DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE CONTROL MEDIANTE SMS PARA CASAS INTELIGENTES

Paul Inca Rea[1], Diego Marcillo Parra[2], Jaime Andrango Castro[3]

Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador

1 ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO, ESPE, Ecuador, pir_86@hotmail.com
2 ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, ESPE, Ecuador, dmmarcillo@espe.edu.ec
3 ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO, ESPE, Ecuador, jandrango@deee.espe.edu.ec

RESUMEN

La evolución del mercado inmobiliario ha incorporado nuevas normativas y reglamentos, así como nuevas exigencias lo que provoca que las viviendas actuales tengan un ambiente tecnológico e interactivo con el usuario. Tomando en cuenta lo antes mencionado se pensó en dar un aporte para la integración de la tecnología con la arquitectura en los hogares ecuatorianos, para lo cual se desarrolló el presente proyecto.

El proyecto se enfocó en el control de la vivienda, como es la manipulación de equipos y alertas por parte de los habitantes del hogar. Para el desarrollo del mismo se utilizó la metodología XP, el lenguaje de programación JAVA y como entorno integrado de desarrollo Netbeans.

El proyecto está conformado por varios módulos, los cuales han sido desarrollados de acuerdo al análisis de requerimientos, además cuenta una aplicación gráfica la cual se instala en el celular para poder enviar órdenes a la vivienda de manera remota, la comunicación se realiza mediante mensajes de texto que son enviados desde el celular al servidor sin que el mensaje sea visible para el usuario.

Palabras Clave: Administración del hogar mediante SMS.

ABSTRACT

The evolution of the real estate market has incorporated new normative and regulations, as well as new demands what provokes that the current housings have a technological and interactive atmosphere with the user. Taking into account the ones mentioned it was thought of giving a contribution for the integration of the technology with the architecture in the Ecuadorian homes, for that which the present project was developed

The project was focused in the control of the housing, like it is the manipulation of teams and watchful on the part of the inhabitants of the home. For the system development, XP methodology was used, the programming language JAVA and Netbeans (IDE).

The project consists of several modules, whose have been developed according to requirements analysis, the system also has a graphical application that is installed on the phone to send remote commands to the house, the communication is done by text messages whose are sent from the cellphone to the server in such a way to conceal them from the user.

KeyWords: Home management through messages**.**

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación a las nuevas tecnologías que se encuentran en el hogar digital, proporciona a los futuros inquilinos funciones y servicios que facilitan la gestión de la vivienda, aumentan la seguridad, incrementan el confort, mejoran las telecomunicaciones, ahorran energía y tiempo a la hora de controlar su hogar.

Pensando en colaborar con el desarrollo de la estructura domótica en el país, se planteo el desarrollo de un sistema que permita el control de equipos y alarmas de la vivienda de manera remota. El medio de comunicación de la vivienda con el usuario es mediante mensajes de texto.

Los objetivos cumplidos en el desarrollo del sistema son los siguientes:

- Levantamiento y análisis de requerimientos para desarrollar cada uno de las etapas en el proyecto.
- Se desarrolló una aplicación de escritorio para la administración y envió de mensajes SMS.
- Se desarrolló el software de interfaz gráfica para ser ejecutada en el dispositivo celular del usuario que permite el control de la vivienda.
- Se realizó pruebas de implementación y ajustes para alcanzar un correcto funcionamiento.

Este proyecto permite utilizar la tecnología en favor de las necesidades cotidianas, en el tema de la automatización de viviendas, así como aportar soluciones de control.

Los servicios que se controlan son los siguientes:

- Control de encendido de luces.
- Estados de puertas/ventanas (abierta-cerrado).
- Abertura de puertas
- Comunicados internos (información de actos)

El sistema planteado nos permite tener un control remoto sobre la vivienda mediante mensajes de texto (SMS), como también llevar un registro de las actividades que se realizan en algunos equipos del hogar. Además se generan informes sobre las distintas actividades de los integrantes de la vivienda.

2. METODOLOGÍA XP (EXTREME PROGRAMMING)

Se utilizó XP por ser una metodología ágil lo que permite desarrollar el sistema en un menor tiempo, además de tener la intercomunicación usuario-desarrollador lo que nos da como resultado un producto de calidad y personalizado cumpliendo con todas las necesidades del usuario.

2.1 Fases de la metodología XP

En la figura 1 se puede observar los ciclos de la metodología XP

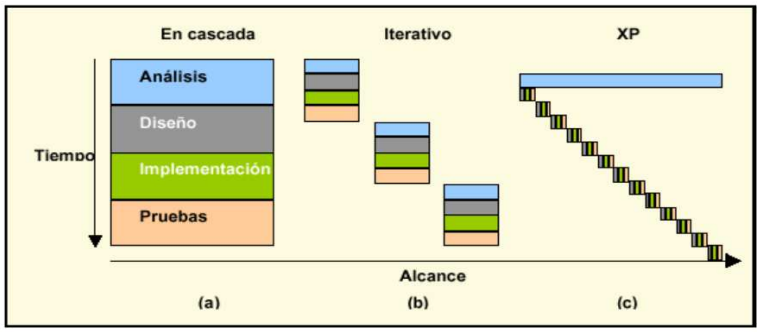

Figura 1 Evolución de los ciclos de XP[1]

[1] Tomado del articulo “Introducción a EXTREME PROGRAMMIN, página 4”

2.2.1 Exploración

En esta fase se realizó el levantamiento de requerimientos, por medio de historias de usuarios dados por la empresa a los desarrolladores.

Luego de revisar algunas historias nos planteamos cuales tipos de patrones de desarrollo, estructura e IDE se iban a usar. Teniendo como resultado arquitectura de 3 capas con el patrón MVC (modelo vista controlador) y en el IDE Netbeans.

2.2.2 Planificación de la entrega

La planificación de entrega se realizó de acuerdo a la prioridad de las historias de usuario, llegando a un acuerdo entre los usuarios y desarrolladores al inicio de esta fase. Teniendo en cuenta que cada modulo desarrollado esta en continua intercomunicación usuario-programador.

2.2.3 Iteraciones

En el desarrollo del sistema se utilizó las historias de usuarios, las cuales eran un referente para desarrollar los módulos del sistema, al terminar de desarrollar cada modulo se tuvieron reuniones con los usuarios para finiquitar los requerimientos y dar como finalizado dicho modulo. De tener nuevos requerimientos en las reuniones se volvía a realizar dicha iteración.

Al final de la última iteración el sistema quedó listo para entrar en producción.

2.2.4 Producción

Para esta fase se tenía ya definida las clases de conexión y servicios que prestan nuestro sistema, lo que se mejoro fue la interfaz del sistema volviéndola amigable al usuario. Creando así la presentación de escritorio y la presentación celular del sistema.

2.2.5 Mantenimiento

Esta fase se realizo una vez a la hora de incrementar las entradas de la placa (lecturas de la maqueta) pues en un inicio se tenía solo dos entradas, la una del sensor de puertas y la otra de sensor de luz. Luego de una reunión se determino aumentar las entradas a 5 pues se necesitaba un pulsor para abrir el garaje desde la maqueta y dejar dos entradas libres para nuevos sensores.

2.2.6 Finalización del proyecto

Al concluir el desarrollo de los módulos del sistema y a la vez cubrir las necesidades planteadas en las historias de usuarios, se da como finalizado el sistema domótico.

3. DESARROLLO DE SERVIDOR DE APLICACIONES

Al hablar sobre un servidor de aplicaciones se está enfocando en un sistema distribuido, lo que nos permite mejorar tres aspectos fundamentales en una aplicación:

- **Alta disponibilidad** En el caso de nuestro proyecto se tiene muy en cuenta la seguridad y disponibilidad del servidor que aloja el sistema domótico, el cual tiene que estar funcionando las 24 horas los 365 días del año. Por otra parte el servicio de control remoto por medio de SMS nos es restringido de acuerdo a la cobertura que tenga nuestro proveedor de telefonía celular o de mensajes de texto.

- **Escalabilidad** Al ser un prototipo nuestro sistema las peticiones de acceso al mismo tiempo son como máximo 3, la causa es por contar con un módulo SMS de recepción básico y una pc más no un servidor. Sin embargo se ha proyectado el esquema y estructura del sistema para que en una nueva implementa-

ción soporte mayor número de peticiones de acceso, de acuerdo a los equipos y necesidades del usuario.

- **Mantenimiento** Para facilitar la actualización, depuración de fallos y mantenimiento del sistema se ha realizado una estructura ordenada de clases. Las clases son divididas de acuerdo a su servicio y utilización, lo cual permite una rápida acción a la hora de realizar actualizaciones del sistema. Algunas clases son ligadas directamente con los módulos del sistema, como son la clase de usuario o clase equipo, entre otras.

.

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del sistema se optó por dividirlo en módulos y sub-módulos para organizar la aplicación de una manera entendible para el usuario. De esta forma se diseñaron los siguientes módulos:

- Usuarios
- Perfiles
- Dispositivos
- Reportes

Cada uno de los módulos posee sub-módulos con todas y cada una de las funcionalidades que tiene el sistema. Siguiendo la metodología XP, los requerimientos de usuario fueron descritos mediante historias de usuario, las cuáles manejan un lenguaje común. En la tabla 1 se ejemplifica una historia de usuario

Historia N.- 01	**Administrar usuarios y perfiles**
Objetivo: **Llevar un control de los usuarios en el sistema.**	
Descripción: El administrador asigna un perfil de usuario a cada miembro activo de la casa. Este perfil ha sido catalogado dependiendo de la actividad que desempeña cada miembro familiar, es por ello que cada perfil tiene permisos para el ingreso a ciertas pantallas y otras tiene restricción para evitar que haya manipulación de la información. Esta administración de perfiles permite ingresar solo personal calificado a las diferentes áreas. El sistema permite ingresar: identificador del usuario, nombre del usuario, clave, número de celular y perfil de usuario. La contraseña o clave se cifra en la base de datos luego de la primera vez que el trabajador ingrese al sistema con su nombre de usuario y su contraseña.	

Tabla 1. Historia de usuario

4.1 Arquitectura del sistema

En base a un análisis detallado del Sistema, la arquitectura que mejor se adapta a nuestra aplicación es la cliente servidor bajo el modelo de 3 capas.

En la figura 2 se puede observar la estructura cliente/servidor de 3 capas.

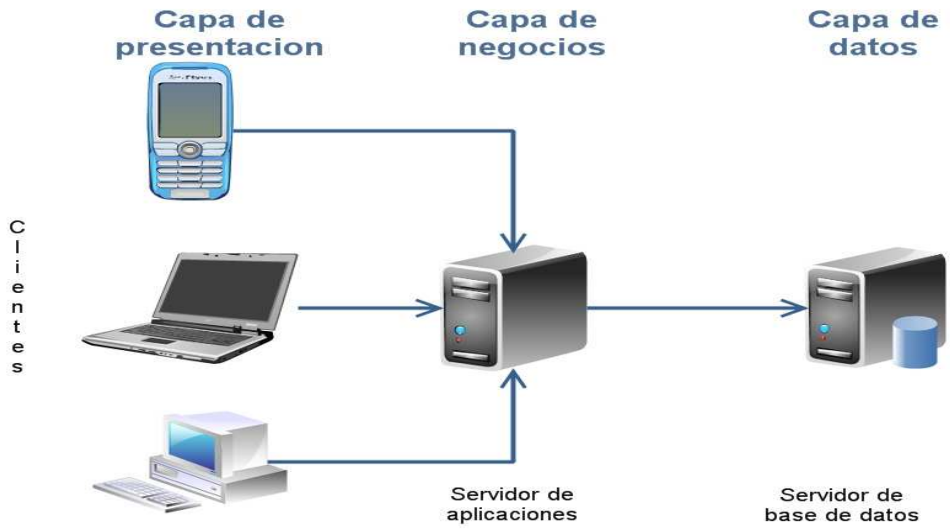

Figura 2 Arquitectura cliente servidor 3 capas

Capa de presentación: brindamos una interfaz gráfica, amable, intuitiva y de fácil uso al usuario del sistema. Tenemos dos presentaciones las cuales son:

1. Presentación celular (Figura 3)
2. Presentación de escritorio (Figura 4)

- **Presentación celular** es una aplicación gráfica realizada en java, la cual es compacta y mínima en comparación a la de escritorio, nos da la opción de manejo de los equipos del hogar como activación o apagado de los mismos.

  El mensaje de texto que se envía esta preestablecido por el programa y no lo ve el usuario, los únicos datos que el usuario digita es el campo usuario y su contraseña.

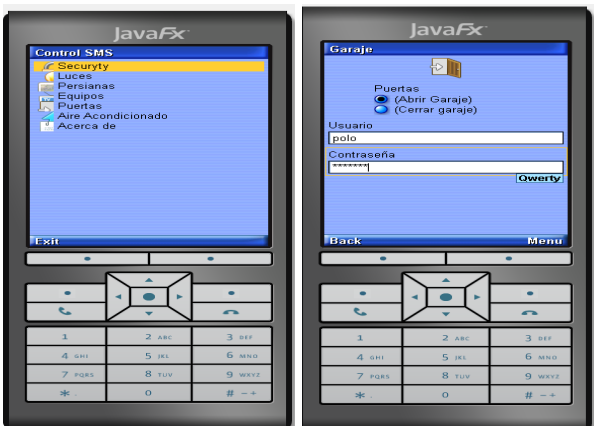

Figura 3 Presentación Celular

- **Presentación de escritorio** es una aplicación grafica realizada en java, que contiene ventanas de fácil manipulación e intuitivas para los usuarios. Mediante esta aplicación el usuario se interrelaciona con el sistema.

Figura 4 Presentación Escritorio

Capa de negocio: para el manejo de las políticas del sistema se uso clases de programación, mediante las cuales restringimos permisos y acciones del sistema, tales como conexión a base de datos.

Capa de administración de datos: para el almacenamiento de nuestra base de datos se utilizo MySQL, con sus respectivas seguridades, de esta manera separando la capa de negocios con la de datos y conformando así la estructura cliente servidor de tres capas.

4.2 Patrones del sistema

4.2.1 Patrón de diseño (Factory)

En el desarrollo del sistema se hizo uso del patrón Factory el cual permite la instancia de objetos en tiempo de ejecución.

La ventaja de utilizar este patrón de diseño es que tenemos centralizada la creación de los objetos en una clase, lo que nos devuelve instancias de los objetos a usar. Es una forma de tener el control de la creación de objetos.

4.2.2 Patrón de arquitectura (MVC)

Siguiendo la estructura del patrón MVC (modelo vista controlador) se desarrollo el sistema, el motivo de uso es porque nos permite separar la lógica de negocio de la interfaz de usuario, tal como se muestra en la figura 5.

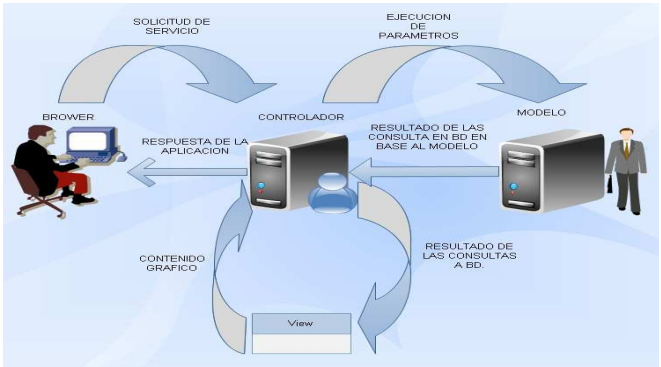

Figura 5 Modelo Vista Controlador

5. RESULTADOS

El sistema desarrollado para el control de la vivienda, nos permite un continuo monitoreo sobre los eventos internos de la casa.

La administración de permisos, alertas y manejo de equipos del hogar de manera remota permite un mejor control de la vivienda, además de que el sistema tiene una interfaz gráfica amigable lo cual facilita su manipulación.

Login

Para poder ingresar al sistema debemos digitar un nombre de usuario y la respectiva contraseña, como se observa en la figura 6.

Figura 6 Ingreso al sistema

Panel escritorio

En el sistema tenemos un panel de control de equipos, mediante el cual los diferentes usuarios podrán manipular los equipos de la vivienda, como también poder consultar estados de equipos, reportes y demás opciones.

En la figura 7 se observa la interfaz de manejo de equipos, perteneciente a la presentación de escritorio.

Figura 7 Manejo de equipos

Panel Celular

En el celular tenemos una aplicación gráfica (Figura 8) la cual contiene un menú de los equipos que se pueden activar o desactivar de manera remota. Se envía una orden mediante la red del proveedor de servicios de SMS al servidor domótico. Cabe indicar que el mensaje no es visible para el usuario.

Figura 8 Panel celular.

Reportes

El sistema registra todas las actividades sobre los equipos ingresados, lo cual permite tener información a mostrar, teniendo como parámetros de búsqueda fechas, usuarios o equipos según sea el interés del usuario.

En la figura 9 se puede observar un reporte, teniendo como parámetro de búsqueda una fecha de inicio y una fecha de fin.

Figura 9 Reportes del sistema

6. CONCLUSIONES

- El aprovechar una arquitectura en tres niveles que organice eficazmente el esquema de la aplicación a generar, permite tener una visión global del sistema logrando integrar patrones de diseño que mejoran la navegabilidad y presentación de la información en cada uno de los módulos desarrollados; en especial, el uso del patrón Factory, nos permitió realizar una programación más ligera.
- Teniendo como vía de comunicación el servicio de SMS, brindado por una operadora de telefonía móvil nacional, el servicio de control remoto del sistema queda ligada a la cobertura de la operadora.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LETELIER, Patricio, PENADÉS, Carmen, "*Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*" [en línea], http://www.willydev.net/descargas/masyxp.pdf