



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

**ASISTENTE WEB PARA LA GENERACIÓN Y PERSONALIZACIÓN DE CRUDEL  
EN EL FRAMEWORK PHP CORE**

---

## **MAESTRÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE**

[mae-ing-soft@udem.edu.co](mailto:mae-ing-soft@udem.edu.co)

**Director: Guillermo González-Calderón  
Co-Director: Bell Manrique Losada**

**Presentado por: Edwin Humberto Hincapié Corrales**

**2016-06-15**



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

### **DEDICATORIA**

Dedico este logro a mi amadísima esposa, por su apoyo y empuje incansable, toda su entrega a las revisiones gramaticales, por estar siempre a mi lado, para darme fuerzas y ayudarme a ser mejor;

A mí querida madre Olga por todo su amor, cariño y paciencia;

A mi hermana Sandra por su apoyo y esperanza.

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN**

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

**AGRADECIMIENTOS**

A mi socio Juancho por su guía y conocimientos;  
A mi director de tesis Guillermo González por creer en mí;  
A mi co-directora de tesis Bell Manrique por su invaluable ayuda  
A la Dra. Gloria Gasca directora de la Maestría en Desarrollo de Software por permitir hacer posible este sueño.

Al Ingeniero Tito Mauricio Méndez y la empresa Praxedes Midasoft Group SAS por permitirme hacer el caso de estudio en sus instalaciones.

Al M. Sc. Juan Carlos Quintero y a la Corporación Universitaria Lasallista por permitirme hacer el caso de estudio en sus instalaciones.

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

**ACERCA DEL PROYECTO**

Página web del proyecto: <http://colossusonline.noip.me/core>

Línea temática: Lenguajes de programación, Framework de desarrollo

Palabras claves: PHP, Framework, CRUDEL, Scaffolding, CORE, MySQL, UML, SCRUM

**ACERCA DEL AUTOR**

Nombre: Edwin Humberto Hincapié Corrales

Correo Electrónico: [edwin.hincapie@gmail.com](mailto:edwin.hincapie@gmail.com)

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### Índice de Contenido

GLOSARIO .....	10
RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO .....	16
1.1 Planteamiento del problema .....	16
1.2 Pregunta de investigación.....	21
1.3 Hipótesis .....	21
1.4 Justificación.....	21
1.5 Objetivos .....	22
1.5.1 Objetivo General .....	22
1.5.2 Objetivos Específicos.....	23
1.6 Alcance del proyecto.....	23
1.7 Diseño metodológico.....	23
1.7.1 Análisis del Entorno (relevancia).....	24
1.7.2 Análisis de la base de conocimiento (rigor) .....	24
1.7.3 Diseño y validación del modelo (diseño – validación),.....	25
CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL .....	27
2.1 Lenguajes de programación .....	27
2.2 PHP .....	28
2.3 Framework .....	29
2.3.1 Framework Web .....	29
2.4 ORM .....	29
2.5 Análisis de proyecto.....	30
2.5.1 Historia de usuario.....	30
2.5.2 Casos de USO .....	32
2.6 Metodologías de desarrollo .....	33
2.6.1 Modelos para el desarrollo de software .....	33
2.6.2 Metodologías de desarrollo de software .....	34
2.6.3 Metodologías para el desarrollo ágil del software .....	35
2.6.4 Métodos y Metodologías del Proyecto .....	36
CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	37
3.1 Análisis de Framework PHP.....	37
3.1.1 Zend Framework .....	37
3.1.2 CakePHP.....	37
3.1.3 Symfony.....	37
3.1.4 CodeIgniter.....	37
3.1.5 Prado .....	37
3.1.6 Yii .....	38
3.1.7 Laravel.....	38
3.1.8 Phalcon .....	38
3.1.9 Core.....	38
3.2 Comparativas entre Framework .....	38

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

3.3 Solución en la Web .....	39
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN .....	40
4.1 Análisis .....	40
4.1.1 Historias de usuario .....	40
4.1.2 Casos de uso.....	42
CAPÍTULO V. DISEÑO DE LA APLICACIÓN .....	47
5.1 Diagramas Estructurales .....	48
5.1.1 Diagrama de Paquetes .....	48
5.1.2 Diagrama de Clases .....	49
5.1.3 Diagrama de Componentes .....	51
5.1.4 Diagrama de Despliegue.....	52
5.2 Diagramas Comportamentales .....	53
5.2.1 Diagrama de Casos de Uso .....	53
5.2.2 Diagramas de Secuencia.....	54
CAPÍTULO VI. IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE .....	57
6.1 Estructura de la solución .....	57
6.2 Paquete gráfico seleccionado .....	60
6.3 Tecnología seleccionada para el desarrollo de la aplicación .....	61
6.4 Despliegue de la aplicación.....	61
6.5 Vistas de la Aplicación.....	62
CAPITULO VII. CASOS DE ESTUDIO .....	67
7.1 Caso de estudio para personas con poco conocimiento en programación .....	67
7.1.1 Planteamiento del caso de estudio .....	67
7.1.2 Consideraciones .....	67
7.1.3 Población objetivo.....	67
7.1.4 Enunciado del caso de estudio .....	68
7.1.5 Encuesta realizada .....	68
7.1.6 Muestreo poblacional.....	69
7.1.7 Análisis de Resultados .....	69
7.1.7.1 Análisis del conocimiento en programación.....	70
7.1.7.2 Análisis de la población objetivo.....	70
7.1.7.3 Conocimiento del mini Framework CORE PHP .....	71
7.1.7.4 Planteamiento del caso de estudio .....	71
7.1.7.5 Tiempos para el caso de estudio .....	72
7.1.7.6 Efectividad de la aplicación.....	73
7.1.7.7 Funcionamiento del CRUDEL generado.....	73
7.1.7.8 Comentarios adicionales y oportunidades de mejora de la aplicación ..	74
7.1.7.9 Interés por la aplicación.....	74
7.1.7.10 Evaluación de la aplicación .....	75
7.2 Caso de estudio para personas con conocimiento bueno o avanzado en programación .....	75
7.2.1 Planteamiento del caso de estudio .....	75
7.2.2 Consideraciones .....	76
7.2.3 Población objetivo.....	76
7.2.4 Enunciado del caso de estudio .....	76
7.2.5 Encuesta realizada .....	77
7.2.6 Muestreo poblacional.....	78

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

7.2.7 Análisis de Resultados .....	78
7.2.7.1 Análisis del conocimiento en programación.....	79
7.2.7.2 Análisis de los lenguajes de programación.....	79
7.2.7.3 Conocimiento de PHP.....	80
7.2.7.4 Trabajo con Frameworks.....	80
7.2.7.5 Frameworks empleados .....	81
7.2.7.6 Conocimiento del mini Framework CORE PHP .....	82
7.2.7.7 Planteamiento del caso de estudio .....	82
7.2.7.8 Tiempos para el caso de estudio .....	83
7.2.7.9 Efectividad de la aplicación.....	84
7.2.7.10 Funcionamiento del CRUDEL generado .....	84
7.2.7.11 Comentarios adicionales y oportunidades de mejora de la aplicación	85
7.2.7.12 Interés por la aplicación .....	85
7.2.7.13 Evaluación de la aplicación .....	86
7.3 Análisis global del caso de estudio .....	87
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES.....	88
8.1 Cumplimiento de los objetivos del proyecto .....	88
8.2 Cumplimiento de los productos del proyecto .....	88
8.3 Oportunidades de mejora y trabajo futuro .....	89
8.3.1 Para la aplicación.....	89
8.3.2 Para los casos de estudio.....	90
8.3.3 Para el CORE.....	90
8.4 Otras conclusiones .....	90
BIBLIOGRAFÍA .....	91
ANEXOS .....	96
ANEXO A: FORMULARIO DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON POCO CONOCIMIENTO EN PROGRAMACION .....	96
ANEXO B. RESPUESTAS DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON POCOS CONOCIMIENTOS EN PROGRAMACION .....	99
ANEXO C: FORMULARIO DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON CONOCIMIENTOS BUENOS O AVANZADOS EN PROGRAMACION .....	100
ANEXO D. RESPUESTAS DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON CONOCIMIENTOS BUENOS O AVANZADOS EN PROGRAMACION .....	103
ANEXO E. PLANILLAS DE ASISTENCIA A LOS CASOS DE ESTUDIO .....	104

### Índice de Figuras

Figura 1. Tendencia de PHP.....	17
Figura 2. Tendencia de los Framework PHP a lo largo del tiempo. ....	18
Figura 3. Índice TIOBE para PHP hasta diciembre del 2015 .....	21
Figura 4. Distribución de Lenguajes de Programación para Web.....	28
Figura 5. Diagrama de paquetes de <i>Scaffold</i> CORE PHP .....	48
Figura 6. Diagrama de clases del <i>Scaffold</i> .....	49
Figura 7. Diagrama de Clases del <i>Scaffold</i> y las clases que interactúan del CORE..	50
Figura 8. Diagrama de componentes de la aplicación.....	51
Figura 9. Diagrama de despliegue de la aplicación .....	52
Figura 10. Casos de uso de la aplicación <i>Scaffold</i> CORE PHP.....	53
Figura 11. Diagrama de secuencia caso 01.....	54
Figura 12. Diagrama de secuencia caso 02 .....	55

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

Figura 13. Diagrama de secuencia caso 03 .....	55
Figura 14. Diagrama de secuencia caso 04 .....	56
Figura 15. Estructura general de un proyecto desarrollado en CORE.....	57
Figura 16. Estructura de carpetas y archivos del CORE.....	59
Figura 17. Estructura de directorio de los plugins del CORE.....	60
Figura 18. Estructura de directorios de la aplicación <i>Scaffold</i> .....	60
Figura 19. Página inicial de la aplicación .....	62
Figura 20. Página para la configuración del <i>Scaffolding</i> mas sección Grid.....	63
Figura 21. Página configuración <i>Scaffolding</i> – Sección Filtros.....	63
Figura 22. Página configuración <i>Scaffolding</i> – Sección Columnas .....	64
Figura 23. Página configuración <i>Scaffolding</i> – Sección Campos del formulario .....	64
Figura 24. Página visualización del CRUDEL configurado, no funcional .....	65
Figura 25. Página validación operaciones unitarias .....	65
Figura 26. Página de ayuda de la aplicación .....	66
Figura 27. Ecuación del cálculo de tamaño de muestra poblacional .....	69
Figura 28. Resultados de la pregunta 2 .....	70
Figura 29. Resultados de la pregunta 3 .....	70
Figura 30. Resultados de la pregunta 4 .....	71
Figura 31. Resultados de la pregunta 5 .....	71
Figura 32. Resultados de la pregunta 6 .....	72
Figura 33. Resultados de la pregunta 7 .....	73
Figura 34. Resultados de la pregunta 8 .....	73
Figura 35. Resultados de la pregunta 14.....	74
Figura 36. Resultados de la pregunta 15.....	75
Figura 37. Resultados de la pregunta 2 .....	79
Figura 38. Resultados de la pregunta 3 .....	79
Figura 39. Resultados de la pregunta 4 .....	80
Figura 40. Resultados de la pregunta 5 .....	80
Figura 41. Resultados de la pregunta 6 .....	81
Figura 42. Resultados de la pregunta 7 .....	82
Figura 43. Resultados de la pregunta 8 .....	82
Figura 44. Resultados de la pregunta 9 .....	83
Figura 45. Resultados de la pregunta 10.....	84
Figura 46. Resultados de la pregunta 11.....	84
Figura 47. Resultados de la pregunta 17.....	85
Figura 48. Resultados de la pregunta 18.....	86
Figura A1. Enunciado del caso de estudio .....	96
Figura A2. Encuesta a los usuarios después de realizar el caso de estudio.....	97
Figura C1. Enunciado del caso de estudio .....	100
Figura C2. Encuesta a los usuarios después de realizar el caso de estudio.....	101
Figura E1. Planilla empleada para la asistencia al caso de estudio en la empresa Praxedes Midasoft Group SAS .....	104
Figura E2. Planilla empleada para la asistencia al caso de estudio en el curso Programación de Dispositivos Móviles de la Corporación Universitaria Lasallista..	105



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### Índice de Tablas

Tabla 1. Popularidad de los lenguajes de programación a Enero de 2016. ....	16
Tabla 2: Lenguajes de programación más populares del lado del servidor. ....	17
Tabla 3. Comparación Framework PHP .....	20
Tabla 4. Objetivos asociados, actividades y productos/derivados .....	25
Tabla B1. Respuestas dadas a las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 del caso de estudio .....	99
Tabla B2. Respuestas dadas a las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13 del caso de estudio .....	99
Tabla D1. Respuestas dadas a las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 del caso de estudio .....	103
Tabla D2. Respuestas dadas a las preguntas 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 Y 18 del caso de estudio .....	103

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### GLOSARIO

**Framework:** Es un arquitectura más un conjunto de objetos y componentes para el desarrollo de software; dependiendo del lenguaje de programación normalmente integra componentes que facilitan el desarrollo de aplicaciones como el soporte de programa, bibliotecas, y plantillas entre otros.

**PHP:** Es un lenguaje de programación, distribuido bajo licencia libre, enfocado en el desarrollo Web, que se usa junto con el lenguaje de marcado HTML para la creación de páginas dinámicas. Es bastante empleado en el mundo actualmente, contando con millones de servidores y cientos de millones de páginas publicadas. Maneja una licencia propia PHP, que cumple con los estándares de licencias de software libre.

La creación de las páginas dinámicas (generadas en el momento de la petición con información de una base de datos por lo general), requiere de un programa interpretador de PHP trabajando de la mano del servidor Web.

**JavaScript:** Es un lenguaje de programación interpretado, empleado en la mejora de la experiencia de usuario en páginas dinámicas, por lo general se emplea del lado del cliente (validaciones, reglas de negocios simples, entre otros), aunque puede estar del lado del servidor. Mediante AJAX es común el envío y recepción de información asincrónica al servidor.

**Ajax:** acrónimo en inglés de *Asynchronous JavaScript And XML*, es una técnica que permite enviar y recibir información del servidor sin tener que enviar nuevas peticiones de página al mismo (es decir, de manera asíncrona); que permite dos beneficios, el primero que la transmisión de información es menor (menos recargas de la página) y segundo una mejor experiencia de usuario.

**CORE:** Mini Framework para PHP enfocado en desarrollo de aplicaciones pequeñas o medianas, con muchas de las funcionalidades de Framework conocidos, como modelo *MVC, Facade, Command, Decorator, Singleton*, autenticación de sesiones, control de inyecciones SQL, módulos, y Ajax entre otros.

**CRUDEL:** Acrónimo de *Create, Read, Update, Delete, Exist, y List* (Crear, Leer, Actualizar, Borrar, Existe y Listar respectivamente), que son operaciones bastante comunes en la mayoría de los proyectos de software donde se administra información.

**Scaffolding:** Método para construir aplicaciones basadas en bases de datos, en donde se escribe la especificación para las principales acciones sobre la misma (CRUDEL).

**HTML:** Lenguaje empleado para la creación de páginas Web. Emplea un sistema de marcadores o etiquetas (*tags*) que le permiten al navegador Web su interpretación y despliegue en pantalla.

**UML:** Lenguaje único de modelado, en este se documentan los artefactos para visualizar un sistema informático.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

**XML:** lenguaje de marcado extensible que permite representar información mediante una estructura jerárquica.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### RESUMEN

Con el presente trabajo de grado, se busca construir una aplicación que permita la generación rápida de código que sea funcional, mediante el uso de una técnica derivada de los ORM llamada *Scaffolding*, empleando una interfaz Web, en donde se puedan configurar los aspectos fundamentales de un CRUDEL; que son funcionalidades básicas de una tabla (creación, lectura, actualización, borrado, existencia y listado), empleando para ello el lenguaje de programación PHP, bases de datos MySQL y un mini Framework llamado CORE, que es seleccionado por su sencillez, páginas generadas de poco peso, fácil mantenibilidad y cumplimiento de los principales paradigmas de los Framework para Web existentes.

Este trabajo de grado emplea como método de desarrollo, un desarrollo evolutivo (espiral), usando metodologías ágiles como base del mismo. Se toman elementos de XP y de SCRUM para lograr los objetivos del proyecto, especialmente en lo referente a desarrollo incremental a través de entregas pequeñas y frecuentes del sistema y el desarrollo evolutivo de aplicaciones.

Se logran los objetivos específicos y principal del proyecto, mediante la implementación de estas metodologías de desarrollo y el diseño y ejecución de un caso de estudio que se diseña para validar la aplicación tanto a nivel funcional, nivel de usabilidad y a nivel de experiencia de usuario.

Por último, se aporta en el área de los Framework, al poder implementar una aplicación que es capaz de hacer *Scaffolding* gráfico vía Web para el lenguaje PHP, empleando bases de datos MySQL, y un Framework de desarrollo para Web.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

**ABSTRACT**

In this degree work, the objective is to build an application that allows the rapid generation of functional code, using a technique derived from ORM called Scaffolding, using a Web interface, where the user of the application can configure the basics aspects of a CRUDEL (create, read, update, delete, exist, list). The technologies selected are language PHP, database MySQL and a mini Framework for PHP called CORE, which are selected for its simplicity, low weight pages, easy maintainability and characteristics of the rest of PHP frameworks.

This degree work use evolutionary development method (spiral), using agile methodologies as a base. Elements of XP and SCRUM are taken to achieve the objectives of the project, especially in terms of incremental through small and frequent deliveries of the system and the evolutionary development of applications.

Specific and main objectives of the project were achieved through the implementation of these methodologies and the design and implementation of a case study that were designed to validate both functional application, level of usability and user experience level.

Finally, possible contributions is provided in the area of Frameworks, to implement an application that is able to make Web graphic Scaffolding for PHP using MySQL database, and Web development framework.

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### INTRODUCCIÓN

Un Framework puede definirse como una herramienta de alto nivel de programación que permite agilizar, mejorar y aplicar mejores prácticas en la construcción del software. Generalmente, están caracterizados por una serie de elementos superpuestos sobre un lenguaje de programación que median entre dicho lenguaje y el programador para mejorar los tiempos de desarrollo y la eficiencia de los mismos. Pero los Framework tienen su desventaja en el que además de tener que aprender el lenguaje de programación, se deben aprender los mecanismos, modelos y estrategias que los creadores del mismo han empleado para la generación de ese código más eficiente. Por otro lado el uso de Framework va unido usualmente con un buen aprendizaje del lenguaje mismo, por ende, un aprendizaje correcto del Framework ayuda a una mejor comprensión y utilización del lenguaje de programación [1].

Un Framework se compone por lo general de un conjunto de paquetes de objetos, implementación de patrones, herramientas propias y de terceros guiados por una arquitectura que permiten implementar más rápidamente soluciones de software.

La arquitectura más utilizada en casi todos los Framework es la Modelo-Vista-Controlador -MVC-, que separa el desarrollo en una serie de tres capas que cumplen funciones específicas:

Vista: encargada de lo que los usuarios ven, se encarga de desplegar/presentar la información retornada desde la vista del modelo.

Controlador: encargado del flujo de ejecución y de información de la aplicación, además del tratamiento preliminar de la información (validaciones básicas de la información), dar algunos formatos y tipos a los datos entre otras tareas.

Modelo: encargado del acceso a los datos, su administración y aplicación de reglas de negocio de la aplicación.

Las principales características de los Framework son:

- Mecanismos de autenticación, que permite restringir el acceso y el tipo de permisos que tiene el usuario sobre el sistema.
- Patrones de acceso a los datos, que establecen mecanismos claros y eficientes hacia la información.
- Abstracción de las URL y de las sesiones, es el Framework y no el programador el encargado de manipular las direcciones y las sesiones, lo que permite el control y flujo de la aplicación.
- Internacionalización, que permite la localización de la aplicación en una región o país en particular.
- Controladores y/o objetos que permiten gestionar las peticiones y/o eventos.

En muchas aplicaciones se observa que se realizan operaciones básicas de gestión de la información, tal como creación, edición, eliminación, búsqueda, listado y despliegue de la misma. Esto en jerga de programación se llama CRUDEL (*Create, Read, Update, Delete, Exist, List*), ya que estas operaciones son muy comunes en los proyectos, sea cual sea el lenguaje de programación. Muchos Framework emplean herramientas que permiten automatizar la creación de los mismos (*Scaffolding*), o al menos evitar tener que construir desde cero dichas funcionalidades de un proyecto, pues son operaciones comunes, siempre presentes, con reglas de negocio estables y fáciles de conceptualizar.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

## **Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

CORE es un Framework para PHP, bajo la misma arquitectura MVC, cuyas principales características son: mecanismos de autenticación, patrones de acceso a los datos, abstracción de *URLs* y Sesiones, Controladores que permiten gestionar las peticiones y/o eventos y apenas iniciando con la Internacionalización del mismo. Por las características anteriores y el hecho de estar enfocado en la generación de páginas de poco peso (pocos archivos y poco código en ellas), y como ya posee mecanismos de acceso a los datos permitirá una mejor abstracción de la solución del proyecto.

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO

1.1 Planteamiento del problema

Durante los últimos 15 años el mercado de desarrollo de aplicativos Web ha sido dominado por lenguajes interpretados o de script, tales como PHP, JSP o ASP [2].

En la tabla 1, se muestra el índice TIOBE para la popularidad de los lenguajes de programación hasta el mes de enero de 2016 [3].

Tabla 1. Popularidad de los lenguajes de programación a enero de 2016.

Jan 2016	Jan 2015	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	2	▲	Java	21.465%	+5.94%
2	1	▼	C	16.036%	-0.67%
3	4	▲	C++	6.914%	+0.21%
4	5	▲	C#	4.707%	-0.34%
5	8	▲	Python	3.854%	+1.24%
6	6		PHP	2.706%	-1.08%
7	16	▲▲	Visual Basic .NET	2.582%	+1.51%
8	7	▼	JavaScript	2.565%	-0.71%
9	14	▲▲	Assembly language	2.095%	+0.92%
10	15	▲▲	Ruby	2.047%	+0.92%
11	9	▼	Perl	1.841%	-0.42%
12	20	▲▲	Delphi/Object Pascal	1.786%	+0.95%
13	17	▲▲	Visual Basic	1.684%	+0.61%
14	25	▲▲	Swift	1.363%	+0.62%
15	11	▼▼	MATLAB	1.228%	-0.16%

Fuente: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

Como se observa en la Tabla 1, teniendo en cuenta los lenguajes enfocados a la Web, PHP es uno de los lenguajes de programación más utilizados.

En la tabla 2, se puede apreciar la popularidad del lado del servidor de lenguajes de programación según W3Techs, siendo PHP el lenguaje dominante hasta diciembre de 2015 [4].



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Tabla 2: Lenguajes de programación más populares del lado del servidor.

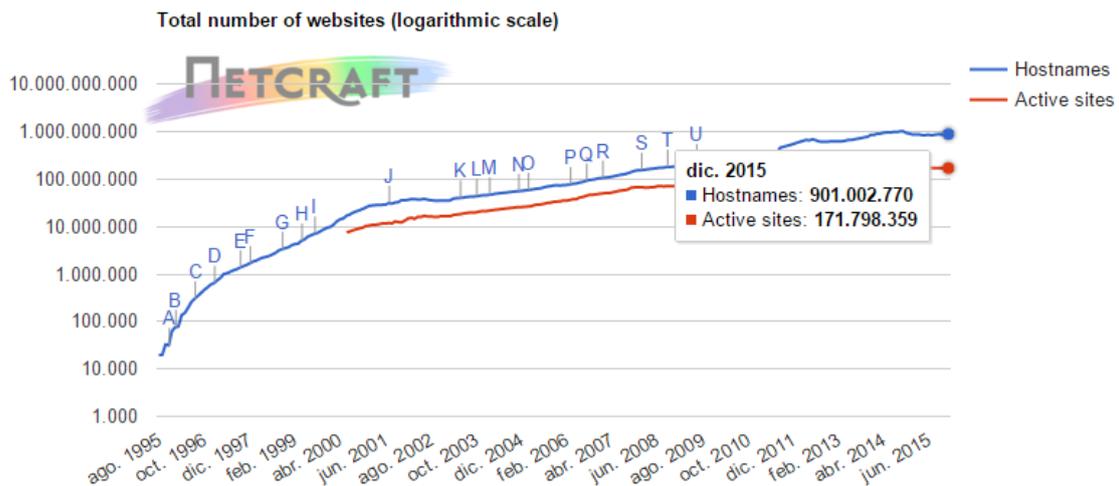
© W3Techs.com	usage	change since 1 December 2015
1. PHP	81.7%	+0.1%
2. ASP.NET	16.0%	-0.1%
3. Java	3.0%	
4. static files	1.6%	
5. ColdFusion	0.7%	

percentages of sites

Fuente: <http://w3techs.com/>

En la Figura 1, se muestra la tendencia de crecimiento de sitios Web y de los servidores a nivel mundial desde el año 1995 hasta diciembre de 2015 [5], [6]. Con un simple cálculo matemático se encuentra que PHP se encuentra en más de 736 millones de sitios y en más de 140 millones servidores alrededor del mundo.

Figura 1. Tendencia de PHP.



Fuente: <http://news.netcraft.com/archives/2015/12/31/december-2015-web-server-survey.html>

Actualmente el desarrollo de aplicativos Web con estos lenguajes se realiza fundamentalmente en Framework, que le permiten al programador gran versatilidad y reúso de un conjunto de artefactos de código, facilitando desarrollos rápidos, eficientes, mejor diseñados y usando buenas prácticas de programación.

Dentro de los principales Framework disponibles para PHP se cuenta con Prado (empleado por paginas como: [funnela](#), [vierkantemeter](#), [verniciature](#) entre otros) [7], [78], CodeIgniter (empleado por paginas como: [pucatrade](#), [alpine homes](#), entre otras) [8],[79], Yii (empleado por paginas como: [Stay](#) y [RealSelf](#), entre otras)[9],[80], Zend (empleado por BBC, Cisco WebEx o BNP Paribas) [10], [77], CakePHP (empleado por Hyundai o BMW) [11], [77] y Laravel (empleado por [Deltanet Travel](#), [Neighborhood Lender](#), entre otros ) [12], [81]. Todos los Framework



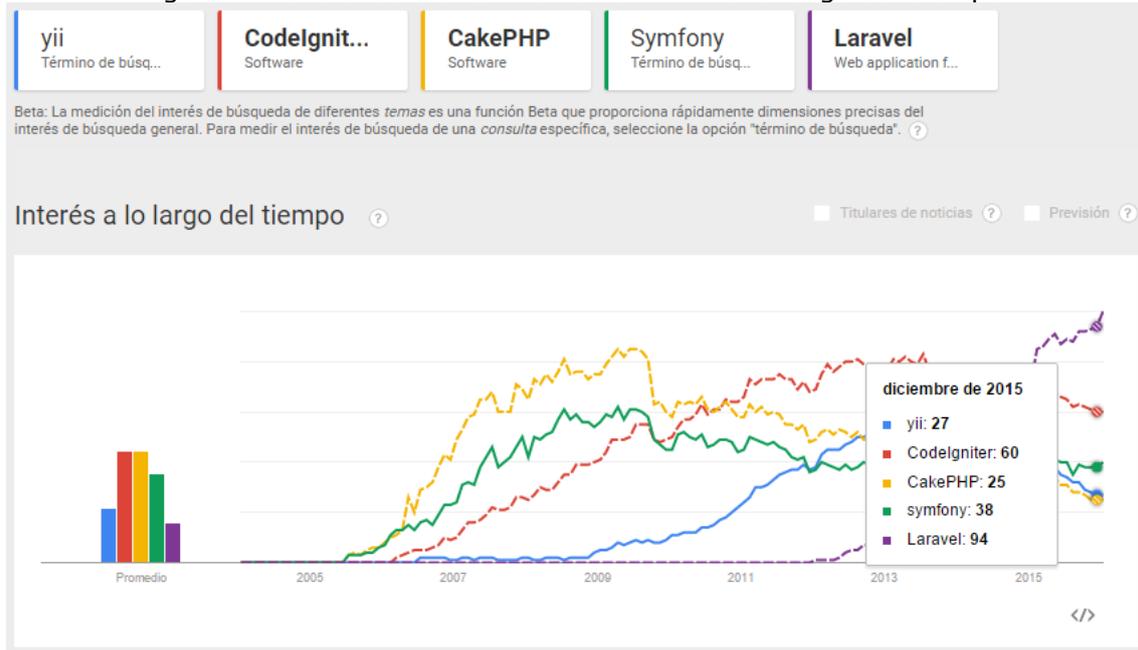
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

anteriores son de código libre (excepto Zend) por lo que cuentan con una base importante de programadores alrededor del mundo [13].

En la figura 2, se puede observar la tendencia de los Framework PHP a través del tiempo desde el año 2004 hasta diciembre de 2015 [14]. Laravel ha sido el de mayor crecimiento en los dos últimos años y Cakephp, Codeigniter, Symfony los de más alto interés.

Figura 2. Tendencia de los Framework PHP a lo largo del tiempo.



Fuente: <http://www.google.es/trends/explore?hl=es-419#q=yii%2C%20%2Fm%2F02qgdkj%2C%20%2Fm%2F09t3sp%2C%20Symfony%2C%20%2Fm%2F0jwy148&cmpt=q&tz=Etc%2FGMT%2B5>

Existen iniciativas de desarrollo de Framework PHP de forma individual o académica como la propuesta por Hokamura *et al.* [15], Simple PHP Framework [16], o Yupp PHP Framework [17] que proponen de forma alternativa la construcción y puesta en marcha de un Framework PHP.

El Ingeniero de Sistemas Colombiano Juan Carlos Hernández, desarrolló un mini Framework para PHP llamado "CORE" y lo lanzó como proyecto libre en *sourceforge* en el año 2010 [18]. CORE integra las mejores prácticas de programación que se tenían en ese momento como manejo de patrones de software como *Abstract Factory, Facade, Decorator, Singleton* y un motor Ajax [19].

El objetivo principal de CORE es la construcción simple y práctica de soluciones Web, sin entrar en las construcciones complejas de otros Framework del mercado como Prado o Zend. Bajo esta premisa, para un programador PHP debería ser más fácil programar soluciones Web y tener una curva de aprendizaje menor que con otros Framework. A pesar que Framework como Yii o Codeigniter también manejan premisas similares respecto a la simpleza, al tener comunidades tan grandes de programadores los procesos para incorporar nuevas funcionalidades son más largas y difíciles de asimilar.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Uno de los principales objetivos de CORE es simplificar el código digitado por los programadores, delegando la construcción de muchas interfaces y objetos al mismo Framework con sólo unas cuantas líneas de código. Además, se ha estandarizado el llamado de operaciones en el Framework, lo que permite a los programadores evitar URL largas y complejas de invocar (emplea una clase específica CMD, para tratar las direcciones). Se maneja además un sistema centralizado de seguridad, simple y directo, donde se dan permisos explícitos sobre las páginas o secciones de la solución Web a los perfiles que deseen accederlas. Otra característica interesante es que permite *plugins* de terceros sin necesidad de instalaciones, invocando estos *plugins* de forma simple dentro de la solución.

Las principales características del Framework CORE son:

- Implementación de los patrones *Facade*, *Command*, *Decorator*, *Singleton*.
- Desarrollo de las soluciones siguiendo el patrón MVC.
- Motor Ajax para el manejo de peticiones.
- Manejo de *plugins*/módulos para agregar nuevas funcionalidades sin afectar el núcleo del Framework.
- Estructuración simple de las clases de la solución.
- Enfoque objetual para los elementos de la solución.
- Se busca que los archivos generados sean de poco peso, para así disminuir los tiempos de carga de las páginas.
- Validación de campos incluido, lo que permite validaciones del lado del cliente de forma clara y transparente.
- Maneja autenticación de sesiones, control de inyecciones SQL, entre otros aspectos de seguridad.
- Para lograr una curva de aprendizaje alta, se agregan funcionalidades básicas que evitan la recodificación de soluciones estándar, como, validaciones de tipos, funciones de acceso a datos, de conexión a bases de datos, entre otras.
- Pensado para soluciones pequeñas o medianas.
- Pensado para estudiantes o usuarios que piensan usar un Framework PHP por primera vez.
- Construido desde la visión del programador, siempre buscando la manera más simple de programar las soluciones.

En la tabla 3, se puede visualizar un resumen que compara CORE con Framework reconocidos [20], [21], [22], [23].



Tabla 3. Comparación Framework PHP

	CodeIgniter	Prado	Symfony	Yii	Zend	Laravel	Core
PHP5	X	X	X	X	X	X	X
MVC	X	X	X	X	X	-	X
Multiple DB's	X	X	X	X	X	X	-
ORM	-	X	X	X	X	X	-
DB Objects	X	X	X	X	X	X	X
Templates	X	X	-	X	X	X	-
Cache	X	X	X	X	X	X	X
Validation	X	X	X	X	X	X	X
Ajax	-	X	X	X	X	X	X
Authentication	-	X	X	X	X	X	X
Modules	-	X	X	X	X	X	X
IDE	-*	-*	-*	-*	X	-	-
EDP	-	X	-	X	-	-	-
IoC	?	?	?	?	?	X	-
IoD	?	?	?	?	?	X	-

\* Manejan plugins de terceros que permiten su uso en IDE reconocidas como Eclipse o Netbeans.

Fuente: Elaboración propia desde varias fuentes

Al analizar elementos faltantes de CORE, comparado con otros Framework del mercado, se encuentran oportunidades de mejora como ORM (*Object Relational Mapping*), manejo de plantillas y conexión con una IDE de desarrollo, pero que son fácilmente resueltos con la capacidad de manejar *plugins*, código libre de terceros, o desarrollos nuevos, lo que libera a CORE de tener que lidiar directamente con dichas problemáticas, y así poder centrarse en los aspectos básicos de codificación.

ORM es una técnica de programación para convertir datos entre el lenguaje de programación orientado a objetos y el sistema de base de datos relacional utilizado en el desarrollo de la aplicación. En otras palabras, el mapeo objeto-relacional ayuda a evitar completamente la conversión de objetos en datos primitivos para almacenarlos y viceversa [24], [25].

Al ser CORE un Framework de iniciativa personal, ha tenido poca divulgación para la comunidad de desarrolladores; pero se ha utilizado como base para el desarrollo de aplicaciones comerciales, tales como Pedidos Ucayali (<http://www.ucayali.com.co/>), o aplicado a trabajos de grado en la universidad Unisabaneta (<http://www.unisabaneta.edu.co/>), antes de nombre Uniciencia, como DentytSoft, MerkPOSWeb y Sipg@e.

Para lograr un mayor impacto a futuro, es necesario contar con una solución que permita la creación rápida de elementos típicos de una solución Web como son los



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

CRUDEL [26], [27] para facilitar su usabilidad mediante un ORM específico para CORE [25]. Como consecuencia de esto, se permitiría un mayor crecimiento de la comunidad de desarrolladores y una mejor curva de aprendizaje.

Mediante la aplicación de una metodología de Ingeniería de Software, se busca desarrollar una solución que permita la creación rápida de CRUDEL [28], [29], [30] para el Framework PHP CORE y así mejorar su usabilidad y lograr tiempos de desarrollo menores para el programador.

### 1.2 Pregunta de investigación

¿Cuál procedimiento permite la creación rápida y personalizada de CRUDEL vía Web que facilita la usabilidad del Framework PHP Core?

### 1.3 Hipótesis

La aplicación de la técnica ORM para la creación rápida y personalizada de CRUDEL vía Web mejorará la usabilidad del Framework PHP CORE.

### 1.4 Justificación

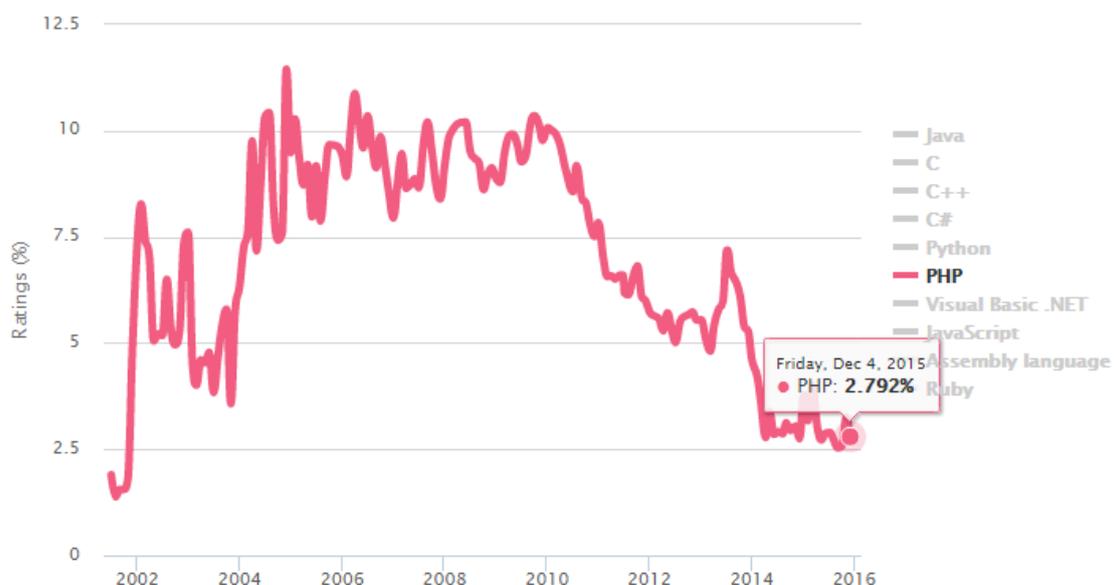
PHP es uno de los lenguajes más populares en el mundo (sexto lugar en el índice *Tiobe* a diciembre de 2015), este ha presentado una disminución su popularidad, mas no es su uso (ver figura 1).

En la Figura 3, se muestra el índice TIOBE para PHP desde el año 2002 hasta diciembre de 2015 [3].

Figura 3. Índice TIOBE para PHP hasta diciembre del 2015

TIOBE Programming Community Index

Source: [www.tiobe.com](http://www.tiobe.com)



FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Fuente: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

El progreso de los Framework PHP asegura que el lenguaje siga teniendo un impacto importante en la comunidad de desarrolladores en el mediano y largo plazo.

Se emplea al Framework CORE por poseer muchas de las funcionalidades de los Framework populares, con la ventaja de tener un los mecanismos de acceso a los datos ya establecidos lo que facilitara la abstracción, diseño y arquitectura de la aplicación. Además, al tenerse experiencia previa en el uso de este Framework por parte del autor de este proyecto, se tiene más claridad sobre su funcionamiento.

Los beneficios de este proyecto son proveer al Framework PHP CORE de las ventajas asociadas a una mejor usabilidad con un asistente para la creación y personalización de CRUDEL vía WEB. Esto implica optimizar el tiempo de desarrollo, ofreciendo una manera más simple de programar a través de la Web, una adecuada presentación de los atributos y métodos de las clases del Framework, una curva de aprendizaje más rápida y una integración con técnicas modernas de programación. Las razones más importantes que justifican la realización de este proyecto es una mayor usabilidad del Framework -CORE- y permitir un mejor aprendizaje de PHP mediante generación de CRUDEL.

Se busca entre otros aspectos proveer al Framework PHP CORE con las ventajas asociadas a la generación rápida de CRUDEL usando tecnologías como Ajax, JavaScript y JSON.

Los beneficiarios de este proyecto son la comunidad de programadores de PHP o personas que apenas empiezan en su aprendizaje de Él y en términos generales al aprendizaje de lenguajes de programación debido a su interfaz sencilla, fácil de entender, alta curva de aprendizaje y mejora de tiempos de programación.

Otros posibles beneficiarios son las empresas, pues son éstas las que contratan los servicios para desarrollar aplicativos Web en sus organizaciones, logrando diferenciación en el mercado, lo que les garantiza permanencia y expansión, contribuyendo esto a cada vez requerir más diseños y soluciones Web.

Se emplea CORE además por ser un software local, creado por personas del medio, lo que permite una apropiación social del conocimiento

Se entiende que CORE es una solución simple y rápida para pequeñas y medianas, por ejemplo, sistemas de ventas, inventarios o en donde la lógica del negocio no es muy compleja y que es ideal para el aprendizaje de PHP en estudiantes que estuvieran aprendiendo lenguajes de programación.

### 1.5 Objetivos

#### 1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un asistente Web que permita crear y personalizar operaciones CRUDEL en el Framework PHP CORE con el fin de facilitar su usabilidad.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 1.5.2 Objetivos Específicos

1. Definir las correspondencias que deben existir entre los elementos ORM para la generación y personalización de CRUDEL y los componentes de CORE.
2. Diseñar la estructura que permita hacer el mapeo de los elementos gráficos de una interfaz Web a los componentes de CORE, con base en las correspondencias definidas.
3. Integrar la estructura propuesta con los componentes de CORE en un asistente Web que permita la creación y personalización de operaciones CRUDEL.
4. Probar la usabilidad de creación y personalización de CRUDEL en CORE, mediante un caso de estudio donde se compare el desarrollo actual y la solución propuesta.

### 1.6 Alcance del proyecto

Productos principales:

- Identificación de los elementos de un ORM para la generación y personalización de CRUDEL.
- Listado con los elementos del Framework que están involucrados en un ORM.
- Mapa de las funciones ORM contra los elementos del Framework.
- Listado de elementos del Framework a construir.
- Diseño de los elementos mediante diagramas UML (clases, paquetes, actividades, secuencia).
- Solución de software que permitirá al Framework mediante un asistente Web la personalización de generación de CRUDEL.
- Diseño de un test de usabilidad de la solución.
- Implementación del test de usabilidad sobre una población objetivo
- Análisis y conclusiones del test de usabilidad.

Productos derivados:

- Artículo sobre las principales características del Framework
- Artículo sobre la solución ORM del Framework.

### 1.7 Diseño metodológico

Se propone usar la metodología *Design Science in Information Systems Research* porque es la que mejor se ajusta al tipo de proyecto que se plantea realizar. Al ser una metodología que se fundamenta en el diseño [31], aplica de forma adecuada en la resolución de problemas de investigación en informática y en ciencias de la computación. Se fundamenta en el análisis de problemas aún no resueltos del mundo real y su resolución de formas novedosas.

Esta metodología establece el desarrollo de un proceso de investigación basado en

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

tres ciclos (relevancia, rigor y diseño de una solución), así:

La relevancia, establece un problema del mundo real sobre el cual se pueda aplicar la solución que se plantea diseñar, dando como insumo al diseño los requerimientos del problema.

El rigor, brinda el conocimiento existente, tomado en su mayoría de la literatura científica, al diseño de la solución, aportando conocimiento existente o metodologías que puedan ser aprovechadas.

El ciclo de diseño toma como insumo los resultados de las fases de rigor y relevancia para generar nuevo conocimiento pertinente a un problema real.

Como resultado de esta metodología, se propone para este proyecto las siguientes fases.

### **1.7.1 Análisis del Entorno (relevancia)**

Tipo de Análisis: Se analizarán tecnologías y soluciones similares, tendencias del mercado y de la realidad de los Framework más relevantes en la actualidad, se tratara de mapear en lo posible dichas tecnologías hasta fundamentos de la academia para los mismos.

Fuente de Información: Bases de Datos de Referencias Científicas, Sitios especializados en la Web sobre las diferentes temáticas del proyecto, Blog de los principales actores del mercado o que marcan tendencia en las tecnologías de estudio.

La identificación de los requisitos, necesidades e interesados del proyecto se realizará mediante metodología de desarrollo ágil, tales como mapas de impacto para los objetivos y necesidades, mapas de empatía para los interesados, metodología Kano para identificación de las prioridades, y para la etapa de desarrollo el Framework SCRUM y el uso de metodología Kanban.

### **1.7.2 Análisis de la base de conocimiento (rigor)**

Se pretende en esta etapa identificar los mecanismos de funcionamiento de una ORM, sus fundamentos teóricos, formas de implementación en otros Framework, estrategias de solución, y componentes básicos para su creación y funcionamiento.

Se buscará además, que tecnologías harían viable el desarrollo del asistente Web del ORM, tales como HTML, JavaScript, Ajax, CSS, entre otras tecnologías estándares que permitirán la utilización de la herramienta desarrollada en ambientes de navegación estandarizados.

Por otro lado se identificarán cuáles de los componentes actuales de CORE pueden servir para la creación del ORM, como se podrían acoplar o modificar manteniendo la funcionalidad actual del mismo.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



1.7.3 Diseño y validación del modelo (diseño – validación),

Se implementará el asistente Web del ORM para la generación de CRUDEL, con las estructuras actuales de CORE, más las demás estructuras que sean necesarias del análisis de la etapa anterior. Siguiendo una metodología ágil de desarrollo se podría tener un producto de excelente calidad en corto tiempo.

Para validar si la herramienta diseñada e implementada sí ofrece una mejor usabilidad, se le propondrá a un grupo de desarrolladores PHP que realice un ejercicio básico sin usar y usando la aplicación para evaluar el rendimiento, comprensión y adaptación de la misma en los usuarios.

En la tabla 4, se muestra la relación entre los objetivos del proyecto con las actividades y productos derivados del mismo.

Tabla 4. Objetivos asociados, actividades y productos/derivados

Objetivo asociado	Actividad	Producto / Derivados
- Definir las correspondencias que deben existir entre los elementos ORM para la generación y personalización de CRUDEL y los componentes de CORE.	- Identificación de los elementos de un ORM para la generación y personalización del CRUDEL. - Identificación de los elementos del Framework involucrados en el ORM.	- Listado con las funcionalidades que debe cumplir un ORM. - Listado con los elementos del Framework que están involucrados en un ORM.
- Diseñar la estructura que permita hacer el mapeo de los elementos gráficos de una interfaz Web a los componentes de CORE, con base en las correspondencias definidas.	- Mapeo de las funcionalidades del ORM con los elementos del Framework con los que debe soportarse dicha función. - Listado de elementos del Framework faltantes para sustentar el ORM. - Diseño de los elementos del Framework faltantes. - Diseño de las interfaces, Experiencia de usuario y usabilidad de la solución.	- Mapa de las funciones ORM contra los elementos del Framework. - Listado de elementos del Framework a construir. - Diseño de los elementos mediante diagramas UML (clases, paquetes, actividades, secuencia).
- Integrar la estructura propuesta con los componentes de CORE en asistente Web que permita la creación y personalización de operaciones CRUDEL.	- Implementación de los elementos del Framework para sustentar ORM. - Implementación de las interfaces de usuario para la generación del CRUDEL.	- Solución de software que permitirá al Framework mediante un asistente Web la personalización de generación de CRUDEL.



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pruebas sobre la solución.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Probar la usabilidad de creación y personalización de CRUDEL en el CORE, mediante un caso de estudio donde se compare el desarrollo actual y la solución propuesta.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseño e implementación de un test de usabilidad sobre una población objetivo</li><li>- Análisis y conclusiones sobre el test de usabilidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseño de un test de usabilidad de la solución.</li><li>- Implementación del test de usabilidad sobre una población objetivo</li><li>- Análisis y conclusiones del test de usabilidad.</li><li>- Artículo sobre las principales características del Framework.</li><li>- Artículo sobre la solución ORM del Framework.</li></ul>

Fuente: elaboración propia



## CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis que puede usar un programador para comunicarse con las diferentes partes del computador y software del mismo mediante programas. Los lenguajes de programación se pueden clasificar desde varias perspectivas [51]:

- Según su nivel de abstracción
  - Lenguajes Máquina: Lenguajes escritos mediante instrucciones de cadenas binarias (0 y 1).
  - Lenguajes de bajo nivel: Lenguajes cercanos al funcionamiento de un computador. Un ejemplo es el código máquina o *assembler*.
  - Lenguajes de medio nivel: Son lenguajes llamados de alto nivel, pero que aún posee funciones o herramientas para realizar manejo de bajo nivel bastante útil en la creación de sistemas operativos, el mejor representante de los lenguajes de nivel medio es el lenguaje C.
  - Lenguajes de alto nivel: Emplean mecanismos lingüísticos de los lenguajes naturales humanos como el inglés (muchos de ellos fueron concebidos en EEUU o Inglaterra), por ejemplo: *Cobol, Fortran, Lisp, C++, Java o C#* entre muchos otros.
- Según la forma de ejecución
  - Lenguajes compilados: Para que un programa escrito en un lenguaje de alto nivel pueda funcionar en una máquina, este debe ser traducido a un lenguaje que la máquina pueda entender, esto se logra mediante un programa intermedio, llamado compilador, por ejemplo, *ADA, C, C++, Cobol, Fortran, Pascal*.
  - Lenguajes interpretados: Mediante esta forma de ejecución, el programador carga el código fuente más los datos que se van a procesar y mediante un programa intérprete (en tiempo de ejecución) se traduce el programa fuente, ejemplos de lenguajes interpretados son MATLAB o PHP.
- Según el paradigma de programación
  - El paradigma imperativo o por procedimientos: la programación se plantea en términos del estado del programa y las sentencias que modifican dicho estado, es tal vez, el paradigma más común, ejemplos de lenguajes imperativos son C o Java.
  - El paradigma funcional: Emplea funciones aritméticas para el procesamiento posterior de los datos, ejemplo de un lenguaje funcional es LISP.
  - El paradigma declarativo: se basa en programas donde se especifica o "declara" un conjunto de condiciones, afirmaciones, restricciones, ecuaciones y/o transformaciones que describen el problema y muestran su solución, por ejemplo SQL y PROLOG.
  - El paradigma orientado a objetos: implementa la conceptualización planteada por la programación orientada a objetos, un lenguaje orientado a objetos es por ejemplo Smalltalk.



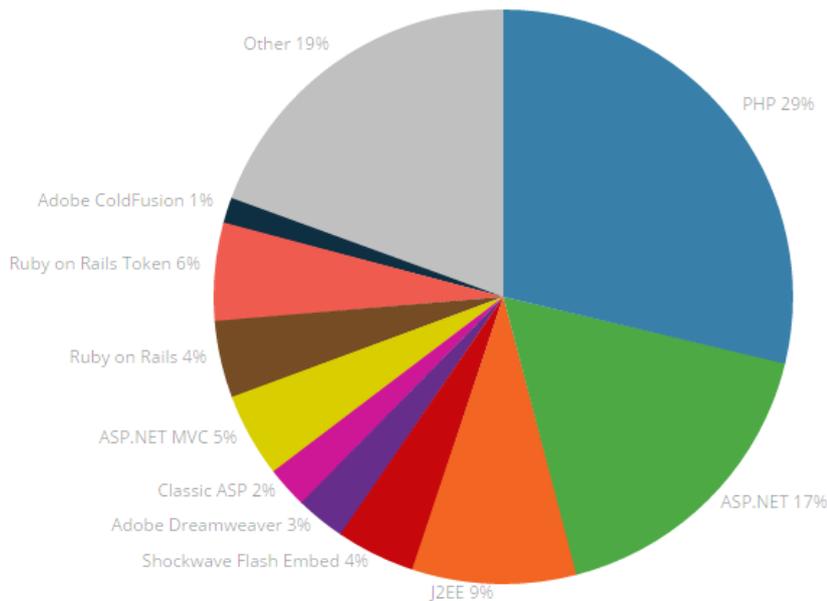
## 2.2 PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado, de alto nivel, actualmente orientado a objetos, usado del lado del servidor para el desarrollo de páginas Web dinámicas. El código es interpretado mediante un servidor Web con un módulo de interprete PHP que genera la página Web resultante, que la devuelve al servidor y este a su vez al cliente [52].

PHP es un acrónimo que significa *PHP Hypertext Pre-processor*. El mantenimiento y desarrollo de PHP actualmente es realizada por *The PHP Group*. Es publicado bajo la el tipo de licencia *PHP License*, que se considera una licencia de software libre [53]. Además, puede ejecutarse en muchos de los servidores Web y sistemas operativos [54].

En la Figura 4 se puede ver la distribución hasta enero de 2016 de lenguajes de programación para sitios Web, sean de scripting, compilados, entre otros [2].

Figura 4. Distribución de Lenguajes de Programación para Web.



Fuente: <http://trends.builtwith.com/framework>

PHP es un lenguaje de programación derivado de C, lo que permite a los programadores tener una curva de aprendizaje menor. Posee además un conjunto de funciones similares a las de C (manejo de cadenas entre otras funciones), pudiéndose crear contenido dinámico más rápidamente.

La forma en que opera PHP es la siguiente. Desde una maquina cliente (navegador) se envía una petición al servidor para que este le devuelva una página Web, el servidor determinara si debe invocar al interprete PHP. Si es requerido, este diligenciará el script y construirá "al vuelo" la página, que devolverá al servidor, para que este le dé respuesta al cliente.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Otra característica de PHP es la posibilidad de conexión a diferentes tipos de bases de datos: MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL entre otros. PHP además corre en la mayoría de sistemas operativos, como Windows, Unix y Linux y puede comunicarse con la mayoría de servidores Web como Apache o IIS. PHP opera en la línea de software como ASP, ColdFusion, JSP y CGI.

### 2.3 Framework

Es un software integrado por paquetes de objetos, librerías, programas que pueden personalizarse para lograr el desarrollo de una aplicación, es decir, un Framework se puede considerar como una solución genérica incompleta y que puede ser posteriormente configurable o al que se le pueden adicionar piezas de código para culminar una aplicación.

Los objetivos principales que persigue un Framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código previo y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

Puede incluir soporte de programas para herramientas de bibliotecas y un lenguaje interpretado, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto [55], [56].

#### 2.3.1 Framework Web

Se define como un conjunto de elementos (como clases en java, descriptores y archivos de configuración en XML) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web [32], [55], [56].

- Abstracción de URL y sesiones: Se encarga de manejar las URL y las sesiones.
- Acceso a datos: Tiene las clases o componentes que permiten el acceso y la abstracción de los datos, implementando patrones tales como DAO u otros.
- Controladores: Son una serie de clases intermediarias para gestionar eventos, como una introducción de datos mediante un formulario o el acceso a una página.
- Autenticación y control: Posee estrategias para la identificación de usuarios de acceso tales como *login* y *password*, o el control de página a página mediante sesiones.
- Internacionalización.
- Separación entre diseño y contenido: la mayoría emplean motores CSS o similares.

### 2.4 ORM

ORM es una técnica de programación para el mapeo objeto-relacional que ayuda a evitar la conversión de objetos en datos nativos y viceversa [24], [25], [28], [29], [30].

Algunas ventajas del ORM son:

- Rapidez en el desarrollo: Al poderse leer los esquemas de las bases de datos es posible por parte de las ORM crear las estructuras básicas de los objetos.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

- Abstracción de la base de datos: Al utilizar un sistema ORM, se consigue separar el sistema de base de datos del programa, lo que permite cambiar de motor de bases de datos sin afectar gravemente el sistema.
- Reutilización: Es posible el empleo de las funciones generadas en las diferentes capas de la aplicación.
- Seguridad: implementan mecanismos para evitar ataques contra los datos, como por ejemplo contra los ataques de inyección SQL (SQLi).
- Mantenimiento del código: Facilita el mantenimiento del código pues es más fácil identificar las clases en donde se disparan los errores.
- Lenguaje propio para realizar las consultas: Por lo general implementan instrucciones propias, que permiten evitar el uso de sentencias SQL, y lo asemejan más al manejo objetual de los datos.

Algunos elementos a mejorar de los ORM son:

- Tiempo utilizado en el aprendizaje: Manejan un nivel de abstracción grande, lo que implica que para su buen uso requieren de bastante tiempo para su aprendizaje.
- Aplicaciones algo más lentas: Al crear un sistema de capas para el tratamiento de los datos y a las transformaciones que estos deben sufrir para su manejo, puede generar demoras en su ejecución.

Entre los principales ORM para PHP se tienen:

- Doctrine: Es un Framework ORM para PHP 5.2 y posterior, y entre sus puntos fuertes destaca su lenguaje DQL (*Doctrine Query Language*) que está inspirado en el HQL de Hibernate [53].
- Propel: Es otro Framework ORM para PHP 5 superior y que está arropado por el Framework Symfony. Se puede acceder y modificar los datos de la base de datos utilizando lógica de programación orientada a objetos, en vez de utilizar sentencias SQL [24].

## 2.5 Análisis de proyecto

Existen diversas técnicas para el análisis de un proyecto. Es escogieron historia de usuario y los casos de uso por estar acorde con la metodología seleccionada para el proyecto.

### 2.5.1 Historia de usuario

Una historia de usuario (o *user story* en inglés) describe una funcionalidad que, por sí misma, aporta valor al usuario [57].

Historia de usuario se considera actualmente como una técnica adecuada para la captura la información de los requisitos de la aplicación; algunas ventajas de esta técnica son [58], [59]:

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

- Se rige más por la comunicación verbal que por la escrita
- Involucra tanto a los usuarios como a los desarrolladores
- Por el tamaño de las historias éstas pueden ser desarrolladas en términos de días o semanas, y no en términos de semanas o meses.
  - Por su tamaño permite que sea más fácilmente estimada
  - Por su tamaño permite establecer más claramente los productos a entregar en cada iteración, que conlleva a una mejor toma de decisiones por parte del equipo de trabajo (usuarios + desarrolladores)
  - Sirven para cualquier tipo de proyecto, especialmente aquellos altamente variables en el tiempo, o para desarrollo de productos poco definidos.

La estructura de una historia de usuario se compone de [60]:

- Una breve descripción escrita de la historia que se usa tanto como recordatorio como para planificación.
- Descripciones acerca de la historia que permiten esclarecer la misma
- Uno o más criterios de aceptación que permita saber cuándo la historia ha sido terminada

Además para que una historia de usuario se puedan considerar de buena calidad, deben cumplir los criterios INVEST [61], [62]:

- Independientes. Que no dependa de otras historias para poder ser completada.
- Negociables. Deben prestarse a la discusión, para así lograr un mejor entendimiento de la misma.
- Valoradas. Deben poder ser valoradas por el cliente, para tener una idea de su aporte a la aplicación y junto con la estimación convertirse en un mecanismo de priorización.
- Estimables. Deben poder ser estimadas así sea a un nivel macro. Además se debe tener un alcance lo suficientemente definido para saber cuándo estará terminado el proyecto.
- Pequeñas. La historia deben ser pequeñas en su desarrollo, entre dos días y dos semanas, para así poder realizar una buena estimación, y no perder la visión del producto.
- Verificables. Junto con el cliente, se acuerdan unos criterios de aceptación que permiten saber si se ha cumplido con las funcionalidades descritas y esperadas.

La estructura de una historia de usuario es [63], [73]:

*Yo como <usuario>  
Necesito / deseo / quiero <funcionalidad>  
Para <beneficio de negocio>*

Existen dos formas de dar los criterios de aceptación, en prosa o en formato BDD, se emplea el formato BDD, para dar mayor claridad a las mismas:

*GIVEN – DADO  
WHEN – CUANDO  
THEN – ENTONCES*

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



### 2.5.2 Casos de USO

Los casos de uso son una técnica que permite describir las etapas, pasos, actividades e interacciones que se realizan para llevar un proceso de la aplicación, en otras palabras, los casos de uso logran especificar el comportamiento de un sistema con sus usuarios. Están compuestos por actores sean estos usuarios de la aplicación o sistemas que los usan, así, cuando un usuario accede a él, se puede decir que está "ejecutando" el caso de uso [64], [65].

- **Partes de un caso de uso**

Las partes de un caso de uso pueden variar dependiendo del autor, y no existe un estándar o formatos establecidos para llevar el proceso de levantamiento de la información de los casos de uso, pero se puede dar una serie de elementos comunes:

- ID: Identificador del caso de uso, para un mejor manejo del mismo.
- Nombre: Título del caso de uso que arrope la funcionalidad.
- Actores: entidades humanas o sistemas que ejecuta el caso de uso.
- Descripción: Breve anotación del caso de uso, donde se muestre los aspectos fundamentales del caso de uso.
- Pre-condición: Son las reglas de negocio o lo que se debe cumplir previamente para poder "ejecutar" el caso de uso.
- Post-condición: Son los efectos netos del caso de uso sobre el sistema o aplicación.
- Flujo normal: Es la serie de pasos e interacciones que se deben cumplir en un caso ideal para él; cumplimiento del caso de uso.
- Flujos alternativos: Son las excepciones o desviaciones que tiene el caso de uso bajo ciertas circunstancias o decisiones que toma el usuario en la ejecución del caso de uso.
- Notas: Son apuntes breves que deberían conocerse el caso de uso, como impedimentos, reglas de negocio, disparadores del caso de uso, datos de los creadores, fechas importantes como fecha de creación, actualización, entre otros.

- **Reglas de los caso de uso**

Los casos de uso deben describir acciones del negocio que sean claramente delimitadas, que no se solapen con otros casos de uso, además, deben tener una adecuada descripción, pues si no lo está, genera inconsistencias en su implementación; por último, el tamaño del mismo (entiéndase tamaño como el tiempo y esfuerzo para desarrollarse) debería de ser mediano o pequeño con la ventaja de poderse probar más fácilmente.

- **Ventajas**

Por un lado aclara la visión que tienen los clientes o usuarios de la aplicación, mientras evita que los desarrolladores solo se centren en los apartados tecnológicos y se enfoquen en lo realmente importante, como es lograr los objetivos de negocio del desarrollo. Además, con los casos de uso se puede vislumbrar el paso e importancia de cada uno de ellos dentro de la aplicación, que permite a su vez una mejor planeación y estimación de esfuerzos del proyecto.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 2.6 Metodologías de desarrollo

Cuando nació la computación y la programación, los pioneros en esta área no poseían estrategias, mecanismos o modelos para la creación del software que construyen; El efecto de esta forma individual, aislada, centrada en especialidades desembocó en una falta de precisión en los proyectos, tanto en sus tiempos, como de personal y de costos. Otro problema subyacente es que no existía documentación estandarizada, y cada programador generaba o "ideaba" la que consideraba necesaria, justa o suficiente para la comprensión de los mismos [66].

Esto derivó en una crisis denominada crisis del software, que logró poner el foco en la forma en que se hace el software, en los mecanismos, modelos, estrategias y metodologías que permitieran hacer el software de la mejor manera posible.

La crisis del software logró establecer técnicas, herramientas, procedimientos y métodos para apoyar el proceso del desarrollo de software. Los efectos inmediatos de esto fue un mayor control sobre los aspectos críticos del mismo como son los costos y los tiempos de desarrollo, aunado con un efecto secundario como fue una mayor eficiencia en el desarrollo y mecanismos más claros en la transferencia del conocimiento de los mismos [67].

El cúmulo de todos estos esfuerzos se ve reflejado en el advenimiento de metodologías y modelos de desarrollo de software. Todos ellos enfocados en mejorar los mecanismos de creación del mismo, mejor documentación, mejores tiempos de desarrollo y mejores presupuestos [67].

Sommerville menciona que [66]:

- Modelo de desarrollo de software: Es una representación simplificada del proceso para el desarrollo de software, mediante un conjunto de etapas claramente definidas y delimitadas.
- Metodología de desarrollo de software: Es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que emplea múltiples herramientas enfocadas en la construcción de un sistema.

En resumen, una metodología de desarrollo de software se refiere a un marco referencial que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información [68], [69].

#### 2.6.1 Modelos para el desarrollo de software

Se considera una representación abstracta de un proceso de desarrollo de software, en otras palabras, puede pensarse como marcos de trabajo del proceso y que pueden ser adaptados para crear procesos más específicos. Los modelos más destacados son [68]:

El modelo en cascada. Considera las siguientes actividades como parte fundamental del proceso de desarrollo: especificación, desarrollo, validación y evolución; cada una de ellas separadas entre sí (estas actividades conforman el llamado ciclo de vida del software).

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

El modelo de desarrollo evolutivo (espiral). Superpone las actividades especificación, desarrollo y validación. Es decir, parte de una especificación inicial y posteriormente va agregando las peticiones y requerimientos de los clientes y usuarios del proyecto.

El modelo de desarrollo basado en componentes: Se basa en la pre-existencia de los componentes del software y que estos son reutilizables y reusables. El proceso de creación se enfoca en integrar estos componentes en el sistema que en el desarrollo de los componentes en sí.

- Otros modelos de desarrollo de software:
  - Prototipado, permite desarrollar maquetas del software mostrando la funcionalidad básica del mismo, sin incluir necesariamente toda la lógica o características del software terminado.
  - Incremental, su estrategia es el desarrollo por partes del software de manera que se van agregando funcionalidades al software, lo que permite lidiar con la complejidad y riesgos del proyecto.
  - El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD), emplea el desarrollo iterativo (incremental) y la construcción de prototipos como propuesta para el desarrollo de software.
  - Metodologías de desarrollo Orientado a objetos, desarrollado por Grady Booch. Se fundamenta en el empleo de diagramas UML (seis diagramas UML inicialmente): de clase, objeto, estado de transición, la interacción, módulo, y el proceso.
  - *Top-down programming*, surgió en la década de 1970 por el investigador de IBM Harlan Mills, fundamentado en Desarrollo Estructurado.
  - Proceso Unificado, es una metodología de desarrollo de software, basado en UML. Plantea el desarrollo de software en cuatro etapas y con múltiples iteraciones posibles en ellas: creación, elaboración, construcción y las directrices. Una de las metodologías derivadas de este modelo es la de *Rational Unified Process*.

Todos estos modelos se han empleado y se emplean en los proyectos de ingeniería de software, y por lo general, se mezclan o se usan partes de los mismos.

### 2.6.2 Metodologías de desarrollo de software

La primera herramienta que surgió de la crisis del software fue el ciclo de vida del software, casi todas las metodologías la emplean, cambiando simplemente el énfasis, momentos de entrada de cada fase del ciclo, solapamientos en las mismas, entre otras variaciones que han ido surgiendo a medida que se encuentran fallas o virtudes de cada metodología, permitiendo una evolución de las mismas hasta llegar a la actualidad a un balance entre la forma, las herramientas, mecanismos, modelo y forma de implementación de dichas metodologías [68].



### 2.6.3 Metodologías para el desarrollo ágil del software

La mayoría de los sistemas cambian o evolucionan con el tiempo, esto implica que se deba mantener, corregir, diseñar, implementar y probar de nuevo dicho sistema (repetir el ciclo de vida para las nuevas funcionalidades, las que cambiaron o los errores descubiertos). El efecto claro sobre el desarrollo es que los tiempos de entrega se alargan respecto a los acordados previamente con el cliente. Mientras más se demore la entrega del mismo, es más probable que este haya cambiado, teniéndose que especificar nuevamente.

Con las metodologías ágiles lo que se pretende hacer es realizar entregas lo más rápido posible de manera incremental, grupos pequeños multidisciplinarios de trabajo, donde sea posible el empoderamiento, motivación, identificación rápida de los cambios y errores y contacto cercano con los clientes. Estas metodologías generalmente superponen la especificación, el diseño, el desarrollo y las pruebas o emplean herramientas alternativas para cada una de estas etapas.

Algunas de las metodologías ágiles más usadas en la actualidad se describen a continuación.

- **Metodología XP programación extrema**

La programación extrema XP es posiblemente el método ágil más conocido y ampliamente utilizado. El nombre de XP fue acuñado por Beck [72], debido a que el enfoque fue desarrollado utilizando las mejores prácticas del desarrollo iterativo y con la participación extrema de los usuarios y/o clientes de la aplicación. Para la descripción de los requerimientos se emplea generalmente historias de usuario, las cuales se desglosan posteriormente en un conjunto de tareas. La implementación se realiza generalmente en parejas, una de ellas pudiendo ser un usuario o un programador novel y desarrollan pruebas para las tareas previo a la escritura del código (metodología TDD). Solo hasta que todas las pruebas sobre las tareas se cumplen satisfactoriamente el código nuevo puede ser integrado dentro del sistema. Por lo general se realizan reuniones de entrega del producto previa a la implementación de la siguiente historia de usuario. El desarrollo incremental se realiza mediante entregas pequeñas y frecuentes del sistema, por lo general planeando las entregas de las historias de usuario [69].

- **Metodología SCRUM**

SCRUM [70], [71], aplica las mismas premisas conceptuales que XP pero para resolver un problema ligeramente distinto como es el de desarrollo evolutivo de aplicaciones. SCRUM es una metodología ágil y flexible que sirve para gestionar el desarrollo de software, cuyo objetivo es maximizar el retorno de la inversión para el cliente. Se basa principalmente en construir la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.

- **Desarrollo adaptativo de software (DAS)**

Propuesto por Jim Highsmith en 1998 para construcción de sistemas complejos. Se enfoca en aspectos colaborativos y organizativos de los equipos de trabajo.



**UNIVERSIDAD DE MEDELLIN**

## **Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

### **2.6.4 Métodos y Metodologías del Proyecto**

Este proyecto de grado empleó como método de desarrollo un desarrollo evolutivo (espiral), empleando las metodologías ágiles como base del desarrollo del mismo. Se tomaron elementos de XP y de SCRUM para lograr los objetivos del proyecto, especialmente en lo referente a desarrollo incremental a través de entregas pequeñas y frecuentes del sistema y el desarrollo evolutivo de aplicaciones.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

## CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA

### 3.1 Análisis de Framework PHP

Según Vosloo y Kourie [32] los Framework Web pueden clasificarse teniendo en cuenta si son centrados en el servidor. Una revisión de unos 80 Framework web se presenta con las especificaciones más reconocidas y los requerimientos típicos de estos Framework. Dos taxonomías son propuestas para categorizar los Framework, primero como un lenguaje de marcado especificado en el Framework (tags propios) y segundo por las facilidades para el usuario para controlar el flujo de eventos entre el navegador (cliente) y el servidor.

Los principales Framework PHP y sus características relevantes se analizan a continuación:

#### 3.1.1 Zend Framework

Es completamente orientado a objetos, con una fuerte implementación del patrón Modelo Vista Controlador (MVC), una abstracción de datos muy simple de usar y un rendimiento muy estable, siendo uno de los Framework más robustos en la actualidad. Además, al ser un Framework de código abierto, se evitan posibles problemas con licencias como podría ocurrir con algún Framework restrictivo o de pago [10].

#### 3.1.2 CakePHP

Es uno de los Framework más ligeros que existen. Soporta PHP 4, que es una ventaja para servidores que no migraron a PHP 5 o superior, pero es una desventaja si se quiere programar bajo el paradigma orientado a objetos, que se introdujo en PHP5 [11], [33].

#### 3.1.3 Symfony

Un Framework PHP construido enteramente para PHP5, lo que le posibilita un gran rendimiento para esta versión. Con Symfony el programador puede implementar rápidamente funcionalidades comunes y enfocarse en las reglas de negocio de la aplicación [34].

#### 3.1.4 CodeIgniter

Emplea el patrón MVC como arquitectura y tiene una buena organización de sus librerías. No requiere instalación, simplemente es descomprimir y usar. Recomendado para programadores noveles o aprendices en el uso de Framework PHP [8].

#### 3.1.5 Prado

Prado plantea un enfoque diferente para el funcionamiento de las aplicaciones en la Web, pues cambia los componentes, los eventos y las propiedades de los elementos Web por sus propios procedimientos, al abstracción de URL y los parámetros [7].

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 3.1.6 Yii

Es el sucesor de Prado, y más enfocado en el desarrollo Web 2.0. Maneja elementos como: MVC, DAO/Active Record, I18N/L10N, caché, autenticación y control de acceso basado en roles, *scaffolding*, pruebas, entre otros [9].

### 3.1.7 Laravel

Maneja elementos como *Routes with Closures (RESTful Routing)*, que es una alternativa a MVC en los llamados HTTP, *Eloquent ORM*, que es un ORM basado en el patrón Active Record, *Blade* para el manejo de las vistas basado sobre plantillas y sistema de Caché [12], [27], [35].

### 3.1.8 Phalcon

Phalcon es un novedoso y potente Framework PHP, implementado como una extensión en C, que ofrece un alto rendimiento y un menor consumo de recursos por cada petición, lo cual lo hace muy rápido. Usa elementos como MVC, posee un ORM, y las principales funcionalidades de los Framework PHP [36], [37].

### 3.1.9 Core

Es completamente orientado a objetos, soporta el patrón MVC en los proyectos, implementa los patrones *Singleton*, *Decorator* y *Abstract Factory*. Framework de código abierto, tal vez el más liviano y rápido de los Framework PHP, con manejo de módulos, desarrollado como motor Ajax. Trabaja con PHP 5.x [19].

## 3.2 Comparativas entre Framework

Según Lancor y Katha [38], debido a la popularidad de los Framework PHP en el desarrollo de aplicaciones Web, se propone un estudio para determinar cuál Framework está mejor ajustado para ser incorporado en el currículo de un curso de ingenieros de software no graduados. Seis Framework PHP (Zend, Yii, CakePHP, CodeIgniter, PRADO, y Symphony) son considerados y luego dos de ellos (CakePHP y CodeIgniter) son seleccionados debido a su cercanía con los proyectos de clase, curva de aprendizaje y amigabilidad (documentación y recursos en línea). Se comparan luego estos dos Framework con PHP plano. Este estudio está motivado por las dificultades que se han encontrado para desarrollar contenido complejo que permite un alineamiento con los principios de la ingeniería de software y las prácticas actuales de la industria.

Por otro lado, existen esfuerzos académicos para una especificación más formal de los Framework, uno de esos trabajos es el de Hokamura, Naruse, Shiozuka, Ubayashi, Nakajima e Iwai [15] con la programación orientada por aspectos (AOP), como técnica para modularizar temas transversales (CCC). Una variedad de los CCC se encuentran típicamente en aplicaciones Web. Muchos CCC son diseminados sobre los eventos específicos de Web por ejemplo con *request* de una página. Ellos proponen AOWP, un Framework AOP basado en PHP, que provee instancias específicas Web para lidiar con la administración de sesiones, puntos de corte y mecanismos para capturar eventos específicos Web.



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 3.3 Solución en la Web

Actualmente la programación no se realiza en editores planos, sino, que se emplean interfaces de desarrollo más complejas denominadas IDE (*Integrated Development Environment*). PHP no es la excepción, este lenguaje es soportado por diversos IDE comerciales y libres, que le agregan infinidad de ventajas comparadas con codificar en texto plano. Todas estas IDE podrían denominarse de tercera generación, pues solo se enfocan en la programación de líneas de código y no en una programación gráfica o de elementos. Excepciones a esta situación se puede ver en la programación de Java por parte de la IDE NetBeans, que mediante una combinación de codificación gráfica y de líneas de texto, permite implementar soluciones en corto tiempo.

Según Holmberg y otros [39], el poder de los usuarios finales en los navegadores Web se está incrementando, haciendo posible la visualización sofisticada de información vía Web. Sin embargo, no existían tecnologías en el año 2006 que ofrezcan el tipo de interacciones que una aplicación *stand-alone* puede dar. Proponen emplear tecnologías como JavaScript, CSS, servicios Web y PHP para lograr una visualización interactiva Web, pero HTML5 destaca como la solución más integral de todas [40], [41].

Según Santos y Aguiar [42] el patrón de diseño Drag-And-Dock estructura una solución para aplicaciones de software con diseño gráfico con múltiples vistas de contenido donde los usuarios finales pueden interactuar con ellas de manera adecuada.

La tendencia en Framework para la Web puede resumirse en una serie de tecnologías que pretenden mejorar los procesos de creación de soluciones, su rendimiento y la usabilidad de las mismas. Entre las tecnologías que son tendencia en este momento se tiene HTML5 [43], CSS3 [44], JavaScript [45] con JSON [46], por el lado de los datos se está imponiendo el uso de tecnologías de bases de datos no relacionales, tales como MongoDB [47] o Redis [48], además, se impuso el concepto de usabilidad en todos los ámbitos de desarrollo y manejo de las aplicaciones, mediante test de usabilidad y experiencia de usuario [49].

Laravel es tal vez el mejor Framework para diciembre de 2015 (seguido de Yii, Symfony y Phalcon), debido a la maneja fácil y segura de desarrollar aplicaciones que tiene [33], [50].



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN

### 4.1 Análisis

Este proyecto usará las técnicas historia de usuario y los casos de uso para llevar a cabo el análisis estando acorde con los métodos y metodologías seleccionadas del mismo.

#### 4.1.1 Historias de usuario

A continuación se muestran las historias de usuario del proyecto

#### Historia de Usuario 1

**Título:** Ver página de inicio

**Descripción:** tener una página de inicio que esboce el funcionamiento de la aplicación, de manera amigable, clara y sencilla.

Yo como programador/usuario deseo poder iniciar con una página que me indique cómo funciona la aplicación para así poder usarla más rápidamente y con mayor seguridad de lo que se está haciendo

**Escenario 1:** Digite la *url* de la aplicación, se accede mediante un enlace, o hago clic en el botón "Home"

**Criterios de Aceptación**

**Dado:** Un navegador válido (Google Chrome o Mozilla Firefox)

**Cuando:** Digite la URL de la aplicación en la barra de direcciones

**Entonces:** Dirige a la página index del *plugin Scaffold* del CORE, en donde se muestra la información básica de uso de la solución.

#### Historia de Usuario 2

**Título:** Crear un CRUDEL de una tabla seleccionada y de una base de datos previamente configurada

**Descripción:** Debe existir un mecanismo, tal que, permita crear CRUDEL de una tabla específica, de forma gráfica, teniendo en cuenta la experiencia del usuario.

Yo como programador/usuario necesito crear CRUDEL de tablas seleccionadas y de bases de datos configuradas Para agilizar la creación de esos elementos en la construcción rápida de una solución.

**Escenario 1:** No existe un archivo previo del CRUDEL de la tabla

**Criterios de Aceptación**

**Dado:** Una selección de una tabla

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

**Cuando:** no existe archivo previo del CRUDEL de la tabla  
**Entonces:** se propone un mecanismo para crear el CRUDEL desde cero, cargando toda los metadatos de la tabla, y dejando las opciones gráficas para la personalización del archivo de configuración del CRUDEL

**Escenario 2:** Existe un archivo previo del CRUDEL de la tabla

### **Criterios de Aceptación**

**Dado:** Una selección de una tabla

**Cuando:** Existe archivo previo del CRUDEL de la tabla

**Entonces:** Se le propondrá al usuario la carga del archivo de configuración previamente elaborado

**Y:** si lo acepta, cargará el archivo de configuración previamente guardado en el servidor del CRUDEL de la tabla

**Y:** si no acepta, se propone un mecanismo para crear el CRUDEL desde cero, cargando toda los metadatos de la tabla, y dejando las opciones gráficas para la personalización del archivo de configuración del CRUDEL

### **Historia de Usuario 3**

**Título:** Visualizar el CRUDEL antes de guardarlo

**Descripción:** Debe ser posible visualizar el CRUDEL antes de ser guardado en el servidor.

Yo como programador/usuario  
quiero visualizar el CRUDEL antes de ser guardado a archivo  
para identificar elementos que puedan ser cambiados o mejorados

**Escenario 1:** Hago clic en el botón de visualización del CRUDEL

### **Criterios de Aceptación:**

**Dado:** una configuración previa del CRUDEL

**Cuando:** selecciono el botón de "Visualizar"

**Entonces:** se muestra el CRUDEL configurado, pero sin guardarlo en el servidor

### **Historia de Usuario 4**

**Título:** Realizar pruebas unitarias sobre el CRUDEL configurado

**Descripción:** El sistema debe poder realizar pruebas unitarias automatizadas sobre el CRUDEL después de este ser configurado.

Yo como programador/usuario  
deseo tener un sistema que realice pruebas unitarias automatizadas sobre el CRUDEL configurado  
para generar código de alta calidad y probado en un espacio de tiempo muy corto

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



**Escenario 1:** Hago clic en el botón de "Validar archivo" del CRUDEL

**Criterios de Aceptación:**

**Dado:** una configuración previa del CRUDEL

**Cuando:** selecciono el botón de "Validar archivo"

**Entonces:** se lanza un proceso automatizado de pruebas unitarias, que valide el archivo generado.

### Historia de Usuario 5

**Título:** Ver página de preguntas frecuentes (FAQs)

**Descripción:** tener una página con las preguntas más frecuentes que podrían encontrarse al usar la aplicación, para así aclarar rápidamente dichas dudas.

Yo como programador/usuario

deseo poder tener una página que dé respuesta a las preguntas más frecuentes que se tienen con la aplicación

para así poder comprender mejor el funcionamiento de la misma

**Escenario 1:** Accede mediante un enlace, o hago clic en el botón "FAQs & Help"

**Criterios de Aceptación:**

**Dado:** Un navegador valido (Google Chrome o Mozilla Firefox)

**Cuando:** accede mediante un enlace o a través del botón "FAQs & Help"

**Entonces:** Dirige a la página FAQs del *plugin Scaffold* del CORE, en donde se responden las preguntas más comunes sobre la aplicación.

#### 4.1.2 Casos de uso

Las plantillas de especificación para cada caso de uso se muestran a continuación:

##### Caso de uso 01 – Generar CRUD de tabla

<b>Nombre</b>	01 - Generar CRUD de tabla	
<b>Descripción</b>	El usuario puede generar el CRUD de una tabla conociendo la conexión a la base de datos y la tabla a procesar	
<b>Precondición</b>	1. El usuario ha ingresado a la página Web de la aplicación	
<b>Secuencia principal</b>	<b>Usuario</b>	<b>Sistema</b>
	1. El usuario hace clic en el enlace " <i>Scaffold</i> ".	2. La aplicación retorna la página dinámica para <i>Scaffold</i>



	3. El usuario selecciona de la lista, la conexión a la base de datos	4. La aplicación retorna la lista de tablas de la base de datos
	5. El usuario selecciona la tabla a la cual desea generar el CRUD	6. Si la tabla ya posee un archivo de configuración, se extiende al caso de uso 02
	7. El usuario selecciona las opciones para las cuatro secciones de un CRUD, el <i>grid</i> de datos, las columnas de despliegue, el formulario y los campos del formulario	
	8. El usuario hace clic en el botón Generar	9. El sistema captura las opciones seleccionadas y genera el archivo de configuración del CRUD, debe aparecer un enlace para poder ir al CRUD generado
<b>Errores / Alternativas</b>	<b>Errores:</b> 1.1 Si ocurren errores de validación el sistema muestra el mensaje respectivo del error. <b>Alternativa:</b> 1.1 Si lo desea el usuario puede hacer clic en el botón "Limpiar" para restablecer los campos de ingreso de datos eliminando los valores previamente ingresados.	
<b>Postcondición</b>	1. Se puede hacer clic en el enlace del CRUD generado, y el CRUD debe ser totalmente operativo	
<b>Notas</b>		

### Caso de uso 02 – Cargar CRUD existente

<b>Nombre</b>	02 - Cargar CRUD existente
<b>Descripción</b>	Si un usuario previamente ya había creado un archivo de configuración del CRUD, este puede ser cargado
<b>Precondición</b>	1. El usuario está ejecutando el paso 5 del Caso 01



<b>Secuencia principal</b>	<b>Usuario</b>	<b>Sistema</b>
	1. El usuario selecciona la tabla a la cual desea generar el CRUD	2. La aplicación busca si existe un archivo con la configuración de esta tabla, si existe le muestra al usuario una ventana modal para que decida el usuario que hacer, si cargar o no el archivo
	3. El usuario decide si carga o no el archivo previo del CRUD	4. Si el usuario decide no cargar el archivo, el flujo continua normal en el paso 6 del Caso 01, si no, la aplicación leerá el archivo de configuración y mostrará en pantalla lo que ya se había seleccionado, y continuará en el paso 6 del Caso 01
<b>Errores / Alternativas</b>	<b>Errores:</b> 2.1 Si ocurren errores de validación el sistema muestra el mensaje respectivo del error y para la carga del archivo de configuración. <b>Alternativa:</b> 2.1 Si lo desea el usuario puede hacer clic en el botón "Limpiar" para restablecer los campos de ingreso de datos eliminando los valores previamente ingresados.	
<b>Postcondición</b>	1. Se mostrará las opciones seleccionadas previamente en el archivo de configuración si el usuario decide cargar el archivo de configuración del CRUD	
<b>Notas</b>		

### Caso de uso 03 – Visualizar CRUD

<b>Nombre</b>	03 - Visualizar CRUD
<b>Descripción</b>	Se puede visualizar el CRUD antes de ser generado, para así validar visualmente la configuración realizada
<b>Precondición</b>	Ninguna, si el usuario no ha configurado nada, la muestra vacía



<b>Secuencia principal</b>	<b>Usuario</b>	<b>Sistema</b>
	1. El usuario ha realizado el paso 7 del Caso 1	
	2. El usuario hace clic en el botón "Visualizar"	3. La aplicación genera el CRUD en memoria y lo muestra en la sección respectiva de la aplicación
<b>Errores / Alternativas</b>	<b>Errores:</b> 3.1 Si ocurren errores de validación el sistema muestra el mensaje respectivo del error y para la carga del archivo de configuración. <b>Alternativa:</b> 3.1 Si lo desea el usuario puede hacer clic en el botón "Limpiar" para restablecer los campos de ingreso de datos eliminando los valores previamente ingresados.	
<b>Postcondición</b>	1. Se mostrará la interfaz no operativa del CRUD configurado	
<b>Notas</b>		

#### Caso de uso 04 – Validar CRUD generado

<b>Nombre</b>	04 - Validar CRUD generado	
<b>Descripción</b>	Se puede validar el CRUD mediante pruebas unitarias automatizadas	
<b>Precondición</b>	Se debe haber realizado el paso 9 del caso 1	
<b>Secuencia principal</b>	<b>Usuario</b>	<b>Sistema</b>
	1. El usuario hace clic en el botón "Validar Archivo"	2. La aplicación lanza una librería de pruebas unitarias automatizadas, que valida los campos del CRUD configurado, mostrando los resultados de dichas pruebas en la sección "Validations"



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

<b>Errores / Alternativas</b>	<b>Errores:</b> 4.1 Si ocurren errores de validación el sistema muestra el mensaje respectivo del error y para la carga del archivo de configuración. <b>Alternativa:</b> 4.1 Si lo desea el usuario puede hacer clic en el botón “Limpiar” para restablecer los campos de ingreso de datos eliminando los valores previamente ingresados.
<b>Postcondición</b>	1. Se mostrará la interfaz de resultados de las pruebas unitarias automatizadas con el resultado de la validación
<b>Notas</b>	



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

## CAPÍTULO V. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Para el diseño de la aplicación se utiliza UML para especificar los artefactos de cada sección del diseño. La herramienta empleada para los diagramas UML fue el Visual *Paradigm Community Edition* 13.0

Se emplea para la construcción de la aplicación el patrón MVC (Modelo - Vista - Controlador). Este modelo divide la aplicación en tres capas separadas, que cumplen roles específicos, la capa de modelo se encarga de las reglas de negocio y del acceso a los datos; la capa de vista se encarga de la presentación de la información al usuario, es en la cual el usuario usa el programa; y la capa controlador se encarga de la comunicación entre la vista y modelo, hace las veces de un controlador de mensajes entre ellas.

Dentro de la clasificación de los diagramas UML hay dos familias principales, los estructurales y los comportamentales, los primeros, muestran las clases, componentes, paquetes e infraestructura que soportan la aplicación, entre otros, se desarrollarán los siguientes diagramas de esta familia: diagrama de paquetes, diagrama de clases, diagrama de componentes y diagrama de despliegue, por otro lado los diagramas de comportamiento ilustran las interacciones de los objetos o instancias de la aplicación, para esta aplicación se realizarán los siguientes diagramas de comportamiento: diagrama de casos de uso y diagrama de secuencias. A estas familias también se les llama vistas estáticas y dinámicas de la solución respectivamente.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)

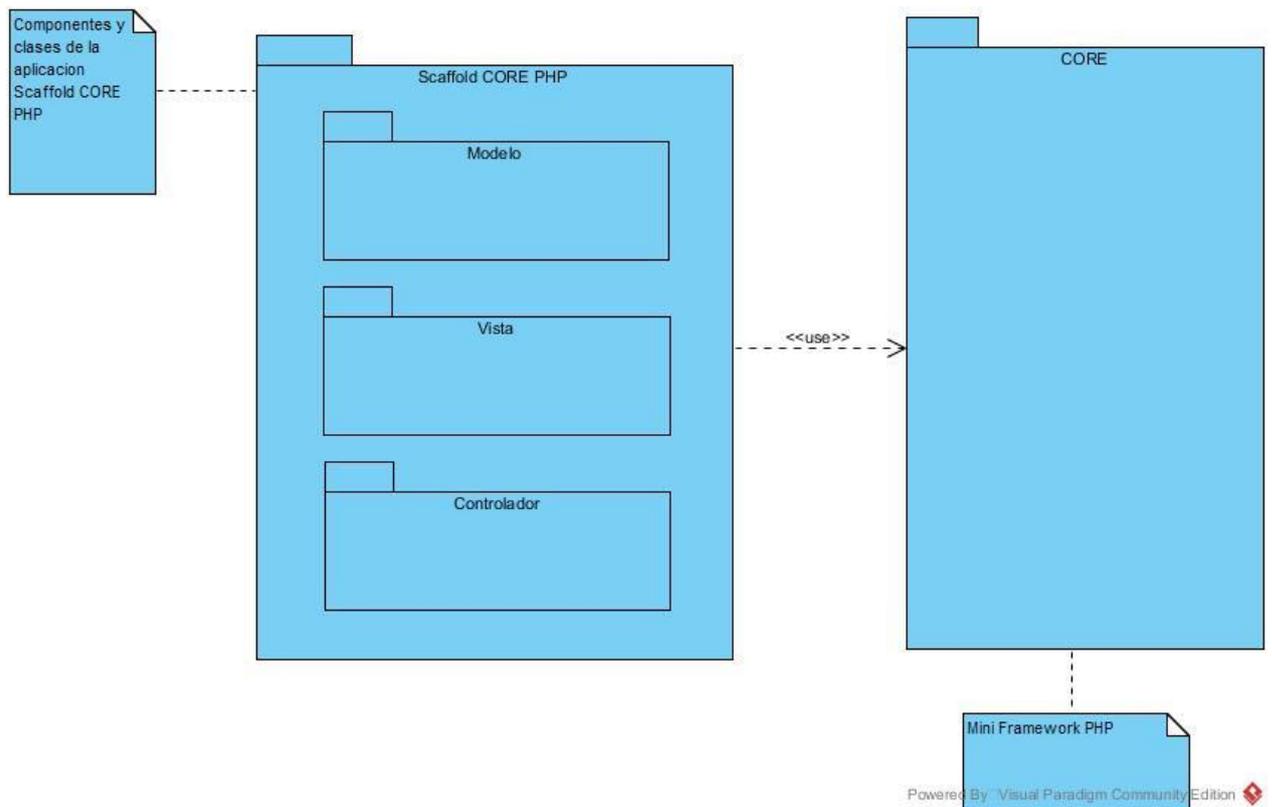


## 5.1 Diagramas Estructurales

### 5.1.1 Diagrama de Paquetes

El diagrama de paquetes muestra la relación de la aplicación con otros elementos, en este caso con el mini Framework CORE. En la figura 5 se muestra el diagrama de paquetes de la aplicación.

Figura 5. Diagrama de paquetes de *Scaffold* CORE PHP



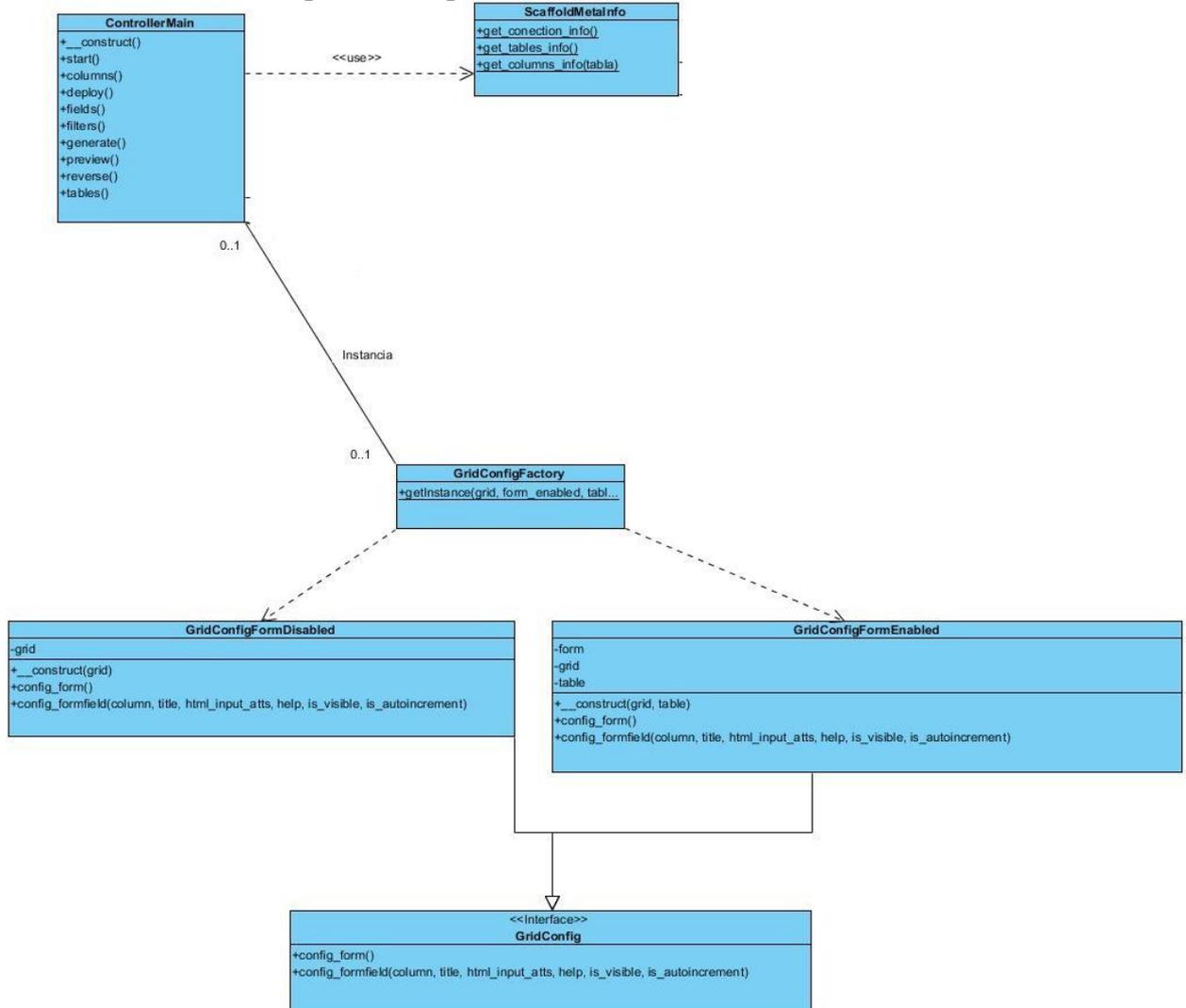
Fuente: Elaboración propia



### 5.1.2 Diagrama de Clases

El diagrama de clase permite describir la estructura de la aplicación poniendo énfasis en las clases, atributos, métodos y relaciones entre las mismas. En las figuras 6 y 7 se pueden ver los diagrama de clases de la aplicación; el primero muestra solo las clases del *Scaffold*, el segundo muestra las clases del *Scaffold* que interactúan con el CORE.

Figura 6. Diagrama de clases del *Scaffold*



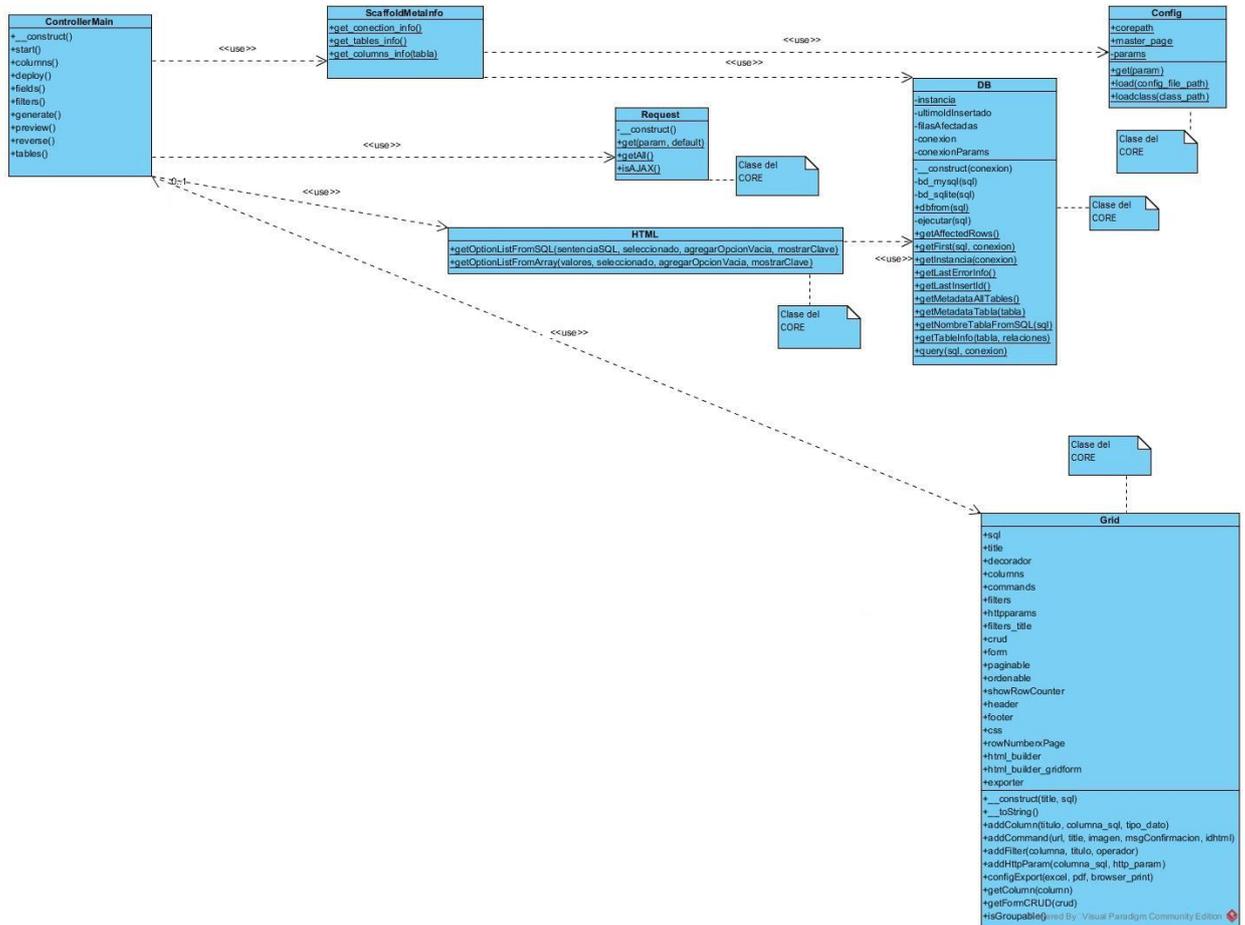
Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 7. Diagrama de Clases del *Scaffold* y las clases que interactúan del CORE



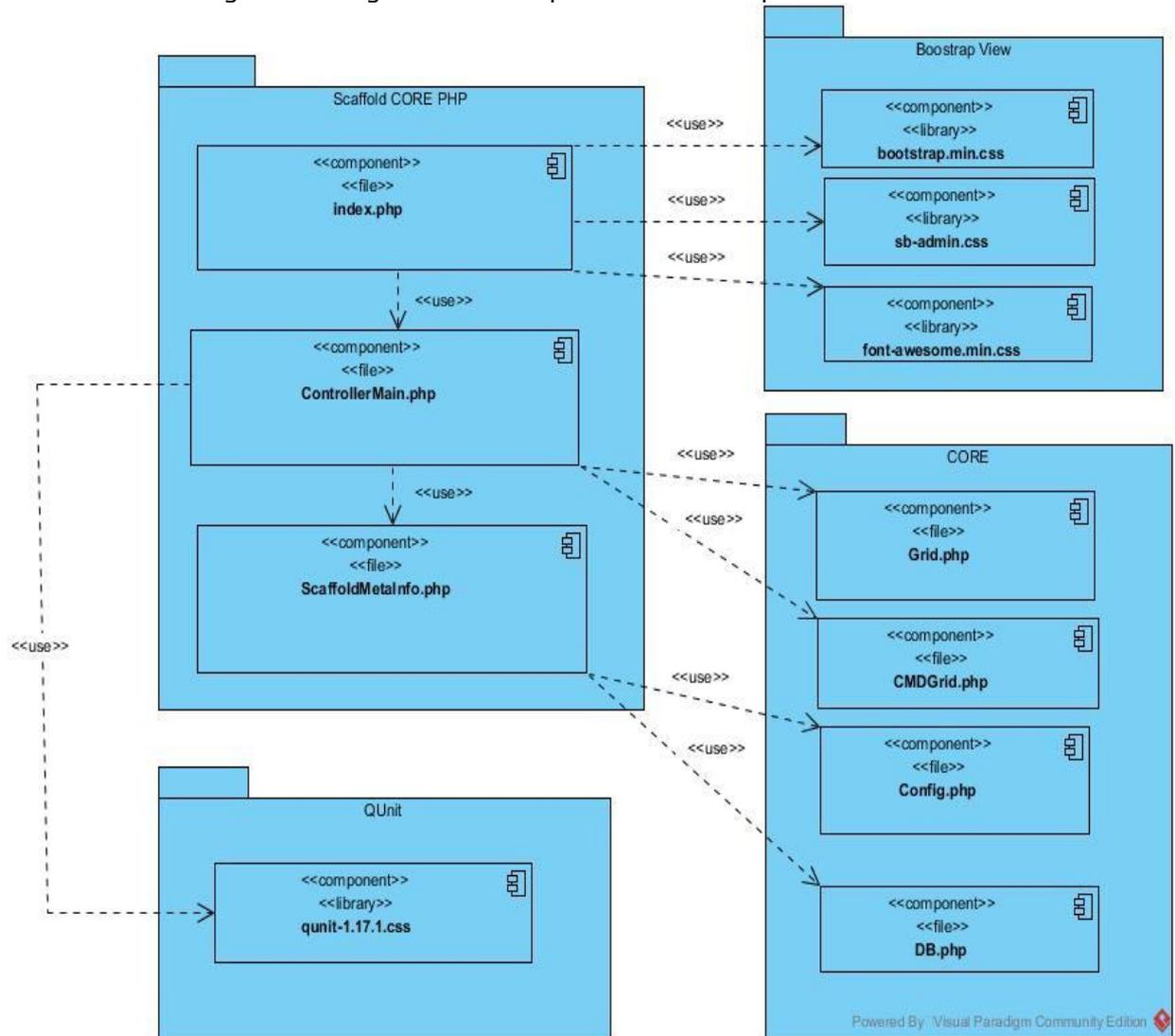
Fuente: elaboración propia



### 5.1.3 Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes describe los elementos físicos de la aplicación y la relación entre los mismos, puede representar código fuente, binarios, librerías, ejecutables entre otros. En la figura 8 se muestra el diagrama de componentes de la aplicación.

Figura 8. Diagrama de componentes de la aplicación



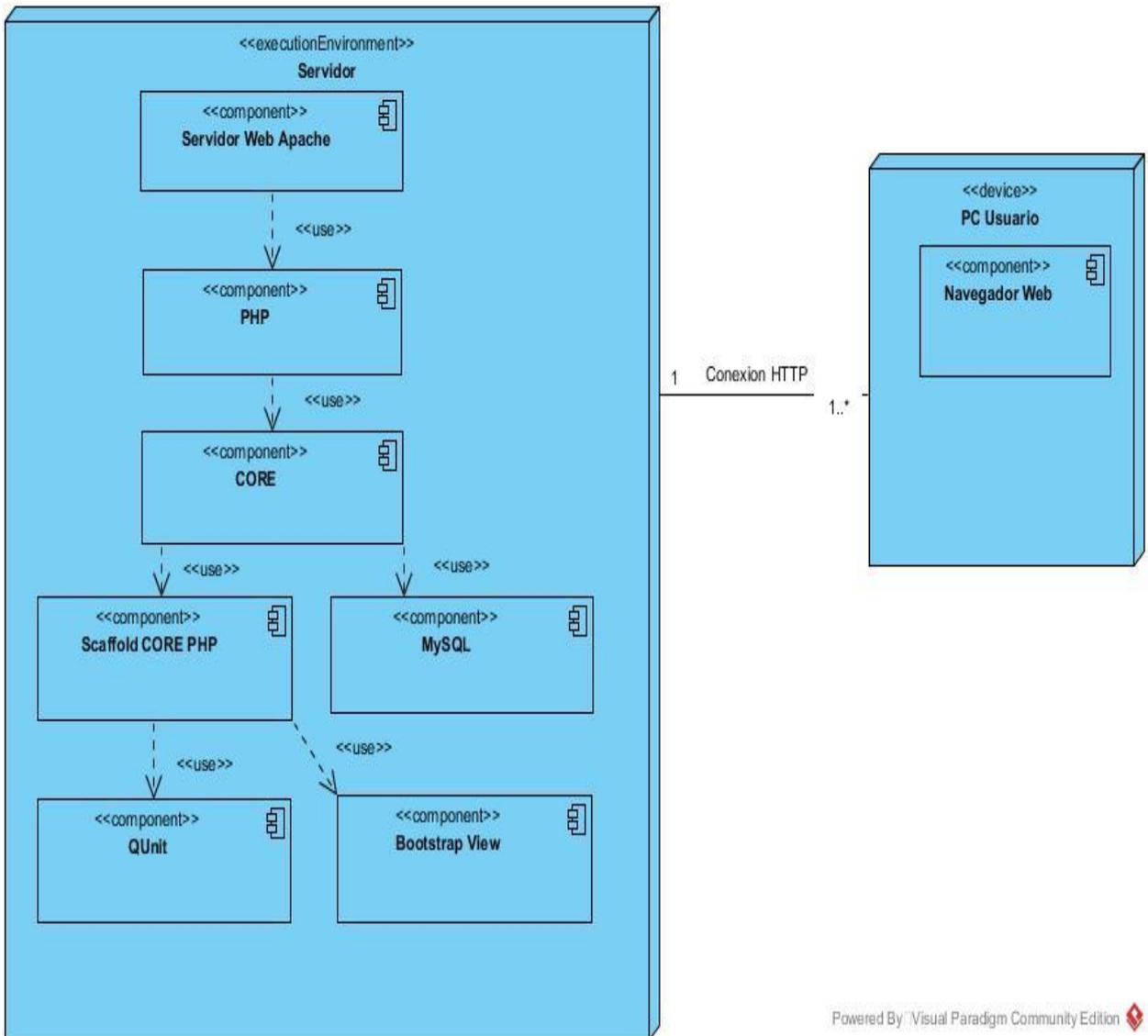
Fuente: elaboración propio



### 5.1.4 Diagrama de Despliegue

Los diagramas de despliegue muestran los nodos físicos que participan, los componentes y las relaciones entre ellos. En la figura 9 se muestra el diagrama de despliegue de la aplicación.

Figura 9. Diagrama de despliegue de la aplicación



Fuente: elaboración propia

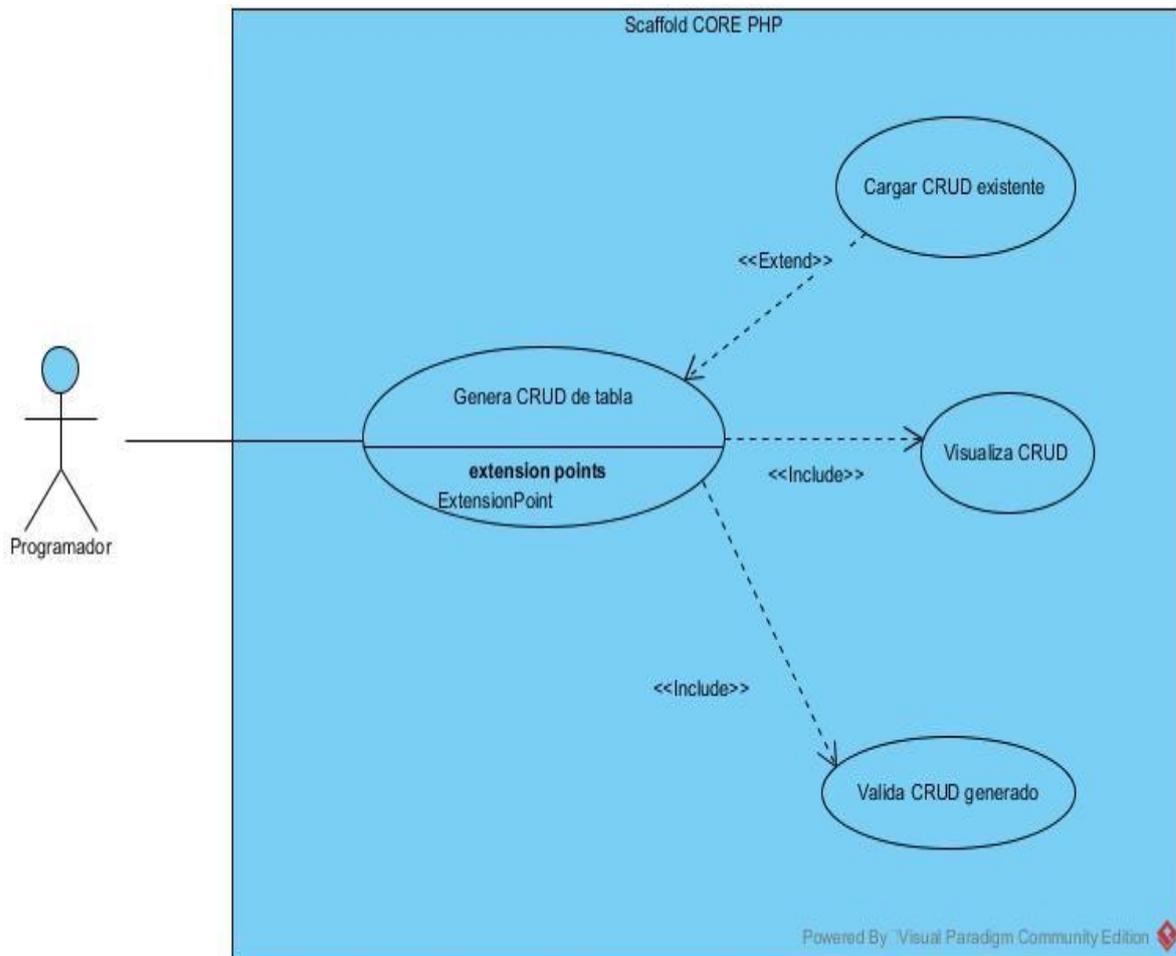


## 5.2 Diagramas Comportamentales

### 5.2.1 Diagrama de Casos de Uso

La representación de los requisitos funcionales de la aplicación se hará mediante el diagrama de casos de uso. En la figura 10 se muestra el diagrama de casos de uso de la aplicación.

Figura 10. Casos de uso de la aplicación *Scaffold CORE PHP*



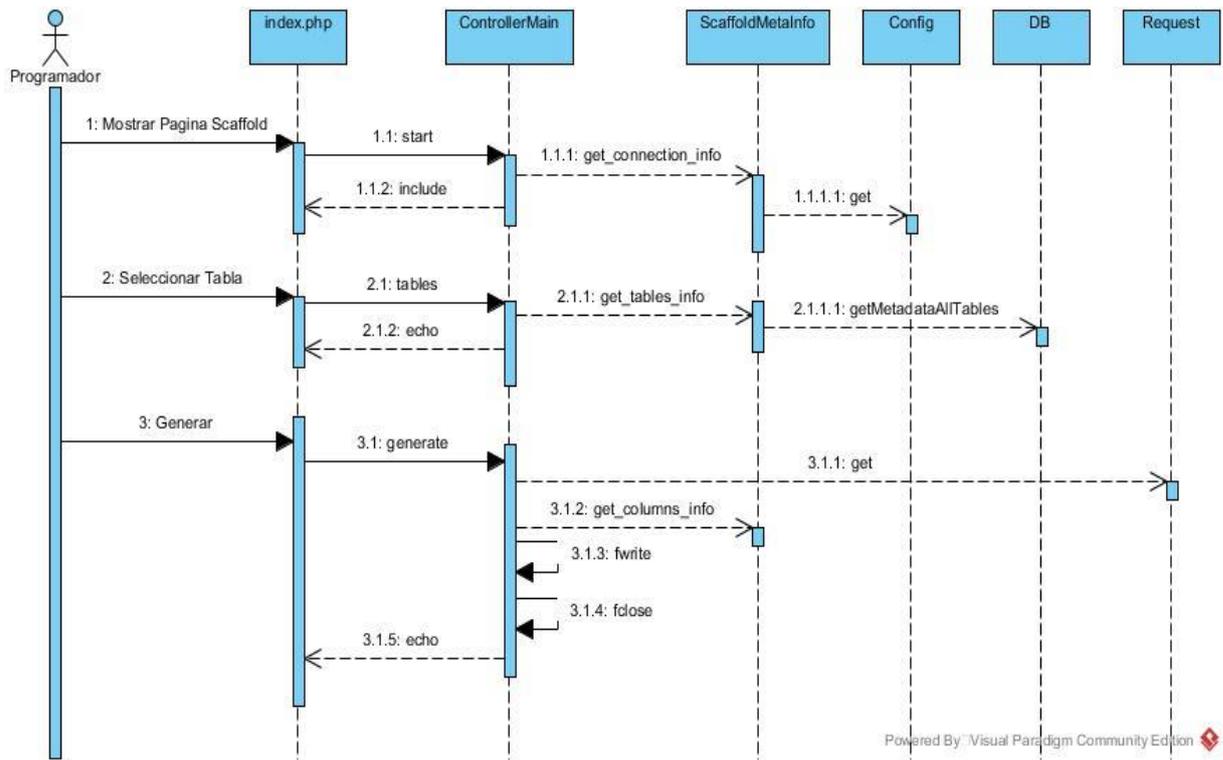
Fuente: elaboración propia



### 5.2.2 Diagramas de Secuencia

El diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. En las figuras 11, 12, 13 y 14 se muestran los diagramas de secuencia para cada uno de los casos de uso de la aplicación.

Figura 11. Diagrama de secuencia caso 01



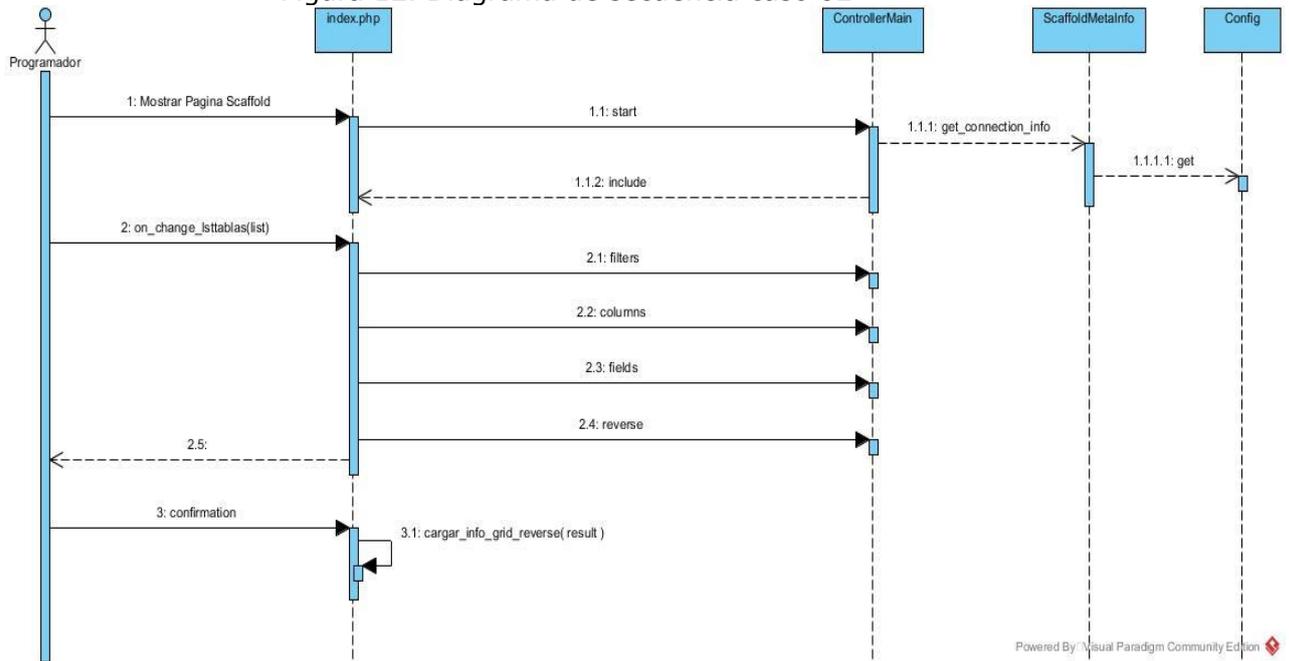
Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

### Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

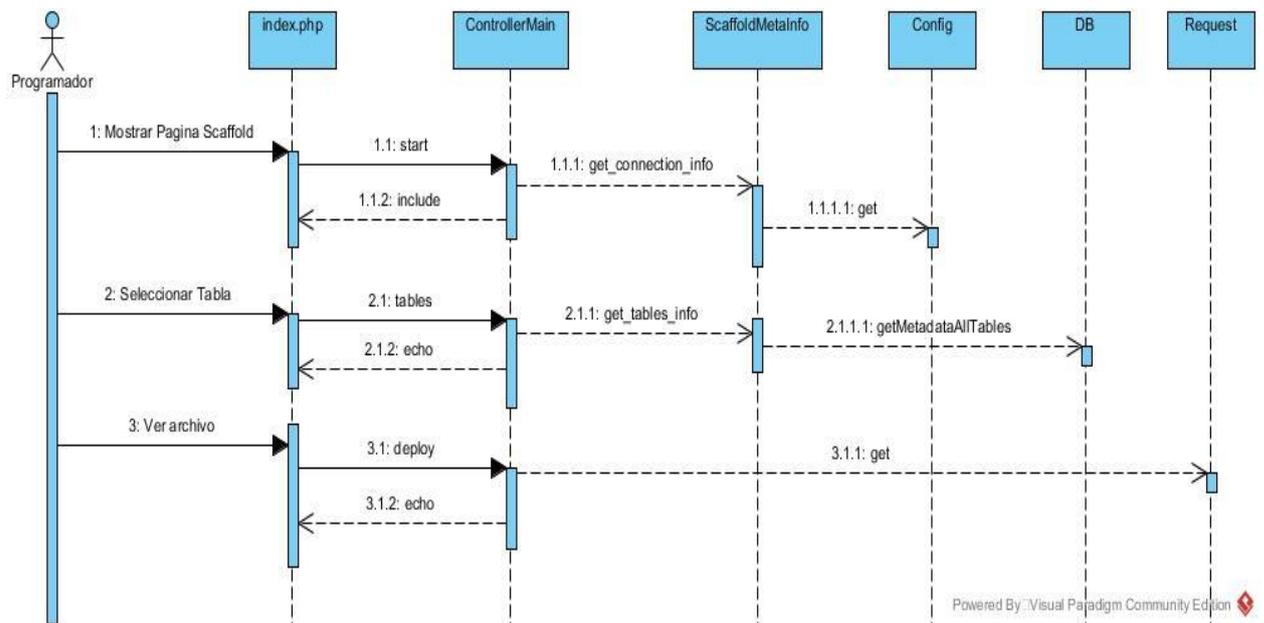
Figura 12. Diagrama de secuencia caso 02



Powered By Visual Paradigm Community Edition

Fuente: elaboración propia

Figura 13. Diagrama de secuencia caso 03



Powered By Visual Paradigm Community Edition

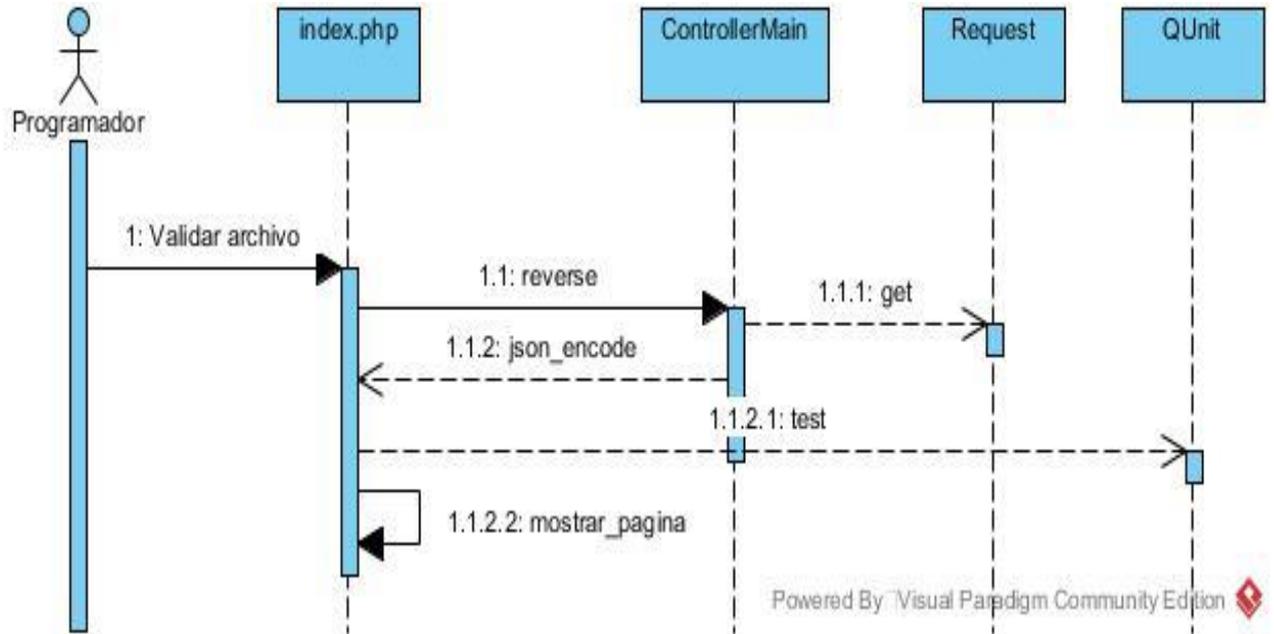
Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 14. Diagrama de secuencia caso 04



Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

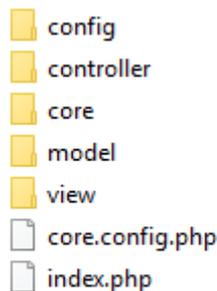
## CAPÍTULO VI. IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE

El patrón MVC es la base de diseño de la aplicación, pero varias decisiones de implementación debían ser realizadas.

### 6.1 Estructura de la solución

¿A qué nivel debería estar asociada la aplicación con el Mini Framework CORE? La respuesta viene dado en el hecho de mantener el CORE simple y separado de tecnologías que no sean vitales en el funcionamiento del mismo. Es decir, preservar la idea original del creador del mismo como es el mínimo peso y permitir la adición de *plugins*, por tal razón se decide hacer la aplicación por fuera de la estructura de directorios y archivos del CORE y ubicar la aplicación en la carpeta *plugin*. En la figura 15 se puede ver dicha estructura.

Figura 15. Estructura general de un proyecto desarrollado en CORE



Fuente: elaboración propia

Como se aprecia de la figura 15 la estructura de una aplicación realizada en CORE parte con dos archivos, el primero el `core.config.php` que se encarga de todos los aspectos de configuración de la aplicación, tales como, conexiones, nivel de reporte de errores, manejo de css, interfaz gráfica a emplear, página de inicio, nombre de las diferentes carpetas del modelo MVC entre otras, un ejemplo del archivo de configuración se puede apreciar a continuación:

```
<?php
//Copyleft 2010 Core//

//config database connection
$config['sql.conexion'] =
array('name'=>'test','driver'=>'mysql','db'=>'test','user'=>'root','pass'=>'','host'=>'localhost','port'=>'
3306');

//error reporting level
//values for function: error_reporting()
$config['core.reporting_level'] = E_ALL & ~E_NOTICE & ~E_WARNING & ~E_DEPRECATED;

//timezone
//values for function: date_default_timezone_set()
$config['core.timezone'] = 'America/Bogota';

//enable print on web browser the following variables: GET, POST SESSION, SERVER
$config['core.debug']= false;
```

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

```
//enable print on web browser screen the SQL sentences per request
$config['core.debug.sql'] = false;

//----- MVC PATTERN PROPERTIES -----
//class controller's folder
$config['mvc.control.dir'] = 'controller';

//class controller's prefix
$config['mvc.control.prefix'] = 'Controller';

//class Dao's folder
$config['mvc.model.dir'] = 'model';

//template master page
Config::$master_page = 'view/pageMasterTemplate.php';

//system command default
$config['mvc.cmd.default'] = 'Principal.inicio';

//system main request filter
//$config['mvc.control.filter'] = 'Seguridad.filtro';

//system language
$config['mvc.view.locale'] = 'ES';

//Default Grid CSS
$config['grid.css.path']='view/css/grid.css';

//Grid y Form Builders
$config['grid.builder.path']='view/builders/HTMLGridBuilderBootstrap.php';
$config['grid.crud.builder.path']='view/builders/HTMLGridFormBuilderBootstrap.php';
$config['form.builder.path']='view/builders/HTMLFormBuilderBootstrap.php';

//parametros del sistema

?>
```

El otro archivo en la raíz del proyecto es el archivo `index.php`, que es el punto de entrada de la aplicación, a continuación se muestra un ejemplo del archivo `index.php`:

```
<?php
    require('core/ControllerFacade.php');
    ControllerFacade::init();
?>
```

Las carpetas en donde se colocara el código de la aplicación son las carpetas *config*, *controller*, *model* y *view*, que alberga los archivos de configuración del crudel, de los controladores, de los modelos y los de las vistas respectivamente.

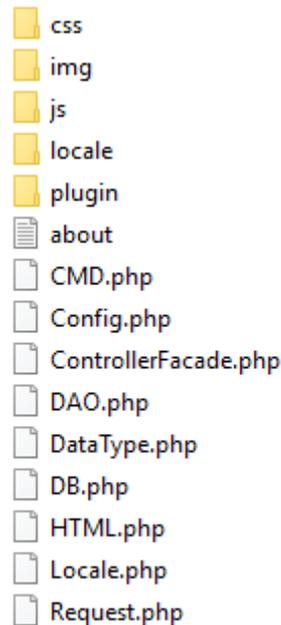
Por último, se tiene la carpeta *core*, que es donde se encuentra los archivos del Mini Framework CORE, en la figura 16 se puede ver la estructura del CORE:



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 16. Estructura de carpetas y archivos del CORE



Fuente: elaboración propia

CORE consta de 9 archivos principales, cada uno de ellos enfocado en la solución de apartados específicos; el archivo *CMD.php* se encarga de analizar los comandos URL, el archivo *Config.php* se encarga de retornar los valores de configuración de la aplicación, el archivo *ControllerFacade.php* emplea el patrón fachada para la recepción de los comandos y/o peticiones, el archivo *DAO.php* se encarga de implementar el patrón DAO, el archivo *DataType.php* se encarga de la definición de los tipos abstractos de la aplicación, para implementar las validaciones de tipos, el archivo *DB.php* se encarga de los aspectos de persistencia, el archivo *HTML.php* está encargado de los elementos HTML, el archivo *Locale.php* encargado de las localizaciones del software y el archivo *Request.php* encargada de las peticiones.

Se tiene además las siguientes carpetas: *css*, *img*, *js*, *locale* y *plugin*. La carpeta *css* alberga todos los archivos *css* de uso genérico, la carpeta *img* posee imágenes y archivos gráficos genéricos, la carpeta *js* alberga los archivos JavaScript genéricos, la carpeta *locale* posee los archivos de localización del CORE, por último se tiene la carpeta *plugin*, que aloja los *plugins* del CORE, pudiendo ser *plugins* propios o de terceros. En la figura 17 se muestra los *plugins* que están integrados con el CORE actualmente.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 17. Estructura de directorio de los plugins del CORE

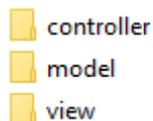


Fuente: elaboración propia

Los siguientes *plugins* son propios del CORE: *form* y *grid*, el primero se encarga de la gestión de formularios y el segundo se encarga de la gestión de *grids* de aplicaciones, como se ve el diseño son fundamentales en la implementación de la aplicación. Posee además los *plugins* de terceros: *export*, *graph*, *import*, *pdf* y *scaffold*. *export* se encarga de la exportación de archivos, *graph* se encarga del apartado de creación de gráficos, *import* se encarga de la importación de archivos (CSV entre otros), *pdf* se encarga de la generación de archivos en formato pdf y el nuevo plugin *scaffold*, que se encargará de la creación rápida de código de funcionalidades básicas de tablas (CRUDEL).

Seleccionado a qué nivel estará la aplicación dentro de CORE se puede estructurar la solución que se implementa con miras a cumplir el patrón MVC, en la figura 18 se ve la estructura de directorios de la solución.

Figura 18. Estructura de directorios de la aplicación *Scaffold*



Fuente: elaboración propia

### 6.2 Paquete gráfico seleccionado

Existen varias propuesta gráficas que pueden ser usadas en los apartados gráficos de una solución, entre otros se tiene: Bootstrap, Foundation, Skeleton, CardinalCSS, ConsiseCSS o PowertoCSS [74], pero ha sido Bootstrap el que ha dominado esta área desde hace algunos años, esta fue la razón por la cual se decidió usarlo como el motor gráfico de la aplicación y de la soluciones CRUDEL generadas.

Bootstrap es un Framework CSS que abarca desde tipografías, botones y cuadros hasta menús y elementos que se usan en los sitios web. Está enfocado en la creación de interfaces de usuarios simples y adaptables a los dispositivos de todo tipo (*responsive*) [75].



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 6.3 Tecnología seleccionada para el desarrollo de la aplicación

Se trabaja las siguientes versiones de software:

- Apache: 2.4.9
- PHP: 5.5.12
- MySQL: 5.6.17

Estas versiones pueden instalarse conjuntamente con el software Wampserver 2.5 versión de 64 bits, descargable de la dirección: <http://www.wampserver.com/en/>

- Versión de Bootstrap: 3.3.2, descargable de la dirección: <http://getbootstrap.com/>
- IDE de trabajo: Netbeans versión 8.1, descargable de la dirección: <https://netbeans.org/>
- Para las pruebas unitarias se emplea la librería PHPUnit versión: 1.17.1, descargable de la dirección: <https://phpunit.com/>
- CORE: versión 0.10, descargable de: <http://colossusonline.noip.me/downloads>

### 6.4 Despliegue de la aplicación

El instructivo para el despliegue de la aplicación en Windows se muestra a continuación:

- Instalar Wampserver versión 2.5 para 64 bits. Descargable de la siguiente dirección: <http://www.wampserver.com/en/>
- Descargar CORE versión 0.10. Descargable de la siguiente dirección: <http://colossusonline.noip.me/downloads>
- Extraer en la carpeta www del Wamp instalado
- Iniciar Wampserver
- Se debe tener una base de datos cualquiera en MySQL, y se configura para su uso en el archivo core.config.php, por ejemplo:

```
//config database connection
$config['sql.conexion'] = array('name'=>'test', 'driver'=>'mysql', 'db'=>'test',
'user'=>'root','pass'=>'', 'host'=>'localhost','port'=>'3306');
```

- En un navegador Web digitar la dirección: <http://localhost/core>



## 6.5 Vistas de la Aplicación

En las figuras 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26 se muestran las vistas principales de la aplicación desarrollada

Figura 19. Página inicial de la aplicación

# Scaffold CORE PHP

	<p><b>Que es Scaffold CORE PHP?</b></p> <p>Scaffold CORE PHP es una herramienta pensada para agilizar los procesos de creacion de codigo, enfocada principalmente en la solucion de un conjunto de funcionalidades bastante comun en los proyectos de software.</p>
	<p><b>Para que me sirve esto?</b></p> <p>Scaffold CORE PHP se vale de una interfaz grafica amigable, evitando usar codificacion directa, para la generacion de las funcionalidades basicas de una tabla de una base de datos. Permite crear mediante este mecanismo las funcionalidades siguientes sobre los registros de una tabla: creacion, edicion, filtros, visualizacion y eliminacion de los mismos.</p>
	<p><b>Como se usa esto?</b></p> <p>Es una herramienta grafica en Web, se inicia con el Boton Scaffold, en esta seccion se podra seleccionar una conexion a una base de datos(previamente configurada por el programador), se podra seleccionar luego cualquier tabla de esa base de datos, luego se podra configurar como se desea la interfaz del CRUD, se tendran cuatro pestañas (Grid, Filtros, Columnas y campos del formulario) que permitan personalizar cada una de esas secciones,</p>

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 20. Página para la configuración del *Scaffolding* mas sección Grid  
**Scaffold CORE PHP**

Configuración del grid ?

**Conexión**

test

**Tablas**

tabla1

**Nombre del Crud**

grid\_tabla1

Grid   Filtros   Columnas   Campos del formulario

**Título**

GRID de la tabla tabla1

**Cantidad de filas**

Requiere formulario?

Mostrar contador de filas?

**Opciones de Exportación**

Excel    PDF

Visualizar   Generar   Validar Archivo   Limpiar

Fuente: elaboración propia

Figura 21. Página configuración *Scaffolding* – Sección Filtros

Grid   Filtros   Columnas   Campos del formulario

Nombre de la Columna	Título	Visible
id	id	<input checked="" type="checkbox"/>
nombre		<input type="checkbox"/>
fecha		<input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 22. Página configuración *Scaffolding* – Sección Columnas

Nombre de la Columna	Título	Atributos HTML ?	Ordenable	Visible
id	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nombre	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
fecha	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Visualizar Generar Validar Archivo Limpiar

Fuente: elaboración propia

Figura 23. Página configuración *Scaffolding* – Sección Campos del formulario

Nombre del Campo	Título	Atributos HTML ?	Ayuda	Visible
nombre	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
fecha	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

Visualizar Generar Validar Archivo Limpiar

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 24. Página visualización del CRUDEL configurado, no funcional Scaffold CORE PHP

GRID de la tabla tabla1

[Nuevo](#) [Refrescar](#) [Filtros](#)

#	nombre	Acciones
1	Datos	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
2	prueba Ok	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
3	sadsdasd	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
4	2323434	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
5	Nuevo registro	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
6	persona1	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
7	caso1	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
8	fulano de tal	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
9	registro a eliminar	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
10	Nuevo Registro	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

<<< < Pag. 1 de 2 Nro. registros: 11. > >>>

Fuente: elaboración propia

Figura 25. Página validación operaciones unitarias

**Scaffolding - CORE**

Hide passed tests  Check for Globals  No try-catch

Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/48.0.2564.97 Safari/537.36

Tests completed in 3 milliseconds.  
0 assertions of 0 passed, 0 failed.

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura 26. Página de ayuda de la aplicación

## Scaffold CORE PHP

---

### • Que es un CRUDEL?

Un CRUDEL es un conjunto basico de funcionalidades que pueden realizarse a una tabla o conjunto de registros, se definen las siguientes operaciones a saber: Creación, Lectura, Actualización, Eliminación, Existe y Listado. Este conjunto de funcionalidades son bastante comunes en las aplicaciones.

### • Que es PHP?

PHP es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo Web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP. Código abierto significa que es de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo. Incrustado en HTML significa que en un mismo archivo vamos a poder combinar código PHP con código HTML, siguiendo unas reglas.

PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Se llama página estática a aquella cuyos contenidos permanecen siempre igual, mientras que llamamos páginas dinámicas a aquellas cuyo contenido no es el mismo siempre. Por ejemplo, los contenidos pueden cambiar en base a los cambios que haya en una base de datos, de búsquedas o aportaciones de los usuarios, entre otros.

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

## CAPITULO VII. CASOS DE ESTUDIO

### 7.1 Caso de estudio para personas con poco conocimiento en programación

#### 7.1.1 Planteamiento del caso de estudio

Con el caso de estudio se pretende observar si la aplicación posee la usabilidad suficiente tal que las personas con poco o nulo conocimiento en programación sean capaces de generar soluciones básicas de software, funcionales, probadas y adecuadas a lo que ellas requieren o solicitan.

La estrategia se plantea de la siguiente manera, se establece una tabla en una base de datos con unos pocos campos y realizamos una serie de peticiones de configuración sobre la elaboración del CRUDEL, posteriormente se le realiza una encuesta en donde se evalúe la usabilidad de la aplicación para la creación de CRUDEL.

Es de anotar que este caso de estudio se realizó con la versión 0.9 de la aplicación.

#### 7.1.2 Consideraciones

Se plantean una serie de consideraciones sobre el caso de estudio para ayudar a las personas en la realización del caso de estudio, como está planteado para personas de cualquier ámbito de conocimiento en programación, se debe ser bastante preciso en lo que se busca y tratar de brindar toda la información pertinente a las personas que realizan el mismo. A continuación la lista de consideraciones a tener en cuenta antes de la realización del caso de estudio por parte de las personas:

- No es necesario tener conocimientos en programación
- Tomar el tiempo que le lleva realizar el caso de estudio, este tiempo le será preguntado.
- El tiempo total esperado para este caso de estudio es de unos 15 minutos (caso de estudio + encuesta)
- Realice el caso de estudio y luego llene la encuesta
- La dirección para realizar el caso de estudio es el siguiente: <http://colossusonline.noip.me/core>
- Existe una página inicial que explica el proyecto por si tiene alguna duda
- Existe una página de FAQs para las preguntas más comunes
- La dirección para realizar la encuesta es: <https://docs.google.com/forms/d/1CSev-PhK6LefFHHfx3xfsy6Zuno1GpUIohFzSiXBc0I/viewform>

#### 7.1.3 Población objetivo

Como se busca que la aplicación pueda ser usada por personas con pocos conocimientos en programación, se contactó con un grupo de investigación de la Universidad Nacional en el área de Geomecánica Aplicada con nombre GIGA a cargo del Ing. Guillermo Álzate Espinoza, además, de persona de la empresa *Interaseo SA ESP*, donde se buscaba que fueran personas con pocos conocimientos en

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

programación. Dos personas del grupo GIGA y seis personas de la empresa *Interaseo SA ESP* respondieron la encuesta. Las otras dos personas que respondieron la encuesta son programadores avanzados o intermedios para ver su interacción con la aplicación.

### 7.1.4 Enunciado del caso de estudio

El caso de estudio es una serie de acciones a realizar con la aplicación, y así generar un CRUDEL complemente funcional con la configuración que ha realizado la persona. A continuación el enunciado del caso de estudio empleado con las personas encuestadas.

Primer Caso de Estudio (tiempo estimado, 10 minutos):

- Ingrese a la página <http://colossusonline.noip.me/core>
- Seleccione el botón *Scaffold*
- Seleccione la conexión: test
- Seleccione la tabla: Tabla 1
- Si ya existe una versión previa del archivo acepte
- Coloque un nombre cualquiera al CRUD

En la pestaña *Grid*

- Coloque un nombre cualquiera a la tabla
- Coloque la cantidad de filas en 5
- Seleccione la opción pdf

En la pestaña Filtros

- Verifique la opción nombre

En la pestaña Columnas

- Quite la verificación al campo id en ordenable
- Quite la verificación al campo fecha en visible

En la pestaña Campos del formulario

- Coloque en el título del campo nombre: "Nombre de la Persona"
- Coloque en la ayuda del campo fecha: "Fecha en formato YYYY/MM/DD"
- Seleccione el botón Generar
- Hacer clic en el enlace generado
- Confirme que las opciones que seleccione si están configuradas en la interfaz
- Ingresar un registro a esta interfaz generada, editarlo, buscarlo, eliminarlo

### 7.1.5 Encuesta realizada

La encuesta consta de 15 preguntas, esta son:

1. Nombre
2. Conocimientos en Programación
3. Pertenece al Grupo GIGA?
4. Conoce y/o usa el Mini Framework CORE PHP?
5. Fue claro el proceso para crear el CRUDEL?
6. Cuánto tiempo le llevó realizar el ejercicio?
7. El ejercicio si generó las opciones solicitadas del CRUDEL?
8. El ejercicio si permite crear, editar, listar, filtrar y eliminar registros?
9. Si encontró errores, podría decir cuáles fueron?
10. Tiene alguna sugerencia respecto la página de inicio?
11. Tiene alguna pregunta que adicionar a la sección FAQs?
12. Tiene alguna sugerencia adicional?
13. Qué otras preguntas deberían tenerse en cuenta en esta encuesta?

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

14. Le interesaría poder utilizar esta herramienta en el futuro en sus desarrollos?
15. En cuanto califica esta aplicación

La segunda pregunta se enfoca a identificar la población que estaba llenando la encuesta, especialmente su capacidad de programación o su afinidad a la misma. La tercera pregunta está enfocada a la población objetivo, la cuarta pregunta busca determinar el grado de conocimiento del mini Framework CORE, la quinta pretende identificar si el planteamiento del caso de estudio fue claro, la sexta pregunta busca encontrar los tiempos de realización del caso de estudio, la séptima pregunta busca determinar efectividad de la aplicación para configurar el CRUDEL, la octava pregunta pretende validar el buen funcionamiento del CRUDEL configurado y generado, las preguntas nueve, diez, once, doce y trece buscan retroalimentación por parte de las personas para el mejoramiento del caso de estudio, de la encuesta misma y de la aplicación, la pregunta catorce explora el interés por la aplicación y la pregunta quince evalúa la aplicación por parte de los usuarios. En el Anexo A, se ven imágenes de la encuesta realizada y en el anexo B se muestran las respuestas de la encuesta.

### 7.1.6 Muestreo poblacional

El planteamiento del tamaño del muestreo poblacional no es posible de ser considerado acá pues no existe un grupo homogéneo de población que pueda ser delimitado, pero se muestra la ecuación que nos permite calcular el tamaño de la muestra poblacional en la figura 27 [76]:

Figura 27. Ecuación del cálculo de tamaño de muestra poblacional

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Fuente: <http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/>

Donde:

n = El tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Tamaño del universo (p.e. 136 millones de brasileños entre 15 y 65 años)

Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado. En función del nivel de confianza que busquemos, usaremos un valor determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss.

Los valores más frecuentes son:

Nivel de confianza 90% -> Z=1,645

Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

Nivel de confianza 99% -> Z=2,575

e = Es el margen de error máximo que admito (p.e. 5%)

p = Es la proporción que esperamos encontrar.

### 7.1.7 Análisis de Resultados

Se mostrarán primero los gráficos de análisis de las preguntas y un breve análisis de los resultados de las mismas, posteriormente se dará un análisis global sobre el caso de estudio y de la aplicación desarrollada en este proyecto.

FACULTAD DE INGENIERÍA

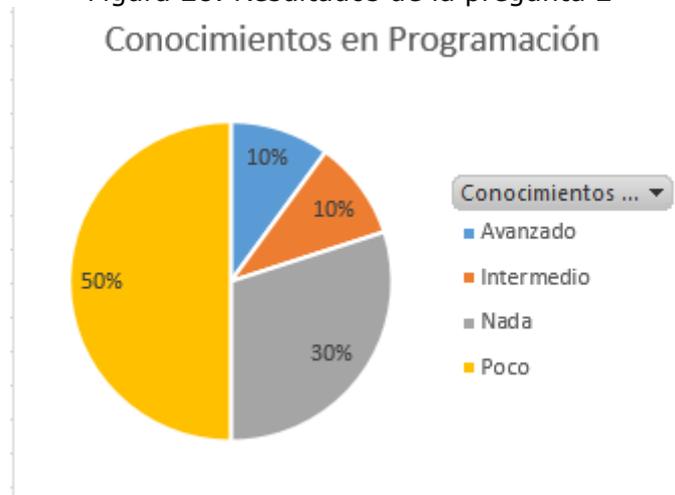
[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



### 7.1.7.1 Análisis del conocimiento en programación

En la figura 28 se muestran los resultados de la pregunta 2.

Figura 28. Resultados de la pregunta 2  
Conocimientos en Programación



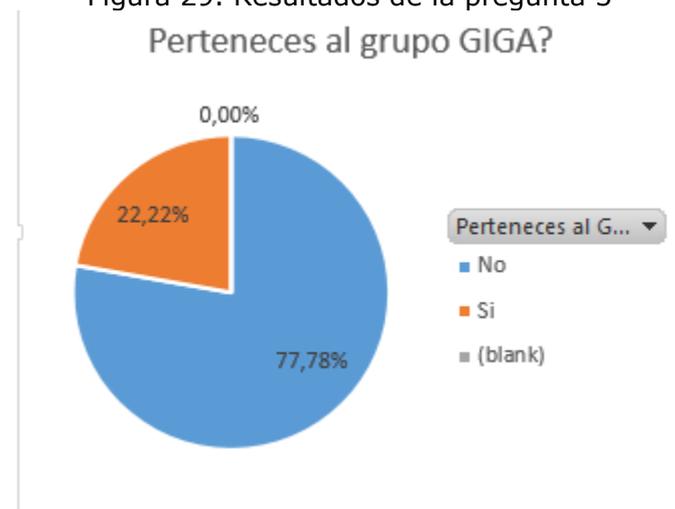
Fuente: elaboración propia

Se evidencia de la figura 28, que al menos se valida que la mayoría de la población tiene nada o poco conocimiento en programación (50% poco + 30% nada), lo que significa que la población objetivo se escogió de manera adecuada para la realización de la encuesta.

### 7.1.7.2 Análisis de la población objetivo

En la figura 29 se muestran los resultados de la pregunta 3.

Figura 29. Resultados de la pregunta 3  
Pertenece al grupo GIGA?



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 29, que son pocas personas (20% + 10% no respondió) que pertenecen al grupo GIGA de la Universidad Nacional, que permitiría una mayor homogeneidad en las personas participantes; pero se ve compensado en el hecho de



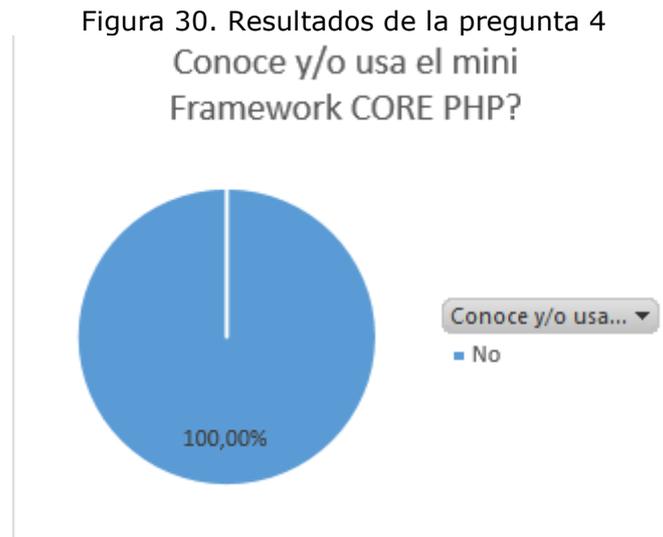
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

### Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

invitar a la encuesta a personas con pocos conocimientos en programación, pudiendo así seguir con el análisis de resultados del caso de estudio.

#### 7.1.7.3 Conocimiento del mini Framework CORE PHP

En la figura 30 se muestran los resultados de la pregunta 4.



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 30, que nadie conoce o ha usado previamente el mini Framework CORE PHP; es de esperarse en personas con pocos conocimientos en programación, y por otro lado es adecuado que las personas no lo conozcan para que no existan prejuicios respecto a la aplicación y al Framework de trabajo.

#### 7.1.7.4 Planteamiento del caso de estudio

En la figura 31 se muestran los resultados de la pregunta 5.

Figura 31. Resultados de la pregunta 5  
Fue claro el proceso para crear el CRUDEL?



FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

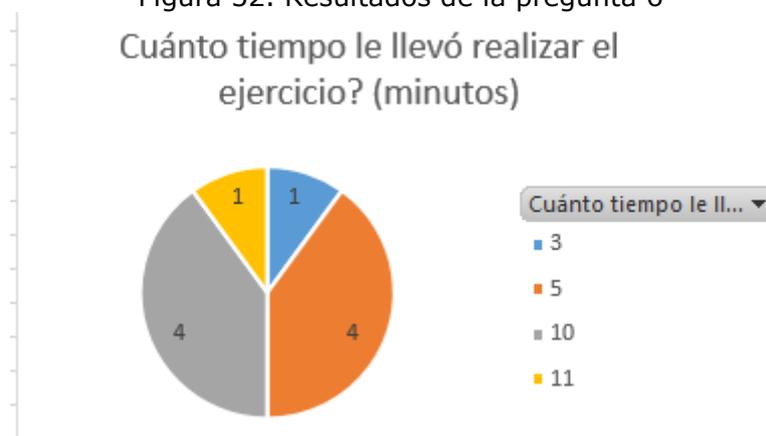
Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 31 que para un 70% de las personas que realizaron el caso de estudio, fue claro el planteamiento del mismo (instrucciones de configuración), que a penas de ser un valor alto, se debería mejorar la redacción del mismo, las ayudas de la página de inicio y el de la sección FAQs para que guíen mejor a la persona en la realización del caso de estudio y en general en el uso de la aplicación.

### 7.1.7.5 Tiempos para el caso de estudio

En la figura 32 se muestran los resultados de la pregunta 6.

Figura 32. Resultados de la pregunta 6  
Cuánto tiempo le llevó realizar el ejercicio? (minutos)



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 32 que la mayoría de las personas (80 %) invirtieron entre 5 y 10 minutos (4 personas 5 minutos y 4 personas 10 minutos), siendo el promedio de 7.4 minutos y una desviación de 3.03 minutos. Si analizamos esta información faltaría hacer un análisis posterior con personas que programen sobre CORE y realizar mediciones de tiempo para hacer esta misma configuración del caso de estudio; pero si la miramos desde el contexto de creación de código, se puede decir que un grupo de personas con pocos o nulos conocimientos en programación (ver figura 20) son capaces de hacer un CRUDEL del caso de estudio en  $7.4 \pm 3.03$  minutos. Otro análisis que posteriormente se podría hacer son los tiempos de creación de este mismo CRUDEL en otras tecnologías o plataformas.



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 7.1.7.6 Efectividad de la aplicación

En la figura 33 se muestran los resultados de la pregunta 7.

Figura 33. Resultados de la pregunta 7  
La aplicación si genero la configuracion  
del CRUDEL?



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 33 que para un 90% de las personas la aplicación si genera el caso de estudio, es decir, genera lo que se le dice que haga en la configuración del CRUDEL, es un indicador bueno, pero debería buscarse que fuera del 100%; la retroalimentación de las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13 aportan buenas bases para el mejoramiento futuro de la aplicación y del caso de estudio. Un breve análisis de esas preguntas se realiza más adelante en este informe (sección 7.1.7.8).

### 7.1.7.7 Funcionamiento del CRUDEL generado

En la figura 34 se muestran los resultados de la pregunta 8.

Figura 34. Resultados de la pregunta 8  
El CRUDEL generado si hace todas  
las funcionalidades?



Fuente: elaboración propia

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Se concluye de la figura 34 que la aplicación funciono bien solo para el 60% de las personas, es decir, el 40% de las personas encontraron uno o más errores en el funcionamiento del CRUDEL configurado y generado, lo que unido con los resultados de la figura 25 y del análisis de las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13 se encuentra que existen posibles demoras y/o fallas en la eliminación de registros y en la generación de pdf por parte del CRUDEL generado; funcionalidades que serán revisadas y reparadas de ser necesario para la entrega del proyecto.

### 7.1.7.8 Comentarios adicionales y oportunidades de mejora de la aplicación

En la tabla B1 del anexo B, se observan las respuestas dadas a las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13 por las personas en el caso de estudio.

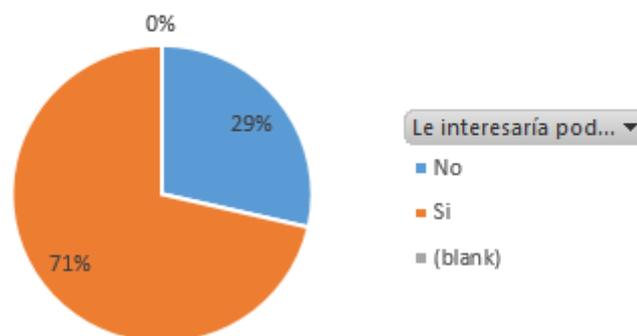
De la pregunta 9 se concluye que existen posibles errores en la eliminación de registros y en la generación de pdfs; de la pregunta 10 se concluye sería adecuado crear una sección nueva dedicada a los casos de uso, una sección dedicada a glosario, solucionar temas de tildes y mejorar la redacción del caso de estudio; de la pregunta 11 que da una oportunidad de cambiar la sección FAQs y que se debe agregar una sección de glosario; de la pregunta 12 se concluye que debe hacerse un caso de estudio enfocado en programadores y de la pregunta 13 se concluye que se puede agregar nuevas preguntas al caso de estudio y algunos ítems adicionales a algunas preguntas.

Del análisis de estas respuestas surge un plan de mejoramiento de la aplicación y de futuros casos de estudio, dicho plan será discutido en las conclusiones del proyecto (Capítulo VIII).

### 7.1.7.9 Interés por la aplicación

En la figura 35 se muestran los resultados de la pregunta 14.

Figura 35. Resultados de la pregunta 14  
Esta interesado en utilizar esta aplicacion?



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 35, que entre las personas que respondieron, un 71% está interesado en usar esta aplicación en un futuro que es un porcentaje alto. Si

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

agregamos a las personas que no respondieron, este porcentaje baja al 50%; que puede considerarse un porcentaje bueno para persona que no programan en su vida diaria y que muy probablemente no tienen gusto por la programación.

### 7.1.7.10 Evaluación de la aplicación

En la figura 36 se muestran los resultados de la pregunta 15.

Figura 36. Resultados de la pregunta 15  
Calificación de la aplicación



Fuente: elaboración propia

Se puede concluir de la figura 36 que el 70% de las personas la consideran una buena aplicación y un 20% la consideran regular, en promedio la aplicación obtiene 3,78 con una desviación estándar de 0.44. No es una valoración excelente de la aplicación pero tampoco puede considerarse una valoración negativa de la misma, en decir, es una aplicación que tiene oportunidades de mejora.

## 7.2 Caso de estudio para personas con conocimiento bueno o avanzado en programación

### 7.2.1 Planteamiento del caso de estudio

Con el caso de estudio se pretende observar si la aplicación posee la usabilidad suficiente tal que las personas buen o avanzado conocimiento en programación empleen la aplicación para generar soluciones básicas de software, funcionales, probadas y adecuadas a lo que ellas requieren o solicitan.

La estrategia se plantea de la siguiente manera, se establece una tabla en una base de datos con unos pocos campos y realizamos una serie de peticiones de configuración sobre la elaboración del CRUDEL, posteriormente se le realiza una encuesta en donde se evalúe la usabilidad de la aplicación para la creación de CRUDEL.

Es de anotar que este caso de estudio se realizó con la versión 0.10 de la aplicación,

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

versión que había corregido los errores reportados por las personas en el caso de estudio con personas con poco conocimiento en programación.

### 7.2.2 Consideraciones

Se plantean una serie de consideraciones sobre el caso de estudio para ayudar a las personas en la realización del caso de estudio, como está planteado para personas con buen conocimiento en programación, se debe ser bastante preciso en lo que se busca y tratar de brindar toda la información pertinente a las personas que realizan el mismo. A continuación la lista de consideraciones a tener en cuenta antes de la realización del caso de estudio por parte de las personas:

- Tomar el tiempo que le lleva realizar el caso de estudio, este tiempo le será preguntado.
- El tiempo total esperado para este caso de estudio es de unos 15 minutos (caso de estudio + encuesta)
- Realice el caso de estudio y luego llene la encuesta
- La dirección para realizar el caso de estudio es el siguiente: <http://colossusonline.noip.me/core>
- Existe una página inicial que explica el proyecto por si tiene alguna duda
- Existe una página de FAQs para las preguntas más comunes
- La dirección para realizar la encuesta es: <https://docs.google.com/forms/d/1FRPI5HkHyH5MADqsS30x51xIOdYnWk1rYt1frGydzm4/viewform>

### 7.2.3 Población objetivo

Como se busca que la aplicación sea usada por personas con conocimientos buenos o avanzados en programación, se contactó a la empresa Praxedes Midasoft Group SAS mediante el contacto Ing. Tito Méndez, *Sales Manager* para que permitiera hacer el caso de estudio con el grupo de programadores y al *M. Sc.* Juan Carlos Quintero, director de la carrera de Ingeniería Informática de la Corporación Universitaria Lasallista para que permitiera hacer el caso de estudio con un grupo avanzado de la carrera, que para el caso fue el grupo de *Programación de Dispositivos Móviles*. En total se procesaron 10 encuestas (de un total de 11 programadores) de la empresa Praxedes Midasoft Group SAS y tres (3) encuestas (de un total de tres estudiantes) del curso Programación de Dispositivos Móviles de la carrera Ingeniería Informática de la Corporación Universitaria Lasallista.

### 7.2.4 Enunciado del caso de estudio

El caso de estudio es una serie de acciones a realizar con la aplicación, y así generar un CRUDEL completamente funcional con la configuración que ha realizado la persona. A continuación el enunciado del caso de estudio empleado con las personas encuestadas.

Segundo y Tercer Caso de Estudio (tiempo estimado, 10 minutos):

- Ingrese a la página <http://colossusonline.noip.me/core>
- Seleccione el botón *Scaffold*
- Seleccione la conexión: test

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

- Seleccione la tabla: Tabla 1
- Si ya existe una versión previa del archivo acepte
- Coloque un nombre cualquiera al CRUD
- En la pestaña *Grid*
  - Coloque un nombre cualquiera a la tabla
  - Coloque la cantidad de filas en 5
  - Seleccione la opción pdf
- En la pestaña Filtros
  - Verifique la opción nombre
- En la pestaña Columnas
  - Quite la verificación al campo id en ordenable
  - Quite la verificación al campo fecha en visible
- En la pestaña Campos del formulario
  - Coloque en el título del campo nombre: "Nombre de la Persona"
  - Coloque en la ayuda del campo fecha: "Fecha en formato YYYY/MM/DD"
- Seleccione el botón Generar
- Hacer clic en el enlace generado
- Confirme que las opciones que seleccione si están configuradas en la interfaz
- Ingresar un registro a esta interfaz generada, editarlo, buscarlo, eliminarlo

### 7.2.5 Encuesta realizada

La encuesta consta de 15 preguntas, esta son:

1. Nombre
2. Conocimientos en Programación
3. Que lenguaje de programación emplea normalmente en su trabajo?
4. Que conocimientos en PHP posee?
5. Trabaja con algún Framework?
6. Si la anterior pregunta es afirmativa, con cuál?
7. Conoce y/o usa el Mini Framework CORE PHP?
8. Fue claro el proceso para crear el CRUDEL?
9. Cuánto tiempo le llevó realizar el caso de estudio?
10. La aplicación si generó las opciones solicitadas del CRUDEL?
11. La aplicación si permite crear, editar, listar, filtrar y eliminar registros?
12. Si encontró errores de ejecución, de funcionamiento o de interfaz, podría decir cuáles fueron?
13. Tiene alguna sugerencia respecto la página de inicio de la aplicación?
14. Tiene alguna pregunta que adicionar a la sección FAQs de la aplicación?
15. Tiene alguna sugerencia adicional?
16. Qué otras preguntas deberían tenerse en cuenta en esta encuesta?
17. Le interesaría poder utilizar esta herramienta en el futuro en sus desarrollos?
18. En cuanto califica esta aplicación

La segunda pregunta se enfoca a identificar la población que estaba llenando la encuesta, especialmente su capacidad de programación o su afinidad a la misma. La tercera pregunta está enfocada a identificar que lenguaje emplea normalmente, la cuarta pregunta busca determinar el grado de conocimiento en el lenguaje de programación PHP (que es el empleado por la aplicación), la quinta pregunta pretende identificar si los programadores emplean en la actualidad Frameworks de desarrollo, la sexta pretende identificar dichos Frameworks, la séptima pregunta pretende identificar el grado de conocimiento del mini Framework CORE, la octava

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

pretende identificar si el planteamiento del caso de estudio fue claro, la novena pregunta busca encontrar los tiempos de realización del caso de estudio, la décima pregunta busca determinar efectividad de la aplicación para configurar el CRUDEL, la pregunta 11 pretende validar el buen funcionamiento del CRUDEL configurado y generado, las preguntas 12, 13, 14, 15 y 16 buscan retroalimentación por parte de las personas para el mejoramiento del caso de estudio, de la encuesta misma y de la aplicación, la pregunta 17 explora el interés por la aplicación y la pregunta 18 evalúa la aplicación por parte de los usuarios. En el Anexo C, se ven imágenes de la encuesta realizada, en el anexo D se muestran las respuestas de la encuesta y en el anexo E se muestran las planillas de asistencia de los casos de uso realizados.

### 7.2.6 Muestreo poblacional

El planteamiento del tamaño del muestreo poblacional se tomó considerando el universo de personas desarrolladoras en la empresa Praxedes Midasoft Group SAS de 11 personas y un universo de personas de tres personas para el curso de Programación de Dispositivos Móviles, así la ecuación que nos permite calcular el tamaño de la muestra poblacional se muestra en la figura 27 [76]:

Tomando los siguientes valores para el grupo de desarrollo de Praxedes Midasoft Group SAS:

$$N = 11$$

$$Z = 1,645 \text{ (90\% de confianza)}$$

$$e = 10\%$$

$$p = 50\% \text{ (peor caso)}$$

Da un valor de  $n = 10$ , es decir, que se deberá entrevistar a 10 integrantes del equipo de desarrollo para que estos valores de confianza y precisión en los resultados estadísticos se cumplan. Se lograron realizar 10 encuestas, lo que asegura que los resultados tendrán al menos estos niveles de precisión y confianza.

Tomando los siguientes valores para el curso Programación de Dispositivos Móviles de la Corporación Universitaria Lasallista:

$$N = 3$$

$$Z = 1,645 \text{ (90\% de confianza)}$$

$$e = 10\%$$

$$p = 50\% \text{ (peor caso)}$$

Da un valor de  $n = 3$ , es decir, que se deberá entrevistar a 3 estudiantes del curso para que estos valores de confianza y precisión en los resultados estadísticos se cumplan. Se lograron realizar tres encuestas, lo que asegura que los resultados tendrán al menos estos niveles de precisión y confianza.

### 7.2.7 Análisis de Resultados

Se mostrarán primero los gráficos de análisis de las preguntas y un breve análisis de los resultados de las mismas, posteriormente se dará un análisis global sobre el caso de estudio y de la aplicación desarrollada en este proyecto.



### 7.2.7.1 Análisis del conocimiento en programación

En la figura 37 se muestran los resultados de la pregunta 2.

Figura 37. Resultados de la pregunta 2



Fuente: elaboración propia

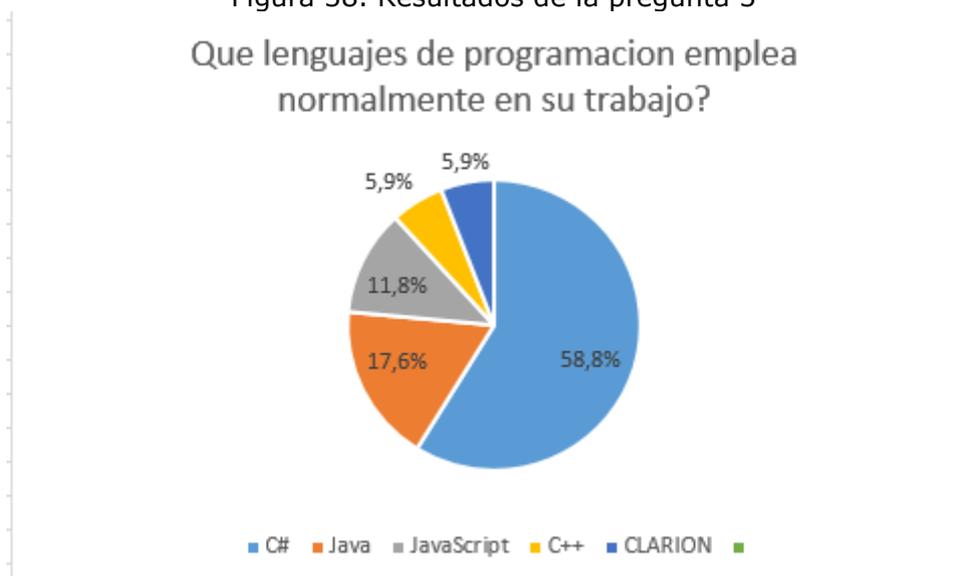
Se evidencia de la figura 37, que la mayoría de la población tiene buen o avanzado conocimiento en programación (54% intermedio + 46% avanzado), lo que significa que la población objetivo se escogió de manera adecuada para la realización de la encuesta.

### 7.2.7.2 Análisis de los lenguajes de programación

En la figura 38 se muestran los resultados de la pregunta 3.

Figura 38. Resultados de la pregunta 3

Que lenguajes de programación emplea normalmente en su trabajo?



Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

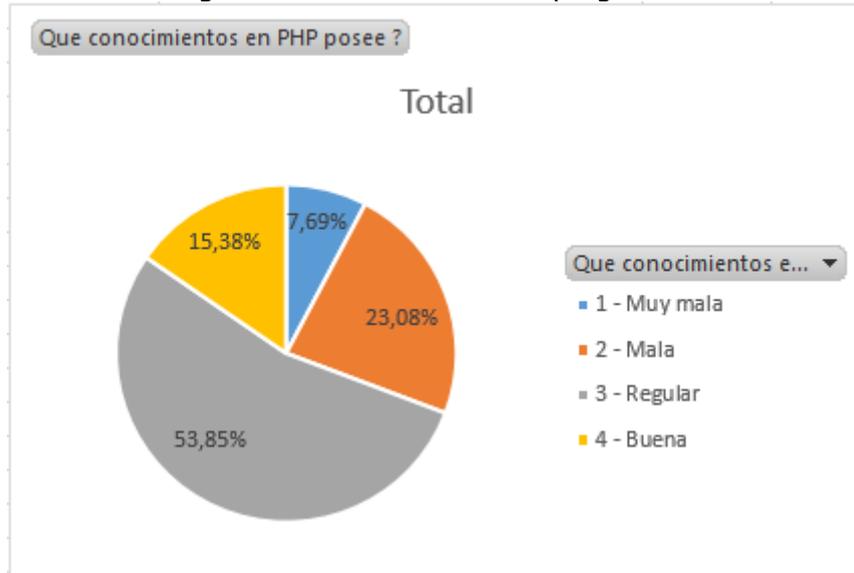
## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Se concluye de la figura 38, que la gran mayoría de personas emplea C# en su trabajo (Praxedes Midasoft Group SAS) con un 58.8%.

### 7.2.7.3 Conocimiento de PHP

En la figura 39 se muestra los resultados de la pregunta 4

Figura 39. Resultados de la pregunta 4



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 39, que la mayoría de las personas un conocimiento regular sobre el lenguaje de programación PHP con un 53.85%.

### 7.2.7.4 Trabajo con Frameworks

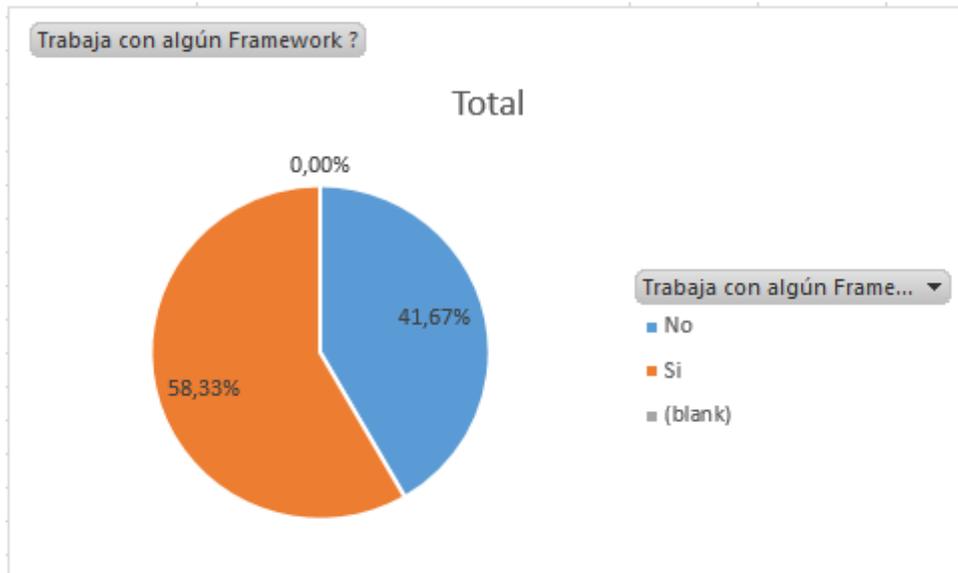
En la figura 40 se muestra los resultados de la pregunta 5

Figura 40. Resultados de la pregunta 5



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software



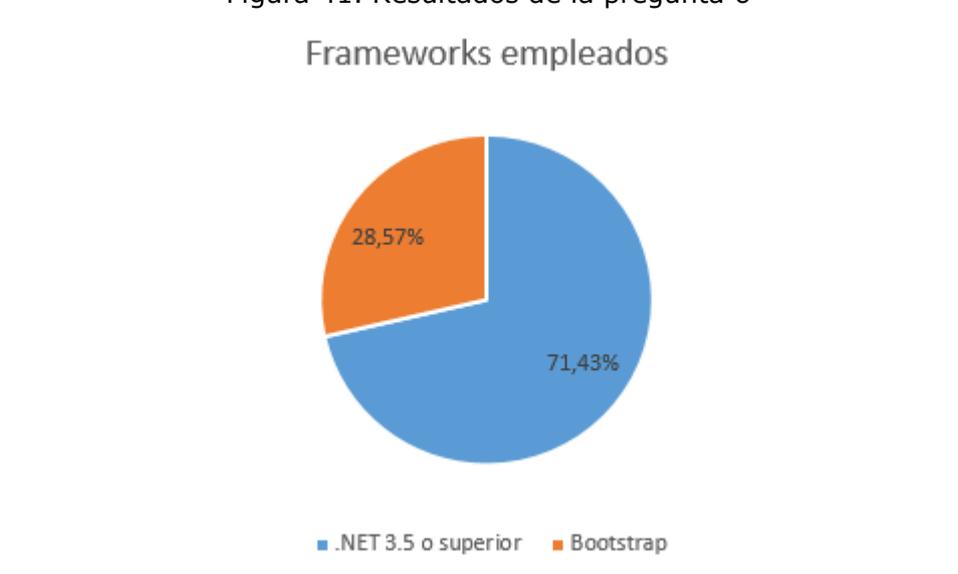
Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 40, que la mayoría de las personas emplean algún Framework para programar sus aplicaciones con un 58.33%.

### 7.2.7.5 Frameworks empleados

En la figura 41 se muestra los resultados de la pregunta 6

Figura 41. Resultados de la pregunta 6



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 41, que la mayoría de las personas emplean .NET 3.5 o superior con un 71.43% y que se entiende pues la mayoría emplea C# en su trabajo cotidiano como lenguaje de programación.

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



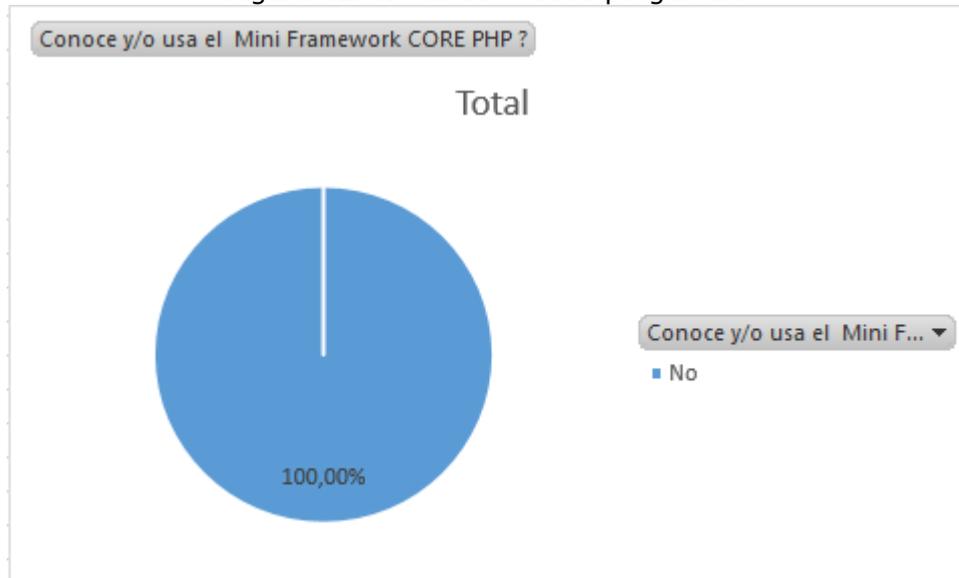
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 7.2.7.6 Conocimiento del mini Framework CORE PHP

En la figura 42 se muestran los resultados de la pregunta 7.

Figura 42. Resultados de la pregunta 7



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 42, que nadie conoce o ha usado previamente el mini Framework CORE PHP; se entiende al no existir difusión del Framework en medio académicos o de trabajo del mismo, y que las personas trabajan en una plataforma diferente (.NET).

### 7.2.7.7 Planteamiento del caso de estudio

En la figura 43 se muestran los resultados de la pregunta 8.

Figura 43. Resultados de la pregunta 8



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

### Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 43 que fue claro el planteamiento del mismo (instrucciones de configuración del mismo).

#### 7.2.7.8 Tiempos para el caso de estudio

En la figura 44 se muestran los resultados de la pregunta 9.

Figura 44. Resultados de la pregunta 9



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 44 que la mayoría de las personas (84 %) invirtieron entre 10 minutos o menos para realizar el caso de estudio, siendo el promedio de 8.1 minutos y una desviación de 5.7 minutos; si la miramos desde el contexto de creación de código, se puede decir que un grupo de personas con conocimientos buenos o

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

avanzados (ver figura 37) son capaces de hacer un CRUDEL del caso de estudio en 8.1 +/- 5.7 minutos.

### 7.2.7.9 Efectividad de la aplicación

En la figura 45 se muestran los resultados de la pregunta 10.

Figura 45. Resultados de la pregunta 10



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 45 que la aplicación si genero el caso de estudio, es decir, genera lo que se le dice que haga en la configuración del CRUDEL.

### 7.2.7.10 Funcionamiento del CRUDEL generado

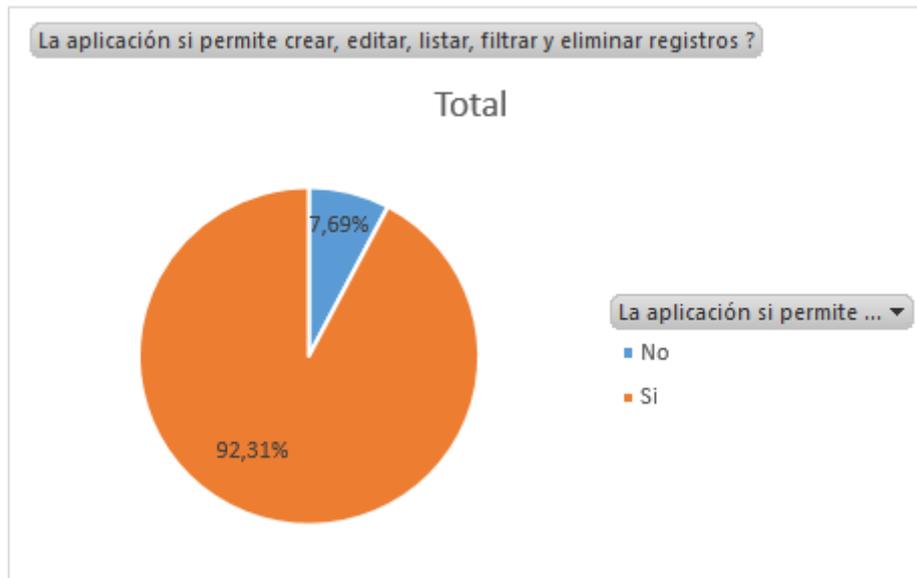
En la figura 46 se muestran los resultados de la pregunta 11.

Figura 46. Resultados de la pregunta 11



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 46 que la aplicación funciono bien para el 92.31% de las personas, es decir, el 7.69% de las personas encontraron uno o más errores en el funcionamiento del CRUDEL configurado y generado, lo que unido con los resultados de la figura 45 y del análisis de las preguntas 12, 13, 14, 15 y 16 se encuentra que existen posibles errores en el manejo de la codificación de caracteres; funcionalidades que serán revisadas y reparadas para la entrega final del proyecto.

### 7.2.7.11 Comentarios adicionales y oportunidades de mejora de la aplicación

En la tabla D1 del anexo D, se observan las respuestas dadas a las preguntas 12, 13, 14, 15 y 16 por las personas en el caso de estudio.

De la pregunta 12 se concluye que existen posibles errores en el manejo de tildes (codificación de caracteres); de la pregunta 13 se concluye sería adecuado crear una sección nueva dedicada a los casos de uso, solucionar temas de ortografía (tildes) y mejorar la redacción del caso de estudio; de la pregunta 15 que puede mejorarse la interfaz de la aplicación.

Del análisis de estas respuestas surge un plan de mejoramiento de la aplicación y de futuros casos de estudio, dicho plan será discutido en las conclusiones del proyecto (Capítulo VIII).

### 7.2.7.12 Interés por la aplicación

En la figura 47 se muestran los resultados de la pregunta 17.

Figura 47. Resultados de la pregunta 17

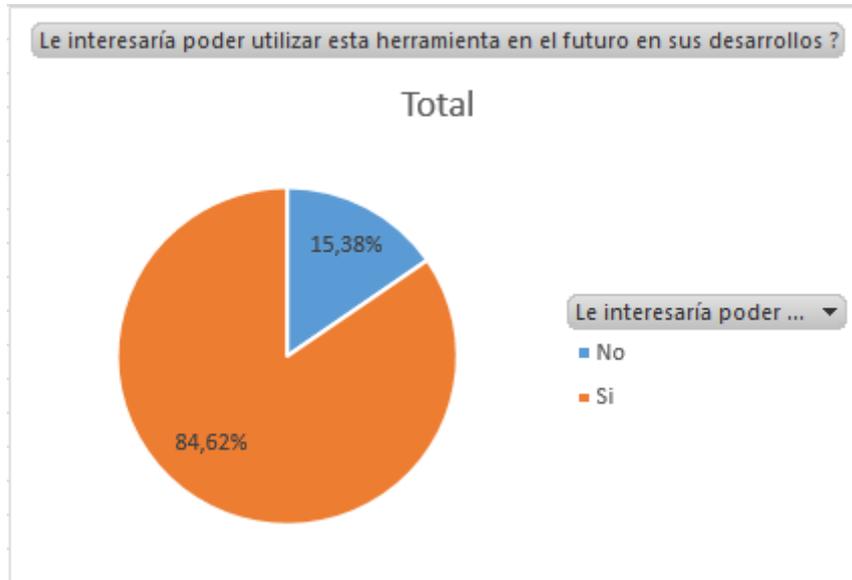
FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

### Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software



Fuente: elaboración propia

Se concluye de la figura 47, que 84.62% de las personas que realizaron el caso de estudio están interesadas en usar esta aplicación en un futuro que es un porcentaje alto. Que puede considerarse un porcentaje muy bueno para personas que programan en su vida diaria, pues denota un interés es este tipo de aplicaciones.

#### 7.2.7.13 Evaluación de la aplicación

En la figura 48 se muestran los resultados de la pregunta 18.

Figura 48. Resultados de la pregunta 18



Fuente: elaboración propia

Se puede concluir de la figura 48 que el 84.62% de las personas la consideran una buena aplicación y un 15.38% la consideran muy buena, en promedio la aplicación

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

obtiene 4.15 con una desviación estándar de 0.38. Se puede considerar como una valoración buena de la aplicación, lo que indica que es una aplicación que tiene oportunidades de mejora.

### 7.3 Análisis global del caso de estudio

Los casos de estudio permitieron obtener una visión de la situación de la aplicación, mostrando virtudes, falencias y posibilidades de mejora. Del mismo se pudo obtener un plan de mejora que es propuesto en las conclusiones del proyecto, pero que en resumen aborda la solución de las anotaciones de las personas que lo realizaron.

La aplicación en términos generales tiene una buena aceptación, que tiene pocas falencias y que puede llegar a interesar a personas que no programan o que programan.



## CAPITULO VIII. CONCLUSIONES

### 8.1 Cumplimiento de los objetivos del proyecto

Respecto al primer objetivo específico: "Definir las correspondencias que deben existir entre los elementos ORM para la generación y personalización de CRUDEL y los componentes del CORE"; se cumple mediante los diagramas UML de clases y se secuencia, pues muestran las interacciones que se dan entre las clases que configuran los CRUDEL y los objetos existen en el CORE.

Respecto al segundo objetivo específico: "Diseñar la estructura que permita hacer el mapeo de los elementos gráficos de una interfaz Web a los componentes de CORE, con base en las correspondencias definidas"; se cumple mediante los diagramas estructurales diseñados y el empleo de *Bootstrap* como motor gráfico de la aplicación.

Respecto al tercer objetivo específico: "Integrar la estructura propuesta con los componentes de CORE en un asistente Web que permita la creación y personalización de operaciones CRUDEL"; se cumple mediante las etapas de análisis mediante historia de usuario y casos de uso, y la etapa de implementación de la aplicación.

Respecto al cuarto objetivo específico: "Probar la usabilidad de creación y personalización de CRUDEL en el CORE, mediante un caso de estudio donde se compare el desarrollo actual y la solución propuesta"; se cumple mediante el caso de uso y su posterior análisis.

Respecto al objetivo general: "Desarrollar un asistente Web que permita crear y personalizar operaciones CRUDEL en el Framework PHP CORE con el fin de facilitar su usabilidad"; se cumple, pues todos los objetivos específicos se cumplen, y además el resultado del análisis del caso de estudio muestra que la aplicación funciona adecuadamente, y genera soluciones de CRUDEL de forma rápida y probada.

### 8.2 Cumplimiento de los productos del proyecto

Respecto a los productos principales del proyecto podemos agruparlos de la siguiente manera:

Los siguientes productos:

- Identificación de los elementos de un ORM para la generación y personalización de CRUDEL.
- Listado con los elementos del Framework que están involucrados en un ORM.
- Mapa de las funciones ORM contra los elementos del Framework.

Se cumplen mediante los diagramas de clases y secuencia diseñados para la aplicación.

Los siguientes productos:

- Listado de elementos del Framework a construir.
- Diseño de los elementos mediante diagramas UML (clases, paquetes, actividades, secuencia).



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Se cumplen con los diagramas UML diseñados para la aplicación.

El siguiente producto:

- Solución de software que permitirá al Framework mediante un asistente Web la personalización de generación de CRUDEL.

Se cumple con la implementación y despliegue de la aplicación.

Los siguientes productos:

- Diseño de un test de usabilidad de la solución.
- Implementación del test de usabilidad sobre una población objetivo
- Análisis y conclusiones del test de usabilidad.

Se cumplen mediante el caso de estudio realizado y su análisis posterior.

Respecto a los productos derivados:

- Artículo sobre las principales características del Framework
- Artículo sobre la solución ORM del Framework.

En proceso de redacción.

### 8.3 Oportunidades de mejora y trabajo futuro

A través de todo este proyecto se han ido identificando posibilidades de mejora. Se han encontrado al menos tres directrices a las cuales se puede apuntar en la mejora de esta aplicación en el futuro y que puede ser llevada a cabo por más estudiantes de la Universidad; están son a nivel de la aplicación misma, otra es a través de nuevos casos de estudio y por último mediante la mejora de funcionalidades del mini Framework CORE PHP.

#### 8.3.1 Para la aplicación

A continuación se listan las oportunidades de mejora de la aplicación:

- Mejorar la página de inicio,
- Mejorar la sección FAQs,
- Crear sección para los casos de estudio
- Crear sección glosario
- Revisar y solucionar eliminación de registros (solucionado en la versión 0.10)
- Revisar y solucionar generación de pdf (solucionado en la versión 0.10)
- La carga de los archivos de configuración debe poder soportar cualquier cambio hecho en forma manual en el archivo de configuración generado por la aplicación.
- Las reglas del negocio puedan ser ingresadas por la interfaz
- Que se puedan colocar reglas a los filtros de búsqueda (carácter, número, *timestamp*, entre otros)
- Que la conexión a las bases de datos se puedan crear a través de la misma interfaz
- Se debe explicar todas las opciones posibles para el archivo de configuración, mediante *tooltips*, archivos de ayuda, entre otros.
- Revisar y solucionar el manejo de caracteres especiales (codificación de caracteres)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### 8.3.2 Para los casos de estudio

A continuación se listan las oportunidades de mejora de los casos de estudio:

- Mejorar la redacción de futuros casos de estudio
- Agregar nuevas preguntas al caso de estudio y algunos ítems adicionales a algunas preguntas
- Crear casos de uso que permitan comparar procesos de *Scaffolding* en otros Framework PHP

### 8.3.3 Para el CORE

A continuación se listan las oportunidades de mejora para el CORE:

- Expandir a otros motores de bases de datos
- Que se maneje un arreglo de conexiones; el CORE solo no soporta conexiones a múltiples bases de datos al mismo tiempo
- El *crud* no es capaz de manejar tablas de una sola columna auto numérica; actualmente Core no soporta la administración de datos de una tabla que solo tenga una columna auto numérica. Esto debido a las reglas internas del Core donde se asume que un usuario no manipula campos auto numéricos.
- El *crud* no es capaz de manejar tablas de varias claves primarias.

### 8.4 Otras conclusiones

Otras conclusiones que se obtuvieron del proyecto son:

- Si se aplican las mejoras y se hacen nuevos casos de estudio enfocado a estudiantes es probable que los niveles de interés en la programación o en la generación de programas ascienda mucho más.
- Con un programa de capacitación en el uso de la herramienta, sería muy probable para un grupo de clientes, crear rápidamente la parte de la solución básica de la aplicación, y dejar a los programadores la parte de las reglas de negocio complejas para que fueran realizadas por ellos, es decir, tener un mecanismo mixto, donde el mismo cliente programa parte de la solución.
- Es recomendable pensar que uno o más profesores adopten este proyecto o que pueda ser acogido en algunos de los grupos de investigación de ingeniería, pues permitiría un rápido avance en la exploración de todas estas oportunidades de mejora.



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] ¿Qué son los frameworks? características y ventajas, [Online]. Disponible: <http://www.nubelo.com/blog/que-son-los-frameworks/> [Accedido 2016-01-19]
- [2] "Framework Technology Web Usage Statistics", [Online]. Disponible: <http://trends.builtwith.com/framework> [Accedido 1 Junio 2013].
- [3] "TIOBE Software: Tiobe Index", [Online]. Disponible: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html> [Accedido el 2014-05-05]
- [4] "W3Techs - World Wide Web Technology Surveys", [Online]. Disponible: <http://w3techs.com/> [Accedido el 2014-03-14]
- [5] "PHP: PHP Usage Stats", [Online]. Disponible: <http://php.net/usage.php> [Accedido el 2014-03-14]
- [6] December 2015 Web Survey | Netcraft, [Online]. Disponible: <http://news.netcraft.com/archives/2015/12/31/december-2015-web-server-survey.html> [Accedido 2016-01-25]
- [7] "PRADO PHP Framework" [Online]. Disponible: <http://www.xisc.com/> [Accedido 2 Junio 2013].
- [8] "CodeIgniter - Open source PHP Web application framework", [Online]. Disponible: <http://codeigniter.com/>. [Accedido 2 Junio 2013].
- [9] "Yii Framework: Best for Web 2.0 Development", [Online]. Disponible: <http://www.yiiframework.com/> [Accedido 2 Junio 2013]
- [10] "Zend Framework", [Online]. Disponible: <http://framework.zend.com> [Accedido 2 Junio 2013].
- [11] "CakePHP: the rapid development php framework. Pages", [Online]. Disponible: <http://cakephp.org/>. [Accedido 2 Junio 2013].
- [12] Laravel - The PHP framework for web artisans", [Online]. Disponible: <http://laravel.com/> [Accedido el 2014-05-05]
- [13] "Discussing PHP Frameworks: What, When, Why and Which?", [Online]. Disponible: <http://www.noupe.com/php/discussing-php-frameworks.html> [Accedido 2014-03-14]
- [14] "Tendencias de Búsqueda", [Online]. Disponible: <http://www.google.es/trends/explore?hl=es-419#q=yii%2C%20zend%2C%20codeigniter%2C%20cakephp%2C%20Symfony&cmpt=q> [Generado el 2014-03-14]
- [15] Hokamura, K.,Narus, R.,Shiozuka M.,Ubayashi N.,Nakajima S., Iwai A. AOWP: Web-specific AOP framework for PHP. 2009 IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering.
- [16] "Simple-php-framework", [Online]. Disponible: <https://code.google.com/p/simple-php-framework/> [Accedido el 2014-03-14]
- [17] "Yupp PHP Framework", [Online]. Disponible: <https://code.google.com/p/yupp/> [Accedido el 2014-03-14]
- [18] "SourceForge - Download, Develop and Publish Free Open Source Software", [Online]. Disponible: <http://sourceforge.net/projects/colossusonline/> [Accedido el 2014-05-05]
- [19] Hernández, J.C., Hincapié-Corrales, E., González-Calderón, G., Arenas-Arenas, O. Capítulo de libro: Framework PHP - Core. INGENIERÍA DE SOFTWARE E INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO: DOS DISCIPLINAS INTERRELACIONADAS. Sello Editorial Universidad de Medellín. 2013. (Por publicar)

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

**Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software**

- [20] "PHP Frameworks", [Online]. Disponible: <http://www.phpframeworks.com/>  
[Accedido 3 Junio 2013]
- [21] "PHPIDES", [Online]. Disponible: <http://www.phpides.com/> [Accedido 3 Junio 2013]
- [22] "Comparativa de Frameworks en PHP", [Online]. Disponible: <http://www.molecularts.com/blog/2011/06/01/comparativa-de-frameworks-en-php>  
[Accedido 3 Junio 2013]
- [23] "Compare PHP Frameworks >> Best Web-Frameworks", [Online]. Disponible: <http://www.bestwebframeworks.com/compare-web-frameworks/php/> [Accedido el 2014-03-14]
- [24] "Conceptos básicos de ORM (Object Relational Mapping)", [Online]. Disponible: [http://www.programacion.com/articulo/conceptos\\_basicos\\_de\\_orm\\_object\\_relation\\_al\\_mapping\\_349](http://www.programacion.com/articulo/conceptos_basicos_de_orm_object_relation_al_mapping_349) [Accedido el 2014-04-09]
- [25] "8.1. ¿Por qué utilizar un ORM y una capa de abstracción?", [Online]. Disponible: [http://librosweb.es/symfony\\_1\\_2/capitulo\\_8/por\\_que\\_utilizar\\_un\\_orm\\_y\\_una\\_capa\\_de\\_abstraccion.html](http://librosweb.es/symfony_1_2/capitulo_8/por_que_utilizar_un_orm_y_una_capa_de_abstraccion.html) [Accedido el 2014-04-09]
- [26] "Operaciones CRUD (Create, read, update and delete) con Linq (es-ES)", [Online]. Disponible: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/16890.operaciones-crud-create-read-update-and-delete-con-linq-es-es.aspx> [Accedido el 2014-04-09]
- [27] Engineering WS-I compliant Web services for IBM Lotus Domino V8", [Online]. Disponible: <https://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/domino8-WS-I/>  
[Accedido el 2014-05-05]
- [28] "¿Qué es un ORM?", [Online]. Disponible: <http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-un-orm/> [Accedido el 2014-04-18]
- [29] "Mapeo objeto-relacional", [Online]. Disponible: [http://es.wikipedia.org/wiki/Mapeo\\_objeto-relacional](http://es.wikipedia.org/wiki/Mapeo_objeto-relacional) [Accedido el 2014-04-09]
- [30] "¿Qué es ORM y porque nos interesa?", [Online]. Disponible: <http://rlbisbe.net/2011/12/13/que-es-un-orm-y-por-que-nos-interesa/> [Accedido el 2014-04-09]
- [31] Hevner, A., March, S., Park, J. and Ram, S., "DESIGN SCIENCE IN INFORMATION SYSTEMS RESEARCH", [Online]. Disponible: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.110.8133&rep=rep1&type=pdf> [Accedido el 2014-05-17]
- [32] Vosloo I., Kourie D. Server-Centric Web Frameworks: An Overview. ACM Computing Surveys, Vol. 40, No. 2, Article 4, Publication date: April 2008.
- [33] "COMPARATIVA FRAMEWORKS PHP: ZEND, SYMFONY, CODEIGNITER, YII Y CAKE PHP", [Online]. Disponible: <http://josemmsimo.wordpress.com/2013/12/02/comparativa-frameworks-php-zend-symfony-codeigniter-yii-y-cake-php/> [Accedido el 2014-05-09]
- [34] "High Performance PHP Framework for Web Development - Symfony", [Online]. Disponible: <http://symfony.com/> [Accedido 2 Junio 2013].
- [35] "¿Qué es Laravel?", [Online]. Disponible: <http://desarrollandowebsdinamicas.blogspot.com/2013/03/que-es-laravel.html>  
[Accedido el 2014-05-05]
- [36] "High performance PHP framework", [Online]. Disponible: <http://phalconphp.com/es/> [Accedido el 2014-05-05]
- [37] "Phalcon, un potente framework php", [Online]. Disponible: <http://uno-de-piera.com/phalcon-un-potente-framework-php/> [Accedido el 2014-05-05]
- [38] Lancor L. & Katha, S, Analyzing PHP Frameworks for Use in a Project-Based Software Engineering Course. SIGCSE'13, March 6-9, 2013, Denver, CO, USA. ACM.
- [39] Holmberg, N., Wünsche, B., Tempero, E. A Framework for Interactive Web-

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Based Visualization. 2006 Conferences in Research and Practice in Information Technology (CRPIT), Vol. 50.

[40] "HTML5 - HTML | MDN", [Online]. Disponible: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5> [Accedido 2 Diciembre 2013]

[41] "Cómo y porqué usar HTML5 en el código de las páginas Web, ventajas", [Online]. Disponible: <http://norfipc.com/web/como-usar-html5-codigo-paginas-web-ventajas.html> [Accedido 3 de Diciembre 2013]

[42] Santos, P., Aguiar, A. Drag-And-Dock Design Pattern. 2006, PLoP '06, October 21-23, 2006, Portland, OR, U.S.A. ACM.

[43] "HTML5", [Online]. Disponible: <http://www.w3.org/TR/html5/> [Accedido el 2014-05-09]

[44] "Cascading Style Sheets", [Online]. Disponible: <http://www.w3.org/Style/CSS/> [Accedido el 2014-05-09]

[45] "JavaScript | MDN", [Online]. Disponible: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> [Accedido el 2014-05-09]

[46] "JSON", [Online]. Disponible: <http://www.json.org/> [Accedido el 2014-05-09]

[47] "Mongo DB", [Online]. Disponible: <http://www.mongodb.org/> [Accedido el 2014-05-09]

[48] "Redis", [Online]. Disponible: <http://redis.io/> [Accedido el 2014-05-09]

[49] "UX Design Defined - User Experience - UX Design", [Online]. Disponible: <http://uxdesign.com/ux-defined> [Accedido el 2014-05-09]

[50] "4 tendencias web para el 2014 y 4 que ya deberías dominar", [Online]. Disponible: <http://www.cristalab.com/blog/4-tendencias-web-para-el-2014-y-4-que-ya-deberias-dominar-c112142/> [Accedido el 2014-05-09]

[51] Wilson, Leslie B. (2000). *Comparative Programming Languages, Third Edition*. Addison-Wesley.

[52] "PHP:Hypertext Preprocessor", [Online]. Disponible: <http://www.php.net> [Accedido 1 Junio 2013].

[53] PHP - Wikipedia, la enciclopedia libre, [Online]. Disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP> [Accedido el 2016-01-20]

[54] Eslava Muñoz, Vicente, "HTML, presente y futuro de la Web", [Online]. Disponible: <http://books.google.com.co/books?isbn=8468617172> [Accedido el 2014-04-09]

[55] "¿Que es un Framework Web?", [Online]. Disponible: [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf) [Accedido 1 Junio 2013]

[56] "Comparativa de Frameworks Web", [Online]. Disponible: [http://www.javahispano.org/storage/contenidos/frameworks\\_web.pdf](http://www.javahispano.org/storage/contenidos/frameworks_web.pdf) [Accedido 2 Junio 2013]

[57] Beas, J.M., Historias de Usuario - Jose Manuel Beas, [Online]. Disponible: <http://jmbeas.es/guias/historias-de-usuario/> [Accedido el 2016-01-21]

[58] Patton, J., User Story Mapping: Discover the Whole Story, Build the Right Product Ed. O'Reilly Media, 2014, [Online]. Disponible: [http://cdn.oreillystatic.com/oreilly/booksamplers/9781491904909\\_sampler.pdf](http://cdn.oreillystatic.com/oreilly/booksamplers/9781491904909_sampler.pdf) [Accedido el 2016-01-21]

[59] Izaurrealde, M. P., Caracterización de Especificación de Requerimientos en entornos Ágiles: Historias de Usuario, Universidad Tecnológica Nacional, 2013, [Online]. Disponible:

[http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas/lidicalso/pub/file/Tesis/Anteproyecto\\_Requerimientos\\_en\\_Metodolog%C3%ADas\\_Agiles.pdf](http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas/lidicalso/pub/file/Tesis/Anteproyecto_Requerimientos_en_Metodolog%C3%ADas_Agiles.pdf) [Accedido el 2016-01-21]

[60] Cohn, M., User Stories Applied: For Agile Software Development, 2004, Ed. Addison-Wesley Professional, 1st Edition, [Online]. Disponible: <https://capstone.cs.ucsb.edu/cs189a/support/User-Stories-Applied-Mike-Cohn.pdf>

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

[Accedido 2016-01-20]

[61] Quijano, J., Historias de usuario, una forma natural de análisis funcional, [Online]. Disponible: <http://www.genbetadev.com/metodologias-de-programacion/historias-de-usuario-una-forma-natural-de-analisis-funcional>

[Accedido 2016-01-21]

[62] Abad, J. H., Lecciones Aprendidas en Desarrollo de Software: Historias de Usuario y SCRUM para Equipos de Ingeniería Electrónica, [Online]. Disponible: <http://www.lecciones-aprendidas.info/2014/09/historias-de-usuario-y-scrum-para.html> [Accedido el 2016-01-21]

[63] Abad, J. H., Lecciones Aprendidas en Desarrollo de Software: Como luce (se ve) una historia de usuario - un pequeño ejemplo, [Online]. Disponible: <http://www.lecciones-aprendidas.info/2013/11/como-es-una-historia-de-usuario-un.html> [Accedido el 2016-01-21]

[64] Caso de uso - Wikipedia, la enciclopedia libre, [Online]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso) [Accedido 2016-01-25]

[65] Ceria, S., Casos de Uso - un Metodo Practico para Explorar Requerimientos, Universidad de Buenos Aires, Cátedra de Ingeniería de Software I, [Online]. Disponible: [http://www-2.dc.uba.ar/materias/isoft1/2001\\_2/apuntes/CasosDeUso.pdf](http://www-2.dc.uba.ar/materias/isoft1/2001_2/apuntes/CasosDeUso.pdf) [Accedido el 2016-01-25]

[66] Sommerville, I. Ingeniería del Software 7ma. Ed., [Online]. Disponible: <http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/Modelado%20UML/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.%20-%20Ian%20Sommerville.pdf> [Accedido 2016-01-19]

[67] Gacitúa, R. Métodos de desarrollo de software: El desafío pendiente de la estandarización. 2003, [Online]. Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901203> [Accedido el 2016-01-19]

[68] Metodología de desarrollo de software, [Online]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software](https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software) [Accedido el 2016-01-18]

[69] Cendejas, J. Modelos y Metodologías para el Desarrollo de Software, [Online]. Disponible: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm> [Accedido el 2014-01-18]

[70] Schwaber, K., Sutherland, J. The Scrum Guide, 2013, [Online]. Disponible: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-us.pdf> [Accedido el 2016-01-19]

[71] Sutherland, J., Solingen, R., Rustenberg, E, The Power of Scrum, 2011

[72] Beck, K. Extreme Programming Explained: Embrace Change, 2nd Edition (The XP Series) 2nd Edition, 2000

[73] North, D., What's in a Story? | Dan North & Associates, [Online]. Disponible: <http://dannorth.net/whats-in-a-story/> [Accedido el 2016-01-20]

[74] 6 Buenas Alternativas De Bootstrap Y Foundation, [Online]. Disponible: <http://blog.hostdime.com.co/6-buenas-alternativas-de-bootstrap-y-foundation/> [Accedido el 2016-01-28]

[75] Fontela, A., ¿Que es Bootstrap?, [Online]. Disponible: <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/> [Accedido el 2016-01-28]

[76] Ochoa, C., Qué tamaño de muestra necesito?, 2013, [Online]. Disponible: <http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/> [Accedido el 2016-01-29]

[77] Los 10 Frameworks PHP que solicitan las empresas, [Online]. Disponible: <https://openwebinars.net/los-10-mejores-frameworks-php-que-solicitan-las-empresas/> [Accedido el 2016-06-15]

[78] Aafrin.com - 20 Different Types of Web Sites Built On With PRADO Framework,

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

[Online]. Disponible: <http://www.aafirin.com/2010/06/12/20-different-type-of-web-sites-built-on-with-prado-framework/#> [Accedido el 2015-06-15]

[79] Applications Using Code Igniter, [Online]. Disponible: <https://github.com/bcit-ci/CodeIgniter/wiki/Applications-Using-Code-Igniter> [Accedido el 2016-06-15]

[80] What are some good examples of websites using Yii Framework?, [Online]. Disponible: <https://www.quora.com/What-are-some-good-examples-of-websites-built-using-Yii-Framework> [Accedido el 2016-06-15]

[81] 15 Awesome Websites Built With Lavarel PHP Framework, [Online]. Disponible: <http://codecondo.com/15-websites-built-with-laravel/> [Accedido el 2016-06-15]



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

## ANEXOS

### ANEXO A: FORMULARIO DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON POCO CONOCIMIENTO EN PROGRAMACION

A continuación se muestra el formulario usado para el caso de estudio para personas con poco conocimiento en programación, en la primera imagen se muestra el enunciado del caso de estudio, en la segunda imagen se muestra la encuesta a llenar posterior a la realización del caso de estudio.

Figura A1. Enunciado del caso de estudio

## Primer Caso de Estudio del Scaffold CORE

A tener en cuenta previamente:

- No es necesario tener conocimientos en programación
- Tomar el tiempo que le lleva realizar el caso de estudio, este tiempo le será preguntado.
- El tiempo total esperado para este caso de estudio es de unos 15 minutos (caso de estudio + encuesta)
- Realice el caso de estudio y luego llene la encuesta
- La dirección para realizar el caso de estudio es el siguiente: <http://colossusonline.noip.me/core>
- Existe una página inicial que explica el proyecto por si tiene alguna duda
- Existe una página de FAQs para las preguntas mas comunes
- La información de este formulario se procesa el día 30 de enero de 2016

Primer Caso de Estudio (tiempo estimado, 10 minutos):

- Ingrese a la pagina <http://colossusonline.noip.me/core>
- Seleccione el botón Scaffold
- Seleccione la conexión: test
- Seleccione la tabla: Tabla 1
- Si ya existe una versión previa del archivo acepte
- Coloque un nombre cualquiera al CRUD
- En la pestaña Grid
  - Coloque un nombre cualquiera a la tabla
  - Coloque la cantidad de filas en 5
  - Seleccione la opción pdf
- En la pestaña Filtros
  - Verifique la opción nombre
- En la pestaña Columnas
  - Quite la verificación al campo id en ordenable
  - Quite la verificación al campo fecha en visible
- En la pestaña Campos del formulario
  - Coloque en el título del campo nombre: "Nombre de la Persona"
  - Coloque en la ayuda del campo fecha: "Fecha en formato YYYY/MM/DD"
- Seleccione el botón Generar
- Hacer clic en el enlace generado
- Confirme que las opciones que seleccione si están configuradas en la interfaz
- Ingresar un registro a esta interfaz generada, editarlo, buscarlo, eliminarlo

El enlace de la encuesta lo encontraran al final de este correo:

\*Obligatorio

Fuente: desarrollo propio, <https://docs.google.com/forms/d/1CSev-PhK6LefFHHfx3xfsy6Zuno1GpUIohFzSiXBc0I/viewform>

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura A2. Encuesta a los usuarios después de realizar el caso de estudio

Nombre \*

Conocimientos en Programacion \*

Conoce y/o usa el Mini Framework CORE PHP? \*

Fue claro el proceso para crear el CRUDEL? \*

Cuanto tiempo le llevo realizar el ejercicio? \*

El ejercicio si genero las opciones solicitadas del CRUDEL? \*

El ejercicio si permite crear, editar, listar, filtrar y eliminar registros? \*

Si encontró errores, podría decir cuales fueron?

Tiene alguna sugerencia respecto la pagina de inicio?

Tiene alguna pregunta que adicionar a la seccion FAQs?

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Tiene alguna sugerencia adicional?

Que otras preguntas deberían tenerse en cuenta en esta encuesta?

En cuanto califica esta aplicacion \*

Enviar



100 %: ¡Lo lograste!

*Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.*

Con la tecnología de

Google no creó ni aprobó este contenido.

[Denunciar abuso](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Condiciones adicionales](#)

Fuente: desarrollo propio, <https://docs.google.com/forms/d/1CSev-PhK6LefFHHfx3xfsy6Zuno1GpUIohFzSiXBc0I/viewform>



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

**ANEXO B. RESPUESTAS DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON POCOS CONOCIMIENTOS EN PROGRAMACION**

Tabla B1. Respuestas dadas a las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 del caso de estudio

Marca temporal	Nombre	Conocimientos en Programación	Conoce y/o usa el Mini Framework CORE PHP?	Fue claro el proceso para crear el CRUDEL?	Cuánto tiempo le llevó realizar el ejercicio?	El ejercicio si generó las opciones solicitadas del CRUDEL?	El ejercicio si permite crear, editar, listar, filtrar y eliminar registros?
27/1/2016 15:57:48	Érica Ruiz	Nada	No	Si	10 minutos	Si	No
28/1/2016 10:09:33	Cristian Martínez	Intermedio	No	Si	3 minutos	Si	Si
28/1/2016 10:12:05	Cristhian Morales	Poco	No	Si		10 Si	Si
28/1/2016 11:29:46	Alejandro Maldonado	Avanzado	No	Si		5 Si	Si
28/1/2016 14:21:05	Esteban Arregoces	Poco	No	Si	10 minutos	Si	Si
28/1/2016 16:32:07	Esteban	Poco	No	Si	5 minutos	Si	Si
29/1/2016 10:31:47	Eduardo Mejia	Poco	No	No	si acaso 10 minutos	No	No
29/1/2016 12:25:43	wilson	Nada	No	No	5 minutos	Si	Si
29/1/2016 14:35:27	Jonathan	Nada	No	Si	5 minutos	Si	No
29/1/2016 17:45:32	Fernando Mercado	Poco	No	No	11 minutos y contando	Si	No

Fuente: elaboración propia

Tabla B2. Respuestas dadas a las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13 del caso de estudio

Si encontré errores, podría decir cuales fueron?	Tiene alguna sugerencia respecto la página de inicio?	Tiene alguna pregunta que adicionar a la sección FAQs?	Tiene alguna sugerencia adicional?	Qué otras preguntas deberían tenerse en cuenta en esta encuesta?
No permite eliminar el dato. No hay pestaña de Crud (están las siguientes:Grid, filtros, columnas, campos del formulario)	las instrucciones debieran estar al darle click en HOME	No pude visualizar nada en esta opción.	si tuviera imágenes de apoyo, (tipo demo) sería mas sencillo, comprender las instrucciones.	
No encontré errores Se demoraba en eliminar los registros o en determinado caso no eran eliminados El icono de pdf no generó el pdf, solo una vista previa.	Por temas de ordenamiento de la base de datos, pensaría en algo como un uppercase. Además, sería apropiado poder seleccionar el tipo de elemento (string, int, bool) que se requiere, en mi caso probé un nombre con un número y me permitió guardar el registro. Debería validar esto	No	No	-
		Para que sirva cada una de las pestañas del Scaffold		
no permitió borrar registros y el pdf tampoco generó	agregar tildes, dejar explícitas las iniciales pues no es claro que significa CRUD y las instrucciones están claras pero no del todo, pueden ser más explícitas	aclarar que CRUDEL sea lo mismo q CRUDs; definir Grids... en general si se solicita a alguien q no tenga ni pizca de conocimientos sobre esto, se presta para confusiones... no es muy claro ni el objetivo ni qué se logra con lo que uno haga tal como están las instrucciones o diferente	buscar personas que entiendan un poco más para realizar este ejercicio pues se afirma que "No es necesario tener conocimientos en programación", pero quizás si es mejor y más productivo que personas del gremio puedan entender el contexto y sus comentarios deben servir mucho más	¿encontró útil este ejercicio para su uso personal? - hay preguntas como las dos últimas en las que agregaría "no aplica", pues no se puede calificar algo que no se entiende y menos "utilizar"
No me permite eliminar registros. - El filtro fue por id; debía ser por nombre. - No se pudo eliminar el registro.	No	No la lei		

Fuente: elaboración propia

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

## ANEXO C: FORMULARIO DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON CONOCIMIENTOS BUENOS O AVANZADOS EN PROGRAMACION

A continuación se muestra el formulario usado para el caso de estudio para personas con conocimientos buenos o avanzados en programación, en la primera imagen se muestra el enunciado del caso de estudio, en la segunda imagen se muestra la encuesta a llenar posterior a la realización del caso de estudio.

Figura C1. Enunciado del caso de estudio

# Tercer Caso de Estudio del Scaffold CORE PHP

A tener en cuenta previamente:

- Tomar el tiempo que le lleva realizar el caso de estudio, este tiempo le será preguntado.
- El tiempo total esperado para este caso de estudio es de unos 15 minutos (caso de estudio + encuesta)
- Realice el caso de estudio y luego llene la encuesta
- La dirección para realizar el caso de estudio es el siguiente: <http://colossusonline.noip.me/core>
- Existe una página inicial que explica el proyecto por si tiene alguna duda
- Existe una página de FAQs para las preguntas mas comunes

Segundo Caso de Estudio (tiempo estimado, 10 minutos):

- Ingrese a la pagina <http://colossusonline.noip.me/core>
- Seleccione el botón Scaffold
- Seleccione la conexión: test
- Seleccione la tabla: tabla 1
- Si ya existe una versión previa del archivo acepte
- Coloque un nombre cualquiera al CRUD
- En la pestaña Grid
  - Coloque un nombre cualquiera a la tabla
  - Coloque la cantidad de filas en 5
  - Seleccione la opción pdf
- En la pestaña Filtros
  - Verifique la opción nombre
- En la pestaña Columns
  - Quite la verificación al campo id en ordenable
  - Quite la verificación al campo fecha en visible
- En la pestaña Campos del formulario
  - Coloque en el título del campo nombre: "Nombre de la Persona"
  - Coloque en la ayuda del campo fecha: "Fecha en formato YYYY/MM/DD"
  - Seleccione el botón Generar
  - Hacer clic en el enlace generado
  - Confirme que las opciones que seleccione si están configuradas en la interfaz
  - Ingresar un registro a esta interfaz generada, editarlo, buscarlo y luego eliminarlo

Fuente: desarrollo propio,

<https://docs.google.com/forms/d/1FRPI5HkHyH5MADqsS30x51xIOdYnWk1rYt1frGydzm4/viewform>

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

Figura C2. Encuesta a los usuarios después de realizar el caso de estudio

\*Obligatorio

Nombre \*

Tu respuesta

Conocimientos en Programación \*

Elegir ▾

Que lenguajes de programación emplea normalmente en su trabajo? \*

C

C++

C#

Java

PHP

Python

Otros: \_\_\_\_\_

Que conocimientos en PHP posee? \*

Elegir ▾

Trabaja con algún Framework?

Elegir ▾

Si la anterior pregunta es afirmativa con cual?

Tu respuesta

Conoce y/o usa el Mini Framework CORE PHP? \*

Elegir ▾

Fue claro el proceso para crear el CRUDEL? \*

Elegir ▾

Cuánto tiempo le llevó realizar el Caso de Estudio? \*

Tu respuesta

La aplicación si generó las opciones solicitadas del CRUDEL? \*

Elegir ▾

FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

## Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

La aplicación si permite crear, editar, listar, filtrar y eliminar registros? \*

Elegir ▾

Si encontró errores de ejecución, de funcionamiento o de interfaz, podría decir cuales fueron?

Tu respuesta

Tiene alguna sugerencia respecto la página de inicio de la aplicación?

Tu respuesta

Tiene alguna pregunta que adicionar a la sección FAQs de la aplicación?

Tu respuesta

Tiene alguna sugerencia adicional?

Tu respuesta

Qué otras preguntas deberían tenerse en cuenta en esta encuesta?

Tu respuesta

Le interesaría poder utilizar esta herramienta en el futuro en sus desarrollos? \*

Elegir ▾

En cuanto califica esta aplicación \*

Elegir ▾

ENVIAR

100 %: ¡Lo lograste!

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Fuente: desarrollo propio,  
<https://docs.google.com/forms/d/1FRPI5HkHyH5MADqsS30x51xIOdYnWk1rYt1frGydzm4/viewform>

FACULTAD DE INGENIERÍA  
[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

**ANEXO D. RESPUESTAS DEL CASO DE ESTUDIO PARA PERSONAS CON CONOCIMIENTOS BUENOS O AVANZADOS EN PROGRAMACION**

Tabla D1. Respuestas dadas a las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 del caso de estudio

Marca temporal	Nombre	Conocimientos en Programación	Que lenguajes de programación emplea normalmente en su trabajo?	Que conocimientos en PHP posee?	Trabaja con algún Framework?	Si la anterior pregunta es afirmativa con cual?	Conoce y/o usa el Mini Framework CORE PHP?	Fue claro el proceso para crear el CRUDEL?
4/5/2016 19:01:58	Ricardo Lastra	Avanzado	C#, Java	2 - Mala	No		No	Si
4/5/2016 19:03:11	Esteban Ruiz	Intermedio	C#, Java, JavaScript	2 - Mala	No		No	Si
4/5/2016 19:15:15	Edison	Intermedio	Java	1 - Muy mala	No		No	Si
4/4/2016 14:26:20	James Arley Vergara Saldarriag	Avanzado	C#, javascript	3 - Regular	Si	.NET	No	Si
4/4/2016 14:36:09	Estefanny Seguro	Intermedio	C#	3 - Regular	Si	.NET Framework	No	Si
4/4/2016 14:36:19	Alexander Villaba	Intermedio	C#	4 - Buena	Si	Bootstrap	No	Si
4/4/2016 14:37:30	Jhon Perez	Intermedio	C#	4 - Buena	No		No	Si
4/4/2016 14:38:04	Alejandra Durango Muriel	Avanzado	C++	3 - Regular	No		No	Si
4/4/2016 14:38:07	Jose Rendon	Avanzado	C#	3 - Regular	Si	Microsof .NET Framework 3,5 Microsof .NET Framework 4	No	Si
4/4/2016 14:38:30	DIEGO ARIAS	Avanzado	C#	3 - Regular	Si	FRAMEWORK . NET 4 0 SUPERIOR	No	Si
4/4/2016 14:39:47	Jeffrey Villa	Intermedio	C#	3 - Regular	Si	Framework 4 y 4.5	No	Si
4/4/2016 14:41:33	Estefania Quinchia Saenz	Intermedio	C#	3 - Regular	Si	bootstrap	No	Si
4/4/2016 14:49:43	LORENA FUENTES	Avanzado	CLARION	2 - Mala	No		No	Si

Fuente: elaboración propia

Tabla D2. Respuestas dadas a las preguntas 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 Y 18 del caso de estudio

Cuánto tiempo le llevó realizar el Caso de Estudio?	La aplicación si generó las opciones solicitadas del CRUDEL?	La aplicación si permite crear, editar, listar, filtrar y eliminar registros?	Si encontró errores de ejecución, de funcionamiento o de interfaz, podría decir cuales fueron?	Tiene alguna sugerencia respecto la página de inicio de la aplicación?	Tiene alguna pregunta que adicionar a la sección FAQs de la aplicación?	Tiene alguna sugerencia adicional?	Qué otras preguntas deberían tenerse en cuenta en esta encuesta?	Le interesaría poder utilizar esta herramienta en el futuro en sus desarrollos?	En cuanto califica esta aplicación
10 minutos	Si	Si						Si	4 - Buena
8 minutos	Si	Si	genera errores con nombres con tldc. ejm;	no. muy chévere la aplicación	no	con el back-end ninguno, mejorar un poco el front-end	ninguna	Si	5 - Muy Buena
10 minutos	Si	Si						Si	4 - Buena
3 minutos	Si	Si	Al exportar a PDF solo exporta la página del grid en la que se está en el momento					Si	4 - Buena
10 minutos	Si	Si	Si se colocan líbels en los encabezados de las columnas aparece en caracteres.					Si	4 - Buena
3 minutos	Si	Si	ninguna	Indicar mejor el paso en lugar de verificar la opción nombre por desmarcar la opción nombre.	no	no	ninguna, todo esta indicado.	Si	5 - Muy Buena
3 minutos	Si	Si	encontré este error al momento de confirmar el mensaje de de la versión previa del CRUD (SyntaxError: expected expression, got '<') TypeError: titulo_filters[cont] is undefined			Mejorar el formulario en cuanto al diseño, en lo funcional hasta el momento lo veo un 100% en la parte de la selección de la fecha en mi opinión debería ser menos confusa ya que se me dificultó un poco acceder al cambio de año. Ejemplo estaba en el año 2016 y quería poner una fecha del año 1993 y no pude porque la funcionalidad no me lo permitió, o no supe como hacerlo		Si	4 - Buena
6 minutos	Si	Si				Al momento de realizar alguna acción como por ejemplo editar, sería bueno que el grid no realizara una paginación. Los filtros deberían estar pensados de otra forma; ya que al tener una tabla como un numero de columnas más alto sería más todo eso. estar filtrando.		No	4 - Buena
medio minuto	Si	Si					"QUE MOTIVÓ DE SU SUPORTIA?" "EL FRAMEWORK SERIA MUY BUENO UTILIZARLO, YA TOCARIA ES PRUEBAS DE RENDIMIENTO PARA VALIDAR SI CUMPLE O NO CON LAS EXPECTATIVAS EN LO LABORAL CON LA PRUEBA ESTABLECIDA PARA UN DESARROLLO PERSONAL SERIA DE MUCHA AYUDA."	No	4 - Buena
5 MIN	Si	Si	"EL FORMATO DE LA FECHA NO ES EL MISMO DE LA AYUDA. No me dejó agregar registros, no se si fue error mio pero llenaba los campos obligatorios y el botón grabar no hacía nada			"IMPORTANTE COLOCAR FORMATO DE FECHA. SOBRE EL TEXT BOX PARA FACILIDAD DE USUARIO."	GRACIAS	Si	4 - Buena
17 minutos	Si	No	Ser mas claro con las indicaciones.	Mejorar un poco la interfaz				Si	4 - Buena
20 minutos	Si	Si	EN LA PRIMERA MUESTRA ME GENERO ERROR Y LO VOLVIA A REALIZA Y ASI FUNCION TODO CORRECTAMENTE					Si	4 - Buena
10 MINUTOS	Si	Si		NINGUNA				Si	4 - Buena

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

Trabajo de Grado Maestría Ingeniería de Software

ANEXO E. PLANILLAS DE ASISTENCIA A LOS CASOS DE ESTUDIO

Figura E1. Planilla empleada para la asistencia al caso de estudio en la empresa Praxedes Midasoft Group SAS

ASISTENTE WEB PARA LA GENERACIÓN Y PERSONALIZACIÓN DE CRUDEL EN EL FRAMEWORK PHP CORE

UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**MAESTRÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE**

FECHA: 2016-04-04 LUGAR: PRAXEDES MIDA SOFT GROUP SAS

TEMA: SEGUNDO CASO ESTUDIO INTENSIDAD: 1 HORA

EXPOSITOR: EDWIN HINCAPIE C.

TIPO DE EVENTO:

Taller	<input type="checkbox"/>	Práctica	<input type="checkbox"/>
Curso	<input type="checkbox"/>	Conferencia	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Entrenamiento	<input type="checkbox"/>
Capacitación	<input type="checkbox"/>	Aplicación Encuesta	<input checked="" type="checkbox"/>

Nota: Once programadores

OBJETIVO: Identificar puntos de mejora aplicación con usuarios expertos.

APLICACIÓN: SCAFFOLD CORE PHP

**ASISTENCIA**

CEDULA	NOMBRE PARTICIPANTE	E-MAIL	FIRMA
39449064	Jorora Fuentes N	lorena.fuentes@praxedes-group.com	
1037624288	Alejandro Durango Muriel	alejandrodurango@praxedes-group.com	
1214730407	Estefanía Quinchia Saenz	estefania@quinchia@praxedes-group.com	
408251	Alexander Villalba Granda	edgar.villalba@praxedes-group.com	
1037622018	Jeffrey Villa Rodriguez	jeffrey.villa@praxedes-group.com	
1214730407	ESTEFANÍA SEGUNDO CORTES	estefanysegundo.77@gmail.com	
15326127	Dixon Z Armas R.	edgar.diaz@praxedes-group.com	
1214730407	Jhon J Pérez G.	jhon.perez@praxedes-group.com	
10220494126	Jairo A. Vergara S.	jairo.vergara@praxedes-group.com	
1037632392	José A. Rendón H.	José.Rendon@praxedes-group.com	

Fuente: elaboración propia  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
[www.udem.edu.co](http://www.udem.edu.co)

