



# **Instrumento virtual interacción social para el aprendizaje “Ivisa”**

Memoria de Proyecto Final de Máster  
**Máster universitario en ingeniería informática**  
TFM Desarrollo de aplicaciones web

**Autor: Carlos Arbey Jiménez Vidal**

Consultor: Ignasi Lorente Puchades

# Copyright



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento NoComercial [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/).

## Dedicatoria

**A Dios.** Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, la sabiduría la paciencia necesaria para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

**A mis padres Margarita Vidal y Carlos Arturo Jiménez.** Por estar siempre a mi lado brindándome fortaleza necesaria para salir adelante en los momentos difíciles, por sus consejos, sus valores, por la motivación que sin importar las circunstancias siempre me brindaron día tras día, pero más que nada, por su amor.

**A mi esposa Gloria Isabel Preciado Trujillo.** Por su dedicación, por su amor, su comprensión y su sacrificio ya que mucho del tiempo que le dedique al estudio y al desarrollo de cada uno de los trabajos para poder llegar a este punto fue tiempo que no le pude dedicar. Por el amor que nos unió y por las metas que juntos hemos podido sacar adelante, entre ellos este trabajo. Gracias.

**A mi hermosa bebe Isabella Jiménez Preciado.** Por su sonrisa. Desde que llegaste a mi vida has iluminado esas largas noches de trabajo logrando ser un motivo más de superación personal y profesional. Gracias por existir.

## Abstract

Con el desarrollo del presente trabajo se exponen las oportunidades de análisis, diseño y desarrollo de un sistema de información que permitirá facilitar la comunicación constante y mejorar la interacción de los diferentes actores que se ven involucrados en el proceso académico del INSTITUTO TOLIMENSE DE FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL "ITFIP".

Este documento muestra la contextualización del proceso de investigación e implementación del software denominado instrumento virtual de interacción social para el aprendizaje "Ivisa", abordando diferentes aspectos tales como técnicos, pedagógicos, tecnológicos, administrativos y de formación. Se espera que a partir de estos resultados y el producto desarrollado la Institución pueda mejorar los procesos académicos y administrativos. además de potenciar el uso de los recursos tecnológicos con que cuenta la institución, logrando de esta manera la generación de políticas en los estándares de calidad y el modelo pedagógico de Educación para la inclusión de herramientas de carácter tecnológico para soportar todos los procesos educativos, sin desvirtuar el marco institucional ya establecido, de acuerdo con lo expresado en el PEI.

Palabras clave: Educación virtual, Herramientas tics, software académico

## Agradecimientos.

Son tantas las personas que de una u otra manera contribuyeron en este proceso de formación integral profesional. Con quienes realmente vivo agradecido por estar a mi lado en tantos y tan diversos momentos.

Wilson Mauricio Pimiento Cárdenas, Ingeniero de Sistemas, quien desde los principios de mi formación académica y profesional ha creído y me ha apoyado sin importar las circunstancias. Guiándome aconsejándome y en los momentos que se necesitaba reprendiéndome.

Gloria Isabel Preciado Trujillo, Economista, No solo por su orientación profesional y metodológica en desarrollo de este proyecto si no también por estar a mi lado. Amarme, respetarme y por haberme regalado lo más lindo en esta vida mi Hija Isabella Jiménez Preciado.

A la Universitat Oberta de Catalunya. Por guiar todo este proceso brindar no solo las herramientas y el conocimiento. Si no también todo el personal (consultores, docentes, etc) los cuales oportunamente han intervenido para que hoy sea posible este sueño.

Quisiera dar un agradecimiento muy especial al Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones del gobierno colombiano en cabeza del señor ministro [Diego Ernesto Molano Vega](#) ya que gracias a su política **Talento Digital** cuyo objetivo es el fortalecimiento del capital humano especializado en el uso y creación de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, el fortalecimiento de la estrategia de Gobierno en línea y en consecuencia el desarrollo de la competitividad, la investigación, la innovación y la proyección internacional de un sector con grandes potencialidades y expectativas de crecimiento y desarrollo local, nacional e internacional. Hizo posible que este sueño de adelantar estudios de postgrado de calidad de manera gratuita.

Un agradecimiento igualmente especial al Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional ITFIP. Al señor Rector Aquileo Medina Arteaga. Al Ingeniero Luis Alberto Vásquez Guerra. Por su interés y apoyo en el desarrollo de este proyecto. Sin ellos no hubiera sido posible.

# Índice

Dedicatoria .....	3
1. Introducción .....	9
2. Definición de la hipótesis .....	10
3. Objetivos .....	11
3.1 Objetivos específicos .....	11
3.2 Objetivos secundarios .....	11
4. Marco teórico .....	12
4.1 Antecedentes .....	12
4.2 Bases teóricas de referencia .....	12
5. Metodología .....	16
6. Arquitectura de la aplicación .....	18
6.1 Arquitectura del sistema .....	18
6.2 Arquitectura del software .....	18
7. Plataforma de desarrollo .....	19
7.1 Software .....	19
7.2 Hardware .....	19
8. Planificación .....	20
8.1 Fechas clave .....	20
8.2 Hitos .....	21
8.3 Diagrama de gantt .....	24
9. APIs utilizadas .....	25
10. Diagramas UML .....	26
10.1 Diagrama entidad relación .....	26
10.2 Diagrama de casos de uso .....	27
10.3 Diagrama de clases y entidades .....	32
10.4 Diagrama de flujo de Interacción .....	34
11. Prototipos .....	35
11.1 Hi-Fi .....	35
12. Perfiles de usuario .....	41
12.1 Ficha de los perfiles de usuario .....	42
13. Usabilidad/UX .....	46
13.1 Taxonomía .....	46
14. Seguridad .....	48
14.1 Seguridad a nivel de aplicación .....	48
14.2 Seguridad a nivel de topología .....	48
15. Tests .....	49
16. Requisitos de instalación .....	50
16.1 Software .....	50
16.2 Hardware .....	50
17. Presupuesto .....	52
17. Conclusión .....	57
18. Bibliografía .....	58

## Figuras y tablas

### Índice de figuras

Figura 1: Elementos básicos en el aprendizaje colaborativo (Fernández, 2012).....	14
Figura 2 : Elementos básicos en el aprendizaje cooperativo (Fernández, 2012). ....	15
Figura 3 : Diagrama de la arquitectura del sistema.....	18
Figura 4 : Diagrama de la arquitectura del software .....	18
Figura 5 : Mailgun.....	25
Figura 6 : Pusher.....	25
Figura 7: Diagrama entidad relación .....	26
Figura 8 : Diagrama de casos de uso .....	27
Figura 9 : Diagrama de clases y entidades .....	32
Figura 10 : Diagrama de flujo de interacción.....	34
Figura 11 : Pantalla principal del sistema.....	35
Figura 12 : Pantalla registro de usuarios.....	36
Figura 13 : Pantalla creación grupos de trabajo.....	36
Figura 14 : Pantalla registro de usuarios en grupos de trabajo.....	37
Figura 15 : Pantalla principal del sistema.....	38
Figura 16 : Pantalla revisión de actividades.....	38
Figura 17 : Pantalla entrega de actividades .....	39
Figura 18 : Pantalla mensajes privados .....	40
Figura 19 : Mapa del sitio .....	47
Figura 20 : Topología de la red institucional .....	48
Figura 21 : Resultado ejecución pruebas unitarias .....	49

### Índice de tablas

Tabla 1: Herramientas de desarrollo .....	19
Tabla 2: Tecnologías de desarrollo .....	19
Tabla 3 : Infraestructura tecnológica .....	19
Tabla 4 : Fechas claves .....	21
Tabla 5 : CU-001 .....	28
Tabla 6 : CU-002 .....	28
Tabla 7 : CU-003 .....	29
Tabla 8 : CU-004 .....	29
Tabla 9 : CU-005 .....	29
Tabla 10 : CU-006 .....	30
Tabla 11 : CU-007 .....	30
Tabla 12 : CU-008 .....	30
Tabla 13 : CU-009 .....	31
Tabla 14 : Población estudiantes matriculados ITFIP .....	41
Tabla 15 : Población docentes ITFIP .....	41
Tabla 16 : Ficha perfil estudiante .....	43
Tabla 17 : Ficha perfil profesor.....	45

Tabla 18 : Requerimientos de hardware .....	51
Tabla 19 : Indicadores de costeo del proyecto.....	52
Tabla 20 : Elementos de valoración financiera del proyecto.....	53
Tabla 21 : Costos del análisis y diseño conceptual del proyecto .....	54
Tabla 22 : Costos de instalación, puesta en marcha y documentación .....	54
Tabla 23 : Costos de desarrollo del proyecto .....	55
Tabla 24 : Costos de administración .....	55



# 1. Introducción

La búsqueda constante del mejoramiento de la calidad de la educación y de la inclusión de nuevas tecnologías hace parte tanto de la misión como de la visión del Instituto Tolimense de formación Técnica Profesional en adelante "ITFIP" y ésta debe estar inmersa en la cotidianidad de la vida académica. Dada las limitaciones en el acceso a la educación superior en Colombia particularmente en los estratos bajos y poblaciones vulnerables (desplazados, víctimas de conflicto armado) entre otros. Tal como es la población con la que se cuenta en la zona de influencia del ITFIP. Quien cuenta con una sede principal en el municipio de El Espinal ubicada en el departamento del Tolima, además de contar con 8 centros de educación regionales (CERES) repartidos por el departamento del Tolima (Flandes, Guamo, Ibagué, Chaparral, Venadillo, Icononzo) y en el departamento de Cundinamarca (Ricaurte y Tocaima).

Todas estas características abren puertas a oportunidades no solo de mejoramiento del proceso académico si no también a la innovación a través de la implementación de herramientas tecnológicas que ayudan en el proceso pedagógico centrado en el estudiante a través de aprendizaje autónomo como eje fundamental del proceso, apoyado de metodologías que propicien la interacción tutor-estudiante, estudiante-estudiante y estudiante-grupo en entornos virtuales tales como E-learning, B-learning, M-learning, teoría del aprendizaje social, aprendizaje colaborativo y cooperativo, El modelo de aprendizaje social y la web 2.0 entre otras. Logrando de esta manera ampliar y/o flexibilizar las formas de ofrecer programas académicos dentro de las Instituciones de Educación Superior como el ITFIP.

Es allí, donde IVISA busca brindar la posibilidad de diversificar y adaptar los diferentes escenarios de aprendizaje permitiendo mejorar la comunicación constante entre los diferentes actores involucrados en el proceso de pedagógico. Buscando generar cultura participativa, comunicativa mediada por herramientas tecnológicas.

## 2. Definición de la hipótesis

Para que el mejoramiento en la calidad de la educación superior sea continuo y sus procesos sean tanto eficaces como eficientes, se deben generar espacios donde los actores principales se relacionen directamente. Permitiendo un acompañamiento y un asesoramiento constante de tal manera que las dudas de los actores involucrados tengan respuesta lo más pronto posible, esto no solo implica que se deben diseñar y definir prácticas pedagógicas para que los docentes implementen en sus espacios académicos, si no también de herramientas tecnológicas que faciliten esta visión. Esto supone una oportunidad de acercamiento a la generación, uso y la apropiación de las TIC dentro de ámbito académico, fortaleciendo el modelo pedagógico, implementando modelos de innovación educativa y comunicativa.

Teniendo en cuenta las características de la población y el contexto en que se encuentra la institución se plantean las siguientes preguntas de investigación en las que se sustenta el desarrollo del presente proyecto. Y que buscan ser respuestas a través del desarrollo del mismo.

- ¿El uso y mediación de herramientas tecnológicas son sinónimo de mejoramiento del proceso educativo?
- ¿Qué herramientas tecnológicas son usadas por la comunidad educativa de la institución de educación superior ITFIP?
- ¿La apropiación de herramientas virtuales van de la mano de las políticas institucionales y gubernamentales de inclusión pedagógica en búsqueda del fortalecimiento y el mejoramiento de la calidad educativa en el proceso?
- ¿La comunicación constante, mejora la apropiación como la divulgación de la información facilitando así la generación nuevo conocimiento?
- ¿Los estudiantes que se apoyan en herramientas tecnológicas tienden a captar mejor los conceptos teóricos y de esta forma llevarlos a la práctica?

### 3. Objetivos

Realizar el análisis, diseño y desarrollo de un Instrumento virtual de interacción social para el aprendizaje "IVISA" el cual mejore la comunicación y el acompañamiento dentro del proceso de formación de la comunidad académica del instituto tolimense de formación técnica profesional "ITFIP".

#### 3.1 Objetivos específicos

- Caracterizar la población del "ITFIP" para la identificación y clasificación de perfiles de usuarios a implementar en el sistema.
- Diseñar el modelo de la base de datos que dará soporte al sistema de información IVISA
- Determinar la arquitectura de la información, colores a utilizar, navegación del sistema. Diseñar las interfaces de usuarios de acuerdo con los perfiles identificados. cumpliendo principios básicos de usabilidad y accesibilidad (Diseño adaptativo, interfaces interactivas, interfaces simples lenguaje natural).
- Generar el módulo de gestión de usuarios para la administración, registro y validación en IVISA
- Diseñar y desarrollar módulos para la gestión de grupos virtuales de trabajo (Crear, registrar usuarios en los grupos de trabajo)
- Crear el módulo de interacción y comunicación de usuarios (mensajes públicos, actividades de trabajo, mensajes privados).

#### 3.2 Objetivos secundarios

- Potenciar las habilidades de análisis de información para la generación de requerimientos de sistemas informáticos con base a las necesidades específicas del problema trabajado
- Profundizar en diseño de sistemas informáticos en ambiente web que incorporen metodologías centradas en el usuario.
- Desarrollar las habilidades de programación utilizando el framework de desarrollo Laravel. Apoyado de metodologías ágiles.

## 4. Marco teórico

### 4.1 Antecedentes

Los procesos de enseñanza de los últimos años han estado influenciados por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales el computador y la internet han jugado un papel de gran importancia por las ventajas que incorporó, tanto para la explicación de los conceptos como para su apropiación. En la medida que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se puede afirmar que a cada paradigma de la informática ha estado asociada una versión didáctica que apoye la docencia en los contenidos más diversos.

A principios de los años 60, las computadoras habían comenzado a extenderse por las universidades y su uso empezó a ser parte integrante de la formación de los estudiantes universitarios en algunas carreras. Pronto se empezó a tratar de utilizar experimentalmente esas mismas computadoras en otros niveles de enseñanza. Sin embargo, algunos años antes ya se creaban y utilizaban herramientas básicas que servían de apoyo a ciertos aspectos de la enseñanza. Estos programas fueron evolucionando y optimizando sus formas de enseñanza hasta el presente, en donde se encuentra gran cantidad de herramientas de software, que se utilizan en todas las ramas de la ciencia.

### 4.2 Bases teóricas de referencia

#### La teoría del Aprendizaje Social

De acuerdo a los postulados expuestos por la teoría del aprendizaje social, Los modelos de aprendizaje social mantienen la necesidad de intervención y colaboración entre las personas dentro de un contexto social y cultural como generador de aprendizajes que de sentido al proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

La misma, define que es a través de la colaboración y la cooperación con adultos e iguales cuando los estudiantes descubren la forma de planificar, organizar y desarrollar sus aprendizajes. Es por tanto, una experiencia social en el que el contexto cobra una especial relevancia y el lenguaje juega un papel básico como herramienta mediadora tanto en las relaciones profesor estudiante como entre ellos mismos Segaran, T. (2008)

Por tanto esta teoría propone la unión de esfuerzos y de colaboración entre el estudiantado con el fin único de llegar a la consecución del aprendizaje. A esto se le denomina Enseñanza Socializada.

De acuerdo a los postulados de (Bandura, 1982.) desde la teoría del aprendizaje social se muestran los cuatro procesos que lo dirigen y componen: atención (a partir de los rasgos significativos de la conducta), retención la cual se expresa sobre todo de aquellas conductas que han servido de modelos en un determinado momento, la reproducción motora (supone la conversión de las representaciones simbólicas en las acciones apropiadas), motivacional (según las consecuencias observadas para una mayor efectividad).

De acuerdo con lo anterior se establece una relación de algunos de los principios primordiales que subyacen en esta teoría de aprendizaje son:

- La interacción social, la cual provoca situaciones y experiencias mediadas en las que el aprendizaje depende de la comunicación entre los individuos.
- El contexto ocupa un papel primordial y principal en el proceso de aprendizaje.
- Según (Vigotsky, 1979), en el proceso de aprendizaje incide la noción de zona de desarrollo próximo, en la que la interacción con expertos y compañeros puede ofrecer un “andamiaje” en la que el estudiantado puede apoyarse para ir avanzando en su aprendizaje.
- El aprendizaje socializado implica:
  - Un diálogo constructivo.
  - Una Coordinación de intereses.
  - Una distribución de responsabilidades.
  - La puesta en práctica de estrategias de resolución de conflictos y problemas y de dinámicas de grupo.
  - Una organización de grupos de trabajo.
  
- **El aprendizaje colaborativo y cooperativo**

Dentro de lo que expone esta teoría, el aprendizaje social se desarrolla a través de procesos colaborativos y cooperativos los cuales son un aporte importante dentro de la aceptación de cada uno de los implicados para interrelacionarse con los demás. Estos aprendizajes se llevan a cabo en ambientes en donde se fomenta el intercambio de ideas y al mismo tiempo con el desarrollo de destrezas sociales y de comunicación. Las cuales están sustentadas en las teorías de aprendizaje de Vigotsky y Piaget (Baquero, 1996).

Los autores que desarrollan la teoría, en su gran mayoría asocian el aprendizaje cooperativo y colaborativo como similares, pero existen muchos otros que establecen una diferencia muy pequeña pero importante en ambos conceptos.

Para estos últimos, el aprendizaje colaborativo se entiende como aquel que se produce a través del desarrollo cognitivo de los individuos mediante la relación con otros, los cuales están basado en la construcción de una forma colectiva del conocimiento.

Es por esto que mediante los anteriores enunciados, es posible definir el aprendizaje colaborativo como el conjunto de métodos de instrucción en el cual puede apoyarse en tecnologías además de estrategias para el desarrollo de habilidades de aprendizaje, además de habilidades sociales y personales, en donde cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje y del que se produce en cada uno de ellos (Fernández, 2012).

Para los ambientes de aprendizaje colaborativo, es necesaria la búsqueda de el favorecimiento de la discusión y la resolución de conflictos y problemas mediante las interacciones entre los miembros del equipo. A continuación se muestran los elementos básicos en el proceso de aprendizaje colaborativo



Figura 1: Elementos básicos en el aprendizaje colaborativo (Fernández, 2012).

Dentro del aprendizaje cooperativo se proyecta crear una estructura de trabajo a partir de una división de tareas en donde cada uno de los miembros del grupo sea responsable de su propia tarea, con el fin de que la misma finalice poniendo en común acuerdo entre los miembros del grupo las deducciones alcanzadas individualmente.

Por lo tanto los elementos básicos en este proceso son:

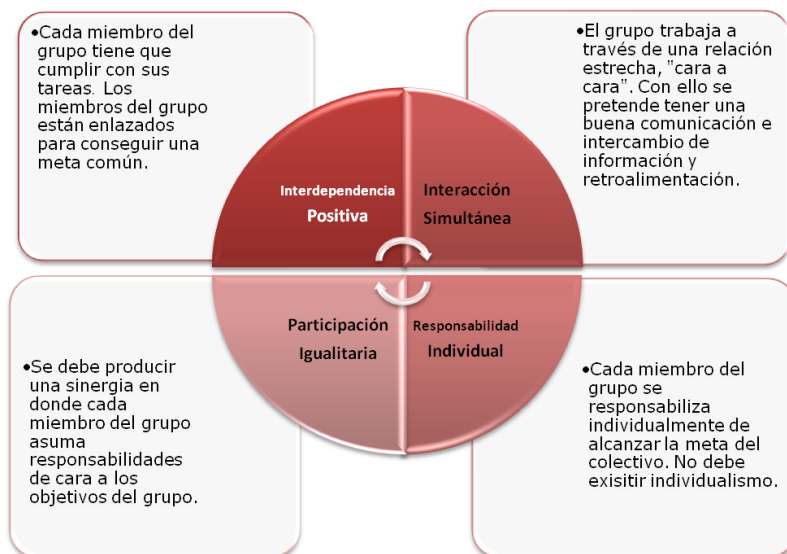


Figura 2 : Elementos básicos en el aprendizaje cooperativo (Fernández, 2012).

• **El modelo de aprendizaje social y la Web 2.0**

(SEGARAN, 2008) expone que “la Web 2.0 no nace como una tecnología propiamente dicha, nace como un modelo de acción, de uso de la Web, sostenida por un conjunto de aplicaciones tecnológicas orientadas al desarrollo de una inteligencia colectiva que permite propiciar la combinación de comportamientos, preferencias o ideas de un grupo de personas para crear nuevas ideas”.

Una de las principales características de la Web 2.0 es que la misma es una actitud para trabajar de forma interactiva y no solo una tecnología, es por ello que la misma permite a quien la usa, que se generen aplicaciones y páginas de Internet apoyadas en el “interaccionismo y la inteligencia colectiva de sus usuarios”. (Fernández & Mena, 2011).

De acuerdo a todo el desarrollo teórico alrededor de lo que se puede construir por medio de herramientas que permitan que el aprendizaje sea mas flexible, mas dinámico y hasta mejor comprendido es de donde el presente trabajo hace uso de dicha filosofía, la cual a partir del concepto de Web 2.0 genera todo un modelo social en el que sus aplicaciones funcionan gracias a la colaboración de los usuarios que las utilizan.

Esto es lo que da el plus o valor agregado al concepto y lo que hace que adquiera una verdadera importancia que actualmente tiene. De allí parte la idea de poder establecer una estrecha relación entre el concepto Web 2.0 y el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

## 5. Metodología

Dentro del contexto metodológico el presente trabajo implementara para el el diseño y desarrollo del sistema de información la metodología de programación conocida como “Programación Extrema” (XP), esta es una metodología que se basa en la simplicidad, la comunicación y el reciclado continuo de código, lo anterior con el fin de lograr una excelente la satisfacción del cliente.

La metodología XP nos permite el avance continuo y eficaz del proyecto de software ya que centra su trabajo en la comunicación directa e inmediata entre las personas que intervienen en el proceso, usando como herramienta de apoyo UML, plantea la generación de resultados más concretos que cualquier otra metodología de desarrollo de software; ya que se basa en un desarrollo uniforme tanto de investigación como de desarrollo, permitiendo que cualquier proyecto de software, se genere a muy bajo costo, con el mínimo de pérdida de tiempo y con muy alta calidad en el producto final.

Esta metodología es una herramienta de última generación que permite la fabricación de software a la medida de forma escalable y modular. El desarrollo de este proyecto, se basa en la naturaleza de los procesos y recursos con que cuenta el Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional “ITFIP”. Por tanto, se pretende afrontar la construcción del software por etapas y esta metodología provee las herramientas para enfrentar el trabajo desde esta perspectiva.

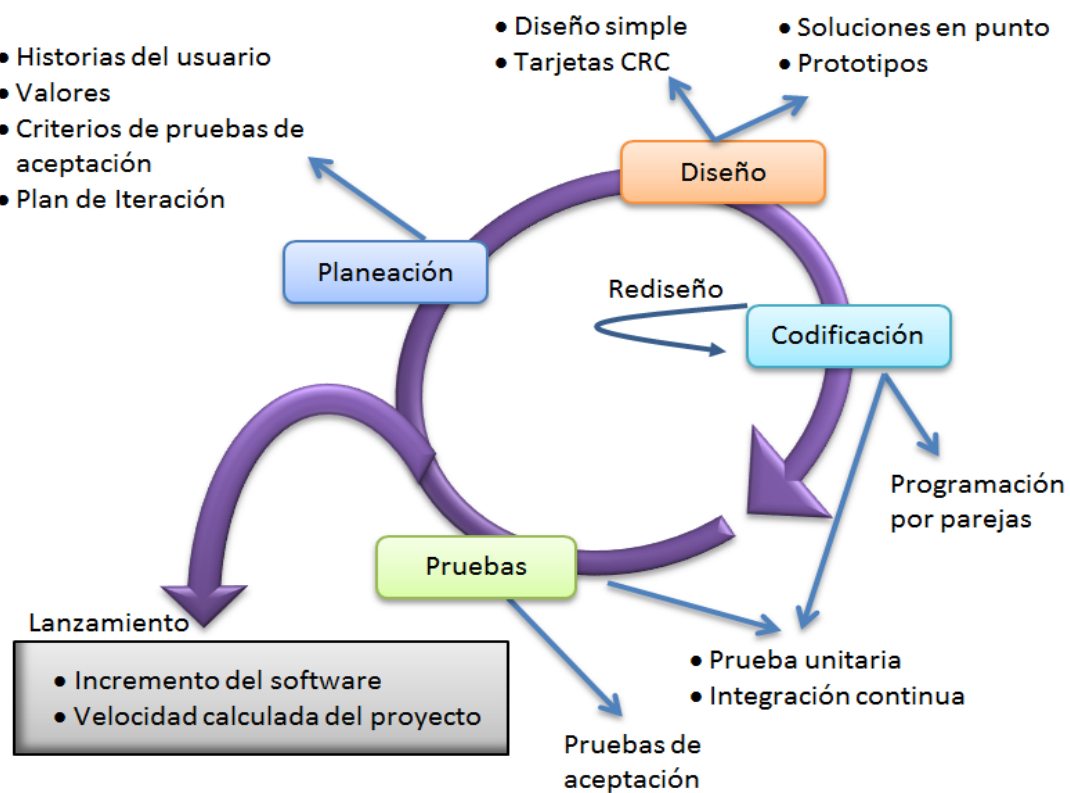


Gráfico 1 : Etapas de la metodología XP  
 Fuente: CodeJobs. (2015). Pruebas, codificación y Diseño [Grafico]. Recuperado de <https://www.codejobs.biz/www/lib/files/images/4e7e132bb7844ef.png>.



XP tiene las siguientes fases de ejecución.

### **1. Planeación**

- 1.1 Levantamiento de la información
- 1.2 Entrevista con el personal involucrado en el proceso
- 1.3 Composición de la pequeña versión
- 1.4 Plan de fechas de liberación de la pequeña versión
- 1.5 Estimación de tiempos de desarrollo
- 1.6 Determinación de consecuencias
- 1.7 Programación detalla de procesos

### **2. Diseño**

- 2.1 Diseño de la base de datos
- 2.2 Diseño de clases y métodos
- 2.3 Diseño de la interface gráfica del sistema

### **3. Codificación**

- 3.1 Desarrollo de la interface gráfica
- 3.2 Creación de los modelos y los ficheros de migración de datos
- 3.3 Desarrollo de los controladores y navegación del sistema

### **4. Pruebas**

- 4.1 Desarrollo del plan de pruebas
- 4.2 Programación de las pruebas unitarias

En la metodología el modelo de trabajo funciona de manera iterativa con el fin de ir liberando pequeñas versiones en periodos de tiempo más cortos. Esta característica hace que el trabajo sea incremental en resultados ya que al ir liberando cosa por cosa se va llegando a la consolidación de la aplicación. De tal forma que el resultado obtenido, es el resultado esperado por el usuario.

## 6. Arquitectura de la aplicación

### 6.1 Arquitectura del sistema

Ivisa es un sistema que está diseñado para funcionar en una arquitectura cliente servidor. El cual es un modelo de aplicación distribuida donde las tareas se distribuyen entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores. Y usuarios de los mismos llamados clientes.

El Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional “ITFIP” cuenta con una infraestructura tecnológica disponible para la instalación y puesta en marcha del sitio que se desarrolla.

- Un servidor de aplicaciones con sistema operativo debian.
- Un servidor de bases de datos con sistema operativo debian.
- Un firewall que realiza el filtro tanto de tráfico de la red interna como de los paquetes que provienen del exterior

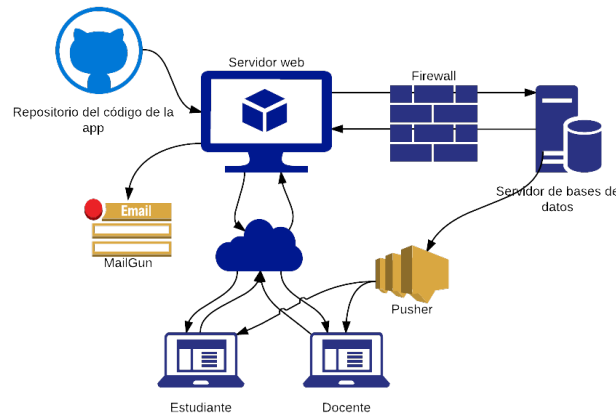


Figura 3 : Diagrama de la arquitectura del sistema

### 6.2 Arquitectura del software.

El sitio se desarrolla sobre php utilizando el framework laravel 5.1 el cual aunque no aplica precisamente la arquitectura MVC si es su base para la mayoría de apps desarrolladas sobre el.

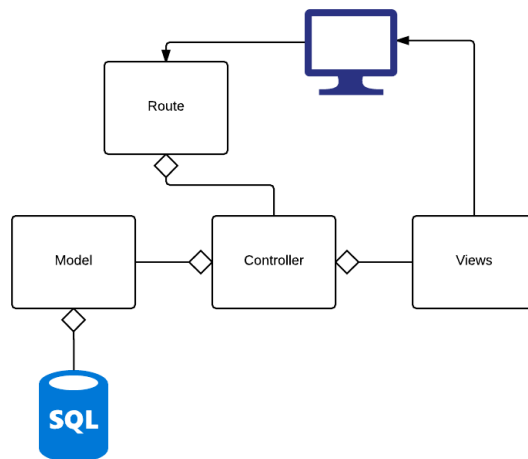


Figura 4 : Diagrama de la arquitectura del software

## 7. Plataforma de desarrollo

Ivsa es un proyecto desarrollado principalmente con herramientas y tecnologías de código abierto, Las soluciones de esta naturaleza, generalmente están desarrolladas basadas en estándares internacionales, logrando convertirse en elementos cada vez más importantes en muchas organizaciones. La característica principal del software abierto es el hecho de que se distribuye con su código fuente. Esto permite adaptar los programas a las necesidades emergentes, así como evaluar el código fuente y con ello su calidad.

### 7.1 Software

Herramientas de desarrollo	
1	Editor de código Sublime Text 3
2	MAMP (Mac OSX, Apache, Mysql, Php) o su equivalente según la plataforma
3	Mysql workbench v. 6.2
4	Google Chrome v. 46
5	Sistema operativo OSX v. 10.11

Tabla 1: Herramientas de desarrollo

Tecnologías de desarrollo	
1	Lenguaje de programación del backend php v. 5.6.2
2	Motor de bases de datos Mysql v. 5.5.38
3	Lenguajes de programación y tecnologías del frontend (html5, jquery, Angular, css3 con framewok bootstrap)
4	Sistema control de versiones github
5	Sistema operativo OSX v. 10.11 (Aunque se puede utilizar cualquier sistema operativo)

Tabla 2: Tecnologías de desarrollo

### 7.2 Hardware

Infraestructura tecnológica	
1	PC para desarrollo (MacBook 13.3" Procesador Intel Core I5)
2	Servidor de pruebas

Tabla 3 : Infraestructura tecnológica

## 8. Planificación

La planificación del proyecto se realiza teniendo en cuenta la metodología de trabajo propuesta, tratando de mantener interacción directa con una los usuarios que se verían involucrados de una u otra manera al momento de implementar el sistema. Esta redacción inicial de historias de usuario se realiza en la etapa inicial del proyecto y puede variar algunas de estas historias fueron eliminadas o cambiadas a lo largo del proyecto, a medida que cambiaban los requisitos del cliente o se tenía una concepción más clara del proyecto:

### 8.1 Fechas clave

El trabajo se dividirá en 4 etapas cada una con su fechas de inicio y finalización en las cuales cada una deberá generar un producto final de cara a la entrega del producto.

Actividad	Descripción	Fecha Inicio	Fecha cierre
Inicio del proyecto	Se inicia oficialmente el proyecto	16/09/2015	16/09/2015
Planeación	1)Elaborar el título, introducción, descripción/definición/hipótesis, objetivos, métodos y herramientas para la realización del proyecto. 2)Definir con claridad el proyecto y justificarlo a nivel teórico y/o práctico. 3)Planificar con realismo y visión global del proyecto su desarrollo, fases y tareas a realizar. 4)Establecer una sólida estructura inicial de la memoria en consenso con el consultor, eligiendo los puntos que, por la tipología del proyecto, conviene incluir o descartar de la memoria.	16/09/2015	30/09/2015
Diseño	Indagar en el tipo de usuario y recoger requisitos, tanto cuantitativos como cualitativos, que ayudarán a conocer los usuarios y a definir sus perfiles. 1)Examinar y analizar las condiciones en que se utilizará el sistema para definir su contexto de uso. 2)Elaborar un análisis de tareas a implementar. 3)Elaborar e identificar los escenarios de uso.	01/10/2015	28/10/2015

	4)Definir el flujo de interacción en el sistema. 5)Diseñar y construir un prototipo de alto nivel del sistema teniendo en cuenta los conceptos de las evaluaciones heurísticas y de las particularidades del diseño para aplicaciones web.		
Codificación	1)Avanzar en la documentación del proyecto. 2)Revisar puntos clave de la documentación, por ejemplo objetivos y planificación, para descubrir errores y aplicar cambios o mejoras que sean necesarios o convenientes.	29/10/2015	15/12/2015
Entregas y pruebas	1)Puesta en producción del sitio 2)Pruebas y/o correcciones de posibles errores. 3)Entrega de la documentación.	16/12/2015	08/01/2016
Socialización	Socialización del sistema	18/01/2016	22/01/2016

Tabla 4 : Fechas claves

## 8.2 Hitos

En esta sección se detallara cada una de las fases planteadas por el marco de la metodología ágil de trabajo

### 8.2.1 Exploración y planificación

En la etapa inicial del proyecto se busca identificar las fuentes de información (Sistemas, personal, documentos, etc) con el objeto de definir los requerimientos del sistema y poder plantear una planificación inicial de las actividades a desarrollar durante la duración del trabajo, así como actores que se verían involucrados en el proceso de diseño de desarrollo del sitio. Para esto se plantean las siguientes actividades:

- Identificación de los sistemas de información institucionales, extracción y análisis de información
- Caracterización de la población y clasificación en perfiles de usuario al del sistema
- Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de alto nivel, siguiendo el planteamiento XP y tomando en cuenta los principios de DCU
- Cronograma de actividades

En base a estos puntos, El hito, pretende realizar la extracción y análisis de la información. La cual representará los artefactos que esta iniciales para empezar a trabajar en el diseño de la aplicación se

espera que se produzca al final de la misma. De acuerdo a esto, los artefactos considerados como hito de fase son los siguientes:

- Ficha de perfiles de usuarios
- Identificación de los requerimientos funcionales y los no funcionales
- Casos de uso del sistema clasificados por perfiles de usuario, identificando pre-condiciones y post-condiciones de uso por cada uno.
- Cronograma de actividades

### **8.2.1 Análisis y diseño**

En esta etapa se busca realizar una análisis preliminar del sistema (Diseño de la arquitectura del sistema, interfaces, Modelo de datos, etc). el objeto de esta etapa es definir como se vería el diseño gráfico del sistema, como interactuaría el usuario final, aspectos fundamentales como lo son las bases de datos. Para esto se plantean las siguientes actividades:

- Realizar el diseño conceptual de la aplicación (Escenarios de uso, flujos de interacción)
- Prototipado (Prototipos horizontales del sistema)
- Evaluación de los prototipos (Cuestionarios pre-test, cuestionarios post-test)
- Diseño de la arquitectura (Diseño de la base de datos, Diseño de entidades y clases, arquitectura del sistema, arquitectura del software)
- Diseño de las pruebas unitarias del prototipo.

Se espera al final del hito plantear un diseño preliminar del sitio. De acuerdo a esto, los artefactos considerados como resultado del hito de fase son los siguientes:

- Prototipo funcional del sitio
- Validación del prototipo
- Pruebas unitarias que garanticen el correcto funcionamiento del sistema.

### **8.2.3 Desarrollo del sistema**

Este hito esta centrado en gran parte en la codificación del sistema, la continuación de la documentación, ésta será la fase donde se lanza la versión beta del sistema. Que se pueda poner en producción y evaluar por parte de los usuarios. Para esto se plantean las siguientes actividades:

- Implementación de la base de datos
- Desarrollo de las plantillas de las interfaces gráficas
- Estructuración de la arquitectura del software
- Codificación del sistema

- Desarrollo de las pruebas unitarias
- Continuación de la documentación

Se espera al final del hito tener una versión desarrollada del sistema en etapa beta. De acuerdo a esto, los artefactos considerados como resultado del hito de fase son los siguientes:

- Sistema desarrollado en versión beta.
- Pruebas unitarias
- Documento adelantado con las nuevas especificaciones

### **8.2.3 Cierre del proyecto**

En este hito se plantea la entrega final del proyecto implica la finalización del proyecto, la consolidación de la documentación, la corrección bugs encontrados de tal forma que el productos resultantes asegure la calidad y funcionamiento correcto y la publicación del trabajo realizado. Se plantean las siguientes actividades:

- Finalizar el proyecto
- Finalizar la documentación de la memoria del trabajo realizado
- Elaboración del documento de presentación final
- Publicación del proyecto

Se espera al final del hito tener una versión desarrollada del sistema en etapa beta. De acuerdo a esto, los artefactos considerados como resultado del hito de fase son los siguientes:

- El sistema completo y publicado
- La documentación del proyecto terminada
- Presentación del producto

### 8.3 Diagrama de gantt

	🔍	Nombre	Duracion	Inicio	Terminado
1		Kick-off del proyecto	84 days?	16/09/15 8:00	11/01/16 17:00
2	☐	<b>2. Análisis, Diseño y Prototipado</b>	31 days?	16/09/15 8:00	28/10/15 17:00
3	☐	<b>2.1 Análisis</b>	11 days?	16/09/15 8:00	30/09/15 17:00
4		2.1.1 Definición de requerimientos	4 days	16/09/15 8:00	21/09/15 17:00
5		2.1.2 Elaboración de casos de uso	4 days?	22/09/15 8:00	25/09/15 17:00
6	📅	2.1.3 Cierre de requerimientos	3 days?	28/09/15 8:00	30/09/15 17:00
7	☐	<b>2.2 Diseño</b>	10 days?	1/10/15 8:00	14/10/15 17:00
8		2.2.1 Diseño de la arquitectura de la aplicación	3 days?	1/10/15 8:00	5/10/15 17:00
9		2.2.2 Diseño de diagrama de clases	4 days	6/10/15 8:00	9/10/15 17:00
10		2.2.3 Diseño del modelo Entidad-Relación	3 days?	12/10/15 8:00	14/10/15 17:00
11	☐	<b>2.3 Prototipado</b>	10 days?	15/10/15 8:00	28/10/15 17:00
12		2.3.1 Diseño de mockups	4 days?	15/10/15 8:00	20/10/15 17:00
13		2.3.2 Diseño de interface	6 days?	21/10/15 8:00	28/10/15 17:00
14	📅	<b>3. Implementación</b>	35 days?	29/10/15 8:00	16/12/15 17:00
15		3.1 Desarrollo de la base de datos	3 days?	29/10/15 8:00	2/11/15 17:00
16		3.2 Desarrollo de interfaces	3 days?	3/11/15 8:00	5/11/15 17:00
17	☐	<b>3.3 Codificación</b>	29 days?	6/11/15 8:00	16/12/15 17:00
18		3.3.1 Desarrollo del sistema de autenticación	4 days?	6/11/15 8:00	11/11/15 17:00
19		3.3.2 Desarrollo del módulo de administración de grupos	8 days?	12/11/15 8:00	23/11/15 17:00
20		3.3.3 Desarrollo módulo de actividades	4 days?	24/11/15 8:00	27/11/15 17:00
21		3.3.4 Desarrollo de la administración de perfil de usuario	6 days?	30/11/15 8:00	7/12/15 17:00
22		3.3.5 Desarrollo del buzón de recepción de documentos	7 days?	8/12/15 8:00	16/12/15 17:00
23	📅	<b>4. Entrega Final</b>	15 days?	17/12/15 8:00	6/01/16 17:00
24		4.1 Redacción y corrección del documento final	8 days?	17/12/15 8:00	28/12/15 17:00
25		4.2 Elaboración de video	4 days	29/12/15 8:00	1/01/16 17:00
26		4.3 Elaboración de presentación	3 days?	4/01/16 8:00	6/01/16 17:00
27		5. Defensa virtual del TFM	3 days?	7/01/16 8:00	11/01/16 17:00

Gráfico 2 : Diagrama de actividades

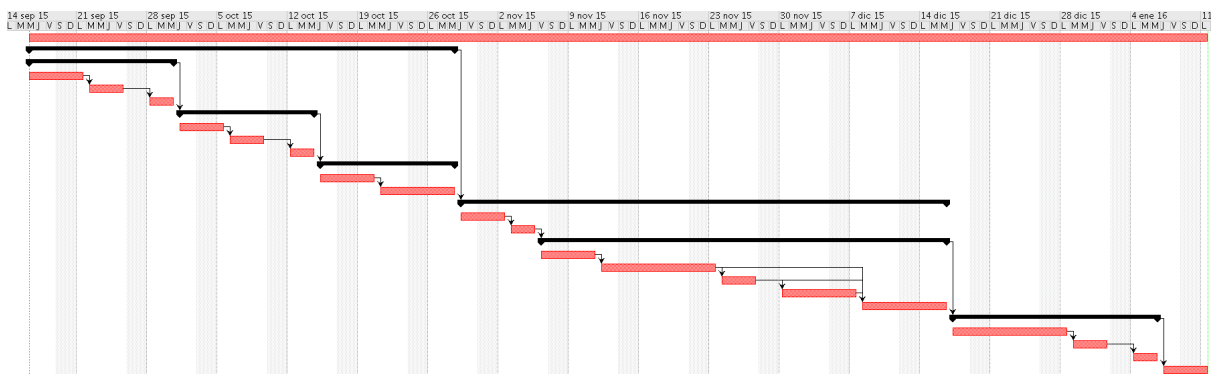


Gráfico 3 : Diagrama de gantt



## 9. APIs utilizadas

- **Mailgun**

Es un servicio de envío de email para desarrolladores que cuenta con una poderosa Api que facilita su uso y acceso desde cualquier plataforma de desarrollo:

- URLs predecibles, orientada ha recursos.
- Usos capacidades integradas de HTTP para pasar parámetros y autenticación.
- Responde con códigos de respuesta HTTP estándar para indicar errores
- Devoluciones JSON.

Laravel 5 permite integrar este servicio a nuestra aplicación, facilitando el envío de correos desde cualquier controlador.



Figura 5 : Mailgun

- **Pusher**

Es un servicio en la nube para gestionar las conexiones y envío de mensajes mediante Websockets permite añadir funcionalidades en tiempo real al sistema no es necesario que invirtamos tiempo en crear una nueva infraestructura y dedicar esfuerzo en cómo escalar según va creciendo el número de usuarios y conexiones concurrentes.

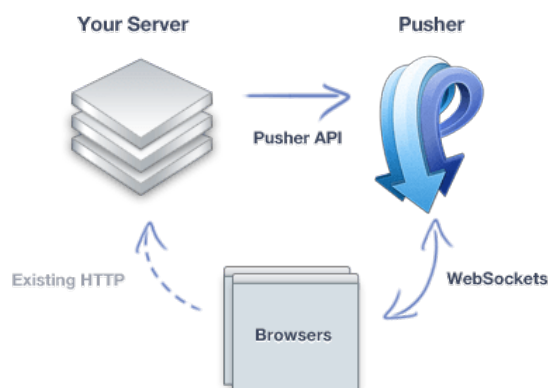


Figura 6 : Pusher

## 10. Diagramas UML

### 10.1 Diagrama entidad relación

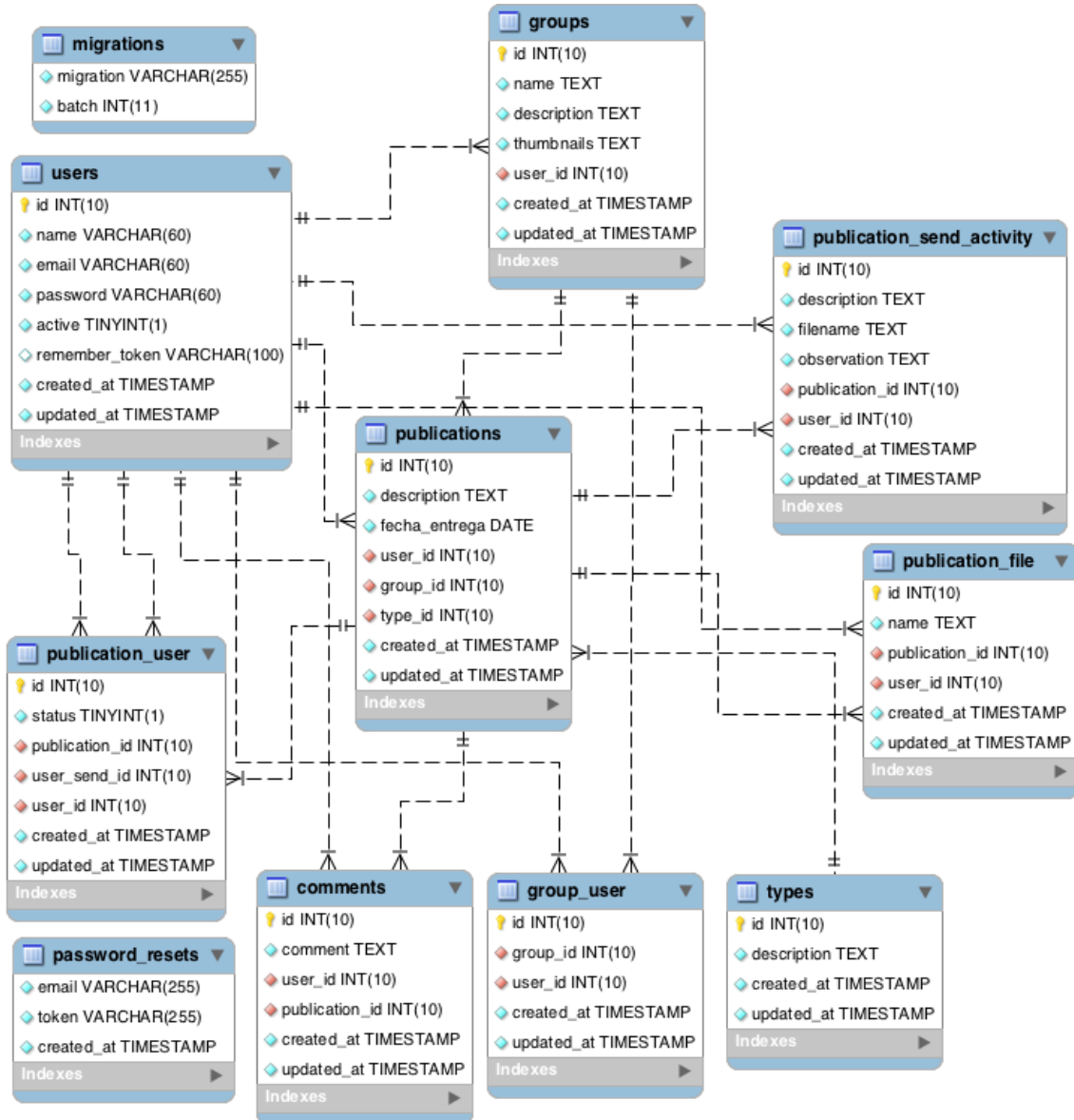


Figura 7: Diagrama entidad relación

## 10.2 Diagrama de casos de uso

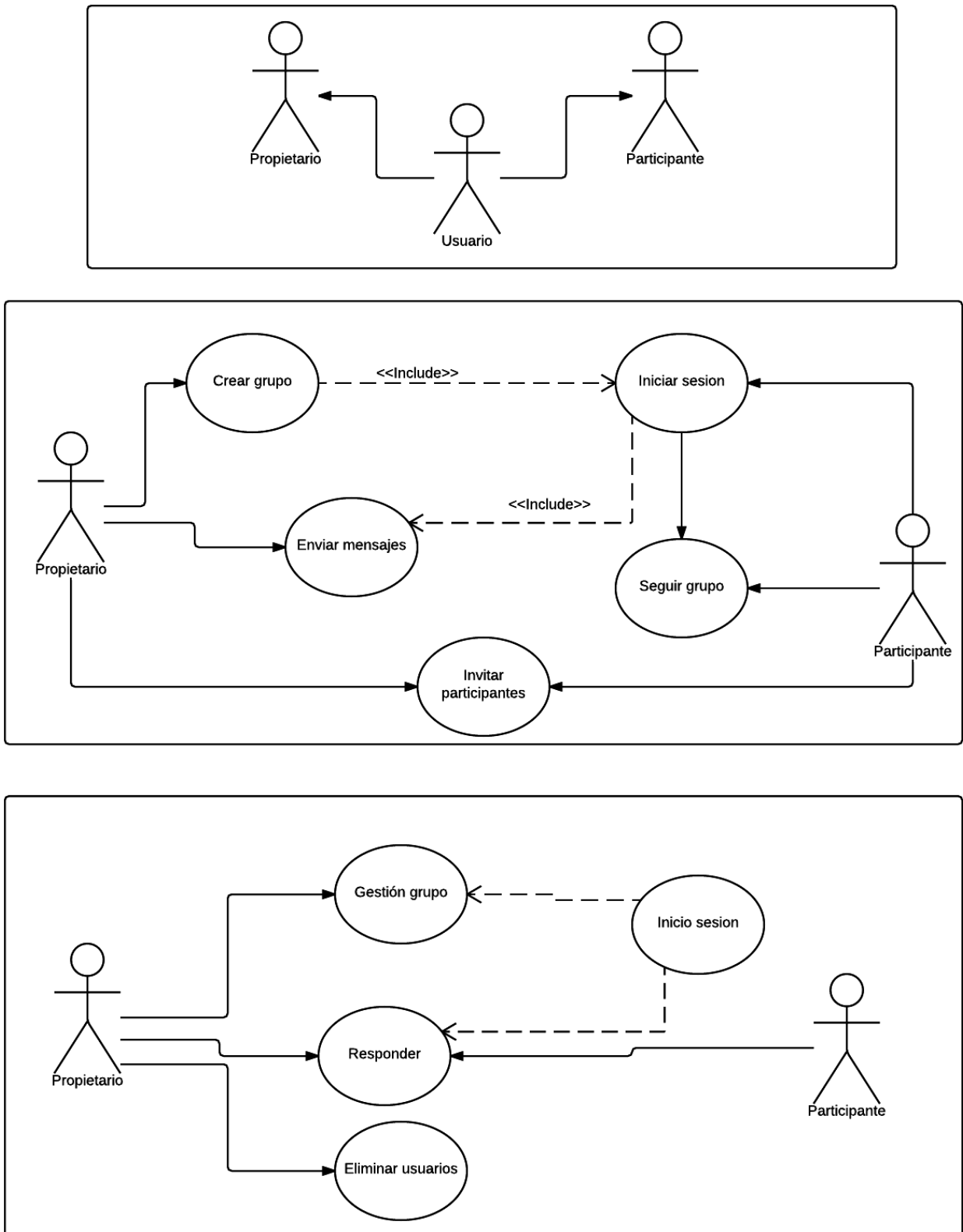


Figura 8 : Diagrama de casos de uso

<b>Identificador</b>	<b>CU-001</b>
Nombre	Inicio de sesión
Prioridad	Media
Descripción	El usuario llega a la pantalla principal y tiene la opción de ingresar su usuario y contraseña para validar su información y así poder hacer uso del sistema
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	Estar registrado en el sistema
Iniciado por	Usuario
Flujo	Dependiendo a que vista el usuario intentara ingresar. Así mismo será redirigido
Puesto-Condiciones	Ninguna
Notas	Si el usuario no cuenta con un usuario y contraseña puede registrarse

Tabla 5 : CU-001

<b>Identificador</b>	<b>CU-002</b>
Nombre	Registrar usuario
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario ingresa su información básica con el fin de guardarla en el sistema
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	Ninguna
Iniciado por	Usuario
Flujo	Pantalla principal
Puesto-Condiciones	Ninguna
Notas	Ninguna

Tabla 6 : CU-002

<b>Identificador</b>	<b>CU-003</b>
Nombre	Crear grupo
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario una vez identificado en el sistema puede crear grupos de trabajo
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	Estar registrado y haber iniciado sesión en el sistema
Iniciado por	Usuario
Flujo	Panel de trabajo del grupo
Puesto-Condiciones	

Notas	Para crear el grupo el usuario deberá contar con una imagen publicitaria para la identificación del mismo
-------	---

Tabla 7 : CU-003

<b>Identificador</b>	<b>CU-004</b>
Nombre	Inscripción a grupo de trabajo
Prioridad	Media
Descripción	El usuario al encontrar un grupo de trabajo se su preferencia puede proceder a registrarse en el mismo y empezar a ser parte.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	Estar logueado en el sistema
Iniciado por	Usuario
Flujo	Panel de trabajo del grupo
Puesto-Condiciones	
Notas	Solo pueden registrarse usuarios registrados en el sistema

Tabla 8 : CU-004

<b>Identificador</b>	<b>CU-005</b>
Nombre	Realizar publicación
Prioridad	Media
Descripción	El usuario puede publicar sus dudas y/o comentarios al grupo. Esperando una retroalimentación de los demás usuarios registrados.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	Estar logueado en el sistema, estar registrado en el grupo
Iniciado por	Usuario
Flujo	Ninguno
Puesto-Condiciones	
Notas	Solo pueden realizar publicaciones usuarios registrados en el grupo de trabajo

Tabla 9 : CU-005

<b>Identificador</b>	<b>CU-006</b>
Nombre	Publicación de actividades
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario creador del grupo puede realizar publicaciones de actividades
Actores	Profesor (creador del grupo)
Pre-Condiciones	Estar logueado en el sistema, estar registrado en el grupo, se propietario del grupo

Iniciado por	Usuario
Flujo	Ninguno
Puesto-Condicion	
Notas	Solo pueden publicar actividades los usuarios propietarios de los grupos

Tabla 10 : CU-006

<b>Identificador</b>	<b>CU-007</b>
Nombre	Entrega de actividades
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario estudiante podrá una vez el docente publique una actividad realizar la entrega de la misma. Dentro de las fechas establecidas en la creación
Actores	Usuario estudiante.
Pre-Condicion	Estar logueado en el sistema, estar registrado en el grupo.
Iniciado por	Usuario docente (propietario del grupo)
Flujo	Ninguno
Puesto-Condicion	
Notas	Una vez se realiza una entrega el sistema no permite actualizaciones de la misma.

Tabla 11 : CU-007

<b>Identificador</b>	<b>CU-008</b>
Nombre	Revisión de actividades
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario estudiante podrá una vez el docente publique una actividad realizar la entrega de la misma. Dentro de las fechas establecidas en la creación
Actores	Usuario estudiante.
Pre-Condicion	Estar logueado en el sistema, estar registrado en el grupo.
Iniciado por	Usuario docente (propietario del grupo)
Flujo	Ninguno
Puesto-Condicion	
Notas	Una vez se realiza una entrega el sistema no permite actualizaciones de la misma.

Tabla 12 : CU-008

<b>Identificador</b>	<b>CU-009</b>
Nombre	Eliminación de seguidores

Prioridad	Alta
Descripción	El usuario creador del grupo puede eliminar usuarios a petición de otros usuarios o dependiendo de su criterio y/o necesidad
Actores	Usuario estudiante.
Pre-Condiciones	Estar logueado en el sistema, que el usuario este registrado en el grupo, se propietario del grupo
Iniciado por	Usuario docente (propietario del grupo)
Flujo	Ninguno
Puesto-Condiciones	
Notas	Podrán realizarse peticiones de eliminación de usuarios .

Tabla 13 : CU-009

### 10.3 Diagrama de clases y entidades

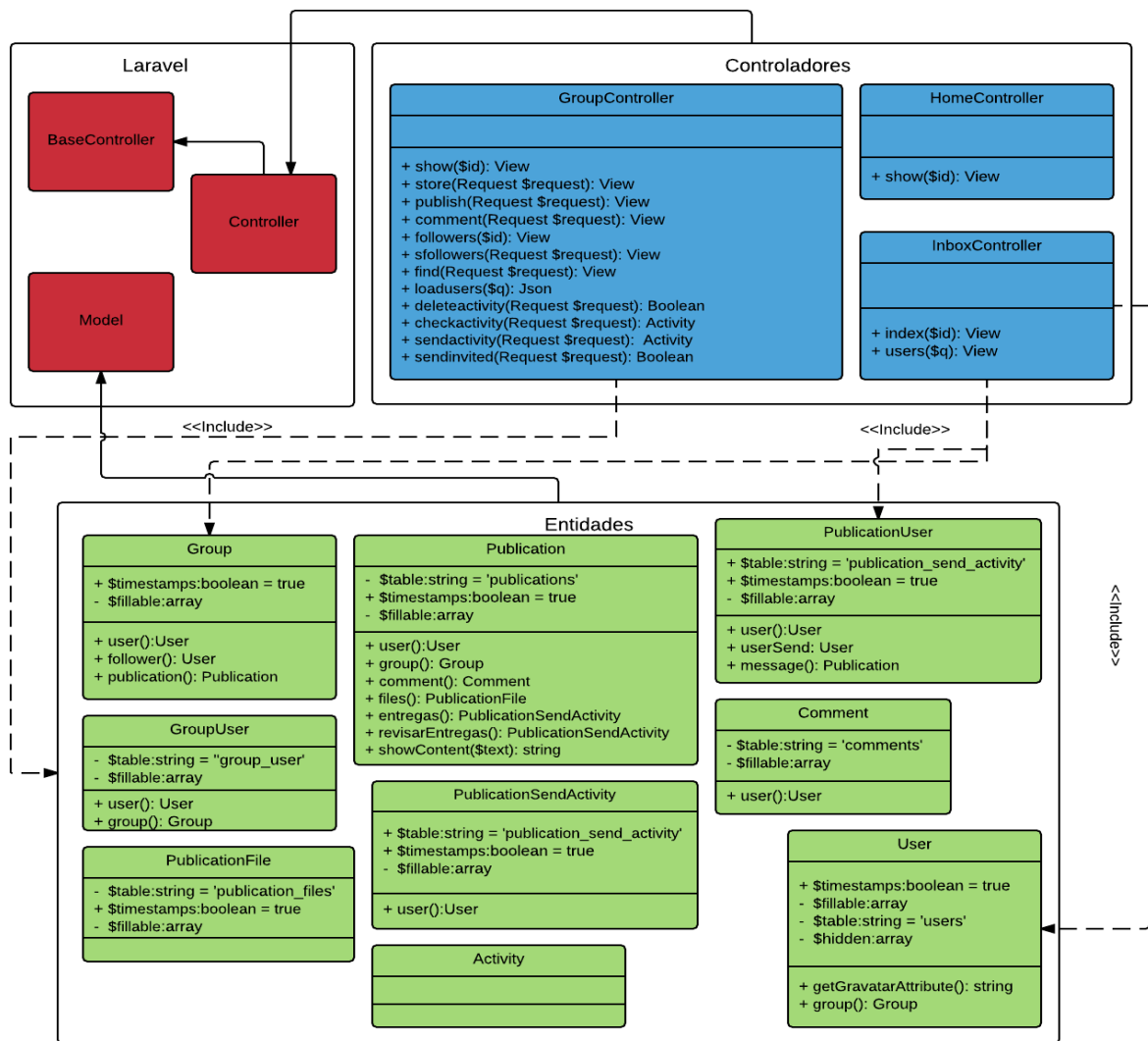


Figura 9 : Diagrama de clases y entidades

- **Controladores**

Los controladores son propios de framework que funcionan bajo el modelo **MVC**. En ellos se define el código a ejecutar como comportamiento frente a una acción solicitada dentro de la aplicación generalmente son los encargados de interactuar con modelos y las vistas. El controlador sabe qué métodos del modelo debe invocar, ya sea para afectar información en la base de datos (Insertar, modificar, eliminar) o para extraer información de la misma (consultar) y retornarla las respuestas a la vista. En Ivisa contamos con 3 controladores encargados de gestionar los procesos. En laravel todos los controladores heredan de una clase superior llamada **BaseController** y esta a su vez hereda de una clase superior llamada **Controller** estas clases ofrecen una lógica prediseñada que ayuda al momento de realizar labores repetitivas y colaboran con la estructuración del proyecto de tal forma que siempre contemos con una arquitectura de fácil adaptación al cambio.



**HomeController:** Cuenta con un método que se encarga de mostrar la vista principal y cargar los grupos de trabajo que se encuentra activos en el sistema. Ofrece la posibilidad de buscar no solo grupos si no también usuarios.

**GroupController:** Se encarga de administrar los procesos relacionados a los grupos de trabajo, es el controlador principal y donde se encuentra concentrado la mayor cantidad de trabajo permite realizar tareas tales como:

- Crear Grupos de trabajo
- Registrar usuarios
- Crear publicaciones
- Crear actividades
- Enviar actividades
- Revisar actividades
- Realizar ajustes generales a los grupos de trabajo

Todas estas actividades se filtran adecuadamente según el perfil del usuario que se encuentra logueado en el sistema. Su acceso se encuentra restringido.

**InboxController:** Se encarga de gestionar los mensajes privados entre los usuarios su acceso se encuentra restringido y solo puede ser usado por aquellos usuarios registrados y que pertenezcan a un grupo de trabajo.

- **Entidades**

Los modelos o entidades son uno de los componentes principales de las aplicaciones desarrolladas bajo el patrón MVC, que tienen la responsabilidad de acceder a los datos y mantener la consistencia de los mismos. Mantienen la lógica del negocio. En laravel todas las entidades heredan de una clase superior llamada **Model**. La cual le da características propias de entidad de la base de datos a través de una técnica llamada **ORM**.

## 10.4 Diagrama de flujo de Interacción

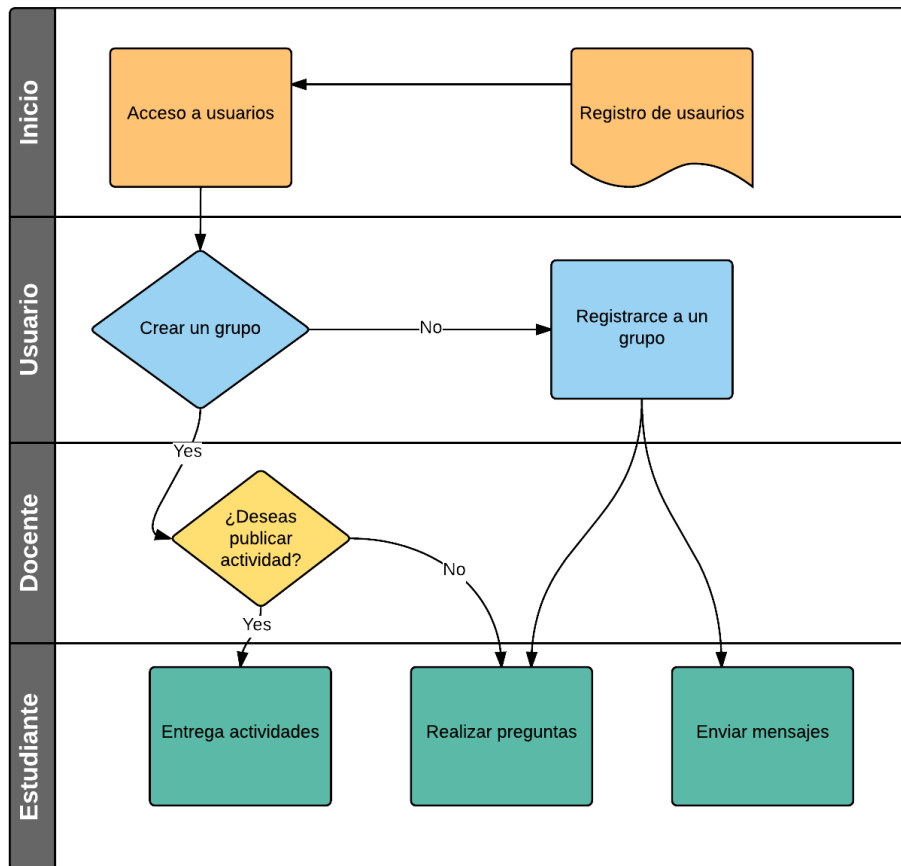


Figura 10 : Diagrama de flujo de interacción

El diagrama de flujo de interacción muestra la forma en que se navega por el sitio y las opciones que el mismo permite acceder dependiendo de las acciones del usuario. Ivisa cuenta con dos perfiles de usuario. “Docente” o creador de grupo y “estudiante” aquel usuario que se registra en el grupo. La mayor diferencia entre los dos perfiles es la capacidad de crear y revisar actividades solo se le permite al usuario que ha creado el grupo.

# 11. Prototipos

## 11.1 Hi-Fi

- Pantalla principal del sistema

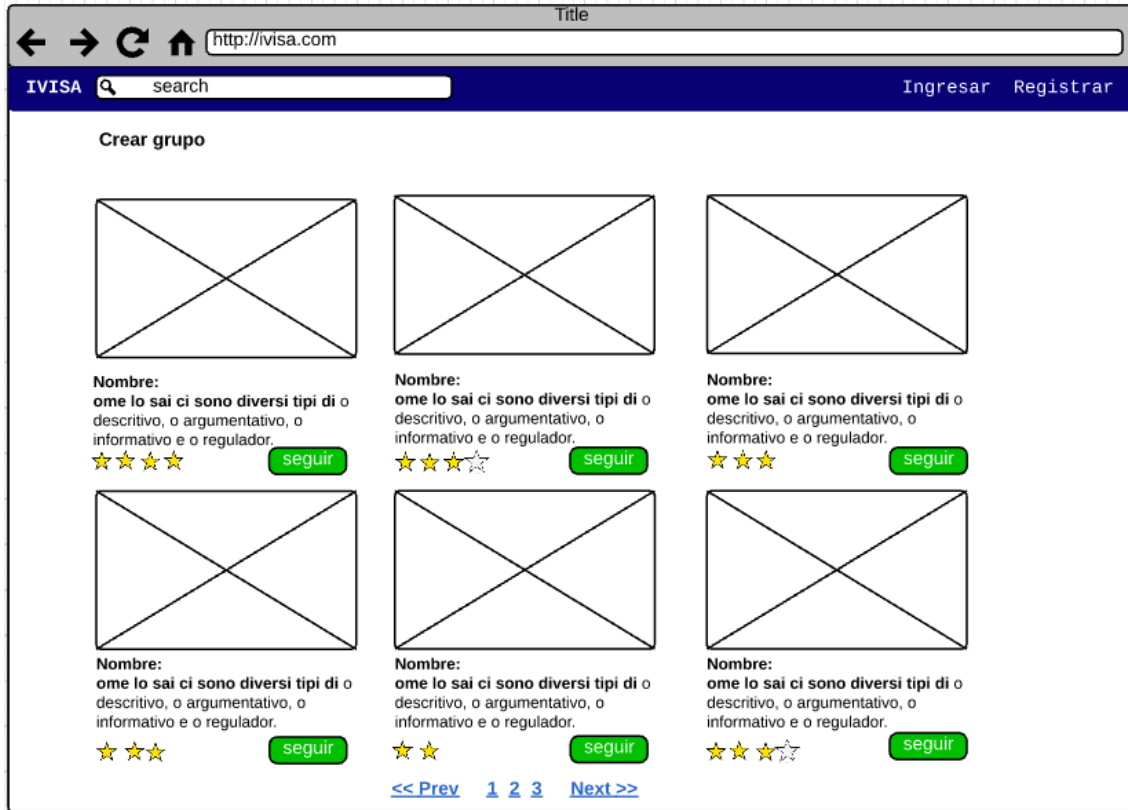
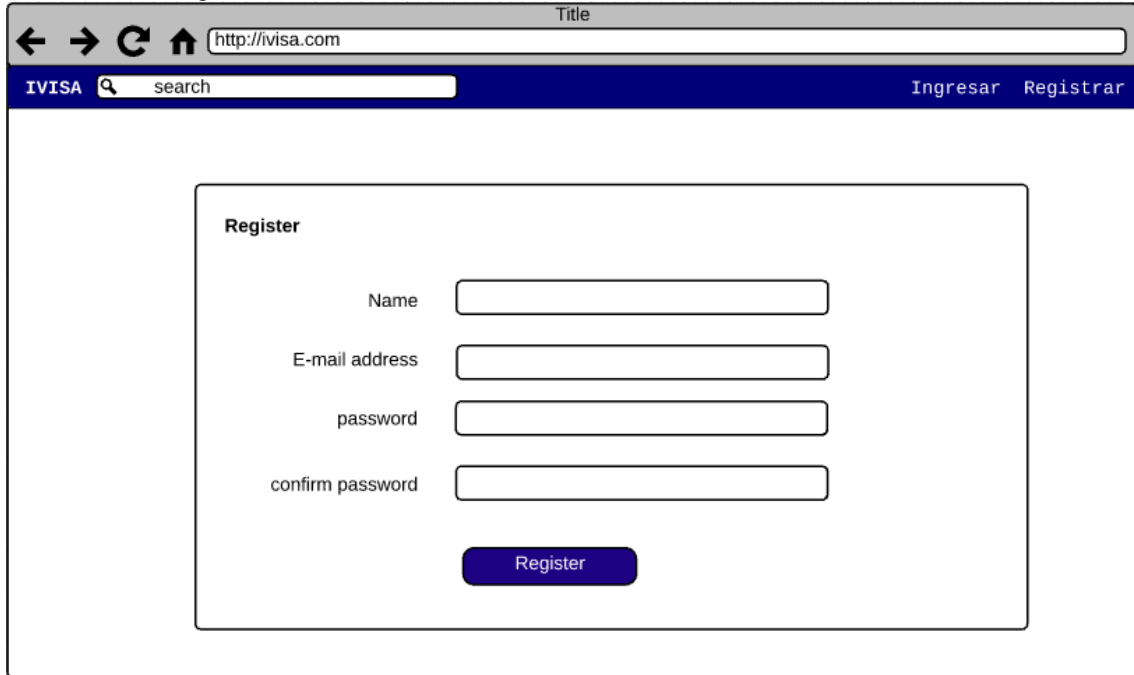


Figura 11 : Pantalla principal del sistema

Pantalla principal del sistema, permite tener un listado de los grupos de trabajo creados en el sistema siempre y cuando su estado sea activo, cuenta con un buscador para filtrar la información de grupos y usuarios. Cuenta con una opción de ingresar o registrarse en el sistema dependiendo de lo que el usuario requiera. Además en el botón

- Pantalla registro de usuarios

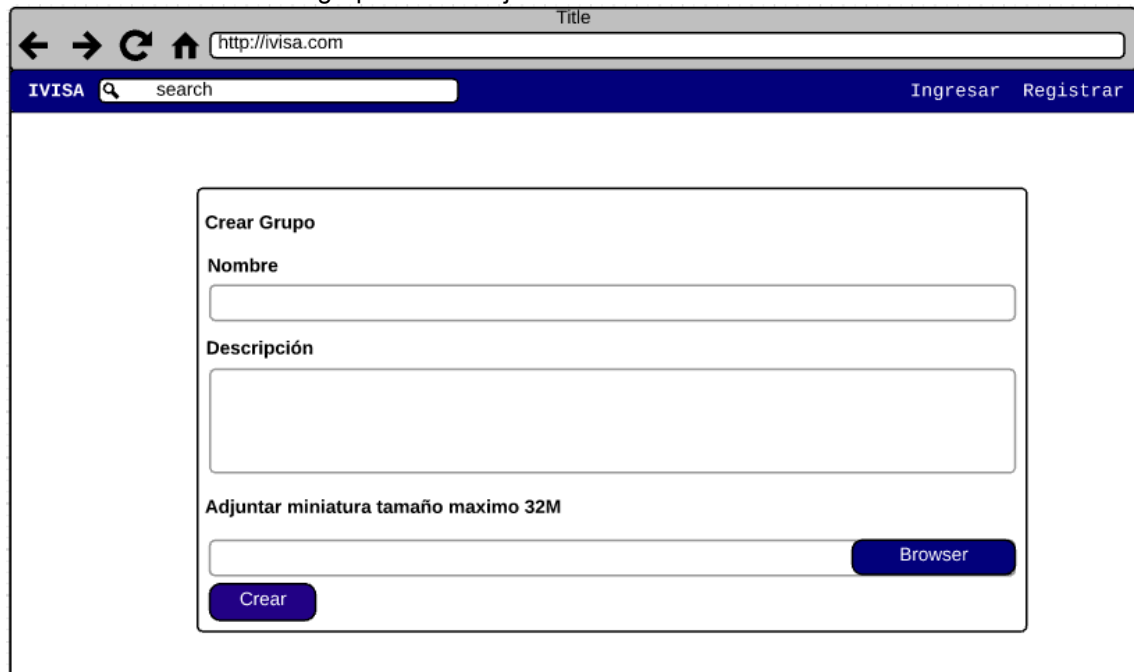


The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://ivisa.com'. The page header includes the IVISA logo, a search bar, and links for 'Ingresar' and 'Registrar'. The main content area features a 'Register' form with the following fields: 'Name', 'E-mail address', 'password', and 'confirm password'. A blue 'Register' button is positioned below the form.

Figura 12 : Pantalla registro de usuarios

En la pantalla de registro de usuario. Con ingresar la información solicitada un usuario puede registrarse.

- Pantalla creación de grupos de trabajo



The screenshot shows a web browser window with the URL 'http://ivisa.com'. The page header includes the IVISA logo, a search bar, and links for 'Ingresar' and 'Registrar'. The main content area features a 'Crear Grupo' form with the following fields: 'Nombre', 'Descripción', and an image upload section labeled 'Adjuntar miniatura tamaño maximo 32M'. The image upload section includes a file input field, a blue 'Browser' button, and a blue 'Crear' button.

Figura 13 : Pantalla creación grupos de trabajo

Pantalla de creación de grupo. Cualquier usuario registrado en el sistema puede crear un grupo. Solo debe ingresar el nombre una descripción y una imagen representativa del mismo.

- Pantalla registro de usuarios en grupos de trabajo

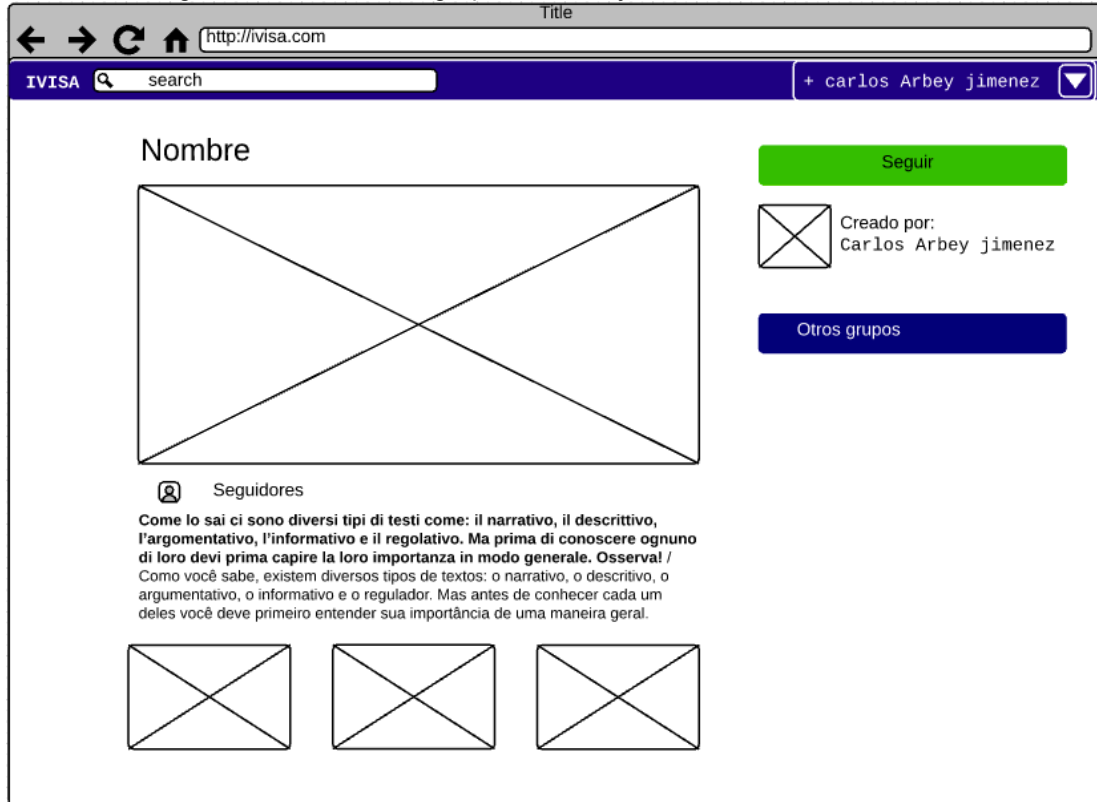


Figura 14 : Pantalla registro de usuarios en grupos de trabajo

Pantalla de registro de usuarios en grupos de trabajos. Los usuarios pueden haciendo click en el botón seguir. Registrarse a un grupo de trabajo. En esta pantalla el usuario puede observar información acerca del creador del grupo, así como información otros grupos creados por el mismo usuario. Usuarios registrados.

- Pantalla principal del sistema

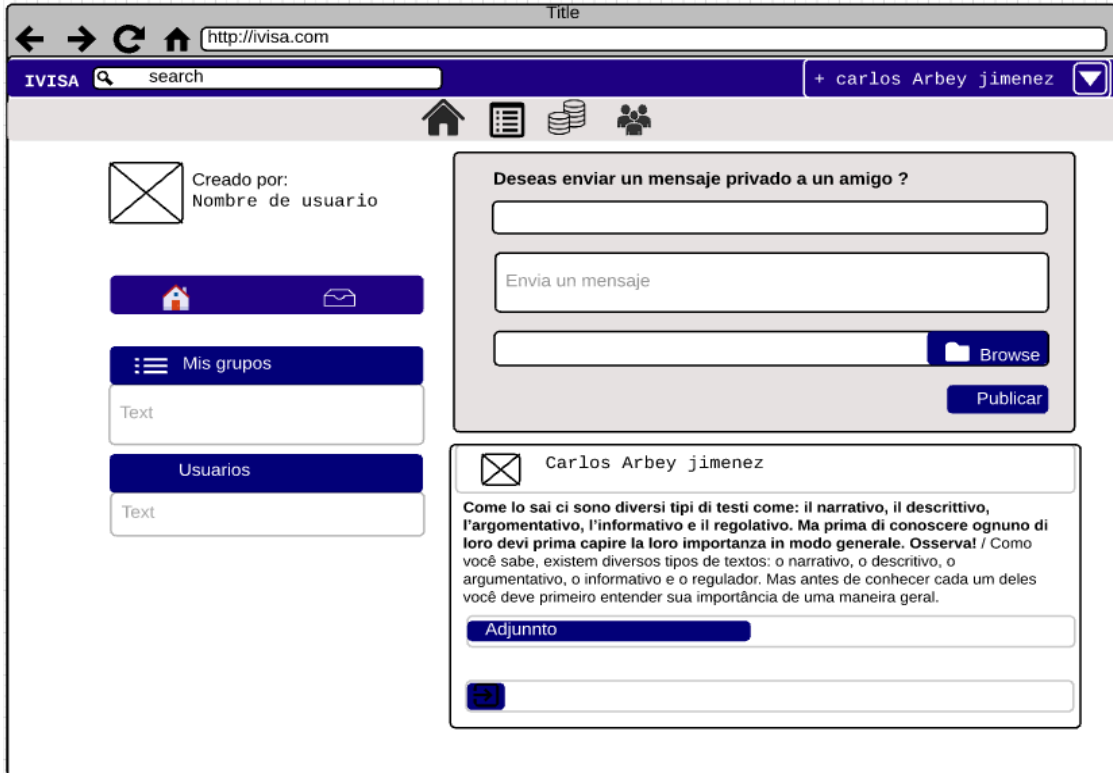


Figura 15 : Pantalla principal del sistema

Pantalla principal de administración de grupo de trabajo. En esta pantalla encontramos todas las opciones (Menú principal, Menú secundario). Herramientas de comunicación (creación de actividades, envío de mensajes públicos y privados). Timeline del grupo con las opciones para participar.

- Pantalla revisión de actividades

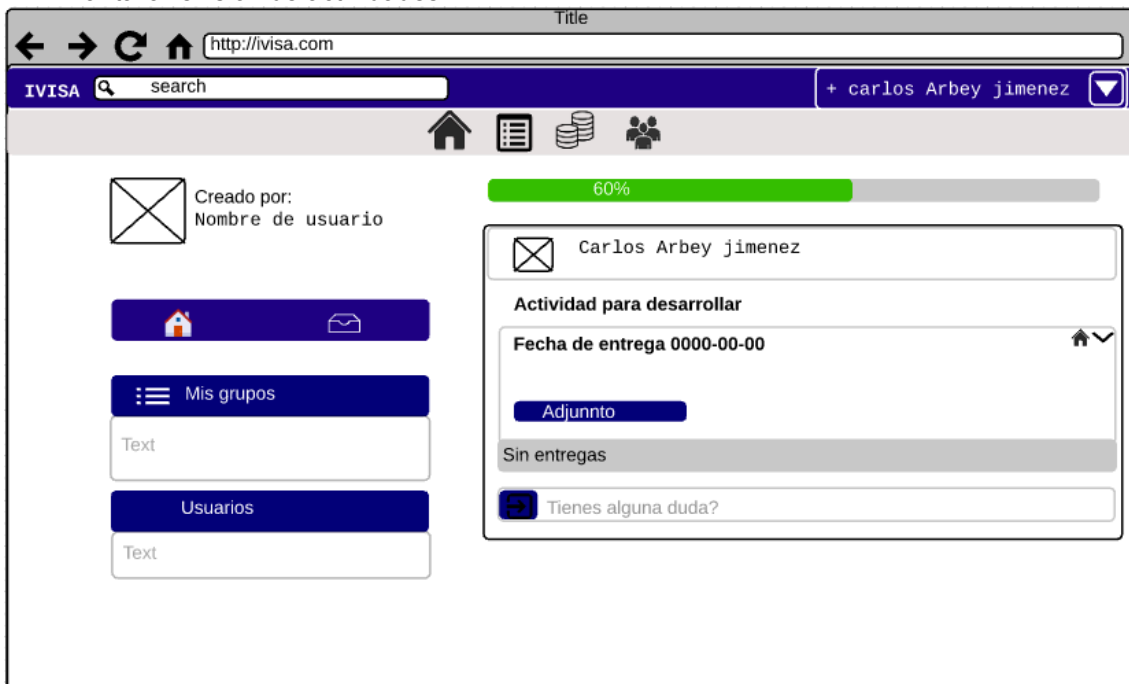


Figura 16 : Pantalla revisión de actividades

Pantalla de revisión de actividades. Permite la revisión de las actividades entregadas por los participantes del grupo de trabajo (estudiantes). Además de contar con la opción de generar un timeline de discusión en base a la actividad. De tal manera que los usuarios (estudiantes) puedan aclarar dudas.

- Pantalla entrega de actividades

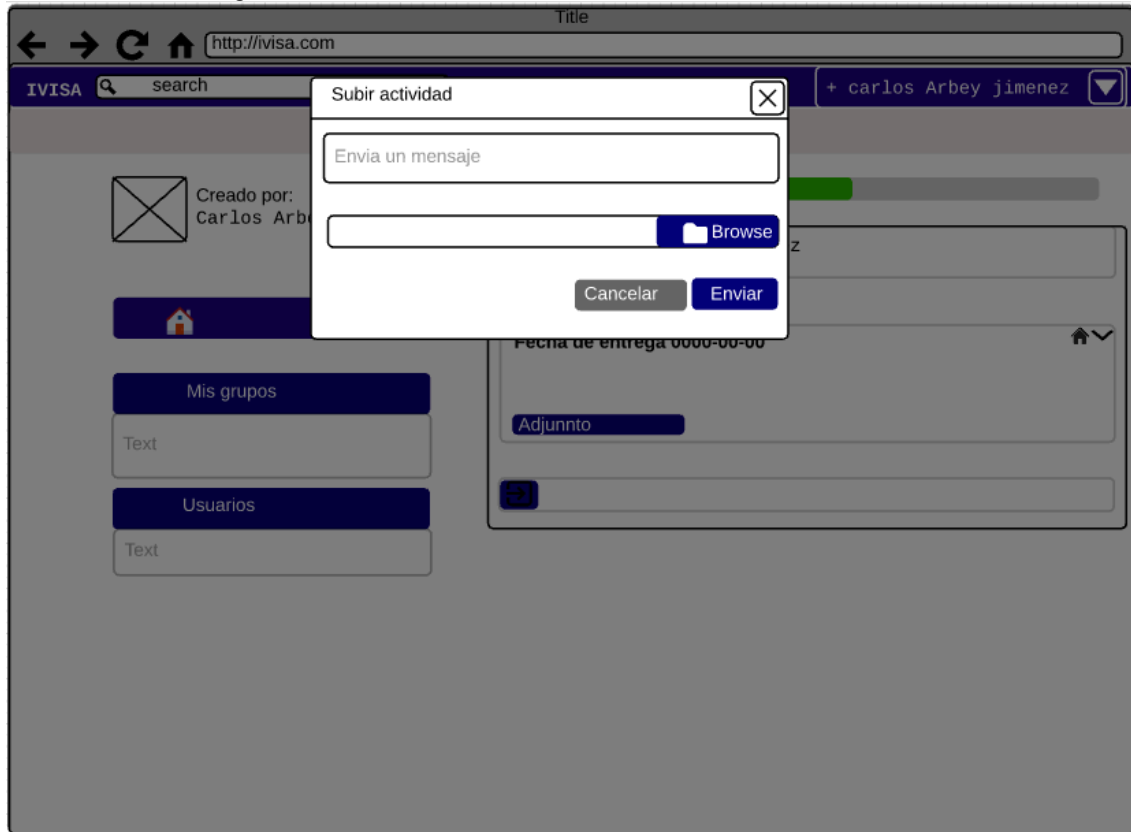


Figura 17 : Pantalla entrega de actividades

Permite al estudiante realizar entrega de las actividades propuestas por el creador del grupo de trabajo (docente). Además da la opción de crear un timeline de discusión en base a la o las actividades.

Las actividades se pueden entregar en cualquier formato. Se filtra la opción de subir archivos ejecutables por motivos de seguridad, los archivos no pueden superar el tamaño máximo permitido por el servidor

- Pantalla revisión de mensajes privados

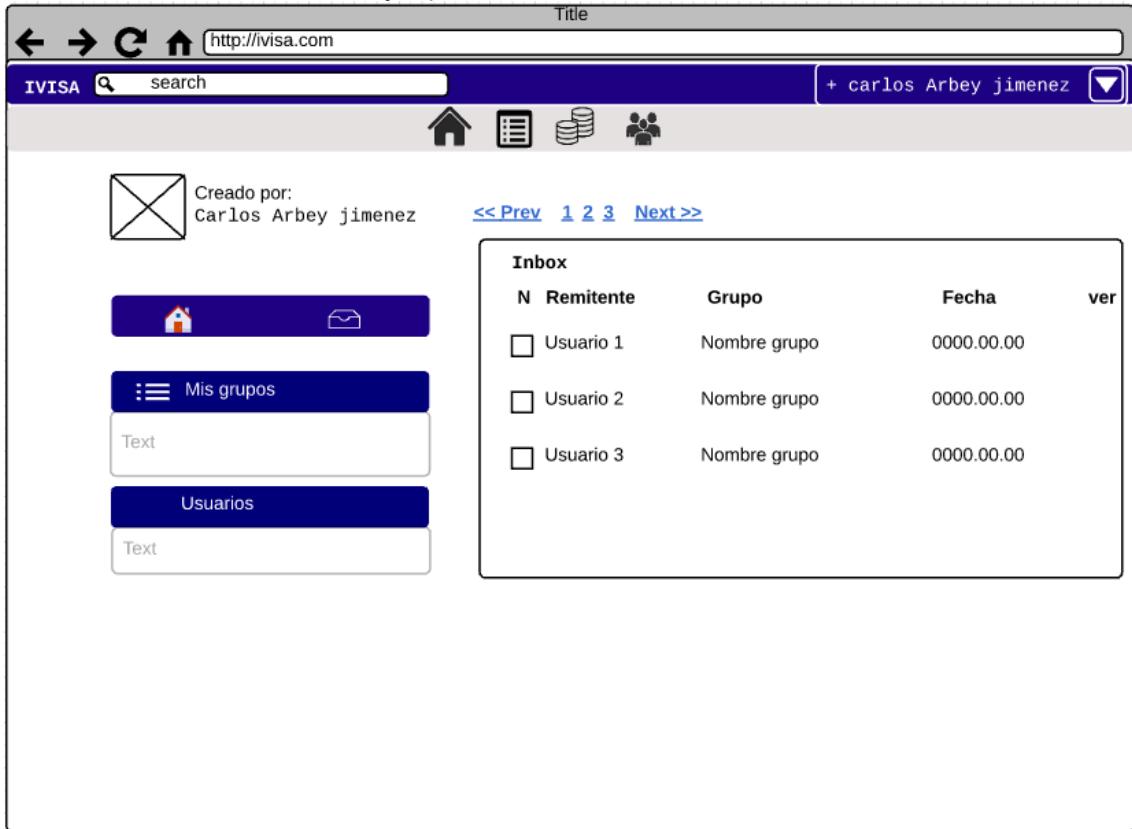


Figura 18 : Pantalla mensajes privados

Buzón de mensajes privados permite crear un timeline entre 2 usuarios. Nadie más tiene acceso a los mensajes enviados por este canal. Los mensajes son de carácter asíncrono. El usuario que recibe el mensaje cuenta con notificaciones en tiempo real que le permite saber que ha recibido un mensaje



## 12. Perfiles de usuario

El instituto tolimese de formación técnica profesional adelante "ITFIP" cuenta para el semestre B del año 2015 con 2.831 estudiantes matriculados distribuidos de la siguiente manera.

- Tabla información población estudiantes

Sede	Matriculados			%		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Espinal	1046	1055	2101	36,95	37,27	74,21
Flandes	88	93	181	3,11	3,29	6,39
Ricaurte	17	19	36	0,60	0,67	1,27
Chaparral	49	93	142	1,73	3,29	5,02
Ibagué	34	53	87	1,20	1,87	3,07
Icononzo	24	36	60	0,85	1,27	2,12
Guamo	24	22	46	0,85	0,78	1,62
Tocaima	70	58	128	2,47	2,05	4,52
Venadillo	29	21	50	1,02	0,74	1,77
<b>Total</b>	<b>1381</b>	<b>1450</b>	<b>2831</b>	<b>48,78</b>	<b>51,22</b>	<b>100</b>

Tabla 14 : Población estudiantes matriculados ITFIP

Para atender esta población el ITFIP en su planta docente cuenta con 193 docentes. Entre docentes de planta (dedicación tiempo completo), ocasionales (dedicación medio tiempo), catedra (dedicación de tiempo parcial). Todos los docentes son contratados para la sede principal (Espinal)

- Tabla información población docente

Docentes	Población			%		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Planta	30	20	50	12,15	8,10	20,24
Ocasionales	2	7	9	0,81	2,83	3,64
Catedra	139	49	188	56,28	19,84	76,11
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>76</b>	<b>247</b>	<b>69,23</b>	<b>30,77</b>	<b>100</b>

Tabla 15 : Población docentes ITFIP

De acuerdo a los resultados de los estudios anteriores podemos identificar que el 74,21% de los estudiantes se encuentran matriculados en la sede principal de espinal siendo la mayoría de la población estudiantil aunque el hecho que estén matriculados en dicha sede no significa que vivan en el mismo municipio.

El 25,79% de los estudiantes se encuentran en regiones geográficamente apartadas de la sede principal y tomando en cuenta que los docentes ninguno tiene dedicación exclusiva para atención de esta población ya que todos se encuentra vinculados directamente a la sede principal encontramos que son una población

Con la información recolectada podemos identificar 2 perfiles de usuarios estudiantes y docentes quienes hacen parte de la comunidad activa y se involucran directamente con el proceso pedagógico que adelanta el ITFIP.

## 12.1 Ficha de los perfiles de usuario

- Ficha perfil estudiante

Estudiantes		
Demográficas	Genero	El 48,78% de la totalidad de los estudiantes son hombres y el 51,22% mujeres
	Edad	Los rangos de edades de los potenciales usuarios del sistema se encuentran entre los 16 y los 40 años
	Nivel académico	Los usuarios cuentan con estudios de de educación superior en los niveles (técnico profesional, tecnólogo y profesional)
Motivaciones e intereses	Académicos	Consultar recursos académicos para el desarrollo satisfactorio de sus actividades académicas
	Sociales	Contactar otros usuarios con el fin de entablar amistad y/o comunicación ya sea con fines educativos, personales o profesionales.
	Recreativos	Uso de internet con el fin de jugar. Escuchar música, ver videos entre otras actividades de esparcimiento
Experiencia web	Navegación	Los usuario en términos generales muestran habilidades para la navegación en páginas de internet. De carácter educativo

	Buscadores	Los usuarios reconocen y son capaces de usar diferentes tipos de buscadores según sus necesidades puntuales.
	Uso de recursos educativos	Muy pocos usuarios acceden a recursos educativos que ofrece la institución tales como bibliotecas virtuales, banco de ovas, aulas virtuales. Aunque si logran reconocer este tipo de recursos de fuentes externas.
<b>Contexto de uso</b>		
¿Donde?	El sistema esta diseñado para funcionar en ambiente web. Por lo que se espera que los usuarios la accedan desde cualquier lugar. Primordialmente desde las instalaciones de la institución y desde sus hogares.	
¿Cuando?	Los espacios académicos en el ITFIP están diseñados por créditos en los cuales se determina un tiempo independiente, dirigido y presencial. Se espera que los estudiantes utilicen el sistema en proporción a los créditos matriculados	
¿Quien?	Se espera que el sistema sea utilizado mayoritariamente por los docentes y los estudiantes. Aunque el sistema esta diseñado para que cualquier usuario que haga parte de la comunidad educativa del ITFIP	
¿Por que?	Se espera que los usuarios utilicen el sistema con fines académicos logrando de esta forma mejorar los procesos de comunicación y retroalimentación de lo vivido en el proceso de enseñanza en el aula.	
<b>Análisis de tareas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar registro de usuario.</li> <li>• Buscar grupos de trabajos</li> <li>• Registrarse a los grupos de trabajo</li> <li>• Publicar preguntas y/o comentarios</li> <li>• Enviar mensajes privados</li> <li>• Realizar entrega de actividades</li> </ul>		

Tabla 16 : Ficha perfil estudiante

- Ficha perfil profesor

<b>Profesor</b>		
Demográficas	Genero	El 69,23 % de la totalidad de los docentes son hombres y el 30,71% mujeres
	Edad	Los rangos de edades de los potenciales usuarios del sistema se encuentran entre los 21 y los 60 años

	Nivel académico	Los usuarios cuentan con estudios de educación superior incluyendo postgrados
Motivaciones e intereses	Académicos	Consultar recursos académicos para el desarrollo de sus actividades
	Sociales	Contactar otros usuarios con el fin de entablar amistad y/o comunicación ya sea con fines educativos o personales.
	Capacitación	Los usuarios buscan constantemente recursos educativos para mejorar sus hojas de vida.
Experiencia web	Navegación	Los usuario en términos generales muestran habilidades para la navegación en páginas de internet.
	Buscadores	Los usuarios reconocen y son capaces de usar diferentes tipos de buscadores según sus necesidades
	Uso de recursos educativos	Muy pocos usuarios acceden a recursos educativos que ofrece la institución tales como bibliotecas virtuales, banco de ovas, aulas virtuales. Aunque si logran reconocer este tipo de recursos de fuentes externas.
<b>Contexto de uso</b>		
¿Donde?	El sistema esta diseñado para funcionar en ambiente web. Por lo que se espera que los usuarios la accedan desde cualquier lugar. Primordialmente desde las instalaciones de la institución y desde sus hogares.	
¿Cuando?	Los espacios académicos en el ITFIP están diseñados por créditos en los cuales se determina un tiempo independiente, dirigido y presencial. Se espera que los estudiantes utilicen el sistema en proporción a los créditos matriculados	
¿Quien?	Se espera que el sistema sea utilizado mayoritariamente por los docentes y los estudiantes. Aunque el sistema esta diseñado para que cualquier usuario que haga parte de la comunidad educativa del ITFIP	
¿Por que?	Se espera que los usuarios utilicen el sistema con fines académicos logrando de esta forma mejorar los procesos de comunicación y retroalimentación de lo vivido en el proceso de enseñanza en el aula.	
<b>Análisis de tareas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar registro de usuario.</li> </ul>		

- Buscar grupos de trabajos
- Registrarse a los grupos de trabajo
- Publicar preguntas y/o comentarios
- Enviar mensajes privados
- Crear actividades
- Revisar actividades dar observaciones a las mismas

Tabla 17 : Ficha perfil profesor

## 13. Usabilidad/UX

### 13.1 Taxonomía

#### 13.3.1 Taxonomía jerárquica

- 1. Inicio
- 1.1 Buscar
- 1.2 Ingresar
- 1.2.1 Crear grupo
- 1.2.2 Perfil
- 1.2.3 Salir
- 1.2.4 Btn Inicio
- 1.2.5 Mis grupos
- 1.2.5.1 Entrar
- 1.2.5.1.1 Inicio del grupo
- 1.2.5.1.2 Actividades
- 1.2.5.1.3 Calendario
- 1.2.5.1.4 Usuarios
- 1.2.5.1.4.1 Invitaciones
- 1.2.5.1.5 Bandeja
- 1.2.5.1.6 Listado de mis grupos
- 1.2.5.1.7 Listado de usuarios del grupo
- 1.2.5.2 Ajustes
- 1.3 Registrar
- 1.4 Grupos
- 1.4.1 Seguir

### 13.3.1 Taxonomía Gráfica

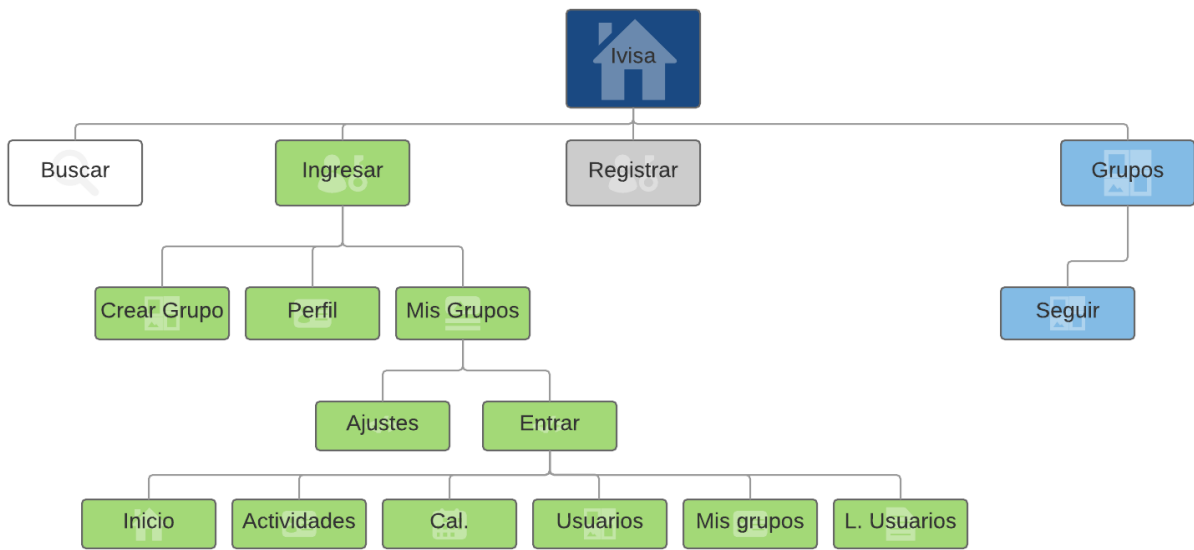


Figura 19 : Mapa del sitio

## 14. Seguridad

### 14.1 Seguridad a nivel de aplicación

Ivisa esta desarrollada utilizando Laravel v-5.1 la cual hace la implementación de la autenticación muy simple. De hecho, casi todo está configurado en el archivo de autenticación que se encuentra en **config/auth.php**, que contiene varias opciones bien documentados para ajustar el comportamiento de los servicios de autenticación. Por defecto Laravel utiliza **OAuth** como sistema de autenticación de usuarios, es un protocolo abierto y estandarizado para la autenticación en aplicaciones web, móviles y de escritorio.

Para garantizar la integridad de la información de los usuarios una aplicación segura necesita ser capaz de encriptar sus datos. Laravel usa **OpenSSL** y cifrado **AES-256-CBC**. Adicionalmente, todos los valores encriptados están firmados por un código de autenticación de mensaje que detecta si el mensaje encriptado fue alterado.

### 14.2 Seguridad a nivel de topología

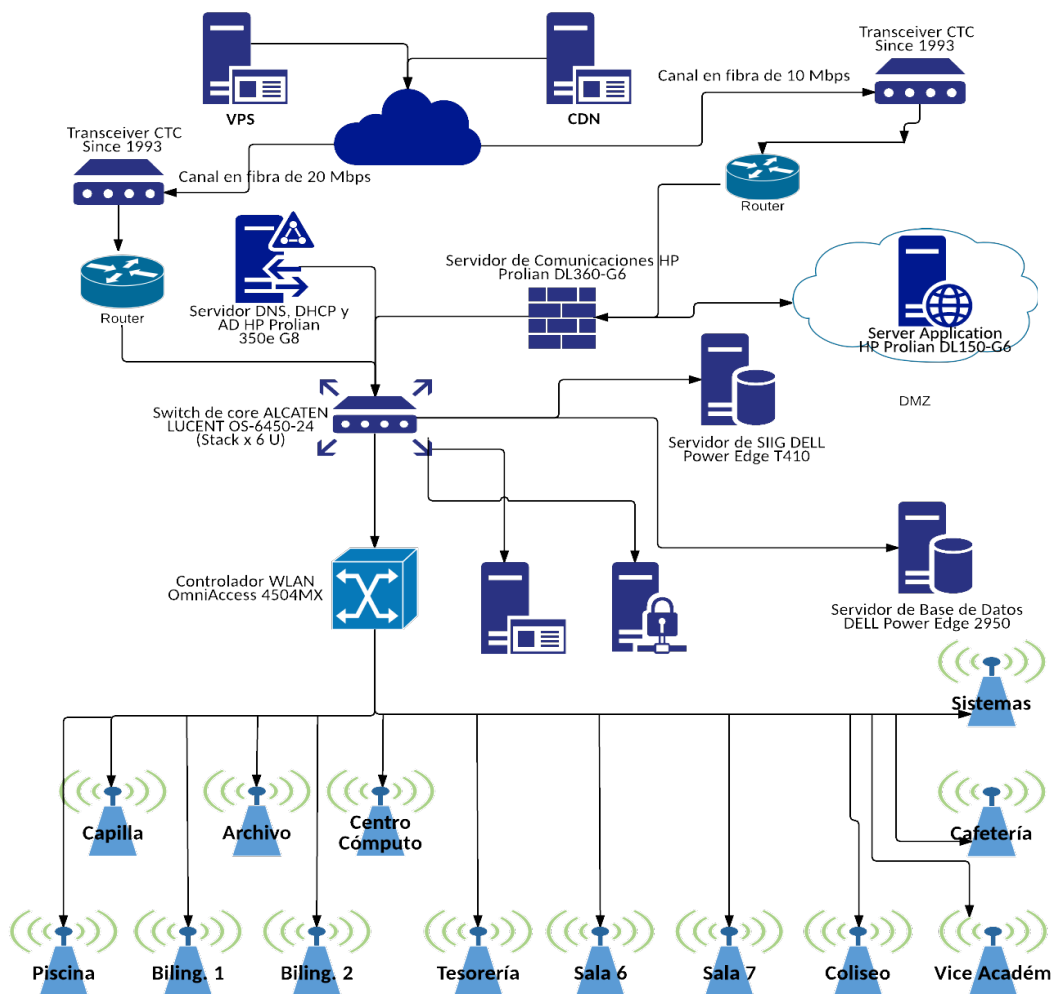


Figura 20 : Topología de la red institucional



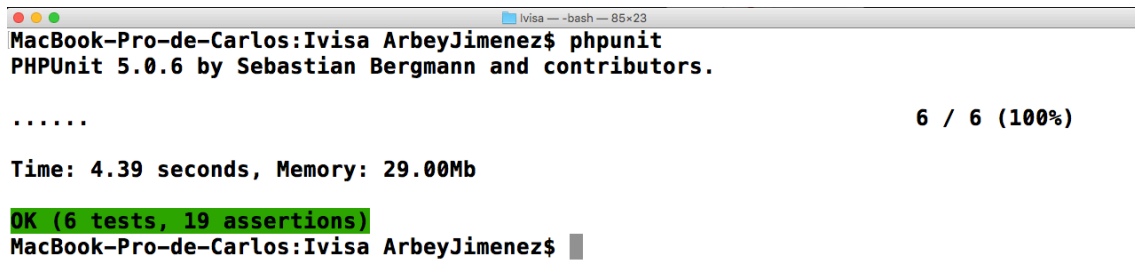
## 15. Tests

Ivisa esta desarrollado utilizando la tecnología php sobre el framework de desarrollo Laravel en su versión 5.1 el cual permite construir pruebas unitarias con **PHPUnit**, dentro de su estructura existe un archivo llamado **phpunit.xml** el cual ya está configurado para testear el sistema según la estructura del framework. El marco también se incluye con métodos auxiliares convenientes que le permite probar expresivamente sus aplicaciones.

Se desarrollaron 6 métodos para probar el correcto funcionamiento del sistema.

- Cargue de la página principal (index)
- Búsqueda de usuarios y/o grupos
- Creación de los grupos de trabajo
- Publicación de mensajes
- Publicación de actividades
- Envío de mensajes privados

Todas las pruebas se ejecutaron de manera exitosa. Como se puede ver en la captura de pantalla.



```
MacBook-Pro-de-Carlos:Ivisa ArbeyJimenez$ phpunit
PHPUnit 5.0.6 by Sebastian Bergmann and contributors.

.....                                                    6 / 6 (100%)

Time: 4.39 seconds, Memory: 29.00Mb

OK (6 tests, 19 assertions)
MacBook-Pro-de-Carlos:Ivisa ArbeyJimenez$
```

Figura 21 : Resultado ejecución pruebas unitarias

Se anexan los ficheros **IvisaTest.php** y **TestCase.php** con el código de las pruebas realizadas.

## 16. Requisitos de instalación

### 16.1 Software

Ivsa esta construido para funcionar en ambiente web, utilizando la tecnología php. Primero que nada se debe de contar con una plataforma de trabajo (actualizada) que cuente con las herramientas básicas Apache – MySQL – PHP. Existe una variedad de herramientas para las diferentes plataformas que se pueden descargar e instalar en cualquier servidor de manera gratuita.

- Wamp (Windows Apache – Mysql - Php)
- Xampp
- Mamp (Mac OS – Apache – Mysql - Php)
- LAMP (Linux – Apache – Mysql – Php )

Independiente de la plataforma de instalación con la que se cuente, Laravel para su correcto funcionamiento requiere

- PHP >= 5.5.9
- Extensión PHP OpenSSL
- Extensión PHP Mbstring
- Extensión PHP Tokenizer
- Extensión PHP ModRewrite

Además del software se requiere una configuración básica para que funcione adecuadamente. Que se puede consultar en la [página oficial del proyecto](#).

### 16.2 Hardware

Los requerimientos de hardware van de la mano de la concurrencia esperada y la disponibilidad del servicio que se quiera brindar. Entre más potente el equipo mejor será el servicio que prestará. Se recomienda la siguiente configuración:

Marca	HP
Serie	ProLiant ML150 G5 Intel® Xeon® E5405 Quad Core Processor 2 GHz 12MB 2GB 1P HP SATA/SAS Base Model Tower Server
Procesador	Procesador Intel Xeon E5405 Quad Core a 2 GHz
Memoría	16 GB
Sistema Operativo	Microsoft Windows 2003 R2 Small Business edition, Microsoft Windows 2003 R2 Web edition, Netware 6.5, Red Hat EL 5/4 (x86 y x64), SCO OpenServer Legend 6.0.1, SCO UnixWare 7.1.4, SLES 10/9 (x86 y x64),

	Microsoft Windows 2003 R2 Enterprise Edition (x86 y x64), Microsoft Windows 2003 R2 Standard Edition (x86 y x64), Microsoft Windows 2008 Longhorn Enterprise Edition (x86 y x64), Microsoft Windows 2008 Longhorn Standard Edition (x86 y x64)
--	--

Tabla 18 : Requerimientos de hardware

## 17. Presupuesto

INDICADORES	
No. de Funcionalidades	15
No. Horas X funcionalidad	40
Total horas proyecto	600
Valor hora	15.000
Prestaci. + Parafisc.	28,90%
Vlr hora + prestaciones	19.335,0
Costos operativos	4.467
Total costos operativos	2.680.152,50
Total costos nomina	11.601.000,00
Total proyecto	14.281.152,50

Tabla 19 : Indicadores de costeo del proyecto

El desarrollo de software es una actividad compleja que depende principalmente del esfuerzo intelectual de los desarrolladores del proyecto (diseñadores, programadores, analistas, directores de proyectos entre otros profesionales), así como de los procesos y la tecnología con la que se desarrolla, es por esto que el identificar cada uno de sus costos es determinante al momento de iniciar un proyecto. Dentro del presente trabajo se definieron, unos parámetros de medidas de costes los cuales tienen en cuenta el tiempo en horas de desarrollo de IVISA, además de ello se tiene en cuenta que para definir el número de horas a utilizar en su desarrollo era necesario identificar el número de funcionalidades del mismo, así para el desarrollo de Ivisa se cuenta con un número base de 15 funcionalidades para lo cual era necesario un total de 40 Horas de recurso humano para el desarrollo de cada una de las funcionalidades de Ivisa. Para un total de 600 Horas de Trabajo, distribuidas en 15 Semanas, es decir 2.5 Meses aproximadamente.

ELEMENTOS DE VALORACIÓN DEL PROYECTO		%	Horas	Costo
20%	Determinación de requerimientos	12%	14,40	\$ 278.424
	Modelo E-R	52%	62,40	\$ 1.206.504
	Manual Técnico			
	Modelamiento de la Base de datos			
120,00	Documentación de la tables y dic.	8%	9,60	\$ 185.616
	Diseño - Diagramación UML	28%	33,60	\$ 649.656
		100%	120,00	\$ 2.320.200
13%	Requisitos y Proceso de instalación	10%	7,80	\$ 150.813
Manual de Usuario	Modelamiento de uso	62%	48,36	\$ 935.041
78,00	Documentación de errores y soluciones	28%	21,84	\$ 422.276
		100%	78,00	\$ 1.508.130
57%	Diseño de las Interfases	23%	78,66	\$ 1.520.891
Software	Implementación y organización del código	62%	212,04	\$ 4.099.793
342,00	Documentación de Estadares	15%	51,30	\$ 991.886
		100%	342,00	\$ 6.612.570
10%				
Administración		100%	60,00	\$ 1.160.100
60,00				
				Costos nomina \$ 11.601.000

Tabla 20 : Elementos de valoración financiera del proyecto

Para la ponderación de los costes fue necesaria la determinación de cuatro aspectos básicos, los cuales poseen un peso o ponderación dentro del desarrollo en términos de tiempo, a saber se tiene de manera inicial las funcionalidades Técnicas demandan el 20% del tiempo total de desarrollo de Ivisa es decir 120 Horas de trabajo, para ello fue necesario tener en cuenta 1. La determinación de los Requerimientos, 2. La modelación de la base de datos de donde se tuvo en cuenta el Modelo E-R y la Documentación, y 3. El Diseño o Diagramación UML

Las anteriores actividades tuvieron un coste discriminado así:

ELEMENTOS DE VALORACIÓN DEL PROYECTO		%	Horas	Costo
20%	Determinación de requerimientos	12%	14,40	\$ 278.424
	Modelado E-R	52%	62,40	\$ 1.206.504
Manual Técnico 120,00	Modelamiento de la Base de datos	8%	9,60	\$ 185.616
	Documentación de la tables y dic.			
	Diseño - Diagramación UML	28%	33,60	\$ 649.656
		100%	120,00	\$ 2.320.200

Tabla 21 : Costos del análisis y diseño conceptual del proyecto

Dentro del 20% del total del Horas trabajadas en Ivisa y teniendo en cuenta los tres parámetros de desarrollo para la primera etapa el manual técnico tiene un coste medio de \$2.320.200 haciendo uso de el 12% del tiempo en la determinación de requerimientos, el 60% (del 20% total) para la modelación de la base de datos y un 28% en el diseño para un total acumulado de 120 Horas de trabajo, necesarias para el desarrollo de la primera etapa del mismo.

Para un segundo Elemento de valoración, encontramos la actividad de material de Manual de Usuario el cual esta compuesto por el 13% del tiempo total empleado en el desarrollo de IVISA para lo cual el manual de usuario posee tres elementos básicos a saber: 1. Los requisitos de Instalación de donde se emplearon 1 Horas de trabajo para un coste total de producción de COP\$ 150.813 Pesos, 2. El proceso de Modelado de uso, de donde fue necesario un desarrollo de 48,3 Horas de trabajo y cuyo coste es igual a COP\$935.041 Pesos, finalmente el proceso de Documentación de errores y soluciones el cual demando un 28% del 13% total del tiempo empleado para un coste igual a COP\$ 422.276 Pesos, todo el modulo anterior reconocido para el desarrollo del producto llamado Manual de Usuario tiene un coste de producción de COP \$1.508.130 Pesos.

13%	Requisitos y Proceso de instalación	10%	7,80	\$ 150.813
Manual de Usuario	Modelamiento de uso	62%	48,36	\$ 935.041
78,00	Documentación de errores y soluciones	28%	21,84	\$ 422.276
		100%	78,00	\$ 1.508.130

Tabla 22 : Costos de instalación, puesta en marcha y documentación

### Costes dentro del Desarrollo del Software

En esta línea de producción fue necesario el uso del 57% del tiempo total del trabajo; para lo cual es necesario en una primera etapa el 1. Diseño de interfaces con un Coste medio de COP\$1.520.891 en

donde fue necesario el uso de 78 Horas de trabajo. Además de ello una segunda fase 2. Implementación y Organización del Código con un Coste de COP\$ 4.099.793 y un promedio de Horas de Producción de 212 Horas. Por ultimo una tercera etapa llamada 3. Documentación de Estándares en donde fue necesaria la aplicación de 51 Horas de Trabajo y la misma demando un coste de COP\$ 991.886 Pesos.

57%	Diseño de las Interfases	23%	78,66	\$ 1.520.891
Software	Implementación y organización del código	62%	212,04	\$ 4.099.793
342,00	Documentación de Estadares	15%	51,30	\$ 991.886
		100%	34200%	\$ 6.612.570

Tabla 23 : Costos de desarrollo del proyecto

Así finalmente tenemos que dentro de la etapa de producción y/o desarrollo del software fue necesario el uso de recurso humano cuyo coste total oscila en COP\$ 6, 612, 570 (Seis Millones Seiscientos doce Mil quinientos setenta Pesos).

### Costes de Administración

10%				
Administración		100%	60,00	\$ 1.160.100
60,00			Costos nomina	\$ 11.601.000

Tabla 24 : Costos de administración

Dentro de los costos de Administración encontramos los siguientes:

Gastos de administración	
Arriendo	1041,7
AAA	79,2
Celular	116,3
Internet	429,8
celaduraía	83,3
Uso Computador	2000,0
muebles y enseres	716,67

Dias	75
Meses	2,5
utilidad	60%
total proyecto mas U	\$ 22.849.844
Precio de Negociacion	\$ 22.049.844,00

Dentro del Coste total de la nomina utilizada para el desarrollo de IVISA es necesario un total de COP\$ 11.601.000 Pesos, los costes de Administración representan el 10% de los costes totales y están clasificados como se muestra en la figura anterior. Además de ello con una utilidad del 60% es posible tener un precio de negociación del proyecto de COP\$ 22.049.844 Pesos.



## 17. Conclusión

La investigación desarrollada a lo largo del presente trabajo, evidencio la forma en que, los docentes y estudiantes del ITFIP asumen las políticas Institucionales sobre el uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC, en un ámbito académico. A través de la revisión de cada uno de los instrumentos de orientación de clase como la planeación metodológica, acuerdos pedagógicos, además de las entrevistas a diferentes funcionarios tales como decanos de facultades, encuesta docentes y estudiantes, revisión documental entre otras actividades; se muestra claramente la falta de incorporación de las TIC en todo el proceso académico. Una población significativa de los estudiantes manifestó no conocer plataformas educativas para la gestión de grupos de trabajo en entornos virtuales implementadas por la institución. Esto evidencia una oportunidad de motivar y estimular a los diferentes actores para que continúen el proceso fuera de las aulas de clase.

Todo esto supone no solo un problema, si no además una muy buena oportunidad para el desarrollo de tecnologías las cuales ayuden a cerrar esta brecha. Junto con lo anterior, se encuentra que algunas de las capacitaciones sobre TIC a orientadas a los docentes no proporcionan la capacidad y la motivación para el uso de este tipo de tecnologías. Dentro del proceso de investigación preliminar, se observa la ausencia de un diseño de estrategias integradas en los planes de estudios que fomenten el uso de las herramientas tecnológicas, se aprecia que existe aún el pensamiento de que el uso de las TIC es única y exclusivamente para profesionales del área tales como ingenieros de sistemas, telemáticos, electrónicos entre otros, teniendo aun docentes pegados al uso exclusivos de libros como instrumentos de consulta y tablero como elemento fundamental en sus clases y como herramienta digital de apoyo el email institucional.

Los usuarios objeto de estudio del presente trabajo, son conscientes de la importancia de la implementación de herramientas tecnológicas que fortalezcan el proceso académico, y que el mismo requiere que la interacción con plataformas virtuales como mediación para las actividades académicas facilite a los estudiantes actividades “Hacer preguntas, enviar o recibir trabajos, encontrar recursos, mantener comunicación constante no solo con el docente si no también con todos sus compañeros”.

Ivisa busca y logra suplir estas necesidades. Nace como una herramienta con la cual los diferentes usuarios pueden gestionar grupos de trabajo con el fin de llegar cada vez a mas personas y dar la posibilidad de reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje en la Institución.

## 18. Bibliografía

Manovich, L. (2011). *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.

Anderson, C. (24 de 4 de 2012). *The Man Who Makes the Future: Wired Icon Marc Andreessen*.  
Obtenido de Wired: [http://www.wired.com/epicenter/2012/04/ff\\_andreessen/](http://www.wired.com/epicenter/2012/04/ff_andreessen/)

Bandura, A. (1982.). Teoría del aprendizaje social. *Espasa-Calpe*.

Vigotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (pp. 159-178). *M. Cole (Ed.)*.

Fernández, M. Á. (2012). El Aprendizaje Social y la Web i.o. *Conectar Revista sobre aprendizaje e innovación educativa*.

Baquero, R. (1996). Vigotsky y el aprendizaje escolar . *Vol. 4*.

SEGARAN, T. (2008). Desarrollo de aplicaciones Web 2.0. *Inteligencia Colectiva*.

Fernández, M. Á., & Mena, E. (2011). Aprendizaje Social y la Web i.o. *Conectar*.

Gros, B. (2007).El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades. *Aula de Innovación Educativa. Barcelona 162, 44-50*. (Consultado el 8/12/2011)

Guerra Azócar, M. Aprendizaje cooperativo y colaborativo, dos metodologías útiles para desarrollar habilidades socioafectivas y cognitivas en la sociedad del conocimiento. En <http://www.monografias.com/trabajos66/aprendizaje-colaborativo/aprendizaje-colaborativo.shtml> (Consultado el 13/12/2011)

Hernández Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. En: Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico [monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 5, n.º 2. UOC. En <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf> (Consultado el 10/12/2011)

Lucero, M.M. Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación. 25 - 10 - 03*. En <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF> (Consultado el 7/12/2011)

**Pérez –Mateo, M., y Guitert, M.** (2007, Marzo). La dimensión social del aprendizaje colaborativo virtual. *RED. Revista de Educación a Distancia, número 18*. En <http://www.um.es/ead/red/18> (Consultado el 10/12/2011)

Rittberger, M. y Bleses, I. Entorno de aprendizaje de la Web 2.0: Concepto, aplicación y evaluación. *eLearning Papers N° 15 Junio 2009*. En <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media20164.pdf> (Consultado el 8/12/2011)