



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

TESIS

**APLICATIVO WEB-MÓVIL PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL
SEGUIMIENTO DE LAS HORAS DESTINADAS A UN PROYECTO
DE DESARROLLO INFORMÁTICO. LIMA.2016.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES

**Bach. Fabio Alberto Avila Rosas
Bach. Andre Zair Aspajo Escobar**

LIMA – PERÚ

2017

ASESOR DE TESIS

Dra. Grisi Bernardo Santiago

JURADO EXAMINADOR

Edmundo Barrantes Ríos
Presidente

Madeleine Bernardo Santiago
Secretario

Braulio Jacinto Villegas
Vocal

DEDICATORIA

A mi madre que con su amor y enseñanzas sobre la vida, me forjó con buenos valores y principios.

A mis hermanas y en especial a Maribel, que me dejó un gran ejemplo mientras estuvo con nosotros.

A mis amigos y personas que me estiman, de las cuales aprendo y rescato lo mejor de ellos.

Fabio Avila

A mis abuelos, por su apoyo incondicional y constante en cada momento inculcando los valores necesarios para ser un buen profesional.

A mis padres, por enseñarme a ser responsable y sobre todo a apoyarme en todo lo que me proponga.

André Aspajo

AGRADECIMIENTO

A Dios porque es mi guía, y el que me llena de fuerzas para seguir cada día.

A mi madre, que me alienta día a día para seguir adelante en lo que me proponga.

A mi asesor Dra. Grisi Bernardo Santiago, por su apoyo y dedicación.

Fabio Avila

RESUMEN

El estudio se realizó con el objetivo de demostrar que la implementación del aplicativo web-móvil influye en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora. Para ello se realizaron dos encuestas, pre-test y post-test, que sirvieron como principal instrumento de recolección de datos, interactuando con una muestra de veinte (20) usuarios que están involucrados en proyectos de desarrollo informático de diferentes empresas, dichas encuestas estaban orientadas a medir, el alcance, tiempo, costo y productividad, y permitieron medir cuantitativamente y por medio de análisis estadístico la influencia del aplicativo web-móvil para la optimización de seguimiento de horas.

Se concluyó lo siguiente: Con un nivel de significancia del 5%, se concluye que la implementación de un aplicativo web – móvil optimiza el seguimiento de horas en un proyecto de desarrollo informático demostrado mediante la prueba de t Student para un valor obtenido de 6.78 frente a un valor crítico de 2.093.

Se desarrolló una interfaz web-móvil para el ingreso de horas en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático con una optimización en su aceptación actitudinal de 93,9678 % que obedece a la ecuación:

$$\text{Aceptación actitudinal} = -232.413 - 0.459832 * \text{Pre test de aceptación} + 8.9952 * \text{Pos test de aceptación} - 0.00437497 * \text{Pre test de aceptación}^2 + 0.0105263 * \text{Pre test de aceptación} * \text{Pos test de aceptación} - 0.0630196 * \text{Pos test de aceptación}^2$$

Con la interfaz web – móvil para el ingreso de las horas invertidas en las tareas realizadas por los usuarios en un proyecto de desarrollo informático, se logra tener control de las horas por proyecto, así se estén trabajando proyectos en paralelo, se mantiene el orden y se puede hacer seguimiento en qué proyectos se están excediendo las horas según lo planeado.

Con la interfaz business intelligence, que emite gráficos para la toma de decisiones a nivel gerencial, se pudo observar, comprender, predecir, colaborar y decidir, todo lo concerniente a la buena administración de recursos.

Palabras clave: Aplicativo, seguimiento, desarrollo, informático.

ABSTRACT

The study was carried out with the aim of demonstrating that the implementation of the web-mobile application influences the optimization of the tracking of the hours allocated to a computer development project in a consultancy. For this, two surveys, pre-test and post-test were performed, which served as the main instrument of data collection, interacting with a sample of twenty (20) users who are involved in computer development projects of different companies, these surveys were Oriented to measure, reach, time, cost and productivity, and made it possible to quantitatively and statistically analyze the influence of the web-mobile application for the optimization of time tracking.

It was concluded that: With a significance level of 5%, it is concluded that the implementation of a web - mobile application optimizes the tracking of hours in a computer development project demonstrated by Student t test for a value obtained from 6.78 front To a critical value of 2.093.

A web-mobile interface was developed for the input of hours in the optimization of the tracking of the hours destined to a project of computer development with an optimization in its attitudinal acceptance of 93.9678% that obeys to the equation:

$$\text{Acceptance test} = -232.413 - 0.459832 * \text{Pre acceptance test} + 8.9952 * \text{Pos acceptance test} - 0.00437497 * \text{Pre acceptance test}^2 + 0.0105263 * \text{Pre acceptance test} * \text{Pos acceptance test} - 0.0630196 * \text{Pos acceptance test}^2$$

With the web - mobile interface for the input of the hours invested in the tasks performed by the users in a computer development project, it is possible to have control of the hours per project, thus working in parallel projects, maintaining the order and You can track which projects are being exceeded as planned.

With the business intelligence interface, which emits graphics for decision making at the managerial level, it could possible to observe, understand, predict, collaborate and decide, everything concerning the good administration of resources.

Keywords: Application, monitoring, development, computer.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ASESOR DE TESIS	i
JURADO EXAMINADOR.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN	xv
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos.....	3
1.3. Justificación del estudio	3
1.4. Objetivos de la investigación	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Antecedentes nacionales	6
2.1.2. Antecedentes internacionales	18
2.2. Bases Teóricas de las variables	29
2.2.1. Aplicación Web.....	29
2.2.2 Seguimiento de Horas.....	29
2.2.3. Proyectos Informáticos.....	30
2.2.4. Servidor Web	39
2.2.5. Webs móviles	41
2.2.6. SCRUM	43
2.3. Definición de términos básicos	45
2.3.1. Calidad	45

2.3.2. Costo.....	45
2.3.3. Eficiencia.....	45
2.3.4. Software.....	46
2.3.5. Hardware.....	46
2.3.6. Seguridad Informática.....	46
2.3.7. Reingeniería.....	46
2.3.8. Sistema de Información.....	47
2.3.9. Informática.....	47
2.3.10. Protocolo.....	47
2.3.11. Sistema Operativo.....	47
2.3.12. Auditoría Informática.....	47
III. MARCO METODOLOGICO.....	48
3.1. Hipótesis de la Investigación.....	48
3.1.1. Hipótesis General.....	48
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	48
3.2. Variables en estudio.....	48
3.2.1. Definición Conceptual.....	48
3.2.2. Definición Operacional.....	50
3.3. Tipo y Nivel de la investigación.....	50
3.4. Diseño de la investigación.....	51
3.5. Población y Muestra.....	51
3.5.1. Población.....	51
3.5.2. Muestra.....	52
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.6.1. Instrumentos de recolección de datos.....	52
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	53
3.8. Aspectos éticos.....	54
IV. RESULTADOS.....	56
4.1. Resultados de la selección y validación de los instrumentos.....	56
4.1.2. Tratamiento estadístico e interpretación de resultados.....	56
4.2. Contrastación de hipótesis.....	63
4.2.1. Prueba estadística de hipótesis general.....	64
4.2.2. Pruebas estadísticas para las Hipótesis específicas.....	68
4.3. Optimización por superficie de respuesta del comportamiento actitudinal del aplicativo móvil de las horas de un proyecto de desarrollo informático.....	72
4.4. Solución Informática de la Metodología Aplicada.....	75

4.4.1. Estudio de Factibilidad de la solución Informática.....	76
4.4.2. Análisis de la Solución	79
4.4.3. Diseño de la Solución.....	84
4.4.4. Implementación de la Solución	122
V. DISCUSIÓN	130
5.1. Discusión de los resultados de la selección y validación de instrumentos.....	130
5.2. Discusión de los resultados del procesamiento estadístico en la interpretación de resultados.....	130
5.2.1. Discusión de los resultados de Contrastación de hipótesis.....	130
5.2.2. Discusión de los resultados de la solución tecnológica.....	132
VI. CONCLUSIONES.....	133
VII. RECOMENDACIONES.....	134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
ANEXOS	140
Anexo 1: Matriz de Consistencia	140
Anexo 2: Matriz de operacionalización	142
Anexo 3. Tabla De Evaluación De Instrumentos Por Expertos.....	143
Anexo 4. Instrumento para el Aplicativo web-móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático.....	144
Anexo 5: Matriz de Datos.....	145
Anexo 6. Tabla de T de student de dos colas.....	147
Anexo 7. Plan de pruebas.....	148
Anexo 8. Home del aplicativo web.....	150
Anexo 9. Interfaces del aplicativo móvil.....	151
Anexo 10. CursorDIM_User (Business Intelligence).....	152
Anexo 11. CursorDIM_Customer (Business Intelligence).....	153
Anexo 12. CursorDIM_Project (Business Intelligence)	154
Anexo 13. CursorDIM_Hours (Business Intelligence).....	155
Anexo 14. CursorH_Productivity_project (Business Intelligence)	156

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Causas frecuentes de fracaso en los proyectos informáticos.....	35
Cuadro 2. Definición operacional.....	50
Cuadro 3. Resultados de la validación de expertos en la validez de contenidos.....	57
Cuadro 4. Suma de las Validaciones para el instrumento.....	58
Cuadro 5. Resumen de procesamiento de casos.....	59
Cuadro 6. Estadísticas de fiabilidad.....	59
Cuadro 7. Resumen de procesamiento de casos.....	59
Cuadro 8. Resumen de la estadística de fiabilidad.....	60
Cuadro 9. Análisis factorial Comunalidades.....	60
Cuadro 10. Varianza total explicada	61
Cuadro 11. Matriz de componente.....	63
Cuadro 12. Resumen Estadístico de comparación de muestras.....	66
Cuadro 13. Comparación de Desviaciones Estándar.....	69
Cuadro 14. Análisis de Varianza para Aceptación actitudinal.....	72
Cuadro 15. Coeficiente de regresión para Aceptación actitudinal.....	73
Cuadro 16. Valor óptimo mediante superficie de respuesta de la optimización de la respuesta actitudinal del aplicativo móvil.....	74
Cuadro 17. Componentes de la solución informática.....	75
Cuadro 18. Recursos tecnológicos de las consultoras.....	77
Cuadro 19. Costo del aplicativo.....	78
Cuadro 20. Tabla de hechos.....	99
Cuadro 21. Reporte de proyectos por cliente.....	100
Cuadro 22. Reporte de indicadores de proyecto	101
Cuadro 23. Tabla Customer.....	107
Cuadro 24. Tabla General.....	107
Cuadro 25. Tabla Hour_registry.....	107
Cuadro 26. Tabla Option	108
Cuadro 27. Tabla Option_Profile	108
Cuadro 28. Tabla Password_Resets.....	109
Cuadro 29. Tabla Profile.....	109

Cuadro 30. Tabla Project	109
Cuadro 31. Tabla Project_Assignment	110
Cuadro 32. Tabla Task	110
Cuadro 33. Tabla Task_user.....	111
Cuadro 34. Tabla User_Profile	111
Cuadro 35. Tabla Users	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de Royal Systems SAC	13
Figura 2. Fases de un proyecto.....	33
Figura 3. Factores críticos de éxito: los 10 mandamientos de la gestión de proyectos informáticos	36
Figura 4. Organización del proyecto.....	37
Figura 5. Organización Matricial de un Proyecto.....	39
Figura 6. Evolución de los lenguajes de marcado.....	42
Figura 7. Ejemplo de fases del modelo waterfal.....	43
Figura 8. Prueba t para comparar medias.....	67
Figura 9. Frecuencias de pre y post test del comportamiento actitudinal de los usuarios.....	68
Figura 10. Gráfico de cajas y bigotes del pre y pos test para la hipótesis general	68
Figura 11. Superficie de respuesta de la optimización de la aceptación por los usuarios.....	73
Figura 12. Plataforma Jira, para el registro de backlog	81
Figura 14. Contenido del sprint 1	82
Figura 13. Avance del Sprint 1	82
Figura 15. Contenido del sprint 2	83
Figura 16. Avance del Sprint 2	83
Figura 17. Contenido del Sprint 3.....	84
Figura 18. Directorio app	86
Figura 19. Directorio resources	87
Figura 20. Directorio storage	88
Figura 21. Archivo de migración.....	89
Figura 22. Archivo de migración con campos agregados.....	91
Figura 23. Resultado del uso del comando get().....	93
Figura 24. Enrutamiento básico en Laravel.....	94
Figura 25. Uso del template app	96
Figura 26. Archivo controller.....	98
Figura 27. Tabla de hechos H_PRODUCTIVITY_PROJECT	99
Figura 28. Gráfica de barras - proyectos por cliente	100

Figura 29. Gráfica de pastel - proyectos por cliente	100
Figura 30. Gráfica de barras – horas por proyecto	101
Figura 31. Gráfica de pastel – horas por proyecto	101
Figura 32. Gráfica de barras – sprints por proyecto	102
Figura 33. Gráfica de pastel – sprints por proyecto	102
Figura 34. Gráfica de barras – personal por proyecto	102
Figura 35. Gráfica de pastel– personal por proyecto.....	103
Figura 36. Gráfica de barras – tareas por proyecto.....	103
Figura 37. Gráfica de pastel – tareas por proyecto	103
Figura 38. Gráfica de barras – personal y horas por proyecto	104
Figura 39. Gráfica de barras – tareas y sprints por proyecto	104
Figura 40. Modelo Entidad Relación	116
Figura 41. Listado de usuarios	113
Figura 42. Eliminación de usuarios	113
Figura 43. Registrar usuarios	114
Figura 44. Editar usuarios	114
Figura 45. Cambiar estado de usuario	115
Figura 46. Listado de perfiles	115
Figura 47. Registrar perfil	116
Figura 48. Editar perfil	116
Figura 49. Listar proyectos	117
Figura 50. Registrar proyecto	117
Figura 51. Asignar usuarios a proyecto.....	118
Figura 52. Editar datos proyecto	119
Figura 53. Editar datos proyecto – usuarios asignados.....	119
Figura 54. Archivar proyecto	120
Figura 55. Registro de horas por proyecto	120
Figura 56. Agregar tareas a proyecto.....	121
Figura 57. Descargar XAMPP	122
Figura 58. Configuración de XAMPP.....	123
Figura 59. Pantalla de administrador de XAMPP	123
Figura 60. Instalación de Composer.....	124
Figura 61. Verificación de instalación del composer	124

Figura 62. Comprobación de proyecto laravel creado.....	125
Figura 63. Interfaz de ingreso al aplicativo.....	126
Figura 64. Interfaz de nuevo usuario.....	126
Figura 65. Interfaz de nuevo perfil.....	127
Figura 66. Interfaz de nuevo proyecto.....	128
Figura 67. Interfaz de registro de horas	128

INTRODUCCIÓN

En el Perú y alrededor del mundo se están dando cambios vertiginosos respecto a las soluciones tecnológicas que se brindan a las empresas. En este contexto nuestra investigación encontró que muchas consultoras en el país carecen de sistemas o aplicativos para poder llevar un control de las horas que invierten los usuarios o involucrados en un proyecto de desarrollo informático.

Es por eso que se desarrolló un aplicativo web – móvil que ayudará a optimizar el seguimiento de las horas en un proyecto de desarrollo informático para una consultora de tecnologías de la información.

La investigación permitió establecer que la interfaz web – móvil para el ingreso de las horas invertidas en las tareas realizadas por los usuarios en un proyecto de desarrollo informático, se logra tener control de las horas por proyecto, así se estén trabajando proyectos en paralelo, se mantiene el orden y se puede hacer seguimiento en qué proyectos se están excediendo las horas según lo planeado con un atributo actitudinal de 93.9678 %.

Esta investigación comprende lo siguiente: En el capítulo I se describe el planteamiento y la formulación del problema, así como la justificación y los objetivos de la investigación. En el capítulo II, se detalla el marco teórico, donde mostramos los antecedentes nacionales e internacionales, que constituyen nuestro marco de referencia, también definimos las bases teóricas y los términos básicos. En el capítulo III, se desarrolla el marco metodológico, donde se define las hipótesis y las variables, indicamos el tipo, nivel y diseño de la investigación, considerando las técnicas de recolección y procesamiento de datos y los métodos de cómo analizaremos dichos datos. En el capítulo IV, mostramos los resultados de la investigación y describimos la solución tecnológica que se desarrolló. En el capítulo V, hace referencia a las discusiones del estudio, en el capítulo VI, se presentan las conclusiones de la investigación y por último se enumera las referencias bibliográficas y los anexos en los capítulos VII y VIII, respectivamente.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las consultoras en el mundo, se están dando cuenta que las necesidades de las empresas por querer optimizar sus procesos están aumentando de forma vertiginosa, y por tal motivo están en la obligación de sistematizar sus procesos que se realizan en el transcurso de un proyecto de desarrollo informático, tales es el caso de la empresa MASTERTICS S.A.S ubicada en la ciudad de Cali, Colombia; que ofrece servicios de consultoría a diversas plataformas tecnológicas y áreas de servicio de las tecnologías de la información y la comunicación, esta empresa presentó problemas en el control de las actividades de la consultora, ya que los registros de la descripción de la actividad, el tiempo de la actividad y la fecha, se realizaban en formatos Excel, lo cual traía consigo mucho consumo de tiempo, y confusión en los consultores, ya que eran varios archivos, y al no tener la información centralizada, la emisión de reportes se extendía en tiempo y forma.

Hoy en día las empresas en el Perú, nos son ajenas a esta realidad, ya que debido al crecimiento de la competencia se ven obligadas a sistematizar sus procesos; por ello muchas han implementado un área de sistemas o tercerizan las tareas de esta área. En este aspecto es que nace la necesidad de ejecutar proyectos de desarrollo informático ya sea de forma interna o terciarizando la ejecución de dicho proyecto.

Es en este ámbito, la demanda de las grandes y medianas empresas se ha incrementado conforme a las necesidades del negocio el cual en muchos aspectos tiende a ser incierto y cambiante, para que las empresas puedan adaptarse a este escenario necesitan tener una cultura donde predomine la flexibilidad y mejora continua en sus procesos. Uno de los rubros del mercado tecnológico donde esta tendencia es mucho mayor son las consultoras y agencias de publicidad digital las cuales tienden a actualizar su forma de trabajo conforme la tecnología avanza, esto con el fin de ofrecer un producto competitivo a sus

clientes tales como aplicaciones web, aplicaciones para dispositivos móviles, servicios web, tratamiento de datos, documentación, etc.

La demanda cambiante y la diversidad de proyectos a veces juega en contra de la gestión de los mismos, muchas veces durante el desarrollo de los proyectos se tiende a perder visión del avance y la gestión de los recursos los cuales se ven reflejados en atrasos en los proyectos y en algunos casos en su cancelación, lo cual impacta negativamente en la economía de las empresas, una de las causas de esta mala gestión es la ausencia de sistemas o herramientas digitales que permitan realizar el seguimiento de las horas que se van invirtiendo en un proyecto determinado. En estos proyectos las consultoras y agencias de publicidad digital cuentan con un equipo de personas, los que pertenecen a varias áreas entre las cuales tenemos: Análisis, Creatividad, Diseño, Desarrollo y Control de Calidad.

Cuando los clientes de estas empresas solicitan información respecto a los avances del proyecto, tales como reportar las horas que son destinadas al desarrollo de cada proyecto, surge la necesidad de tener la información actualizada en tiempo real, en este contexto mencionaremos a la empresa Wunderman Phantasia, la cual se adecúa a la problemática descrita, esta empresa adolece de tener la información de las horas de sus proyectos, ya que en muchos casos demanda trabajo por parte de los jefes de proyecto y encargados de cada área, dicha información la recopilan mediante correos electrónicos, reportes de horas digitados manualmente por quienes realizan las actividades en todo el proyecto. En esta necesidad, muchas empresas recurren a software de terceros, que no se adaptan al negocio.

Por las consideraciones anteriores la investigación analizó y desarrolló un aplicativo que se adapte con facilidad a las consultoras y agencias de publicidad digital, en cuestiones del seguimiento de las horas en un proyecto de desarrollo informático.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influye la implementación de un aplicativo web-móvil en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnologías de la información?

1.2.2. Problemas Específicos

¿Cómo influye el uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de horas en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnologías de la información?

¿Cómo influye el uso de una interfaz de business intelligence en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnologías de la información?

1.3. Justificación del estudio

La dinámica o manera de cómo gestionar los proyectos va cambiando con el tiempo, en la actualidad existen proyectos que trabajan con tiempos muy ajustados que van desde una semana hasta días, en estos cortos tiempos las consultoras y agencias de publicidad digital realizan los procesos de análisis, diseño, creatividad, usabilidad, desarrollo y control de calidad; por consiguiente las empresas necesitan adaptarse a este ritmo vertiginoso, donde los métodos tradicionales para la gestión de proyectos y capital humano ya no son lo suficientemente útiles, sino que se requiere buscar nuevas herramientas que faciliten y optimicen al seguimiento de las actividades y horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático.

Pensando en la necesidad de las empresas impactadas, en el desarrollo de esta investigación desarrollamos un software que se adapta al marco de trabajo

ágil llamado SCRUM que es la tendencia en estos momentos para el desarrollo de proyectos, debido a que los tiempos destinados para los proyectos se han acortado considerablemente imposibilitando utilizar la metodología tradicional comúnmente llamada “Cascada” que solo trae consigo atrasos en los proyectos. SCRUM brinda una cultura de transparencia durante el desarrollo del producto (el software) donde todo el equipo desarrollo conformado por el Product Owner , Scrum master y Development Team asumen roles colaborativos basados en sus skills dejando de lado la cultura de la responsabilidad y culpa, cada integrante asume sus propias tareas generando auto-compromiso que será compartido con cada integrante del equipo, estas tareas podrán ser registradas en una hoja de tiempo llamada “Timesheet” la cual fue desarrollada en este proyecto.

Este software ayudó a los encargados de proyectos, hacer un mejor seguimiento de las actividades y horas de todos los involucrados en el desarrollo; asimismo le permitió tomar decisiones oportunas durante la ejecución del proyecto de desarrollo, ya que se trabajó con un enfoque de Business Intelligence el cual permitió transformar los datos recabados en el TimeSheet y transformarlo en conocimiento para la toma de decisiones tales como ver el estado productivo de la empresa basado en la cantidad de proyectos terminados, cancelados, en espera, proyectos terminados a tiempo, etc. Toda esta información será presentada en tiempo real lo cual permitirá tomar acciones correctivas a tiempo y un feedback constante.

La implementación de este software, optimizó la productividad de la empresa, basada en el número de proyectos exitosos. Por tanto, se va aceleró la entrega de información respecto a los proyectos que se ejecutan en un momento dado con la generación de reportes a todo nivel. Buscando que se mejore el seguimiento de las horas, todos los participantes en la ejecución del proyecto pueden consultar como va su rendimiento en cuanto a horas, en la interfaz web-móvil que está disponible las 24 horas del día, en los 7 días de la semana.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Establecer que la implementación del aplicativo web influye en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnologías de la información.

1.4.2. Objetivos Específicos

Desarrollar una interfaz web-móvil para el ingreso de horas en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnologías de la información.

Desarrollar una interfaz de business intelligence en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnologías de la información.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

Díaz, P. (2016), en su tesis de la Pontificia Universidad Católica Del Perú titulada *“Sistema integrado con servicios web que brinde soporte a los procesos de gestión de proyectos de la empresa desarrollada de software TAU”*; en la cual resume:

En la actualidad existen diversas empresas que utilizan servicios web para dar soporte a sus procesos, lo que genera una dependencia directa al uso de este tipo de herramientas. Si bien pueden existir problemas de integración entre ellas, causando diversas dificultades tales como la distribución en la productividad y la inconsistencia de datos, los beneficios que brindan suelen ser muchos mayores por lo que se justifica la decisión de usar los servicios web. La empresa Tau, denominada así por temas de confidencialidad, utiliza servicios de diversos proveedores para realizar sus actividades comerciales y presenta problemas por la falta de estándares de comunicación entre dichos componentes. El presente proyecto contempla el análisis de las deficiencias de esta forma de trabajo en el contexto específico de dicha organización con el fin de identificar posibilidades de mejora y con ello construir una herramienta que facilite su trabajo con aplicaciones basadas en tecnología web. De este modo, el resultado final del proyecto es un sistema de información que apoyará a la ejecución de ciertos procesos de la empresa y que cuenta con la particularidad de integrarse con múltiples proveedores de servicios web, actuando como componente unificador entre ellos. El proceso de construcción realizado se encuentra detallado a lo largo de los siete capítulos que conforman este documento. Los capítulos se encuentran distribuidos de la siguiente forma: Los capítulos uno y dos describen la problemática que se busca resolver, así como el marco conceptual que permite entender de una manera más completa la situación en la cual se presenta. El capítulo número tres contempla el análisis de las funcionalidades requeridas por

el proyecto, y los componentes que definen su comportamiento, tales como los usuarios y los casos de uso. El cuarto capítulo está enfocado a la especificación de los servicios web con los cuales se integrará el sistema propuesto y los mecanismos de comunicación y autenticación empleados. Por otro lado, los capítulos cinco y seis detallan el aspecto técnico del desarrollo e implementación del producto. Se describen las herramientas y conceptos utilizados, así como la arquitectura del sistema y las consideraciones tomadas en cuenta para su construcción. Finalmente, el capítulo siete presenta las conclusiones, recomendaciones y observaciones resultantes del desarrollo del presente trabajo, las cuales son aplicables para futuros proyectos con una temática similar (Díaz, 2016, p.2).

Asimismo concluye que:

- Se realizó la especificación de los procesos de la organización que son soportados por el producto desarrollado, organizando los requerimientos necesarios de modo que cada funcionalidad específica pueda ser delegada a un servicio web de un tercero especializado en dichas tareas (Díaz, 2016, p.74).
- Se definió la lista de servicios web necesarios para el cumplimiento de los requisitos contemplados en el análisis de los procesos de la organización. Dicha lista se elaboró tomando en cuenta las herramientas usadas actualmente por la empresa, así como otras que permitan satisfacer las necesidades planteadas. Además, se diseñó una arquitectura orientada a servicios que integró todos los componentes de los diferentes proveedores y que además favoreció la escalabilidad y flexibilidad de la solución (Díaz, 2016, p.74).
- Se realizó la especificación de servicios que la solución propuesta expone para que otras aplicaciones se integren con ella y realicen las operaciones de administración contempladas en el alcance (Díaz 2016).
- Se implementó un componente de servicios REST que actúe como middleware entre los múltiples servicios web elegidos y que además brinde soporte a la lógica del negocio específica de la empresa (Díaz, 2016, p.74).

- Se implementó una plataforma web que consuma la API de servicios expuesta por el componente REST del proyecto, proporcionando al usuario final una interfaz capaz de gestionar sus operaciones y ofrecer un entorno visual de administración (Díaz, 2016, p.74).

Gherzi, S. (2016), en su tesis de la Pontificia Universidad Católica Del Perú titulada *“Adopción de herramienta para el soporte a la gestión del portafolio de proyectos de PROCAL-PROSER”*; en la cual resume:

En la actualidad, las empresas de desarrollo y uso de tecnologías informáticas buscan optimizar sus procesos para cumplir de mejor forma sus metas y objetivos. Si bien se tienen modelos de capacidad y madurez, estos se adecuan a medianas o grandes empresas y no ofrecen una adecuada solución para las pequeñas empresas. Ante esta necesidad se crea el proyecto ProCal-ProSer, una iniciativa que busca determinar el conjunto de factores que influyen en la mejora de procesos para elevar la competitividad (productividad y calidad) en pequeñas organizaciones que desarrollan productos software y ofrecen servicios software a través de varios proyectos de mejora de procesos en organizaciones que se pliegan a la investigación. El presente proyecto de tesis presenta la gestión y soporte del portafolio de proyectos correspondientes al primer ciclo de mejora de organizaciones dentro del marco del proyecto ProCal-ProSer, bajo el esquema de pruebas controladas, la cual se realiza con la finalidad de consolidar la información transversalmente de manera uniformizada y automatizada, y ofrecer una infraestructura que de soporte a la gestión de portafolio. El proyecto se inicia con el análisis de los requisitos para la selección de una herramienta Web y su modificación, luego se procede con el soporte a la gestión de los sub proyectos incluidos dentro del portafolio de ProCal-ProSer y se generan reportes que incorporen información de todos los sub proyectos gestionados, que permitan evaluar factores que influyen en el desarrollo de los sub proyectos y contribuyan en posteriores tomas de decisiones (Gherzi, 2016, p.2).

A si mismo concluye que:

- Se concretó la identificación de las necesidades de gestión y consolidación de información de los sub proyectos que se desarrollaron dentro de ProCal-ProSer (Gherzi, 2016, p.55).
- Se logró adaptar la herramienta Web2Project para poder dar soporte a la gestión del portafolio de proyectos a nivel mejoras del proceso de software de ProCal-ProSer (Gherzi, 2016, p.55).
- Se implementó en la herramienta la relación de proyectos correspondientes al primer ciclo de mejora en empresas que desarrollan software (Gherzi, 2016, p.55).
- La herramienta permitió gestionar los usuarios y los proyectos correspondientes al primer ciclo de mejora (Gherzi, 2016, p.55).
- Se implementó un componente de elaboración de reportes según las necesidades del proyecto y se generó información relevante para los investigadores (Gherzi, 2016, p.55).
- Finalmente, se cumplió con el objetivo general del proyecto al realizar la adopción y adaptación de la herramienta Web2Project para el soporte a la gestión del portafolio de los sub proyectos dentro del marco del proyecto ProCal-ProSer (Gherzi, 2016, p.55).

Grillo, L. & La Rosa, G. (2009), en su tesis de la Pontificia Universidad Católica Del Perú titulada “*Sistema Administrador de requerimientos y planificador de tareas*”; en la cual resume:

Según un informe de Gartner Group, cerca del 46% del total de proyectos tienen grandes desfases en tiempo de finalización y adecuación funcional de las necesidades que se pretenden cubrir. Además el 28% del total de proyectos se abandonaban tras haber gastado un cierto tiempo y dinero y además sin ningún retorno de la inversión. [Gartner Symposium ItxPo 2004]. El presente trabajo de tesis fue concebido con el propósito de ordenar y sistematizar el flujo de los requerimientos que los usuarios realizan, administrando la forma en que sus necesidades llegan al área de sistemas. Por ello, se ha realizado una investigación para estructurar una base sólida para la elaboración de un producto de software que colabore en la gestión de requerimientos de la empresa en donde se realizó el proyecto. El sistema implementado permite administrar y controlar la

atención de requerimientos desde la recepción de la solicitud hasta la resolución del problema, buscando reducir sustancialmente los tiempos de espera en atención de requerimientos. A lo largo del presente documento se podrá apreciar la labor realizada para implementar una herramienta de administración de requerimientos y planificador de tareas que permita registrar, hacer seguimiento de las solicitudes y de su evolución a través de los distintos estados que pueden asumir; así como también definir las tareas necesarias para atender dichos requerimientos y registrar el trabajo real invertido por los recursos asignados para la culminación de las tareas. En el primer capítulo se presenta el marco teórico donde se detallan los conceptos relacionados a los requerimientos y a la ingeniería de requerimientos. En el segundo capítulo se presenta el análisis del problema en la administración de requerimientos y las principales necesidades de los usuarios, asimismo la evaluación de algunas herramientas existentes en el mercado para la gestión de requerimientos y planificación de tareas. En el tercer capítulo se presenta el análisis realizado para la elaboración del sistema. En el cuarto capítulo se presenta el diseño y la implementación realizada. En el análisis y diseño se utilizó UML como estándar para la construcción de los artefactos del software. En el quinto capítulo se presenta las pruebas realizadas para la construcción de este sistema web. Finalmente en el sexto capítulo se presenta las conclusiones y el trabajo para las posibles ampliaciones (Grillo & La Rosa, 2009, p.1).

Asimismo concluyen que:

- La herramienta implementada cumple con la funcionalidad de registrar un requerimiento, ordenar y sistematizar el flujo de los requerimientos que los usuarios realizan; así como también, llevar un control del tiempo invertido en la solución (Grillo & La Rosa, 2009, p.91).
- El registro de las horas invertidas por tarea por el personal de sistemas ha permitido llevar un mejor control de los tiempos y ayudó a la gerencia de sistemas a determinar y justificar la contratación de nuevo personal debido a la sobrecarga de trabajo de algunos de sus empleados (Grillo & La Rosa, 2009, p.92).

- Debido a que el requerimiento se asocia al área del usuario que lo registró y gracias al control del tiempo invertido en la atención del dicho pedido se puede determinar los costos incurrimos por requerimiento y por área (Grillo & La Rosa, 2009, p.92).

Reyna, V. & Phocco, E. (2004), en su tesis de la Universidad Nacional de Ingeniería titulada “*Tecnología de información orientada a objetos aplicada a la gestión de proyectos en una plataforma web*”; en la cual resume:

Empresa; Royal Systems SAC, inicio en 1997, centrando sus esfuerzos en el desarrollo de un sistema integrado al cual denomino Spring. Debido a la tecnología imperante en ese momento se eligió como herramienta de desarrollo Power Builder, en ambiente Cliente - Servidor y como manejo de Base de Datos a Microsoft SQL Server.

Spring; Spring fue desarrollado siguiendo las siguientes fases:

- Fase I - Parte Central del sistema (1996-1998): Incluye los sistemas de Cuentas por Pagar, Contabilidad, Logística, Importaciones, Activo Fijo, Facturación, Cuentas por Cobrar y Planillas (Reyna & Phocco, 2004, p.12).
- Fase II - Desarrollo de Sistemas Adyacentes (1999-2001): Incluye los sistemas de ajustes por inflación, Conciliación Bancaria, Mantenimiento de equipos, Ingeniería, Producción, Costos de Producción, Presupuestos, Control Presupuestal, Flujo de Caja, Recursos Humanos Módulos OLAP y WorkFlow (Reyna & Phocco, 2004, p.12).

Se trabaja siempre sobre un solo sistema Core. Dependiendo de las necesidades de la empresa, se realiza una etapa de personalización (desarrollo adicional) (Reyna & Phocco, 2004, p.12).

El mercado de la empresa; El producto está dirigido a la mediana empresa: Empresas Comerciales, Productivas y de Servicios, que no necesariamente cuenta con un área de sistemas. Desde el año 1997 hasta la fecha se llevó en forma paralela el desarrollo y la implantación. Se implementaba lo que ya se tenía desarrollo mientras se iba desarrollando los nuevos módulos. En el mercado elegido hay poca competencia importante. Las empresas medianas normalmente no desarrollan sus propios sistemas debido al alto costo

de ello, y tampoco están en la capacidad económica de comprar software extranjero como SAP, BAAN, JDEdwards, etc. Sin embargo también son reacias a tomar cualquier software si es que este no tiene las recomendaciones de otras empresas (Reyna & Phocco, 2004, p.13).

Organización de la empresa; Royal Systems es una empresa de tipo familiar. El Gerente General y La Gerente Administrativo son Esposos y dueños de la empresa. El Gerente General se encarga asimismo de las ventas. Bajo ellos se encuentran 2 Gerentes de Desarrollo, cada uno los cuales lleva el control de un cierto número de aplicaciones. Cada Gerente de desarrollo controla en forma independiente a su personal de Desarrollo e Implementación. Se complementa la empresa con el siguiente personal (Reyna & Phocco, 2004, p.13).

- Gerente de Proyecto
- Implementadores
- Analistas programadores
- Personal Administrativo

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, el organigrama de Royal System está representado por la Figura 1.

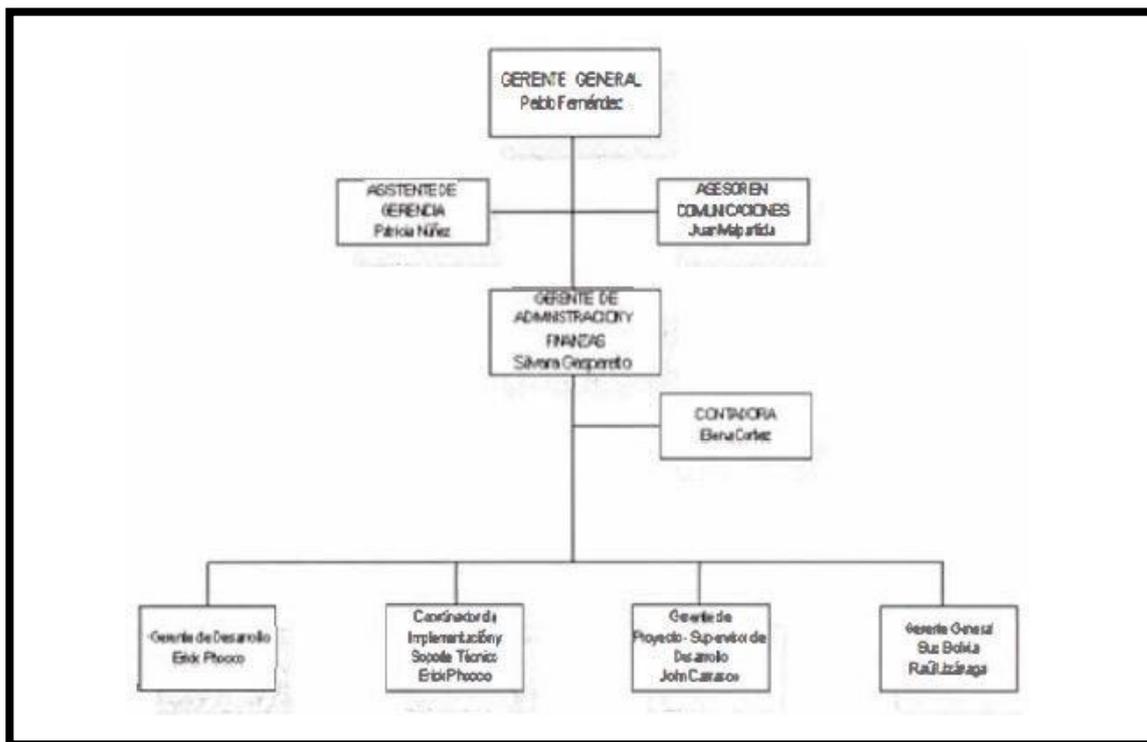


Figura 1. Organigrama de Royal Systems SAC

Fuente: Reyna V. & Phocco E. (2004)

Asimismo concluye que:

- La situación actual de la empresa, muestra que un inadecuado control de proyectos conlleva una mala administración de los recursos de la empresa y consecuencia mayores costos para la empresa (Reyna & Phocco, 2004, p.104).
- La Solución al problema incluye medidas administrativas y de Control. Parte la solución técnica el desarrollo de un sistema de software, que debía ser accedido desde cualquier sitio, característica principal de una solución web. Además, la información recolectada por este sistema debía ser fácilmente manipulada por medio a mecanismos programáticos informáticos tales como reportes y/o consulta SQL. Por otra parte, el sistema debía ser fácil de administrar, interactuar y que fuera escalable, es decir, que fuera flexible para futuros cambios que se necesitaran hacer a fin de mejorar el sistema actual (Reyna & Phocco, 2004, p.104).

- La construcción del sistema informático que nos permitió solucionar en gran medida los problemas mencionados anteriormente tomó como punto de partida el uso del Proceso Unificado de Rational (RUP), proceso de desarrollo de software que se caracteriza por identificar de manera clara y concisa los requerimientos de un usuario y transformarlos en un sistema de software. Además, el RUP es un proceso de desarrollo de software orientado a objeto, principal característica que tiene el sistema construido. Hemos hecho una explicación bastante incisiva de los cinco flujos de trabajo fundamentales, para de esta manera explicar los fundamentos teóricos del RUP (Reyna & Phocco, 2004, p.105).
- La construcción del Sistema de Control de Proyectos se realizó a partir de la teoría explicada del RUP. De esta manera, siguiendo la metodología de trabajo propuesta por el RUP, en cada uno de los flujos de trabajo fundamentales hemos obtenido productos de salida que a su vez servían como productos de entrada para el siguiente flujo de trabajo fundamental. De esta manera hemos apreciado que en todo momento se tenía como resultado de nuestro trabajo un producto capaz de representar la realidad que se pretendía resolver. Además, valiéndonos del uso de iteraciones, características principal del RUP, hemos utilizado los productos finales de cada flujo de trabajo para cada iteración a manera de punto de partida de la siguiente iteración, logrando de esta manera una retroalimentación constante y fructífera (Reyna & Phocco, 2004, p.105).
- Como parte del uso de RUP, se realizaron las pruebas tanto de integración como de sistema, logrando resultados más satisfactorios. Como consecuencia de esta prueba, obtuvimos modelos de prueba, es decir, situaciones por las que todo sistema debe pasar para comprobar que cumplen los objetivos esperados. En el caso de Royal Systems, estos modelos de prueba serán tomados a partir de la fecha como un estándar para realizar las correspondientes pruebas de los sistemas desarrollados y a desarrollar (Reyna & Phocco, 2004, p.105).
- De la Evaluación Económica se concluye que el proyecto es viable económicamente, ya que a partir del primer año de implementación se recupera el capital invertido. A partir de ese momento, todos los

beneficios que se obtengan se consideran utilidad del proyecto (Reyna & Phocco, 2004, p.105).

Ballón, J. (2014), en su tesis de la Universidad San Martín de Porres titulada “*Implementación de sistema de pre-venta para Propuestas de proyectos de software en Avantica technologies*”; en la cual resume:

La presente tesis consiste en la implementación de un sistema de información para la generación efectiva de propuestas de proyectos de software en "Avantica Technologies", dirigida a los equipos de preventa en América Latina. Durante la gestión del proyecto se recolectaron y documentaron las especificaciones funcionales y no funcionales para delimitar el alcance del producto. Luego, en el desarrollo del producto de preventa se utilizó la metodología ágil Scrum y las mejores prácticas recomendadas por el Project Management Institute (PMI) y Scrum Alliance. Como resultado, se logró implementar el prototipo de un sistema de información que permite la administración de propuestas desde su identificación inicial, versionando las diferentes etapas y automatizando la generación de los documentos finales de propuesta de proyecto, que son presentados luego a los interesados por la oferta. Se concluye que el prototipo desarrollado satisface la calidad esperada al cumplir con las especificaciones en conjunto con la correcta ejecución de la metodología ágil Scrum y técnicas de desarrollo de software vigentes, entregando como resultado la dinamización del proceso y reducción de costos asociados a la preventa de proyectos en "Avantica Technologies" (Ballón, 2014, p.8).

Asimismo, concluye que:

El principal hallazgo de la investigación realizada es el prototipo funcional (versión 0.0.1) concebido como una versión preliminar del sistema de preventas en Avantica Technologies con capacidad de generar documentos MS Word (docx) basado en plantillas de trabajo estándar, y que a su vez, permiten mantener un contenido histórico con capacidad de reutilización almacenándose en una base de datos NoSQL para brindar un mejor desempeño en el registro y consumo de los datos en el dominio del problema identificado (Ballón, 2014, p.74).

Los registros históricos para las propuestas de prueba generadas mantienen un diseño de datos no estructurado que permiten el almacenamiento apropiado para una aplicación que evolucionará en el tiempo bajo requerimientos cambiantes. Los datos almacenados están relacionados con cada una de las secciones que pueden ser parte de los diferentes tipos de propuesta, para lo cual el prototipo construido presenta una interfaz de usuario básica para el correcto ingreso de datos requeridos para generar una propuesta (Ballón, 2014, p.74).

La generación de documentos MS Word una vez que las secciones habilitadas de una propuesta han sido debidamente completadas por los diferentes usuarios que participan en la redacción, permite demostrar que los tiempos de esfuerzo efectivo para la preparación de una propuesta se reducen al descartar la intervención manual en la preparación de documentos temporales o versiones preliminares del documento. Cabe resaltar que la medición objetiva para la reducción de los tiempos en la elaboración de una propuesta, es factible de ejecutar para una versión más elaborada y completa en características funcionales del sistema de pre-ventas (Ballón, 2014, p.75).

El prototipo del sistema de preventas generado contempla como características funcionales la reutilización de elementos de propuesta como riesgos, supuestos y exclusiones en nuevas propuestas generadas según se evidencia con la creación historias de usuario o User Stories y casos de prueba vinculados. Esta característica comprobada permitirá reusar diversas secciones en una versión completa del sistema, reduciendo aún más el esfuerzo efectivo en la creación de documentos de propuesta y posibilitando que los colaboradores participantes del proceso de generación de propuestas dediquen menos horas de cooperación aportando eficiencia a su labor diaria en Avantica Technologies (Ballón, 2014, p.75).

Silva, A. & Villegas, S. (2011), en su tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú titulada “Herramienta *para Gestión de proyectos basada en XPDL para el proyecto COMPETISOFT*”; en la cual resume:

En el ambiente de negocios de hoy, más que nunca las organizaciones dependen del buen resultado de sus proyectos para estar en condiciones de

alcanzar una multitud de objetivos; desde objetivos estratégicos hasta las mejoras operacionales diarias (Silva & Villegas, 2011, p.2).

El mundo en la actualidad está cambiando a velocidades inusitadas y las organizaciones deben reaccionar rápidamente abordando proyectos que las ayuden a alcanzar nuevos objetivos. La gestión de proyectos basada en una metodología ordenada, sistemática y rigurosa facilita el trabajo en los proyectos que enfrentan cada día las empresas y sus administradores. El adecuado conocimiento y aplicación de alguna metodología para la gestión de proyectos permite crear un ambiente de trabajo propicio y con menor variabilidad para obtener resultados efectivos (Silva & Villegas, 2011, p.2).

XPDL (XML Process Definition Language) es un lenguaje para la definición de un flujo de trabajo propuesto por la WfMC (Workflow Management Coalition). El objetivo de este lenguaje es proporcionar marco de referencia estándar que permita la importación y exportación de las definiciones de procesos. El presente trabajo de tesis presenta el desarrollo de una herramienta software basada en el lenguaje XPDL, la cual fue concebida con el propósito de realizar el seguimiento y control de cualquier tipo de proyecto de software, gestionando su avance, plazos, esfuerzos, recursos y ofreciendo la información necesaria sobre cada elemento para su administración oportuna, permite crear la instancia de una metodología a través de una interfaz gráfica, así como apoyar con el manejo de otros elementos críticos en los proyectos informáticos como es la gestión de la configuración (Silva & Villegas, 2011, p.2).

Asimismo, concluye que:

Se logró diseñar permite la administración de proyectos en especial de desarrollo de software, permitiendo establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto, llevar un mejor control del ciclo de vida del proyecto, permite la adecuada y optima asignación de actividades a los equipos de proyecto a partir de los reportes de carga de trabajo de los mismos (Silva & Villegas, 2011, p.117).

Se consiguió diseñar una herramienta que permite crear la instancia de una metodología a través de una interfaz gráfica amigable en entorno Web

basada en el lenguaje XPDL. Las entidades que pueden ser asociadas a una metodología son: los proyectos, las actividades y los artefactos (Silva & Villegas, 2011, p.117).

Se puede afirmar que la herramienta EACS Project Manager permite un mecanismo de gestión del repositorio de los artefactos (gestión de la configuración) para cada proyecto, permitiendo a los usuarios administrar y modificar con seguridad los artefactos que se definirán por cada actividad, esta información ayudará a los administradores a controlar el avance de los proyectos siguiendo la metodología elegida (Silva & Villegas, 2011, p.117).

Se puede concluir que la herramienta EACS Project Manager cumple con los objetivos de acceso descentralizado por parte de los usuarios que hacen uso de ella. La plataforma Web sobre la cual ha sido construida permite que cualquier usuario registrado en el sistema pueda acceder a ella desde cualquier ubicación geográfica (Silva & Villegas, 2011, p.117).

2.1.2. Antecedentes internacionales

Marante, M. (2009), en su tesis de la Universidad Politécnica de Valencia, España, titulada "*Planificación y seguimiento en proyectos de desarrollo y mantenimiento de software dirigido por la gestión de tiempos*", en la cual resume:

- En el capítulo 1 incluye una introducción de la motivación de nuestro trabajo y las preguntas que queremos responder con nuestra propuesta. Esta tesis tiene como fin dar respuesta a ¿conseguiré cumplir con los plazos de entrega de mis tareas? o ¿seremos capaces de cumplir con los plazos de entrega al cliente? (Marante, 2009, p.7).
- En el capítulo 2 se ha realizado un estudio de los diferentes modelos, guías y estándares más reconocidos en la gestión de proyectos, en concreto, cómo abordan la gestión del tiempo (Marante, 2009, p.7).
- El capítulo 3 resume el estudio realizado sobre un conjunto de herramientas de gestión de proyectos existentes en el mercado, clasificadas en: herramientas genéricas, herramientas CASE junto a metodologías tradicionales, y herramientas de gestión de proyectos para

metodologías ágiles. El fin de este capítulo es conocer cómo abordan la gestión del tiempo cada conjunto de herramientas (Marante, 2009, p.7).

- El capítulo 4 explica los aspectos básicos de la metodología TUNE-UP (Marante, 2009, p.7).
- En el capítulo 5 se completa la metodología TUNE-UP con nuestra propuesta, detallando de forma precisa el control de tiempos, y la planificación y seguimiento de proyectos software centrados en la gestión del tiempo (Marante, 2009, p.7).
- El capítulo 6 muestra la herramienta TUNE-UP Process Tool, la cual apoya todas las prácticas propuestas por la metodología TUNE-UP, en concreto, las relativas a la gestión del tiempo (Marante, 2009, p.7).
- El capítulo 7 concluye este trabajo mediante un resumen comparativo de los estudios realizados, las conclusiones sacadas a partir de nuestra propuesta, los impedimentos con los que nos hemos encontrado, y el trabajo futuro que ha surgido a raíz de esta tesis de máster (Marante, 2009, p.7).

Asímismo concluye:

La adecuada gestión de los tiempos en un proyecto permite tomar acciones correctivas oportunas. Tanto el jefe del proyecto como cada uno de los agentes pueden detectar desajustes en el cumplimiento de sus compromisos observando las holguras. Sin embargo, estos beneficios sólo se alcanzan cuando se dispone de la información actualizada y completa de los tiempos del proyecto. Por otra parte, no existe un sistema perfecto en cuanto a precisión pues en los cálculos influyen muchos factores no predecibles ni controlables totalmente, por ejemplo: la fiabilidad de las estimaciones, trabajo no considerado inicialmente y que hay que incluir en la planificación, cambios de prioridades, imprevistos del agente que afectan su disponibilidad planificada, etc. Aún con estos inconvenientes, las mejoras en la gestión de tiempos de proyectos reportan beneficios significativos para el desempeño del equipo de desarrollo. Modelos de referencia como CMMI y estándares como ISO 90003, así como otras guías para la gestión de proyectos tales como PMBOK y PSP, sólo recomiendan prácticas muy generales en cuanto a gestión de proyectos. Son las metodologías las encargadas de definir

mecanismos concretos para aplicar dichas prácticas. Las metodologías ágiles aciertan respecto de la granularidad en la definición de las unidades de trabajo, su asignación y estimación, el seguimiento continuo, y promueven informalmente en cierto grado el registro actualizado de tiempos invertidos. Sin embargo, la definición de roles tan genéricos, acompañada del prácticamente inexistente concepto de workflow, suele ser incompatible con otros esquemas de desarrollo basados en mayor especialización (analistas, programadores, testers, etc.) y workflows que coordinan el trabajo. Cuando el mismo agente desempeña varios roles se reduce la comunicación y coordinación con otros agentes (al menos respecto de las tareas de dichas roles). Pero encontrar agentes que satisfagan un perfil múltiple es difícil. Además, cuando el trabajo es colaborativo existe una tendencia natural hacia la especialización de los agentes. Por último, el seguimiento en un enfoque ágil se delega en gran medida a los agentes (confiando en su propia disciplina para abordarlo). Por otra parte, curiosamente cuando se utiliza una metodología tradicional en los planes se suele asumir un modelo de proceso en cascada, lo cual resulta fácil de elaborar y entender, algo positivo para cerrar un acuerdo con el cliente, pero contraproducente para el control y seguimiento si dicho modelo de proceso no es el más apropiado para el proyecto. Además, aunque las metodologías tradicionales ponen más énfasis en el trabajo colaborativo basado en workflows, no ofrecen mecanismos para su aplicación. Tampoco promueven la asignación ni estimación detallada respecto de esfuerzos estimados o registrados por los agentes (Marante, 2009, p.113).

Camacho, J. & Chávez, R. (2014), en su artículo publicado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador, titulado “*Administración del Tiempo en el Desarrollo de un Sistema de Información*”, en la cual resume:

Este trabajo trata sobre la forma e importancia de planificar y controlar las actividades dentro de un proyecto. La gestión del tiempo está dentro de las principales razones por lo que un proyecto fracasa por ejemplo: el tiempo de desarrollo, los programadores no los definen o que éstos suelen ser muy optimistas o que usan todo el tiempo que se les asigna o que el tiempo estimado no se amplía por el cambio de alcance, etc. Por esto, el Instituto de

Administración de Proyecto (PMI), considera a la Gestión del Tiempo como un área de conocimiento debido a la importancia de planificar todas las actividades del proyecto para lograr el objetivo final y esto es posible mediante seis procesos, estos son Determinar las actividades, Ordenar las actividades, Estimar los Recursos para cada actividad, Estimar la duración de cada actividad, desarrollar el cronograma del proyecto y finalmente controlar del cronograma del proyecto (Camacho & Chávez, 2014, p.1)

Así mismo concluye:

La metodología que ofrece PMI, es de gran ayuda para los profesionales que dirigen proyectos, que nos indica qué buenas técnicas podemos usar para poder iniciar, planificar, ejecutar, monitorear y terminar un proyecto. Definitivamente el disponer y conocer esta metodología nos da ventaja competitiva importante por sobre los demás profesionales en nuestra rama de estudio. Indican que la elaboración de un EDT es clave para poder realizar una buena gestión del tiempo, ya que nos permite tener una mejor visión de lo que se busca en el proyecto, es decir, que cosas hay que realizar y que no. También hacen hincapié en la vital importancia llevar un control del cronograma de actividades, para de esta manera ir midiendo los cumplimientos o los atrasos, y así de esta forma poder tomar decisiones con tiempo para evitar a toda costa tener atrasos en las entregas de las partes del proyecto (Camacho & Chávez 2014)

Godoy, D. & et al (2014), en su artículo publicado en la Universidad Gaston Zachary, Argentina, titulado “*Simulando Proyectos de Desarrollo de Software Administrados con Scrum*”, en el cual resumen:

Se presenta una línea de investigación que tiene por objetivo general la elaboración e implementación de un modelo que permita simular la metodología de gestión de proyectos *Scrum*. Concretamente se presenta aquí un modelo para simular uno de los componentes esenciales de la gestión de un proyecto desarrollado con Scrum: el subsistema de Control de Errores de Tareas correspondiente a la fase denominada *Development Game*, propuesta por la

metodología referida. El modelo presentado se ha validado con datos de tres proyectos reales. Adicionalmente, se han diseñado y ejecutado una serie de experimentos sobre el modelo propuesto y se ha realizado un Análisis de Sensibilidad de sus variables más importantes. El modelo construido sirve como ayuda a administradores de proyectos considerados novatos en la aplicación de la metodología referida, permitiéndoles conocer de antemano las consecuencias de sus decisiones (Godoy, & et al, 2014, p.485).

Así mismo concluyen:

En sus resultados indican que el modelo puede ser utilizado como herramienta para analizar el efecto que tiene el uso de prácticas de Scrum en proyectos de software. Para ofrecer flexibilidad, el modelo permite la alteración de valores durante su ejecución. Entre ellos los de: la cantidad de requerimientos del cliente; las fechas de comienzo y entrega de cada iteración; la cantidad de requerimientos a ser desarrollados en cada iteración; la cantidad de programadores en cada iteración; la cantidad de programadores; las horas extras agregadas por día, y el porcentaje de tiempo destinado a cada Sprint (Godoy, & et al 2014).

Tamayo, J. (2013), en su tesis de la Universidad Autónoma De Occidente, Colombia, titulada “*Desarrollo de un sistema de registro y control de actividades en servicios de consultoría para la empresa Mastertics S.A.S.*”, en la cual resume:

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar y dar solución a la problemática de la empresa MASTERTICS S.A.S en cuanto al proceso de consultoría que ésta desempeña. Por medio de la investigación desarrollada, se logran identificar las principales dificultades que presenta la empresa en la realización del proceso de consultoría, tales como, registro de datos en plantillas de Excel y alto consumo de tiempo en la generación de informes. Además, se logra observar que debido a estas dificultades, se obtiene información inconsistente y desactualizada, lo que genera gran inconformidad al momento de tomar decisiones por parte de los directivos. Al tener conocimiento de la problemática, se inicia con el proceso de levantamiento de requerimientos para desarrollar un aplicativo que permitiera solucionar los inconvenientes presentados

anteriormente. Para lograr éste objetivo, se utilizaron técnicas como entrevistas y JAD's para el levantamiento de la información necesaria con el fin de determinar las necesidades principales de la empresa, para el desarrollo del aplicativo. Seguidamente, se realizó el proceso de desarrollo del aplicativo, cumpliendo con cada etapa establecida en la metodología de desarrollo denominada RUP. El aplicativo es desarrollado en la herramienta APEX bajo un lenguaje PL/SQL y de manera precisa, son ejecutadas pruebas funcionales para verificar el correcto funcionamiento del aplicativo. Los resultados de este proyecto, permiten solucionar los inconvenientes de la empresa MASTERTICS S.A.S, al registrar la información mediante una interfaz sencilla y eficaz, permitiendo generar reportes de manera ágil y personalizada. Además, permitiendo que el equipo de trabajo de la empresa, pueda gestionar la información mediante dispositivos móviles. Palabras clave: Consultoría, actividades de consultoría, contratos de servicio, procesos de consultoría, proyectos, reporte de actividades (Tamayo, 2013, p.12). Asimismo concluye:

- Con el proceso de investigación realizado a los procesos y actividades que desarrolla la empresa, es posible determinar las dificultades y las necesidades requeridas por la empresa, en donde se pueden identificar los factores que afectan el desempeño de las actividades principales realizadas por el equipo de trabajo de la compañía, para cumplir con sus objetivos laborales (Tamayo, 2013, p.75).
- El uso de herramientas web para agilizar y automatizar procesos, es cada vez más empleado en el ámbito empresarial y a nivel general, pues permite reducir y mejorar aquellas actividades que pueden generar dificultades o pérdida de tiempo, lo que finalmente se ve reflejado en aumento de costos para la empresa. Gracias a esta tecnología, es posible que el equipo de trabajo de la empresa pueda minimizar tiempo y aumentar la capacidad en sus labores diarias (Tamayo, 2013, p.75).
- Gracias al desarrollo de este proyecto, se lograron aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos durante la etapa de aprendizaje de la carrera Ingeniería Informática, los cuales me sirvieron como base fundamental

para desenvolverme en proyectos de ámbito empresarial (Tamayo, 2013, p.75).

- La metodología RUP, empleada para el desarrollo del proyecto, permitió adaptar cada una de las actividades necesarias para el desarrollo y cumplimiento de cada uno de los objetivos del proyecto, pues cada una de las etapas que emplea esta metodología, nos brinda un control para el seguimiento y organización el proyecto, logrando ejecutar el proyecto con los estándares inicialmente establecidos (Tamayo, 2013, p.75).
- El desarrollo de este proyecto, logró eliminar los inconvenientes presentados por el equipo de trabajo de la empresa MASTERTICS S.A.S, logrando centralizar y mantener organizada la información correspondiente a las actividades que éstos realizan en un proyecto, además, de que dicha información, puede ser gestionada tanto en computadores de escritorio como en dispositivos móviles, permitiendo que el equipo de trabajo no dependa de su permanencia en su lugar de trabajo ni de un computador de escritorio o portátil para interactuar con el aplicativo (Tamayo, 2013, p.75).
- Mediante el desarrollo del plan de pruebas, se logró verificar el correcto funcionamiento de la aplicación y el satisfactorio cumplimiento de cada uno de las necesidades requeridas por el usuario final (Tamayo, 2013, p.76).

Cordero, R. (2013), en su tesis de la Universidad De Chile, titulada “*Una herramienta de apoyo a la estimación del esfuerzo de desarrollo de software en proyectos pequeños*”, en la cual resume:

Las propuestas que las empresas de software entregan a sus clientes para la realización de proyectos, deben incluir la duración, costo del proyecto, un plan de trabajo y el equipo de personas que va desarrollar el software. La elaboración de propuestas requiere un proceso de estimación que debe poder realizarse en forma rápida, precisa y con bajo costo. En general las empresas de software suelen realizar estimaciones poco creíbles, pues no cuentan con herramientas que les permitan estimar los recursos, costos y planificar proyectos con un alto

nivel de certeza. Estos errores en las estimaciones generan pérdidas económicas para estas empresas, y dañan la relación con sus clientes (Cordero, 2013, p.2).

Este trabajo de tesis propone un nuevo método de estimación del esfuerzo de desarrollo de software, combinando métodos existentes y la experiencia del proponente. El nuevo método de estimación se denomina CEPF (Componentes Estándares con Puntos de Función) fue desarrollado para realizar estimaciones de proyectos de software en pequeñas empresas, y utiliza la información histórica de la empresa para obtener estimaciones confiables y repetibles (Cordero, 2013, p.2).

Este método ha sido evaluado en la empresa consultora donde trabaja el proponente. Esta empresa desarrolla software a la medida, y sus estimaciones históricamente han sido realizadas en base al criterio de un experto, al igual que en la mayoría de las pequeñas empresas de software. Las estimaciones que siguen esa estrategia tienen un alto costo asociado y dependen del experto (Cordero, 2013, p.2).

Intentando resolver esta limitante, se puso a prueba el método CEPF en dicha empresa. Para permitir que cualquier persona en la organización, en especial la gente del área comercial, pueda hacer una estimación usando el método sin necesidad de ser un experto, se construyó la herramienta Web llamada “estimador de proyectos informáticos”. Esta herramienta implementa el método CEPF, permitiendo generar estimaciones confiables, de bajo costo, sin la necesidad de que participe un experto (Cordero, 2013, p.2).

La implantación de la herramienta involucró una capacitación al personal pertinente. Para esto se utilizaron los proyectos que estaban en curso en la organización. Los resultados obtenidos han sido muy buenos, mostrando que el uso apropiado de la herramienta permite estimar proyectos con un altísimo nivel de precisión. Sin embargo, para lograr esos resultados es sumamente importante que los usuarios utilicen información histórica válida y relevante (Cordero, 2013, p.2).

Así mismo concluye:

Ha sido un trabajo duro, he aprendido muchísimo y logré cumplir los dos objetivos planteados al inicio de este trabajo de tesis y además hacer un aporte

importante para la empresa en la que trabajo hace aproximadamente 10 años (Cordero, 2013, p.84).

El primer objetivo planteado se cumplió desarrollando un nuevo modelo de estimación CEPF, basado en tres modelos de estimación que son: Puntos de Función (PF), Componentes Estándares (PROBE), y Raw Estimation based on Standard Components (RESC). De cada uno de estos modelos se tomó sus fortalezas; la combinación de cada una de ellos sumada a la experiencia de autor, permitió obtener un método muy confiable para estimar proyectos pequeños y medianos, que son los que se desarrollan en la mayoría de las pequeñas y medianas empresas consultoras (Cordero, 2013, p.84).

El modelo de estimación utiliza información histórica de la empresa para generar estimaciones confiables, para esto fue necesario crear una base de datos con la información histórica de los proyectos previos de la empresa. La información histórica es un gran activo de la compañía, porque no sólo sirve para hacer nuevas estimaciones, sino para entregar al área comercial un lista soluciones desarrolladas en la empresa, que pueden ser comercializadas en el nicho de mercado de nuestros clientes (Cordero, 2013, p.84).

Para cumplir con el segundo objetivo se construyó una herramienta que usa el modelo propuesto CEPF, está herramienta fue publicada en el sitio web www.estimador.cl. Los resultados obtenidos en las estimaciones cumplen con el requisito de calidad de confiabilidad de un 80% de precisión en las estimaciones (Cordero, 2013, p.84).

En forma adicional, se desarrollaron y documentaron tres procesos para facilitar la implantación y puesta en marcha de la herramienta en las empresas que desarrollan software (estos procesos están descritos en el capítulo 4). Con la ayuda de los mismos se implantó y capacitó en la empresa a los Jefes de Proyecto y los Ejecutivos del Área Comercial, en el uso de la herramienta. En la actualidad la herramienta es utilizada en la empresa para: presentar propuestas de nuevos proyectos de desarrollo a sus clientes y, comparar los costos y plazos de los contratos de los proyectos que se están desarrollando, verificando los valores estimados resultantes si se hubiera usado la herramienta (Cordero, 2013, p.84).

Para el futuro se espera poder difundir la metodología desarrollada más allá de la empresa en la que me desempeño, con esa visión se pretende usar el portal web www.estimador.cl. El objetivo es difundir la herramienta de estimación y dejarla disponible a las empresas consultoras que desarrollan software a la medida, con el fin de hacer un aporte a nuestro gremio de desarrollo de software, que es visto por otras áreas como poco creíble y que nunca cumple los plazos. Espero que esta herramienta algún día se convierta en un estándar para las empresas consultoras que desarrollan software a la medida, que les permita mantener una base de datos con la información histórica de sus proyectos previos y, les ayude a realizar estimaciones repetibles y confiables para ellos y sus clientes (Cordero, 2013, p.85).

Vergara, A. (2008), en su tesis de la Universidad De Chile, titulada “*Generación automática de métricas en proyectos de Software, a partir de la especificación de requisitos*”, en la cual resume:

La especificación y el análisis de requisitos son actividades fundamentales, debido a que son los cimientos sobre los cuales se construirá una aplicación durante las siguientes etapas de desarrollo de un software. A diferencia de lo que ocurre en la construcción de un edificio, los cimientos o los requisitos en este caso, cambian y es necesario poder hacer seguimiento de estos. Es importante tener la posibilidad de manejar la trazabilidad de los cambios y poder cuantificar el impacto que pueden tener estas modificaciones sobre el proceso de desarrollo de software, tanto en la duración total del proyecto, como en su costo. Este trabajo propone automatizar ciertos mecanismos de trazabilidad y métricas que permitan reducir los costos y tiempos de desarrollo, además de disminuir los riesgos asociados al incumplimiento de requisitos (Vergara, 2008, p.2).

Antes de partir con el desarrollo de los mecanismos de trazabilidad, se hizo un rediseño de Req Admin, que es la herramienta de código abierto resultante de mi memoria de ingeniería a la cual se le añadieron las alarmas y métricas definidas. Finalmente se incorporaron indicadores que sirven para diagnosticar el nivel de sanidad de los requisitos y de implementación del sistema (Vergara, 2008, p.2).

El resultado final fue una herramienta que es capaz de administrar los requisitos por medio de un proceso genérico. Es fácil de usar y permite su operación en forma distribuida, facilitando así la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo. Permite la clasificación y simplifica la validación, control y seguimiento de los requisitos de un sistema. Se espera que esta herramienta ayude a mejorar tanto los productos obtenidos en la fase de análisis, como la visibilidad de esta fase sobre el proceso completo de desarrollo de software. Con esto se aliviará la gestión del proyecto, y por ende, mejorará la capacidad de predecir el cronograma, así como su resultado. La administración de requisitos propuesta probablemente permitirá una reducción del esfuerzo de desarrollo de los artefactos de análisis (Vergara, 2008, p.2).

Así mismo concluye:

Durante esta tesis se desarrolló una herramienta que permite especificar los requisitos y las relaciones existentes entre ellos siguiendo un formato genérico. Esta herramienta permite la clasificación de los requisitos y ayuda con lo que respecta a la validación, control y trazabilidad de los requisitos de un sistema facilitando su gestión (Vergara, 2008, p.70).

La aplicación es capaz de generar indicadores que permiten visualizar el nivel de sanidad de los requisitos, de forma tal que los riesgos pueden ser identificados en etapas más tempranas, lo que permitirá tomar decisiones a tiempo para corregir situaciones no deseadas, reduciendo de esta forma el esfuerzo requerido para la gestión del proyecto. Las herramientas de trazabilidad incluidas en la herramienta ayudan a detectar de forma visual las incongruencias que se pueden encontrar en las especificaciones por medio de un código de colores. Además de lo anterior, la herramienta es capaz de generar ciertas alarmas en el caso de que un requisito cumple ciertas condiciones que llevan a la sospecha de que puede existir un error en su especificación (Vergara, 2008, p.70).

2.2. Bases Teóricas de las variables

2.2.1. Aplicación Web

Luján, S. (2012), indica que “las aplicaciones web permiten la generación automática de contenido, la creación de páginas personalizadas según el perfil del usuario o el desarrollo del comercio electrónico. Además, una aplicación web permite interactuar con los sistemas informáticos de gestión de una empresa, como puede ser gestión de clientes, contabilidad o inventario, a través de una página web”.

2.2.1.1. Diferencias entre una aplicación web y un sitio web

Según Pizarro (2016), indica que las diferencias entre una aplicación web y un sitio web son las siguientes:

- ❖ Los sitios web son fuentes de información, mientras que las aplicaciones se centran en la realización de acciones.
- ❖ Una aplicación web puede ser parte de un sitio en un proyecto, pero no al revés.
- ❖ Las funciones y tareas de una aplicación son muchas más y tienen un nivel de complejidad más elevado.

2.2.2 Seguimiento de Horas

“Mediante el seguimiento de las horas, obtiene una visión más detallada de los casos de usuario que casi han finalizado y de la tasa de avance del equipo“ (Microsoft 2017).

“Dando seguimiento a las horas trabajadas por recursos y los costos que esto implica puede saberse con anticipación cuando pueden excederse los costos para así prever una solución a tiempo“ (Toro 2007).

Project Management Institute (2013), indica que es “ Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan“.

2.2.3. Proyectos Informáticos

“Un Proyecto Informático es un sistema de cursos de acciones simultáneas y/o secuenciales que incluye personas, equipamientos de hardware, software y comunicaciones, enfocadas en obtener uno o más resultados deseables sobre un sistema de información” (Maigua, 2012, p.12).

Bedini (2006, p.5), indica que “un proyecto es una asociación de esfuerzos, limitado en el tiempo, con un objetivo definido, que requiere del acuerdo de un conjunto de especialidades y recursos. También puede definirse como una organización temporal con el fin de lograr un propósito específico. Cuando los objetivos de un proyecto son alcanzados se entiende que el proyecto está completo”.

Asimismo, Rodríguez, García & Lamarca (2007), indica que un proyecto “es una secuencia de actividades que desarrolla durante un tiempo predeterminado y con unos recursos limitados un equipo de personas, informáticos y no informáticos, para obtener unos resultados sobre la organización y los procesos de trabajo.”

Además, “una parte esencial de esas actividades requieren conocimientos y habilidades en las materias de sistemas y tecnologías de la información” (Rodríguez, García & Lamarca 2007).

2.2.3.1 Tipos de proyectos informáticos

Existen diferentes clasificaciones de los tipos de proyectos informáticos. A continuación listamos los principales tipos de proyectos informáticos (Maigua, 2012, p.13):

- **Software**
 - Metodologías, Ingeniería del software, etc.
 - Software empotrado.
- **Hardware**
 - Velocidad de Proceso, S.O., Servicios, etc.
- **Comunicaciones y Redes**
 - Protocolos, Buses, Cableado, etc.
- **Instalaciones de Hardware**
 - Peso de los equipos, Instalación de aire acondicionado, Suelo flotante, Extinción de incendios, Conectividad externa, etc.
 - CPD's, Sites de Internet, etc.
- **Sistemas de Misión Crítica**
 - Industrial, Médica, Nuclear, Militar, Aeronáutica, etc.
 - Tiempo real, Esquemas productivos, etc.
- **Auditorías**
 - Sistemas, Seguridad, Calidad, Legislación ...
- **Peritajes**
 - Civiles, Penales, Laborales...
- **Consultoría y Asesoría**
 - Sobre cualquier actividad.
- **Seguridad Informática (ISO 17799)**
 - Seguridad de la Información.
- **Reingeniería de Proyectos**
 - De cualquiera de los tipos.

2.2.3.2. Elementos de definición de un proyecto

Según Bedini (2006, p.5), la definición de proyectos, es posible representarlo en el eje del tiempo con la duración requerida para lograr el objetivo establecido, comenzando en un instante hasta finalizar en el momento T, donde el período T

representa la duración esperada del proyecto. Al definir un proyecto es necesario tener claridad sobre los puntos que se definen a continuación:

Cliente: Persona a quien va dirigido el resultado del proyecto, generalmente ellos presenta un problema que requiere solución.

Usuarios: Persona que utilizará el sistema o parte de él.

Inicio: Momento en que es expresada la necesidad específica en el cliente.

Término: Momento en que se cumple el resultado definido tanto en costo, oportunidad, calidad o desempeño técnico.

Costo: Recurso o insumo entrante al proyecto, expresado generalmente en dinero.

Tiempo: Recurso que origina una secuencia y luego un programa, es transformable en costo. Se incorpora al proyecto en dos dimensiones: la duración del esfuerzo y el momento en que éste se realiza.

2.2.3.3. Ciclo de vida de un proyecto

Según Rodríguez, García & Lamarca (2007), “las empresas y los autores suelen definir y clasificar de varios modos diferentes las fases de un proyecto, o más propiamente del ciclo de vida del proyecto. Aquí adoptaremos la que se muestra en la figura 2, en la que el proyecto se divide en 5 fases.



Figura 2. Fases de un proyecto

Fuente: Rodríguez, García, & Lamarca (2007).

2.2.3.4. Planificación de proyectos de software

La Universidad de Guadalajara (2010), explica que “la planeación efectiva de un proyecto de software depende de la planeación detallada de su avance, anticipado problemas que puedan surgir y preparando con anticipación soluciones tentativas a ellos. Se supondrá que el administrador del proyecto es responsable de la planeación desde la definición de requisitos hasta la entrega del sistema terminado”.

Bedini (2006, p.20), indica que “la planificación es un proceso que comienza con una misión, metas y objetivos que deben lograrse. Desarrolla planes, procedimientos, establece una organización y asigna recursos y responsabilidades con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos”.

Asimismo, la Universidad de Guadalajara (2010, p.9), apunta que “los puntos analizados posteriormente generalmente son requeridos por grandes

sistemas de programación, sin embargo estos puntos son válidos también para sistemas pequeños:”.

Panorama. Hace una descripción general del proyecto detalle de la organización del plan y resume el resto del documento (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de fases. Se analiza el ciclo de desarrollo del proyecto como es: análisis de requisitos, fase de diseño de alto nivel, fase de diseño de bajo nivel, etc. Asociada con cada fase debe de haber una fecha que especifique cuando se debe terminar estas fases y una indicación de cómo se pueden solapar las distintas fases del proyecto. (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de organización. Se definen las responsabilidades específicas de los grupos que intervienen en el proyecto. (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de pruebas. Se hace un esbozo general de las pruebas y de las herramientas, procedimientos y responsabilidades para realizar las pruebas del sistema. (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de control de modificaciones. Se establece un mecanismo para aplicar las modificaciones que se requieran a medida que se desarrolle el sistema. (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de documentación. Su función es definir y controlar la documentación asociada con el proyecto (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de capacitación. Se describe la preparación de los programadores que participan en el proyecto y las instrucciones a los usuarios para la utilización del sistema que se les entregue (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de revisión e informes. Se analiza cómo se informa del estado del proyecto y se definen las revisiones formales asociadas con el avance de proyecto (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de instalación y operación. Se describe el procedimiento para instalar el sistema en la localidad del usuario (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de recursos y entregas. Se resume los detalles críticos del proyecto como fechas programadas, marcas de logros y todos los artículos que deben entrar bajo contrato (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Índice. Se muestra en donde encontrar las cosas dentro del plan (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

Plan de mantenimiento. Se establece un bosquejo de los posibles tipos de mantenimiento que se tienen que dar para futuras versiones del sistema (Universidad de Guadalajara, 2006, p.9).

2.2.3.5. Factores críticos de éxito de un proyecto

Según, Rodríguez, García & Lamarca (2007) señalan: “las expresiones de éxito y fracaso relacionadas con un proyecto, aunque omnipresentes, son en parte subjetivas: dependen del cristal con que se mira (...) y señala las siguientes causas:”

Cuadro 1. Causas frecuentes de fracaso en los proyectos informáticos

Causas posibles del fracaso en proyectos informáticos

Falta de compromiso de la dirección

Los usuarios no se involucran

Falta de conocimiento técnico por parte del equipo

Falta de madurez o estabilidad de la tecnología

Malas relaciones con otras partes o departamentos interesados en el proyecto

Falta de dedicación del gerente y supervisores.

Pocas reuniones de seguimiento y control

Documentación insuficiente de progreso y seguimiento.

Pésima planificación

Venta y contratación por debajo de las necesidades de tiempo y recursos.

Plazos de ejecución no realistas

Mala definición de autoridad y roles dentro del equipo de proyecto.

Mal ambiente de trabajo y falta de comunicación en el equipo.

Asignación inadecuada de personal en cantidad o en los perfiles.

No se identificaron los riesgos.

Fuente: Rodríguez, García & Lamarca (2007)

Según Rodríguez, García & Lamarca (2007), indica que “la experiencia de gerentes de proyecto y las metodologías de las firmas comerciales suelen disponer de listas de esta clase (...), en unas “tablas de la ley” que llamamos “los 10 mandamientos de la Gestión de Proyectos Informáticos”. Como se muestra en la figura 3”:

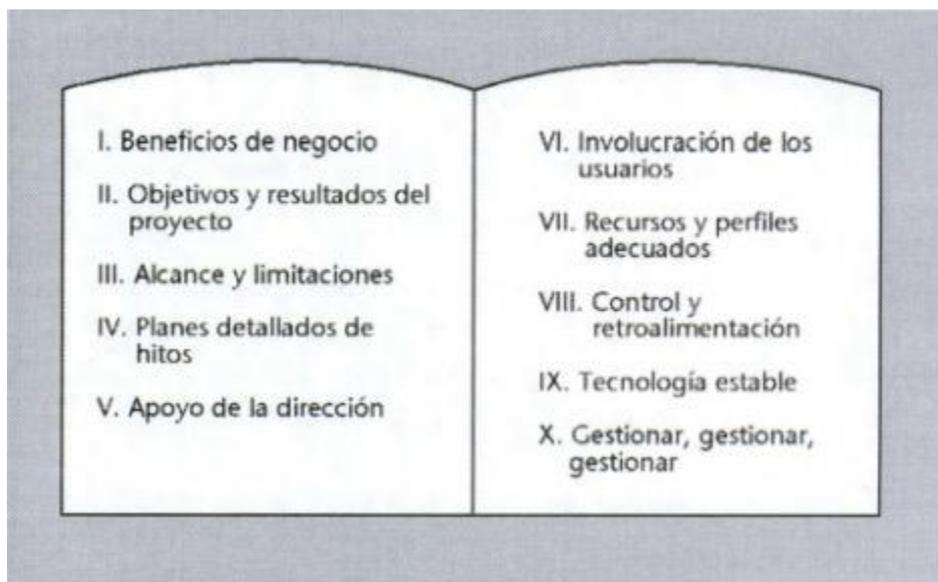


Figura 3. Factores críticos de éxito: los 10 mandamientos de la gestión de proyectos informáticos

Fuente: Rodríguez, García, & Lamarca, (2007)

2.2.3.6. Estructura orgánica en Proyectos de software

Según Bedini (2006, p.38), “existen tres tipos de estructura orgánica (ver Figura 4) para los proyectos de desarrollo de software”

- Formato de Proyecto

- Formato Funcional
- Formato Matricial

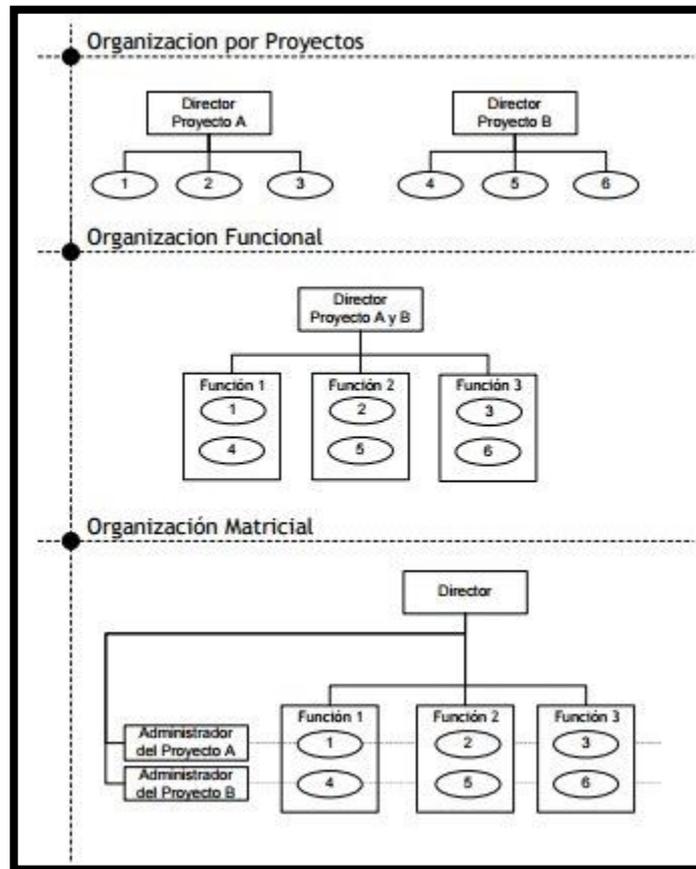


Figura 4. Organización del proyecto

Fuente: Bedini (2006).

➤ Formato de Proyecto

En el primer formato se indica:

En el formato de proyecto el grupo de trabajo está formado por desarrolladores que llevan a cabo el proyecto de principio a fin. Realizan las tareas involucradas en las fases de Definición de Requerimientos, Diseño, Codificación y Prueba, además de las revisiones del producto y la documentación. Algunos miembros del equipo de desarrollo pueden permanecer durante la Instalación y Mantenimiento, mientras otros participan en nuevos proyectos, sin dejar de lado la responsabilidad del mantenimiento del producto de software entregado (Bedini, 2006, p.39).

➤ **Formato Funcional**

En el segundo formato se indica:

En este esquema, un grupo distinto de desarrolladores lleva a cabo cada fase del proyecto, los productos pasan de un equipo a otro conforme el software va evolucionando. De esta forma, un equipo de planificación y análisis desarrolla el Estudio de Prefactibilidad y el Plan del Proyecto, entregando la documentación correspondiente al equipo de Definición del Producto, quien realiza la Definición de Requerimientos, el producto de esta etapa es entregado al equipo de diseño, el cual se encarga de generar el documento de diseño que utilizará el grupo de codificación, este se encarga de codificar y depurar el software que luego debe ser revisado por el equipo de prueba. Finalmente, el grupo de control de calidad certifica la calidad del producto; se forma un equipo independiente de mantenimiento para el resto de la vida útil del producto. Una variación del formato funcional, comprende tres equipos: uno de análisis, otro de diseño y codificación, y un tercero de prueba y mantenimiento. Los miembros de los equipos pueden rotar periódicamente para contribuir al desarrollo profesional y evitar la especialización. El formato funcional requiere una alta comunicación entre equipos, pero permite que la documentación sea más clara (Bedini, 2006, p.42).

➤ **Formato Matricial**

En el tercer formato se indica:

En organizaciones matriciales, las funciones de Desarrollo, Soporte Técnico, Control de Calidad y Mantenimiento, tienen su propia administración y un equipo de gente dedicada exclusivamente a dicha función. Cada grupo funcional participa en todo proyecto; por ejemplo los miembros del equipo de desarrollo pertenecen organizacionalmente a esa función, pero trabajan bajo la supervisión de un jefe de proyecto en particular. De la misma manera, el personal de control de calidad pertenece a esa función, pero trabaja en uno o más proyectos bajo la supervisión del jefe de proyecto correspondiente. En las organizaciones matriciales cada quien tiene por lo menos dos jefes, la

ambigüedad provocada por esto es el costo de tener un proyecto más controlado. Por otra parte, el personal asignado a un proyecto, puede integrarse con facilidad cuando sea necesario y liberarse cuando se requiera. En una organización bien administrada, la carga de trabajo es balanceada de tal manera que los individuos que regresan a sus funciones se asignan a otros proyectos, o pueden permanecer en su unidad funcional, en entrenamiento o en la adquisición de nuevas habilidades (Bedini, 2006, p.43).

En la Figura 5 se presenta un diagrama con la organización matricial de un proyecto donde queda reflejada esta interdependencia entre los recursos asignados y las unidades funcionales:

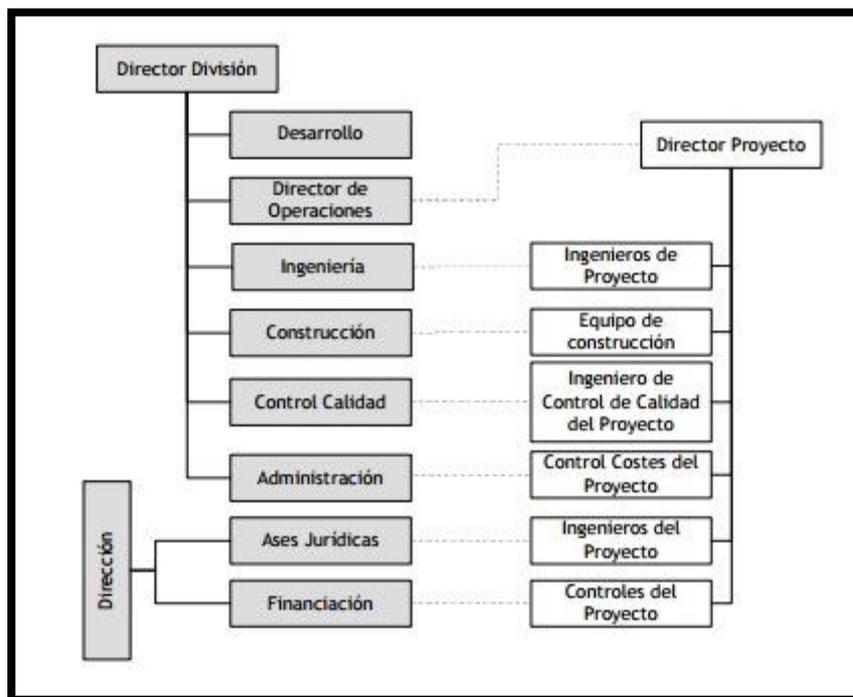


Figura 5. Organización Matricial de un Proyecto

Fuente: Bedini (2006).

2.2.4. Servidor Web

Según Mateu (2004), señala que “Un servidor web es un programa que atiende y responde a las diversas peticiones de los navegadores, proporcionándoles los

recursos que solicitan mediante el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión segura, cifrada y autenticada de HTTP)”.

Vilajosana y Navarro (2012), indican que “Un servidor web que se ejecuta en un ordenador se mantiene a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador web o un programa que hace una llamada a un servicio web). Cuando el servidor recibe una petición, responde adecuadamente mediante una página web que se exhibirá en el navegador, o bien mostrará el mensaje de error correspondiente”.

2.2.4.1. Organización del servidor web

Respecto a la organización de un servidor, Vilajosana y Navarro (2012), precisa que “para caracterizar cómo se organiza un servidor web para atender peticiones de una manera eficiente y económica, es necesario definir algunos términos”:

- **Proceso:** “la unidad más “pesada” de la planificación de tareas que ofrece el sistema operativo. No comparte espacios de direcciones ni recursos relacionados con ficheros, excepto de manera explícita (heredando referencias a ficheros o segmentos de memoria compartida), y el cambio de tarea lo fuerza el núcleo del sistema operativo (preemptivo)” (Vilajosana y Navarro 2012).
- **Flujo o thread:** “la unidad más “ligera” de planificación de tareas que ofrece el sistema operativo. Como mínimo, hay un flujo por proceso. Si distintos flujos coexisten en un proceso, todos comparten la misma memoria y recursos de archivos. El cambio de tarea en los flujos lo fuerza el núcleo del sistema operativo (preemptivo)” (Vilajosana y Navarro 2012).
- **Fibra:** “flujos gestionados por el usuario de manera cooperativa (no preemptivo), con cambios de contexto en operaciones de entrada/salida u otros puntos explícitos: al llamar a ciertas funciones. La acostumbran a implementar librerías fuera del núcleo, y la ofrecen distintos sistemas operativos. Para ver qué modelos de proceso interesan en cada situación, hay que considerar las combinaciones del número de procesos, flujo por proceso y fibras por flujo. En todo caso, cada

petición la sirve un flujo que resulta la unidad de ejecución en el servidor” (Vilajosana y Navarro 2012).

2.2.5. Webs móviles

Para Ramírez (2015), indica que “las webs móviles son aquellas webs que ya existen actualmente y que son adaptadas específicamente para ser visualizadas en los dispositivos móviles. Adaptan la estructura de la información a las capacidades del dispositivo, de manera que no saturan a los usuarios y se pueden usar correctamente desde estos dispositivos.

2.2.5.1. Aplicaciones web sobre móviles

Asimismo, Ramírez (2015), señala que “las aplicaciones web sobre móviles son aplicaciones que no necesitan ser instaladas en el dispositivo para poder ejecutarse. Están basadas en tecnologías HTML, CSS y Javascript, y que se ejecutan en un navegador. A diferencia de las web móviles, cuyo objetivo básico es mostrar información, estas aplicaciones tienen como objetivo interactuar con el dispositivo y con el usuario. De esta manera, se le saca un mayor partido a la contextualización”.

A continuación presentamos la evolución de los lenguajes de marcado (figura 6), partiendo del original SGML:

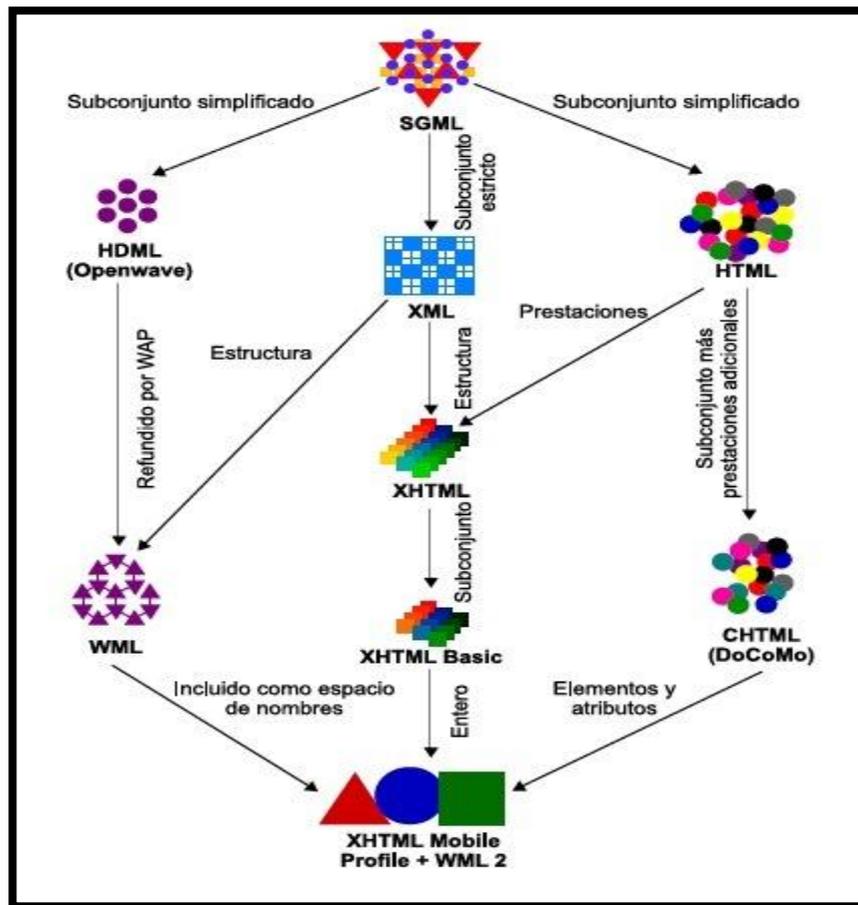


Figura 6. Evolución de los lenguajes de marcado

Fuente: Ramírez (2015).

2.2.5.2. Métodos aplicados al desarrollo de aplicaciones móviles

Para Ramírez (2015), precisa que “algunos de los métodos más conocidos son los siguientes”:

- modelo waterfall
- desarrollo rápido de aplicaciones
- desarrollo ágil (cualquiera de sus variantes)
- Mobile-D

❖ Modelo waterfall

Para el caso del modelo waterfall, Ramírez (2015), señala que “es el modelo más estático y predictivo (...) es aplicable en proyectos en los que los requisitos están fijados y no van a cambiar durante el ciclo de vida del desarrollo. Esta aproximación divide el proyecto en fases estancas totalmente secuenciales. En este modelo, el desarrollo se interpreta como el agua que va cayendo de un

estanque al siguiente, tal como se muestra en la Figura 7. Se le da mucho énfasis a la planificación, a los tiempos, a las fechas límite y al presupuesto”.

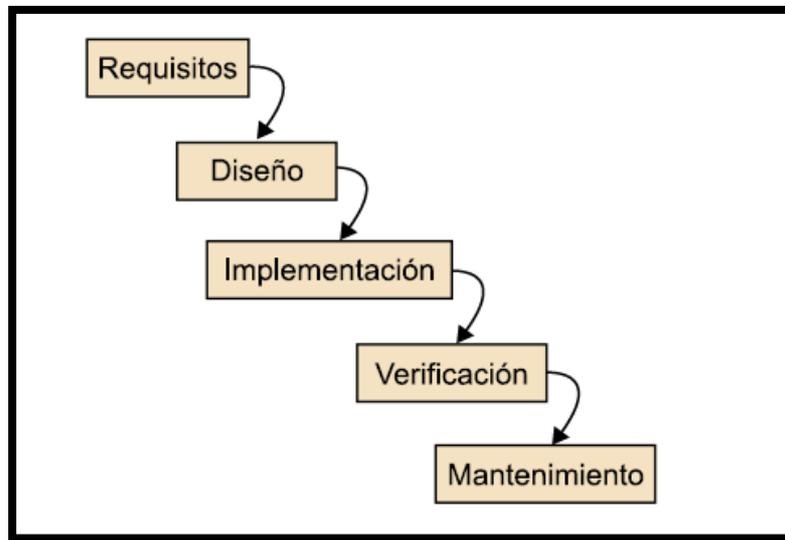


Figura 7. Ejemplo de fases del modelo waterfal

Fuente: Ramírez (2015)

❖ **Desarrollo rápido de aplicaciones**

Ramírez (2015), indica que “el desarrollo rápido de aplicaciones es un método muy útil para el desarrollo de proyectos realmente urgentes con tiempos de entrega muy cortos”.

❖ **Desarrollo ágil**

“El desarrollo ágil es un modelo de desarrollo basado en iteraciones, donde en cada iteración se realizan todas las fases del ciclo de desarrollo” (Ramírez 2015).

2.2.6. SCRUM

Para Palacio (2007), indica que “Dos variables modificaron el escenario del desarrollo de nuevos productos, a finales del siglo pasado”:

Velocidad e Incertidumbre.

Por otro lado, Palacio (2007), afirma que: A finales del siglo pasado, entre las industrias más afectadas por la velocidad y la inestabilidad de los entornos de negocio, algunas dejan de lado los modelos de desarrollo predictivo, y generan patrones propios con los que obtienen mejores resultados que sus competidores.

Cuando la teoría desarrollada sobre criterios de producción basada en procesos, y gestión predictiva va alcanzando una cierta madurez, o al menos abandonando la adolescencia, en los entornos de producción relacionados con la vanguardia tecnológica las empresas más competitivas empiezan a ignorar su teoría (Palacio 2007).

2.2.6.1. Los 12 principios del manifiesto ágil

Palacio (2014), nos detalla que:

El manifiesto ágil establece estos 12 principios:

- Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
- Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se dobligan al cambio como ventaja competitiva para el cliente.
- Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los periodos breves.
- Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.
- Construcción de proyectos en torno a individuos motivados, dándoles la oportunidad y el respaldo que necesitan y procurándoles confianza para que realicen la tarea.
- La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara .
- El software que funciona es la principal medida del progreso.

- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.
- La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que se hace, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto organizan.
- En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Calidad

Según Camisón, Cruz & Gonzáles (2006), indican que: El concepto se aplica para describir los productos con los máximos estándares de calidad en todas sus características. Este concepto de calidad tiene su importancia por incidir en la trascendencia de la calidad de diseño, que marca el grado de excelencia del producto. La expresión «producto de calidad» sería entonces equivalente a la de producto con la mejor calidad de diseño posible. El lujo o su ausencia se traducen en especificaciones concretas tales como alfombras de piel o tapetes de hule, cuadros de primeras firmas o cuadros que son reproducciones baratas.

2.3.2. Costo

Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio al público es la suma del costo más el beneficio) (Pérez 2008).

2.3.3. Eficiencia

Es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible. En este caso estamos buscando un uso óptimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados (Mejía 2014).

2.3.4. Software

El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida de que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos. La ingeniería de software está formada por un proceso, un conjunto de métodos (prácticas) y un arreglo de herramientas que permite a los profesionales elaborar software de cómputo de alta calidad (Pressman 2010)

2.3.5. Hardware

Hace referencia a todos los dispositivos que conforman la PC, como por ejemplo el motherboard, el microprocesador, la memoria RAM, entre muchos otros. Dentro de esta categoría debemos destacar dos divisiones: por un lado el hardware crítico, que es aquél sin el cual la PC no puede arrancar y por otro lado el hardware no crítico, conformado por aquellos dispositivos que son necesarios pero prescindibles para el arranque de la PC (Cottino 2009).

2.3.6. Seguridad Informática

“La seguridad informática consiste en asegurar en que los recursos del sistema de información de una organización se utilizan de la manera que se decidió y que el acceso a la información allí contenida así como su modificación solo sea posible a las personas que se encuentren acreditadas y dentro de los límites de su autorización” (Sitio web Seguridad informática SMR 2016)

2.3.7. Reingeniería

“Constituye una recreación y reconfiguración de las actividades y proceso de la empresa lo cual implica volver a crear y configurar de manera radical él o los sistemas de la compañía a los efectos de lograr incrementos significativos, y en un corto período de tiempo, en materia de rentabilidad, productividad, tiempo de

respuesta, y calidad, lo cual implica la obtención de ventajas competitivas.” (Portal Administración de empresas 2007).

2.3.8. Sistema de Información

“Un sistema de información se puede definir técnicamente como un conjunto de componentes relacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización” (Instituto Tecnológico de Sonora 2016).

2.3.9. Informática

“La informática se refiere al procesamiento automático de información mediante dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. Los sistemas informáticos deben contar con la capacidad de cumplir tres tareas básicas: entrada (captación de la información), procesamiento y salida (transmisión de los resultados). El conjunto de estas tres tareas se conoce como algoritmo” (Ecu Redm 2016).

2.3.10. Protocolo

“Conjunto de normas y procedimientos útiles para la transmisión de datos, conocido por el emisor y el receptor” (Estrada 2004).

2.3.11. Sistema Operativo

“El sistema operativo es el principal programa que se ejecuta en toda computadora de propósito general” (Wolf, Ruíz, Bergero & Meza 2015).

2.3.12. Auditoría Informática

“Se ocupa de analizar la actividad que se conoce como técnica de sistemas en todas sus facetas (...) su finalidad es el examen y análisis de los procedimientos administrativos y de los sistemas de control interno de la compañía auditada” (Huesca 2011).

III. MARCO METODOLOGICO

3.1. Hipótesis de la Investigación

3.1.1. Hipótesis General

H_i: La implementación de un aplicativo web influye positivamente en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de Tecnologías de la Información.

3.1.2. Hipótesis Específicas

H₁: El uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de las horas facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático de una consultora de Tecnologías de la Información.

H₂: El uso de una interfaz de business intelligence facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático una consultora de Tecnologías de la Información.

3.2. Variables en estudio.

3.2.1. Definición Conceptual

3.2.1.1. Aplicativo Web

Alegsa (2016), lo define así:

Una aplicación web es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet.

En general, el término también se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (por ejemplo, un applet de Java) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador

(como JavaScript, combinado con HTML); confiándose en el navegador web para que reproduzca (renderice) la aplicación.

3.2.1.1. Seguimiento de Horas en un Proyecto Informático

En referencia a como se da el seguimiento de hora en un proyecto informático, Sanz, Piloto & Cepero (2010) señalan:

Seguimiento de proyectos puede definirse con el conjunto de actividades incluidas en el proceso de medir, recopilar, registrar, procesar y analizar datos para generar y comunicar la información requerida por la administración del proyecto y facilitar la adopción de decisiones que contribuyan a mantener o reorientar la conducción de éste hacia objetivos considerados en su diseño.

El proceso de seguimiento se caracteriza por:

- ✓ Ser continuo, no se interrumpe, dura todo el proceso y se efectúa durante la ejecución de un proyecto.
- ✓ Está dirigido a múltiples aspectos del proyecto como son: objetivos, insumos, actividades, participación de los interesados, beneficiarios, productos, resultados, etc.
- ✓ Debe ser preciso y eficaz.
- ✓ Debe precisar el método utilizado para recoger los datos e información correspondiente.
- ✓ Se efectúa por todos los que mantienen un interés en la ejecución del proyectos o sus resultados, el equipo u oficinas de gestión de proyectos, por los clientes, la gerencia de la organización, etc. (Sanz, Piloto & Cepero 2010).

3.2.2. Definición Operacional.

Cuadro 2. Definición operacional

Variable	Dimensión	Unidades
Independiente	Alcance	Interfaces/Módulos
	Costo de software	Soles
Aplicativo web móvil	Tiempo	Horas hombre
Dependiente	Costo por proyecto	Soles
	Tiempo	Horas hombre
Seguimiento de las horas en un proyecto de desarrollo informático	Productividad	Número de Proyectos exitosos / Capital Humano

3.3. Tipo y Nivel de la investigación

El enfoque de nuestra investigación es cuantitativo, ya que tenemos como objetivo establecer las relaciones causales que supone una explicación del objeto de investigación, tal como lo indica Fiallo & et al (2008).

El tipo de investigación es aplicativo, ya que buscamos convertir el conocimiento teórico, en conocimiento práctico y útil para la vida de la civilización humana, todo esto sustentado en la implementación del aplicativo web móvil, tal como lo indica Satanovich (2007).

Asimismo, el nivel de investigación es explicativo, según indica Sánchez & Reyes (2006), ya que el objetivo es explicar los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación que se aplicó, es el diseño pre experimental con un pre y post test, asimismo con un solo grupo, a este grupo se le hizo una prueba antes de aplicar el estímulo (aplicativo web), luego de aplicar el estímulo se realiza una prueba posterior al estímulo, según lo indica Hernández & et al (2010), teniendo como punto de referencia el nivel que tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo.

El esquema es:

G: O₁ X O₂

Donde:

G: Grupo de sujetos

O₁: Prueba de entrada (pre prueba o Pre test)

O₂: Prueba de salida (pos prueba o Pos test)

X: Estímulo (aplicativo)

3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población

La población es cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación.

En esta investigación la población objeto de estudio estará conformado por los empleados del área de TI de la empresa Wunderman Phantasia, elegidos completamente al azar con las siguientes características:

- Forma parte de un solo proyecto.
- Son desarrolladores, analistas funcionales, analista de calidad y jefes de proyecto.

3.5.2. Muestra

Es un subconjunto de elementos que de acuerdo a ciertas características pertenecen a ese conjunto definido población.

La muestra está conformada por 20 empleados seleccionados al azar, divididos en 2 proyectos de 10 personas cada uno. A partir de la ecuación:

$$n = \frac{\sigma^2 \chi^2 Z^2}{\epsilon^2} = 20$$

σ : Desviación estándar

z : Valor de Z para alfa=0.05

ϵ : Error

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos durante el proceso de investigación, se han elaborado las siguientes técnicas:

- a. La observación: Percepción orientada en la obtención de la información
- b. Fichaje: Se utilizó esta técnica para recoger información teórica, para elaborar el trabajo de investigación y el marco teórico, que se expresa a través de las fichas bibliográficas.

3.6.1. Instrumentos de recolección de datos

- a. Pre test y Pos test para los usuarios
- b. Lista de cotejo permitió recoger información sobre las características y usos de lo implementado, aplicándose una prueba Pre test y la otra Pos test, para conocer si varió o no su nivel, después que se aplicara el aplicativo web-móvil mediante la variación de las medidas de tendencia central como lo indica Calzada (1970).

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En la investigación se realizaron los procesamientos de los datos y sus síntesis mediante los programas estadísticos: SPSS Statistics V.17, MINITAB V. 14 y STATGRAPHICS Centurión X V. II en el marco de la estadística descriptiva y la estadística inferencial como lo recomienda Calzada (1970) para los análisis estadísticos para hacer las estimaciones de las medidas de tendencia central para la comparación de las muestras de los resultado de los instrumentos a fin de la verificación de las hipótesis planteadas en la investigación en las distribución subyacente de donde se obtuvieron las observaciones de su tendencia normal para el uso de la estadística paramétrica y realizar las pruebas y sobre los métodos de análisis estadístico de los siguientes temas de intervalos de confianza, principios de las pruebas de significancia, comparación de dos medias o proporciones muestrales, T Student, análisis de variancia y su optimación de las tendencia mediante superficies de respuestas.

Se utilizó los siguientes estadígrafos:

- La estadística descriptiva: Media, mediana, moda y media aritmética.
- La estadística inferencial, para la prueba de hipótesis se utilizó la “t” de Student, medidas de dispersión, desviación estándar, la varianza y la regresión estándar.
- Los análisis se realizaron con un nivel de significancia estadística del 95%.
- Prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov.

La metodología del diseño de superficie de respuesta se utilizó para refinar los modelos después de determinar los factores importantes utilizados en los diseños estadísticos, especialmente para la confirmación de las hipótesis establecidas en la investigación este instrumento de estadístico permitió entender o identificar una región de una superficie de respuesta mediante las ecuaciones de superficie de respuesta que modelaron la manera en que los cambios en las variables afectan una respuesta de interés sobre los pre test y post test de los instrumentos usados de la investigación.

3.8. Aspectos éticos

Las consideraciones de los aspectos éticos informáticos de la tesis referidos a la ética informática que es una nueva rama de la ética, y que la informática es creciente y cambiante por lo que el término "ética informática" está abierto a interpretaciones amplias y estrechas, por un lado, por ejemplo, la ética informática se puede entender como los esfuerzos de filósofos profesionales de aplicar teorías éticas tradicionales como utilitarismo, por otra parte, es posible interpretar la ética informática de una forma muy amplia incluyendo estándares de la práctica profesional, códigos de conducta, aspectos de la ley informática, el orden público, las éticas corporativas, en lo referente a los software y la propiedad intelectual los que en la investigación se usa como un conjunto de instrucciones que indican lo que un sistema informático debe hacer conforme el software va adquiriendo más importancia en la sociedad, hay toda una serie de problemas que hay que tener en cuenta especialmente sobre el problema que aparece con el software es la copia ilegal de programas.

En la investigación se usa el desarrollo del software como una aplicación informática realizada por el investigado para el desarrollo de las diversas tareas diversas tales como formalizar (especificar) el problema, programar el código de la aplicación, someterle a las pruebas de la investigación para la instalación de la aplicación y por último verificar su correcto funcionamiento, respetando los códigos de ética en la ingeniería del software y la práctica profesional que considera:

- ✓ Aceptar la responsabilidad total de su trabajo.
- ✓ Moderar los intereses de todas las partes.
- ✓ Aprobar software si cumple un bien social.
- ✓ Exponer cualquier daño real o potencial que esté asociado con el software o documentos relacionados.
- ✓ Cooperar en los esfuerzos para solucionar asuntos importantes de interés social causados por el software, su instalación, mantenimiento, soporte o documentación.
- ✓ Ser justo y veraz en todas las afirmaciones relativas al software.

- ✓ Considerar incapacidad física, distribución de recursos, desventajas económicas y otros factores que pueden reducir el acceso a los beneficios del software.
- ✓ Ofrecer voluntariamente asistencia técnica a buenas causas y contribuir a la educación pública relacionada con esta profesión; las consideraciones anteriores fueron respetadas en la tesis.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de la selección y validación de los instrumentos

Para la recopilación de datos durante el proceso de investigación, se han elaborado los siguientes instrumentos:

a. Fichas: corresponden a la técnica de recolección de datos bibliográficos que se aplicó en la investigación, la técnica de fichaje se aplicó en el proceso de elaboración del marco teórico.

b. Test: técnica de recopilación de información de datos y de los empleados y usuarios.

c. Pre test y Pos test: miden los conocimientos en el uso del aplicativo móvil. Cada ítem evalúa las formas de uso y la respuesta de los usuarios para el aplicativo propuesto.

d. El Pre - test: es una prueba que servirá para diagnosticar y analizar los conocimientos de los empleados antes de aplicar el estímulo.

e. Post - Test: Es la prueba de salida se tomó al finalizar el taller de capacitación para el uso del aplicativo.

Ambas pruebas se aplican con la finalidad de determinar el nivel de satisfacción del uso del aplicativo que incluyen las variables independientes y variables dependientes para los grupos muestrales de entrada y salida.

4.1.2. Tratamiento estadístico e interpretación de resultados

La validez es una condición necesaria de todo diseño de investigación y significa que dicho diseño permite detectar la relación real que se pretende analizar, el instrumento sobre la medición del uso del aplicativo para la Variable Independiente: La implementación de un Aplicativo web-móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático con sus dimensiones alcance, costo y tiempo; y para las variables Dependiente: Optimización de las horas para un proyecto de desarrollo informático con sus dimensiones: costo, tiempo y productividad en el servicio de calidad, fue sometido

a la validación de contenidos a través del juicio de expertos, utilizándose el formato de evaluación de los ítems del Anexo 3.

Los expertos que participaron en la validación de contenidos fueron los Profesores del Comité Directivo del Programa de Titulación Profesional (PTP) de la Universidad Privada TELESUP de Lima, con el siguiente resultado:

Cuadro 3. Resultados de la validación de expertos en la validez de contenidos

EXPERTO	Institución	Promedio de Valoración
José Candela Díaz	UPTelesup	87 %
Edmundo Barrantes Ríos	UPTelesup	87 %
Ángel Quispe Talla	UPTelesup	88 %
	PROMEDIO	87 %

Se puede apreciar que a criterio de los expertos, el instrumento tiene una validez promedio de 87 %.

La prueba se aplicó al personal y usuarios que participan en proyectos informáticos de desarrollo, de la ciudad de Lima.

a. La Confiabilidad

La confiabilidad se refiere al grado de congruencia con que se realiza una medición. Para que el instrumento sea confiable debe medir realmente el rasgo o rasgos que se intentan estimar.

En relación al cuestionario, la confiabilidad se le dio a través de los resultados de una prueba piloto aplicada a cinco (5) usuarios y que trabajan en proyectos informáticos. A estos resultados se les aplicará el coeficiente de Alfa de Cronbach; a fin de obtener el coeficiente de confiabilidad, se tomaron datos de una prueba piloto conformada por cinco (5) usuarios, con 20 preguntas, a los que se aplicó los test y luego se analizó la confiabilidad de los ítems, correspondiente a 20 ítems de prueba para la medición del funcionamiento y aceptación por los usuarios y luego se calcula el coeficiente de Alfa de Cronbach, cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \left[\frac{K}{k-1} \right] \left[\frac{1 - \sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Dónde:

K: número de preguntas o ítems

S_i^2 : suma de varianzas de cada ítem

S_t^2 : varianza del total de filas (puntaje total de los usuarios)

Cuanto menor sea la variabilidad de respuesta, es decir haya homogeneidad en la respuesta de cada ítem, mayor será el alfa de Cronbach. Para la prueba piloto se seleccionó a 5 usuarios, quienes tenían conocimientos del rubro para la finalidad de determinar la manera de hacer seguimiento a sus proyectos, a fin de analizar la confiabilidad de los instrumentos y los resultados obtenidos en resumen, para ambas pruebas se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Suma de las Validaciones para el instrumento

Validez	Coficiente
Validez de contenido	0.8230
Validez de criterio	0.8650
Validez de constructo	1.0000
Validez	0.8960

Los resultados mostrados en tabla anterior nos permiten concluir que los instrumentos son confiables.

b. Validación de instrumento

b.1. Validación de contenido

La validación de contenido se presenta en los cuadros siguientes:

Cuadro 5. Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	5	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	5	100,0

❖ La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Cuadro 6. Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,823	20

Aquí el valor del Alfa de Cronbach es de 0.823 que aprueba la validación de contenido.

b.2. Validación de criterio

Los cuadros siguientes reportan la validación de criterio:

Cuadro 7. Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	5	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	5	100,0

La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

En la estadística de la fiabilidad se reporta en el cuadro 9 se muestra el valor del Coeficiente de dos mitades de Guttman de 0.865 que le da valoración de criterio.

Cuadro 8. Resumen de la estadística de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	Parte 1	Valor	,594
		N de elementos	10 ^a
	Parte 2	Valor	,780
		N de elementos	10 ^b
		N total de elementos	20
Correlación entre formularios			,763
Coeficiente de Longitud igual			,866
Spearman –Brown Longitud desigual			,866
Coeficiente de dos mitades de Guttman			,865

b.3. Validación de constructo

La validación del constructo se reporta en el cuadro 9 donde el valor promedio del análisis factorial es de 1.0 lo que genera la validación de constructo.

Cuadro 9. Análisis factorial Comunalidades

	Inicial	Extracción
i1	1,000	1,000
i2	1,000	1,000
i3	1,000	1,000
i4	1,000	1,000
i5	1,000	1,000
i6	1,000	1,000
i7	1,000	1,000
i8	1,000	1,000

i9	1,000	1,000
i10	1,000	1,000
i11	1,000	1,000
i12	1,000	1,000
i13	1,000	1,000
i14	1,000	1,000
i15	1,000	1,000
i16	1,000	1,000
i17	1,000	1,000
i18	1,000	1,000
i19	1,000	1,000
i20	1,000	1,000

Método de extracción: análisis de componentes principales.

El cuadro siguiente explica la varianza total del instrumento lo que refleja s aprobación como lo indica Calzada (1970).

Cuadro 10. Varianza total explicada

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	9,480	47,400	47,400	9,480	47,400	47,400
2	5,873	29,365	76,765	5,873	29,365	76,765
3	3,595	17,973	94,738	3,595	17,973	94,738
4	1,052	5,262	100,000	1,052	5,262	100,000
5	2,012E-15	1,006E-14	100,000			
6	8,898E-16	4,449E-15	100,000			

7	5,127E-16	2,564E-15	100,000			
8	4,171E-16	2,085E-15	100,000			
9	3,352E-16	1,676E-15	100,000			
10	2,327E-16	1,163E-15	100,000			
11	2,159E-16	1,079E-15	100,000			
12	1,961E-16	9,804E-16	100,000			
13	4,630E-17	2,315E-16	100,000			
14	4,006E-32	2,003E-31	100,000			
15	-1,986E-17	-9,931E-17	100,000			
16	-9,594E-17	-4,797E-16	100,000			
17	-2,821E-16	-1,410E-15	100,000			
18	-4,035E-16	-2,018E-15	100,000			
19	-7,800E-16	-3,900E-15	100,000			
20	-1,496E-15	-7,481E-15	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Cuadro 11. Matriz de componente

	Componente			
	1	2	3	4
i1	,920	,365	,139	,036
i2	,000	,957	-,244	-,158
i3	,811	-,388	,194	,392
i4	,570	-,730	,330	,180
i5	,332	-,898	,213	-,194
i6	,772	-,430	,458	,099
i7	,776	-,042	,217	-,591
i8	,920	,365	,139	,036
i9	-,646	,712	,107	,254
i10	-,041	,657	,734	,169
i11	,897	,377	-,225	-,045
i12	,920	,365	,139	,036
i13	,897	,377	-,225	-,045
i14	,930	-,261	,240	-,091
i15	,920	,365	,139	,036
i16	-,348	,780	,353	-,383
i17	,260	-,312	-,913	,028
i18	-,680	-,314	,647	,140
i19	,260	-,312	-,913	,028
i20	,436	,744	-,299	,409

Método de extracción: análisis de componentes principales que dan conformidad del instrumento como lo indica Calzada (1970).

4.2. Contrastación de hipótesis

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Estadístico DN estimado = 0,8

Estadístico K-S bilateral para muestras grandes = 2,52982

Valor P aproximado = 0,00000552155

Esta opción ejecuta una prueba de Kolmogorov-Smirnov para comparar las distribuciones de las dos muestras. Esta prueba se realiza calculando la distancia máxima entre las distribuciones acumuladas de las dos muestras. En este caso, la distancia máxima es 0,8, que puede verse gráficamente seleccionando gráfica de cuantiles de la lista de Opciones Gráficas. De particular interés es el valor-P aproximado para la prueba. Debido a que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las dos distribuciones con un nivel de confianza del 95,0%, por lo que las respuestas del pre y post test tiene una distribución normal, como lo indica Calzada (1970).

4.2.1. Prueba estadística de hipótesis general.

La prueba de Hipótesis general se realiza con la prueba de las hipótesis estadísticas siguientes:

a. Hipótesis General

H₀: La implementación de un aplicativo web no influye positivamente en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de Tecnologías de la Información.

H₁: La implementación de un aplicativo web influye positivamente en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de Tecnologías de la Información.

b. Hipótesis Específicas

H₀: El uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de las horas no facilita y no optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático de una consultora de Tecnologías de la Información.

H₁: El uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de las horas facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático de una consultora de Tecnologías de la Información.

H₀: El uso de una interfaz de business intelligence no facilita y no optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático una consultora de Tecnologías de la Información.

H₂: El uso de una interfaz de business intelligence facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático una consultora de Tecnologías de la Información.

- a. De los valores obtenidos del instrumento**, analizando el pre test y el post test se puede realizar la contrastación de las hipótesis general ya que esta sumadas las hipótesis específicas originan la hipótesis general por ser comportamientos actitudinales, ya que su tendencia normal y se puede usar la estadística inferencial paramétrica mediante el procedimiento siguiente.

$$H_0: \mu_{pre} = \mu_{pos}$$

$$H_1: \mu_{pre} \neq \mu_{pos}$$

Por lo que esto genera un comportamiento en la distribución normal de dos colas

b. Nivel de significancia y grados de libertad (gl)

$$\alpha = 0,05 \text{ (2 colas)} \quad \text{grados de libertad} = 19$$

$$t \text{ crítico} = 2.093 \text{ (valor que se obtiene de la tabla t-Student)}$$

c. Regla de decisión

$$\text{Si: } |t \text{ obtenido}| > |t \text{ crítico}| \quad \text{Se rechaza } H_0$$

d. Seleccionar estadístico de prueba: (t de Student)

e. Comparación de muestras

Cuadro 12. Resumen Estadístico de comparación de muestras

	<i>PRE</i>	<i>POST</i>
Recuento	20	20
Promedio	48,1	64,85
Desviación Estándar	9,78667	5,10186
Coeficiente de Variación	20,3465%	7,86717%
Mínimo	26,0	56,0
Máximo	65,0	75,0
Rango	39,0	19,0
Sesgo Estandarizado	-0,273137	0,466013
Curtosis Estandarizada	0,0267472	-0,387099

El cuadro 12 contiene el resumen estadístico para las dos muestras de datos del pre y post test que fueron sometidos los usuario del aplicativo web-móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático; dentro de este análisis para evaluar si las diferencias entre los estadísticos de las dos muestras son estadísticamente significativas, en este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado.

f. Comparación de medias

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de PRE: 48,1 +/- 4,58031
[43,5197; 52,6803]

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de POST: 64,85 +/- 2,38775
[62,4623; 67,2377]

Intervalos de confianza del 95,0% intervalo de confianza para la diferencia de medias

Suponiendo varianzas iguales: -16,75 +/- 4,99596 [-21,746; -11,754]

Como lo indica Calzada (1970).

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula: $\text{media1} = \text{media2}$

Hipótesis Alternativa: $\text{media1} \neq \text{media2}$

Suponiendo varianzas iguales: $t = 6,78722$ valor-P = $4,77878E-8$

Se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

g. Decisión estadística

Considerando que $|t \text{ obtenido} = 6,78722| > |t \text{ critico} = 2,093|$. Se rechaza la hipótesis nula, tal como muestra la figura 8.

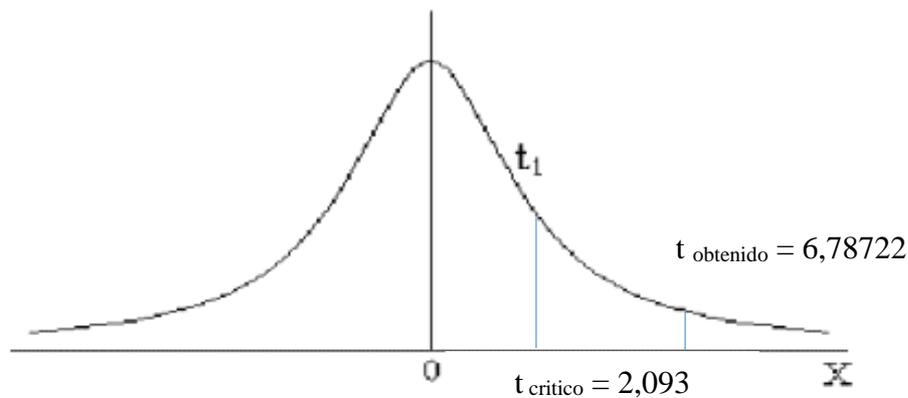


Figura 8. Prueba t para comparar medias

h. Conclusión estadística

Con un nivel de significancia del 5%, se concluye que: La implementación de un aplicativo web influye positivamente en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de Tecnologías de la Información.

En consecuencia, se demuestra al 95% de confiabilidad, que la implementación de un aplicativo web influye positivamente en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de Tecnologías de la Información.

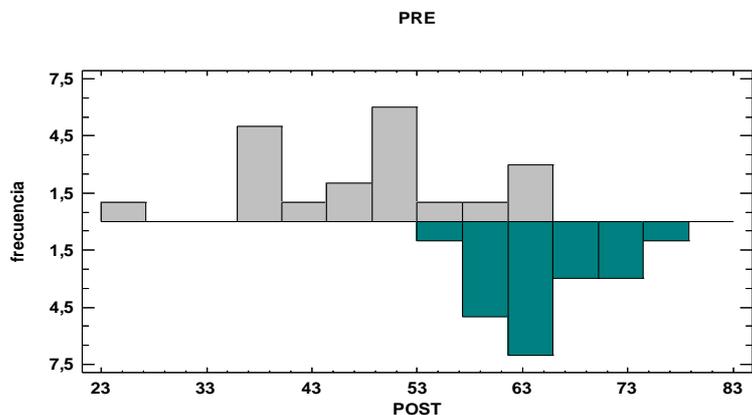


Figura 9. Frecuencias de pre y post test del comportamiento actitudinal de los usuarios

Las frecuencias que muestra la figura 9 indica el comportamiento de la distribución de medias para el rechazo de la hipótesis nula, confirmando la validez de la hipótesis general de la investigación como lo indica Calzada (1970).

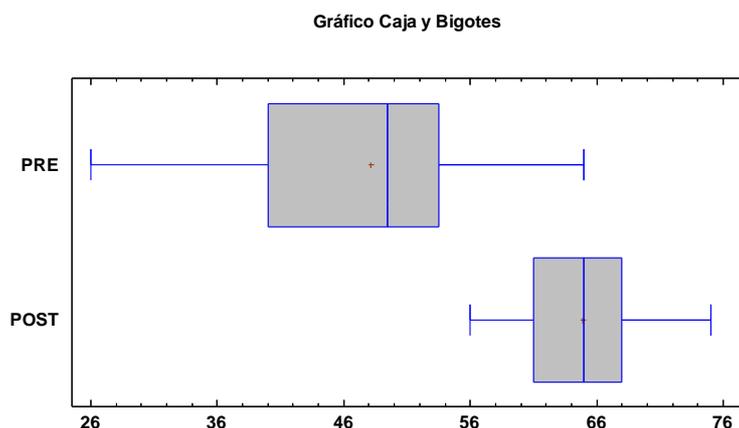


Figura 10. Gráfico de cajas y bigotes del pre y pos test para la hipótesis general

El comportamiento de las cajas y bigotes del pre y post test de la hipótesis general como lo indica Calzada (1970), donde se observa la mayor parte de valores se concentran en el post test como se indica en la figura 10.

4.2.2. Pruebas estadísticas para las Hipótesis específicas

También puede usarse una prueba-t para evaluar hipótesis específicas acerca de la diferencia entre las medias de las poblaciones de las cuales provienen las dos muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la

diferencia no es igual a 0,0. Puesto que el valor-P calculado es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna.

Estos resultados asumen que las varianzas de las dos muestras son iguales. En este caso, la suposición es cuestionable puesto que los resultados de la prueba-F para comparar las desviaciones estándar sugieren que pueden existir diferencias significativas entre ellas. Pueden verse los resultados de estas pruebas seleccionadas.

a. Comparación de desviación estándar para la primera hipótesis específica en los valores de la prueba F para comparar las desviaciones estándar

Cuadro 13. Comparación de Desviaciones Estándar

	<i>PRE</i>	<i>POST</i>
Desviación Estándar	9,78667	5,10186
Varianza	95,7789	26,0289
Gl	19	19

Razón de Varianzas= 3,67971

El cuadro 13 muestra la comparación de desviación estándar que se resume seguidamente:

Intervalos de confianza del 95,0%

Desviación Estándar de PRE: [7,44267; 14,2941]

Desviación Estándar de POST: [3,87991; 7,45163]

Razones de Varianzas: [1,45647; 9,2966]

Prueba-F para comparar Desviaciones Estándar

Hipótesis Nula: $\sigma_1 = \sigma_2$

Hipótesis Alterna: $\sigma_1 \neq \sigma_2$

F = 3,67971 valor-P = 0,00666873

Se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

Conclusión estadística

Con un nivel de significancia del 5%, se concluye que: El uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de las horas facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático de una consultora de Tecnologías de la Información.

En consecuencia, se demuestra al 95% de confiabilidad, que el uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de las horas facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático de una consultora de Tecnologías de la Información.

Esta opción ejecuta una prueba-F para comparar las varianzas de las dos muestras. También construye intervalos ó cotas de confianza para cada desviación estándar y para la razón de varianzas. De particular interés es el intervalo de confianza para la razón de varianzas, el cual se extiende desde 1,45647 hasta 9,2966. Puesto que el intervalo no contiene el valor de 1, existe diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar de las dos muestras con un 95,0%, como lo indica Calzada (1970).

También puede ejecutarse una prueba-F para evaluar una hipótesis específica acerca de las desviaciones estándar de las poblaciones de las cuales provienen las dos muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si el cociente de las desviaciones estándar es igual a 1,0 versus la hipótesis alternativa de que el cociente no es igual a 1,0. Puesto que el valor-P calculado es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna; según lo indica Calzada (1970).

b. Comparación de medianas para la segunda hipótesis específica en los valores de la prueba de Wilcoxon

Comparación de Medianas

Mediana de muestra 1: 49,5

Mediana de muestra 2: 65,0

Prueba Wilcoxon de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas

Hipótesis Nula: mediana1 = mediana2

Hipótesis Alt.: mediana1 \neq mediana2

Rango Promedio de muestra 1: 11,75

Rango Promedio de muestra 2: 29,25

W = 375,0 valor-P = 0,0000022775

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Conclusión estadística

Con un nivel de significancia del 5%, se concluye que: El uso de una interfaz de business intelligence facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático una consultora de Tecnologías de la Información.

Esta opción ejecuta la prueba Wilcoxon de Mann-Whitney para comparar las medianas de dos muestras. Esta prueba se construye combinando las dos muestras, ordenando los datos de menor a mayor, y comparando los rankeos promedio de las dos muestras en los datos combinados. Debido a que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel de confianza del 95,0%.

Al ejecutar la prueba de Wilcoxon de Mann-Whitney para comparar las medianas de dos muestras. Esta prueba se construye combinando las dos muestras, ordenando los datos de menor a mayor, y comparando los rankeos promedio de las dos muestras en los datos combinados. Debido a que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel de confianza del 95,0% por lo que se rechaza la hipótesis nula.

4.3. Optimización por superficie de respuesta del comportamiento actitudinal del aplicativo móvil de las horas de un proyecto de desarrollo informático

a. Análisis de la variancia

Cuadro 14. Análisis de Varianza para Aceptación actitudinal

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A:Pre test de aceptación	5.82843	1	5.82843	6.96	0.0778
B:Pos test de aceptación	903.384	1	903.384	1078.74	0.0001
AA	0.874981	1	0.874981	1.04	0.3819
AB	4.0	1	4.0	4.78	0.1167
BB	147.875	1	147.875	176.58	0.0009
bloques	28.8996	1	28.8996	34.51	0.0098
Error total	2.51234	3	0.837446		
Total (corr.)	1114.9	9			

El cuadro 14 reporta los valores de variancia que se describen seguidamente.

R-cuadrada = 99.7747 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 99.324 por ciento

Error estándar del est. = 0.915121

Error absoluto medio = 0.436436

Estadístico Durbin-Watson = 1.58944 (P=0.1223)

Auto correlación residual de Lag 1 = 0.0840867

El cuadro 14 la ANOVA particiona la variabilidad de Aceptación actitudinal en piezas separadas para cada uno de los efectos para la prueba la significancia estadística de cada efecto comparando su cuadrado medio contra un estimado del error experimental. En este caso, 3 efectos tienen un valor-P menor que 0.05, indicando que son significativamente diferentes de cero con un nivel de confianza del 95.0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.7747% de la variabilidad en Aceptación actitudinal. El estadístico R-cuadrada ajustada, que es más adecuado para comparar modelos con diferente número de variables independientes.

b. Coeficiente de regresión de la superficie de respuesta.

Cuadro 15. Coeficiente de regresión para Aceptación actitudinal

<i>Coeficiente</i>	<i>Estimado</i>
Constante	-232.413
A:Pre test de aceptación	-0.459832
B:Pos test de aceptación	8.9952
AA	-
	0.00437497
AB	0.0105263
BB	-0.0630196

El cuadro 15 permite estimar la ecuación de regresión que se ha ajustado a los datos para la aceptación actitudinal, la ecuación del modelo ajustado es:

$$\text{Aceptación actitudinal} = -232.413 - 0.459832 \cdot \text{Pre test de aceptación} + 8.9952 \cdot \text{Pos test de aceptación} - 0.00437497 \cdot \text{Pre test de aceptación}^2 + 0.0105263 \cdot \text{Pre test de aceptación} \cdot \text{Pos test de aceptación} - 0.0630196 \cdot \text{Pos test de aceptación}^2$$

La aceptación actitudinal se confirma tal y como se muestra en la figura 11 donde se muestra la gráfica de la superficie de respuesta.

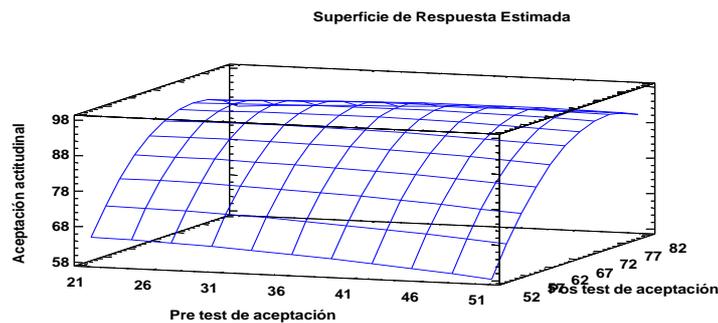


Figura 11. Superficie de respuesta de la optimización de la aceptación por los usuarios
USUARIOS

$$\text{Aceptación actitudinal} = -232.413 - 0.459832 * \text{Pre test de aceptación} + 8.9952 * \text{Pos test de aceptación} - 0.00437497 * \text{Pre test de aceptación}^2 + 0.0105263 * \text{Pre test de aceptación} * \text{Pos test de aceptación} - 0.0630196 * \text{Pos test de aceptación}^2$$

La figura 12 muestra el comportamiento gráfico de la superficie de respuesta de la optimización del Aplicativo web-móvil para el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático.

c. Optimizar Respuesta

La superficie de respuesta mediante la ecuación de aceptación actitudinal permite determinar un valor óptimo de la respuesta de la comparación del pre y post test en la prueba de aceptación para el comportamiento actitudinal del aplicativo móvil de las horas de un proyecto de desarrollo informático lo que afirma las hipótesis antes desarrolladas como también lo manifiesta Calzada (1970).

Cuadro 16. Valor óptimo mediante superficie de respuesta de la optimización de la respuesta actitudinal del aplicativo móvil.

Meta: maximizar Aceptación actitudinal

Valor óptimo = 93.9678

<i>Factor</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Óptimo</i>
Pre test de aceptación	21.857 9	50.142 1	37.026
Pos test de aceptación	52.065	78.935	74.458 7

El cuadro 16 muestra la combinación de los niveles de los factores, la cual maximiza Aceptación actitudinal sobre la región indicada para un valor de 93.9678 por ciento.

4.4. Solución Informática de la Metodología Aplicada

a. Nombre y descripción de la solución Informática

La solución planteada en este trabajo es un APLICATIVO WEB / MOVIL, es una herramienta que se usa en el seguimiento de horas que se invierten en un proyecto de desarrollo informático.

b. Componentes de la solución Informática

La solución informática que se plantea, consta de los siguientes componentes

Cuadro 17. Componentes de la solución informática

Componentes de la solución informática	
Hardware	Computadora personal (PC), laptop o un smartphone con salida a internet.
	Servidor web en la nube
Software	Sistema operativo windows 7,8,10, Linux, Mac OSX
Base de Datos	Mysql
Lenguaje de Programación	Php 7.0.13, Laravel Framework 5.4.13

c. Objetivo de la solución Informática

- Determinar las horas que se invierten en un Proyecto de desarrollo informático.
- Definir las tareas asignadas a cada integrante del proyecto de desarrollo informático y mostrarlas de forma transparente.

- Aplicar el marco de trabajo SCRUM en la funcionalidad del aplicativo web / móvil.
- Sistematizar las actividades para el control y seguimiento de las horas en tiempo real.
- Mostrar mediante gráficos los avances, proyectos ejecutados exitosamente y comparativos de rendimiento.

d. Alcance de la solución Informática

El aplicativo web - móvil es utilizado por cualquier empresa consultora que ejecute proyectos de desarrollo informáticos, y al cual accederán todos los miembros del equipo del proyecto, siempre que tengan una tarea asignada, para así cuantificar dicha tarea con el ingreso de las horas trabajadas.

e. Restricciones de la solución Informática

- Usuarios que no ingresen la información real y oportuna al aplicativo.
- Que las tareas que se generen en el sistema no sean las adecuadas y se hagan tareas repetitivas.
- Que los usuarios tarden en adaptarse al uso del aplicativo, impidiendo así generar información oportuna desde el inicio de actividades.

4.4.1. Estudio de Factibilidad de la solución Informática

a. Factibilidad Operativa

Las empresas consultoras que realizan proyectos de desarrollo informático cuentan con personal idóneo para poder manejar el aplicativo a implementar, lo que contribuye a que la puesta en marcha del aplicativo en dichas empresas sea lo más eficiente.

Una vez implementado el aplicativo, facilita en las actividades de seguimiento en las horas trabajadas en cada una de las tareas asignadas. De una manera interactiva el aplicativo puede brindar a los usuarios información de los

proyectos en marcha, si fue asignado a algún proyecto nuevo, así como también sacar el promedio de horas trabajadas en cada proyecto.

Se determina la necesidad de este aplicativo en las empresas consultoras para evitar el desorden y descontrol sobre las horas invertidas a nivel micro, en cada tarea, asimismo del control de horas a nivel macro, de los proyectos.

Las consultoras cuentan con los equipos necesarios para el uso del aplicativo, inclusive los usuarios cuentan en su mayoría con smartphones donde también podrán usar el aplicativo.

b. Factibilidad Técnica

Los recursos tecnológicos con la que cuentan las consultoras, están acorde a la tecnología que utilizamos en el desarrollo de este aplicativo, como los que se detalla a continuación:

Cuadro 18. Recursos tecnológicos de las consultoras

Tipo de recurso	Nombre del recurso	Descripción
Recursos Humanos	Administrador del aplicativo	Administrador del sistema
Hardware	Equipos	Servidor web Computador corei3,5,7 Mac Laptop / smartphone
Software	Manejador de base de datos Framework Sistema Operativo Lenguaje de Programación	MySQL Laravel 5.4.13 Windows 7,8,10 PHP 7.0.13

En cuanto al profesional que se necesita para la administración y mantenimiento del aplicativo, puede ser alguien del equipo del proyecto, al cual el jefe de proyecto le asigne esta tarea.

Por lo tanto las consultoras cuentan con los recursos necesarios para que este aplicativo trabaje en las mejores condiciones.

c. Factibilidad Económica

El aplicativo trae consigo un costo – beneficio, el costo es el que se invierte en el desarrollo del aplicativo y el beneficio lo dividiremos en tangibles e intangibles.

Cuadro 19. Costo del aplicativo

Nº	Descripción	Total S/.
1	Costo del aplicativo	10,000.00
Total (S/.)		10,000.00

❖ Los beneficios tangibles son:

- Información actualizada.
- Generación de reportes en tiempo real.
- Llevar a cabo más proyectos exitosos, por ende mayores ingresos.

❖ Los beneficios intangibles son:

- Control de las horas del proyecto.
- Mejor toma de decisiones
- Buen servicio a los clientes
- Buena imagen institucional
- Satisfacción a las necesidades del cliente.

Por lo descrito anteriormente, se puede determinar que el beneficio de usar este aplicativo para el seguimiento de las horas, hace que la empresa que la implemente logre mejorar su nivel productivo, así como buscar fidelizar a sus clientes, satisfaciéndolo y dándole un valor agregado, que es informarle de manera oportuna y transparente como va su proyecto.

4.4.2. Análisis de la Solución

a. Requerimientos del Usuario

Para el desarrollo del aplicativo, como está basado en el marco de trabajo SCRUM, los requerimientos no lo trabajaremos en la forma tradicional, sino gestionaremos los requerimientos del usuario en **Product Backlog, que es una lista de requisitos funcionales y no funcionales priorizados por su valor de negocio para el cliente**, que nos ayudó a trabajar de forma más ágil y sencilla.

b. Requerimientos Técnicos

Tipo de sistema

Sistema web – móvil.

Tecnologías de desarrollo

Lenguaje de Programación: PHP 7.0.13

Base de datos: Mysql

Framework Laravel 5.4.13

Arquitectura

Sistema Distribuido tres Capas: capa de presentación, capa lógica de negocio y la capa de acceso a datos.

Hardware requerido

Hardware de servidor web:

Procesador Intel Xenon(R) Processor E5-2609 de 2.60 GHZ o posterior.

Cantidad de núcleos: 16

RAM 8GB

Disco Duro 182GB

Unidad de CD/DVD

Tarjeta de red 10/100/1000

Hardware de cliente:

Intel(R) Core i3-3220 Processor 3.30Ghz o posterior

RAM 4GB

Disco Duro 500GB

Tarjeta de red 10/100

Sistema operativo

Sistema Operativo del Servidor: Linux

Sistema Operativo del Cliente: Windows 7 o posterior

c. Aplicacion de SCRUM

❖ **Product Backlog**

Los product backlog, es el conjunto de requerimientos del cliente, priorizados por el mismo, considerando de mayor importancia al que genere más valor a la empresa. Entre ellos tenemos los siguientes:

- Registro de horas
- Editar horas ingresadas
- Copiar horas
- Visualizar horas ingresadas en cada semana
- Registra tarea adicional
- Editar tarea adicional
- Aprobar tarea adicional
- Reporte de horas por proyecto
- Reporte de sprints por proyecto
- Reporte de personal por proyecto
- Reporte de tareas por proyecto

- Reporte de proyectos por cliente
- Reporte de personal y horas por proyecto
- Reporte de tareas y sprints por proyecto
- Exportar reporte a excel

Para la elaboración de los product backlog, hemos utilizado una herramienta llamada Jira tal como se muestra en la figura 12, plataforma web que ayudó a registrar los elementos del product backlog, editarlos y registrar las veces que sea necesario durante todo el proyecto.

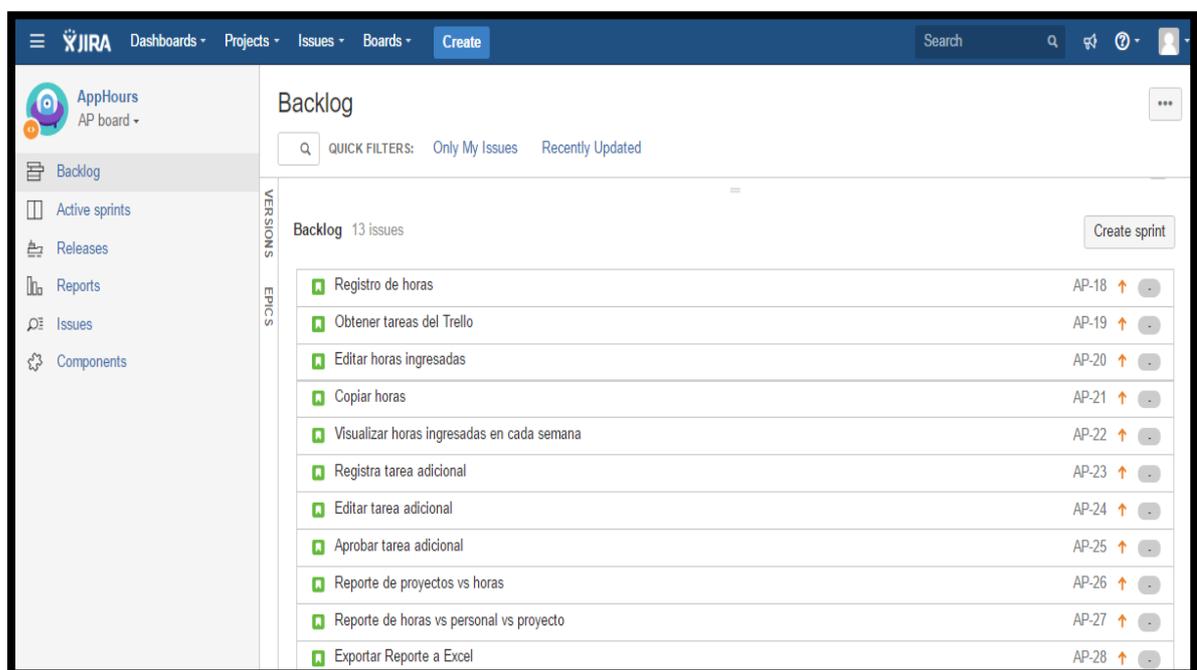


Figura 12. Plataforma Jira, para el registro de backlog

❖ Sprints

Los sprints, son el conjunto de iteraciones que se presentan durante el proyecto, éstas iteraciones tienen duraciones variables, que van desde una semana a un mes dependiendo de la complejidad y envergadura del proyecto.

Para el desarrollo de esta tesis hemos trabajado, con 3 sprints, cuya duración fueron de 2 semanas cada una los cuales se describen en las figuras 13, 14, 15, 16 y 17:



Figura 14. Avance del Sprint 1

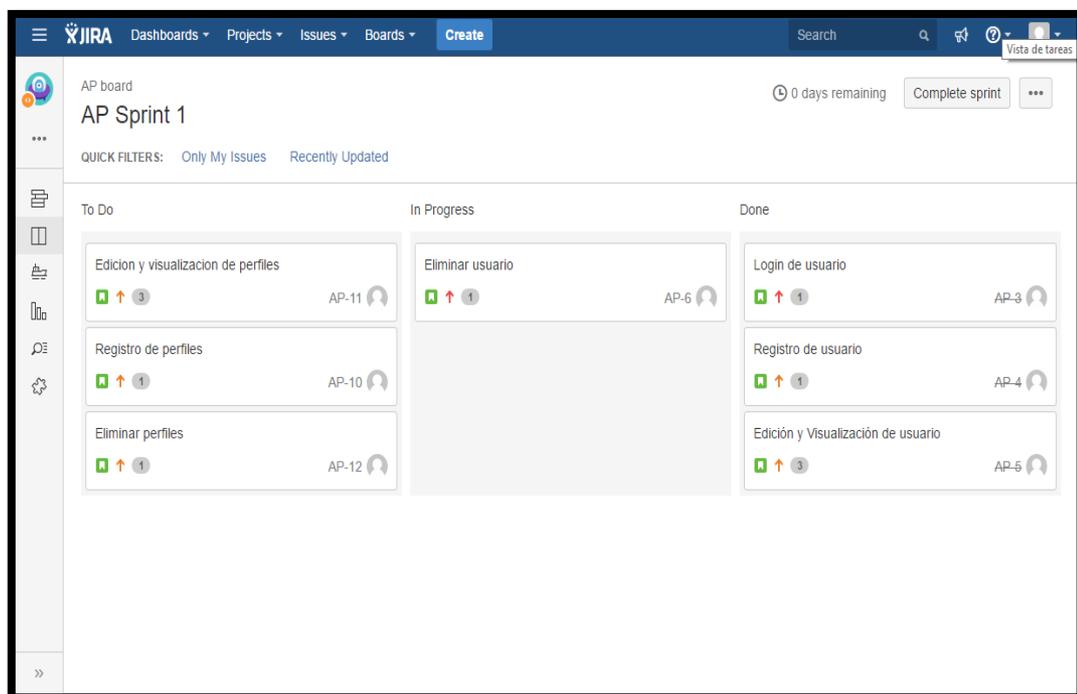


Figura 13. Contenido del sprint 1

AP Sprint 2 8 issues

Start sprint

Registro de areas	AP-7	↑	1
Edición y visualización de tareas	AP-8	↑	3
Eliminar area	AP-9	↑	1
Regitro del proyecto	AP-13	↑	3
Listar proyecto	AP-14	↑	3
Asignar recursos al proyecto	AP-15	↑	1
Editar proyecto	AP-16	↑	3
Archivar proyecto	AP-17	↑	3

Figura 15. Contenido del sprint 2

AP board

AP Sprint 2

4 days remaining Complete sprint

QUICK FILTERS: Only My Issues Recently Updated

To Do	In Progress	Done
Edición y visualización de tareas AP-8	Listar proyecto AP-14	Registro de areas AP-7
	Editar proyecto AP-16	Eliminar area AP-9
	Archivar proyecto AP-17	Regitro del proyecto AP-13
		Asignar recursos al proyecto AP-15

Figura 16. Avance del Sprint 2



Figura 17. Contenido del Sprint 3

4.4.3. Diseño de la Solución

a. Arquitectura de la solución

Este proyecto, ha sido diseñado para que trabaje en una plataforma web, cuya arquitectura está basada en varias capas, partiendo de la capa de modelo (**Model**), luego tenemos la capa de vista (**View**), asimismo se cuenta con la capa controlador (**Controller**). Podemos indicar, de acuerdo a lo trabajado en el desarrollo del aplicativo, que la cantidad de capas de la arquitectura que estamos utilizando son más que las 3 capas que hemos mencionado, ya que se está trabajando con el framework LARAVEL, y este framework, tiene la siguiente estructura:

Todos los proyectos nuevos en Laravel tienen la siguiente estructura de directorios:

- app/
- bootstrap/
- config/
- database/
- public/
- resources/

- storage/
- tests/
- vendor/
- .env
- .env.example
- .gitattributes
- .gitignore
- artisan
- composer.json
- composer.lock
- gulpfile.js
- package.json
- phpspec.yml
- phpunit.xml
- readme.md
- server.php

A continuación describiremos los directorios más relevantes en Laravel, para así entender la razón de cada uno de ellos:

❖ El directorio app

Este directorio contiene las clases de la aplicación, los archivos de configuración y además es el más importante porque es el directorio más utilizado en el desarrollo de nuestro proyecto.

Entre los subdirectorios más utilizados de este directorio, está el Http, en donde se ubicarán los Controllers, Middlewares y Requests. Las rutas de la aplicación irán en el archivo *routes.php*.

Al mismo nivel del directorio app, esta el modelo *User.php*, cabe indicar que los modelos normalmente se ubican al nivel de app, sin embargo lo ponemos

de acuerdo a nuestro criterio, en el directorio app se encuentran las clases tal y como se muestra en la figura 18.

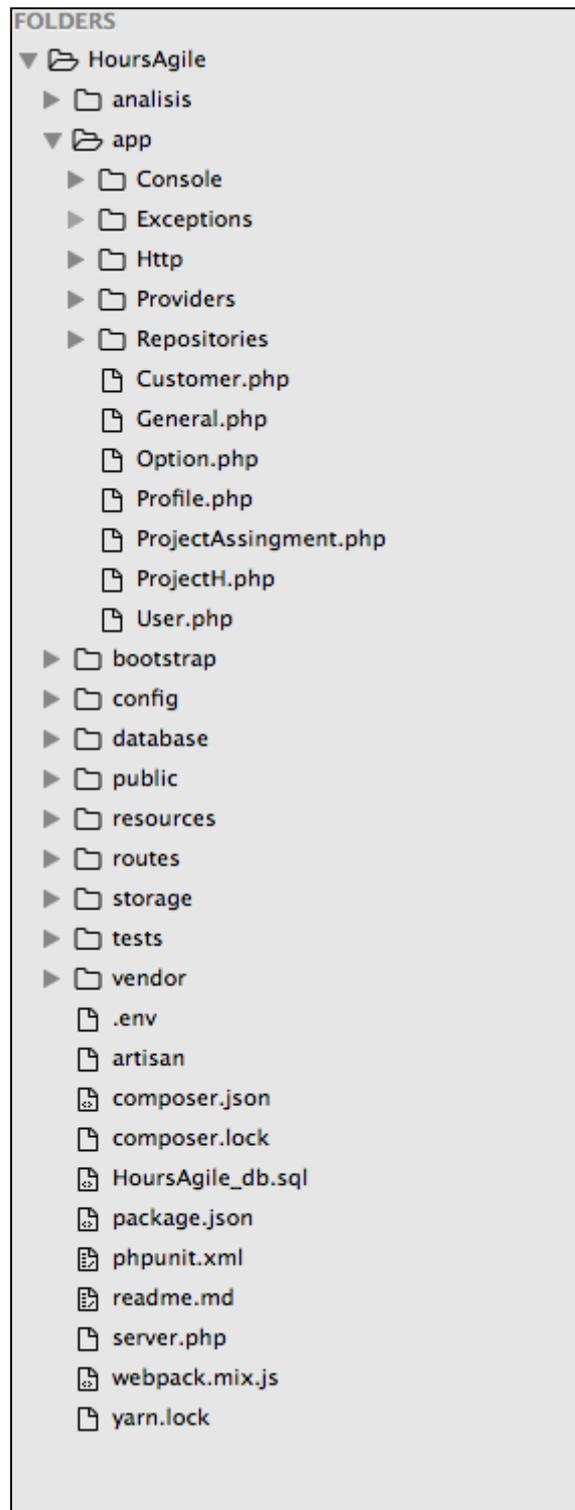


Figura 18. Directorio app

❖ El directorio config

Este directorio contiene las configuraciones del mismo Laravel, así como del proyecto. Los archivos más usados en este directorio son:

- **app.php** : Aquí se configura el lenguaje, zona horaria, los providers y alias de nuestro proyecto.
- **database.php** : Aquí configuramos el motor de base de datos.

❖ El directorio database

Este directorio contiene archivos afines al uso de la base de datos, encontraremos los subdirectorios: *factories*, *migrations* y *seeds*.

❖ El directorio public

Este directorio almacena los archivos css, js, imágenes y fuentes.

❖ El directorio resources

Este directorio contiene los subdirectorios: *assets* y *lang* y *views*, tal como se muestra en la figura 19.

- **assets** : Agrupa los archivos less de nuestra aplicación.
- **lang** : Agrupa los archivos de internacionalización, es decir, los archivos que permiten que un proyecto este en un idioma u otro. Como por ejemplo:

en : idioma inglés

es : idioma español

- **views** : Agrupa las vistas en formato php o php.blade, se debe crear una carpeta por cada controlador.

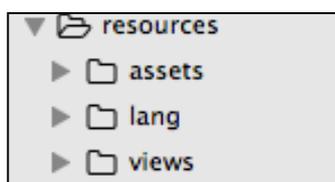


Figura 19. Directorio resources

❖ El directorio storage

Este directorio contiene los subdirectorios framework, que es donde se guarda el caché y las vistas, como se muestra en la figura 20.

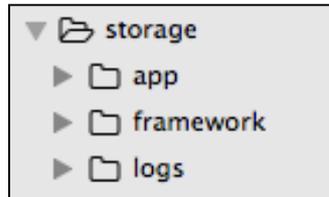


Figura 20. Directorio storage

❖ El directorio tests

Aquí escribiremos los archivos de pruebas que serán ejecutadas posteriormente por phpunit.

❖ Migraciones

En Laravel para la realización de cambios en las bases de datos, se trabaja con un control de versiones (migraciones), que difiere mucho del sistema tradicional, en la cual se tiene que reescribir el script nuevo sobre el anterior y si queremos saber cómo estaba anteriormente la base de datos, esto será imposible.

Las migraciones son archivos que se encuentran en la ruta database/migrations/ de nuestro proyecto Laravel, por defecto en la instalación de Laravel 5 se encuentran dos migraciones ya creadas, ***create_users_table*** y ***create_password_resets_table***.

Para crear migraciones en Laravel se usa el siguiente comando:

php artisan make:migration nombre_migracion

que nos crea el archivo limpio para escribir nuestra migración, o bien el comando:

php artisan make:migration nombre_migracion --create=nombre_tabla

que nos agrega una plantilla de trabajo básica para empezar a trabajar.

Como ejemplo se tomará este comando:

php artisan make:migration crear_tabla_projects --create=projctcs

el cual nos dió este resultado:

Created Migration: 2017_03_22_033843_crear_tabla_project

Y nos crea además el archivo que se muestra en la figura 21:

```
2017_03_22_033843_alterproject.php x
1 <?php
2
3 use Illuminate\Support\Facades\Schema;
4 use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
5 use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
6
7 class Alterproject extends Migration
8 {
9     /**
10      * Run the migrations.
11      *
12      * @return void
13      */
14     public function up()
15     {
16         Schema::table('project', function($table)
17         {
18             $table->string('project_code')->unique()->after('id_customer');
19         });
20     }
21
22     /**
23      * Reverse the migrations.
24      *
25      * @return void
26      */
27     public function down()
28     {
29         Schema::table('project', function($table) {
30             $table->dropColumn('project_code');
31         });
32     }
33 }
34
```

Figura 21. Archivo de migración

En la figura 22, podemos observar que el nombre del archivo guarda la fecha y hora, por lo que la próxima vez que ejecutemos el comando no se va a guardar con el mismo nombre.

En este archivo encontraremos 2 funciones: **up()** y **down()**. La función **up()**, contiene la estructura de nuestra tabla, cuando se ejecuta el comando **migration** se genera por defecto la clase Schema, en la cual se llama al método **create**, la que logra crear la tabla en la base de datos. En este método se trabaja con 2

parámetros , el primer parámetro es el nombre de la tabla y el segundo es la función closure, la que define las columnas de la tabla, asimismo esta función closure recibe el parámetro un objeto de tipo Blueprint, este se agregó en la cabecera de la tabla con la palabra use, por otro lado el objeto \$table, nos ayudó a definir los campos.

La función **down()**, elimina la tabla de la base de datos, es por eso que dentro de esta función, la clase Schema llama al método drop.

Para iniciar las migraciones usamos el comando:

php artisan migrate

Al ejecutar este comando, se crea en la base de datos la tabla migrations, que llevará el control de las migraciones ejecutadas.

Los otros comandos utilizados son:

- ***php artisan migrate:rollback***, deshace la última migración ejecutada y registrada en la base de datos.
- ***php artisan migrate:reset***, deshace todas las migraciones de la base de datos.
- ***php artisan migrate:refresh***, es equivalente a usar ***php artisan migrate:reset*** y después ***php artisan migrate***.

Para poder agregar más campos a la tabla y poder guardar las versiones de la tabla se tendrá primero que ejecutar el comando **php artisan make:migration agregar_campos_tabla_profile**, para crear la migración simple sin la planilla, luego en la función **up()**, agregamos los campos, como ejemplo: id_profile, profile_name y profile_state, tal y como se muestra en la figura 22. Por último en la función **down()**, se eliminará los campos añadidos (ver figura 23).

```
2017_02_19_220341_initalization.php *
1 <?php
2
3 use Illuminate\Support\Facades\Schema;
4 use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
5 use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
6
7 class Initalization extends Migration
8 {
9     /**
10      * Run the migrations.
11      *
12      * @return void
13      */
14     public function up()
15     {
16
17         Schema::create('profile', function (Blueprint $table) {
18             $table->increments('id_profile');
19             $table->string('profile_name');
20             $table->string('profile_state');
21             $table->timestamps();
22         });
23
24         Schema::create('option', function (Blueprint $table) {
25             $table->increments('id_option');
26             $table->string('option_name');
27             $table->string('option_desc');
28             $table->integer('order');
29             $table->integer('hierarchy');
30             $table->string('option_state');
31         });
32
33
34         Schema::create('customer', function (Blueprint $table) {
35             $table->increments('id_customer');
36             $table->string('cod_customer');
37             $table->string('name_customer');
38         });
39
40
```

Figura 22. Archivo de migración con campos agregados

❖ Modelos y uso de Eloquent

❖ Eloquent

Es un ORM, Mapeo Objeto-Relacional, por sus siglas en ingles (Object-Relational mapping), se encarga de mapear los datos de la base de datos, almacenados en

un lenguaje de script SQL a objetos de PHP y viceversa, todo esto con el objetivo de no requerir usar lenguaje SQL en las clases PHP.

El eloquent usa modelos para recibir o enviar información a la base de datos, nos indican que atributos se pueden llenar y que otros deben estar ocultos, haciendo uso de convenciones facilitan el trabajo de Laravel, y ahorra líneas de código asimismo tiempo para relacionar modelos.

Los modelos usan convenciones las cuales son:

- El nombre de modelos en singular, la base de datos en plural.
- Usan notacion UpperCamelCase para sus nombres.

La ubicación de los modelos van al mismo nivel de app/; por eso al crear por ejemplo el modelo Profile de la tabla profile, con el comando ***php artisan make:model Profile***, luego aquí definiremos la tabla que se va a usar con el comando ***protected \$table = 'profile';***

Posteriormente, crearemos la ruta de tipo **get** en el archivo **routes.php**, con el comando:

```
Route::get('pruebasProfile', function(){  
});
```

No olvidando de incluir al inicio del archivo, el namespace del modelo con la línea ***use Curso\Profile;***

Con esto ya podemos hacer consultas a nuestra base de datos y mapear a objetos PHP.

Las instrucciones básicas son **get()**, que nos devuelve todos los registros de la base de datos (tal y como se muestra en la figura 23) y **first()** que nos devuelve el primer registro de una selección.

Para seleccionar el primer profile de development (perfil de desarrollo), la sintaxis sería así:

```
$project = Project::where('profile_name','development')->first();
```

Si quisiéramos todo los profiles de development, utilizaríamos el método **get()** y para mostrar el resultado usamos la función **dd()**, la sintaxis sería la siguiente:

```
Route::get('profile_name', function(){
    $profile = Profile::where('profile_name','development')->get();
    dd($profile);
});
```

Y en el navegador deberíamos ver algo como esto:

```
protected 'touches' =>
    array (size=0)
        empty
public 'timestamps' => boolean true
protected 'hidden' =>
    array (size=0)
        empty
protected 'visible' =>
    array (size=0)
        empty
protected 'fillable' =>
    array (size=0)
        empty
protected 'guarded' =>
    array (size=1)
        0 => string '*' (length=1)
1 =>
object(App\Profile)[261]
protected 'primaryKey' => string 'id_profile' (length=10)
protected 'table' => string 'profile' (length=7)
protected 'connection' => null
protected 'keyType' => string 'int' (length=3)
public 'incrementing' => boolean true
protected 'with' =>
    array (size=0)
        empty
protected 'perPage' => int 15
public 'exists' => boolean true
public 'wasRecentlyCreated' => boolean false
protected 'attributes' =>
    array (size=5)
        'id_profile' => int 2
        'profile_name' => string 'DEVELOPMENT' (length=11)
        'profile_state' => string '1' (length=1)
        'created_at' => string '2017-02-28 05:00:00' (length=19)
        'updated_at' => null
protected 'original' =>
    array (size=5)
        'id_profile' => int 2
        'profile_name' => string 'DEVELOPMENT' (length=11)
        'profile_state' => string '1' (length=1)
        'created_at' => string '2017-02-28 05:00:00' (length=19)
        'updated_at' => null
protected 'casts' =>
    array (size=0)
        empty
protected 'dates' =>
    array (size=0)
        empty
protected 'dateFormat' => null
protected 'appends' =>
    array (size=0)
```

Figura 23. Resultado del uso del comando get()

❖ Enrutamiento básico

Tal y como se muestra en la figura 24 se puede apreciar el esquema que representa el proceso que se da cuando ingresamos a una URL. Asimismo incluye la arquitectura del patrón MVC, que utiliza Laravel.

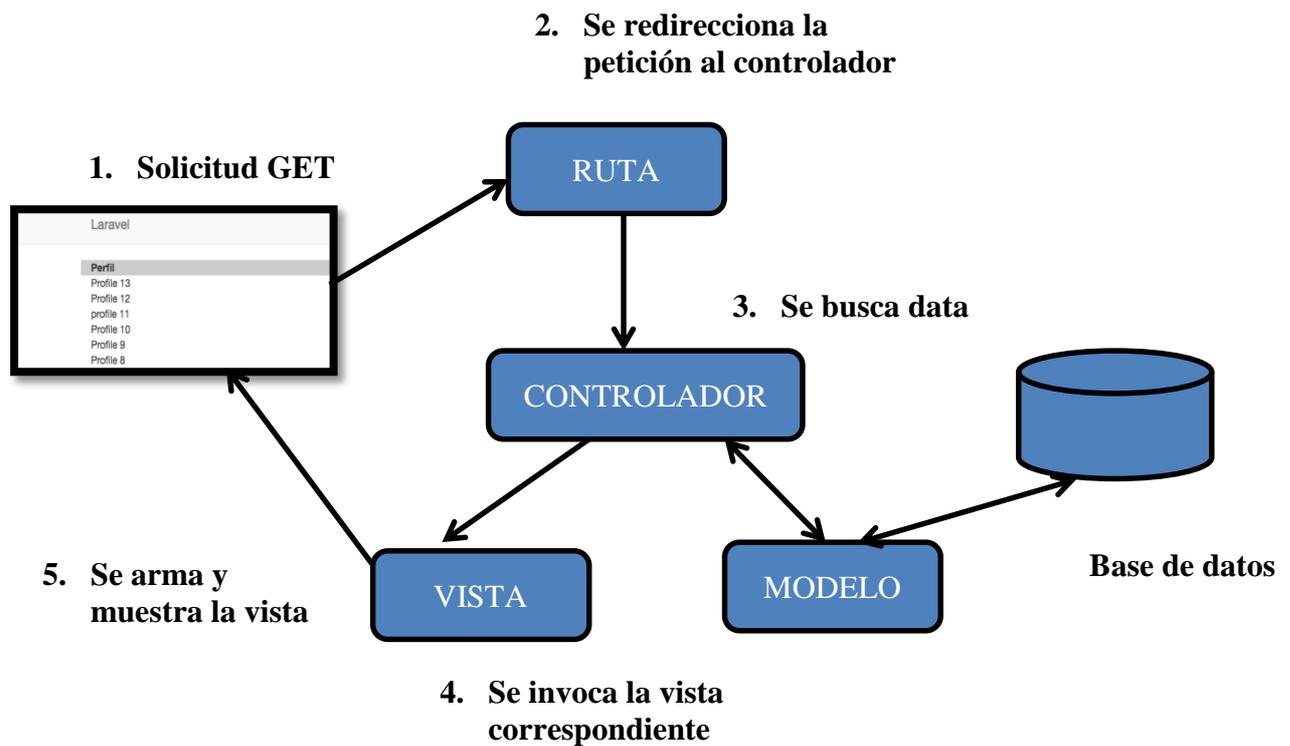


Figura 24. Enrutamiento básico en Laravel

Al momento de ingresar una URL en el navegador, se genera una petición tipo GET que se envía al archivo routes.php ubicado en la ruta app/Http/routes.php, si no existe nos da error, de lo contrario nos dirige a un controlador en el cual se halla la lógica, luego el controlador interactúa con un modelo, para extraer información de la base de datos. Esta información llega al controlador, y este invoca una vista, estas vistas se encuentran en la ruta resources/views, por último la vista se carga y se muestra en el navegador.

❖ Vistas y Blade

Las vistas en Laravel se escriben en HTML y usan el motor de plantillas **Blade**. La ubicación de las vistas es en *resources/views/*. Para no estar repitiendo líneas de código en todas las vistas, Laravel usa plantillas o templates, éstas contienen segmentos de código, como son las de la barra de navegación, menú de opciones, etc.

Hay un template llamado **app.blade.php**, que viene por defecto en Laravel, este template contiene el head de HTML, las CSS del sistema y una sección para Javascript. También se cuentan con archivos llamados *partials*, son pequeños segmentos de código, que se usan en partes específicas del sistema. De esta manera cuando las vistas son llamadas, por una ruta o controlador, son más pequeñas, y para unir todos estos archivos se usa **BLADE** el motor de plantillas.

❖ Blade

Permite que nuestro HTML quede más limpio, a partir de la modularización de las vistas, para la estructuras de control como son el *if*, *else*, *elseif*, *for*, *foreach*, etc., se antepone el *@* y al culminar dichas estructuras se coloca el *@end*, seguido del nombre de la estructura, por ejemplo:

```
<h1>Perfil</h1>
@foreach($profile as $profile)
    <h2>{{ $profile->name }}</h2>
@endforeach
```

❖ Templates

Estos son plantillas, que nos permiten ahorrar código HTML. Para el uso de un template se usa la sintaxis: **@extends('template')**

Un template es una vista, sólo que en esta se establecen sentencias que van a definir áreas del archivo, que se pueden sustituir en otras vistas cuando se requiera. Si es el caso, se usa la sintaxis:

@yield('nombre_seccion') : declara una sección que se rellena en otro lugar.

@section('nombre_seccion'): funciona igual que la anterior, sólo que aquí se puede definir HTML por defecto.

Como ejemplo, definiremos nuestra vista saludo.blade.php, que usará un template por defecto llamado *app.blade.php*. Este template *app*, tiene un *yield* llamado *content* que quiere decir contenido, la vista quedaría así:

```
@extends('app')  
@section('content')  
  <h1>Perfil</h1><br>  
  @if( $profile->count() > 10 )  
  @endif  
  @foreach($profile as $profile)  
    <h4>{{ $profile->name }}</h4>  
  @endforeach  
@stop
```

Por lo que vemos, la vista ya no tiene encabezado HTML, ni las etiquetas `<body>` ni `<html>`.

Ahora el resultado es tal como se ve en la figura 25:

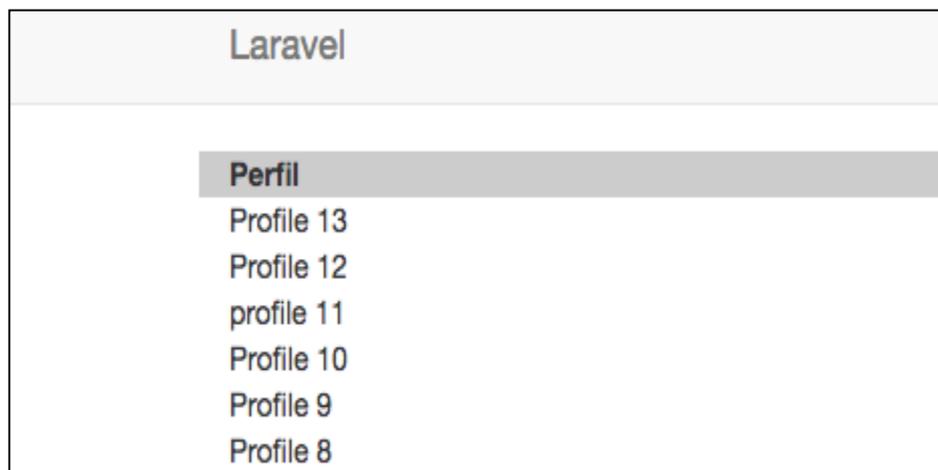


Figura 25. Uso del template *app*

❖ **Partials**

Estos archivos son utilizados para utilizar una vista en cualquier otra, usando la sentencia: `include('nombre.partial')`, la cual contiene un archivo HTML.

Como ejemplo usaremos el archivo que usamos como ejemplo en template, es decir recortaremos el código, quitándole el código Blade, quedando de la siguiente manera:

```
<h1>Perfil</h1><br>  
@if( $profile->count() > 10 )  
  <h2>Hay muchos Perfiles</h2><br>  
@endif  
<ul>  
  @foreach($profile as $profile)  
    <li>{{ $profile->name }}</li>  
  @endforeach  
</ul>
```

Este archivo lo guardamos en la ruta **resources/views/profile/partials/**, con el nombre **lista.blade.php**. Ahora nuestro archivo queda de la siguiente forma incluyendo el partial:

```
@extends('app')  
@section('content')  
  @include('profile.partials.lista')  
@stop
```

❖ Controladores

Para no tener que definir todas las peticiones en el archivo **routes.php**, se usa las clases tipo Controller. Estas clases se almacenan en la ruta **app/Http/Controllers/**.

Los controllers más usados son:

GET.

POST.

PUT.

DELETE.

PATCH.

Asociando los métodos de la siguiente forma:

GET: index, create, show, edit.

POST: store.

PUT: update.

DELETE: destroy.

PATCH: update.

Estos controladores agrupan las peticiones en una clase que se relacionan a las rutas, en el archivo **app/Http/routes.php**, para eso usamos la ruta llamada resource:

```
Route::resource('profiles', 'ProfileController');
```

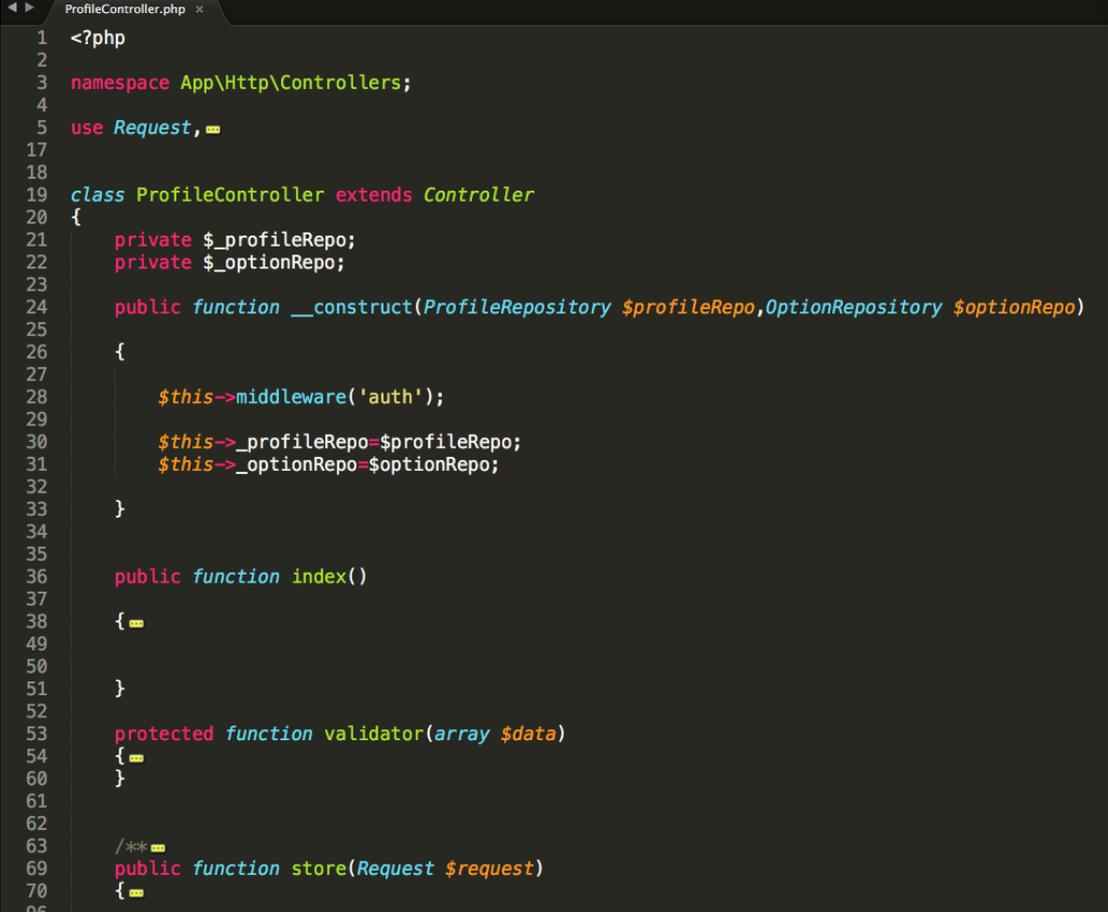
Para la creación de controladores usamos artisan con el siguiente comando:

```
php artisan make:controller NameController
```

Así se genera un controlador en la carpeta **app/Http/Controllers/**, por defecto tiene todos los métodos antes mencionados, luego agregamos la ruta tipo resource y ejecutamos la sentencia:

```
php artisan make:controller ProfileController
```

Así podremos usar los métodos del controlador por rutas, tal y como se muestra en la figura 26:



```
ProfileController.php x
1  <?php
2
3  namespace App\Http\Controllers;
4
5  use Request, \
17
18
19  class ProfileController extends Controller
20  {
21      private $_profileRepo;
22      private $_optionRepo;
23
24      public function __construct(ProfileRepository $profileRepo, OptionRepository $optionRepo)
25      {
26
27          $this->middleware('auth');
28
29          $this->_profileRepo=$profileRepo;
30          $this->_optionRepo=$optionRepo;
31
32      }
33
34
35
36      public function index()
37      {
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53      protected function validator(array $data)
54      {
55
56
57
58
59
60
61
62
63      /**
64
65
66
67
68
69      public function store(Request $request)
70      {
71
72
73
74
75
76
```

Figura 26. Archivo controller

❖ Solución de inteligencia de negocio (business intelligence)

Modelo de negocio

Las empresas consultoras de tecnologías de la información, tienen como objetivo principal el llevar a cabo proyectos de desarrollo informáticos, manteniendo los costos y el tiempo acorde a las necesidades de los clientes.

Manejan una cartera de clientes, a los cuales les debe proporcionar información transparente y en tiempo real de cómo va el avance de sus proyectos en relación a las horas invertidas en sus proyectos.

Por otro lado, los proyectos constan de tareas que deben ser bien definidas y asignadas entre todo el equipo que conforma cada proyecto, para poder sí hacer el seguimiento respectivo.

Dicho lo anterior, definiremos una tabla de hechos, la cual contiene todos los indicadores del negocio.

Cuadro 20. Tabla de hechos

TABLA DE HECHOS	TABLA DE DIMENSIONES
H_PRODUCTIVITY_PROJECT	DIM_USERS
	DIM_CUSTOMER
	DATA_PROJECT
	DATE_HOURS_REGISTRY

Nuestro modelo quedaría tal y como se muestra en la figura 27:

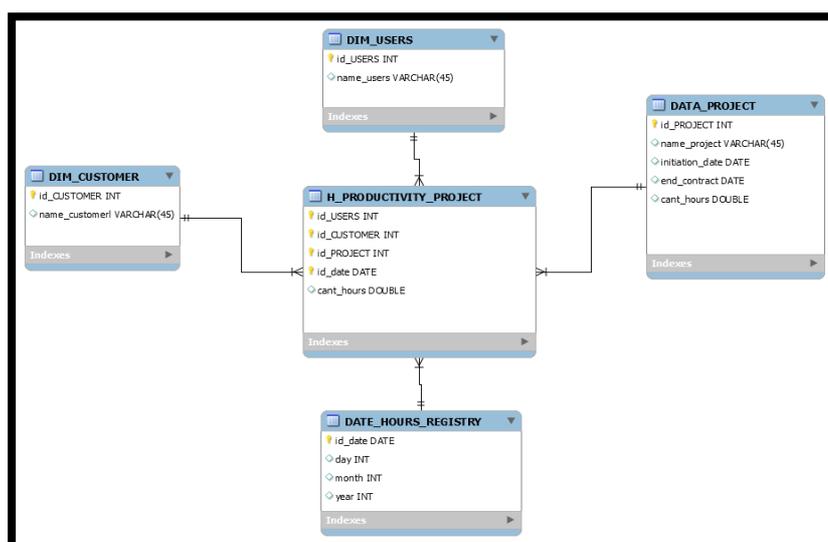


Figura 27. Tabla de hechos H_PRODUCTIVITY_PROJECT

Es a partir de este modelo dimensional que se generó los reportes de inteligencia de negocios para la toma de decisiones tal y como se muestran en las figuras 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39, así por ejemplo:

Cuadro 21. Reporte de proyectos por cliente

cliente	cantidad de proyectos
inca	2
coca	2
claro	1
movi	1

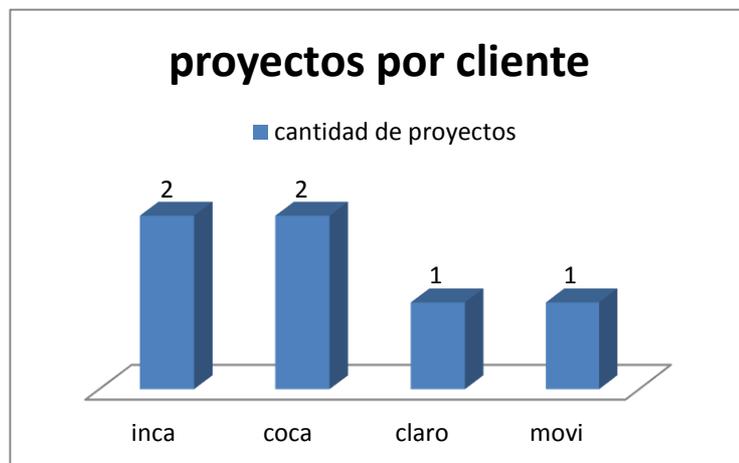


Figura 28. Gráfica de barras - proyectos por cliente



Figura 29. Gráfica de pastel - proyectos por cliente

Asimismo, gracias a esta tabla de hechos, podemos hacer lo siguiente:

Cuadro 22. Reporte de indicadores de proyecto

proyecto	personal	horas	sprints	tareas
inca 1	5	42	8	40
coca 1	6	25	10	50
claro 1	8	35	6	48
movi 1	20	12	4	60
inca 2	7	30	3	30
coca 2	9	15	12	25

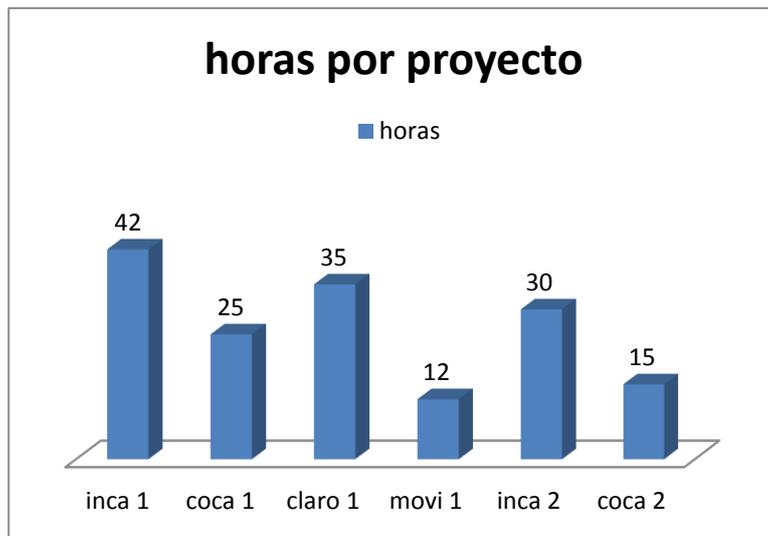


Figura 30. Gráfica de barras – horas por proyecto



Figura 31. Gráfica de pastel – horas por proyecto

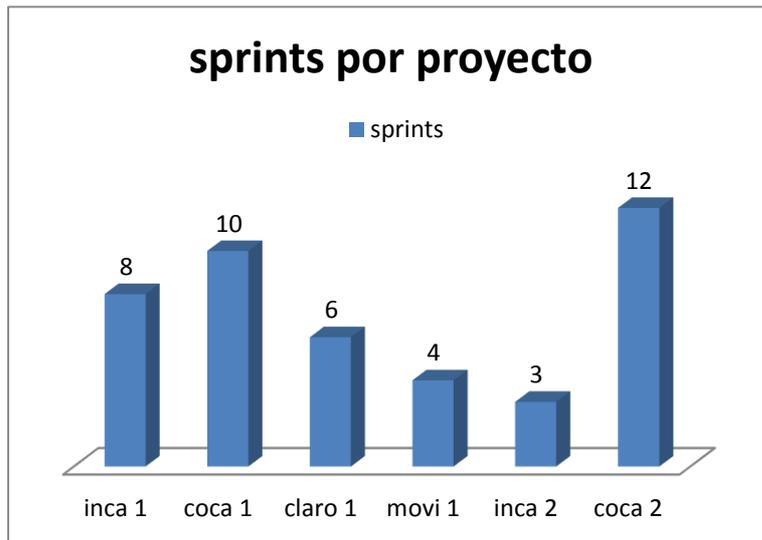


Figura 32. Gráfica de barras – sprints por proyecto

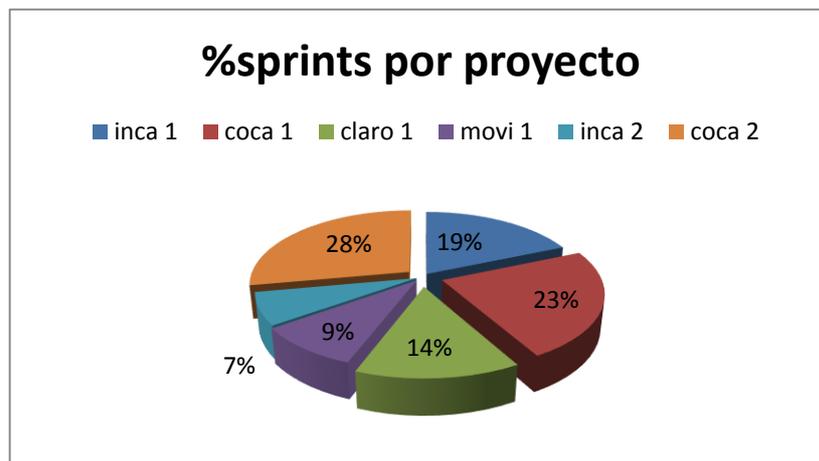


Figura 33. Gráfica de pastel – sprints por proyecto

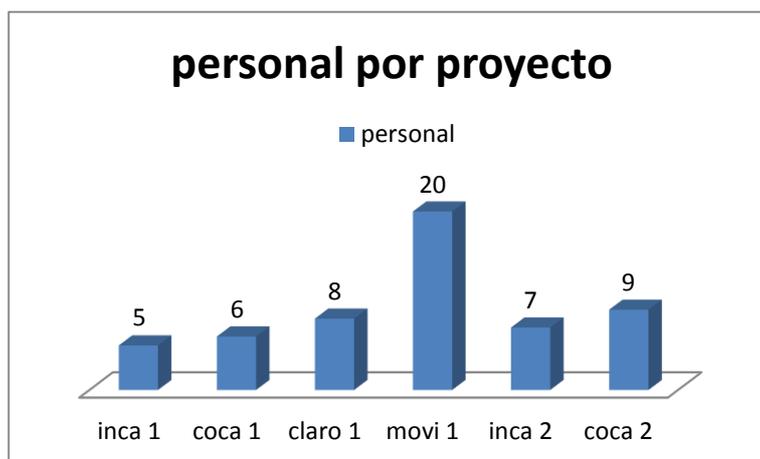


Figura 34. Gráfica de barras – personal por proyecto

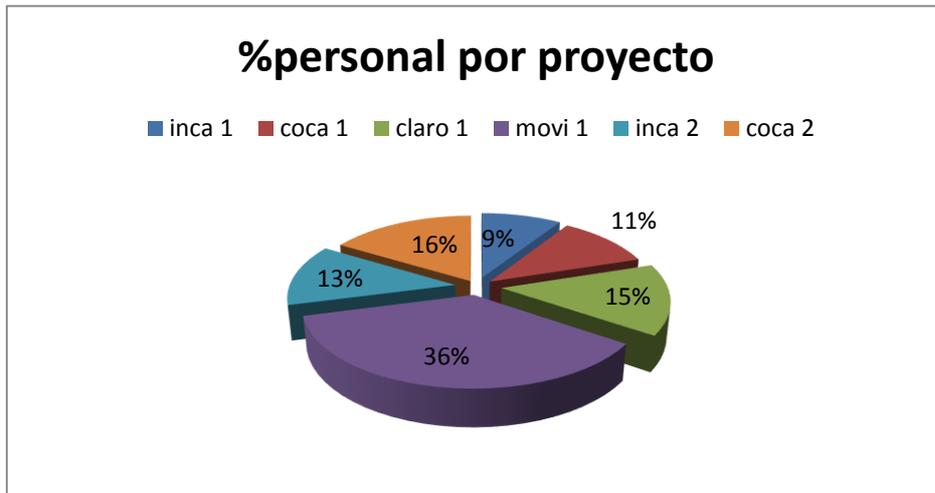


Figura 35. Gráfica de pastel– personal por proyecto

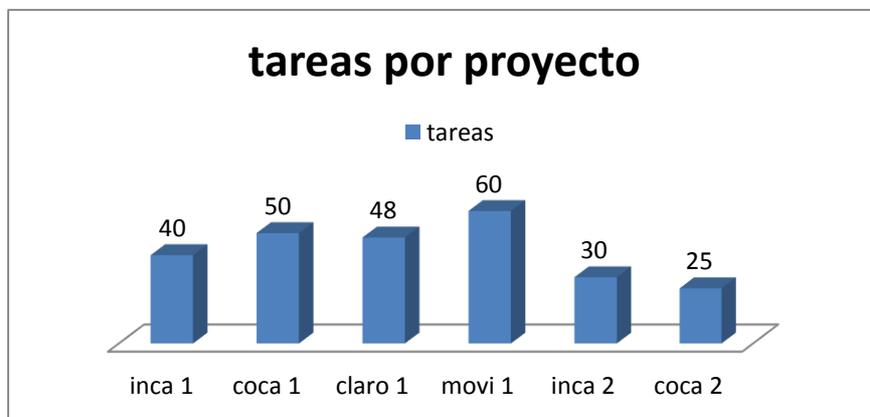


Figura 36. Gráfica de barras – tareas por proyecto



Figura 37. Gráfica de pastel – tareas por proyecto

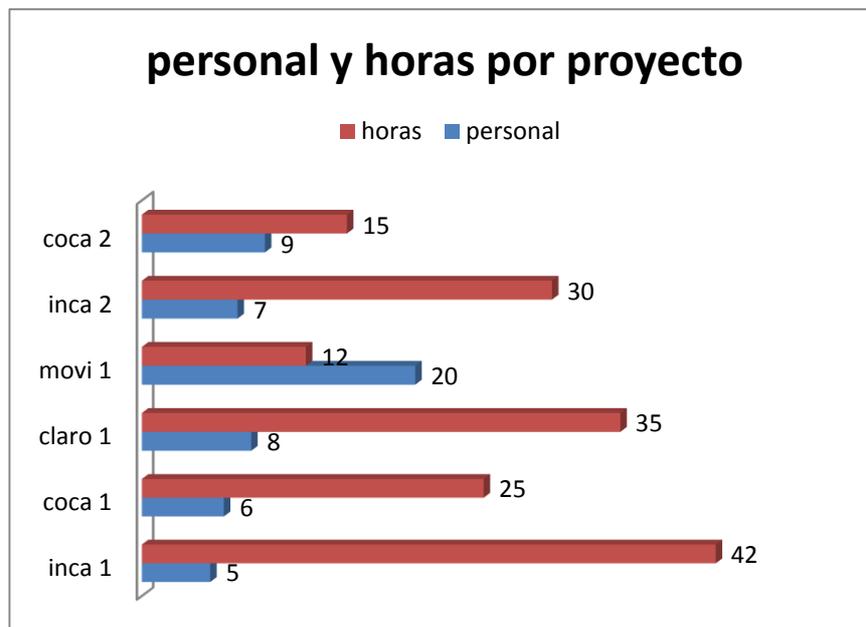


Figura 38. Gráfica de barras – personal y horas por proyecto



Figura 39. Gráfica de barras – tareas y sprints por proyecto

b. Diagramas de la solución

En este apartado mostraremos los diagramas que se utilizaron para el análisis de la solución y su posterior desarrollo.

- ❖ **Diseño de la base de datos (Modelo Entidad Relación, basado en un enfoque transaccional tal y como se muestra en la figura 40)**

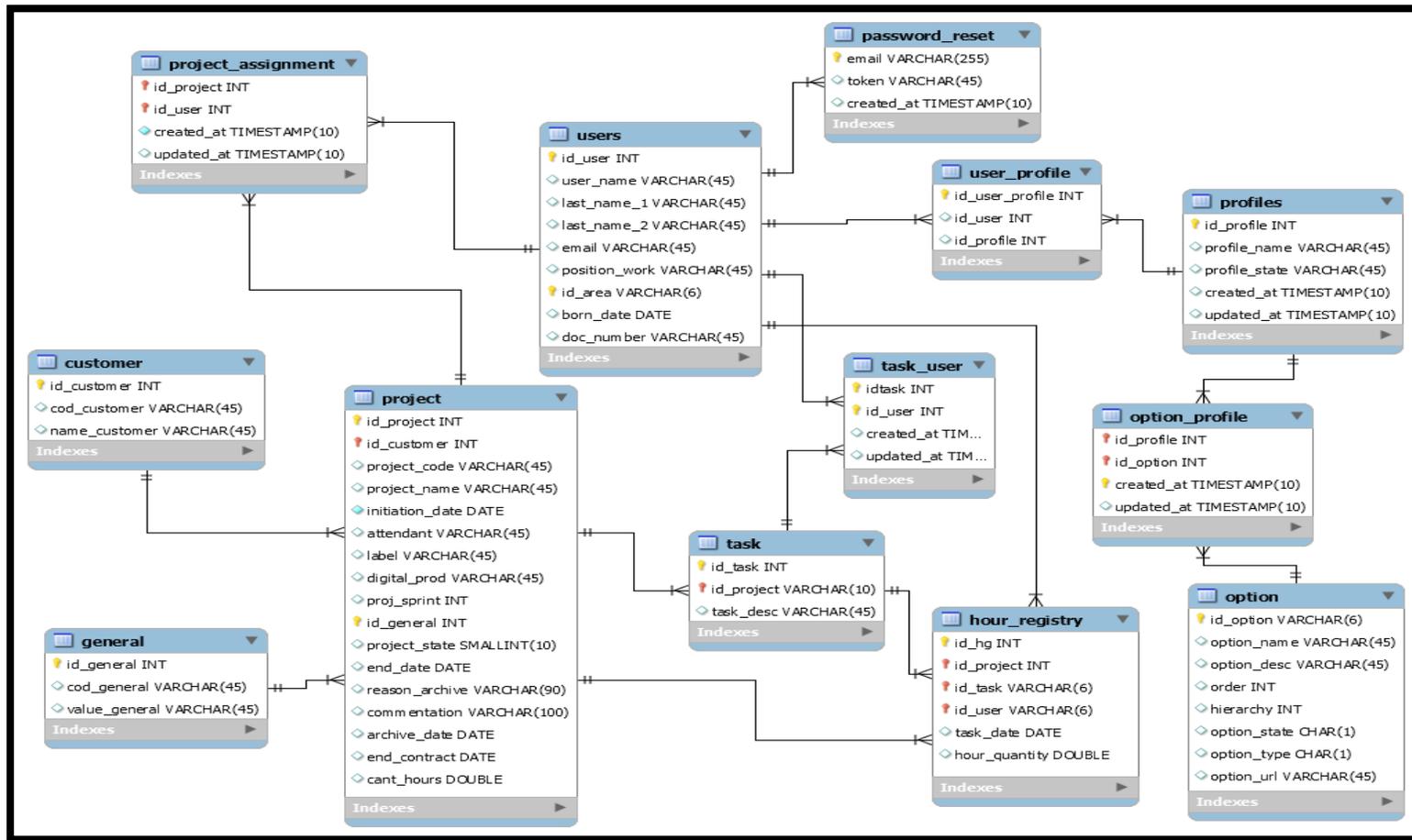


Figura 40. Modelo Entidad Relación

❖ Diccionario de datos

Las tablas de la base de datos, que se usan para este aplicativo son:

Cuadro 23. Tabla Customer

CUSTOMER			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_customer	Int (10)	Primaria	Identificador del cliente
Cod_customer	Varchar (255)		Código del cliente
Name_customer	Varchar (255)		Nombre del cliente

Cuadro 24. Tabla General

GENERAL			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_general	Int (10)	Primaria	Identificador de la configuración
Cod_general	Varchar (255)		Código de la configuración
Value_general	Varchar (255)		Nombre de la configuración

Nota: Esta tabla agrupa datos de configuración.

Cuadro 25. Tabla Hour_registry

HOUR_REGISTRY			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_hg	Int (10)	Primaria	Identificador del registro de hora
Id_project	Int (10)	Foránea	Código del proyecto

Id_task	Int (10)	Foránea	Código de la tarea
Id_user	Int (10)	Foránea	Código de usuario
Task_date	Date		Fecha de la tarea
Hour_quantity	Double (2,1)		Cantidad de horas

Cuadro 26. Tabla Option

OPTION			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_option	Int (10)	Primaria	Código de opción
Option_name	Varchar (255)		Nombre de opción
Option_desc	Varchar (255)		Descripción de opción
Order	int (11)		Orden
Hierarchy	int (11)		Jerarquía de opción
Option_state	Varchar (255)		Estado de opción
Option_type	Char (1)		Tipo de opción
Option_url	Varchar (255)		url de opción

Cuadro 27. Tabla Option_Profile

OPTION_PROFILE			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_profile	Int (10)	Primaria	Código del perfil
Id_option	Int (10)	Primaria	Código de opción
Created_at	Timestamp		Fecha de creación
Updated_at	Timestamp		Fecha de actualización

Cuadro 28. Tabla Password_Resets

PASSWORD_RESETS			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Email	Varchar (255)		correo
Token	Varchar (255)		clave
Created_at	Timestamp		Fecha de creación

Cuadro 29. Tabla Profile

PROFILE			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_profile	Int (10)	Primaria	Código de perfil
Profile_name	Varchar (255)		Nombre del perfil
Profile_state	Varchar (255)		Estado del perfil
Created_at	Timestamp		Fecha de creación
Updated_at	Timestamp		Fecha de actualización

Cuadro 30. Tabla Project

PROJECT			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_project	Int (10)	Primaria	identificador de proyecto
Id_customer	Int (10)	Foránea	Identificador del cliente
Project_code	Varchar (255)		Código del proyecto
Project_name	Varchar (255)		Nombre del proyecto
Initiation_date	Date		Fecha de inicio del proyecto
Attendant	Varchar (255)		Nombre de encargado

Label	Varchar (255)		Etiqueta
Digital_prod	Varchar (255)		Producto digital
Proj_sprints	Varchar (255)		Cantidad de Sprint proyectados
Id_general	Int (10)	Foránea	Identificador de configuración
Project_state	Smallint (6)		Estado de proyecto
End_date	Date		Fecha fin del proyecto
Reason_archive	Varchar (255)		Razón de archivo
Commentation	Varchar (255)		Comentarios
Archive_date	Date		Fecha de archivo
End_contract	Date		Fecha fin contrato
Cant_hours	Double		Cantidad de horas

Cuadro 31. Tabla Project_Assignment

PROJECT_ASSIGNMENT			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_project	Int (10)	Primaria	identificador de proyecto
Id_user	Int (10)	Primaria	Código de usuario
Created_at	Timestamp		Fecha de creación
Updated_at	Timestamp		Fecha de actualización

Cuadro 32. Tabla Task

TASK			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_task	Int (10)	Primaria	Código de la tarea
Id_project	Int (10)	Foránea	identificador de proyecto
Task_desc	Varchar (255)		Descripción de la tarea

Cuadro 33. Tabla Task_user

TASK_USER			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_task	Int (10)	Primaria	Código de la tarea
Id_user	Int (10)	foránea	Código de usuario
Created_at	Timestamp		Fecha de creación
Updated_at	Timestamp		Fecha de actualización

Cuadro 34. Tabla User_Profile

USER_PROFILE			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_user_profile	Int (10)	Primaria	Código del perfil usuario
Id_user	Int (10)	foránea	Código del usuario
Id_profile	Int (10)	foránea	Código del perfil

Cuadro 35. Tabla Users

USERS			
Nombre de campo	Tipo de dato	Tipo de Llave	Descripción
Id_user	Int (10)	Primaria	Código del usuario
User_name	Varchar (255)		Nombre del usuario
Last_name_one	Varchar (255)		Primer apellido
Last_name_two	Varchar (255)		Segundo apellido
Position_work	Varchar (255)		Cargo
Root	Varchar (1)		
Born_date	Date		Fecha de nacimiento

Doc_number	Varchar (255)	Número de identificación
Email	Varchar (255)	Correo
Password	Varchar (255)	contraseña
Remember_token	Varchar (255)	
Created_at	Timestamp	Fecha de creación
Updated_at	Timestamp	Fecha de actualización

c. Prototipos

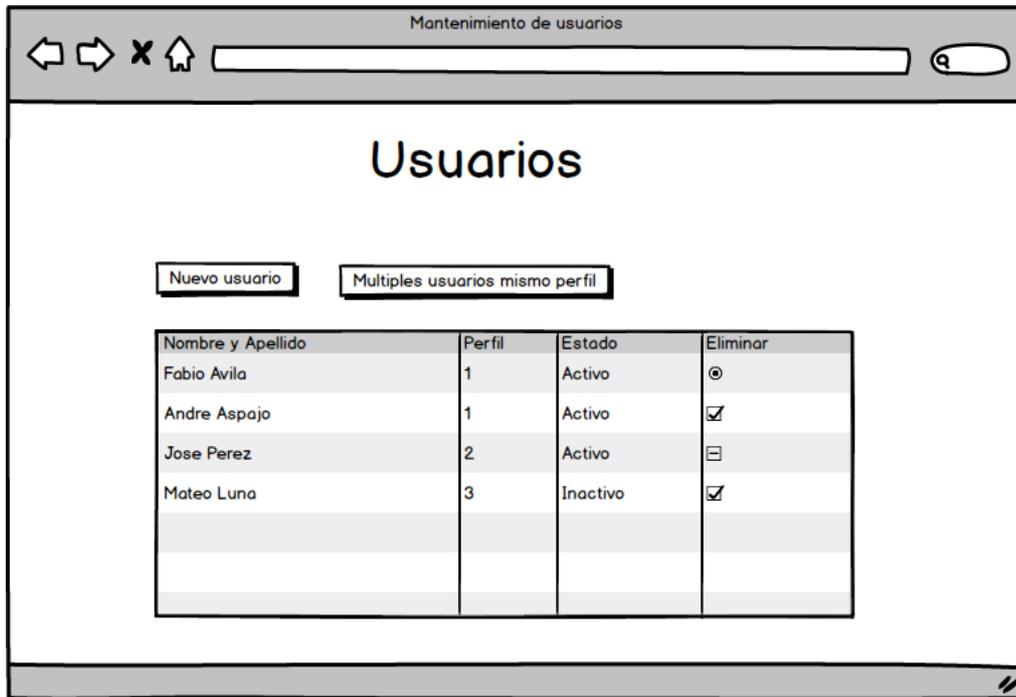


Figura 41. Listado de usuarios

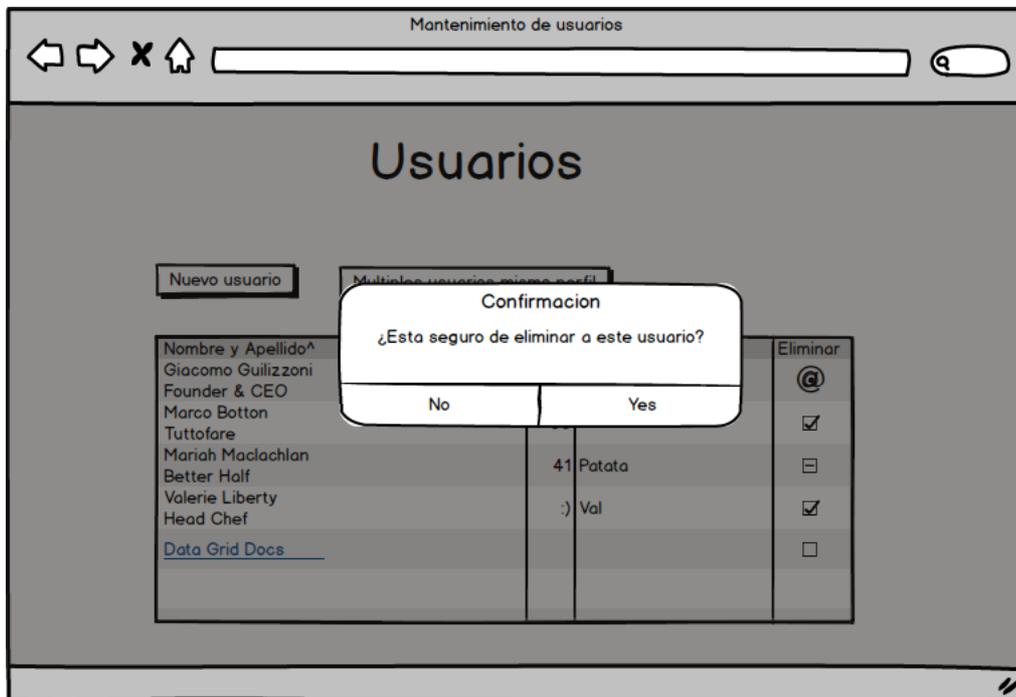


Figura 42. Eliminación de usuarios

Mantenimiento de usuarios

Nuevo Usuario

Nombre

Apellido 1

Apellido 2

Email

Cargo

Area

Perfil

F. Nac 

Nro. Doc

Figura 43. Registrar usuarios

Mantenimiento de usuarios

Editar Usuario

Nombre

Apellido 1

Apellido 2

Email

Cargo

Area

Perfil

F. Nac 

Nro. Doc

Figura 44. Editar usuarios

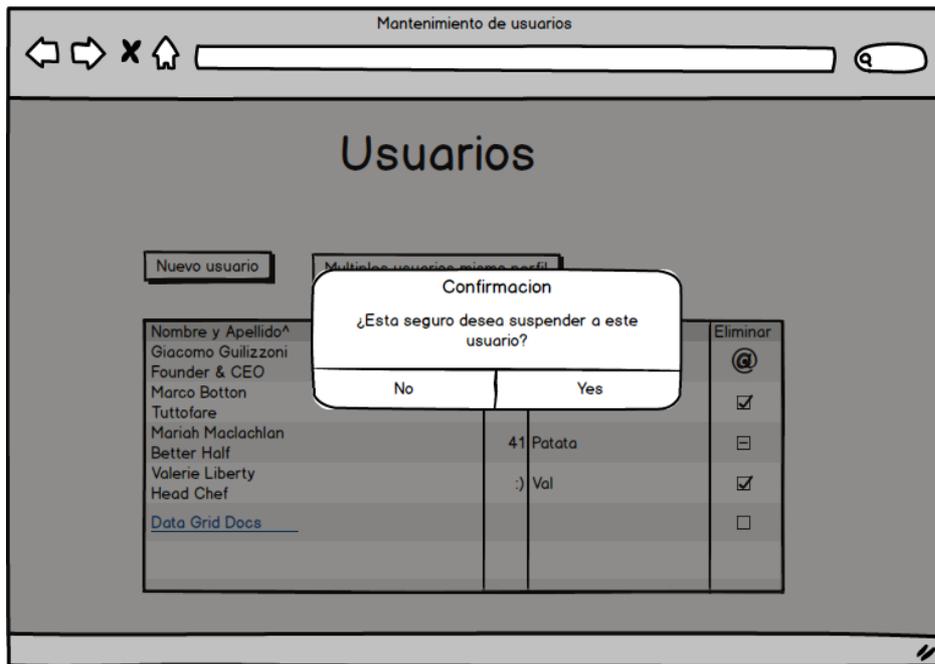


Figura 45. Cambiar estado de usuario

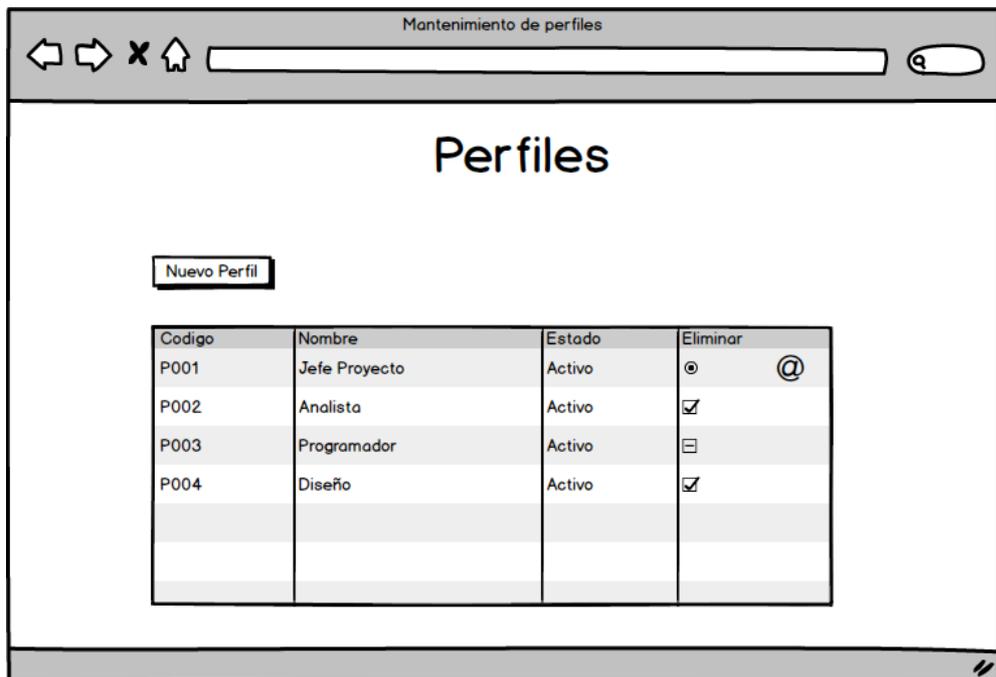


Figura 46. Listado de perfiles

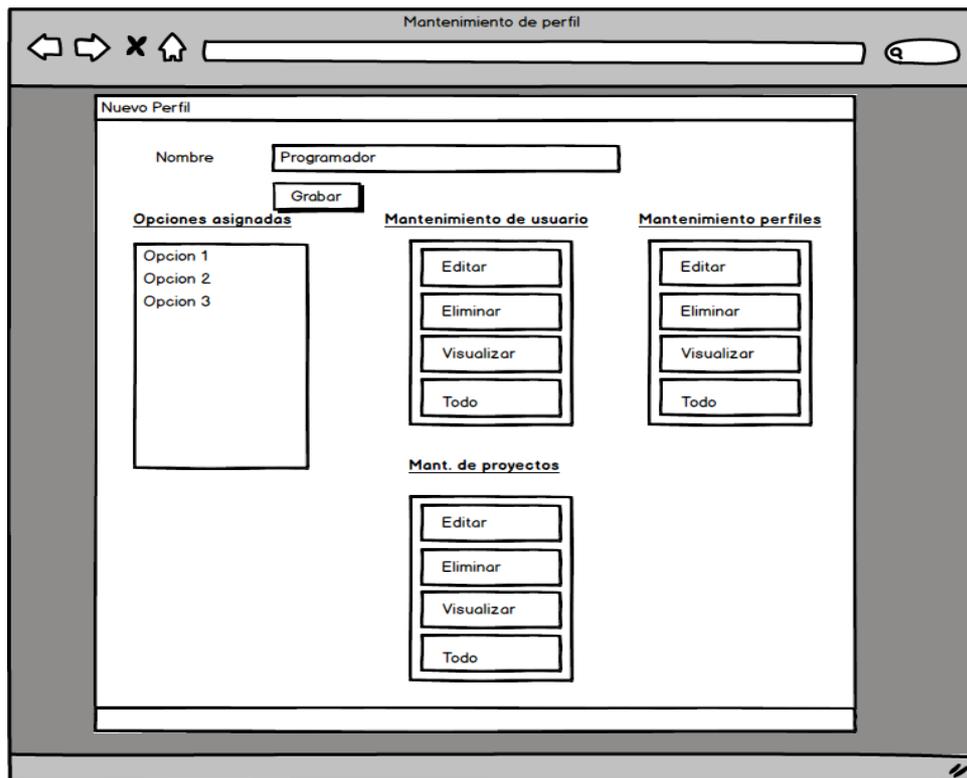


Figura 47. Registrar perfil

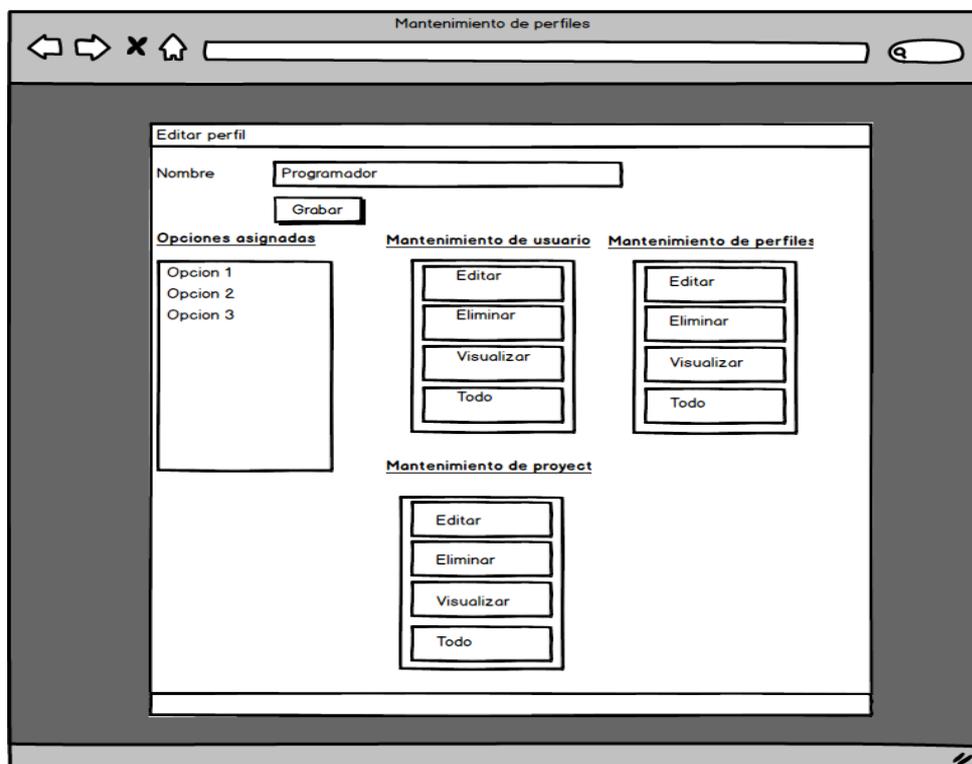


Figura 48. Editar perfil

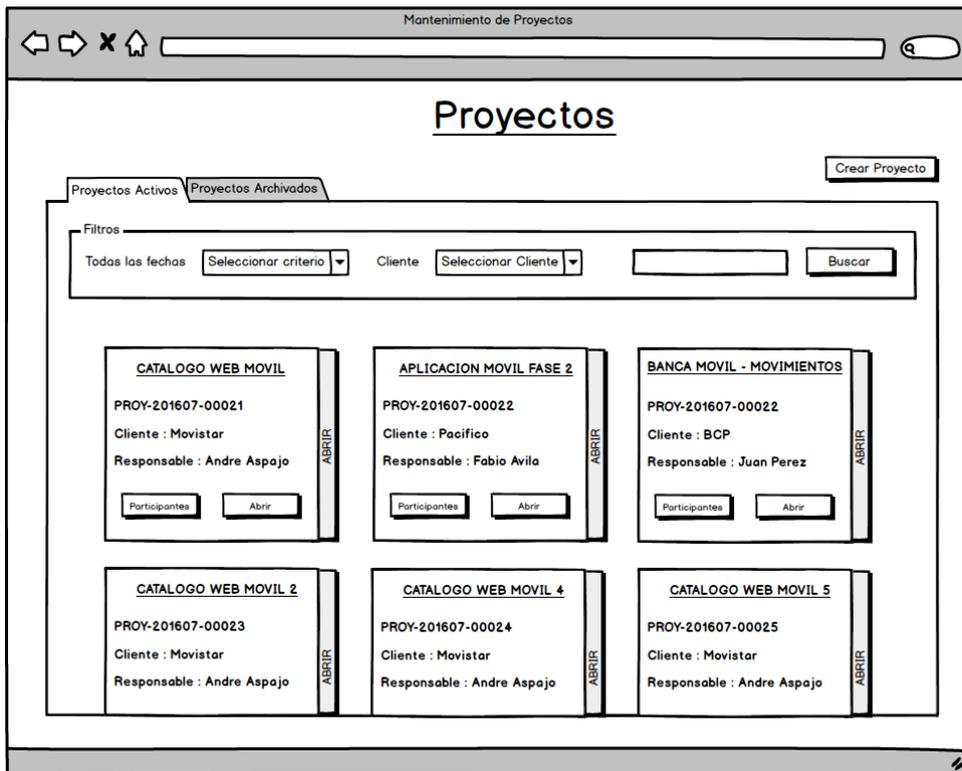


Figura 49. Listar proyectos

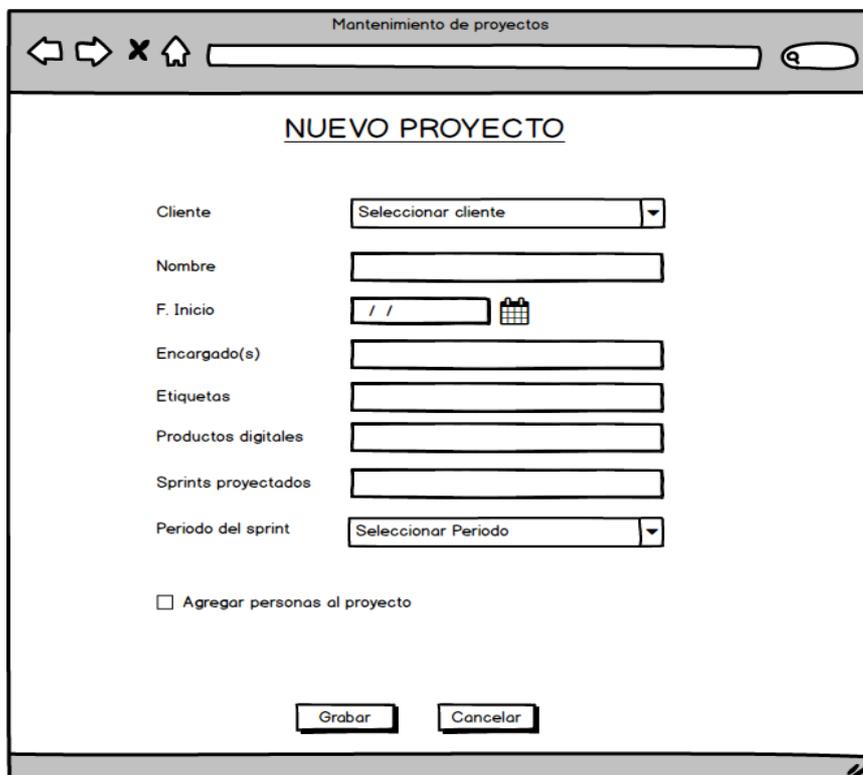


Figura 50. Registrar proyecto

Mantenimiento de proyectos

NUEVO PROYECTO

Cliente:

Nombre:

F. Inicio: 

Encargado(s):

Etiquetas:

Productos digitales:

Sprints proyectados:

Periodo del sprint:

Agregar personas al proyecto

Usuarios

Andre
Fabio
Andrea
Felipe

Usuarios Asignados

Andre
Fabio

Figura 51. Asignar usuarios a proyecto

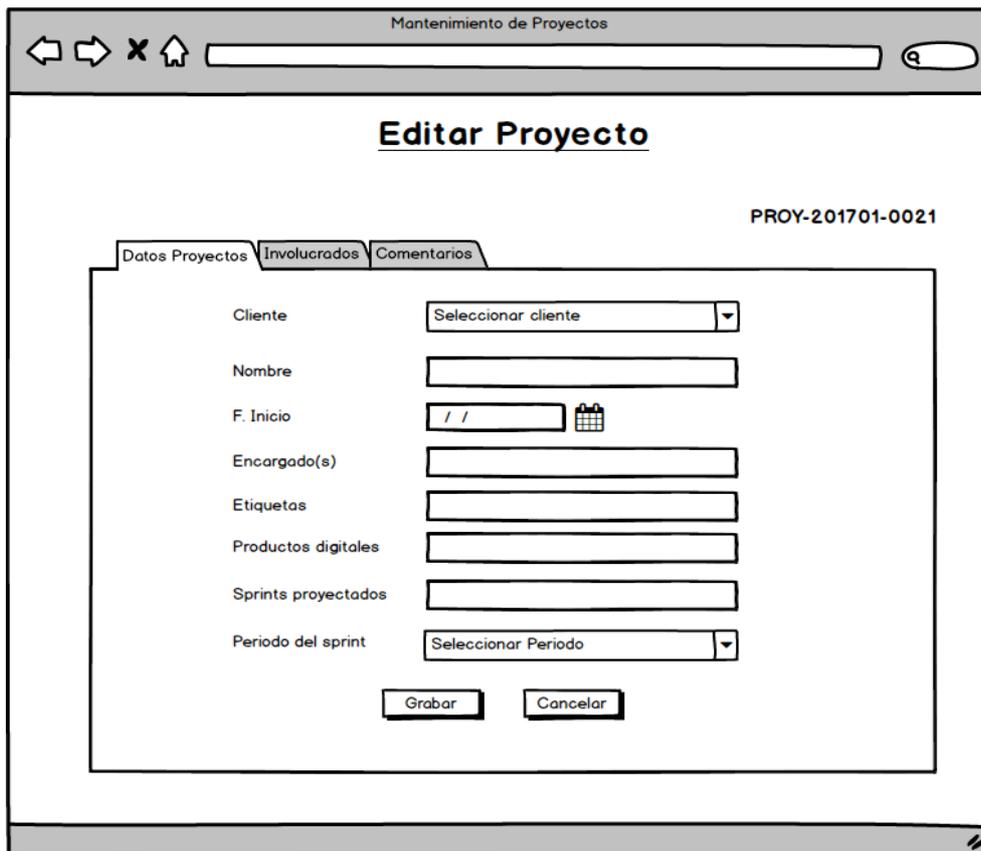


Figura 52. Editar datos proyecto

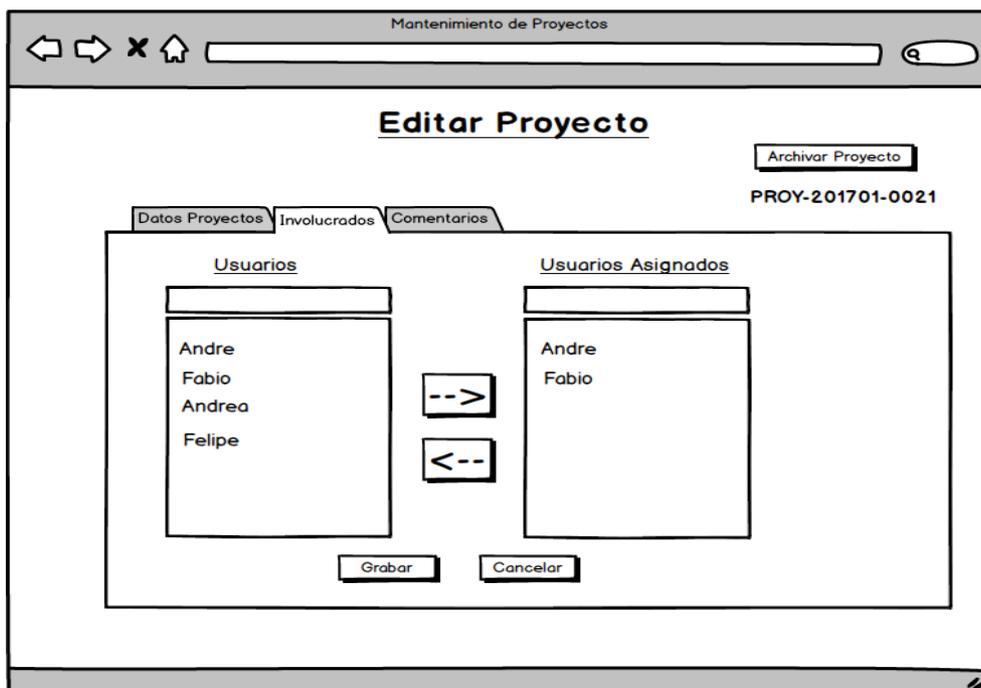


Figura 53. Editar datos proyecto – usuarios asignados

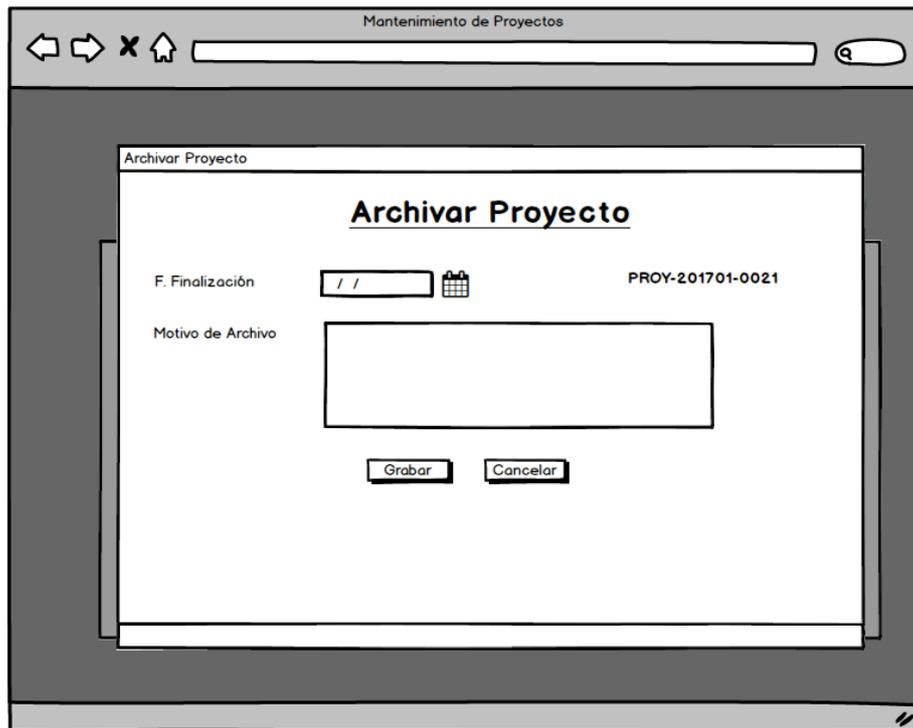


Figura 54. Archivar proyecto

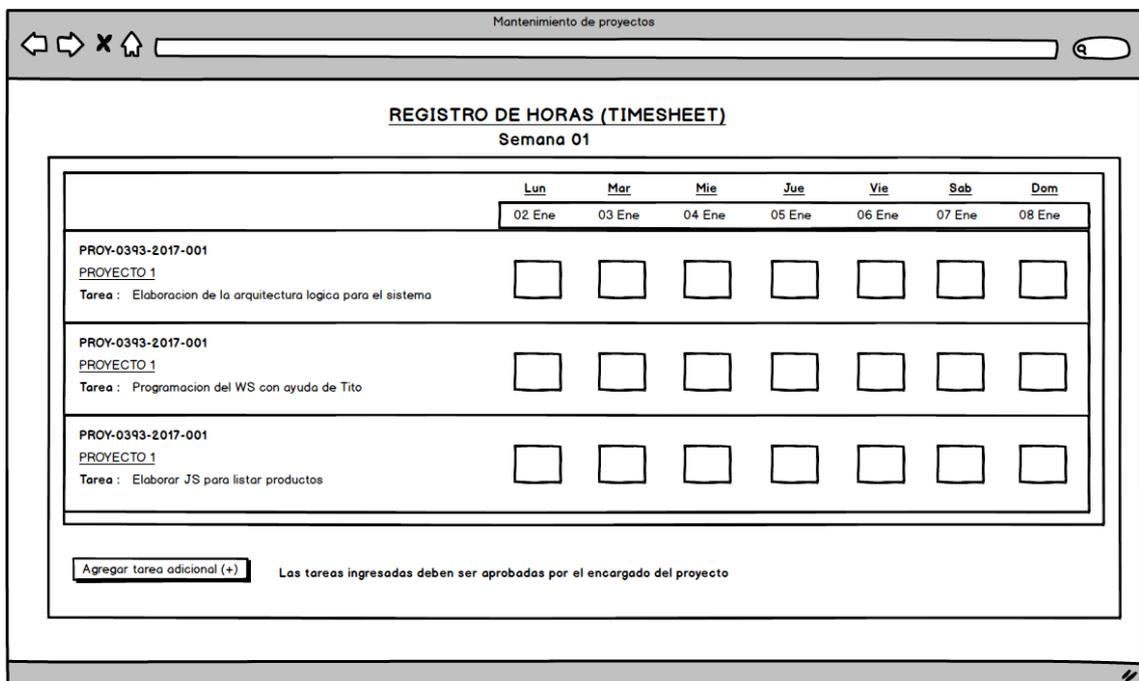


Figura 55. Registro de horas por proyecto

Mantenimiento de proyectos

REGISTRO DE HORAS (TIMESHEET)

Semana 01

HORAS SEMANA 45		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom		
	<input type="button" value="Copiar horas"/>	<-	02 Ene	03 Ene	04 Ene	05 Ene	06 Ene	07 Ene	08 Ene	->
PROY-0393-2017-001									TOTAL	
<u>PROYECTO 1</u>		<input type="checkbox"/>	10							
Tarea : Elaboracion de la arquitectura logica para el sistema										
PROY-0393-2017-001									20	
<u>PROYECTO 1</u>		<input type="checkbox"/>								
Tarea : Programacion del WS con ayuda de Tito										
PROY-0393-2017-001									15	
<u>PROYECTO 1</u>		<input type="checkbox"/>								
Tarea : Elaborar JS para listar productos										
		9	9	9	9	9	0	0	45	

Las tareas ingresadas deben ser aprobadas por el encargado del proyecto

		02 Ene	03 Ene	04 Ene	05 Ene	06 Ene	07 Ene	08 Ene	
<input type="text" value="Seleccionar proyecto"/> <input type="text" value="Tarea"/>		<input type="checkbox"/>	TOTAL						
		9	9	9	9	9	0	0	45

Figura 56. Agregar tareas a proyecto

4.4.4. Implementación de la Solución

a. Instalación y configuración del Sistema

Para el funcionamiento del aplicativo desarrollado, se debió instalar los siguientes programas:

- XAMPP, que funciona como servidor web personal, es multiplataforma.
- COMPOSER, ya que trabajaremos con el framework LARAVEL. Este gestiona las dependencias de Laravel, de acuerdo a la necesidad de cada proyecto.

Instalación de XAMPP

Descargamos la versión adecuada de XAMPP, para el sistema operativo donde funciona nuestro aplicativo, tal como muestra la fig. 57.



Figura 57. Descargar XAMPP

Para la configuración del servidor, debemos iniciar los servicios de Apache y MySQL, según indica la fig. 58.

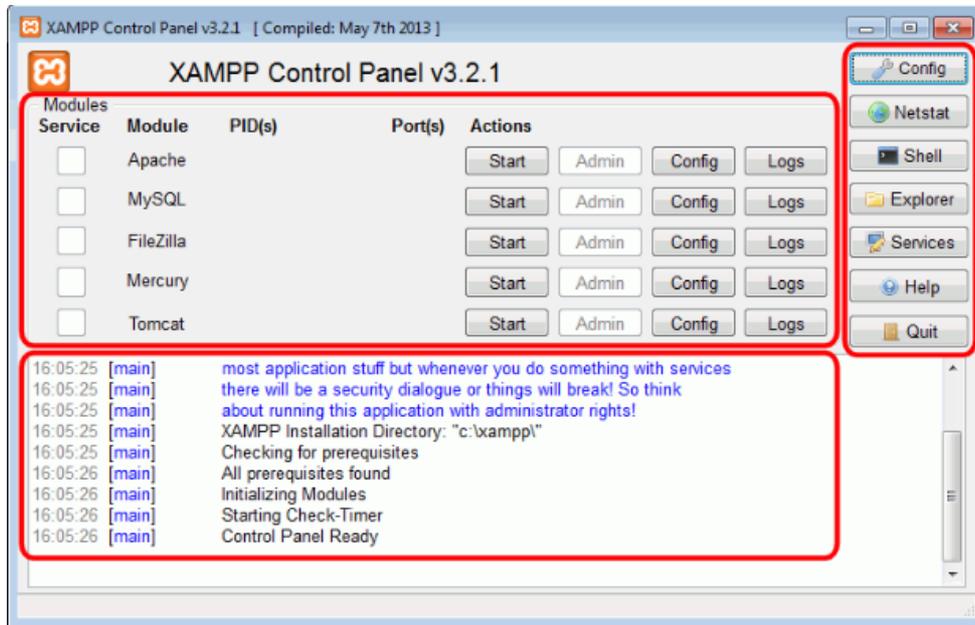


Figura 58. Configuración de XAMPP

La pantalla de administración se mostró posteriormente, desde el cual pudimos administrar el servidor y los componentes que instalemos, tal como muestra la fig. 59.

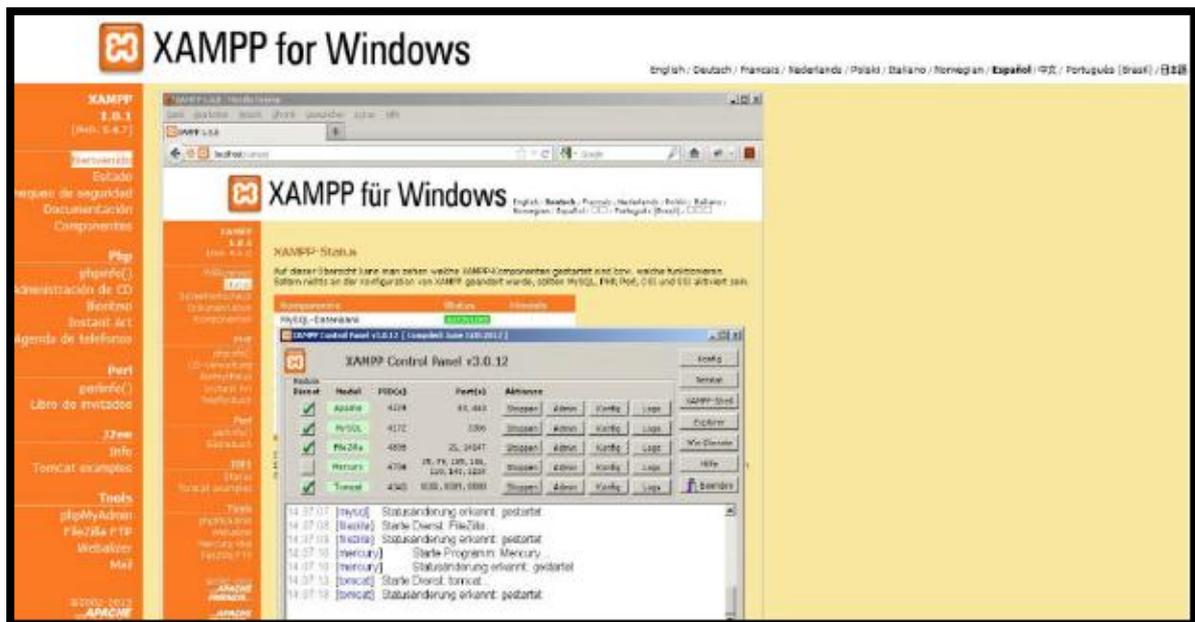


Figura 59. Pantalla de administrador de XAMPP

Como habíamos indicado se requiere de COMPOSER, ya que trabajamos con el framework Laravel, y quien se encarga de sus dependencias es COMPOSER.

Para ello Composer requiere de PHP, por ello el instalador nos solicitó el php.exe, esto lo encontraremos en el directorio de xampp, como indica la fig. 60.

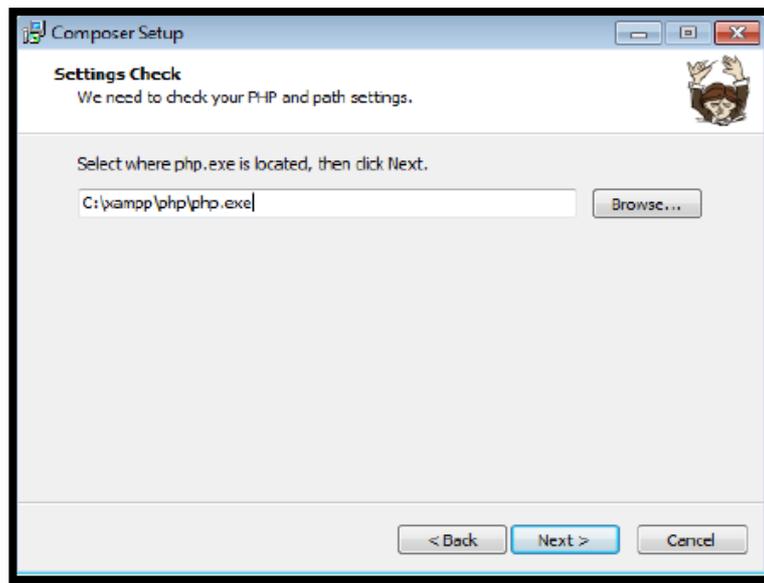


Figura 60. Instalación de Composer

Para verificar que composer ha sido instalado correctamente, en cmd ejecutamos el comando C:\>composer, como indica la fig. 61.

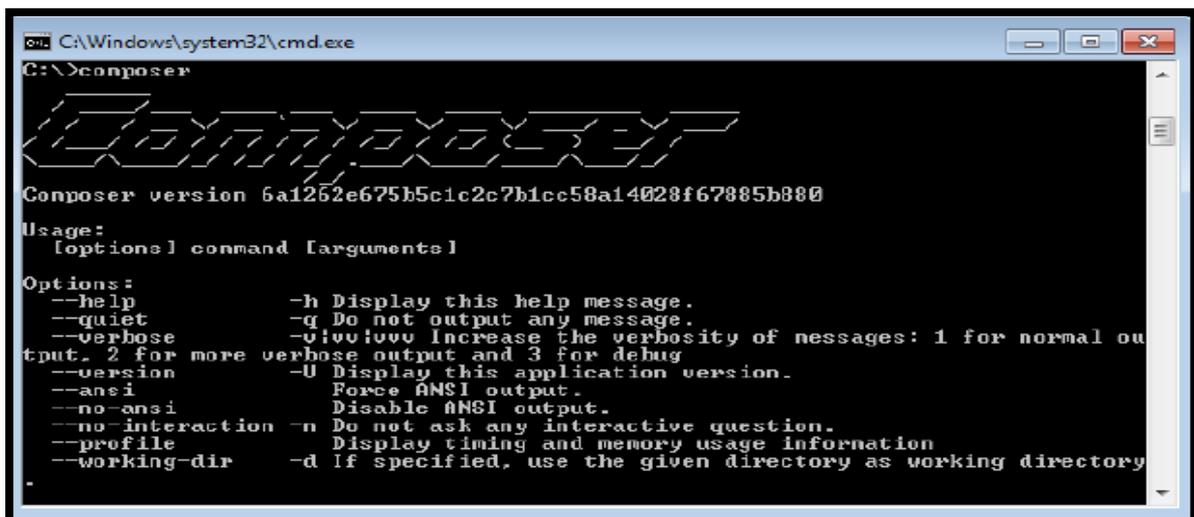


Figura 61. Verificación de instalación del composer

Luego de haber instalado el composer, ya podemos crear nuestro proyecto utilizando Laravel, todo esto a nivel de cmd, para verificar que se ha creado correctamente, lo verificamos en el explorador, tal como muestra la fig. 62.

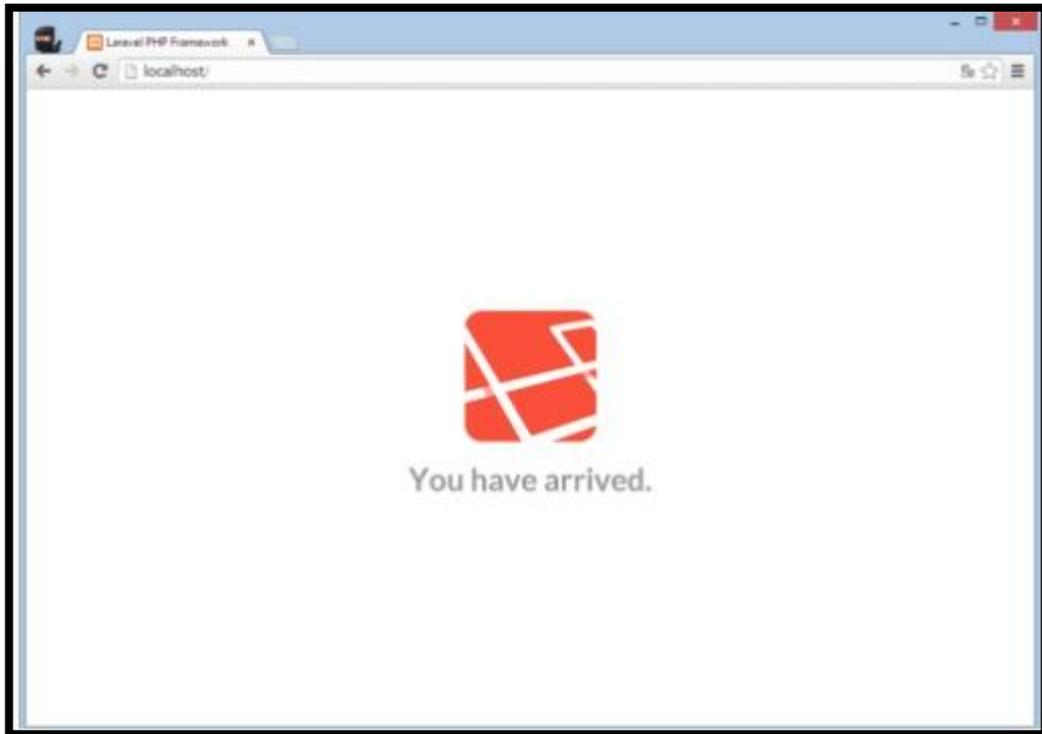
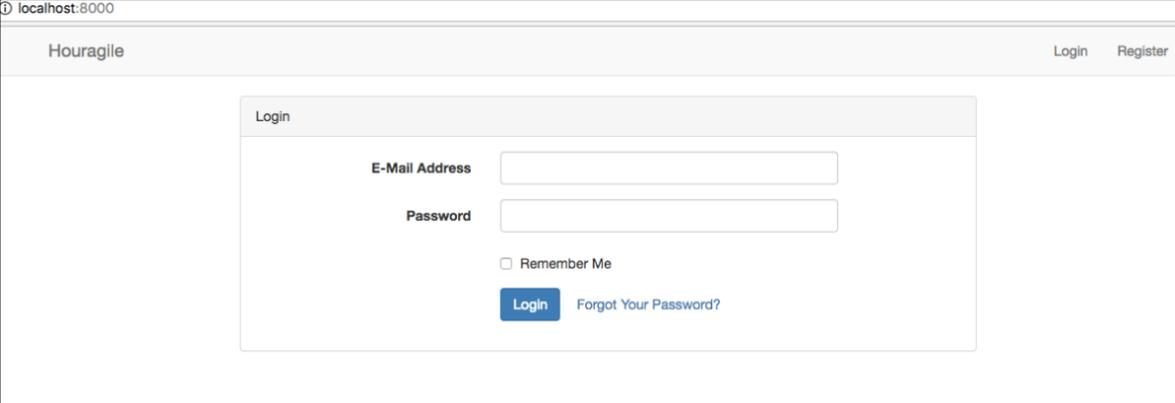


Figura 62. Comprobación de proyecto laravel creado

b. Manuales del Sistema

Ingreso al aplicativo

Para ingresar al aplicativo el usuario debe ingresar su usuario y contraseña. Los perfiles que manejamos para el acceso al aplicativo son de: Administrador, Jefe de proyecto y un perfil que es igual para los demás involucrados en el proyecto. La pantalla inicial para acceder al aplicativo es como se muestra en la fig. 63.

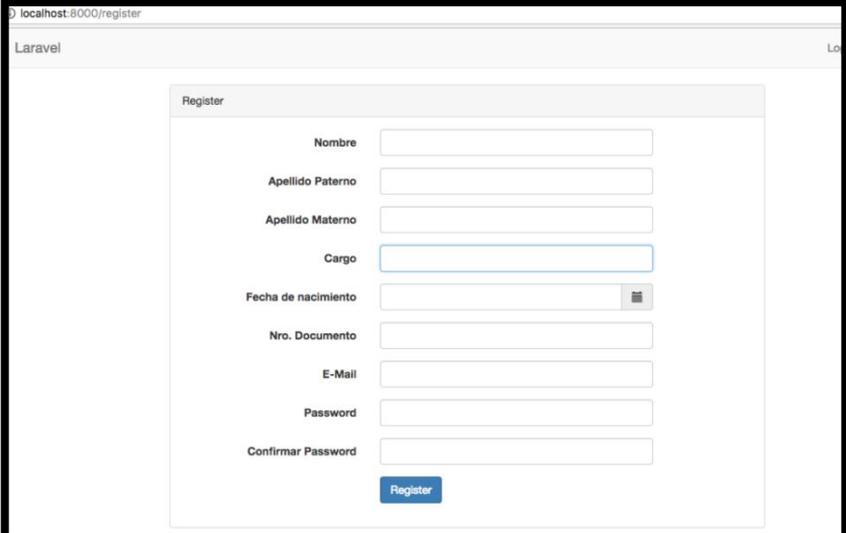


The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost:8000'. The page title is 'Houragile'. In the top right corner, there are links for 'Login' and 'Register'. The main content area features a 'Login' form with the following elements: a label 'E-Mail Address' followed by a text input field; a label 'Password' followed by a text input field; a checkbox labeled 'Remember Me'; a blue 'Login' button; and a link 'Forgot Your Password?'.

Figura 63. Interfaz de ingreso al aplicativo

Creación de usuario

Esta opción es del administrador, en la cual ingresa los datos del nuevo usuario como son: Apellidos y Nombres, Email, Cargo, Área, Perfil, Fecha de nacimiento y número de documento, tal como se muestra en la figura 64.



The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost:8000/register'. The page title is 'Laravel'. The main content area features a 'Register' form with the following elements: a label 'Nombre' followed by a text input field; a label 'Apellido Paterno' followed by a text input field; a label 'Apellido Materno' followed by a text input field; a label 'Cargo' followed by a text input field; a label 'Fecha de nacimiento' followed by a date picker; a label 'Nro. Documento' followed by a text input field; a label 'E-Mail' followed by a text input field; a label 'Password' followed by a text input field; a label 'Confirmar Password' followed by a text input field; and a blue 'Register' button.

Figura 64. Interfaz de nuevo usuario

Creación de perfiles

Esta opción es del administrador, esta opción le permite crear perfiles para los usuarios, en esta interfaz el administrador tiene que elegir las opciones de mantenimiento de usuarios, perfiles y proyectos (editar, eliminar, visualizar y todo), como se muestra en la figura 65.

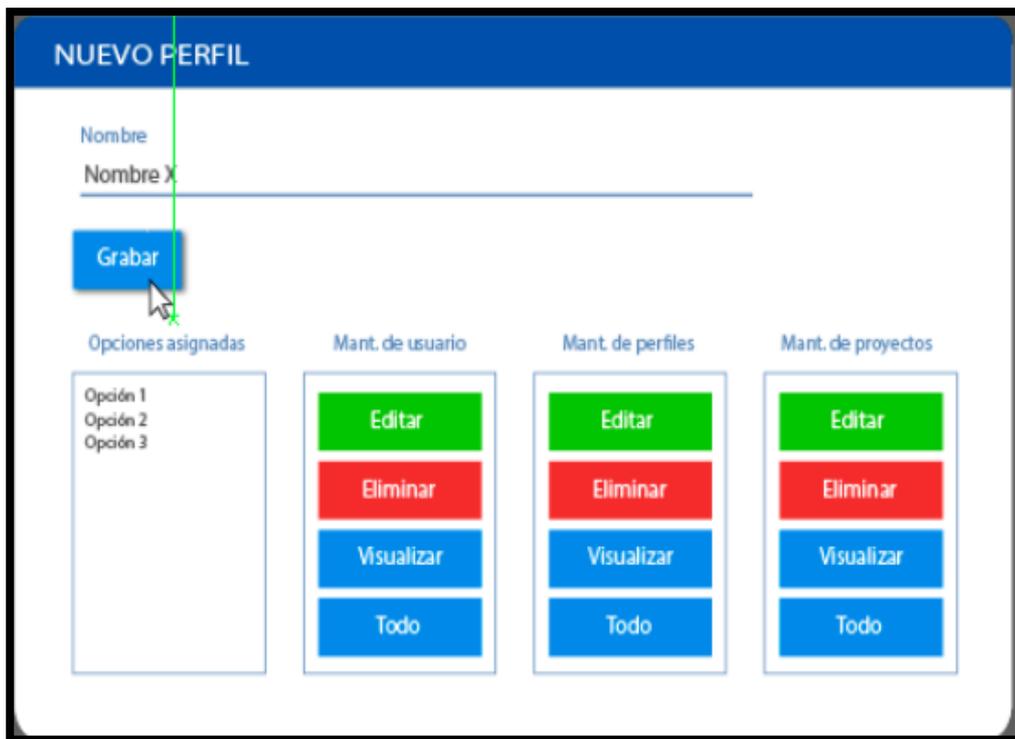


Figura 65. Interfaz de nuevo perfil

Creación de proyecto

Esta es una opción del jefe de proyecto, en la cual va a crear un proyecto, que tiene los siguientes datos: Cliente, Nombre del proyecto, Fecha de Inicio, Encargado, Etiquetas, productos digitales, cantidad de sprints proyectados, período del sprint (semanal, mensual, etc.). Asimismo en esta interfaz pueden agregar al personal asignado para dicho proyecto. Como se muestra en la figura 66.

NUEVO PROYECTO

Cliente
Cliente X

Nombre

F. Inicio

Encargado(a)

Etiquetas

Productos digitales

Sprints proyectados

Periodo del sprint

Agregar a personas al proyecto

Usuarios

Andre
Fabio
Andrea
Felipe

→
←

Usuarios Asignados

Andre
Fabio

Grabar
Cancelar

Figura 66. Interfaz de nuevo proyecto

Ingreso de horas

El ingreso de horas es responsabilidad de cada usuario que integre un proyecto. En esta interfaz, ingresa la cantidad de horas total que utilizó por tarea y por día, esta cantidad de horas se irá sumando al total de horas ingresadas para esa tarea por semana, obteniendo al final de la tarea el total de horas. Tal como se muestra en la figura 67.

REGISTRO DE HORAS (TIMESHEET)

Semana 01

HORAS SEMANA 45	COPIAR HORAS	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	TOTAL
		02 Ene	03 Ene	04 Ene	05 Ene	06 Ene	07 Ene	08 Ene	
PROY-0393-2017-001 PROYECTO 1 Tarea: Elaboración de la arquitectura lóg...		01:30	x trazado						10:30
PROY-0393-2017-001 PROYECTO 1 Tarea: Elaboración de la arquitectura lóg...									20
PROY-0393-2017-001 PROYECTO 1 Tarea: Elaboración de la arquitectura lóg...									15:20
PROY-0393-2017-001 PROYECTO 1 Tarea: Elaboración de la arquitectura lóg...									17
		9	9	9	9	9	0	0	45

Figura 67. Interfaz de registro de horas

c. Plan de Pruebas

Se ejecutaron pruebas funcionales, considerando los casos de uso, verificando se pudo detectar los defectos y corregirlos, antes de su implementación, ver anexo 7.

V. DISCUSIÓN

5.1. Discusión de los resultados de la selección y validación de instrumentos

La selección y validación del instrumento usado que determinó el comportamiento de los usuarios en sus actividades actitudinales para el uso del aplicativo web-móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático, guardaron una relación correcta las que se confirmaron con las calificaciones de juicio de experto con un valor de 87 % sumándose los valores obtenidos para la validez de contenido con un valor de 0.823, validez de criterio con un valor de 0.865; así como la validez de constructo con un valor de 1.000 lo que permitió tener un valor global para la validez de 0.896 que permitió una validación del instrumento de los usuarios como lo indica Calzada (1970), que permite la evaluación correcta de los contenidos en las áreas de implementación para su uso correcto.

5.2. Discusión de los resultados del procesamiento estadístico en la interpretación de resultados

Los cálculos y las tendencias encontradas en el procesamiento estadístico se justifican ya que las medidas de tendencia central y el comportamiento de la suma de los valores del pre y post test de los usuarios tienen un comportamiento normal como lo indica Calzada (1970) lo que predispone la tendencia de estos resultados para pruebas paramétricas en especial la prueba de T de Student la estadística inferencial en la contrastación de las Hipótesis como lo indica Calzada (1970).

5.2.1. Discusión de los resultados de Contrastación de hipótesis

El comportamiento de los valores del instrumento analizando el pre test y el post test en referencia al uso procedimental de los usuarios tiene un comportamiento normal ya que los valores de normalidad de Kolmogorov- Smirnov permiten realizar la contratación de las hipótesis general ya que esta sumadas las

hipótesis específicas originan la hipótesis general por ser comportamientos procedimentales, ya que su tendencia normal permitió el uso y propuesta de la estadística inferencial paramétrica mediante el procedimiento siguiente

$$H_0: \mu_{pre} = \mu_{pos}$$

$$H_1: \mu_{pre} \neq \mu_{pos}$$

Lo que permitió el uso de la T de Student al establecer que las medias del comportamiento de la suma de los valores del pre y post test generan una distribución normal de dos colas como lo recomienda Calzada (1970), lo que confirma la tendencia de la hipótesis general sobre las hipótesis específicas; al rechazarse la hipótesis nula se acepta la hipótesis de investigación por el criterio de decisión:

$$\text{Considerando que } |t_{obtenido} = 6,78722| > |t_{critico} = 2,093|.$$

Se rechaza la hipótesis nula, como lo indica Calzada (1970).

Sin embargo el comportamiento de las medidas de tendencia central hace que se pueda reafirmar esta hipótesis mediante la optimización del comportamiento de la aceptación actitudinal de los usuarios en el uso del aplicativo web mediante el pre y post test obteniéndose la ecuación de optimización siguiente.

$$\text{Aceptación actitudinal} = -232.413 - 0.459832 * \text{Pre test de aceptación} + 8.9952 * \text{Pos test de aceptación} - 0.00437497 * \text{Pre test de aceptación}^2 + 0.0105263 * \text{Pre test de aceptación} * \text{Pos test de aceptación} - 0.0630196 * \text{Pos test de aceptación}^2$$

Para un Valor óptimo = 93.9678 por ciento en avance procedimental del post test sobre el pre test en el manejo procedimental de los usuarios del aplicativo web – móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático.

Los valores procedimentales del uso del aplicativo permitió la implementación del aplicativo web – móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático, resaltando un valor óptimo de

su avance entre los procedimientos pre y post test de los usuarios del 93.97 por ciento lo que permite reafirmar la hipótesis general, como lo indica Martínez (2009) ya que la superficie de respuesta permite al investigador inspeccionar una respuesta, que se puede mostrar como una superficie, cuando los valores procedimentales investigan el efecto que tiene al variar factores que toma una variable dependiente o respuesta se trata de encontrar los valores óptimos para las variables independientes que maximizan, minimizan o cumplen ciertas restricciones en la variable respuesta, es un conjunto de técnicas matemáticas y estadísticas que son útiles para la modelización y análisis en aplicaciones en las que una respuesta de interés es influenciada por distintas variables y el objetivo es optimizar esta respuesta lo que permite reafirmar los valores establecidos en las variables dependientes.

5.2.2. Discusión de los resultados de la solución tecnológica

La solución planteada, ha podido demostrar que la hipótesis ha sido alcanzada, ya que el aplicativo web – móvil optimiza el seguimiento de las horas en un proyecto de desarrollo informático, así como lo indica (Grillo & La Rosa 2009), que el registro de las horas invertidas por tarea por el personal de sistemas ha permitido llevar un mejor control de los tiempos y ayudó a la gerencia de sistemas a determinar y justificar la contratación de nuevo personal debido a la sobrecarga de trabajo de algunos de sus empleados.

Asimismo, se identificó en la actualidad de las consultoras, que una mal control de los proyectos trae consecuencias negativas, tal cual indica (Reyna & Phocco 2004), que un inadecuado control de proyectos conlleva una mala administración de los recursos de la empresa y consecuencia mayores costos para la empresa.

Por otro lado, el aplicativo permitió tomar acciones correctivas en el desarrollo de los proyectos, ya que se dispone de información actualizada, como lo considera (Marante 2009).

VI. CONCLUSIONES

Al término de la investigación se llegó a las conclusiones siguientes:

- 6.1. Con un nivel de significancia del 5%, se concluye que la implementación de un aplicativo web – móvil optimiza el seguimiento de horas en un proyecto de desarrollo informático.

Asimismo, se desarrolló una interfaz web-móvil para el ingreso de horas para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático con una optimización en su aceptación actitudinal de 93,9678 % que obedece a la ecuación:

$$\begin{aligned} \text{Aceptación actitudinal} = & -232.413 - 0.459832 * \text{Pre test de aceptación} + \\ & 8.9952 * \text{Pos test de aceptación} - 0.00437497 * \text{Pre test de aceptación}^2 \\ & + 0.0105263 * \text{Pre test de aceptación} * \text{Pos test de aceptación} - \\ & 0.0630196 * \text{Pos test de aceptación}^2 \end{aligned}$$

- 6.2. Con la interfaz web – móvil para el ingreso de las horas invertidas en las tareas realizadas por los usuarios en un proyecto de desarrollo informático, se logra tener control de las horas por proyecto, así se estén trabajando proyectos en paralelo, se mantiene el orden y se puede hacer seguimiento en qué tareas se están excediendo las horas según lo planeado.
- 6.3. Con la interfaz business intelligence, que emite reportes para la toma de decisiones a nivel gerencial, se podrá observar, comprender, predecir, colaborar y decidir, todo lo concerniente a la buena administración de recursos.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Planificar mejoras al aplicativo, al ser un aplicativo escalable, se puede darle mayores funcionalidades, como colocarle un tablero Kanban para el registro de las tareas, enviar notificaciones y recordatorios a los usuarios acerca del llenado de las horas, que eran algunos puntos de los cuales los usuarios nos recomendaban, adicionalmente se puede utilizar la información de este aplicativo, para el uso en otras áreas en una empresa, por ejemplo:

- Recursos Humanos, para el cálculo de planillas y rendimiento de personal.

- Administración, para presupuestos mensuales y anuales.

Toso esto será posible, cuando se hayan creado los módulos de contrato y costo por perfil.

7.2. Organizar un plan basado en objetivos medibles a corto plazo para llegar a un acuerdo con la empresa y tener un piloto pequeño con el fin de exponer los datos confidenciales dentro de la investigación y mostrar datos reales, una de las posibilidades sería convencer a los usuarios que forma parte de la investigación acerca de los beneficios de participar en este estudio, donde también los mismos usuarios nos brindarán la experiencia que puedan tener con alguna herramienta conocida y quizás se pueda evitar sesiones de capacitación.

7.3. Evaluar la dimensión del proyecto antes de implementar Business Intelligence, sólo en el caso de que el aplicativo esté orientado a empresas con un alto volumen de datos o en el caso que se tenga la visión de que la aplicación sea más robusta en el corto plazo, ya que para empresas pequeñas el Business Intelligence no sería un valor agregado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegsa, L. (2016). "*Diccionario De Informática Y Tecnología*". Consultado el 11 de diciembre del 2016, de http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_web.php
- Ballón, J. (2014). "*Implementación De Sistema De Pre-Venta Para Propuestas De Proyectos De Software En Avantica Technologies*" (Tesis de pre grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.
- Bedini, A. (2006). "*Gestión de Proyectos de Software*". Argentina
- Calzada, J. (1970). "*Métodos estadísticos*" Editorial Jurídica. Lima Perú.
- Camacho, J. y Chávez, R. (2014). "*Planificación y seguimiento en proyectos de desarrollo y mantenimiento de software dirigido por la gestión de tiempos*" (Tesis de pre grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador.
- Camisón, C., Cruz, S. y Gonzáles, T. (2006) "*Gestión de la Calidad: Conceptos, Enfoque, Modelo y Sistemas*". Universidad de Valencia. España.
- Cordero, R. (2013). "*Una herramienta de apoyo a la estimación del esfuerzo de desarrollo de software en proyectos pequeños*" (Tesis de postgrado). Universidad De Chile. Chile.
- Cottino, D. (2009). "*Hardware desde Cero*" Gradi.Argentina
- Díaz, P. (2016). "*Sistema integrado con servicios web que brinde soporte a los procesos de gestión de proyectos de la empresa desarrolladora de software TAU*" (Tesis de pre grado). Pontificia Universidad Católica Del Perú. Perú.
- Estrada, A. (2004), "*Protocolos Tcp/Ip De Internet*". México.

Fiallo, J., Cerezal, J. y Hedesa, J. (2008). *“La Investigación Pedagógica una vía para elevar la calidad educativa”*. Edit. Taller Gráficos San Remo. Lima Perú.

Gherzi, S. (2016). *“Adopción de herramienta para el soporte a la gestión del portafolio de proyectos de PROCAL-PROSER”* (Tesis de pre grado). Pontificia Universidad Católica Del Perú. Perú.

Godoy, D., Belloni, E., Kotynski, H., Dos Santos, H. y Sosa, E. (2014). *“Simulando Proyectos de Desarrollo de Software Administrados con Scrum”* (Artículo científico). Universidad Gaston Zachary, Argentina.

Grillo Luzmila y La Rosa Gina, (2009). *“Sistema Administrador De Requerimientos Y Planificador De Tareas”* (Tesis de pre grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.

Project Managment Institute, (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos – Guía del PMBOK – Quinta Edición*. EE.UU.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *“Metodología de la Investigación”*. McGraw-Hill / Interamericana Editores SA DE CV. México.

Huesca Gabriel, (2011). *“Auditoría Informática”*. México.: Universidad Autónoma de Baja California.

Instituto Tecnológico de Sonora (2016). Consultado el 22 de diciembre del 2016, de http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm

Luján, S. (2012). *“Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web”*. Editorial Club Universitario. España.

Maigua, G. (2012). *“Buenas prácticas en la Dirección y Gestión de Proyectos Informáticos”*. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.

Marante, M. (2009). *“Planificación y seguimiento en proyectos de desarrollo y mantenimiento de software dirigido por la gestión de tiempos”* (Tesis de pre grado). Universidad Politécnica de Valencia. España.

Martínez, M. (2009). *“Aplicación de la metodología de superficie de respuesta para la optimización de parámetros de procedimentales en la ingeniería alimentos en el de una distribución térmica resultante en envases de hoja lata”* Editorial Acribia. España.

Mateu, C. (2004). *“Desarrollo de Aplicaciones Web” (1era Edición)*. Editorial UOC. España.

Mejía, C. (2014). *“Indicadores de Efectividad y Eficacia”*. Consultado el 28 de diciembre del 2016, de <http://www.ceppia.com.co/Herramientas/INDICADORES/Indicadores-efectividad-eficacia.pdf>

Microsoft (2017). Consultado el 15 de setiembre del 2017, de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd997792\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd997792(v=vs.100).aspx)

Palacio, J. (2007). *“Flexibilidad con Scrum”*. España.

Palacio, J. (2014). *“Gestión de Proyectos Scrum Manager”*. España.

Pérez, J. (2008). *“Definición.DE”*. Consultado el 28 de diciembre del 2016, de <http://www. http://definicion.de/costo/>

Pizarro Natalia, *“Diferencias entre una aplicación web y un sitio web”*, Tipos de plataformas digitales, 26 de setiembre del 2016, <https://www.ida.cl/blog/estrategia-digital/diferencias-aplicacion-web-sitio-web/>

Portal Administración de empresas. Consultado el 12 de diciembre del 2016, de <http://admindeempresas.blogspot.pe/2007/07/reingenieria.html>

Ramírez, R. (2015). *“Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles”*. Editorial UOC. España.

Reyna, V. y Phocco, E. (2004). *“Tecnología de Información orientada a objetos aplicada a la gestión de proyectos en una plataforma web”* (Tesis de pre grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

Rodríguez, J., García, J. y Lamarca, I. (2007). *“Gestión de Proyectos Informáticos: Métodos, herramientas y casos”*. Editorial UOC. España.

Sánchez, H. y Reyes, C. (2006). *“Metodología y diseños en Investigación Científica”*. Edit. Visión Universitaria. Lima Perú.

Sanz, N., Piloto, Y. y Cepero, M. (2010). *“Control Y Seguimiento De Proyectos De Desarrollo De Software”*. Consultado el 11 de diciembre del 2016, de <http://www.academia.edu/10218001/Control-seguimiento-proyectos-desarrollo-software>

Satanovich, K. (2007). *“La Investigación Aplicada”*. Consultado el 27 de julio del 2017, de <https://educacion.elpensante.com/la-investigacion-aplicada/>

Silva, A. y Villegas, S. (2016). *“Herramienta para Gestión de proyectos basada en XPDL para el proyecto COMPETISOFT”* (Tesis de pre grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.

Sitio web Seguridad informática SMR (2016), Consultado el 12 de diciembre del 2016, de <https://seguridadinformaticasmr.wikispaces.com/TEMA+1-+SEGURIDAD+IFORM%C3%81TICA>

Tamayo, J. (2013). *“Desarrollo De Un Sistema De Registro Y Control De Actividades En Servicios De Consultoría Para La Empresa Mastertics S.A.S”* (Tesis de pre grado). Universidad Autónoma De Occidente, Colombia.

Toro, F. (2007). *“Planeación y Control de Proyectos usando herramientas computacionales”*. Colombia.

Universidad de Guadalajara, (2010). *“Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software”*. México.

Vergara, A. (2008). *“Generación automática de métricas en proyectos de Software, a partir de la especificación de requisitos”* (Tesis de posgrado). Universidad de Chile. Chile.

Vilajosana, X. y Navarro, L. (2012). *“Arquitectura de Aplicaciones Web”* (1era Edición). Editorial UOC. España.:

Wolf, G., Ruíz, E., Bergero, F. y Meza, E. (2015). *“Fundamentos de Sistemas Operativos”*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Instrumento
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cómo influye la implementación de un aplicativo web-móvil en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Establecer que la implementación del aplicativo web influye en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>H₁: La implementación de un aplicativo web influye positivamente en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora de tecnología de la información</p>	<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Aplicativo Web Móvil</p>	<p>METODO</p> <p>El método es hipotético deductivo</p>
			<p>DIMENSIONES</p> <p>Alcance Costo de software Tiempo</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Aplicativo</p>
			<p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Diseño pre Experimental con Pre test y post test</p>	
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>¿Cómo influye el uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de horas en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora?</p> <p>¿Cómo influye el uso de una interfaz de business intelligence en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>Desarrollar una interfaz web-móvil para el ingreso de horas en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora.</p> <p>Desarrollar una interfaz de business intelligence en la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático en una consultora.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>H₁: El uso de una interfaz web-móvil para el ingreso de las horas facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático de una consultora de tecnología de la información</p> <p>H₂: El uso de una interfaz de business intelligence facilita y optimiza el seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático una consultora de tecnología de la información</p>	<p>DEPENDIENTE</p> <p>Seguimiento de Horas en un Proyecto Informático</p>	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>20 Gc:20</p>
			<p>DIMENSIONES</p> <p>Costo por proyecto Tiempo Productividad</p>	<p>INSTRUMENTOS</p> <p>Prueba Pre test y Pos test Lista de cotejo</p>

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Variable	Dimensiones	Unidades
Independiente Aplicativo web móvil	Alcance	Interfaces/Módulos
	Costo de software	Soles
	Tiempo	Horas hombre
Dependiente Seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático	Costo por proyecto	Soles
	Tiempo	Horas hombre
	Productividad	Número de Proyectos exitosos / Capital Humano

Anexo 3. Tabla De Evaluación De Instrumentos Por Expertos

TÍTULO DE LA TESIS: Aplicativo web-móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático

Autores: Bachilleres Fabio Alberto Avila Rosas - Andre Zair Aspajo Escobar

CRITERIOS		DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																				
3. ACTUALIZACIÓN	Esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.																				
4. ORGANIZACIÓN	Esta organizado en forma lógica.																				
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.																				
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar la Inteligencia emocional																				
7. CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos científicos.																				
8. COHERENCIA	Entre las variables, indicadores y los ítems.																				
9. METODOLOGÍA.	La estrategia responde al propósito de la investigación.																				
10. PERTINENCIA	El inventario es aplicable.																				

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

FECHA:

FIRMA DEL EXPERTO:

Anexo 4. Instrumento para el Aplicativo web-móvil para la optimización del seguimiento de las horas destinadas a un proyecto de desarrollo informático

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Nombre:					
Puesto que ocupa actualmente:					
Edad:					
Sexo:					
Grado de instrucción:					
Dimensiones	Ítem	No cumple	Cumple Parcialmente	Cumplimiento casi Total	Total Cumplimiento
Productividad	3. Ejecutan medidas preventivas si se produce alguna incidencia.				
	4. Ejecutan medidas correctivas si se produce alguna incidencia.				
	6. Con la misma cantidad de personal para proyectos, se puede tener más proyectos exitosos.				
	11. No se produce la cancelación de proyectos por la buena gestión.				
	15. Cada integrante del equipo de trabajo, asume sus propias tareas y roles.				
Tiempo	5. En el proyecto de desarrollo, controlan las horas destinadas a dicho proyecto.				
	8. Se toma en cuenta las horas proyectadas para el personal de proyectos.				
	10. Se atiende más de un proyecto manteniendo el orden en el trabajo y llevando un buen control sobre ellas.				
	12. La emisión de reportes respecto al proyecto se generan en tiempo real y de manera transparente.				
	13. Estiman que el tiempo dedicado a una tarea por cada persona es óptimo.				
Costo	2. Los costos por proyecto se exceden según lo planeado.				
	14. Se capacita bien a los nuevos trabajadores en las herramientas para el control de las tareas.				
	17. La toma de decisiones se realiza teniendo como base reportes en tiempo real.				
	18. Se incurre en software de terceros para el seguimiento de las horas del proyecto.				
Alcance	19. La cantidad de personas que participan en un proyecto son las adecuadas.				
	1. Las aplicaciones que se utilizan para el desarrollo de los proyectos son de fácil uso.				
	7. Se usan indicadores para el seguimiento del proyecto.				
	9. Consideran el uso de indicadores para optimizar su trabajo.				
	16. Se cuenta con información de las horas del proyecto por tareas para la emisión de reportes.				
	20. La asignación de tareas, durante el proceso del desarrollo del proyecto, se realiza de forma transparente.				

Anexo 5: Matriz de Datos

Pre test

SUJETO	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	O1
1	3	2	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	51
2	2	3	1	1	2	1	1	1	4	3	1	2	1	1	2	3	2	3	2	2	38
3	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	50
4	3	1	4	4	3	4	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	52
5	4	4	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	2	2	2	3	62
6	3	1	3	4	3	1	3	2	3	4	4	4	4	4	4	2	3	2	2	2	58
7	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	3	2	2	2	63
8	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	2	2	3	2	3	50
9	3	3	2	1	2	1	3	2	2	2	3	2	3	2	1	2	2	4	1	1	42
10	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	26
11	3	2	4	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	55
12	3	2	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	46
13	3	1	2	3	3	1	1	2	1	2	2	3	3	2	2	1	2	3	2	1	40
14	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	2	2	2	65
15	3	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	40
16	2	1	1	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2	3	1	2	3	39
17	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	1	2	1	2	3	2	2	49
18	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	3	1	1	1	2	3	2	1	2	1	39
19	2	1	2	3	3	3	1	2	2	3	3	4	2	1	2	2	3	2	3	2	46
20	2	1	3	4	3	4	4	1	2	3	4	1	3	3	4	1	2	3	1	2	51

Post test

SUJETO	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	i14	i15	i16	i17	i18	i19	i20	O2
1	4	3	4	4	4	4	4	3	2	2	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	68
2	3	4	2	2	3	2	2	2	4	4	2	3	2	2	3	3	3	4	3	3	56
3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	4	4	3	3	2	3	3	4	4	65
4	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	65
5	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	73
6	4	2	3	4	4	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	66
7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	71
8	3	4	4	3	2	2	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	64
9	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	4	2	3	59
10	2	2	2	2	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	4	59
11	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	71
12	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	64
13	4	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2	58
14	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	75
15	4	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	63
16	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	4	61
17	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	68
18	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	4	2	3	3	61
19	3	2	3	4	4	4	2	3	3	4	4	4	3	2	3	3	4	3	4	3	65
20	3	2	4	4	4	4	4	2	3	3	4	2	4	4	4	2	3	4	2	3	65

Anexo 6. Tabla de T de student de dos colas

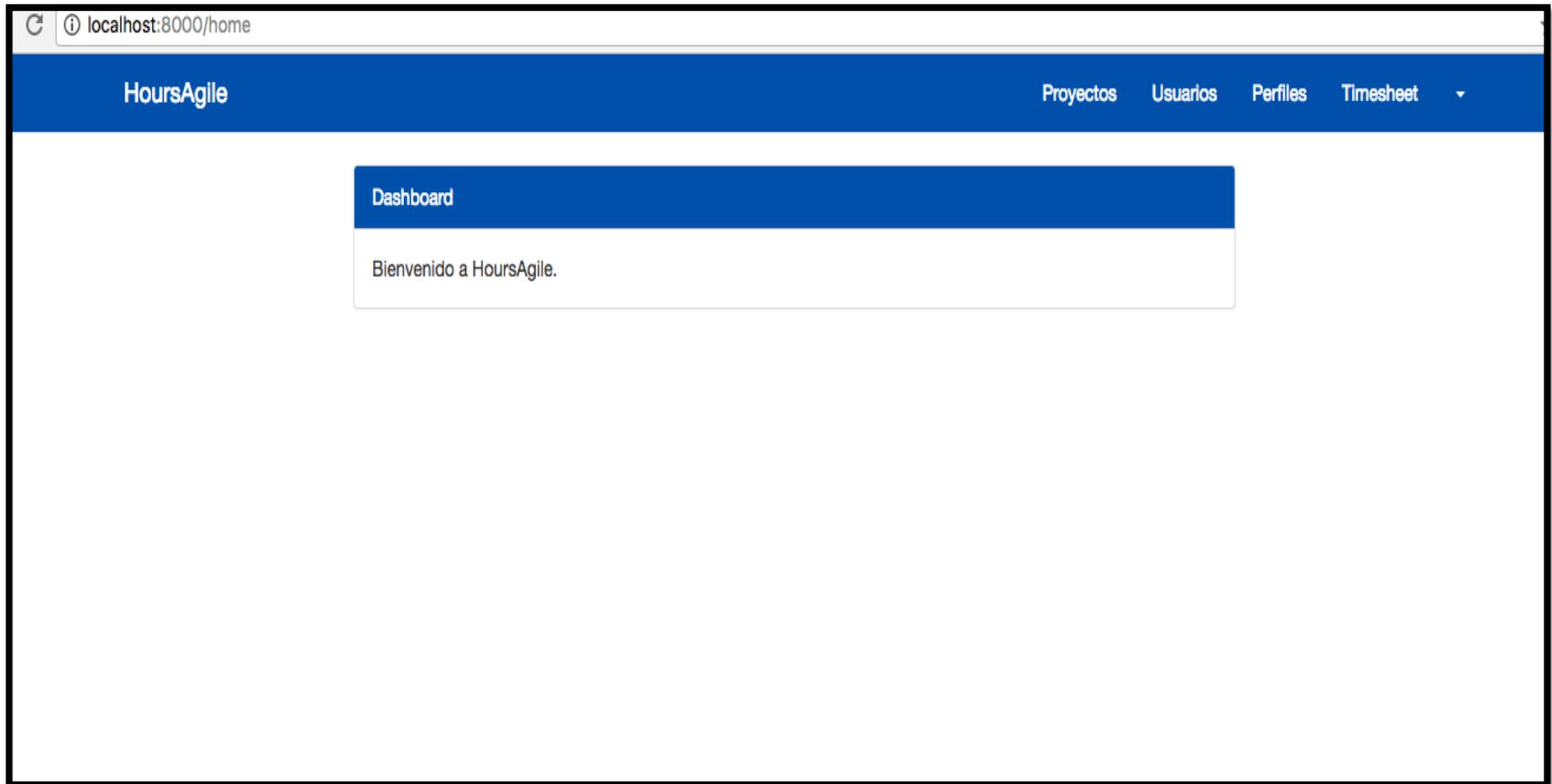
gl	ÁREA DE DOS COLAS						
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001	0,0001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619	6366,198
2	1,886	2,920	4,303	6,695	9,925	31,598	99,992
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924	28,000
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610	15,544
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869	11,178
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959	9,082
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408	7,885
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041	7,120
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781	6,594
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587	6,211
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437	5,921
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318	5,694
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221	5,513
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140	5,363
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073	5,239
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015	5,134
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965	5,044
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922	4,966
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883	4,897
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850	4,837
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819	4,784
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792	4,736
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767	4,693
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745	4,654
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725	4,619
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707	4,587
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690	4,558
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674	4,530
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659	4,506
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646	4,482
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551	4,321
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460	4,169
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,390	4,053
140	1,288	1,656	1,977	2,353	2,611	3,361	4,006
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291	3,891

Anexo 7. Plan de pruebas

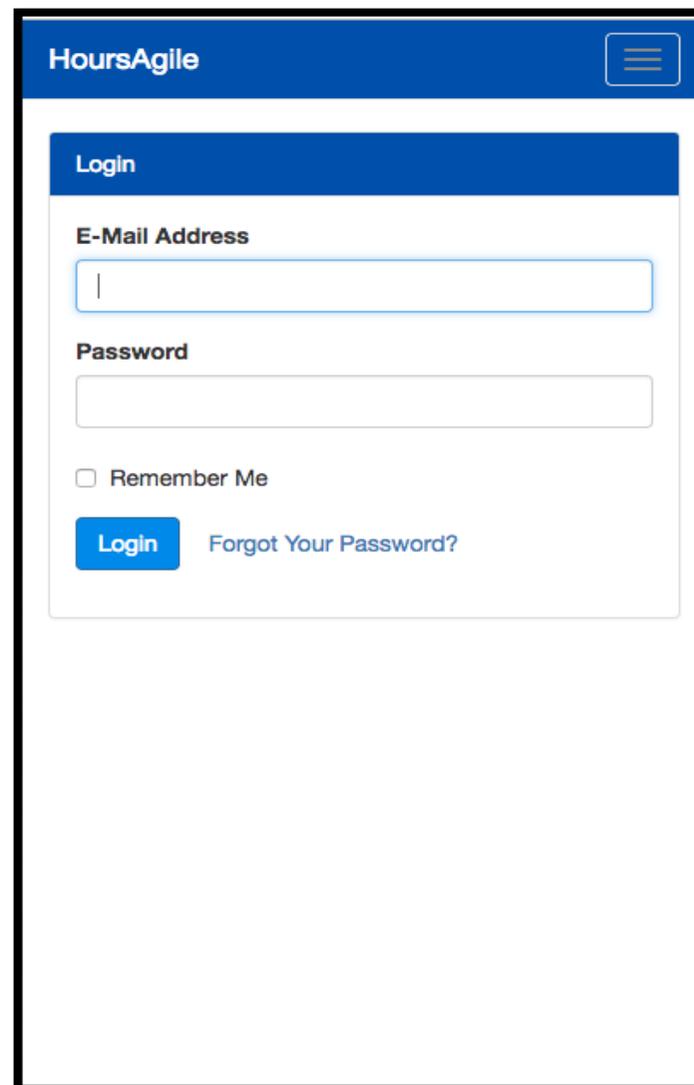
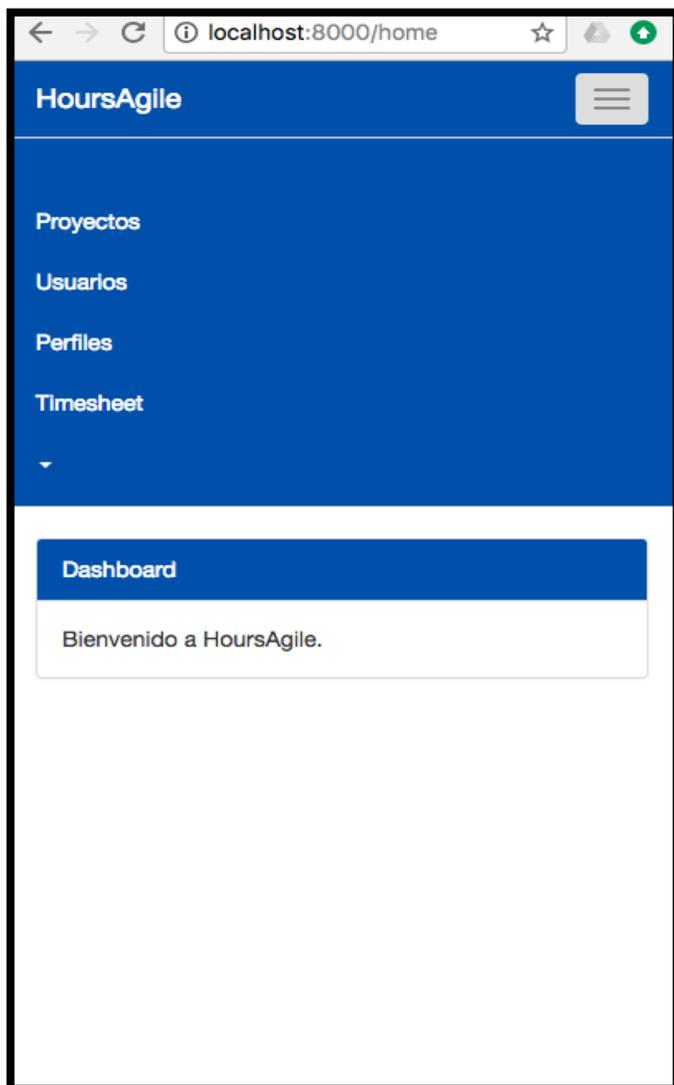
CP	Modulo/Opcion	Titulo del CP	Tiempo estimado (horas)
CP001	Login de usuario	Ingreso exitoso	0,5
CP002	Login de usuario	Ingresos fallido	0,5
CP003	Login de usuario	Olvidar contraseña	0,5
CP004	Registro de usuario	Registro exitoso	1
CP005	Registro de usuario	Registro fallido	0,5
CP006	Registro de usuario	Registro e inicio de sesión	1,5
CP007	Edición de usuario	Edición de usuario exitosa	1
CP008	Edición de usuario	Edición de usuario Fallida	0,5
CP009	Visualizar usuarios	Visualizar usuarios creados exitoso	0,5
CP010	Desactivar usuario	Desactivar usuario en la edición del usuario	0,5
CP011	Desactivar usuario	Intentar ingreso al sistema fallido	0,5
CP012	Desactivar usuario	Intentar ingreso al sistema exitoso	0,5
CP013	Registrar perfiles	Registrar nuevo perfil y asignar usuarios exitoso	1
CP014	Registrar perfiles	Registrar nuevo perfil y asignar usuarios fallido	0,5
CP015	Edición de perfil	Editar perfil existente y asignar otras opciones	1
CP016	Edición de perfil	Editar perfil existente y asignar otras opciones	1
CP017	Desactivar perfil	Desactivar perfil exitoso	0,5
CP018	Visualizar perfiles	Visualizar perfiles creados exitoso	0,5
CP019	Registro de proyecto	Registro de un proyecto exitoso	1
CP020	Registro de proyecto	Registro de un proyecto fallido	0,5
CP021	Edición de un proyecto	Edición de un proyecto exitoso	1
CP022	Edición de un proyecto	Edición de un proyecto fallido	0,5
CP023	Edición de un proyecto	Editar la asignación de usuarios al proyecto exitoso	1
CP024	Edición de un proyecto	Editar la asignación de usuarios al proyecto fallido	0,5
CP025	Búsqueda de proyectos	Probar los filtros de búsqueda exitosamente	2
CP026	Búsqueda de proyectos	Probar los filtros de búsqueda fallida	1
CP027	Búsqueda de proyectos	Probar los filtros de búsqueda con 0 resultados	1
CP028	Archivar proyecto	Archivar proyecto exitosamente	1
CP029	Archivar proyecto	Archivar proyecto fallido	0,5
CP030	Búsqueda de proyectos archivados	Probar los filtros de búsqueda exitosamente	2
CP031	Búsqueda de proyectos archivados	Probar los filtros de búsqueda fallida	1
CP032	Búsqueda de proyectos	Probar los filtros de búsqueda con 0 resultados	1

	archivados		
CP033	TimeSheet	Registro de horas exitoso por tarea	4
CP034	TimeSheet	Regresar las horas a 0	2
CP035	Reporte	Generar reporte de horas exitoso	1
CP036	Reporte	Generar reporte de horas fallido	1
CP037	Reporte	Generar reporte de horas sin resultados	1

Anexo 8. Home del aplicativo web



Anexo 9. Interfaces del aplicativo móvil



Anexo 10. CursorDIM_User (Business Intelligence)

```
CREATE PROCEDURE cursordIM_User ()
BEGIN
-- Variables donde almacenar lo que nos traemos desde el SELECT
DECLARE v_id INT;
DECLARE v_name VARCHAR(150);
-- Variable para controlar el fin del bucle
DECLARE fin INTEGER DEFAULT 0;

-- El SELECT que vamos a ejecutar
DECLARE user_cursor CURSOR FOR SELECT id_user, CONCAT(user_name,last_name_one,last_name_two) FROM users;

-- Condición de salida
DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET fin=1;

OPEN user_cursor;
get_users: LOOP
  FETCH user_cursor INTO v_id, v_name;
  IF fin = 1 THEN
    LEAVE get_users;
  END IF;

  insert into DIM_USERS(id_users,name_users) values(v_id,v_name);

END LOOP get_users;

CLOSE user_cursor;
END
```

✓ Mostrando filas 0 - 3 (total de 4, La consulta tardó 0.0005 segundos)

```
SELECT * FROM `DIM_USERS`
```

Perfilar

Mostrar todo | Número de filas: 25 Filtrar filas

+ Opciones

id_users	name_users
1	Andre ZairAspajo2Escobar
2	Tania989TamayoSalvador
3	pruebaape prueba 1ape prueba 2
4	FabioAvilaRosas

Anexo 11. CursorDIM_Customer (Business Intelligence)

```
CREATE PROCEDURE cursorDIM_Customer ()
BEGIN
-- Variables donde almacenar lo que nos traemos desde el SELECT
  DECLARE v_id INT;
  DECLARE v_name VARCHAR(150);
-- Variable para controlar el fin del bucle
  DECLARE fin INTEGER DEFAULT 0;

-- El SELECT que vamos a ejecutar
  DECLARE customer_cursor CURSOR FOR SELECT id_customer,name_customer FROM customer;

-- Condición de salida
  DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET fin=1;

  OPEN customer_cursor;
get_customers: LOOP
  FETCH customer_cursor INTO v_id, v_name;
  IF fin = 1 THEN
    LEAVE get_customers;
  END IF;

  insert into DIM_CUSTOMER(id_customer,name_customer) values(v_id,v_name);

END LOOP get_customers;

  CLOSE customer_cursor;
END
```



The screenshot shows a database query interface. At the top, the SQL query `SELECT * FROM `DIM_CUSTOMER`` is entered. Below the query, there is a control bar with a checkbox labeled "Mostrar todo" and a dropdown menu for "Número de filas:" set to "25". Below this, there is a section titled "+ Opciones" followed by a table with two columns: `id_customer` and `name_customer`. The table contains four rows of data.

<code>id_customer</code>	<code>name_customer</code>
1	PILSEN CALLAO
2	INKA COLA
3	SAMSUNG
4	CENCOSUD

Anexo 12. CursorDIM_Project (Business Intelligence)

```
CREATE PROCEDURE cursorDIM_Project ()
BEGIN
-- Variables donde almacenar lo que nos traemos desde el SELECT
DECLARE v_id INT;
DECLARE v_name VARCHAR(150);
DECLARE v_ini_date DATE;
DECLARE v_end_contract DATE;
DECLARE v_cant_hours DOUBLE;

-- Variable para controlar el fin del bucle
DECLARE fin INTEGER DEFAULT 0;

-- El SELECT que vamos a ejecutar
DECLARE project_cursor CURSOR FOR SELECT id_project,project_name,initiation_date,end_contract,cant_hours FROM project;

-- Condición de salida
DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET fin=1;

OPEN project_cursor;
get_projects: LOOP
  FETCH project_cursor INTO v_id,v_name,v_ini_date,v_end_contract,v_cant_hours;
  IF fin = 1 THEN
    LEAVE get_projects;
  END IF;

  insert into DIM_PROJECT(id_project,name_project,initiation_date,end_contract,cant_hours) values(v_id,v_name,v_ini_date,v_end_contract,v_cant_hours);

END LOOP get_projects;

CLOSE project_cursor;
END
```

`SELECT * FROM `DIM_PROJECT``

Perfilando [[Editar en línea](#)] [[E](#)

Mostrar todo | Número de filas: Filtrar filas:

+ Opciones

id_project	name_project	initiation_date	end_contract	cant_hours
1	TRAE A TU PATA 3	2016-09-12	0000-00-00	0
3	TRAE A TU PATA 8	2017-03-25	0000-00-00	0
17	Trae a alguien7	2017-03-04	0000-00-00	0
18	Trae a alguien	2017-03-04	0000-00-00	0

Anexo 13. CursorDIM_Hours (Business Intelligence)

```
CREATE PROCEDURE cursorDIM_Hours ()
BEGIN
-- Variables donde almacenar lo que nos traemos desde el SELECT
DECLARE v_id INT;
DECLARE v_day CHAR(5);
DECLARE v_moth CHAR(5);
DECLARE v_year CHAR(5);

-- Variable para controlar el fin del bucle
DECLARE fin INTEGER DEFAULT 0;

-- El SELECT que vamos a ejecutar
DECLARE hours_cursor CURSOR FOR SELECT DISTINCT task_date,day(task_date) as day,month(task_date) as month,year(task_date) as year
from hour_registry where hour_quantity>0 group by task_date ORDER by task_date DESC;

-- Condición de salida
DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET fin=1;

OPEN hours_cursor;
get_hours: LOOP
    FETCH hours_cursor INTO v_id,v_day,v_moth,v_year;
    IF fin = 1 THEN
        LEAVE get_hours;
    END IF;

insert into DATE_HOURS_REGISTRY(id_date,day,month,year) values(v_id,v_day,v_moth,v_year);

END LOOP get_hours;

CLOSE hours_cursor;
END
```

Mostrando filas 0 - 24 (total de 30, La consulta tardó 0.0005 segundos.)

SELECT * FROM `DATE_HOURS_REGISTRY`

Perfilando [Editar en línea] [E

1 > >> | Mostrar todo | Número de filas: 25 | Filtrar filas:

Ordenar según la clave: Ninguna

+ Opciones

	id_date	day	month	year
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-03	3	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-04	4	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-05	5	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-06	6	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-07	7	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-10	10	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-11	11	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-12	12	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-13	13	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-14	14	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-17	17	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-18	18	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-19	19	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-20	20	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-21	21	4	2017
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2017-04-24	24	4	2017

Anexo 14. CursorH_Productivity_project (Business Intelligence)

```

CREATE PROCEDURE cursorH_Productivity_project ()
BEGIN
-- Variables donde almacenar lo que nos traemos desde el SELECT
DECLARE v_user INT;
DECLARE v_customer INT;
DECLARE v_project INT;
DECLARE v_date DATE;
DECLARE v_hours DOUBLE;

-- Variable para controlar el fin del bucle
DECLARE fin INTEGER DEFAULT 0;

-- El SELECT que vamos a ejecutar
DECLARE prod_cursor CURSOR FOR SELECT a.id_user,b.id_customer,a.id_project,a.task_date,SUM(a.hour_quantity) as hours from hour_registry
as a inner JOIN project b on a.id_project=b.id_project where a.hour_quantity>0 group by a.id_project,a.id_user,a.task_date order by hour_quantity;
-- Condición de salida
DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET fin=1;

OPEN prod_cursor;
get_prod: LOOP
  FETCH prod_cursor INTO v_user,v_customer,v_project,v_date,v_hours;
  IF fin = 1 THEN
    LEAVE get_prod;
  END IF;

insert into H_PRODUCTIVITY_PROJECT(id_user,id_customer,id_project,id_date,cant_hours) values(v_user,v_customer,v_project,v_date,v_hours);

END LOOP get_prod;

CLOSE prod_cursor;
END

```

`SELECT * FROM `H_PRODUCTIVITY_PROJECT``

Perfilando [E

1 > >> | Mostrar todo | Número de filas: 25

+ Opciones

id_user	id_customer	id_project	id_date	cant_hours
1	1	3	2017-05-08	1
4	2	17	2017-04-24	12
1	2	17	2017-05-04	3
1	2	17	2017-04-17	7
4	2	17	2017-04-17	1
1	1	18	2017-05-01	1
1	2	17	2017-04-24	2
4	2	17	2017-04-07	4
4	2	17	2017-05-02	4
1	2	17	2017-05-02	4
1	1	3	2017-05-10	2.4
1	2	17	2017-05-03	5
1	1	18	2017-05-02	3
4	2	17	2017-04-05	7
1	1	18	2017-05-03	3
4	2	17	2017-04-06	11
4	2	17	2017-04-18	3
1	2	17	2017-04-19	11
4	2	17	2017-05-03	6
4	2	17	2017-04-12	9
4	2	17	2017-04-19	4
1	1	3	2017-05-11	4.5
4	2	17	2017-04-11	9