

# DISEÑO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA INVENTARIO DE ÁRBOLES

Franco Gaona Erick (1), Ávila García María Susana (2)

[1] Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato | e.francoGaona@ugto.mx

[2] Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato | susana.avila@ugto.mx

## Resumen

El diseño de una aplicación móvil es de vital importancia para definir el éxito de un proyecto de desarrollo de software. Este proceso incluye la definición de requisitos y la estrategia de desarrollo de la misma. Existen herramientas que usan programación de alto nivel, basadas en programación en bloques, como App Inventor que permite realizar un diseño y desarrollo rápido de aplicaciones móvil. Siguiendo una metodología de desarrollo de prototipos y estándares como el ISO 29148, en este documento se presenta el proceso de diseño de una aplicación móvil que asista la administración de un inventario de los árboles del Departamento de Estudios Multidisciplinarios Yuriria, que año con año busca conservar su certificación ambiental con la PAOT. Aunque App Inventor es una herramienta muy útil, el desarrollo de esta aplicación fue limitado, por lo que el diseño presentado servirá de base para un desarrollo de software futuro utilizando herramientas más especializadas.

## Abstract

The design of a mobile application is quite important to define the success of a software development project. This process includes the definition of requirements and a development strategy. There high-level programming tools, such as App Inventor that allows the design and rapid development of mobile applications. Following a prototyping methodology and standards such as the ISO 29148, this document presents the design process of a mobile application that assists the management of an inventory of trees of the Department of Multidisciplinary Studies in Yuriria, that aims to hold an environmental certification granted by the PAOT. Although App Inventor is a very useful tool, the development of the application was limited, so the presented design will serve as a basis for a future software development using more specialized tools.

## Palabras Clave

Ecología; ISO IEEE 29148; Android; Dispositivos móviles; App Inventor;

## INTRODUCCIÓN

### Importancia de las aplicaciones móviles y las aplicaciones ecológicas

En los últimos años el cuidado del medio ambiente ha sido tema habitual en nuestra sociedad ya que con el paso de los años el deterioro de este ha ido en aumento por diferentes factores y en diferentes áreas como por ejemplo la tala excesiva de árboles. La tecnología ha tenido un aumento significativo durante la última década y los métodos de educación ambiental han evolucionado junto con ella. Años atrás se hizo uso de documentación impresa ya sea en libros o folletos para inculcar en los niños el cuidado del medio ambiente y posteriormente con programas de televisión. Según la información reportada por la INEGI en [1] hasta el 15 de mayo del 2017 59.5% de la población mayores de seis años utilizaba internet y el 73.6% contaba con un teléfono inteligente y se espera que en los próximos años este porcentaje aumente significativamente. Gracias a estos números podemos notar que hacer uso de un dispositivo móvil para promover las buenas prácticas ambientales está al alcance de la mayoría de las personas por lo que el uso de esta tecnología ayuda significativamente a la concientización del cuidado de nuestros recursos naturales.

Por otro lado, el tener un inventario en la actualidad para compañías encargadas de fabricar productos o venderlos es muy importante, de igual manera para las asociaciones ecológicas tener un inventario de árboles es muy importante sobre todo cuando hablamos de reservas ecológicas donde se protegen especies en peligro de extinción. Tener un inventario de árboles ayuda a las empresas a contribuir con su impacto ecológico ya que se le exige contribuir para contrarrestar el daño que le provocan al ambiente sobre todo si son empresas que generan gases contaminantes. El contabilizar los árboles ayuda a obtener el índice de huella verde, es decir, la contribución que hace la empresa a través de los árboles generando oxígeno al ambiente. Tener un acceso a un inventario de árboles usando una aplicación móvil permite el acceso a usuarios interesados a diferentes niveles de información de una forma segura y ágil.

Existen diferentes ambientes de desarrollo para aplicaciones móviles las más utilizadas actualmente son para tres sistemas operativos: 1) IOS de Apple, 2) Android comprado por Google y 3) Windows Phone de Microsoft. Los entornos más populares para IOS son ObjectiveC/Swift y XCode, por otro lado, Google provee un IDE para Android conocido como Android Studio el cual permite programar en Java, C++ y más recientemente en Kotlin el cual puede ser migrado a Java desde la misma aplicación y viceversa. En cuanto a Windows Phone se provee de Visual Studio con programación en C# y diseño en XAML.

La empresa de investigación Gartner publicó en febrero de 2018 un estudio en [2] sobre el uso de los sistemas operativos, resultando Android el más popular.

Una alternativa para el desarrollo en Android es la plataforma desarrollada por el MIT que es llamada App Inventor la cual funciona como una plataforma de pruebas rápidas pues no se codifica nada si no que se añaden bloques que ya contienen el código, esto para facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles o para hacer pruebas rápidas de cómo puede terminar tu software ya que para desarrollar software formal o profesional no es muy recomendado. App Inventor se divide en dos partes, el diseño y el código. La plataforma distribuida por el MIT utiliza la librería Open Blocks de Java, de esa manera crea un lenguaje visual a través de bloques. Así mismo se menciona que el compilador que utilizan para traducir los bloques de código lo traduce al lenguaje Java de programación el cual es distribuido como parte del sistema GNU.

Con el objetivo de realizar una prueba de concepto de la aplicación de inventario de árboles se utiliza esta herramienta. Esta prueba de concepto servirá de base para desarrollos futuros en otros de lenguajes de programación robustos que ofrezcan la flexibilidad que App Inventor puede no proporcionar en diseños y desarrollos más detallados y especializados.

## Estado del arte

Se han reportado varias propuestas para el manejo de inventarios en general. Por ejemplo en [3], se menciona que tratan de inventariar los materiales como mesas y sillas del CINVESTAV que constantemente se realiza cada seis meses que por medio de una pistola lectora de códigos de barras y una página web que realiza todo el proceso de inventario. Para esto se necesitaban varias personas y era un poco ineficiente requerir de varias de ellas, por lo que se optó por el uso de una aplicación móvil para la agilización de la captura de material. En ese trabajo se propone la creación de una aplicación móvil que permita la captura, procesamiento y envío que se requiera para una fácil obtención de información y poder gestionar más rápidamente los bienes de la institución. Se planteó una interfaz sencilla e intuitiva para que los encargados de registrar los códigos lo hagan de la mejor manera posible. Este desarrollo fue hecho en IOS para cubrir los requisitos de la empresa que contaba con hardware de Apple. Por otro lado, los autores en [4] reportan la creación de un sistema de información para el inventario de material en bibliotecas y laboratorios, el sistema asiste la gestión bibliotecaria para la prevención de fugas de material no deseados con tecnología RFID (identificación por radio frecuencia).

App Inventor ha sido utilizada como herramienta para el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles. En [5] se reporta una aplicación que toma fotografías y registra las coordenadas de esta para ubicar los invernaderos e información de utilidad para agricultores y personas interesadas. En [6], se presenta el desarrollo de una aplicación para que el usuario se contextualice con su entorno resaltando la importancia de sitios turísticos de interés usando servicios de Google maps para observar texturas, volúmenes, panorámicas, formas arquitectónicas y espacios para conocer su geo-referencia.

El presente trabajo es una extensión del trabajo reportado en [7], donde se describe el desarrollo de una aplicación ecológica orientada a la área de interacción humano-computadora utilizando una herramienta llamada Intuíface que al igual que App Inventor, funciona como plataforma de desarrollo para prototipos de software según se describe y que permite probar la funcionalidad multitáctil de una mesa 3M donde realizan la prueba del software.

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales

Los materiales que se utilizan para el desarrollo de esta aplicación móvil se dividen entre software y hardware y son descritos a continuación.

Respecto al hardware tenemos los siguientes elementos.

- Una computadora Acer con procesador Inter® Core™ i3-4005U CPU @ 1.70GHz, memoria RAM de 4,00 GB, sistema operativo de 64 bits.
- Un dispositivo móvil Lenovo K5, CPU 1.5GHz, 2 GB RAM, 16GB ROM, Android 5.1.

Respecto al software tenemos los siguientes elementos.

- Sistema operativo Windows 8.1 pro.
- Navegador Mozilla Firefox.
- Plataforma en línea App Inventor.

## Metodología

La metodología de desarrollo para este proyecto esta basada en un modelo evolutivo de prototipos pues como se menciona en [8] esta metodología es útil cuando se quiere documentar de manera más precisa los requisitos del usuario. Las etapas de esta metodología son: 1) Búsqueda de información, 2) Modelado de diseño rápido, 3) Construcción de Prototipo, y 4) Evaluación del Prototipo.

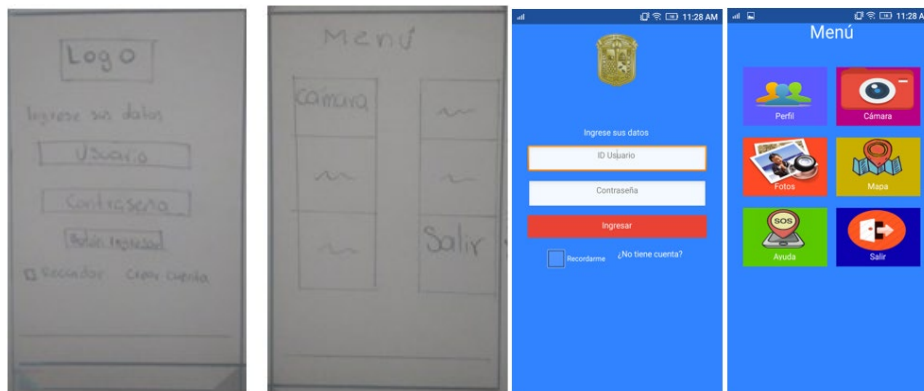
El estándar ISO IEEE 15288 reportado en [9] contiene los procesos técnicos que deben seguirse en el desarrollo de software, este trabajo se centra en la etapa de Especificación de Requisitos y Diseño. En la etapa de requisitos se hace uso del estándar ISO IEEE 29148 [10] que habla sobre la ingeniería de requisitos y como deben ser redactados para formular un documento de requisitos aceptable y entendible para cualquier persona involucrada en el proyecto. Los principales requisitos definidos se listan a continuación:

1. El logo de la Universidad de Guanajuato debe ser visible
2. La aplicación debe contar con una pantalla de ingreso en la que se especifique el nombre de usuario y su contraseña
3. La pantalla principal debe contar con un menú que incluya las siguientes opciones: La sección tomar fotografía, ver fotografías
4. La sección tomar fotografía debe registrar:
  - 4.1. La fecha en que fue tomada la fotografía
  - 4.2. La ubicación de la fotografía
  - 4.3. El nombre de la fotografía el cual tendrá el siguiente formato: fecha y hora del sistema
5. La sección tomar fotografía debe guardar la fotografía en el dispositivo en el folder “*pictures*”

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Inicialmente se realizó un diseño en papel sobre cómo debería ser la aplicación con los requisitos especificados en la sección anterior véase en la IMAGEN 1, de esa manera se tiene una idea más clara antes de empezar a programar. Se definieron cuatro pantallas en el diseño para el primer prototipo, un splash screen que muestra el logotipo de la universidad, una pantalla de entrada con la opción de registro, un menú de inicio y la opción de tomar las fotografías como se muestra en la IMAGEN 2. Se tiene en cuenta que para el primer prototipo el producto de valor es el uso de la cámara y el guardado de las imágenes como primera instancia.

Los resultados obtenidos para el primer prototipo de este diseño son satisfactorios, el producto cumple con éxito con los objetivos de valor del cliente que incluyen tomar fotografías y guardarlas dentro del dispositivo. Como oportunidades de mejora para el siguiente prototipo se tiene el guardar las fotografías una base de datos y probar la aplicación en un ambiente externo obteniendo las coordenadas de las fotografías y su orientación para deducir donde se encuentra el árbol en cuestión. Como plataforma de desarrollo App Inventor es una gran ayuda a los desarrolladores que quieren probar un software y que no tienen mucho tiempo para el desarrollo, es decir es bueno para realizar pruebas de concepto o un prototipo de cómo podría quedar una aplicación al final para que el cliente tenga una idea más clara de que quiere o como puede terminar la aplicación con los requisitos que el proporcione, de esta manera puede definir claramente que es lo que es lo que necesita de verdad.



**IMAGEN 1** Diseño en papel

**IMAGEN 2** Diseño en App Inventor

## CONCLUSIONES

El presente proyecto es parte de un proyecto con un alcance más grande, y tiene como objetivo el diseñar un prototipo que pruebe la funcionalidad y viabilidad del mismo. El objetivo se cumplió y se espera usar los resultados de este proyecto para un desarrollo de la aplicación móvil en herramientas más especializadas. El uso de App Inventor como plataforma de desarrollo móvil realmente acorta el tiempo de desarrollo para un equipo de trabajo, teniendo como ventaja el probar diseños, sin embargo, la funcionalidad puede llegar a ser un poco restrictiva comparado por ejemplo con el diseño de la aplicación en el IDE de Google Android Studio.

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a la Dra. María Susana Ávila García por su asesoramiento y disposición durante todo este tiempo, a la institución por apoyarme en mi gusto por la investigación y finalmente a mis padres que sin ellos nada de esto sería posible.

## REFERENCIAS

- [1] INEGI, "Estadísticas a propósito del día mundial De internet," pp. 1–12, 2016.
- [2] Gartner Inc., "Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Grew 9 Percent in First Quarter of 2017," 2018. [Online]. Available: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3859963>. [Accessed: 07-Jul-2018].
- [3] R. R. Hernández, "Aplicación móvil de apoyo para la gestión de inventario mediante Códigos de barras y Códigos QR," 2014.
- [4] D. Chang and A. Lozano, "Desarrollo E Implementación De Un Sistema Para El Control E Inventario Continuo, Utilizando Tecnología Rfid, Para La Biblioteca De La Ups Sede Guayaquil," pp. 1–197, 2013.
- [5] Y. Lopez Lopez, "Herramienta Móvil Para Captura Y Procesamiento Geográfico Y Estadístico Para Asociaciones De Productores En Invernadero," 2015.
- [6] J. Luis and A. Cabrera, "Desarrollo de una aplicación móvil y una guía de turismo para la visualización y descripción de los sitios turísticos del centro de la ciudad de Cartagena utilizando realidad aumentada," pp. 1–68, 2014.
- [7] B. Q. Guzmán, M. S. Á. García, F. A. Á. García, M. Bianchetti, and E. F. Gaona, "Diseño De Mapa Interactivo Y Multitáctil De Supervivencia De Árboles.," *Pist. Educ.*, vol. 39, no. 127, pp. 426–436, 2018.
- [8] R. S. Pressman and D. Ph, *Ingeniería del software*, Séptima ed. 2010.
- [9] I. Standard, "INTERNATIONAL STANDARD ISO / IEC / IEEE Systems and software engineering — System life cycle processes," vol. 17.
- [10] I. Standard, "INTERNATIONAL STANDARD ISO / IEC / IEEE Systems and software engineering — System life cycle processes — Requirements engineering," vol. 2011, 2011.