

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA A LA INCLUSIÓN SOCIAL HACIENDO USO DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO LIBRES

APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA A LA INCLUSIÓN SOCIAL

AUTORES: Jon Azcona Esteban¹

Luis Javier Ulloa Meneses²

Jenny Gabriela Sandoval Montoya³

Rodolfo Sirilo Córdova Gálvez⁴

Willian Javier Ocampo Pazos⁵

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: aej@pucesd.edu.ec

Fecha de recepción: 12-07-2018

Fecha de aceptación: 13-09-2018

RESUMEN

El principal objetivo de este proyecto se enfocó en dar solución a la necesidad de la inclusión de los ciudadanos ecuatorianos en temas de interés público, sobre todo de aquellas personas que presentan alguna discapacidad. Por tal motivo se desarrolló una aplicación móvil que informe a las personas acerca del lugar de votación, permitiendo hacer consultas por medio de voz o texto y, dependiendo del tipo de consulta, la respuesta se brindará del mismo modo. Esto hace que la aplicación sea de carácter inclusivo ya que las personas con problemas visuales o auditivos contarán con el material audiovisual necesario. Para el desarrollo de la App se utilizó la metodología XP, por adaptarse a los requerimientos del proyecto. Para reducir costos se empleó herramientas Open Source como Android Studio versión-2.2.3 que incorpora a Java para Android, como lenguaje de programación; como motor de base de datos SQLite versión-3.10.00 y del lado del servidor PHP versión-7.0. Como resultado, la aplicación tuvo gran acogida obteniendo más de 12000 descargas en menos de dos meses, por tal motivo se ubicó en el puesto número uno en Ecuador en la categoría Comunicación-Libre y número 28 entre los 30 países del ranquin.

¹ Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Máster Universitario en Integración de las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico, Profesor Tiempo Completo de la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo, Ecuador.

² Ingeniero en Sistemas e Informática, Magíster en Informática Empresarial, Profesor Tiempo Completo de la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo, Ecuador. E-mail: umlj@pucesd.edu.ec

³ Ingeniera en Sistemas y Computación, Estudiante graduada de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo, Ecuador. E-mail: jgsandovalm@pucesd.edu.ec

⁴ Licenciado en Sistemas Computacionales, Magíster en Redes de Comunicaciones, Profesor Tiempo Completo de la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo, Ecuador. E-mail: cgrs@pucesd.edu.ec

⁵ Ingeniero en Sistemas e Informática, Magíster en Gerencia Educativa, Profesor Tiempo Completo de la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo, Ecuador. E-mail: opwj@pucesd.edu.ec

PALABRAS CLAVE: Consejo Nacional Electoral (CNE); aplicación móvil; lugar de votación; inclusión social; app; teléfono móvil; código abierto.

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATION FOCUSED ON SOCIAL INCLUSION MAKING USE OF OPEN DEVELOPMENT TOOLS

ABSTRACT

The main objective of this project was focused on solving the need for the inclusion of Ecuadorian citizens in matters of public interest, especially those with a disability. For this reason, a mobile application was developed to inform people about the polling place, allowing consultations through voice or text and, depending on the type of query, the response will be provided in the same way. This makes the application of an inclusive nature since people with visual or auditory problems will have the necessary audiovisual material. For the development of the App, the XP methodology was used, because it adapted to the requirements of the project. To reduce costs, Open Source tools such as Android Studio version-2.2.3 were used, which includes Java for Android as a programming language; as SQLite database engine version-3.10.00 and PHP server side version-7.0. As a result, the application was well received, obtaining more than 12,000 downloads in less than two months, for which reason it was ranked number one in Ecuador in the Communication-Free category and number 28 among the 30 countries of the ranking.

KEYWORDS: National Electoral Council (CNE); mobile app; place of voting; social inclusion; app; mobile phone; open source.

INTRODUCCIÓN

La tecnología está avanzando, tanto a nivel de software como de hardware y con el surgimiento de nuevos dispositivos móviles, la comunicación entre las personas mejora, cada vez se está más cerca de la información que se necesita y es importante que este auge se use de manera eficiente para promover la inclusión de los y las ciudadanas en procesos de interés nacional.

En el 2008, la asamblea constituyente de Montecristi-Ecuador decidió crear, con la constitución en vigencia, dos poderes más dentro de la estructura del estado: la función electoral y la función de transparencia. Dentro de la función electoral se crearon dos instituciones, el consejo nacional electoral (CNE) y el tribunal contencioso electoral. (Noboa, 2015)

El concejo nacional electoral (CNE) es una institución pública, responsable de la transparencia de los procesos electorales, con 24 delegaciones distribuidas en el país (una en cada provincia) para descentralizar los servicios que brinda. En santo domingo de los colorados se cuenta con la respectiva delegación.

El CNE trabajó arduamente para garantizar la transparencia y la democracia de las elecciones generales del 2017, motivo por el cual se buscaba mantener informada a toda la población de santo domingo de todo el proceso electoral. Para tal efecto se suelen colocar mesas de información a las que acuden las personas que quieren conocer el lugar exacto en donde deben sufragar, esto genera malestar para quienes no tienen tiempo de acudir a lo largo del día o para las personas con capacidades especiales que por su condición debe permanecer en casa y en ocasiones se ven excluidas de este tipo de información

DESARROLLO

1. Metodología de la investigación

En este proyecto el tipo de investigación es aplicada debido a que el conocimiento generado a partir del desarrollo del mismo es aplicado al mundo real, presenta un enfoque mixto, que según Hernández-Sampieri (2014), no reemplaza a ninguno de los dos enfoques (cuantitativo y cualitativo), sino que utiliza las fortalezas de ambos enfoques y minimiza las debilidades potenciales. (p. 532)

El enfoque cualitativo se aplica al momento de recolectar información (requerimientos de usuario) a través de la aplicación de entrevistas y el enfoque cuantitativo se aplica cuando se analiza los resultados de la tabulación de las encuestas realizados a los usuarios finales, que en este caso son los electores de santo domingo.

Como diseño de investigación, este proyecto, tiene un diseño exploratorio secuencial (dexplos) que es un diseño propio de las investigaciones con enfoque mixto.

Este diseño a la vez se clasifica en dos modalidades: derivativa y comparativa.

Se ha elegido para el desarrollo de este proyecto la modalidad derivativa que según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, (2014) “en esta modalidad la recolección y el análisis de los datos cuantitativos se hacen sobre la base de los resultados cualitativos. La mezcla mixta ocurre cuando se conecta el análisis cualitativo de los datos y la recolección de datos cuantitativos” (p. 551).

1.1. Población

La población objetivo es un conjunto finito o infinito de elementos que comparten características similares las cuales serán estudiadas (Arias, 2012, p. 81). La población para esta investigación es el número total de electores de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas que según datos proporcionados por el CNE son 361.575 personas.

En esta investigación la población con la que se cuenta es finita, ya que, sierra (1991), citado por Arias (2012) en su libro titulado el proyecto de investigación: introducción a la metodología científica, afirma que una población es finita cuando el investigador conoce el número total de elementos que conforman la población de estudio e infinita cuando se desconoce el número de elementos que la conforman (p. 82).

1.2. Muestra

La fórmula para el cálculo de la muestra en poblaciones finitas propuesta por Arias (2012) es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * S^2}{(N * e^2) + (Z^2 * S^2)}$$

Dónde:

n es el tamaño de la muestra (población a la que se aplicará las encuestas)

N es el número de elementos que conforman la población (total de electores en Santo Domingo)

z es el nivel de confianza, para un nivel de confianza del 95% el valor de z es 1.96

s es la desviación estándar que en caso de no conocerla tiene un valor de 0.5

es el margen de error aceptable que debe ir entre 1% y 5%

Al aplicar la fórmula en función a la población de esta investigación, con un margen de error del 5%, tomando los valores de 1.96, 0.5 para valores de z y s respectivamente, se tiene que:

$$n = \frac{361575 * 1.96^2 * 0.5^2}{(361575 * 0.05^2) + (1.96^2 * 0.5^2)} = 384$$

1.3. Instrumentos de recogida de datos

La encuesta: se puede definir la encuesta, siguiendo a Maresh k. Malhotra, citado por Alelú, et al. (2014) como entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica. (p. 3)

Se hace encuestas a la muestra para analizar el impacto que tiene la implementación de una aplicación móvil que informe sobre el lugar de sufragio a los electores de santo domingo.

Para realizar las encuestas es necesario elaborar cuestionarios con preguntas que se encuentran contenidas en un banco de preguntas, para que la muestra proceda a contestarlos.

La entrevista: “la entrevista, es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Se considera que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa”. (Galán, 2009)

Para el desarrollo de una entrevista es necesario elaborar un banco de preguntas para poder guiar la misma.

Las entrevistas son usadas para recolección de datos que servirán para el desarrollo de la aplicación móvil a los funcionarios del CNE.

1.4. Técnicas de análisis de datos.

Una vez concluidas las etapas de colección y procesamiento de datos se inician con una de las más importantes fases de una investigación: el análisis de datos. En esta etapa se determina como analizar los datos y que herramientas de análisis estadístico son adecuadas para éste propósito.

En esta etapa del proceso de investigación se procede a racionalizar los datos colectados a fin de explicar e interpretar las posibles relaciones que expresan las variables estudiadas.

Análisis estadístico: se lo realiza en base a los datos proporcionados por el CNE, lo que se quiere medir en este análisis es el porcentaje de electores que presentan alguna discapacidad y como ha sido el impacto con respecto a la inclusión social en esta población al igual que en el resto de electores que no tiene discapacidad, debido a la inclusión social se basa en incluir a todos y todas en procesos de interés nacional, por igual.

Análisis cuantitativo: la elaboración de cuestionarios que serán respondidos por los usuarios de la aplicación móvil y la tabulación de las respuestas obtenidas contribuyen para poder realizar un análisis cuantitativo de las impresiones de los mismos.

2. Resultados

2.1. Análisis de las encuestas

Las encuestas fueron realizadas a quienes serían los usuarios finales de la aplicación, es decir los votantes de Santo Domingo, la elección de los participantes se hizo al azar y los resultados de la misma pretenden dar respuesta a interrogantes planteadas al inicio de la investigación.

2.2. Análisis de la entrevista

La entrevista realizada a los funcionarios del CNE dio como resultado la respuesta a las interrogantes con respecto a la existencia del problema que se trata en este proyecto, además proporcionó información adicional que fue útil para la elección de la metodología de desarrollo de software e información sobre requerimientos de usuario, que sirven para definir la funcionalidad de la aplicación.

Como dato adicional, se pretende con la entrevista conocer el porcentaje de votantes que presentan alguna discapacidad física, la respuesta fue que el 10% del total de votantes en Santo Domingo de los Tsáchilas presentan alguna discapacidad, mismos que deben ser partícipes del evento electoral

2.3. Análisis de las metodologías de desarrollo de software

A continuación, se presentan tablas comparativas para hacer un análisis y elección de la metodología adecuada para el proyecto.

Tabla 1: Ranking de agilidad

	CCM	ASD	Crystal	DSDM	FDD	LD	Scrum	XP
Sistema como algo cambiante	1	5	4	3	3	4	5	5
Colaboración	2	5	5	4	4	4	5	5
Resultados	2	5	5	4	4	4	5	5
Simplicidad	1	4	4	3	5	3	5	5
Adaptabilidad	2	5	5	3	3	4	4	3
Excelencia técnica	4	3	3	4	4	4	3	4
Prácticas de colaboración	2	5	5	4	3	3	4	5
Media CM	2.2	4.4	4.4	3.6	3.8	3.6	4.2	4.4
Media Total	1.7	4.8	4.5	3.6	3.6	3.9	4.7	4.8

Nota: CM: Características de metodología, ASD: Adaptive Software Development, DSDM: Dynamic Systems Development Method, FDD: Feature-Driven Development, LD: Lean Development.

Fuente: Letelier, P., & Penadés, C. (15 de Enero de 2006). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2016, de www.cyta.com.ar: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>.

Tabla 2: Proceso de software en XP y Scrum

Proceso de software	Scrum	XP
Proceso de desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Equipos Scrum 2. Cartera de productos 3. Sprint 4. Revisión de Sprint 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lanzamientos breves 2. Metáfora 3. Diseño simple 4. Testing 5. Refactorización 6. Programación en pareja 7. Propiedad colectiva Integración 8. Continuous 9. Cliente en el sitio 10. Norma de codificación
Proceso de Gestión de Proyectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maestro Scrum 2. Reunión de planificación de Sprint 3. Reunión de scrum diario 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El juego de planificación

Fuente: Qumer, A., & Henderson-Sellers, B. (2006). COMPARATIVE EVALUATION OF XP AND SCRUM USING THE 4D ANALYTICAL TOOL (4-DAT). In Proceedings of the European and Mediterranean conference on information systems, 1-8.

Por lo antes expuesto se determina que la metodología que mejor se adapta a los requerimientos del presente proyecto de disertación es la metodología ágil XP.

2.4. Desarrollo e implementación de aplicación móvil.

La herramienta que se utilizó para el desarrollo de la aplicación fue Android Studio. Una vez desarrollada la aplicación se publicó en Play Store (ver Figura 1) para su descarga por los usuarios finales (votantes).



Figura 1: Captura de pantalla de la búsqueda de la aplicación CNE-Consulta Lugar de Votación

Fuente: Play Store

2.4.1. Primer uso después de la instalación

Al abrir la aplicación se muestra un mensaje en texto, que a la vez se escucha como audio en la primera vez que se abre la aplicación, en el que explica la manera de utilizar la aplicación.

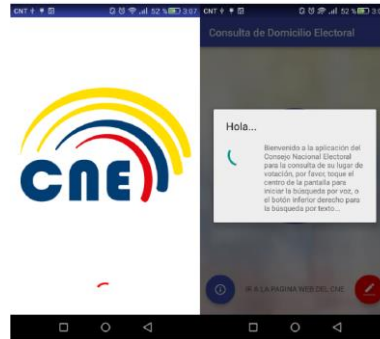


Figura 2: Captura de pantalla del inicio de la aplicación CNE-Consulta Lugar de Votación

Fuente: Los autores

2.4.2. Pantalla inicial

Una vez que termina el mensaje inicial los usuarios disponen de tres botones: Consulta por voz, Consulta por texto y Acerca de. El tamaño del botón Consulta por voz es muy superior a los demás y se encuentra centrado en la pantalla para mejorar la accesibilidad a las personas con problemas visuales.

2.4.2.1. Consulta por voz

Al presionar el icono del centro de la pantalla un mensaje de voz, pide que se dicte el número de cédula de la persona interesada en conocer su lugar de votación y después de procesar los datos ingresados se procede a dictar por medio de audio el resultado de la búsqueda.

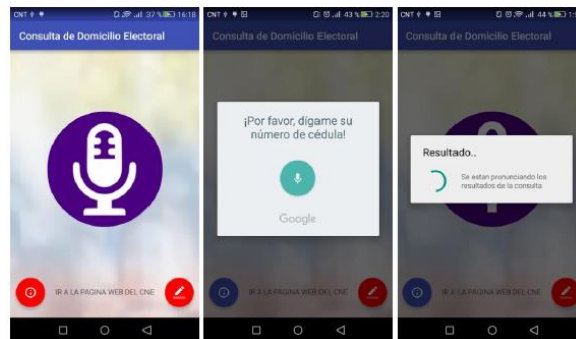


Figura 3: Captura de pantalla de búsqueda por voz en la aplicación CNE-Consulta Lugar de Votación

Fuente: Los autores

En caso de que se dicte un número de cédula inexistente o de una persona que aún no consta en el padrón electoral (menor de 16 años), se muestra un mensaje informativo (en texto y audio).

2.4.2.2. Consulta por texto

Al presionar el icono en forma de lápiz que se encuentra en la pantalla de inicio de aplicación aparece la interfaz de “Búsqueda manual” donde se puede hacer la consulta de dos formas, una por número de cédula y otra por apellidos y nombres completos. Al presionar el icono de “Mapa” se puede ver la ubicación geográfica del lugar recinto electoral.

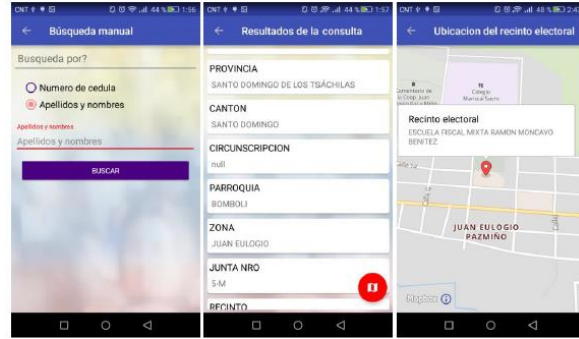


Figura 4: Captura de pantalla de búsqueda manual en la aplicación CNE-Consulta Lugar de Votación

Fuente: Los autores

En caso de que se dicte un número de cédula inexistente o de una persona que aún no consta en el padrón electoral (menor de 16 años), se muestra un mensaje textual informativo.

CONCLUSIONES

La aplicación fue descargada por más 12.000 personas desde la fecha de su primer lanzamiento 19 de febrero del 2017 hasta el lanzamiento de su segunda versión el 2 de abril del 2017. En la Figura 5 se muestra las estadísticas de descarga de la App.



Figura 5: Consola de administración de Google Play

Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=CNE.elecciones.consulta&hl=es>

Existió una buena aceptación por parte del usuario final, en la mayoría de los casos, en la Figura 6. Se muestra algunos de los comentarios que dieron a la aplicación y la calificación de la misma a través de Google Play.

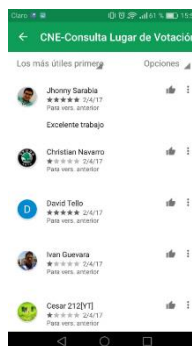


Figura 5: Comentarios de usuarios de la App

Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=CNE.elecciones.consulta&hl=es>

La aplicación tuvo la aprobación por parte del CNE Santo Domingo y según el Ranking de Google Play se logró situarse como la aplicación Top de Ecuador durante el mes de febrero, y como resultado al mismo tiempo situó a Ecuador entre los 30 países con más descargas, dentro de la categoría de Software Libre de Comunicación. Para mayor información y descarga se la puede encontrar en la tienda de Google Play.

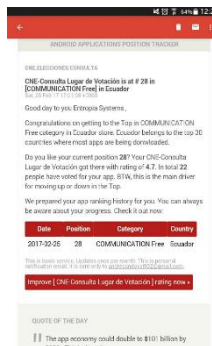


Figura 5: Correo de Felicitaciones

Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=CNE.elecciones.consulta&hl=es>

Como conclusiones finales se pueden destacar que el uso de herramientas de libres, para el desarrollo de una aplicación móvil, permiten reducir el costo de un proyecto, pues no hay necesidad de comprar licencias y que el desarrollo de una aplicación móvil que fomente la inclusión social, es importante para el desarrollo de una nación, pues todos los sectores se ven incluidos en procesos de interés común como es el caso de conocer el lugar de sufragio para las elecciones generales del 2017.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alelú Hernández, M., Cantín García, S., López Abejón, N., & Rodríguez Zaro, M. (27 de Noviembre de 2010). *Estudio de Encuestas*. Recuperado el 4 de Enero de 2017, de www.uam.es: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/ENCUESTA_Trabajo.pdf
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: Episteme. Recuperado el 15 de Diciembre de 2016
- Asamblea Nacional. (9 de Abril de 2009). *LEY ORGANICA ELECTORAL, CODIGO DE LA DEMOCRACIA*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de www.cpcs.gob.ec: <http://www.cpcs.gob.ec/docs/normativaDocs/1408849.pdf>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito. Recuperado el 26 de Diciembre de 2016, de http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- DefiniciónABC. (2016). *Definición de Inclusión*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de [www.definicionabc.com](http://www.definicionabc.com/social/inclusion.php): <http://www.definicionabc.com/social/inclusion.php>
- Galán Amador, M. (29 de Mayo de 2009). *LA ENTREVISTA EN INVESTIGACION*. Recuperado el 4 de Enero de 2017, de manuelgalan.blogspot.com: http://manuelgalan.blogspot.com/2009_05_24_archive.html
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México D.F: McGraw Hill Education. Recuperado el 15 de Diciembre de 2016
- INEC. (15 de Diciembre de 2016). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2016*. Recuperado el 20 de Enero de 2017, de www.ecuadorencifras.gob.ec: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2016/170125.Presentacion_Tics_2016.pdf
- Joskowicz, J. (10 de Febrero de 2008). *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de iie.fing.edu.uy: <https://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joskowicz.pdf>
- Letelier, P., & Penadés, C. (15 de Enero de 2006). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2016, de www.cyta.com.ar: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

OMS, O. (Noviembre de 2016). *Discapacidad y salud*. Recuperado el 2 de Marzo de 2017, de [www.who.int: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/)

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de software Un enfoque práctico* (Séptima edición ed.). México, D. F.: McGraw-Hill Educación. Recuperado el 13 de Noviembre de 2016

Tello, D., Maldonado, T., Montero, E., Torres, K., Andrade, E., & Herdoiza, L. (2016). *Guía: Miembros de juntas receptoras del voto*. CNE Consejo Nacional Electoral. Recuperado el 27 de Diciembre de 2016