

Creación de un FRAMEWORK de desarrollo de aplicaciones web, basado en JAVASCRIPT, HTML y CSS

YOHN TIMY LOPEZ GOMEZ ¹
 JOSE LUIS CÁCERES ESCUDERO ²

¹ Programa Ingeniería de Sistemas, Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, jhonlopez@unicesar.edu.co

² Programa Ingeniería de Sistemas, Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, joseluisacacere8906@gmail.com

RESUMEN

Desde sus inicios el desarrollo de aplicaciones web ha tenido un notable crecimiento y una expansión continua no solo en la cantidad sino también en su complejidad, lo que deriva en mayor exigencia y esfuerzo por cumplir con los tiempos de desarrollo y mantener calidad. En cuanto a la manera de desarrollar aplicaciones para este entorno, esas exigencias están marcadas en el uso de tres o más lenguajes de programación para crear una solución web, esto hace que los tiempos de respuesta, la agilidad y eficacia del desarrollo se vean disminuidos considerablemente, frente al desarrollo de aplicaciones de escritorio, las cuales por su paradigma de implementación y uso de por lo menos un lenguaje de programación hace más rápida la solución de software requerida por los clientes.

Pensando en agilizar el proceso de desarrollo han venido apareciendo una serie de Frameworks (Marcos de Trabajo) en el mercado (React, Angular, Vue), buscando agilidad al desarrollar aplicaciones web manteniendo la calidad del trabajo. Sin embargo, no integran lenguajes como HTML, CSS y JavaScript, que son indispensables en el desarrollo web.

Este proyecto busca crear un Framework, que integre estas tecnologías (HTML, CSS y JavaScript) y de esta forma aumentar la productividad al solo tener que aprender un solo lenguaje al tiempo que se atenúa la curva de aprendizaje. El proyecto se programó en JavaScript, y el HTML y los estilos se generan dinámicamente, siendo transparente para el usuario (programador), inicialmente este Framework está pensado solo como FromEnd

Palabras clave. Frameworks, HTML, CSS, JavaScript, desarrollo web

¹Yohn Timy Lopez: jhonlopez@unicesar.edu.co, Mg Gestión de Proyectos Informáticos, Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica.

² José Luis Cáceres Escudero: joseluisacacere8906@gmail.com, estudiante de Ingeniería de Sistema, Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica.

ABSTRACT

Since its inception, the development of web applications has had a remarkable and continuous growth not only in the quantity but also in its complexity, which derives in greater demand to meet the stipulated times and maintain quality. These requirements are marked in the use of three or more programming languages to create a web solution, this makes the response times, and efficiency of development are significantly compromised, compared to the development of desktop applications, which by its paradigm allows to make the required software solution more quickly.

In order to speed up the development process, some Frameworks (Work Frames) appear on the market (React, Angular, Vue), seeking to develop web applications while maintaining the quality of work. However, they do not integrate languages such as HTML, CSS and JavaScript, which are essential in web development.

This project seeks to create a Framework, which integrates these technologies and in this way increase productivity by only having to learn a single language, which attenuates the learning curve. The project was programmed in JavaScript, and the HTML and styles are generated dynamically, being transparent to the programmer, initially this Framework is thought only as FromEnd.

Key Words. Frameworks, HTML, CSS, JavaScript, web Development

1. INTRODUCCIÓN

C

on el avance del internet, y el progreso de las tecnologías de la información y la comunicación, la evolución que ha tenido el desarrollo de software en aplicaciones web dio un giro diferente conforme a lo que se estaba acostumbrado a ver en aplicaciones de escritorio. Con la creación de este proyecto se llevará a cabo un nuevo framework para el desarrollo de aplicaciones web, con el fin de agilizar el proceso de la construcción del mismo a los estudiantes de la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, con el framework podrán hacer uso de JavaScript, HTML y CSS, en la fase de codificación; el documento tratará de definir y dar solución a la problemática encontrada, haciendo uso los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera universitaria, el estudiante demostrará estar listo para afrontar su vida laboral siendo un profesional íntegro con la capacidad de dar soluciones a problemas que se presentan en un entorno real y que aportan desarrollo para el municipio y la región.

Con este documento se busca que el lector pueda comprender



de forma clara y concisa cada una de las etapas necesarias que se tuvieron que seguir para la aprobación y posterior realización de la solución de la problemática encontrada suministrando bases teóricas e históricas para determinar la mejor solución posible sin cometer errores del pasado, aplicando métodos de desarrollo apoyados por la universidad y la entidad que permitió este proceso.

2. CONTENIDO

2.1 PROBLEMA

El desarrollo de aplicaciones web ha tenido un notable crecimiento y una expansión continua no solo en la cantidad sino también en su complejidad, lo que deriva en mayor exigencia y esfuerzo por cumplir con los tiempos de desarrollo y mantener calidad. En cuanto a la manera de desarrollar aplicaciones para este entorno, esas exigencias están marcadas en el uso de tres o más lenguajes de programación para crear una solución web, esto hace que los tiempos de respuesta en cuanto a la satisfacción de agilidad y eficacia del desarrollo se vean disminuidos considerablemente, frente al desarrollo de aplicaciones de escritorio, las cuales por su paradigma de implementación y uso de por lo menos un lenguaje de programación hace más rápida la solución de software requerida por los clientes.

Pensando en agilizar el proceso de desarrollo han venido apareciendo una serie de Frameworks (Marcos de Trabajo) en el mercado, buscando agilidad al desarrollar aplicaciones web manteniendo la calidad del trabajo. La integración de lenguajes como HTML, CSS y JavaScript, son muy importantes en el desarrollo web, la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, en su programa de Ingeniería de sistemas cuenta con asignaturas de desarrollo como (Programación I, II y II, Base de datos, Estructuras de datos, Arquitectura, Software I, II, Profundización BI, BII, Proyecto I, II), en las cuales se implementan lenguajes de programación para el desarrollo de proyectos de aula tales como Java, PHP, C#, Visual Basic y JavaScript), otros lenguajes como HTML Y CSS, pero no cuenta con una herramienta propia para este tipo de desarrollo; un Framework que permita a los estudiantes trabajar de manera integrada los tres lenguajes comúnmente implementados como JavaScript, HTML y CSS, siendo este, una herramienta muy importante en el área de desarrollo Web, cabe mencionar que la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica cuenta con asignaturas llamadas Desarrollo de software I Y II, en la que los estudiantes tienen la libertad de trabajar el desarrollo web; y otras dos llamadas Profundización BI y BII, las cuales se basan en desarrollo web, sin embargo los estudiantes de la

Universidad Popular del Cesar trabajan con los frameworks existentes en el mercado aunque estos marcos de desarrollo siguen una misma línea de enfoque y se continúa con el mismo modelo de creación de software mediante varios lenguajes de programación lo cual sigue demandando una cantidad de tiempo sustancial al momento del desarrollo de las aplicaciones web requeridas por los clientes cada vez más exigentes y con necesidad soluciones rápidas, eficientes y de calidad.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un Framework de aplicaciones web, basado en JavaScript, HTML y CSS para los estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica.

2.2.2 OBJETIVO GENERAL

- Analizar de forma comparativa las similitudes y diferencias entre el desarrollo de escritorio y el desarrollo web, realizando entrevista a los estudiantes de la Universidad Popular de ingeniería de sistemas entre 8 y 10 semestre para determinar los requerimientos del framework.
- Diseñar el esquema de representación de los objetos básicos de desarrollo de aplicaciones web a través de técnicas de modelado, según la información suministrada por los estudiantes.
- Implementar los módulos para el esquema de representación de objetos y compilarlos en una librería.

2.3 MARCO TEÓRICO

En el ambiente que circunda el desarrollo web en la actualidad hay una gran cantidad de Frameworks, todos enfocados en la optimización del tiempo y competitividad a la hora de abordar la creación de aplicaciones web, después de consultar la literatura existente sobre el tema encontrada en artículos, libros y otras fuentes que nos aclaran el panorama acerca de la orientación de los marcos de trabajo existentes y nos da el aval para encaminar nuestra investigación sobre un rubro innovador y preciso en cuanto a la creación del Framework para desarrollo web.

Vue. Es un framework progresivo para construir interfaces de usuario, diseñado para adaptarse increíblemente; la biblioteca principal se enfoca principalmente en la capa de la

vista, capaz de integrarse con otras bibliotecas o proyectos existentes. Por otro lado, Vue también es perfectamente capaz de soportar aplicaciones sofisticadas de una sola página (en inglés single-page-application o SPA) cuando se utiliza en combinación con herramientas modernas y librerías compatibles¹.

Angular. Angular es un framework para el desarrollo de aplicaciones web y de escritorio basado en JavaScript. A lo largo de los años, este framework ha ido evolucionando de una manera incremental de tal manera que ha logrado posicionarse de la mejor manera posible y contar con una mayor utilidad para el mercado y para los desarrolladores profesionales. Angular cuenta con una versión llamada Angularjs y logra mucho más, a la vez que mejora lo ya existente. Permite crear aplicaciones y desarrollar proyectos tanto para ordenadores y para sistemas operativos de escritorio como para móvil, tablet y otro tipo de dispositivos, lo que le da una utilidad mayor y la hace más recomendable, aconsejable y altamente funciona para los desarrolladores.

Angular combina las diferentes plantillas declarativas y otras tareas como la inyección de dependencias y herramientas, para aplicar todos los usos y todas sus características de extremo a extremo a la hora de ser aplicadas en una creación o un proyecto y en el desarrollo FrontEnd. Sin embargo, no es el único framework del mercado, por lo que se enfrenta a un gran número de opciones y competidores que con los que debe estar a la altura y presentar ventajas destacables, si quiere que opten por ella y no por otros. A continuación, veremos algunas de esas ventajas y las características que hacen de Angular o AngularJS la herramienta de programación tan útil y recomendable que es hoy en día para el mercado profesional y para los diferentes usuarios de su plataforma².

React. **React js** es una librería JavaScript, el desarrollo de interfaces de usuario, permite realizar aplicaciones SPA (single page application) más eficientes y funciona tanto en el lado cliente como en el servidor, haciendo posible la creación de aplicaciones isomorfas.

Al momento de empezar un nuevo proyecto en JavaScript, siempre tratamos de buscar las mejores herramientas, patrones

de diseño, frameworks o librerías para desarrollarlo, entre los más populares patrones de diseño para crear aplicaciones web podemos ver que se encuentra el MVC(Model-View-Controller), se menciona el patrón MVC porque React js es muy usado para hacer la V(View) en MVC. React js se encarga principalmente del renderizado de las vistas, también fomenta la creación de componentes de interfaz de usuario reutilizables que presentan cambios en el tiempo³.

Aplicaciones web. Sobre el particular se sintetizan propuestas teóricas de diferentes autores, que proporcionan los conocimientos necesarios para determinar todas las consideraciones que una aplicación web de nivel empresarial para apoyo operativo debe tener al momento de su implementación. Por lo anterior es relevante considerar el concepto teórico de aplicación web, expresado por M. Mendoza y J. Barrios.

Una aplicación Web, consiste en un software basado en Internet, en el cual una población extensa de usuarios, por medio un navegador, hacen peticiones remotas y esperan una respuesta que puede implicar una mezcla de publicación impresa y desarrollo de software, de mercadeo e informática, de comunicaciones internas y relaciones externas, y de arte y tecnología. Una aplicación Web se distingue por utilizar hipertexto para presentar al usuario el contenido de textos, gráficos, sonido y video, por su actualización constante, por su inmediatez y por la capacidad de interactuar con otros elementos de Internet, o efectuar transacciones automáticas en otros portales de Internet, etc.

Por otro lado, el autor Sergio Luján Mora, en su trabajo editorial, distingue tres niveles de aplicaciones web, y relaciona a cada uno con un actor, para el nivel superior el usuario, es decir el cliente web, es el principal actor, el nivel inferior proporciona los datos (base de datos) que son procesados por el nivel intermedio, es decir el servidor web, para ejemplificar lo anteriormente dicho, se puede decir que el cliente web o usuario interactúa con los datos a través de un servidor web. De modo introductorio el autor expresa la siguiente definición: “Una aplicación web (web-bases application) es un tipo de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunica (HTTP), están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones⁴.”

¹ VUE, que es vue, en internet <https://es-vuejs.github.io/vuejs.org/v2/guide/>.

² FormaTalent, Que es angular, en internet <http://formatalent.com/que-es-angular-en-programacion/>.

³ Frontend Labs. Que es Reactjs. En internet <https://frontendlabs.io/3158--react-js-espanol-tutorial-basico-primeros-pasos-ejemplos>.

⁴ Rayport, J. Citado por Cohen Karen, Daniel, Asin Lares, Enrique. Tecnologías de información en los negocios. Mexico D.F: Quinta Edición. Mc Graw Hill. (2009).

2.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo tomando como base las fases de la metodología X.P, siendo esta una metodología ágil, que permite un avance progresivo en el desarrollo de proyectos, para ello se tuvieron en cuenta los siguientes ítems de las fases.

Fase 1. Análisis. Se realizará un análisis del proyecto esto con el fin de lograr implantar los requisitos con los que debe cumplir el proyecto, por medio de esta fase se establecerán las historias de usuarios, las cuales van a establecer los componentes que harán parte del framework, luego de tener creadas las historias de usuario, se realizará un release planning, con el cual se fijarán el número de componentes, que van a desarrollarse en cada versión del proyecto por un determinado tiempo establecido.

La metodología xp se basa en iteraciones, por lo cual se trabajarán tantas iteraciones según el número de historias de usuarios propuestas, y estas serán establecidas en cronograma de actividades dividiendo así el tiempo que se tomará el desarrollo del proyecto.

Fase 2. Diseño. En esta fase se realizarán diseños simples de cada uno de los componentes del framework, teniendo en cuenta las historias de usuarios para así tener una idea más clara de cómo será el componente que se desarrollará.

Fase 3. Codificación. Según lo establecido en la fase 1, el plan de lanzamientos, se procederá al desarrollo del código de cada uno de los componentes que serán cada una de las versiones de framework, cumpliendo así con las iteraciones del proyecto.

Fase 4. Pruebas. Se implementará el uso de pruebas al código de los componentes desarrollados, con fin de lograr detectar posibles errores y corregir, o una posible refactorización sin afectar la funcionalidad del componente, logrando obtener componentes completamente funcionales.

2.4.1 DESARROLLO TEMÁTICO

El desarrollo del Framework se llevó a cabo usando la metodología ágil XP (Programación Extrema), la cual se enfoca en la adaptabilidad del proyecto permitiendo los cambios en su proceso, con el planteamiento de todas las fases que ofrece esta metodología se logró cumplir con todos los objetivos previstos en el proyecto.

FASE I: PLANIFICACIÓN

Esta es la primera fase establecida por la metodología XP, donde se proyectaron las historias de usuario; se analizan las tecnologías y se estudian las posibilidades de la arquitectura del sistema, desarrollando así la fuente principal.

FASE II: DISEÑO

En la fase de diseño se realizaron unos diseños base de los componentes del framework, los cuales se fueron modificando hasta completar su diseño final terminando la iteración de dicha historia de usuario.

FASE III: CODIFICACIÓN

En esta fase se realizó todo el proceso de código para el desarrollo del framework, el cual se encuentra dividido por componentes, cada uno de estos se elaboró de forma individual, uno seguido del otro, logrando la funcionalidad del framework para el desarrollo de aplicaciones Web.

El código fuente del framework se encuentra alojada en un repositorio github, y se puede encontrar en la dirección <https://github.com/joseluis8906/unixjs>.

Fig 1. Componente slider.



Fig 1. Componente de agrupación y layout que permite organizar un conjunto de controles en vistas que pueden desplazarse de forma horizontal.

Fig 2. Componente compuesto Frame-Alarm

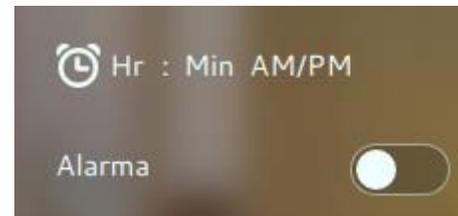


Fig 2. Componente customizado que permite elegir un tiempo de alarma el cual puede disparar un evento en el lapso establecido

Fig 3. Componente Frame principal.

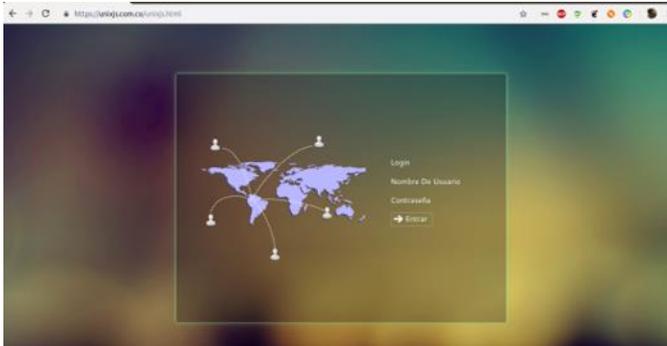


Fig 2. Componente base del framework que representa un espacio dibujable en pantalla, desde este componente derivan todos los demás controles.

Fig 4. Componente Menu.

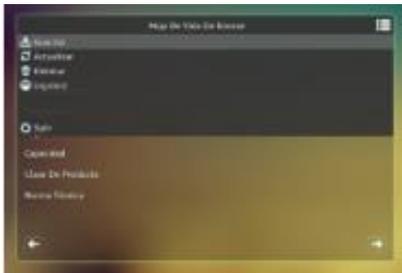


Fig. 3 Componente que permite elegir una opción y/o acción dentro de un contexto de aplicación.

Fig 5. Componente Avatar.

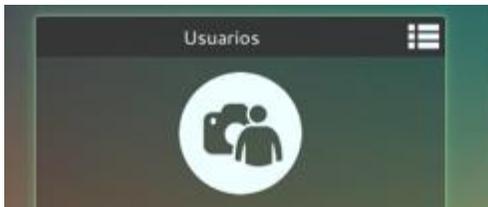


Fig 4. Componente que permite seleccionar una imagen que puede ser editada antes de realizar el upload y se muestra dentro de un contenedor redondeado.

Fig 6. Componente Select.



Fig 6. Componente de selección que permite elegir una opción dentro de un grupo, las opciones son desplegadas en un diálogo modal en el centro de la aplicación que lo abre.

Fig 7. Componente compuesto Frame.



Fig 7. Componente que permite dibujar arbitrariamente cualquier tipo de gráfico, por lo general un archivo svg que puede ser programado para aceptar eventos.

Fig 8. Componente Switch.



Fig 8. Botón de acción que permite elegir uno de dos estados posibles, encendido/apagado, true/false, on/off.

Fig 9. Componente compuesto Frame-Clock



Fig 9. Componente customizado que permite ver la hora actual del sistema en formato digital y análogo.

FASE IV PRUEBA

En esta fase de codificación es donde se observan los estándares de codificación ya realizados donde se mantiene el código y facilitan su explicación y estabilidad, también es donde los programadores y clientes están en constante comunicación para la programación del sistema.

Pruebas de unidad. Esta prueba se realiza mientras se está programando en la cual se van corrigiendo los errores que se van presentando en el código de programación.

Programación en Pareja. Esta actividad se tuvo en cuenta a pesar que solo era un programador porque con la ayuda del director y evaluadores, se detectaron errores, también se analizó el diseño y el funcionamiento para escoger la mejor forma de su presentación final.

Integración del Código. El proceso de integración se realizó bajo la metodología Behaviour Driven Development (BDD), se definieron los escenarios de pruebas de aceptación, los cuales describen los métodos a los que los objetos deben responder, además de someterlos a varios test que definen su comportamiento e interfaces.

El resultado de las pruebas de integración bajo la metodología BDD y los escenarios descritos se observan a continuación, los cual garantizan que las interfaces de los objetos fueron las estipuladas en el diseño de los mismos.

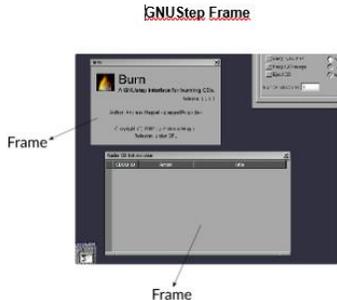
Se realiza una integración del código de los componentes para realizar pruebas y analizar si están funcionando correctamente

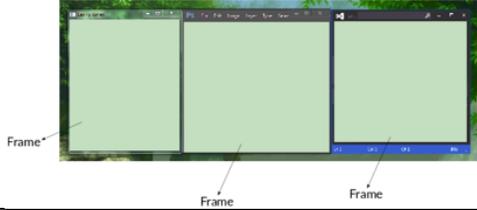
A continuación, se mostrarán algunas pruebas realizadas.

Tabla 1. Tarjeta CRC Frame

Nombre: Frame	
Responsabilidad	Es la clase la base de todos los demás controles. Encargado de manejar el ciclo de vida, estado y estilo de cada control.
Colaboradores	

Tabla 2. Arte Relevante Frame

 <p>GNUStep Frame</p> <p>Frame</p> <p>Frame</p> <p>QT Frame</p>
--

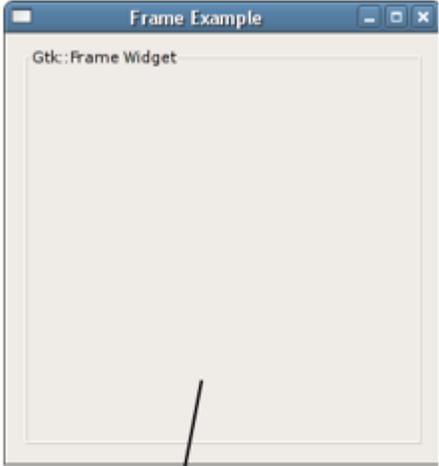


Frame

Frame

Frame

Gtk Frame



Frame Example

Gtk:Frame Widget

↓

FRAME

Apple Cocoa Frame



URL: Go

Frame

↓

FRAME

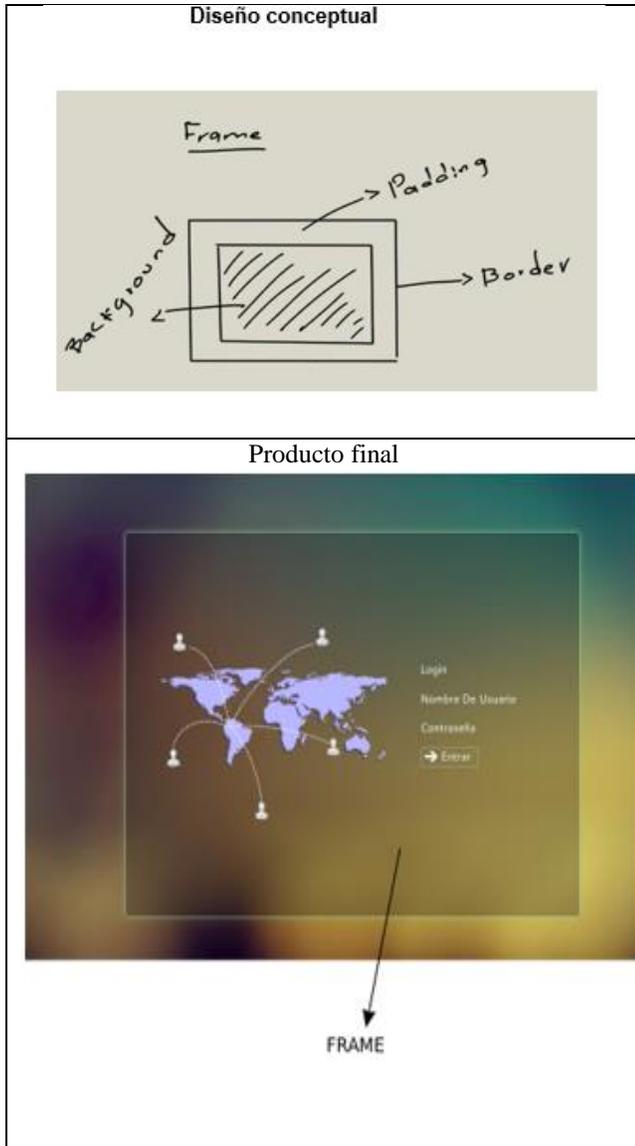


Fig 10. Prueba de Clase Frame.

```

Frame
-BackgroundAttachment
-BackgroundClip
-BackgroundColor
-BackgroundImage
-BackgroundOrigin
-BackgroundPositionX
-BackgroundPositionY
-BackgroundRepeatX
-BackgroundRepeatY
-BackgroundSizeHeight
-BackgroundSizeWidth
-Border
-BorderLeft
-BorderTop
-BorderRight
-BorderBottom
-BorderRadius
-BorderStyle
-BoxShadowH
-BoxShadowV
-BoxShadowBlur
-BoxShadowSize
-BoxShadowColor
-Color
-Cursor
-Display
-Expand
-FontFamily
-FontSize
-FontWeight
-Height
-Html
-Margin
-MarginBottom
-MarginLeft
-MarginRight
-MarginTop
-MaxHeight
-MaxWidth
-MinHeight
-MinWidth
-Overflow
-Opacity
-Outline
-Padding
-PaddingBottom
-PaddingLeft
-PaddingRight
-PaddingTop
-PositionLeft
-PositionTop
-PositionType
-TabIndex
-TextShadowBlur
-TextShadowColor
-TextShadowOffset
-TextShadowOffsetY
-UserSelect
-Visible
-Width
-ZIndex
-ClassName
-Parent
-Child

+AddElement(frame)
+RemoveElement(frame)
+GetChilds()

```

Figura 11 (a). Clase Frame.

```

+AddEvent(event: callback)
+RemoveEvent(event: callback)
+SetHtml(element: string)
+SetTabIndex(tabindex: number)
+SetSize(width: number, height: number)
+SetWidth(width: number)
+SetHeight(height: number)
+GetWidth()
+GetHeight()
+GetHtml()
+SetPosition(top: number, left: number)
+SetFocus()
+SetBackgroundColor(color: Gwt.Color)
+SetBackgroundImage(src: string)
+SetBorder(width: number)
+GetBorder()
+SetBorderStyle()
+SetBorderRadius(width: number)
+SetBorderColor(color: Gwt.Color)
+SetClassName(name: string)
+GetClassName()
+SetParent(parent: frame)
+SetColor(color: Gwt.Color)
+SetCursor(name: string)
+SetDisplay(type: string)
+GetDisplay()
+SetFontFamily(name: string)
+SetFontSize(size: number)
+GetFontSize()
+SetFontWeight(weight: number)
+SetMaxHeight(height: number)
+SetMaxWidth(width: number)
+SetMinHeight(height: number)
+SetMinWidth(width: number)
+SetMargin(margin: number)
+GetMargin()
+SetPadding(padding: number)
+GetPadding()
+SetPositionType(type: string)
+SetOverflow(overflow: string)
+SetOpacity(opacity: number)
+SetZIndex(zindex: number)
+SetVisibility(visibility: number)

```




3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El framework para el desarrollo de aplicaciones web, dirigido a los Estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Popular del Cesar, es una herramienta que ayuda para avanzar en el proceso de desarrollo de software web, asegurando la implementación de buenas prácticas y la integración de diversas tecnologías, así como el uso de patrones de diseño de software que garantizan la productividad y disminuyen el esfuerzo y con ello el tiempo invertido en el desarrollo de aplicaciones web.

En cuanto a la metodología elegida, se puede concluir que el desarrollo ágil bajo (Metodología XP), ayudó a dar cumplimiento a los objetivos establecidos para el desarrollo del proyecto, aplicando todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería de Sistema en la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, permitiendo elaborar un framework que puede agilizar los procesos de desarrollo a los estudiantes, aumentando así la productividad.

Por último, el framework satisface las necesidades, en los procesos de negocio, cumpliendo con las exigencias establecidas, así mismo las pruebas realizadas brindan la confiabilidad en el uso del mismo. Los usuarios expresaron su satisfacción por la solución planteada, por lo que se puede decir que se cumplió con la con las expectativas del proyecto

REFERENCIAS

- [1] VUE, que es vue, en internet <https://es-vuejs.github.io/vuejs.org/v2/guide/>.
- [2] FormaTalent, Que es angular, en internet <http://formatalent.com/que-es-angular-en-programacion/>.
- [3] Frontend Labs. Que es Reactjs. En internet <https://frontendlabs.io/3158--react-js-espanol-tutorial-basico-primeros-pasos-ejemplos>.
- [4] Rayport, J. Citado por Cohen Karen, Daniel, Asin Lares, Enrique. Tecnologías de información en los negocios. Mexico D.F: Quinta Edición. Mc Graw Hill. (2009).
- [5] Gutiérrez, J. J. (2014). ¿ Qué es un framework Web?. Available in: http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf Accessed May, 12.
- [6] Salazar Alvarez, I. A. (2013). Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada.
- [7] Funes, A., & Dasso, A. (2014, October). Evaluación de frameworks para aplicaciones web. In XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- [8] Valverde, F., Valderas, P., & Fons, J. (2007). OOWS Suite: Un Entorno de Desarrollo para Aplicaciones Web basado en MDA. In ClbSE (pp. 253-266)..
- [9] RINCÓN, CARLOS, AND ALFREDO ACURERO. Aspectos de diseño de un entorno de programación colaborativo, Red Enlace, 2008. ProQuest Ebook Central, en internet: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioupcsp/detail.action?docID=3203542>.
- [10] Correa, J. D. Y., & Ricaurte, J. A. B. (2014). Web Application development technologies using google web toolkit and google App engine-java. IEEE Latin America Transactions, 12(2), 372-377.
- [11] Azaustre, C. (2014). Desarrollo web ágil con Angular. Js.
- [12] Alonso Vega, A. (2013). Responsive Web Design interfaces web adaptables al dispositivo empleando HTML5 y CSS3.
- [13] Pinto, N. S., Tortosa, N. G., Cuenca Pletsch, L. R., Acuña, C. J., Greiner, C., & Estayno, M. (2013). Aproximación a la Evaluación de la Calidad de Aplicaciones Web.
- [14] Soler, J. P. B. (2015). Diseño y desarrollo web. Análisis de casos (Doctoral dissertation).
- [15] Pantoja, L., & Pardo, C. (2017). Evaluando la Facilidad de Aprendizaje de Frameworks mvc en el Desarrollo de Aplicaciones Web. Publicaciones e Investigación, 10, 129-142.
- [16] Higuera, F. H. L., & Ricaurte, J. A. B. (2011). Comparación de herramientas para el desarrollo de librerías enfocadas a aplicaciones web. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (34), 342-359.
- [17] Sartorio, A. R., Rodríguez, G. L., & Vaquero, M. (2011). Investigación en el diseño y desarrollo para el enriquecimiento de un framework colaborativo web sensible al contexto. In XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- [18] Valverde, F., Valderas, P., & Fons, J. (2007). OOWS Suite: Un Entorno de Desarrollo para Aplicaciones Web basado en MDA. In ClbSE (pp. 253-266).
- [19] González, Y. D., & Romero, Y. F. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. Revista Telem@tica, 11(1), 47-57.
- [20] Kereki, F. (2010). Essential GWT: building for the web with Google Web toolkit 2. Pearson Education.