategy must be guided by a specialized agency of government and with legal certainty that allows governance of the open data initiative to all government entities in the data they generate. Once having consensus to make a national strategy, it is must necessary make the definitions and legal approvals requirements

## **10.6 A Ministry of Government, that rule allowing it initiatives**

As noted previously a national strategy for open government is necessary , however it is not the only initiative that requires Mexico to run in Information Technology terms , currently there are a several initiatives and strategies TIC terms , that do not have an integral view of performance , as in the case of :

- Electronic Government
- Digital Government
- National Digital Strategy
- Prosoft 2.0

All these initiatives need to have a comprehensive view of performance that allows having a use of the resources invested in them, plus it is necessary to perform an alignment between these in order to enable citizens to see more tangible benefits of these that is why Mexico needs a government entity must allow adequate governance of all strategies, projects, initiatives, budgets and thus have a comprehensive approach to information Technology within the national context and thus also to have a use of IT investments and break the relationship of electoral processes and political times and beyond national technological objectives situations. The proposal is to integrate a Secretary of Information Technology that focuses on the technological requirements of Mexico and support the routing technologies strategies and comprehensive country toward common goals.

## 10.7 References

Lakomaa, E.; Kallberg, J., "Open Data as a Foundation for Innovation: The Enabling Effect of Free Public Sector Information for Entrepreneurs," Access, IEEE , vol.1, no., pp.558,563, 2013`

Sayogo, D.S.; Pardo, T.A.; Cook, M., "A Framework for Benchmarking Open Government Data Efforts," System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on , vol., no., pp.1896,1905, 6-9 Jan. 2014

Machado, A.L.; de Oliveira, J.M.P., "DIGO: An Open Data Architecture for e-Government," Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW), 2011 15th IEEE International , vol., no., pp.448,456, Aug. 29 2011-Sept. 2 2011.

Guang-Jie Ren; Glissmann, S., "Identifying Information Assets for OpenData: The Role of Business Architecture and Information Quality," Commerce and Enterprise Computing (CEC), 2012 IEEE 14<sup>th</sup> International Conference on, vol., no., pp.94,100, 9-11 Sept. 2012

Lindman, J.; Kinnari, T.; Rossi, M., "Industria Open Data: Case Studies of Early Open Data Entrepreneurs," System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on, vol., no., pp.739,748, 6-9 Jan. 2014

Chan, Calvin M.L., "From Open Data to Open Innovation Strategies: Creating E-Services Using Open Government Data," System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on , vol., no., pp.1890, 1899, 7-10 Jan. 2013

Shadbolt, N.; O'Hara, K.; Berners-Lee, T.; Gibbins, N.; Glaser, H.; Hall, W.; Schraefel, M.C., "Linked Open Government Data: Lessons from Data.gov.uk," Intelligent Systems, IEEE , vol.27, no.3, pp.16,24, May-June 2012

Macharia, P.; Muluve, E.; Lizcano, J.; Cleland, C.; Cherutich, P.; Kurth, A., "Open data kit, a solution implementing a mobile health information system to enhance data management in public health," IST-Africa Conference and Exhibition (IST-Africa), 2013 , vol., no., pp.1,6, 29-31 May 2013

Recuperado el 02 Mayo del 2014, “8 Principles of Open Government Data: 2007”.  
<http://www.opengovdata.org/home/8principles>.

Ten Principles for Opening Up Government Information - Sunlight Foundation: 2010.  
<http://sunlightfoundation.com/policy/documents/ten-open-data-principles/>. Accessed: 2014-05-01.

Huijboom, N. and Van den Broek, T. 2011. Open Data: an International Comparison of Strategies. *European Journal of ePractice*. 12, (2011).

Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2011). “Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración. México, D.F.: Cengage Learning Editores.

Recuperado el 5 de Mayo del 2014, Gobierno del Estado de Colima. Colima. Obtenido de <http://www.colima-estado.gob.mx>

Gobierno del Distrito Federal (5 de Mayo del 2014). Tesorería del Distrito Federal

Recuperado el 28 abril 2014, Política Nacional de Datos abiertos, Obtenido de <https://docs.google.com/document/d/1fw42eyG3aFwEcGR7qsnfR7Q3dyrLLz46NaJu3sB1stk/edit?pli=1#>

Recuperado el 28 abril 2014, “Open Data Handbook Documentation” , Obtenido de <http://opendatahandbook.org/pdf/OpenDataHandbook.pdf>

Recuperado el 28 abril 2014, “Políticas de datos abiertos”, Obtenido de <http://datos.gob.mx/>

Recuperado el 28 abril 2014, Obtenido de <http://code.google.com/p/linked-data-api/>

**Apéndice A . Consejo Institucional. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca**

Arízaga Cervantes- Wálter, Ing.

Rector de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia.

Rivero Zurita- Eduardo, Ing.

Vicerrector de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia.

Palma Moreno- María Elena, PhD.

Dirección de Investigación Ciencia y Tecnológica de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia.

Flores de Gonzáles- Mary, PhD.

Centro de Estudios de Posgrado e Investigación. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia.

**Apéndice B . Consejo Editor ECORFAN-Bolivia**

Elizabeth Eugenia Díaz Castellanos, PhD.  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.

Díaz Castellanos-Elizabeth, PhD.  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.

Liñan Cabello-Marco, PhD.  
Universidad de Colima, México.

Sanchez Cano-Julieta, PhD.  
Columbia University, New York, E.U.A.

Soria Freire-Vladimir, PhD.  
Universidad de Guayaquil, México.

Bardey- David, PhD.  
Universidad de Los Andes, Colombia.

Novelo Urdanivia- Federico, PhD.  
Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Alicia Girón, PhD  
Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Luis Felipe Beltran Morales, PhD.  
Universidad de Concepción, Chile

Galicia Palacios- Alexander, PhD.  
Instituto Politécnico Nacional, México.

Verdegay-José, PhD.  
Universidad de Granada, España.

Quiroz Muñoz- Enriqueta, PhD.  
Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.

Elizundia Cisneros- María, PhD.  
Universidad Anahuac México Norte, México.

Alvarado Borrego- Aida, PhD.  
Universidad de Occidente, México.

Moreno Zea- María, PhD.  
Universidad de Santiago, de Chile.

Ordonez Aleman- Gladys, PhD.  
Universidad Espíritu Santo, Ecuador.

Sajid-Muhammad, PhD.  
University Faisalabad, Pakistan.

Cardozo-Francisco, PhD.  
Universidad del Valle, Colombia.

Vargas-Oscar, PhD.  
National Chengchi University, Taiwán.

Solís Soto- Teresa, PhD.  
Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia.

Quintanilla Dominguez- Joel, PhD.  
Universidad Politecnica de Madrid, España.

Nieva Rojas- Jefferson, PhD.  
Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.

**Apéndice C . Comité Arbitral. ECORFAN-Bolivia**

Jaliri Castellón- María Carla Konradis, MsC.  
Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Gómez Monge- Rodrigo, PhD .  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Salamanca Cots- Maria Rosa, PhD.  
Universidad Anahuac.

ViteTorres- Manuel, PhD.  
Instituto Politécnico Nacional.

Islas Rivera- Víctor Manuel, PhD.  
Instituto Mexicano del Transporte.

Villalba Padilla- Fátima Irina, PhD.  
Escuela Superior de Economía ESE-IPN.

Escaleta Chávez- Milka Elena, MsC.  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Valdivia Altamirano- William Fernando, PhD.  
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo.

Cobos Campos- Amalia Patricia, PhD.  
Universidad Autónoma de Chihuahua.

Beltran Miranda- Claudia Patricia, PhD.  
Universidad de Guadalajara.

Linarez Placencia- Gildardo, PhD.  
Universidad Tecnológica de San Luis Rio Colorado

Vázquez Olarra- Glafira, PhD.  
Universidad Politécnica de Pénjamo

Lopez Ureta- Luz Cecilia, PhD.  
Instituto Tecnológico Superior de Zapopan

Cervantes Rosas- María de los Ángeles PhD.  
Universidad de Occidente.

Galaviz Rodríguez- José Víctor, PhD.  
Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Ordóñez Gutiérrez- Sergio Adrián, PhD.  
Universidad Nacional Autónoma de México

Ruiz Aguilar- Graciela M.L., PhD.  
Universidad de Guanajuato

González Gaxiola- Oswaldo, PhD.  
Universidad Autónoma Metropolitana.

Gavira Durón- Nora, PhD.  
Universidad Autónoma Metropolitana.

Rocha Rangel- Enrique, PhD.  
Universidad Politécnica de Victoria.

Santillán Núñez- María Aída, PhD.  
Universidad de Occidente.

Jiménez López- Victor Samuel, MsC.  
Universidad Tecnológica Regional del Sur.

Rovirosa Hernandez- Ma. de Jesús, PhD.  
Universidad de Veracruz.

Córdova Rangel- Arturo, PhD.  
Universidad Politécnica de Aguascalientes.

Álvarez Echeverría- Francisco Antonio, MsC.  
Universidad Nacional Autónoma de México.

Acosta Navarrete- María Susana, PhD.  
Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato.

Pelayo Maciel- Jorge, PhD.  
Universidad de Guadalajara

Guadarrama Gómez- Irma, MsC.  
Universidad Tecnológica de la Riviera Maya.

Castillo Diego- Teresa Ivonne, PhD.  
Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Castro Enciso- Salvador Fernando, PhD.  
Universidad Latina.

Liñan Cabello- Marco Agustín, PhD.  
Universidad de Colima.

Manjarrez López- Juan Carlos, PhD.  
Universidad Tecnológica de Puebla.

Ibarra Zavala- Darío Gualupe, PhD.  
Universidad Nacional Autónoma de México.

Martínez García- Miguel Ángel. PhD.  
Escuela Superior de Economía.

Trejo García- José Carlos, PhD.  
Instituto Politécnico Nacional.

Deise Klauck, MsC.  
Universidade Federal de Santa Catarina.

