



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E
INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

OCTUBRE 2018–MARZO 2019

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA PRUEBA

PRÁCTICA

INGENIERÍA EN SISTEMAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS

TEMA:

**Georreferenciación y su aporte en la lectura de medidores para los usuarios del
Cantón Montalvo**

EGRESADA:

Sumba Guamán Nury Johanna

TUTORA:

Ing. Gladys Patricia Guevara Albán, Msc.

AÑO 2019

INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es un servicio muy importante en la actualidad para las personas, porque sin ella el mundo digital no sería posible. Por ello este debe ser un servicio de calidad desde el proceso en el cual esta llega a los hogares hasta su correcta facturación.

El sistema de lectura de medidores eléctricos de los usuarios del cantón Montalvo, presenta inconvenientes en la localización exacta de estos medidores, provocando problemas al realizar la toma de lectura en los medidores, debido al desconocimiento geográfico de cada uno de ellos.

A las afuera del cantón Montalvo, existen gran cantidad de usuarios que consumen este servicio, pero al ser una extensión muy grande, muchas los señores encargados de tomar medidas se pierden o no llegan al lugar indicado, por lo que en consecuencia facturan valores que no pertenecen a aquel medidor, porque ellos deben cubrir una ruta y esta no puede quedar vacía. De modo que esto causa gran malestar a los usuarios debido a que se emiten planillas con valores irreales

Actualmente, no existe ningún sistema para realizar la lectura de medidas del consumo de los medidores, simplemente los encargados de hacerlo, usan su dispositivo móvil para tomar fotos a cada medidor para luego registrar el consumo determinado al propietario del mismo.

El presente caso de estudio surge por la necesidad de identificar y analizar los requerimientos para el desarrollo de un aplicativo móvil de georreferencia para el software de lectura de medidores eléctricos para los usuarios del cantón Montalvo.

Para el desarrollo de este caso de estudio se realizó un análisis para obtener los diferentes requerimientos necesarios para desarrollar el aplicativo móvil de georreferenciación, donde se pueden identificar las diferentes metodologías de desarrollo de software, para adaptar cada requerimiento según las capacidades y limitaciones del sistema que objeto de estudio en presente proyecto.

La línea de investigación aplicada en el presente proyecto de estudio, se encuentra dentro el área de conocimiento de desarrollo de sistemas informáticos, donde se realizó un análisis de requerimientos de acuerdo a los problemas encontrados durante la investigación y determinar los requerimientos técnicos para desarrollar un aplicativo móvil de georreferenciación para el sistema.

La metodología de investigación que se utilizó en presente caso de estudio es la de campo. Utilizando la entrevista como herramienta de investigación y como instrumento el cuestionario de pregunta. Dentro del ámbito técnico se utilizó como metodología Rational Rose, siendo una herramienta orientada a objeto con soporte al modelado visual, el cual permite hacer énfasis a los detalles más importantes en el análisis de requerimientos de un software.

La idea de la georreferenciación de las lecturas nació debido a los inconvenientes que están presentes en el cantón Montalvo con la lectura de las medidas en los medidores. El objetivo es integrar otro proceso que este monitoreando la base de datos en busca de las coordenadas de los abonados que tengan el servicio de energía eléctrica, para facilitar su localización para la toma de medidas.

DESARROLLO

La corporación nacional de electricidad (CNEL), del cantón Montalvo, es la encargada de suministrar energía a los hogares de los habitantes de este cantón. Pero existe una serie de inconvenientes a la hora de tomar las medidas de consumo en los medidores, ya que no se conoce la localización exacta de cada uno de ellos puesto que la zona rural del cantón Montalvo es muy extensa, donde los que se encargan de hacer lectura de los medidores eléctricos, se pierdan o no lleguen al lugar, lo que provoca estos registren valores que no pertenecen al medidor que no encontraron y que se presentes planillas con valores irreales, dando como consecuencia que los usuarios que hacen uso a este servicio presenten reclamos en la institución.

Es por esto que los moradores del cantón se muestran descontentos con el servicio, ya que en sus planillas eléctricas muchas veces tienen valores irreales, debido al inconveniente que se presenta al momento de la lectura de medidas, a causa de los inconvenientes relacionados a la georreferenciación de cada medidor.

La empresa eléctrica tiene como objetivo brindar el servicio de distribución de energía eléctrica, dentro del área asignada, a efectos de satisfacer la demanda de energía eléctrica, en las condiciones establecidas en la normativa aplicable al sector eléctrico y suministrar electricidad a los consumidores. (CNEL EP, 2016)

Sin embargo, para cumplir este objetivo, propuesto por CNEL, se deben tomar medidas para solucionar los inconvenientes presentados, debido a que no existe un sistema automatizado para la lectura de medidores, ni mucho menos que permita obtener por medio georreferencia, la localización exacta de los medidores para optimizar el proceso de toma de medidas de consumo.

Se conoce como georreferencia, a la técnica de posicionamiento exacto de una entidad que se define a través de un sistema de coordenadas, que permita la localización geográfica única, estrechamente vinculada a una referencia espacial obtenida de los satélites a través del sistema de GPS. (Muñoz Rodríguez, 2017)

Un sistema de georreferenciación, tiene como característica localizar de manera precisa las coordenadas de entidades geográficas, el cual engloba funciones de gestión, análisis y visualización de esa información.

El presente proyecto buscar hacer un análisis para determinar los requerimientos funcionales para desarrollar un aplicativo móvil de georreferenciación, para el sistema de lectura de medidores eléctricos que administra la CNEL de Montalvo, con el objetivo de verificar si es factible o no el desarrollo de este aplicativo móvil.

La metodología utilizada para el presente estudio de caso fue la de campo, que permitió recolectar la información desde el lugar de origen, para lo cual se acudió directamente con el jefe encargado del personal que hace lectura de los medidores. Para la recolección de información se utilizó como herramienta a la entrevista, haciendo uso de un cuestionario para obtener información referente a los problemas establecidos.

La ventaja de esta metodología de campo es que las ideas que se descubren a través de este tipo de investigación se basan en la realidad, no en las percepciones. Los resultados que pueden ayudar ver una visión más amplia de la problemática que decisiones se deben tomar para resolverlas. (QuestionPro, 2019)

Aunque también se utiliza la investigación descriptiva y el método cualitativo para el análisis, mediante el cual se logra definir un objeto de estudio, es decir señalar las

características y necesidades para desarrollar este estudio de caso de investigación, analizando los resultados de la entrevista.

De acuerdo a la metodología de investigación aplicada se utiliza entrevistas y análisis para determinar la factibilidad para desarrollar el aplicativo móvil de georreferencia para el software de lectura de medidores eléctricos del cantón Montalvo; a raíz de los requerimientos establecidos en el presente caso de estudio.

Se realizó una encuesta a una pequeña muestra de 20 personas que viven a las afueras del cantón Montalvo, de las cuales 15 personas supieron manifestar que el personal debe ser capacitado, y las otras 5 personas manifestaron que no.

En esta misma encuesta 14 personas manifestaron que reciben mes a mes su planilla de energía correspondiente, mientras que las 6 restantes manifestaron que no.

Los resultados de la encuesta realizada también dieron a conocer que 4 personas consideran que los lectores de medidores realizan correctamente su trabajo, mientras que las 16 personas restantes consideran que no.

Al continuar revisando los resultados de las encuestas, éstas muestran que 9 personas creen que los datos facturados en su planilla son correctos, mientras que las otras 11 personas creen que no.

Los resultados también arrojan que 10 personas si han realizado reclamo a la empresa eléctrica, mientras que las 10 personas restantes manifestaron que no.

Mediante la obtención de los resultados en la entrevista, se pudo notar que existe una gran cantidad de reclamos sobre el consumo de energía debido a la equivocación

que es provocada por simplemente inventarse valores de consumo de un determinado medidor debido a la falta de geolocalización de los medidores.

El entrevistado supo manifestar que para registrar los consumos de sus clientes, la empresa dispone de personas de terreno, que recorren el territorio registrando los consumos desde los medidores ubicados en cada predio. Las personas que realizan este trabajo se denominan 'lectores de medidores'.

Ellos hacen uso de su teléfono móvil para fotografiar cada medidor eléctrico para luego proceder al registro de lectura de las medidas del consumo de este. El problema radica en, encontrar la ubicación exacta de cada medidor, porque los lectores de medidores les toma tiempo encontrar el lugar de un medidor determinado.

El presente análisis de requerimientos para el desarrollo de un sistema de georreferenciación que sea fácil de usar para facilitar de lectura de consumo de cada medidor, lo que simplificaría este proceso puesto que los lectores de medidores sabrían la ubicación exacta y además a quien pertenece el medidor al cual se le desea leer la cantidad de consumo, mensual.

El análisis de requisitos, también denominado ingeniería de requisitos, es el proceso de determinación de las expectativas del usuario para un producto nuevo o modificado. Estas características, deben ser relevantes y detalladas. En ingeniería de software, tales requisitos a menudo se denominan especificaciones funcionales. (Trenovski, 2015)

La metodología a utilizar para el desarrollo, es el Proceso Unificado Rational (RUP), utilizando como instrumento a los diagramas UML, para identificar los diferentes procesos, funciones y requerimientos del aplicativo móvil de georreferenciación. El

modelo de negocio será igual cómo se realizan los procesos de negocio actualmente, pero con el nuevo aplicativo móvil integrado en el mismo.

El lenguaje de modelado unificado (UML), es un lenguaje de modelado estándar para propósitos generales en el área de ingeniería de software. UML ha sido desarrollado por el Object Management Group (OMG) y adoptado en 1997. Se utiliza para especificar, construir, visualizar y documentar los componentes de un sistema de software. El UML combina los conceptos de Booch, la técnica de modelado de objetos. (Paul R. Allen, 2014)

El aporte de este trabajo se basa en proponer un modelo para reducción de tiempo que permita a la empresa resolver los problemas recién mencionados, y de ese modo lograr reducir el tiempo de leer los medidores de sus clientes, mediante un análisis de requerimientos para el desarrollo de un aplicativo móvil de georreferenciación para los medidores de los clientes de CNEL del cantón Montalvo.

En la lectura de medidores electricidad se ve muchas deficiencias debido a que este proceso aún no está automatizado por lo que existen errores de digitación y facturación. Es por ello que para facilitar los procesos que se realizan actualmente, se ha realizado la presente investigación que mediante el uso de un aplicativo móvil de georreferencias con tecnología GPS que reducirá el tiempo requerido para la lectura.

GPS es un sistema de posicionamiento global basado en tecnología satelital. La técnica fundamental del GPS es medir los rangos entre el receptor y algunos satélites observados simultáneamente. Las posiciones de los satélites se pronostican y transmiten junto con la señal GPS al usuario. (Xu, 2017)

Esto quiere decir que, a través de varias posiciones conocidas (De los satélites) y las distancias medidas entre el receptor y los satélites, se puede determinar la posición

del receptor. El cambio de posición, que también se puede determinar, es entonces la velocidad del receptor. Las aplicaciones más importantes del GPS son el posicionamiento y la navegación.

Considerando constantemente la posibilidad de abordar este estudio de caso, debemos tener en cuenta los recursos, tanto técnicos como humanos, que están disponibles o disponibles, para indicar, iniciar la garantía de una finalización exitosa. Si es factible, quien tenga suficiente poder de decisión debe considerar si es factible.

Para la siguiente fase del proceso de ingeniería de requisitos, es la obtención y análisis del estudio de caso. En esta acción, los ingenieros de software trabajan con los clientes y usuarios finales del sistema para determinar el dominio de la aplicación, qué servicios debe proporcionar el sistema, el beneficio del sistema requerido, las restricciones de equipo. (Camille Salinesi, 2014)

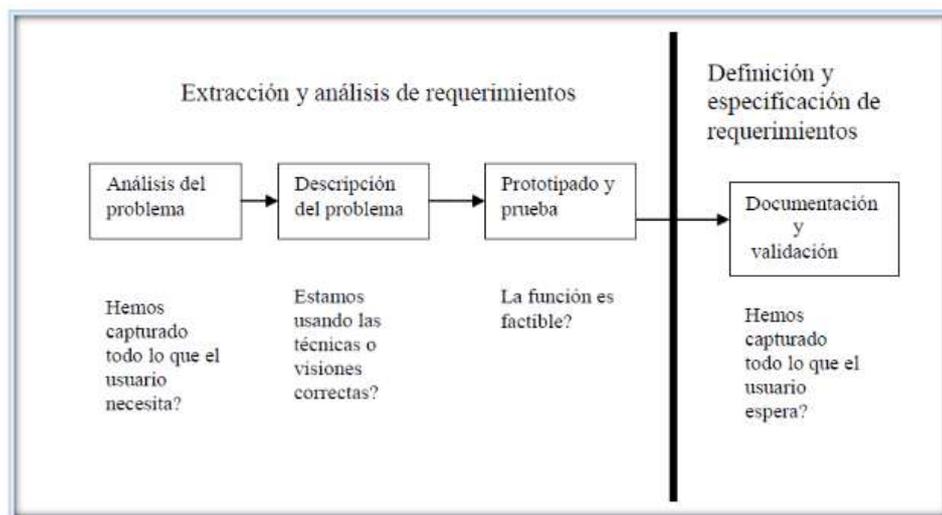


Gráfico 1 Fases de análisis de requerimientos. Autora (GALARZA ORTEGA, 2018)

El gráfico 1 representa que el proceso de los requisitos está calificado para un mejor desarrollo de sistemas, para que la extracción y el análisis realicen la captura de

todo lo que el usuario necesita, utilizando técnicas o visiones correctas para una buena fusión factible del software, que podría definirse como la documentación y validación

Como ventaja del uso del Smartphone por parte de los encargados de tomar lectura se propone que el aplicativo sea desarrollado en Android lo cual es una gran ventaja para realizar este pequeño software ya los dispositivos móviles incluyen la tecnología GPS, para facilitar la localización de cada medidor con su respectiva entidad dueña de dicho servicio otorgado por el CNEL del cantón Montalvo.

Android es un sistema operativo basado en Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Cada aplicación de Android define su principal clase de aplicación, es decir que se agrega un aplicativo móvil adicional, ya que Android es bastante versátil, al momento de realizar una actualización. (Vasic, 2017)

Un diagrama proporciona una vista de esa parte de la realidad descrita por el modelo. Hay diagramas que expresan qué usuarios usan qué funcionalidad y diagramas que muestran el sistema sin definir una implementación concreta. Los diagramas para el desarrollo del aplicativo móvil de georreferenciación se detallan a continuación:

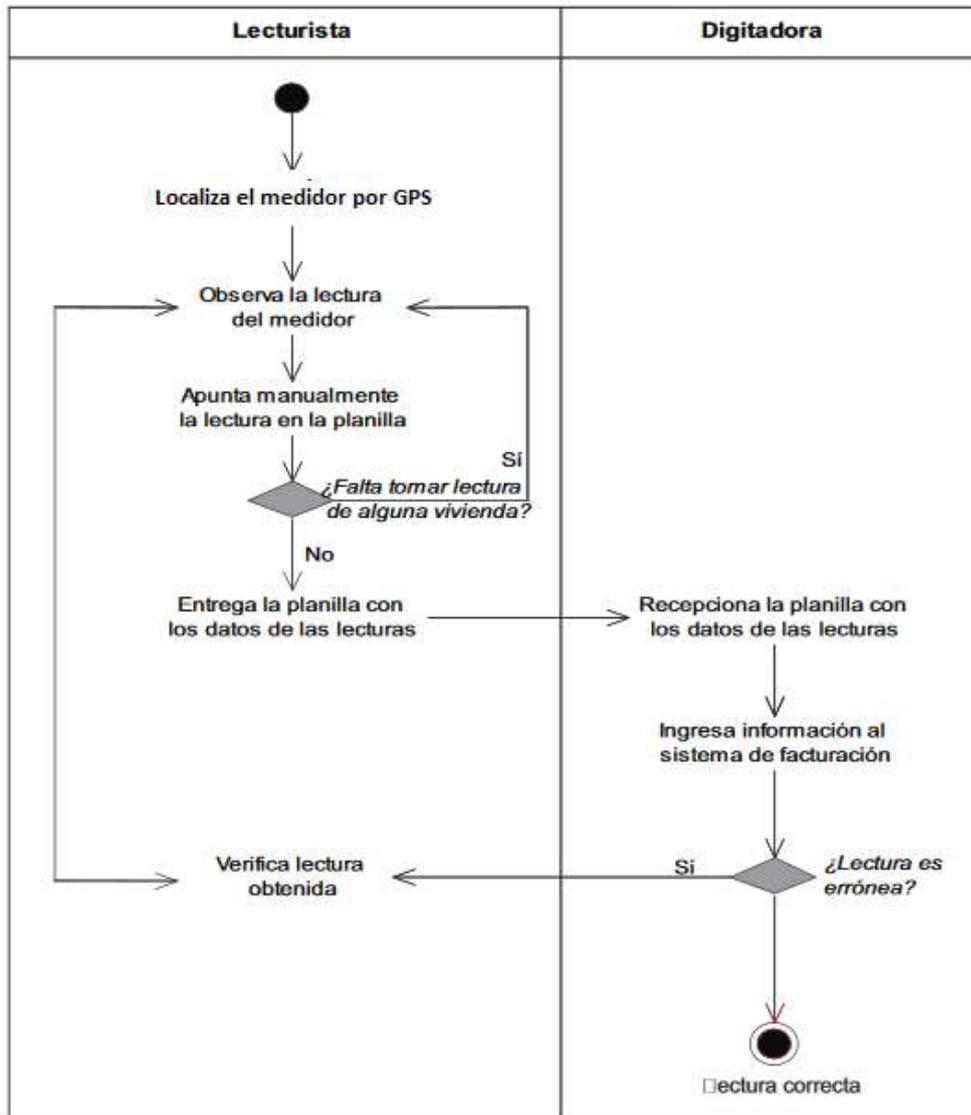


Gráfico 2 Diagrama de Actividades.

Autora Nury Sumba

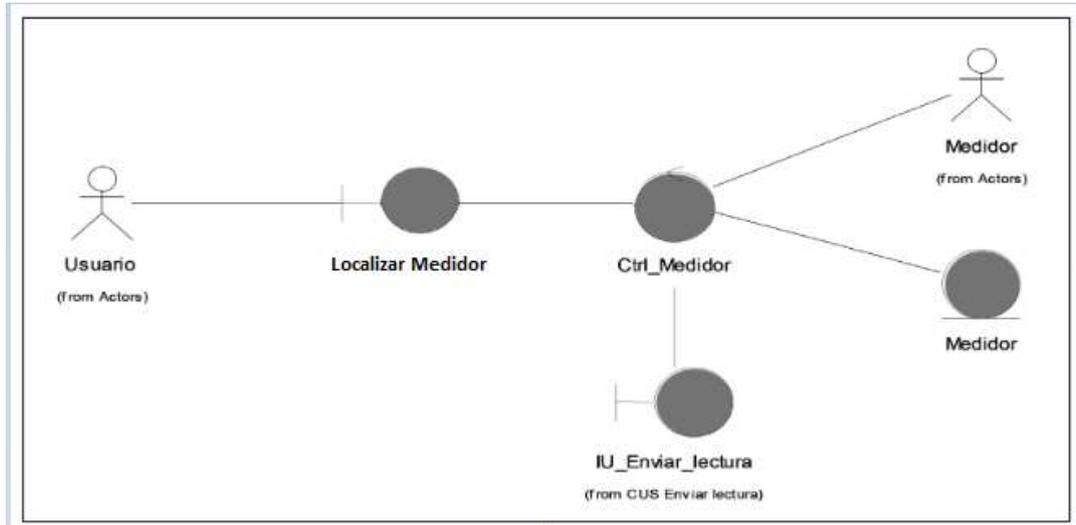


Gráfico 3. Diagrama casos de uso.

Autora Nury Sumba

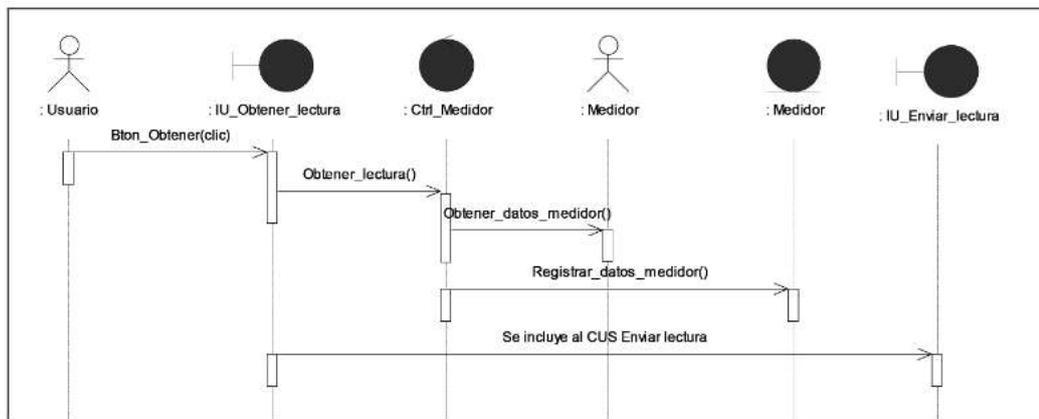


Gráfico 4 Diagrama de secuencia.

Autora Nury Sumba

La metodología presentada propone mejorar el proceso de lectura de los medidores, teniendo en cuenta la integración del aplicativo móvil de georreferenciación al sistema que se usa actualmente para la lectura de los medidores que se encuentran en el cantón Montalvo. El desarrollo del aplicativo móvil provee grandes ventajas para el sistema actual de la lectura de medidores del cantón.

Los avances tecnológicos en la actualidad nos facilitan herramientas informáticas que ayudan a integrar nuevas características, tareas convencionales para

optimizar el rendimiento de los procesos que se realizan de manual. La ingeniería de sistemas es la creación de una idea expresada por un modelo conocido como los requisitos que definen específicamente lo que el código debe hacer. Todo comienza con un concepto operacional.

Como se dijo, la ingeniería de requisitos sirve como una base sólida en el proceso de desarrollo de software, por lo que antes de continuar con los aspectos relacionados con la administración de los requisitos, es importante definir primero qué es un requisito y cuál sería la características deseables que deben tener. (Brij N. Agrawal, 2018)

Analizando este concepto, un requisito es un diseño de un término que un sistema debe cumplir, ya sea una necesidad de que sea identificado o, acordado en un contrato, esquema, descripción u otro documento impuesto formalmente al inicio del desarrollo del aplicativo móvil expuesto en el presente estudio.

Cada paso de la ingeniería de requisitos tiene varios subprocesos que deben realizarse en el momento del desarrollo de un estudio de caso en términos de desarrollo de software, actualmente hay un sistema manual para recopilar los requisitos del software actualmente implementados. (Geng, 2015)

La determinación del requerimiento es una de las etapas más importantes para el desarrollo de los sistemas, en este caso, el software de la lectura de medidores necesita un cambio, ya que la falta localización de los mismos no se aplica a los rangos tecnológicos modernos en la rama de recolección de datos

A continuación se exponen los diferentes requisitos necesarios para el desarrollo del sistema.

Existen dos tipos de requisitos:

- **Requisitos funcionales:** son aquellos que consisten en una característica requerida del sistema que expresa una capacidad de acción del mismo, generalmente expresada en una declaración en forma verbal.
- **Requisitos no funcionales:** son aquellos que consisten en una característica requerida del sistema, del proceso de desarrollo, del servicio prestado o de cualquier otro aspecto del desarrollo, que señala una restricción del mismo.

En el presente caso de estudio se examino

Requisitos funcionales

La aplicación contaría con las siguientes funcionalidades:

- **Conexión con el servidor Drupal** Mediante la conexión al servidor web se puede sincronizar los contactos, registrarse o cambiar preferencias sobre la localización.

Intercambio de mensajes entre usuarios La aplicación recibe y envía mensajes de localización a los usuarios, que son reconocidos e interpretados según la necesidad.

Requisitos no funcionales

- **Sistema operativo móvil:** La aplicación móvil solo funciona bajo las plataformas Android 4.2 o superior.
- **Hardware móvil:** La aplicación móvil solo funciona en aquellos terminales que dispongan de conexión a Internet y GPS, además de magnetómetro (brújula). La falta de cámara trasera y/o la ausencia de giroscopio, si bien no es requerida, puede perjudicar notablemente la experiencia de usuario.

- Servidor web Drupal: El servidor web requiere de un mínimo de 15MB libres de disco duro, además de soporte a PHP 5.0 o superior, Apache/Microsoft IIS y MySQL 5.1 o superior.

Drupal es un marco de gestión de contenido gratuito y de código abierto escrito en PHP. Drupal se ejecuta en cualquier plataforma informática que admita un servidor web capaz de ejecutar PHP y una base de datos para almacenar contenido y configuración. Permiten a los usuarios de computadoras no técnicos agregar y editar el contenido de las páginas y administrar la presentación. (Jamie Kurtz, 2014)

La arquitectura propuesta para este análisis de requerimiento, el cual obtendrá la ubicación del medidor electrónico a través del uso del GPS, a través de un aplicativo móvil de georreferencia integrado en el sistema actual y enviará los datos capturados hacia el sistema central de facturación de la empresa, para evitar posibles errores de digitación y disminuyendo el tiempo de lectura de medidores.

La arquitectura del aplicativo móvil está formada por los siguientes componentes: software y hardware, con la cual se plantea la utilización de la programación por capas que es una arquitectura cliente-servidor en el que el objetivo primordial es la separación de la lógica del negocio con la de presentación. (Cabo Salvador, 2014)

En pocas palabras, la arquitectura de software es el proceso de conversión de características de software como flexibilidad, escalabilidad, factibilidad, reutilización y seguridad en una solución estructurada que cumple con las expectativas técnicas y comerciales. Esta definición lleva a preguntar sobre las características de un software que puede afectar el diseño de una arquitectura de software.

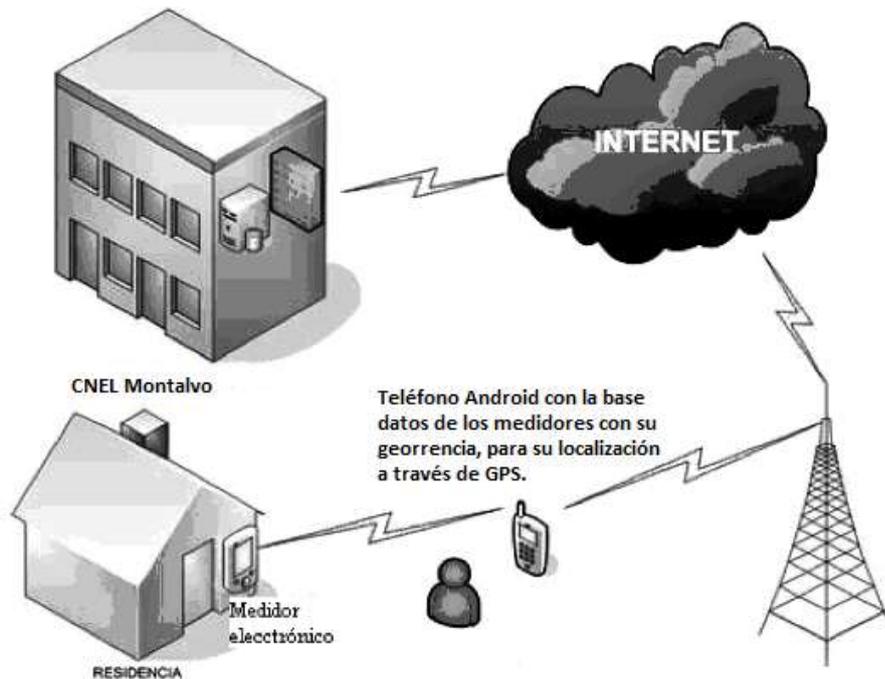


Gráfico 5 Arquitectura del sistema. .

Autora Nury Sumba

El ciclo de vida del desarrollo de software es un marco que define las tareas realizadas en cada paso del proceso de desarrollo de software. Es una estructura seguida por un equipo de desarrollo dentro de la organización de software. Consiste en un plan detallado que describe cómo desarrollar, mantener y reemplazar software específico. (Kneuper, 2018)

El modelo de creación de prototipos es un marco iterativo que se encuentra en el centro de muchos de los enfoques más ágiles para el desarrollo de software, desde principios de la década de 1980, lo que llevó a que se describa en algunos estudios como un modelo específico en sí mismo. (Isaias & Issa, 2014)

Una de las principales ventajas del modelo iterativo es que la retroalimentación a los usuarios se proporciona desde muy temprano, lo que hace que ingresar al estudio de

caso sea demasiado fácil. Por lo tanto, es una garantía de satisfacción para el cliente en este caso o para la empresa que está implementando esta metodología.

A diferencia del modelo cascada que no tiene vuelta atrás, en el modelo basado en prototipos se pueden hacer las iteraciones que se consideren necesarias y estas son sus fases principales:

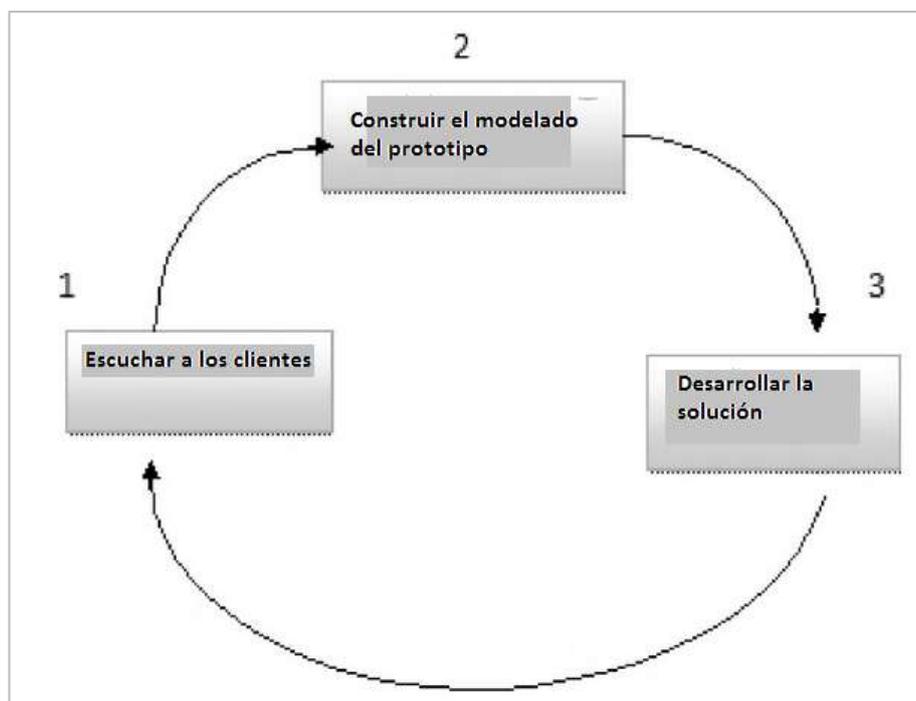


Gráfico 6. Fases del modelo basado en prototipos. Autores (Bhargava & Jain, 2018)

El gráfico 6, establece las fases del modelo basado en prototipos las cuales consisten en tomar todas las especificaciones que el cliente necesita con el objetivo de resolver los requerimientos del sistema a desarrollar, para luego construir un modelado del prototipo y por último desarrollar la solución.

El aplicativo móvil para la lectura de medidores con georreferencia en el cantón Montalvo necesita tener bien definida su estructura básica de funcionamiento, de acuerdo a los equipos y tecnologías a utilizarse. En la parte de diseño de los requerimientos del

sistema se ha escogido las herramientas tecnológicas, y equipos que se consideran adecuados para el total cumplimiento de los objetivos. Se ha utilizado la tecnología GPS en cada unidad móvil que forma parte del sistema.

Este aplicativo debe utilizar alguna interfaz que permita el registro de las coordenadas exactas de cada medidor, que permita mediante el uso del dispositivo móvil, guardar dichas coordenadas en la base de datos para que la información persista y pueda ser utilizada más adelante por la el sistema de lectura de medidores.

Se requiere que dispositivo con la tecnología GPS, para que esté pueda dar uso a los datos de las coordenadas registradas manualmente en base de datos de la empresa, de tal forma que se tenga información altamente disponible para los usuarios que toman las medidas de los medidores de los habitantes de la ciudad de Montalvo.

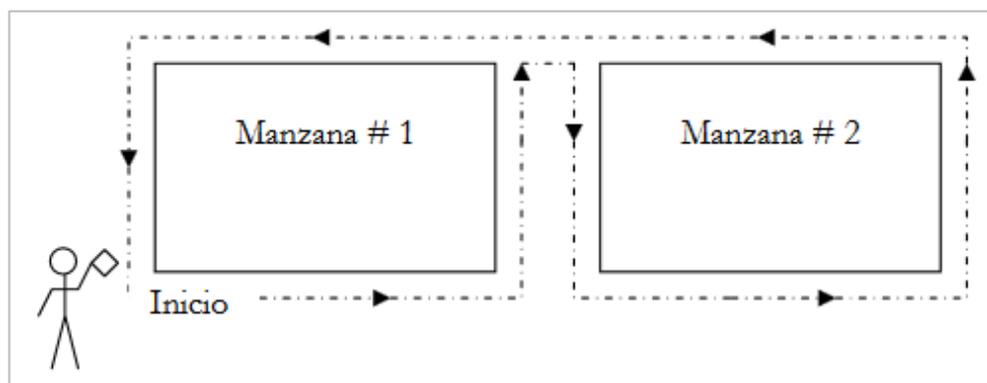


Gráfico 7 Proceso de registro de coordenadas.

Autora Nury Sumba

En términos de capacitación, cada usuario deberá estar informado de las diferentes funciones que proporcionará del sistema. Además, un usuario debe comprender cómo manipular este sistema para utilizar la funcionalidad, es por eso que a interfaz de usuario debe ser lo más simple e intuitiva posible para no confundir al usuario.

CONCLUSIONES

Durante el transcurso de la entrevista realizada al encargado de realizar las lecturas de los medidores, del CNEL del cantón Montalvo, se pudo observar que el problema más relevante es que en la actualidad no se cuenta con un sistema que permita realizar el proceso de lectura del consumo de los medidores por medio de georreferenciación, para la facturación de la planilla.

Es por eso que existen varios métodos para la realización del análisis y diseño de un sistema, lo primero del trabajo fue revisar el diseño, posterior a eso se presentó varios modelos que se puede utilizar para la realización y elaboración de este proceso, donde se realizó un trabajo íntegro y dar solución al problema que se ha generado desde la perspectiva según los datos obtenidos.

Como conclusión, se identifica la necesidad de desarrollar un aplicativo móvil de georreferenciación para facilitar el proceso de lectura de medidores de CNEL del cantón Montalvo, que permita optimizar lectura del consumo eléctrico de cada usuario de los alrededores del cantón Montalvo.

Dentro del mercado actual existen muchas tecnologías que hacen uso del GPS sea para uso personal, doméstico o industrial. Se puede concluir que el GPS es un ejemplo del avance acelerado de la tecnología para integrar las telecomunicaciones globalmente y proveer acceso a más personas día a día.

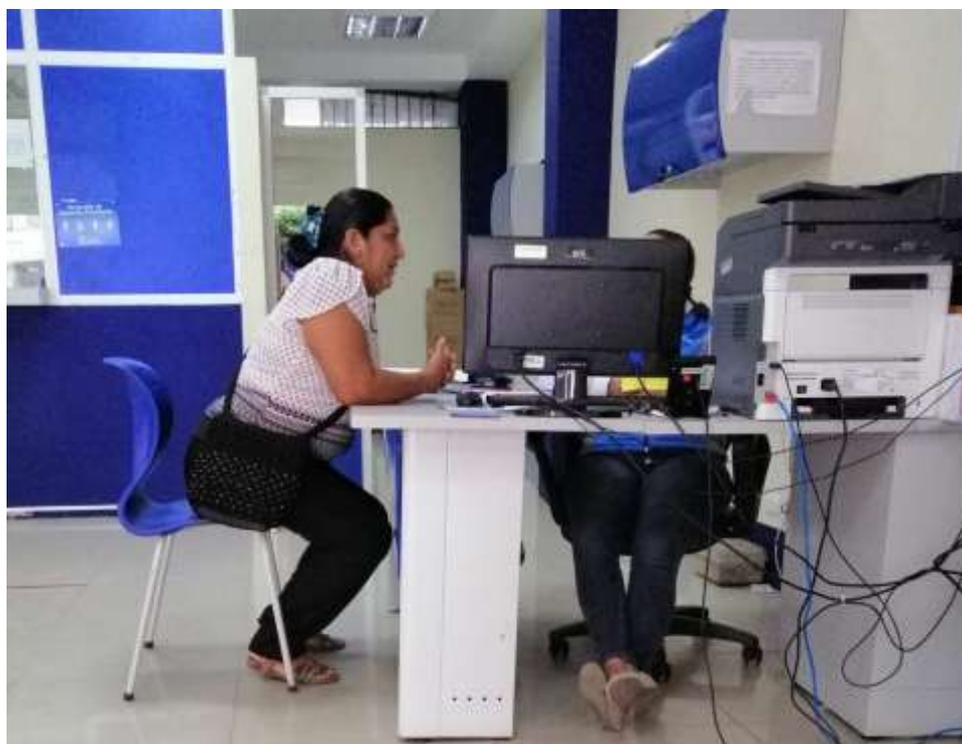
La tecnología GPS es muy difundida en el área de los teléfonos celulares, cada vez más modelos más la incluyen por lo que el campo de aplicaciones del proyecto sigue creciendo. Por esta razón, en empresas del sector público, se puede concluir que el usar un teléfono celular como dispositivos de control es muy ventajoso, puesto que ya tiene incluida esta tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- Bhargava, S., & Jain, P. B. (2018). *Software Engineering: Conceptualize*. Educreation Publishing.
- Brij N. Agrawal, M. F. (2018). *Standard Handbook for Aerospace Engineers, Second Edition*. McGraw Hill Professional.
- Cabo Salvador, J. (2014). *Gestión de la calidad en las organizaciones sanitarias*. Ediciones Díaz de Santos.
- Camille Salinesi, I. v. (2014). *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*. Springer.
- CNEL EP. (2016). *CNEL EP*. Obtenido de ¿Quiénes Somos?:
<https://www.cnelep.gob.ec/quienes-somos/>
- GALARZA ORTEGA, E. B. (2018). *ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN DE DOCUMENTOS EN EL CENTRO MÉDICO SANTA ROSA DE BABAHOYO*. Babahoyo: UTB.
- Geng, H. (2015). *Manufacturing Engineering Handbook, Second Edition*. McGraw Hill Professional.
- Isaias, P., & Issa, T. (2014). *High Level Models and Methodologies for Information Systems*. Springer, Sep 24.
- Jamie Kurtz, T. B. (2014). *Pro Drupal as an Enterprise Development Platform*. Apress.
- Kneuper, R. (2018). *Software Processes and Life Cycle Models*. Springer.
- Muñoz Rodríguez, J. C. (2017). *UF0312 - Procesos de trazados de carreteras y vías urbanas*. Editorial Elearning, S.L.
- Paul R. Allen, J. J. (2014). *OCM Java EE 6 Enterprise Architect Exam Guide*. McGraw Hill Professional.
- QuestionPro. (2019). *QuestionPro*. Obtenido de ¿Qué es una investigación de campo?:
<https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html>
- Trenovski, G. (2015). *Performance of Cloud Based Solutions*. GRIN Verlag.
- Vasic, M. (2017). *Mastering Android Development with Kotlin*. Packt Publishing Ltd.
- Xu, G. (2017). *GPS: Theory, Algorithms and Applications*. Springer Science & Business Media.

ANEXOS

ANEXO I. Foto de la visita realizada en CNEL Montalvo.



ANEXO II.

ENCUESTA DIRIGIDA A USUARIOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA DEL CANTÓN
BABAHOYO
BABAHOYO – LOS RIOS

CUESTIONARIO

1. ¿Recibe mes a mes a los lectores de medidores de la empresa eléctrica?
SI NO

2. ¿Cree usted que los lectores de medidores realizan correctamente su trabajo?
SI NO TALVEZ

3. ¿Considera usted que los lectores se encuentran aptos para desempeñar esta labor?
SI NO TALVEZ

4. ¿Piensa usted que los empleados deberían de ser capacitados, antes de ingresar a trabajar en la empresa eléctrica?
SI NO TALVEZ

5. ¿Recibe mes a mes su planilla correspondiente de energía eléctrica?
SI NO TALVEZ

6. ¿Cree que los datos facturados en su planilla son correctos a su consumo?
SI NO TALVEZ

7. ¿Ha realizado algún reclamo a la empresa eléctrica durante este último año?
SI NO TALVEZ

8. La empresa eléctrica ¿dio solución a su problema?
SI NO TALVEZ

9. ¿Será necesario implementar una aplicación móvil para que realicen su trabajo de una manera eficaz?
SI NO TALVEZ