



FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA EMPRESARIAL

HERRAMIENTA WEB PARA ORGANIZAR, ANALIZAR Y VISUALIZAR LA  
INFORMACIÓN DE LOS DOCENTES DENTRO DE LA UNIVERSIDAD DE TALCA.

Autores: Felipe Morales Calisto

Tomás Navarro Mancilla

Profesor guía: Natalia Bravo Adasme

Proyecto de memoria para optar al título de INGENIERO EN INFORMÁTICA  
EMPRESARIAL.

TALCA – CHILE

2021

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2023

## RESUMEN

En toda empresa u organización moderna las aplicaciones y/o herramientas que gestionen datos son imprescindibles para generar información. En el presente trabajo se detectó dentro de la Dirección de Innovación y Transferencia (DIT) problemas de gestión de datos debido a la dispersa información en las distintas áreas de trabajo y el difícil manejo de esta. Es por lo que se desarrolló una herramienta web la cual permite organizar, analizar y visualizar datos de los docentes dentro de la Universidad de Talca, con el fin de convertirlo en información valiosa para la DIT.

Por lo anterior, se diagnosticó la situación del manejo actual de estos datos con el fin de identificar las necesidades y deficiencias que presentaban. Se utilizó la metodología Proceso Racional Unificado o por sus siglas en inglés RUP, con la cual se logró el levantamiento de los requerimientos y también el desarrollo las cuatro fases que la componen, obteniendo como resultado una herramienta web, capaz de organizar los datos de diferentes áreas en una sola base de datos, visualizar los múltiples datos mediante un *dashboard* y, por último, un método capaz de analizar y filtrar los diferentes conjuntos de datos, esta fue desarrollada en lenguaje de programación PHP, en específico con el *framework* CodeIgniter en su versión 4.1.3 y la base de datos en MySQL.

En cuanto a los resultados entregados a la DIT a través de la herramienta web, dentro de los principales, fue la disminución del tiempo de respuesta ante cualquier consulta de proyectos relacionado con los docentes, una mayor gestión de datos y mejoras en la visualización de estos.

Palabras claves: Herramienta web, Filtrado de información, PHP, MySQL, CodeIgniter.

## ABSTRACT

In any modern company or organization, applications and/or tools that manage data are essential to generate information. In the present work, data management problems were detected within the Innovation and Transfer Department (DIT) due to the dispersed information in the different work areas and the difficult management of this information. That is why a web tool was developed which allows to organize, analyze and visualize data from teachers within the University of Talca, in order to convert it into valuable information for the DIT.

Therefore, the situation of the current management of this data was diagnosed in order to identify the needs and deficiencies. The Rational Unified Process or RUP methodology was used, with which the requirements were gathered and the four phases that compose it were developed, resulting in a web tool capable of organizing data from different areas in a single database, visualizing the multiple data through a dashboard and, finally, a method capable of analyzing and filtering the different sets of data, this was developed in PHP programming language, specifically with the CodeIgniter framework in its version 4.1.3 and the database in MySQL.

As for the results delivered to the DIT through the web tool, among the main ones, was the decrease in response time to any project query related to teachers, better data management and improvements in the visualization of these.

Keywords: Web tool, Information filtering, PHP, MySQL, CodeIgniter.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 Sistemas de información</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1.1 Información</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1.2 Sistema</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2. Framework</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.1 Lenguaje de programación</b> .....	<b>16</b>
<b>1.3. Ingeniería en software</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3.1 El proceso del software</b> .....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1 Fases e iteraciones</b> .....	<b>30</b>
<b>2.1.1 Fase de Inicio.</b> .....	<b>30</b>
<b>2.1.2 Fase de Elaboración.</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1.3 Fase de Construcción.</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1.4 Fase de Transición</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2 Fases e iteraciones del proyecto.</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.1 Fase de Inicio.</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.3 Fase de Construcción</b> .....	<b>35</b>
<b>2.2.4 Fase de Transición</b> .....	<b>36</b>
<b>2.3 CodeIgniter.</b> .....	<b>37</b>
<b>FASE 1. Inicio</b> .....	<b>39</b>
<b>FASE 2. Elaboración</b> .....	<b>42</b>
<b>FASE 3. Construcción</b> .....	<b>48</b>
<b>FASE 4 – Transición.</b> .....	<b>73</b>
<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>80</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>84</b>
<b>ANEXO 1. Estructura plan de trabajo</b> .....	<b>84</b>
<b>ANEXO 2. Minutas de reuniones</b> .....	<b>87</b>
<b>ANEXOS 3. Casos de uso.</b> .....	<b>93</b>
<b>ANEXO 4. Prototipo de interfaz gráfica en AdobeXD.</b> .....	<b>100</b>

**ANEXO 5. Casos de prueba..... 105**

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 - Datos a Información. Fuente: Stair & Reynolds, 2020, Pág 6. ....	12
Imagen 2 - Sistema de información. Fuente: Stair & Reynolds, 2010, Pág. 10. ....	15
Imagen 3 - Capas de la Ingeniería de software. Fuente: Pressman, 2010, Pág 12. ....	18
Imagen 4 - Tipos de requerimientos no funcionales. Fuente: Adaptado de Sommerville, 2016, Pag 108.....	21
Imagen 5 - El proceso de diseño de sistemas. Fuente: Adaptado de Sommerville, 2005, Pág. 26 ...	23
Imagen 6 - Figura de actor caso de uso. Fuente: Adaptado de Jacobson, 2013, Pág. 6. ....	24
Imagen 7 - Relaciones de los casos de uso. Fuente: Kendall & Kendall, 2011, Pág. 37 .....	25
Imagen 8 - Ejemplo de diagrama de casos de uso. Fuente: Jacobson, 2013, Pág. 6.....	25
Imagen 9 - Fases e iteraciones de un proyecto (Adaptado de Jacobson et al., 2000).....	30
Imagen 10 - Boceto Diagrama de caso de uso (Elaboración propia). ....	41
Imagen 11 - Caso de Uso (Elaboración propia) .....	43
Imagen 12 - Modelo Relacional (Elaboración propia) .....	44
Imagen 13 - Diagrama de paquetes. ....	45
Imagen 14 - Diagrama de despliegue .....	46
Imagen 15 - Estructura BBDD phpmyadmin .....	49
Imagen 16 - Explorador VSC de la herramienta .....	50
Imagen 17 - Repositorio GitHub de la Herramienta web.....	51
Imagen 18 - Login de la herramienta .....	53
Imagen 19 – Menú de despliegue.....	54
Imagen 20 - Ventana Dashboard.....	55
Imagen 21 - Ventana Docentes .....	56
Imagen 22 - Ventana Usuarios .....	58
Imagen 23 - Ventana Importar .....	59
Imagen 24 - Importar Manual Proyectos.....	60
Imagen 25 – Importar Proyectos a través de Excel. ....	61
Imagen 26 - Selección SearchPanes (Fuente: <a href="https://datatables.net">https://datatables.net</a> ). ....	64
Imagen 27 – SearchBuilder (Fuente: <a href="https://datatables.net">https://datatables.net</a> ).....	65
Imagen 28 - Condiciones SearchBuilder (Fuente: <a href="https://datatables.net">https://datatables.net</a> ). ....	66
Imagen 29 - Encabezado de búsqueda (Fuente: <a href="https://datatables.net">https://datatables.net</a> ). ....	66
Imagen 30 - Búsqueda automática FixedHeader (Fuente: <a href="https://datatables.net">https://datatables.net</a> ). ....	67
Imagen 31 - Compatibilidad Extensiones DataTables (Fuente: <a href="https://datatables.net">https://datatables.net</a> ). ....	68
Imagen 32 - SearchPanes implementado en la herramienta.....	69
Imagen 33 - SearchBuilder implementado en la herramienta .....	70
Imagen 34 - Ventana Modal.....	72
Imagen 35 - Reunión contraparte .....	73
Imagen 36 - Ventana perfil.....	74
Imagen 37 - Nuevos filtros.....	75
Imagen 38 - Filtros de diferentes tablas .....	75
Imagen 39 - Ventana de ayuda importar .....	76
Imagen 40 - Ventana de ayuda filtrar .....	76

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Comparación metodologías tradicionales con metodologías ágiles - Adaptado de Molina Montero et al., 2018 .....	29
Tabla 2 - Plan de Trabajo .....	38
Tabla 3 - Requerimientos Funcionales (Elaboración propia).....	40
Tabla 4 - Requerimientos No Funcionales (Elaboración propia).....	40
Tabla 5 - Plan de Construcción .....	47

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la Universidad de Talca, el área del trabajo académico está ligado a distintas áreas diferentes de la docencia, donde se realizan “investigaciones, publicaciones, extensiones académica-cultural, creaciones, perfeccionamiento, asistencia técnica y gestión universitaria (Vicerrectoría de Docencia de Pregrado - Universidad de Talca, s.f, pág. 23). Cabe destacar que uno de los resultados propuestos por esta misma institución es “consolidar el desarrollo de la complejidad” (Universidad de Talca, 2016, pág. 12) lo que alude a impulsar la investigación básica y aplicada con el fin de fortalecer y expandir la oferta de programas doctorales.

Es por esto, que las investigaciones realizadas por los profesores son un ámbito muy importante dentro de la misma Universidad, dado que, permite los cumplimientos de sus objetivos y mejora el posicionamiento de esta a nivel nacional e internacional.

Asimismo, la Universidad dentro de su plan estratégico del 2016-2020, propone “promover la investigación aplicada como un pilar de la transferencia tecnológica” (Universidad de Talca, 2016, pág. 19), donde busca incentivar distintos mecanismos que incrementen las distintas alianzas tanto de la industria regional como de la nacional. Por esta razón surge la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica (DIT) perteneciente a la Vicerrectoría de Innovación y Transferencia Tecnológica de la Universidad de Talca (VI&TT), la cual tiene como una de las principales acciones impulsar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico de la Universidad de Talca con el fin de transferir estos resultados a los sectores productivos y sociales, además de promover y apoyar iniciativas de emprendimiento innovador, tanto entre académicos, estudiantes y egresados (Vicerrectoría de Innovación y Transferencia Tecnológica, s. f.).

Esta entidad, como es mencionado en el párrafo anterior, brinda apoyo en las etapas del proceso de gestión de investigaciones aplicadas y al ser la unidad central de la VI&TT busca facilitar el vínculo entre la investigación y el desarrollo dentro y fuera de la institución. Además, una función importante que posee esta unidad es el licenciamiento de las tecnologías desarrolladas por investigadores de la Universidad, con el fin de gestionar la

comercialización y transferirlas a terceros que sean capaces de innovar en nuevos productos y servicios.

Según la Dirección de Innovación y Transferencia. (s. f.). uno de sus principales objetivos es promover y ayudar a los académicos y estudiantes interesados en el desarrollo de investigación aplicada, propiedad intelectual, transferencia tecnológica y comercial, contribuyendo a la creación de una cultura de la innovación y el emprendimiento en la Universidad de Talca.

Este documento está dividido en cuatro diferentes secciones que facilitaran la lectura de esta tesis. El capítulo Marco Teórico, el cual consiste en desarrollar la teoría que va a sustentar el proyecto con base al planteamiento del problema que se ha realizado. El capítulo Metodología que radica en los métodos a utilizar para llegar a desarrollar la herramienta web. El capítulo Resultados en el cual se expondrán los resultados obtenidos. Finalmente, el Capítulo 4, Conclusiones y Recomendaciones.

## ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Dirección de Innovación y Transferencia (DIT) como fue mencionada anteriormente tiene como fin ofrecer servicios para asesorar, promover y apoyar iniciativas de innovación y emprendimiento, tiene como necesidad gestionar la información relacionada a los académicos de la Universidad. Actualmente, esta información se encuentra distribuida en distintas áreas de trabajo de la misma institución, como lo son gestión curricular, las distintas escuelas, departamentos, unidades de investigación entre otros. Por lo que cada vez que necesitan de esta deben solicitarlas a las diversas unidades, esperar el envío y además relacionarla, esto genera impactos en los tiempos de respuesta y en la toma de decisiones de la unidad.

En la presente tesis, se busca desarrollar una herramienta web la cual recopile y gestione la información de las distintas áreas anteriormente mencionadas y las visualice de manera sencilla para la DIT. Para esto se implementarán diferentes técnicas como Algoritmos de búsqueda, un *dashboard* para la visualización de la información, Business Intelligence para el análisis de los datos y reportes de gestión entre otros.

En relación con lo anteriormente mencionado es que se decide trabajar con PHP 7.0 en adelante mediante el *framework* CodeIgniter y bases de datos estructuradas en Mysql para el desarrollo de la herramienta web.

Para el desarrollo de este trabajo se define como objetivo general, desarrollar una herramienta web la cual permita organizar, analizar y visualizar la información de los docentes de la Universidad de Talca, el cual está acompañado de los siguientes objetivos específicos.

- Implementar un algoritmo que permita realizar búsqueda de información del docente.
- Crear un *dashboard* que permita analizar y visualizar la información docente a través de herramientas de visualización.
- Diagnosticar los principales requerimientos y especificaciones de la herramienta web por la contraparte.
- Examinar datos y transformarlos en información mediante “*Business Intelligence*”.

## **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Sistemas de información**

Hoy en día los sistemas de información conforman una herramienta indispensable en el manejo de una empresa, hospitales, escuelas entre otros. Estos ayudan a lograr los objetivos de una mejor y eficaz manera.

Con el fin de entender lo importante que son los sistemas de información, haz el siguiente ejercicio, vas a un centro comercial y deseas comprar algo, aunque sea lo más mínimo, tomas el objeto y lo llevas a la caja de venta, esta envía el código del objeto a una base de datos la cual entrega información, como lo es el precio, el tipo de producto y además si lograr concretar esta compra la descuenta la cantidad en stock de la base de datos. Todos estos pequeños detalles que quizás no prestes atención conforman un Sistema de información y ayudan a una organización o empresa a que el trabajo sea haga de manera óptima.

Pero antes de describir lo que es un sistema de información, se debe empezar por describir lo que es la información, un sistema y por último el sistema de información en sí.

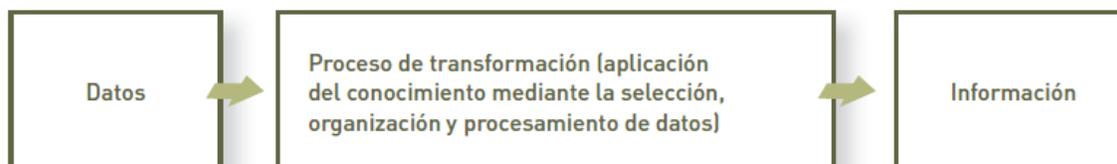
#### **1.1.1 Información**

Según Chiavenato (2007) existen diferentes puntos de vista en el cual se puede usar el término “Información” pero todos estos puntos tienen el mismo propósito el cual es disminuir la incertidumbre. La información desde el punto de vista informático es el procesamiento de los datos o conjunto de datos con un significado, ósea que aumenta la comprensión en cierta área y por ende reduce la incertidumbre.

Tal como lo define Stair & Reynolds (2010) necesario comprender que la información es un recurso y llega a ser uno de los más valiosos de una organización, sin embargo, a veces es fácil confundirlo con lo que se llama “dato”, que son hechos aislados, como la cantidad de trabajadores en una empresa o el color de cierto vehículo.

Sin embargo, generar información mediante datos es un proceso en cual se deben definir las relaciones de un dato con otro tal como muestra la Imagen 1, generalmente esto se hace de forma mental o manual. En otros casos utilizan computadoras.

Imagen 1- Datos a Información. Fuente: Stair & Reynolds, 2020, Pág 6.



Es importante para una organización tener un buen manejo de la información debido a que con esta entrega un valor agregado al cliente, y de lo contrario genera incertidumbre en la empresa lo que puede llevar a tomar decisiones sin fundamento, lo cual sería bastante costoso. Por otra parte, el buen manejo de la información conlleva al cumplimiento de objetivos y metas por parte de la organización, es por esto por lo que es tan indispensable y uno de los recursos más valiosos.

### 1.1.2 Sistema

Para contextualizar el concepto sistema, como lo definen Stair & Reynolds (2010) es “un conjunto de elementos o componentes que interaccionan con el fin de alcanzar un objetivo. Los elementos por sí mismos y las relaciones entre ellos determinan cómo funciona el sistema” (Pág 8).

Por otra parte, Domínguez & López (2016) lo define como “Cada sistema, al trabajar de manera ordenada y coordinada, origina que durante el trabajo se genere sinergia, lo que significa el resultado del trabajo en equipo donde los elementos interactúan entre sí con la finalidad de alcanzar algún objetivo” (Pág. 127).

Existen diferentes tipos de clasificaciones, las cuales permite identificar a los sistemas. Dentro de las clasificaciones más comunes redactadas por Domínguez & López (2016) encuentran:

1. Según la capacidad para comunicarse e interactuar con el medio ambiente.
  - Sistema abierto: son aquellos que se encuentran en contacto o relación con el medio, en si con el entorno.
  - Sistema cerrado: estos ambientes al contrario del sistema abierto se encuentran cerrado a la interacción con el ambiente externo.
2. Según la eficacia
  - Estáticos: sistema que no reacciona ni se modifica con la influencia del medio ambiente.
  - Dinámicos: es un sistema que constantemente evoluciona debido a factores internos y externos.
  - Homeostáticos: sistemas capaces de hasta cierto punto de autorregularse.
3. Según su estructura
  - Sistemas rígidos: son típicamente encontrados en ciencias físicas y de los cuales se puede aplicar satisfactoriamente las técnicas tradicionales del método científico.
  - Sistemas flexibles: están dotados de características conductuales, son vivientes y sufren un cambio cuando se enfrentan al medio ambiente.

Aparte de estas clasificaciones existe un aspecto interesante que, si bien no se considera una clasificación, permite delimitar aún más a los sistemas. Este es el ambiente en el cual está inmerso el sistema, y como explica (Arnold & Osorio, 1998), un sistema nunca puede igualarse con el ambiente y seguir conservando la identidad de sistema, lo que debe hacer es absorber selectivamente aspectos de este.

#### 4. Según su ambiente

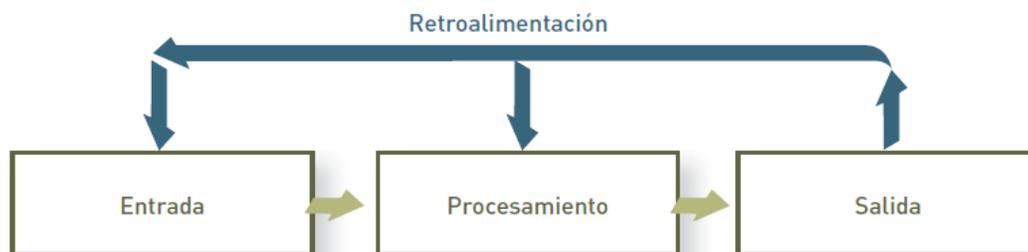
- Macroambiente: está integrado por todos los factores generales que influyen en todas las organizaciones de una sociedad determinada.
- Microambiente: es el conjunto de fuerzas más específicas que son más importantes en el proceso de transformación y en la toma de decisiones.

Una vez ya definido lo que es la información y un sistema se puede pasar a explicar el concepto Sistema de información (SI). Se define un sistema de información como “un conjunto de componentes interrelacionados que reúnen, procesan, almacenan y distribuyen datos e información, además, proporcionan un mecanismo de retroalimentación con el fin de cumplir un objetivo” (Stair & Raynolds, 2010, Pág. 4). Por su parte, Chiavenato (2007) los define como “sistemas específicos de búsqueda, colecta, almacenaje, clasificación y tratamiento de información importante y relevante para su funcionamiento” (Pág. 370).

Estos sistemas se caracterizan por tener un conjunto de componentes como se muestra en la Imagen 2, que juntos logran dar forma a un SI:

- Entrada: Se define como la actividad de recopilación y captura de los datos para posteriormente ser procesados.
- Procesamiento: conversión o transformación de los datos a salidas útiles, como puede involucrar comparación de datos, o el propio almacenamiento de estos.
- Salida: es lo que se conoce como la producción de información que se considera útil para la empresa u organización.
- Retroalimentación: se considera a la información proveniente del sistema que es usada para corregir principales falencias del sistema.

Imagen 2 - Sistema de información. Fuente: Stair & Reynolds, 2010, Pág. 10.



## 1.2. Framework

Anteriormente el código generado dependía directamente de los desarrolladores de software y esto era exclusivo de programas compiladores especializados en la creación de estos. Es por esta problemática que surgen los llamados *Frameworks* (o Marcos de trabajo), que en simples palabras es un patrón o esqueleto de un sistema, aplicación y herramienta web.

El *framework* es un medio para lograr obtener un sistema de información de una manera más sencilla y eficaz, estos poseen características que a la mayoría de los programadores satisface según su estilo de desarrollo, su seguridad y/o facilidades de uso.

¿Qué es *Framework*?, existen varias definiciones con respecto a esta. Una es la interpretación de Johnson & Foote (1998) que lo definen como “un conjunto de clases que encarna un diseño abstracto para las soluciones de una familia de problemas relacionados” (Pág. 38). Esta definición fue interpretada por Galindo (2008) como “Conjunto de clases cooperativas que construyen un diseño reutilizable para un tipo específico de software. Un *Framework* proporciona la arquitectura partiendo el diseño en clases abstractas y definiendo sus responsabilidades y colaboraciones” (Pág. 38).

Las ventajas que presenta el uso de un *framework* según Galindo (2008) son que minimiza el tiempo de desarrollo, esto porque los marcos de trabajo reducen la codificación y sobre todo la puesta en marcha, ya que proporciona subsistemas que se sabe que ya funcionan. Por esto se proporcionan códigos que no se tendrán que mantener ni reescribir. Otra ventaja es

que reduce los riesgos del desarrollo al proporcionar una base fiable y suficientemente probada. Y, por último, proporciona una arquitectura consistente entre aplicaciones, que al usar *framework* todas las aplicaciones generadas comparten una arquitectura común. Esto hace que sea más fácil de aprender, mantener y soportar. Aunque también existen desventajas en el uso de estas herramientas, como pueden ser la limitación de la flexibilidad, la dificultad de aprendizaje y la reducción de la creatividad (Pág.39-40).

### **1.2.1 Lenguaje de programación**

Ahora que ya fue explicado en que consiste y las ventajas de un *framework* es necesario hablar del lenguaje en el cual está desarrollado esta herramienta en la cual se va a trabajar en la presente tesis. “PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML” (¿Qué es PHP? – Manual, s. f.)

Este lenguaje actualmente está en la versión 8.0.5, en comparación a otros lenguajes tiene cuatro grandes ventajas como lo menciona Vázquez (2008):

- **Velocidad:** Es un lenguaje el cual no requiere demasiados recursos, por lo cual no genera demoras en el hardware.
- **Estabilidad:** Un lenguaje con velocidad, pero sin estabilidad a caídas o bugs no sobreviven mucho en el mundo de la informática, es por esto que PHP utiliza un propio sistema de administración de recursos y dispone de un sofisticado método de manejos de variables.
- **Seguridad:** Al ser un lenguaje que en su mayoría está destinado a aplicaciones o herramientas web la seguridad es un punto importante dentro de PHP, el cual provee diferentes niveles de seguridad.
- **Simplicidad:** Al estar basado en un lenguaje tan general como lo es C, permite a los programadores generar código lo más productivamente en el menor tiempo posible y además de contar con una amplia gama de librerías y extensiones con el fin de ayudar a quien lo use.

Aparte de esas cuatro grandes ventajas PHP no se queda atrás con el manejo de motores de base de datos como lo es MySQL, Informix, PostgreSQL y muchos más.

### 1.3. Ingeniería en software

A continuación, al haber detallado los sistemas de información y *Framework*, se tendrá ya un conocimiento de lo necesario para el desarrollo de una herramienta web, por lo cual se debe explicar la **ingeniería de software**, la que cuenta con varias definiciones, entre ellas se puede encontrar las siguientes interpretaciones: “La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se ocupa de todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras fases de especificación del sistema hasta el mantenimiento del mismo una vez que se ha puesto en marcha” (Ian Sommerville, 2016, Pág.21) o también como “La ingeniería del software engloba un proceso, un conjunto de métodos (práctica) y una serie de herramientas que permiten a los profesionales crear programas informáticos de alta calidad” (Pressman y Maxim, 2015, Pág.14).

Según Sommerville (2016) la ingeniería de software es importante por las siguientes dos razones:

1. “Cada vez más, los individuos y la sociedad dependen de sistemas de software avanzados. Tenemos que ser capaces de producir sistemas fiables y de confianza de forma económica y rápida” (Pág.22).
2. “Suele ser más barato, a largo plazo, utilizar métodos y técnicas de ingeniería del software para sistemas de software profesionales que limitarse a escribir programas como proyecto de programación personal. No utilizar el método de ingeniería de software conlleva mayores costes de pruebas, garantía de calidad y mantenimiento a largo plazo” (Pág.22).

La ingeniería de software es una tecnología de varias capas, como se observa en la Imagen 3, las mismas que deben asegurar la calidad del producto, el fundamento para la ingeniería de software es la capa *proceso*. El proceso define una estructura que debe establecerse para la obtención eficaz de tecnología de ingeniería de software. El proceso de software forma la base para el control de la administración de proyectos de software, y establece el contexto en

el que se aplican métodos técnicos, se generan productos del trabajo (modelos, documentos, datos, reportes, formatos, etc.), se establecen puntos de referencia, se asegura la calidad y se administra el cambio de manera apropiada (Pressman, 2010).

Imagen 3 - Capas de la Ingeniería de software. Fuente: Pressman, 2010, Pág 12.



### 1.3.1 El proceso del software

Un proceso es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo, con lo anteriormente mencionado por Pressman (2010). Esos conjuntos definidos por Pressman (2010) “Una **actividad** busca lograr un objetivo amplio y se desarrolla sin importar el dominio de la aplicación, tamaño del proyecto, complejidad del esfuerzo o grado de rigor con el que se usará la ingeniería de software. Una **acción** (diseño de la arquitectura) es un conjunto de tareas que producen un producto importante del trabajo. Una **tarea** se centra en un objetivo pequeño, pero bien definido que produce un resultado tangible” (Pág.12).

La estructura del proceso del software abarca un conjunto de actividades que son aplicables a todo el proceso de software. Una estructura de proceso general para la ingeniería de software abarca cinco actividades definidas según Pressman (2010):

1. “Comunicación: Antes de empezar cualquier trabajo técnico, se tiene como importancia crítica comunicarse y colaborar con el cliente” (Pág.13).
2. “Planeación: Es el plan del proyecto de software, donde se define el trabajo de ingeniería de software al describir las tareas técnicas a realizar, los riesgos probables,

los recursos que se requieren, los productos del trabajo que se obtendrán y una programación de las actividades” (Pág.13).

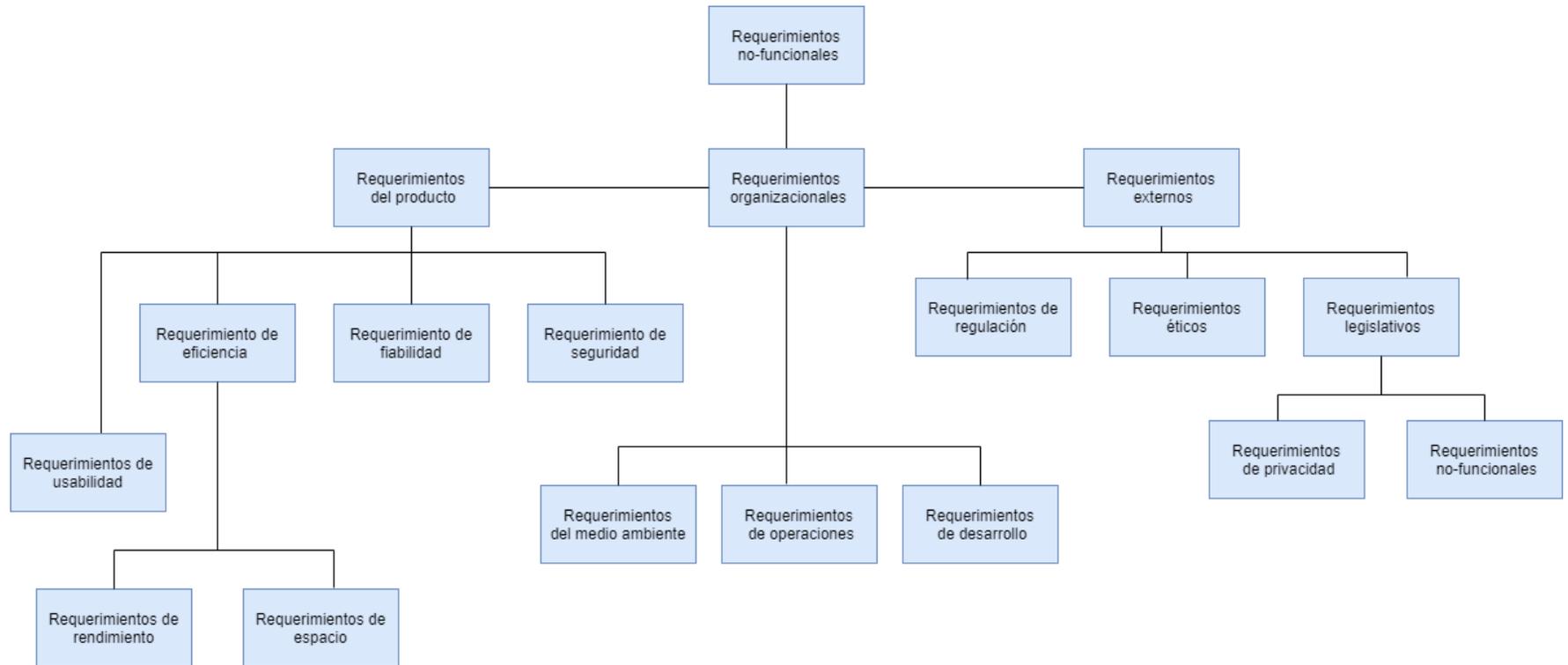
3. “Modelado: Un ingeniero de software crea modelos a fin de entender mejor los requerimientos del software y el diseño que los satisfará” (Pág.13).
4. “Construcción: Esta actividad combina la generación de código (ya sea manual o automatizada) y las prueba que se requieren para descubrir errores en éste” (Pág.13).
5. “Despliegue: El software se entrega al consumidor que lo evalúa y que le da retroalimentación, misma que se basa en dicha evaluación” (Pág.13).

Ya definidas las herramientas con lo que se va a desarrollar el proyecto y las actividades, es necesario identificar los **Requerimientos del Software**, los cuales según la interpretación de Sommerville (2005) como “el proceso de comprensión y definición de qué servicios se requieren del sistema y de identificación de las restricciones de funcionamiento y desarrollo del mismo” (Pág.69). Los requerimientos del software es una etapa crítica en el proceso del software ya que los errores en esta etapa originan inevitablemente problemas posteriores en el diseño e implementación del sistema. También por parte de Sommerville (2005) clasifica los requerimientos de la siguiente manera:

- **Requerimientos del stakeholder:** En el que un stakeholder pueda ser cualquier persona que sea afectado por el sistema, por lo que expresan ellos mismos de manera natural sus términos.
- **Requerimientos del sistema:** En el que se detalla los requerimientos necesarios a las funcionalidades que se van a proporcionar.
- **Requerimientos funcionales:** En el cual se proporciona servicios al sistema, los cuales definen como debe comportarse en un tipo de situación particular.
- **Requerimientos no funcionales:** En el cual se buscar restringir los servicios o funciones que ofrece el sistema. En este podemos encontrar varios tipos de requerimientos no funcionales (Imagen 4).
- **Requerimientos del dominio:** En el cual los dominios de aplicación del sistema presentan requerimientos que reflejan características y restricciones de ese dominio,

las cuales pueden ser tanto un requerimiento funcional como un requerimiento no funcional.

Imagen 4 - Tipos de requerimientos no funcionales. Fuente: Adaptado de Sommerville, 2016, Pag 108.



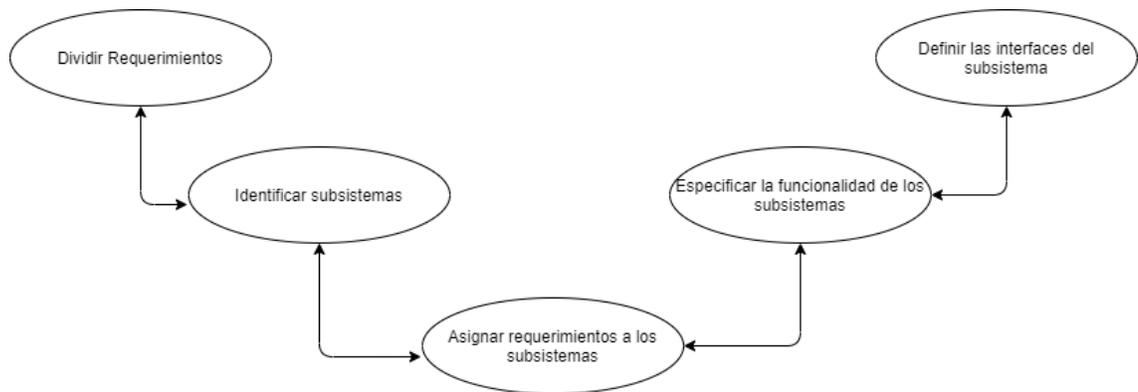
Según Sommerville (2005) **Diseño de Software** o diseño del sistema “se centra en proporcionar la funcionalidad del sistema a través de sus diferentes componentes” (Pág.26). En esta etapa se define la calidad del software y las actividades que se realizan en este proceso según Sommerville (2005) son:

- “Dividir requerimientos: Analice los requerimientos y organícelos en grupos afines. Normalmente existen varias opciones posibles de división, y puede sugerir varias alternativas en esta etapa del proceso” (Pág.26).
- “Identificar subsistemas: Debe identificar los diferentes subsistemas que pueden individual o colectivamente, cumplir los requerimientos. Los grupos de requerimientos están normalmente relacionados con los subsistemas, de tal forma que esta actividad y la de división de requerimientos se pueden fusionar. Sin embargo, la identificación de subsistemas se puede ver influenciada por otros factores organizacionales y del entorno” (Pág.26).
- Asignar requerimientos a los subsistemas: “Asigne los requerimientos a los subsistemas. En principio, esto debe ser sencillo si la división de requerimientos se utiliza para la identificación de subsistemas” (Pág.26).
- “Especificar la funcionalidad de los subsistemas: Debe enumerar las funciones específicas asignadas a cada subsistema. También debe intentar especificar las relaciones entre los subsistemas en esta etapa” (Pág.26).
- “Definir las interfaces del subsistema: Defina las interfaces necesarias y requeridas por cada subsistema. Una vez que estas interfaces se han acordado, es posible desarrollar estos subsistemas en paralelo” (Pág.26).

Como se indica en las flechas bidireccionales en la Imagen 5, en este proceso de diseño existe mucha realimentación e iteración de una etapa a la otra. Cuando existe algún tipo de problemas o consultas, a menudo se tiene que rehacer el trabajo hecho en etapas anteriores.

Imagen 5 - El proceso de diseño de sistemas. Fuente: Adaptado de Sommerville, 2005, Pág.

26



En el **Modelado de Software** se define según Sommerville (2011) como “un medio para representar el sistema usando algún tipo de notación gráfica, que ahora casi siempre se base en notaciones en el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Estos modelos se usan durante el proceso de ingeniería de requerimientos para ayudar a derivar los requerimientos de un sistema, durante el proceso de diseño para describir el sistema a los ingenieros que implementen el sistema, y después de la implementación para documentar la estructura y la operación del sistema” (Pág.119).

El UML tiene una gran variedad de tipos de diagramas que como menciona Sommerville (2011), “soporta la creación de diferentes tipos de modelo de sistema. Sin embargo, el estudio de Erickson y Siau (2007) mostró que la mayoría de los usuarios del UML consideraban que cinco tipos de diagrama podrían representar lo esencial de un sistema” (Pág.120) Estos cinco tipos de diagrama son los siguientes:

- Diagramas de actividad: En el que en un proceso o procesamiento de datos se puede observar las diferentes actividades incluidas.
- Diagramas de caso de uso: En el que se detalla las interacciones que sucede entre los actores (entorno) y un sistema.
- Diagramas de secuencias: En el cual cumple una interacción parecida a la del diagrama del caso de uso, pero además interactúan con los componentes del sistema.

- Diagramas de clase: En el cual se revelan las clases de objeto en un sistema y además que estas se asocian.
- Diagramas de estado: En el cual se explican la reacción de un sistema cuando hay un evento interno y externo.

Enfocándose en el diagrama de casos de uso que según Kendall y Kendall (2011) se define como “Un modelo de caso de uso describe qué hace un sistema sin describir cómo lo hace; es decir, es un modelo lógico del sistema. El modelo de caso de uso presenta al sistema desde la perspectiva de un usuario fuera del mismo” (Pág.35). Y según lo anteriormente mencionado, es importante aclarar que los casos de usos presentan símbolos y relaciones. Como símbolo se tiene a los actores, los cuales según Pressman y Maxim (2015) se define formalmente como “un actor es todo aquello que se comunica con el sistema o producto y que es externo al propio sistema. Cada actor tiene uno o varios objetivos cuando utiliza el sistema” (Pág.149). Los actores se representan gráficamente tal como lo muestra la Imagen 6.

Imagen 6 - Figura de actor caso de uso. Fuente: Adaptado de Jacobson, 2013, Pág. 6.



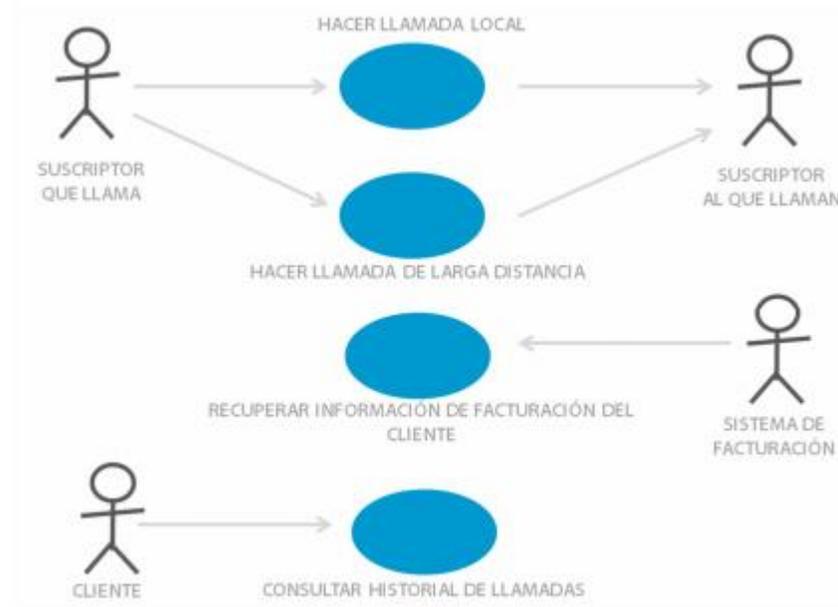
En cuanto a las relaciones de los casos de uso se tiene cuatro tipos de relaciones los cuales los describe Kendall & Kendall (2011) y se presentan en la Imagen 7:

Imagen 7 - Relaciones de los casos de uso. Fuente: Kendall & Kendall, 2011, Pág. 37

Relación	Símbolo	Significado
Comunica	—————	Para conectar un actor con un caso de uso se utiliza una línea sin puntas de flecha.
Incluye	<< Incluye >> ←-----	Un caso de uso contiene un comportamiento común para más de un caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común.
Extiende	<< Extiende >> ----->	Un caso de uso distinto maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta del caso de uso extendido al básico.
Generaliza	—————>	Una "cosa" de UML es más general que otra "cosa". La flecha apunta a la "cosa" general.

Finalmente, en la Imagen 8 se observa un caso de uso para un sistema telefónico simple para ejemplificar estos diagramas.

Imagen 8 - Ejemplo de diagrama de casos de uso. Fuente: Jacobson, 2013, Pág. 6



En cuanto al **Manifiesto ágil** que se define para trabajar con estos procesos de software, se puede definir según la interpretación de Sommerville (2005) “permiten el desarrollo rápido de sistemas, explícitamente implican al usuario en el equipo de trabajo y reducen el papeleo

y la burocracia en el proceso software” (Pág.13). Se puede encontrar varios de estos métodos ágiles, pero entre los más conocidos tenemos la programación extrema (Beck, 1999; Beck, 2000), Scrum (Schwaber y Beedke, 2001) y el Proceso Unificado Racional o RUP (Larman, 2002).

Según el sitio web del manifiesto ágil, entre los días 11 y 13 de febrero de 2001, se reunieron diecisiete personas para hablar y tratar puntos en común que existían. Estas personas eran representantes de Extreme Programming, SCRUM, DSDM, CRYSTAL, entre otros, los cuales estaban de acuerdo con la necesidad de una alternativa a los procesos de desarrollo de software que se basaban en la documentación («Manifiesto for Agile Software Development», 2001b). También el manifiesto ágil cuenta con cuatro valores y doce principios. Entre estos valores se encuentran los siguientes según el sitio web del manifiesto ágil (Manifiesto for Agile Software Development, 2001b):

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Y en el mismo sitio web del manifiesto ágil, se pueden encontrar los 12 principios establecidos por los representantes que firmaron y crearon el manifiesto ágil, los cuales son (Manifiesto for Agile Software Development, 2001b):

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

En este capítulo se presenta la metodología de trabajo, la cual permitió planificar y controlar el proceso que conlleva el desarrollo de la herramienta web. Por lo tanto, es preciso explicar los tipos de metodologías en sí y sus ventajas en comparación a otras.

Las metodologías de trabajo permiten planificar y controlar el proceso de desarrollo del software, y entre ellas existen una gran variedad, todas estas apuntando a un diferente enfoque y con distintas formas de trabajo. De esta forma el ingeniero de software deberá utilizar la más adecuada con su trabajo.

Desde el punto de vista específico de la Ingeniería de software, una metodología se puede definir según Pressman y Maxin (2015) como “un proceso en el cual se define el marco a establecer para la entrega efectiva de la tecnología de ingeniería de software” (Pág.16)

Existen dos grupos relevantes de metodologías para el desarrollo de software, las cuales son las metodologías tradicionales (o de cascada) y las metodologías ágiles. La primera, según Pressman (2010), “fueron propuestos originalmente para poner orden en el caos del desarrollo de software” (Pág.33). Por su parte, los métodos ágiles según Cadavid et al. (2013) “son flexibles, sus proyectos son subdivididos en proyectos más pequeños, incluyen comunicación constante con el cliente, son altamente colaborativos y se adaptan mejor a los cambios” (Pág.31). Estas dos metodologías presentan diferencias entre sí, que se pueden observar alguna de estas diferencias en la Tabla 1, en las que se muestra una comparación entre ambos métodos.

La metodología de trabajo, en que se basó el presente documento lleva por nombre RUP, la que está incluida dentro de las metodologías ágiles, que por las siglas en español significa Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process), la cual está orientada a la asignación de tareas y responsabilidades dentro del equipo.

Cabe destacar que esta metodología ágil se enfoca en implementar las mejores prácticas de la ingeniería en software para obtener una herramienta web sólida en lo que respecta a la arquitectura de esta. En lo anteriormente mencionado se complementa con la conclusión de Pérez (2011) “RUP es una metodología que usa algunas de las mejores prácticas en desarrollo de software, se adapta perfectamente a proyectos de gran escala y complejidad, así como de

grandes equipos de trabajo, también cuenta con un gran nivel de aceptación entre desarrolladores” (Pág.76).

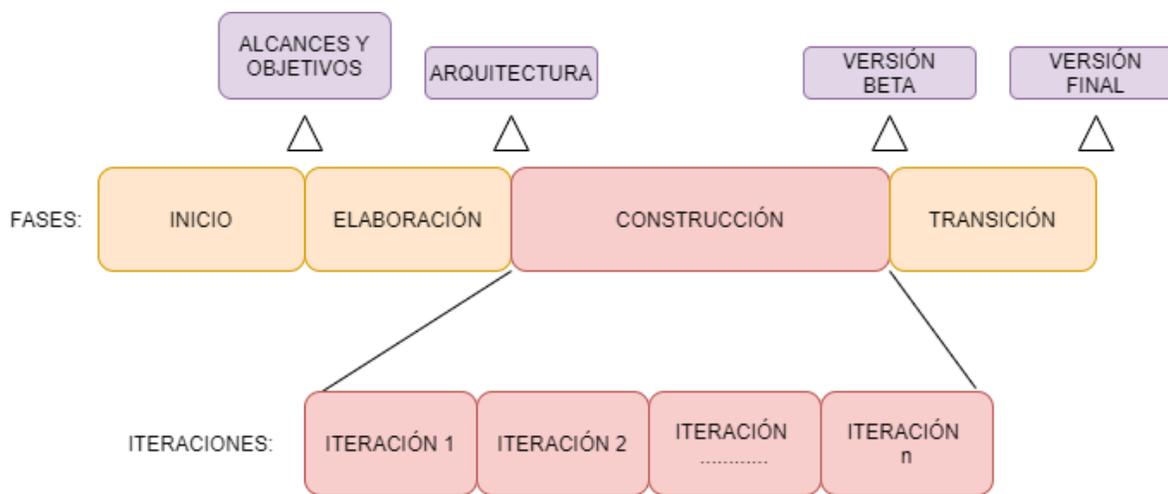
Tabla 1: Comparación metodologías tradicionales con metodologías ágiles - Adaptado de *Molina Montero et al., 2018*

Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Son predictivos	Son Adaptativos
Orientado a procesos	Orientado a personas
Se concibe como un proyecto	Un proyecto es subdividido en varios proyectos más pequeños
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Entrega de software al finalizar el desarrollo	Entregas constantes de software
Documentación extensa	Documentación Necesaria
Cierta resistencia a los cambios	Preparados para cambios durante el proyecto
Grupos grandes	Grupos pequeños (<10)

Esta metodología ágil está centrada en implementar las mejores prácticas de la Ingeniería de Software, en el cual a través de requisitos de un usuario se lleva a cabo el proceso de desarrollo de software. Este proceso según explican Jacobson et al. (2000) está dirigido por casos de uso, ya que se necesita conocer lo que sus futuros usuarios necesitan y desean. Pero también cabe destacar que, aunque los casos de uso guían el proceso, no se desarrollan aisladamente, sino que se desarrollan a la vez de la arquitectura del sistema. Por ende, la arquitectura del sistema y los casos de uso avanzan según el ciclo de desarrollo. Cabe mencionar que el proceso unificado está centrado en la arquitectura y que además es iterativo e incremental, ya que el desarrollo de cualquier software complejo requiere de un gran consistencia y esfuerzo que puede durar meses hasta posiblemente un año o más. Por lo que es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas, en la cual cada parte es una iteración. Estas fases en las que se divide RUP son la **Fase de Inicio**, donde se identifica el alcance del proyecto, la **Fase de Elaboración**, que consiste en la planificación y elaboración de la arquitectura base del software, la **Fase de Construcción**, donde se trabaja en el desarrollo del software, y por último la **Fase de Transición**, donde se implementara las primeras

versiones del producto, que conllevan con la implementación final del software y transición a los usuarios. Estas fases de la metodología RUP se pueden visualizar en la Imagen 9, en el que se observa las cuatro fases, como las iteraciones correspondientes a la fase de construcción.

Imagen 9 - Fases e iteraciones de un proyecto (Adaptado de Jacobson et al., 2000)



Al haber aludido anteriormente las fases de la metodología, se necesita ahora definir y explicar cada una de estas, por lo que en el siguiente apartado se detalla con mayor precisión cada una de las fases.

## 2.1 Fases e iteraciones

En el siguiente punto se busca abarcar las distintas fases de la metodología RUP, y se explica en profundidad los objetivos de cada una, con el fin de dar claridad en las interacciones que se producen.

### 2.1.1 Fase de Inicio.

El objetivo de la fase de inicio es interpretado según Jacobson et al. (2000) como “desarrollar el análisis de negocio hasta el punto necesario para justificar la puesta en marcha del proyecto” (Pág.327). Para lograr lo anterior se necesita determinar el ámbito del sistema propuesto, esbozar una arquitectura, identificar los riesgos críticos para el éxito del proyecto y perfilar un plan para mitigar estos últimos.

Los principales productos de la fase de inicio son:

- Lista de requerimientos del sistema
- Definir de los objetivos del proyecto
- Primera versión del modelo de casos de uso
- Esquema de la descripción de una arquitectura candidata

Por otra parte, esta fase logra dar al cliente, organización de desarrollo y al resto de personas involucradas una sensación de seguridad, dado que serán capaces de mitigar los riesgos críticos y formular una propuesta de arquitectura.

### **2.1.2 Fase de Elaboración.**

El fin de esta fase es desarrollar un entendimiento del dominio del problema, dado que se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se logra diseñar una arquitectura.

El principal objetivo de esta fase es formular la línea base de la arquitectura, por ende, como fue planteado anteriormente los casos de uso y la descripción de la arquitectura candidata deben estar parcialmente completos, además en algunos casos se puede disponer de un prototipo básico con lo que haría el sistema.

En esta etapa se busca construir sobre el trabajo de la fase de inicio, pero como en la fase de inicio es todo un “podría” pocas cosas se puede reutilizar durante esta etapa o como lo explica Jacobson et al (2000) “Ahora no estamos buscando simplemente casos de uso que representen riesgos críticos, sino los casos de uso que son significativos desde un punto de vista de la arquitectura” (Pág.350).

### **2.1.3 Fase de Construcción.**

En esta fase se trabaja en el desarrollo de un producto software, y como es mencionado por Sommerville (2005) “comprende el diseño del sistema, la programación y las pruebas. Durante esta fase se desarrollan e integran las partes del sistema. Al terminar esta fase, debe tener un sistema software operativo y la documentación correspondiente lista” (Pág.77).

### **2.1.4 Fase de Transición**

En esta última fase, el sistema de software se convierte en la versión beta, se caracteriza por la entrega a los usuarios finales para sus respectivas pruebas en un entorno real. Principalmente el equipo se encontrará corrigiendo y extendiendo la funcionalidad de la herramienta desarrollada en la fase anterior.

En esta fase se esperará recibir información de los usuarios para:

- Determinar si la herramienta cumple con las demandas sus usuarios y el negocio.
- Encontrar fallos.
- Corregir ambigüedades con respecto a la documentación del usuario.
- Informar sobre problemas no resueltos.
- Focalizar la atención en áreas donde los usuarios comentan errores y necesiten información o formación.

Esta fase no busca reformular el producto, el cliente y equipo del proyecto deberían haber incorporado cambios significativos en los requisitos durante fases anteriores, por lo contrario, el equipo busca pequeñas deficiencias que pasaron desapercibidas durante la fase de construcción y que puedan ser corregidas en el marco de la línea base de la arquitectura existente (Jacobson et al., 2000).

## **2.2 Fases e iteraciones del proyecto.**

En el siguiente punto se buscó abarcar las fases antes mencionadas de la metodología RUP, aplicándolas en la presente tesis con el fin de señalar y aprovechar todas las ventajas que ofrece.

### **2.2.1 Fase de Inicio.**

En esta fase se desarrollará todo acerca del análisis y comprensión acerca de la contraparte, la cual es la Dirección de Innovación y Transferencia (DIT) de la Universidad de Talca, con la cual se investigará sobre su funcionamiento y el trabajo que esta unidad realiza, adicionalmente se buscará detectar las necesidades de informatización que presentan. En base

a esto se tomará la decisión de proponer el desarrollo de una herramienta web, la cual buscará abarcar las necesidades que la contraparte requiera solucionar.

Para empezar con el proyecto se generó un detallado plan de trabajo el cual abarca gran parte del año 2021, se definió un entregable por cada semana, el cual incrementaba el contenido de la presente tesis, este iba siendo actualizado debido a las necesidades presentadas.

Como consecuencia de lo mencionado en el primer párrafo, se buscará agendar distintas reuniones entre los desarrolladores de la herramienta y la DIT con el fin de recabar información necesaria para comprender los diferentes objetivos y alcances del proyecto, los requerimientos técnicos y del sistema para realizar la implementación, además, la elaboración de un diagrama de casos de uso y por último un plan de trabajo para abordar de manera correcta cada procedimiento.

Por último, se procederá a mantener una relación de trabajo óptima para la correcta entrega de resultados hacia la contraparte, conformada por los ejecutivos de la DIT, los cuales son Dellanai Suazo y Alan Rojas, con los desarrolladores de la herramienta web, cuyos nombres son Felipe Morales y Tomás Navarro

### **2.2.2 Fase de Elaboración**

Tal y como se mencionó en los anteriores puntos, en esta fase se busca definir y desarrollar los cimientos de la herramienta web, para los cuales se necesitarían diferentes arquitecturas con el fin de representar tanto los requerimientos funcionales y no funcionales antes mencionados, estas características se pretenden obtener a través de distintas reuniones con la contraparte como fue mencionada en la fase de Inicio.

Es importante formular las líneas base de las arquitecturas de la herramienta, es por esto necesario la creación principalmente de la arquitectura de una base de datos, esto se lleva a cabo mediante un modelo entidad relación o también llamado modelo relacional lo cual nos permitirá un manejo de datos óptimo, estructurado para posteriormente facilitar un análisis, visualización y organización de la información en este sistema.

Por otro lado, posterior a la creación del modelo relacional, se definirá un esquema o prototipo visual de cómo será diseñada la herramienta web, esto con el fin de mejorar la experiencia del usuario y buscar ser lo más intuitivo y cómodo para este.

Además, como se ha explicado en la arquitectura de un sistema uno de los objetivos es explicar visualmente como funcionaría la herramienta, es por esto, por lo que es necesario desarrollar distintos diagramas que expliquen el contenido y el funcionamiento de esta, tal y como el diagrama de despliegue y de paquetes:

- **Diagrama de despliegue**, nos permitirá visualizar las propiedades físicas de la herramienta web o como lo define Jacobson et al (2006) “Esta vista permite valorar las consecuencias de la distribución y de la asignación de recursos” (Pág.38).
- **Diagrama de paquetes**, nos permitirá una descripción bien particular del sistema, dado que como es definido por Jacobson et al (2006) los sistemas deben ser fraccionados en unidades pequeñas con el objetivo de ejemplificar las funciones de una forma más simple con sus respectivas dependencias, es por esto, que el diagrama de paquetes nos facilitará el detalle completo del sistema junto a los demás componentes.

Para asegurar la conformidad de los requerimientos de funcionamiento, se planea crear lo que se conoce como **casos de prueba** lo cual pueden ser definidos antes o después de la codificación de la herramienta, pero como una buena práctica, en la presente tesis se pretende llevar a cabo antes de la codificación, dado que nos permitirá evaluar lo obtenido con respecto a las expectativas predefinidas. Cabe destacar que estos casos de pruebas se complementan con los casos de usos.

Por último, se plantearán y examinarán un plan de construcción con las distintas iteraciones necesarias para la posterior Fase de Construcción dado que es de suma importancia controlar y planificar el incremento del producto, la metodología RUP propone algunas iteraciones en la fase de elaboración, pero en el presente documento estarán enfocadas solo en la fase de construcción.

### 2.2.3 Fase de Construcción

En esta fase, se establecieron cuatro iteraciones definidas en el plan de trabajo, en el cual se codifica el sistema para su construcción, estas etapas serán detalladas todas sus tareas a lograr en cada una de estas iteraciones mencionadas a continuación:

- Iteración 1: En esta iteración se desarrollará la base de datos, en el cual se utilizará como sustento la arquitectura de base de datos realizada en la fase de elaboración. Para esto se desarrollará el código SQL para crear las diferentes tablas del modelo entidad relación con sus respectivos atributos, los cuales serán cargados a futuro por el usuario de la herramienta. El desarrollo del código SQL para crear las diferentes tablas, por lo que se utilizará el gestor de base de datos phpMyAdmin, que permitirá ver el diseño de la base de datos. Por consiguiente, se necesitará un paquete de software para poder trabajar con estas herramientas, en los cuales se utilizó Xampp y Laragon.
- Iteración 2: En esta iteración se llevará a cabo la elaboración de la herramienta web, en base a los requisitos de la contraparte y la arquitectura definida en la anterior fase. Por lo que se procederá a instalar las herramientas requeridas para su desarrollo, como lo son CodeIgniter como *framework* y Visual Studio Code como el editor de código. Se desarrollará el código de la mayoría de las funciones que serán utilizadas en las vistas a desarrollar en la iteración posterior a esta. Entre estos se encontrarán los controladores que enviarán los datos a mostrar y permitirán poder visualizar las vistas. También los modelos para poder tener acceso a la información que contiene la base de datos, y así poder recibir, añadir, editar o eliminar los datos de las tablas a mostrar.
- Iteración 3: En esta iteración se desarrollará la interfaz de usuario de la herramienta, que incluye las características requeridas. Por lo cual se trabajará en el código de las vistas que visualizaran los usuarios. Además de recibir los datos y funciones a mostrar que se desarrollarán en la iteración anterior.

Se trabajará en el código HTML de cada vista, en el que se utilizarán el lenguaje CSS para el diseño gráfico de estas, como también implementar la biblioteca Bootstrap, que ayudará en el diseño de la herramienta. Esto para buscar que el usuario se sienta

cómodo con las funciones que se le ofrecerá. Como, por ejemplo, que las vistas sean responsivas, de fácil uso e intuitivas.

- Iteración 4: En esta iteración se realizará un breve informe de investigación acerca del algoritmo de búsqueda a utilizar, que servirá como guía y soporte para el posterior desarrollo e implementación de este en la herramienta web. En el cual como principal requisito por la contraparte será que puedan guardar los filtros creados por el usuario, por lo que se investigará e implementará la opción más acorde a las necesidades de la contraparte, y así poder mostrar los datos requeridos en cada búsqueda.

Por lo anterior, se buscará a través de distintos medios la información relevante para la implementación de un filtro de búsqueda que solucione las medidas propuestas por la contraparte, en el que el principal reto será el guardado de los filtros.

Por lo que esta iteración se separará primero en la búsqueda del algoritmo y segundo en desarrollo del código, en el que se pueda filtrar la información de los datos, los cuales se mostrarán en una tabla, y que deberá tener las opciones de poder exportar los resultados entregados si el usuario lo requiere. Como también el poder guardar el filtro creado para no tener que hacer este proceso cada vez que lo necesite la DIT.

#### **2.2.4 Fase de Transición**

En esta fase, con lo planteado y descrito en las distintas fases anteriores, se planea principalmente extender y corregir las funcionalidades de la herramienta web, además, generar testeos de esta para corregir errores y como describe esta fase consta de la transición a los usuarios es por lo que se explicará el funcionamiento de esta, en específico una Página de ayuda o manual de uso.

Se requerirá obtener una retroalimentación de parte de la contraparte, luego de haber implementado los casos de prueba y una revisión de la herramienta por la parte de estos últimos. Con la cual en base a los comentarios entregados poder solucionar en el caso que se encuentre algún problema o mejorar una característica del producto entregado.

Por otra parte, se planea que esta herramienta sea fácil de implementar y un fácil uso por parte de los usuarios de la DIT y con las características que posee el *framework* para una mantención futura por parte de DTI.

### **2.3 CodeIgniter.**

Por último, al conocer las problemáticas y soluciones propuestas de este proyecto, y además de ya haber definido anteriormente lo que es un *framework* y el lenguaje de programación a utilizar. Es importante definir la herramienta a utilizar el cual es Codeigniter, cuya definición propia de su Página web es “un potente *framework* PHP con un tamaño muy reducido, creado para los desarrolladores que necesitan un conjunto de herramientas sencillo y elegante para crear aplicaciones web completas” (Codeigniter, s.f). También por parte de Jahagirdar y Puranik (2018) se explica que CodeIgniter es un *framework* PHP desarrollado por Alice Lab y no requiere configuración adicional. No tiene que utilizar la línea de comandos, es extremadamente ligero que por lo general proporciona un rico conjunto de bibliotecas para los trabajos esenciales, así como proporciona una interfaz sencilla y un diseño lógico para acceder a esta biblioteca. La cara de esta herramienta te reta a buscar un *framework* que funcione mejor que el mismo. CodeIgniter utiliza el enfoque Modelo Vista Controlador (MVC). También que está completamente documentado. Y además que es una comunidad amigable para los usuarios.

Esta herramienta presenta ventajas definidas por Jahagirdar y Puranik (2018) tales como, el tiempo en que este trabaja, la codificación en el cual el desarrollador no tiene que preocuparse de las clases y estructuras como crear archivos de configuración, crear una base de datos, entre muchas más. También otra ventaja es la flexibilidad, seguridad y facilidad de uso que ofrece, el uso de MVC que permite una gran separación entre la lógica y la presentación, la generación de URLs limpias y amigables, ser extensibles mediante sus bibliotecas y también nos ofrece herramientas de seguridad integradas. Las desventajas son que está basado únicamente en PHP, código heredado de PHP4, que está dirigida por la empresa en lugar de por la comunidad, liberaciones irregulares y que el propio *framework* no tiene un mapeo objeto relacional (ORM).

### CAPÍTULO 3. RESULTADOS

En el presente capítulo tiene como objetivo explicar y mostrar los principales logros obtenidos de la presente tesis. Esto en base a la metodología RUP que se utilizó en este trabajo. Por lo que se mostrarán los resultados obtenidos según las fases mencionadas en el capítulo anterior.

También, se creó un plan de trabajo cuyo fin fue organizar las fases de la metodología de una forma estructurada, que se observa en la Tabla 2.

Tabla 2 - Plan de Trabajo

<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Termino</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Componentes</b>
29-abr	10-jun	Fase 1: Inicio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planteamiento del problema.</li><li>• Requerimientos funcionales y no funcionales.</li><li>• Boceto de casos de uso.</li></ul>
17-jun	01-jul	Fase 2: Elaboración	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo de casos de uso definitivo.</li><li>• Modelo entidad relación.</li><li>• Casos de prueba.</li><li>• Arquitectura de la herramienta.</li></ul>
08-jul	30-sept	Fase 3: Construcción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iteración 1, desarrollo de la Base de datos.</li><li>• Iteración 2, construcción de la herramienta.</li><li>• Iteración 3, elaboración de la interfaz gráfica.</li><li>• Iteración 4, desarrollo de algoritmo de búsqueda.</li></ul>
07-oct	28-oct	Fase 4: Implementación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Testeos de la herramienta.</li><li>• Solución y optimización de problemas.</li></ul>

Este plan de trabajo de la herramienta web fue adaptado en base a la estructura del plan final (ver [Anexo 1](#)), el cual se utiliza para planificar y ordenas las tareas a realizar durante el

desarrollo del proyecto. Y donde se muestran todas las tareas a realizar por los desarrolladores en cada fase de la metodología.

## **FASE 1. Inicio**

En la presente fase, en conjunto con la DIT, se logró identificar y definir la problemática en torno al poco orden y dificultad de visualizar datos de los docentes de la Universidad de Talca, lo cual le entorpecía la gestión de información de los distintos académicos dentro de esta institución. Es importante recordar que la DIT tiene como una de sus principales acciones, impulsar la investigación dentro y fuera de la Universidad, además del desarrollo tecnológico de esta. Por lo que surge la necesidad de una herramienta, la cual organice, permita analizar y visualizar la información de una manera adecuada para la gestión de esta entorno a los docentes.

Bajo este contexto, se realizaron reuniones con la DIT (ver [Anexo 2](#)) para especificar el objetivo general y los objetivos específicos de la presente tesis:

### **Objetivo general**

Desarrollar una herramienta web la cual permita organizar, analizar y visualizar la información de los docentes de la Universidad de Talca, el cual está acompañado de los siguientes objetivos específicos.

### **Objetivos específicos**

- Implementar un algoritmo que permita realizar búsqueda de información del docente.
- Crear un “*dashboard*” que permita analizar y visualizar la información docente a través de herramientas de visualización.
- Examinar datos y transfórmalos en información mediante “*Business Intelligence*”.

Posterior a la definición de los objetivos, teniendo conocimiento de la problemática y la solución propuesta, se comenzaron a definir los Requerimientos Funcionales (Tabla 3) y los Requerimientos No Funcionales (Tabla 4) mencionados en las reuniones con la contraparte.

Tabla 3 - Requerimientos Funcionales (Elaboración propia)

Requerimientos funcionales	Explicación
Crear perfiles de filtros moldeables para los atributos de los docentes.	Crear perfiles de búsqueda moldeables para filtrar de mejor y eficaz manera los docentes de la universidad.
Generar tablas y gráficos de los resultados de búsqueda	Estas tablas y gráficos permiten una mejor visualización y ayudan en labores diarias en la propia DTI
Exportar resultados finales	Exportar tablas en Excel, para posterior uso de la DTI
Generar perfil de uso del sistema.	Generar perfiles de uso de la herramienta web los cuales limiten la interacción con esta.
Filtros modificables por los usuarios.	Añadir nuevos atributos a la base de datos de los docentes, además, lograr filtrar por ese nuevo atributo.
Página principal <i>dashboard</i> resumen	Con el fin de visualizar un total de docentes en la base de datos.
Generar Reportes específicos	

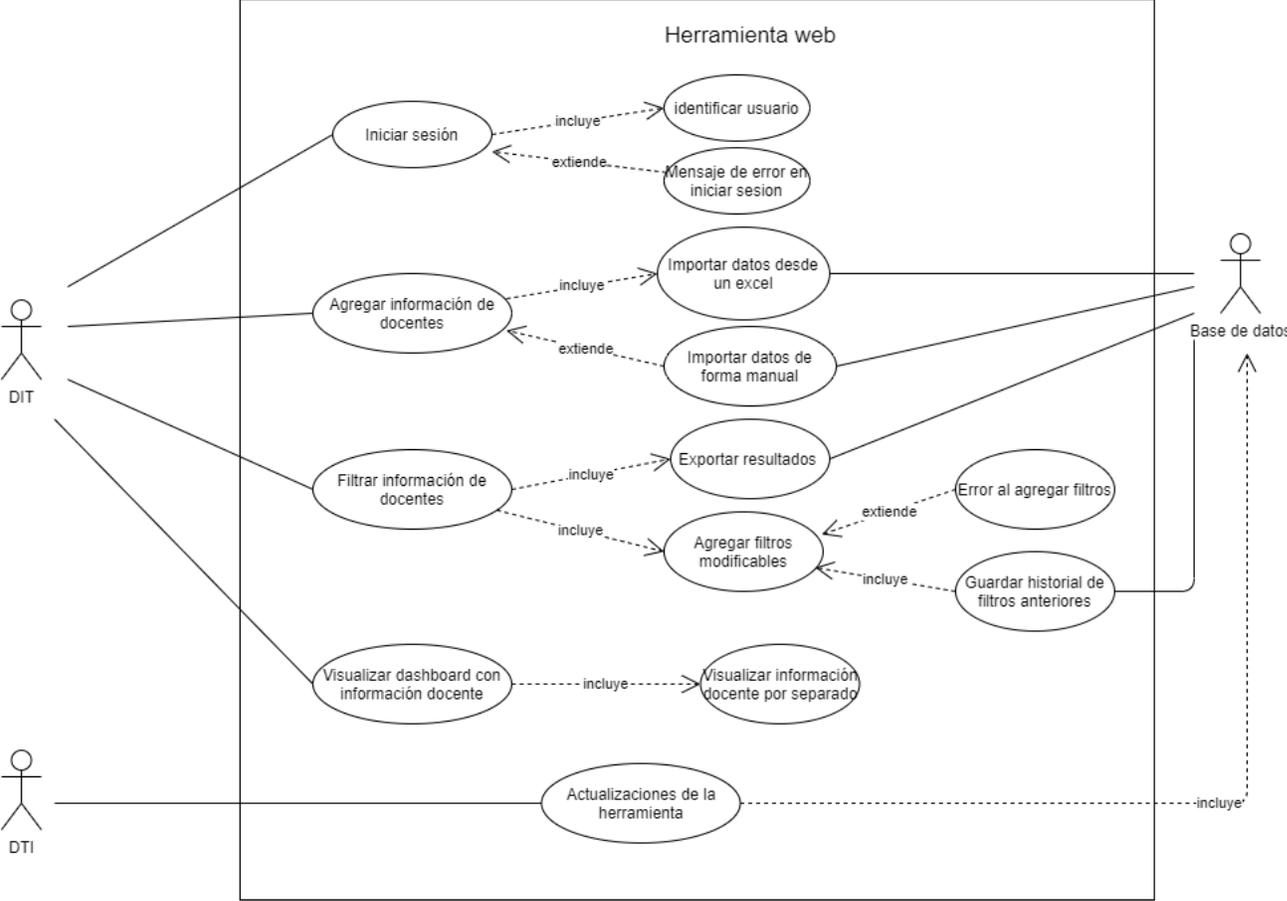
Tabla 4 - Requerimientos No Funcionales (Elaboración propia)

Requerimientos no funcionales	Explicación
Fácil uso	Que no presente un esfuerzo necesario el aprender, usar, ingresar datos e interpretar la información mostrada.
Modificable	Posibilidad de poder realizar modificaciones o reparaciones a una función o la herramienta sin afectar la continuidad del servicio.
Acceso específico	Ingreso al sistema solo del usuario o del personal autorizado por los mismos usuarios del DIT
Ambiente de desarrollo en <i>framework</i> CodeIgniter, lenguaje PHP y base de datos MySQL	CodeIgniter en su versión 4, PHP 7.0 en adelante y MySQL.

Ya definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se simplifica la elaboración de un boceto para un diagrama de casos de uso (Imagen 10), ejemplificando los atributos que

debía contener la herramienta y los límites de esta. En el cual, se detallaban las acciones que la herramienta podía realizar y de que actor podía ejecutar esa específica acción, este boceto tuvo un enfoque más simplificado, por lo que fue arreglado para tener un caso de uso finalizado.

Imagen 10 - Boceto Diagrama de caso de uso (Elaboración propia).



## **FASE 2. Elaboración**

En esta fase, luego de haber definido el boceto de los casos de uso, se elaboró el diagrama de casos de uso definitivo con lo que se identificó qué funciones o actividades podrá realizar la herramienta web mostradas en forma de óvalo, así como también, los usuarios que son representados por actores los cuales podrán realizar dichas funciones, estos representados con un ícono de una persona. Como se puede observar en la Imagen 11, este caso de uso ya no está simplificado como lo estaba en el boceto de la Imagen 10, si no que se detallaba cada acción por separado, para luego además poder definir su documentación en cada una de estas tareas.

Este modelo explica las funcionalidades que debe tener esta herramienta mediante diferentes óvalos, en base a los requerimientos funcionales y no funcionales especificados en la Fase 1, además, se aprecian los actores que interactúan con la herramienta y sus dependencias indicadas por flechas directas o puntuadas.

También, se desarrolló la documentación correspondiente a cada caso de uso, donde se detalla específicamente los flujos de acción correctos y alternativos, se puede revisar en el [Anexo 3](#).

Luego siguiendo el plan de trabajo definido en la Fase de inicio, y al haber completado los casos de uso, se comenzó con el desarrollo de la arquitectura de la base de datos, la cual permite organizar y analizar los datos de una manera óptima, para poder crear está estructura, se utilizó un modelo entidad relación, lo cual posibilita la visualización de las distintas relaciones, atributos y entidades que posee la base de datos, como se distingue en la Imagen 12.

En el modelo, se puede visualizar las principales tablas que se requieren al crear la base de datos como son, por ejemplo, profesores, proyectos, propiedad intelectual, entre otros que conforman el modelo. Además de contar con sus atributos correspondientes, los cuales poseen, ya sea el nombre de un profesor, el monto total del proyecto, etc.

Imagen 11 - Caso de Uso (Elaboración propia)

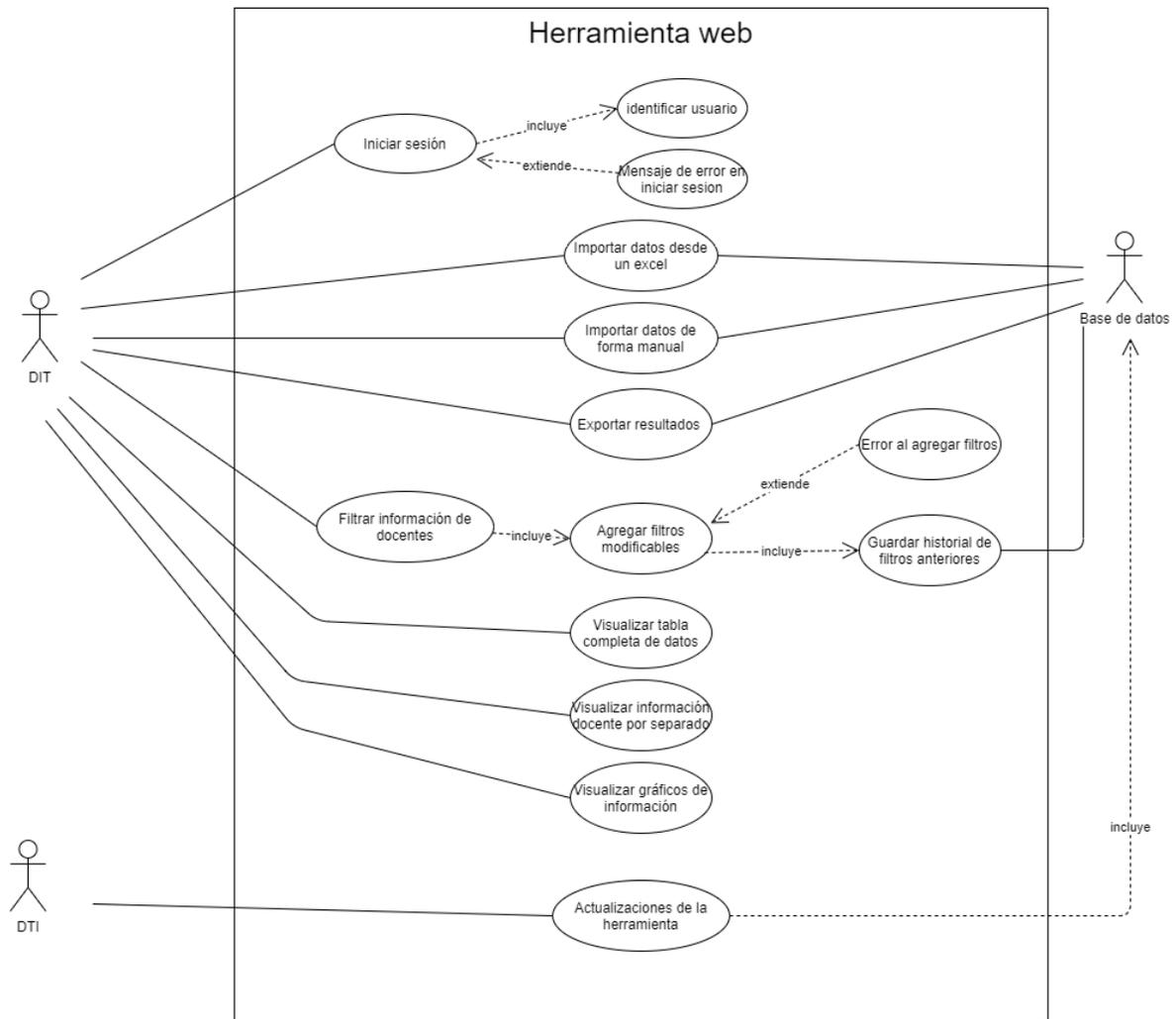
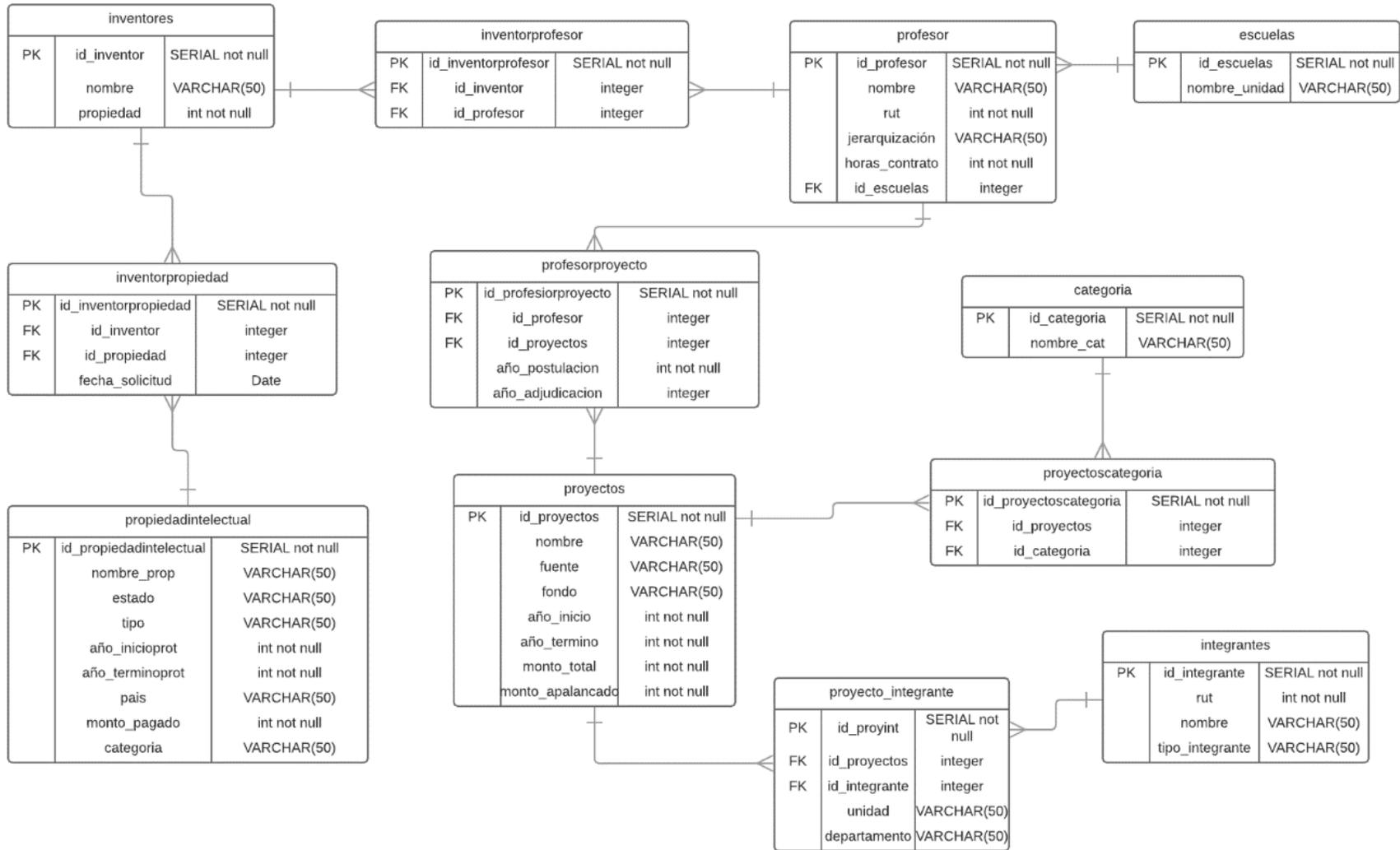


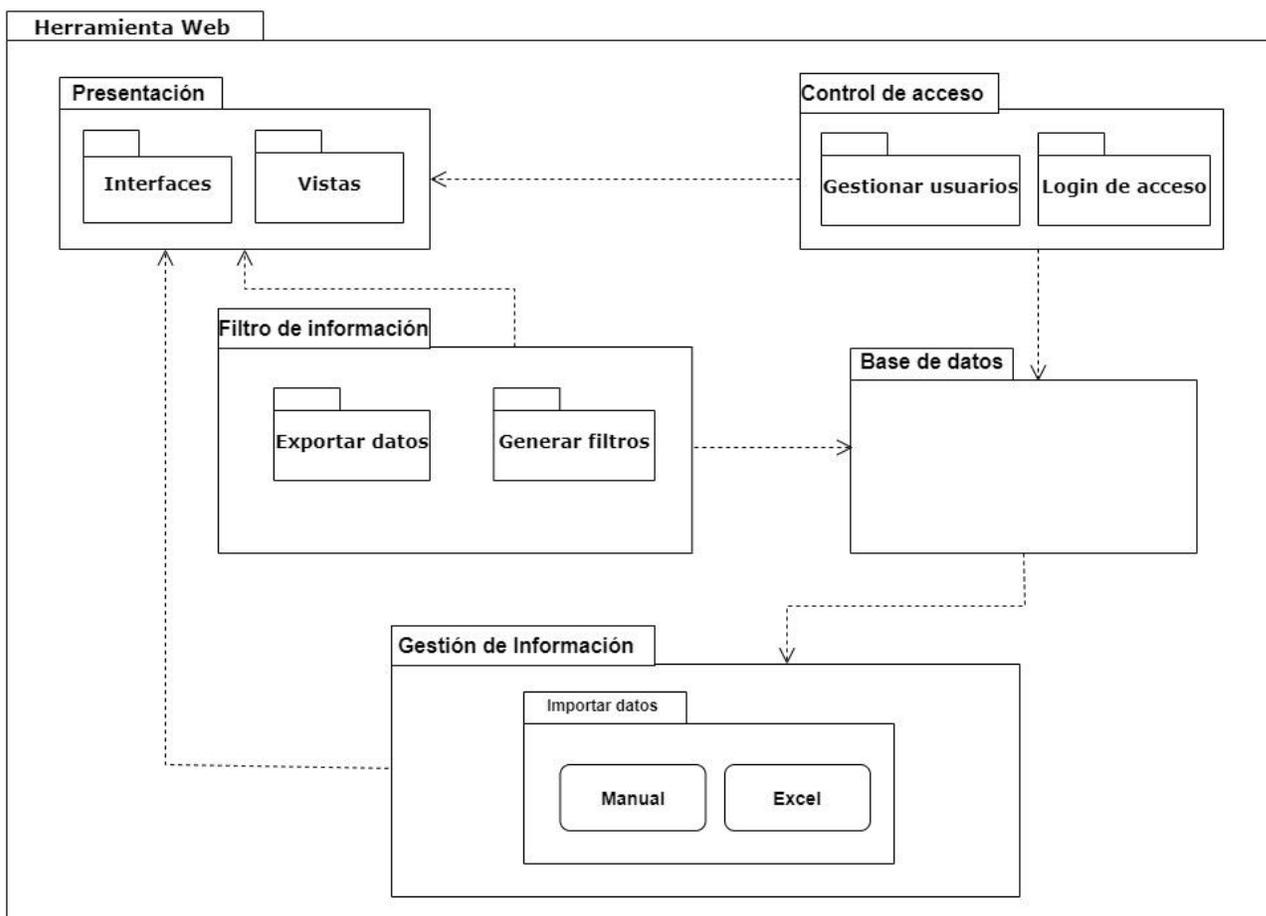
Imagen 12 - Modelo Relacional (Elaboración propia)



Una vez elaborado el modelo entidad relación, se continuó un prototipo de diseño de la arquitectura de la herramienta, la cual fue elaborada mediante distintos diagramas y prototipos los cuales serán explicados a continuación.

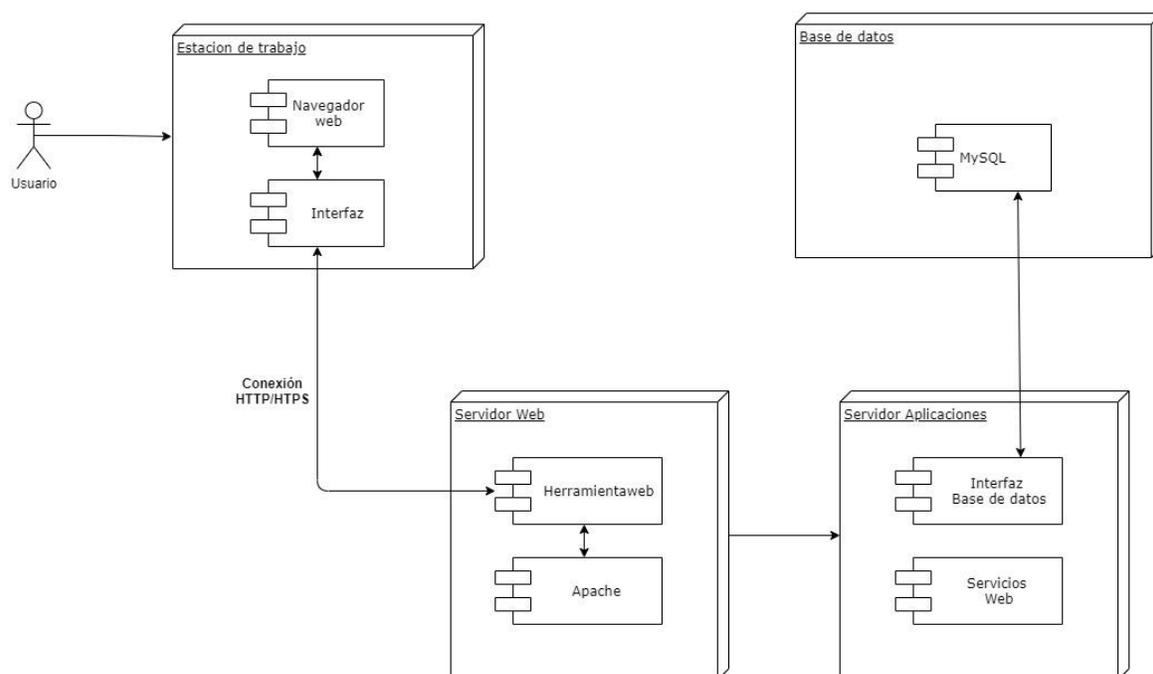
En el primer diagrama, como se observa en la Imagen 13, tiene por nombre diagrama de paquetes, en el cual existe un paquete general llamado “Herramienta web” este contiene los principales elementos de la herramienta, dentro de este existen agrupaciones de elementos relacionados cada uno con una carpeta o paquete diferente que corresponde a una funcionalidad distinta del propio sistema. El fin con el cual se creó este diagrama es lograr visualizar la organización de los distintos elementos que componen la herramienta web.

Imagen 13 - Diagrama de paquetes.



El segundo diagrama que se aprecia en la Imagen 14, llamado diagrama de despliegue tiene el fin de mostrar las propiedades físicas tanto de hardware como softwares ocupados en la herramienta web, está constituido por cubos llamados generalmente nodos y dentro de estos están los artefactos del sistema unidos por conexiones llamadas dependencias, además, todo esto es útil al momento de observar cómo es la estructura y el funcionamiento detrás del sistema.

Imagen 14 - Diagrama de despliegue



Adicionalmente, se generó un prototipo de interfaz fue desarrollado en Adobe XD (ver [Anexo 4](#)), la cual es una plataforma de diseño en base a vectores, según lo define Rae. (2020). Además, al crear este prototipo, se simplifica lo que sería el desarrollo de la interfaz al momento de desarrollar la herramienta, dado que ya está predefinido el diseño de esta.

Con el fin de avanzar en la siguiente Fase, se planteó y definió un plan de construcción a través de las distintas iteraciones, el objetivo es organizar esta etapa mediante objetivos a cumplir para lograr un trabajo óptimo y eficaz, tal y como se aprecia en la tabla 5.

Tabla 5 - Plan de Construcción

<b>Fecha</b>	<b>Iteración</b>	<b>Entregable a cumplir</b>
08-jul	Iteración I	Completar la mitad de las tablas del modelo ER en código PHP
15-jul	Iteración I	Completa todas las tablas del modelo ER en código PHP
22-jul	Iteración II	Desarrollar 1/3 del total arquitectura antes realizada en código
29-jul	Iteración II	Desarrollar 2/3 de la arquitectura antes realizada en código
05-ago	Iteración II	Desarrollar Toda la arquitectura antes realizada en código
12-ago	Iteración III	4 ventanas desarrolladas de la Interfaz de usuario
19-ago	Iteración III	Interfaz de usuario finalizada
09-sept	Iteración IV	Investigación del algoritmo de búsqueda
16-sept	Iteración IV	Desarrollo en código del algoritmo
23-sept	Iteración IV	Implementación final de algoritmo de búsqueda

Por último, en esta fase se definieron los casos de prueba visualizados en el [Anexo 5](#), en el cual se determinó si la herramienta funciona de manera satisfactoria. Conjuntamente, con todos estos artefactos elaborados, se abre paso a entender la lógica detrás de la herramienta web, por lo cual permite avanzar a la próxima fase, que corresponde a la de construcción.

### **FASE 3. Construcción**

En esta fase se trabajó en la construcción de la herramienta web, en la cual se realiza a través de las cuatro iteraciones establecidas en el capítulo de metodología.

#### **Iteración 1:**

La primera iteración corresponde a la creación de las tablas del modelo entidad relación, realizadas en la fase de elaboración. Para tener la base de datos creada y lista para implementar a la herramienta.

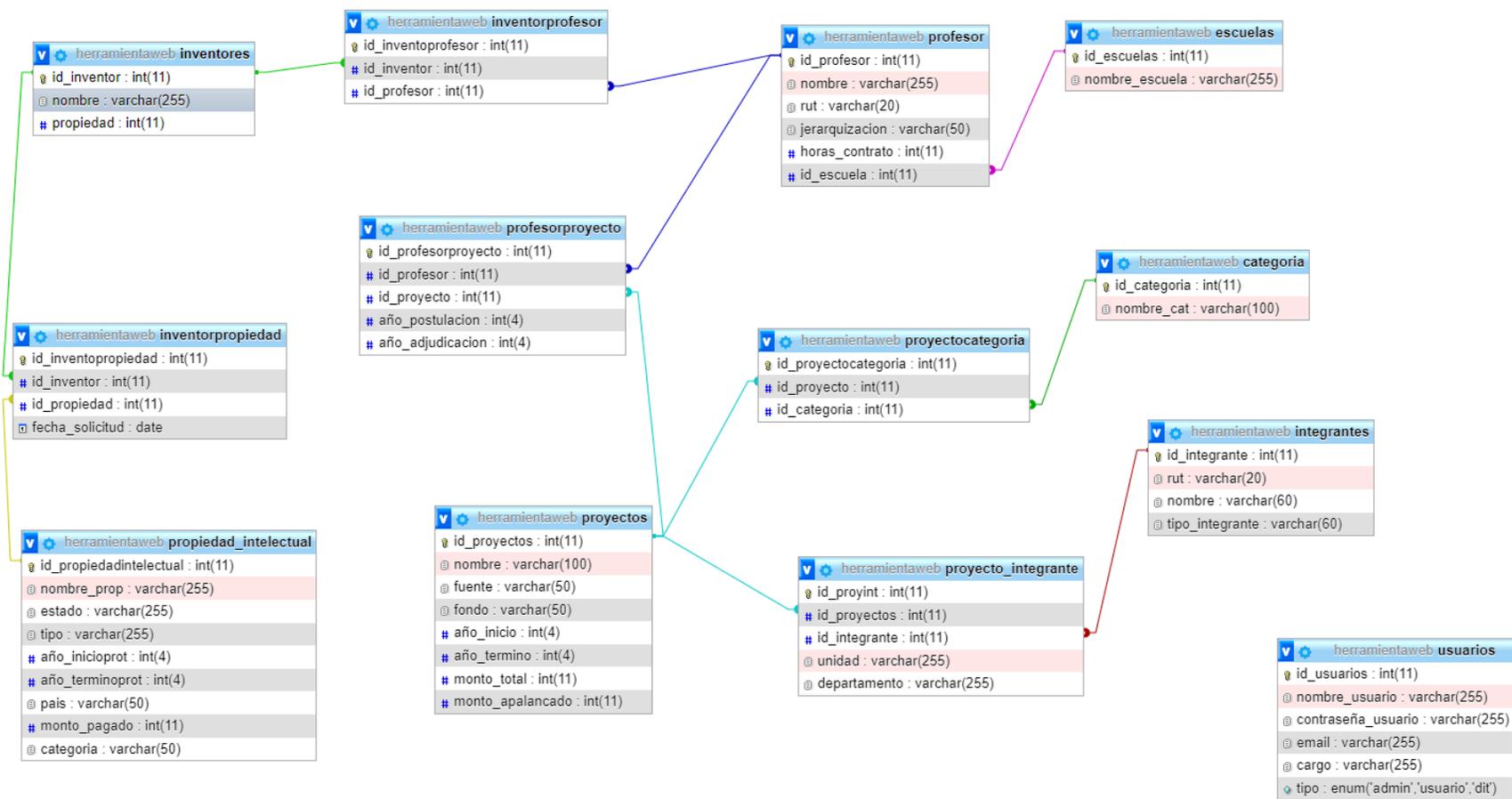
El modelo fue creado en MySQL como se puede apreciar en la Imagen 15, igualmente, las dependencias y atributos de cada tabla. El propósito de la base de datos es lograr normalizar la información entregada por la contraparte y tener un mejor control de esta.

Por otra parte, se aprecia que algunas tablas se vinculan con otras mediante llaves foráneas (ver Imagen 15), las cuales permiten que esta base de datos este conectada y la mayoría de su información relacionada con el fin de simplificar la creación y búsqueda del algoritmo que permita analizar y filtrar dichos datos.

Una de las complicaciones que se presentó en esta iteración fue que el *framework* CodeIgniter en su versión 4.1.3, presentan las características para manipular, editar y crear elementos relacionados con la base de datos, es por lo que el software posee una carpeta llamada “Database” lo cual en base a métodos que ellos denominaron como “Database Forge” esta herramienta permite generar tablas con sus distintos atributos y por otra parte, “Database Migrates” accede agregar múltiples datos aleatorios con el método “Database Seeding”.

Mencionado lo anterior, hubo complicaciones respecto a “Database Forge” el cual no permitía crear llaves foráneas las cuales eran de suma importancia, dado que permiten a una tabla relacionarse con otra con el fin de organizar de una mejor forma los datos. En simples palabras, lo que permite “Database Migrates” es crear una tabla mediante el lenguaje de PHP y para el *framework* es más simple reconocer dicha tabla creada por este y “Database Seeding” permite rellenar estos campos de la tabla creada con datos aleatorios.

Imagen 15 - Estructura BBDD phpmyadmin

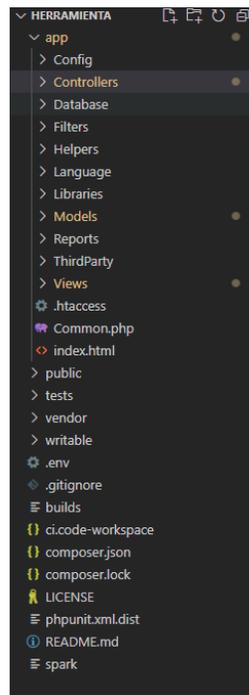


La solución fue utilizar un gestor de base de datos, como phpMyAdmin y en este codificar en el lenguaje nativo de MySQL cada tabla con sus respectivos atributos y llaves foráneas, además se tuvieron que crear los diferentes modelos de cada tabla y relacionarla con su respectivo controlador.

## Iteración 2

Esta iteración se da paso a la creación de la herramienta web, basada en la arquitectura desarrollada en la fase anterior, esta fue desarrollada mediante el *framework* CodeIgniter 4 basado en el lenguaje PHP, debido a las especificaciones requeridas por la contraparte. Además, se utilizó el editor de código fuente Visual Studio Code (VSC) con el fin de manejar de una manera óptima la gran, cantidad de archivos que posee el software tal y como se aprecia en la Imagen 16.

Imagen 16 - Explorador VSC de la herramienta



Por otra parte, se utilizó GitHub para el trabajo en equipo entre los desarrolladores, esta herramienta fue esencial para lograr el manejo cooperativo del código, debido a su trabajo con repositorios y ramas. Por ende, esta herramienta cumple con la función de un sistema de

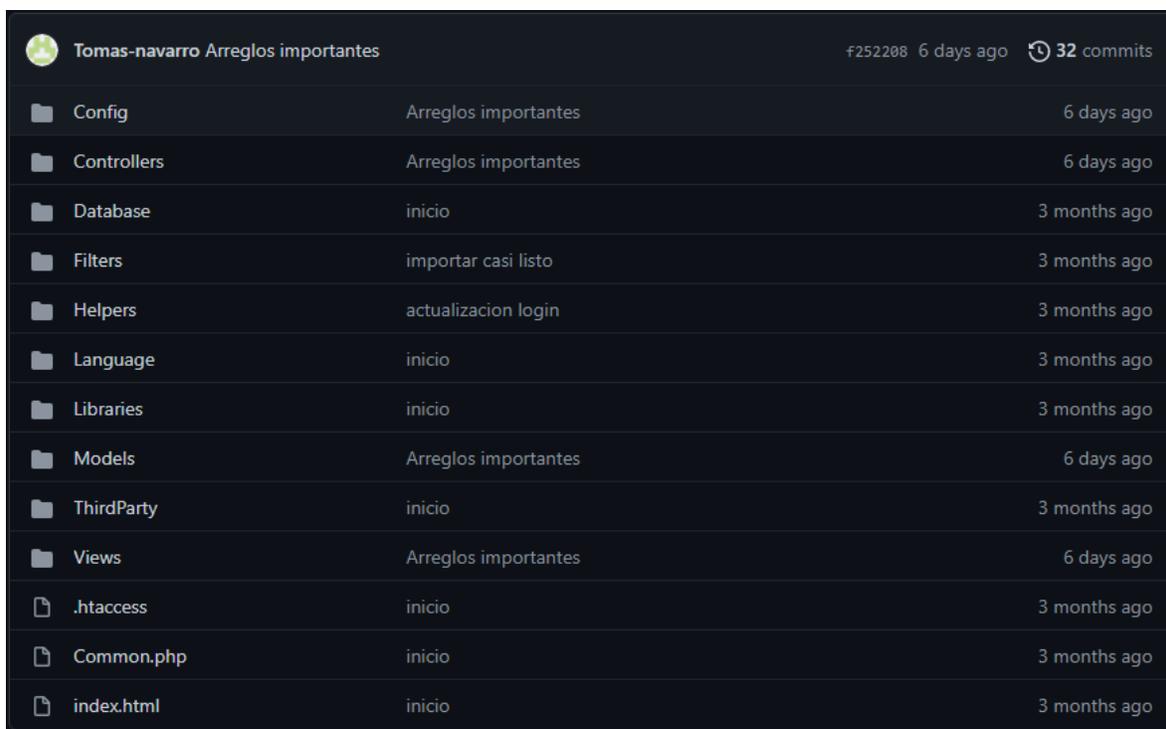
control de versiones, dado por su control de cambios y la reversibilidad de dichos cambios entre otras de sus utilidades.

Tal y como muestra la Imagen 16 y conforme a lo que se mencionó en el primer párrafo de esta iteración, la herramienta está compuesta por el framework CodeIgniter, este posee diferentes funciones dentro de sus carpetas correspondientes como la de **Config**, **Controllers**, **Database**, **Filters**, **Helpers**, **Models** y **Views** entre otras.

En esta iteración se desarrollaron las principales funciones de la herramienta web (excepto la función del filtro, el cual se desarrolló en la Iteración 4).

Entre los principales problemas que surgieron en el desarrollo de esta iteración, fue el trabajo por separado entre los programadores, debido en gran parte a la pandemia del COVID-19, el cual con la ayuda del sistema de control de versiones de GitHub se trabajó a la par, aunque teniendo algunas dificultades recurrentemente al cargar los cambios efectuados por cada uno, por lo que se procedió a trabajar con distintas ramas para no entorpecer el trabajo.

Imagen 17 - Repositorio GitHub de la Herramienta web



File/Folder	Last Commit	Time Ago
Config	Arreglos importantes	6 days ago
Controllers	Arreglos importantes	6 days ago
Database	inicio	3 months ago
Filters	importar casi listo	3 months ago
Helpers	actualizacion login	3 months ago
Language	inicio	3 months ago
Libraries	inicio	3 months ago
Models	Arreglos importantes	6 days ago
ThirdParty	inicio	3 months ago
Views	Arreglos importantes	6 days ago
.htaccess	inicio	3 months ago
Common.php	inicio	3 months ago
index.html	inicio	3 months ago

Otra de las problemáticas que se encontró a medida del desarrollo de esta iteración fue en los controladores, por ejemplo, los de importar, tanto como manual como mediante Excel, debido a que era necesario que no fuera posible importar datos inválidos y/o duplicados, por lo que esto fue solucionado mediante validaciones, las cuales ponían condiciones al momento de importar, ya sea, en el caso de importar algún docente, que su Rut sea único o al importar algún proyecto que no tuviera el mismo código del proyecto , además, la herramienta web genera un reporte de los datos importados, a fin de saber que datos están siendo introducidos en la base de datos.

Por último, en los controladores de usuario y *dashboard*, surgieron complicaciones como el de generar las funciones de crear, editar, actualizar y eliminar en el primer mencionado, en el cual proporcione todas las funciones de crear, eliminar, editar y actualizar un usuario. En el que existían problemáticas al momento de la creación de uno, en el que contaban con sus respectivas contraseñas, las cuales se guardaban directo a la base de datos. Esto es un error, ya que es necesario por la seguridad que se debe manejar. Por lo que lo anterior se soluciona al cifrar la clave para mantener oculta esta información de externos. También obtener todos los campos de los usuarios al editar cada uno. Mientras que en el *dashboard* fue necesario las respectivas consultas para obtener todos los atributos que corresponde para cada gráfico a visualizar.

### **Iteración 3**

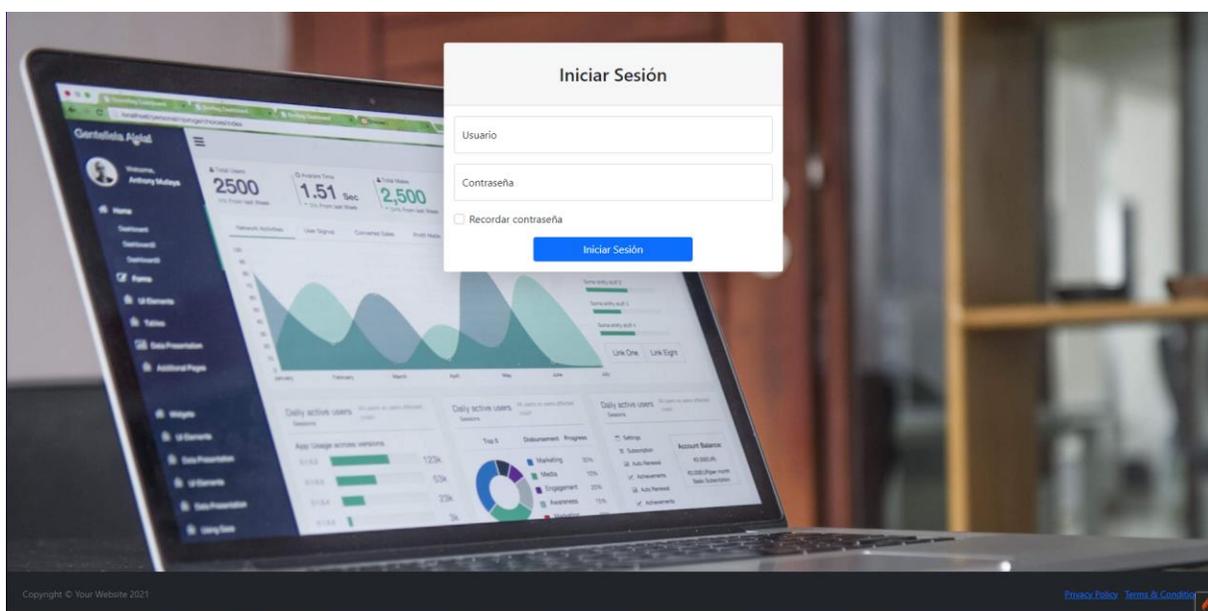
La tercera iteración corresponde al desarrollo de las distintas interfaces de usuarios, la cual consta del desarrollo de la parte visual de la herramienta, formada por las vistas mostradas a continuación:

#### **Acceso a la herramienta**

En primera instancia se tiene la interfaz de acceso o “Login” (Imagen 18), en el cual el usuario ingresará a la herramienta con sus credenciales, las cuales serán verificadas por el sistema y podrá acceder a las demás funciones (según los permisos que sean otorgados al usuario ingresado).

Esta función siendo realizada mediante un formulario en el cual solicite al usuario el ingreso de datos, los cuales serán verificados mediante información almacenada dentro de la base de datos, con el fin de verificar si existe o no. Además, que trabaje con el modelo de usuarios, para conectarse a la base de datos y obtener los atributos que esta tabla posee. Como también el poder encriptar la información personal, tal y como la contraseña de ingreso con el propósito de mejorar la seguridad de la información.

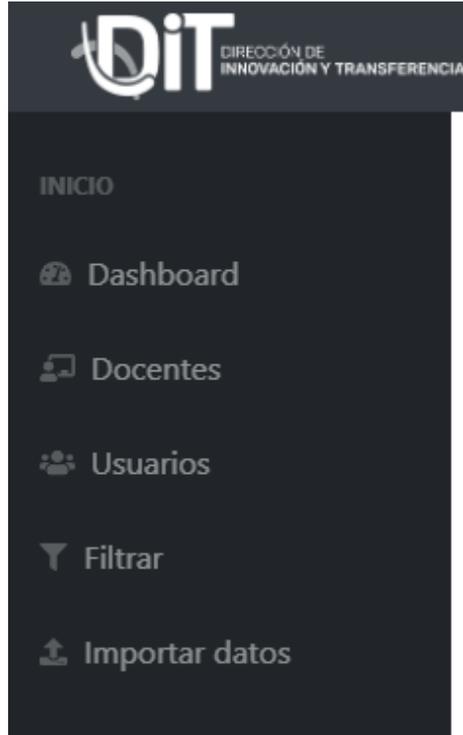
Imagen 18 - Login de la herramienta



Luego de haber ingresado los datos e ingresado al sistema, se redirigirá hacia la pantalla inicial la cual es “*Dashboard*” y un menú de despliegue en el que se visualiza las diferentes funciones que cuenta la herramienta, tal como se muestra en la Imagen 19.

Este menú está conformado por las cinco secciones que se muestran en él, las cuales son ***Dashboard***, ***Docentes***, ***Usuarios***, ***Filtrar***, e ***Importar Datos***. Las que serán definidas a continuación en el documento.

Imagen 19 – Menú de despliegue

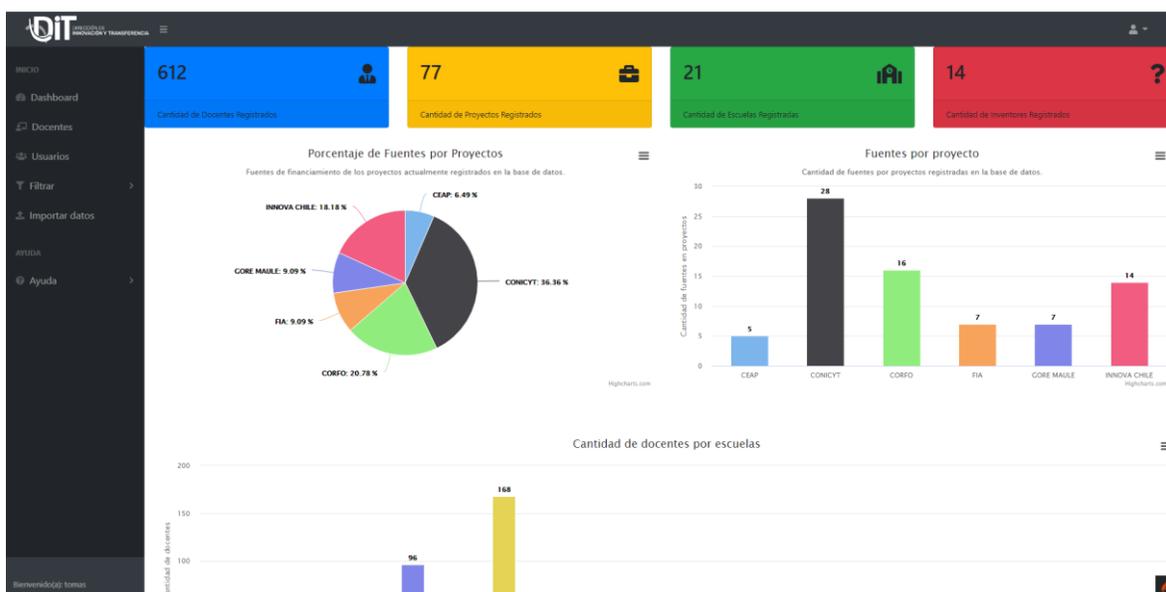


### **Interfaz inicial (*Dashboard*).**

Esta ventana (Imagen 20) es la primera que el usuario ve al ingresar por el sistema, en el cual se podrá visualizar distintos paneles y gráficos con información básica de los docentes y/o proyectos. Como, por ejemplo, cantidad de docentes, cantidad de escuelas en la universidad, docentes por cada facultad, cantidad de proyectos de un profesor, etc. Los cuales sirven para analizar e interpretar toda esta información o datos que se presentan en la pantalla.

El desarrollo de esta sección fue realizado con diferentes consultas SQL en su controlador, el cual selecciona los atributos requeridos en cada panel o gráficos visualizados en la Página de inicio, y utilizando Highcharts para los diferentes gráficos como los de barra, circular y columna. Además de funciones de JavaScript y Bootstrap para el funcionamiento y diseño de la interfaz.

Imagen 20 - Ventana *Dashboard*



Luego si es necesario o se desea analizar más detalladamente los docentes y atributos que estos poseen, se dirigirán a la ventana “docentes”.

Entre las complicaciones encontradas en esta interfaz están las del desarrollo de los gráficos, a través de JavaScript en el cual en un principio fueron implementadas con librerías de Google charts, pero debieron ser cambiadas al no estar bien visualizadas en la ventana. Por lo anterior, se utilizó la librería Highcharts, el cuál proporciona más opciones como el de importar como imagen los gráficos, visualizar en pantalla completa, entre otras opciones que mejorar la experiencia del usuario.

### **Interfaz Docentes**

En esta ventana como se aprecia en la Imagen 21, se muestra una tabla con toda la información de los docentes necesaria para el análisis e interpretación correspondiente de los datos que sean necesarios, en el que se podrá observar diferentes atributos de los profesores, ya sea como el nombre, rut, jerarquización, escuela de la universidad a la que pertenece, proyectos, entre otros datos necesarios.

Imagen 21 - Ventana Docentes

**Docentes**

Dashboard / Docentes

Tabla de Docentes

10 entries per page

Nombre	Rut	Jerarquizacion	Horas de contrato	Escuela	Perfil
Felipe Morales	121801302	Profesor ayudante	34	Ing en informatica empresarial	
ABARCA SILVA PABLO LEONARDO	10669838	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
ABRAHAM FERRERO MONICA GABRIELA	24936806	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
ACEITUNO DIAZ MACARENA PAZ	15698269	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
ALONZI . STEFANIE MARIE CHRISTINA	22788435	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
ARANCIBIA BRAVO RITA CRISTINA	7325488	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
ARAOS MUÑOZ FELIPE JUAN PABLO	15737433	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
CABALLERO VERDUGO MARIA DE LA LUZ	11320798	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
CAMPOS URIBE VICTOR ANTONIO	13235099	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	
CONTRERAS MELLADO VICTOR HUGO	15549273	CONFERENCIANTE	44	VICERRECTORIA DE PREGRADO	

Showing 1 to 10 of 612 entries

1 2 3 4 5 6 7 ... 62 >

Bienvenido(a): tomas

La realización de esta interfaz se logró a través de consultas SQL para mostrar y unir diferentes tablas de la base de datos, requeridas sobre la información docente a mostrar, además, la tabla implementa funciones JavaScript para el manejo rápido de los datos, como lo es buscar por nombre, seleccionar orden alfabético, entre otros. Y siendo capaz de actualizar los datos cada vez que se actualicen las tablas correspondientes.

Una de las problemáticas encontradas en la ventana docentes es de visualizar toda la información de los docentes de manera ordenada y sin datos duplicados lo cual era solucionado con las consultas desde su controlador, y que eran recibidas en esta vista.

### **Interfaz Usuarios**

En esta ventana tiene la función de mostrar los usuarios registrados en la herramienta (Imagen 22), y que pueden ingresar a esta misma, además de mostrar en una tabla los datos de cada uno y el respectivo tipo de usuario al cual pertenece. También da la opción de modificar algunas de sus características, como también la opción de eliminarlo y de crear un usuario desde esta misma ventana.

El desarrollo de esta interfaz se realizó mediante distintos métodos, en los cuales exista una consulta SQL para mostrar los usuarios que contiene la base de datos. Como también el de poder ingresar un nuevo navegante o editar los datos y permisos de estos mismos. Estos cambios siendo validados a través de una función, lo que permite no ingresar usuarios duplicados o incorrectos. Y por último la capacidad de poder eliminar una cuenta si es necesario.

Entre las complicaciones obtenidas en esta vista se encuentra el formulario al crear y editar los usuarios, los que tienen que ser obtenido los datos de cada uno. Que fue solucionado en los controladores de estas ventanas, con una consulta que recogiera esta información. Además, otro de los problemas presentados fueron el orden de los componentes. El cual se fue solucionado en todas las vistas, para que estuviera todo en su lugar.

Imagen 22 - Ventana Usuarios

**Tabla de usuarios**

**Usuarios Creados** + Crear

10 entries per page

Id	Usuario	Cargo	Email	Tipo	Opciones
2	tomas	Estudiante	tomas.navarro.m@outlook.com	usuario	 
6	eliana	Estudiante	eliana@gmail.com	usuario	 
7	angelica	Profesor	angelica@gmail.com	admin	 

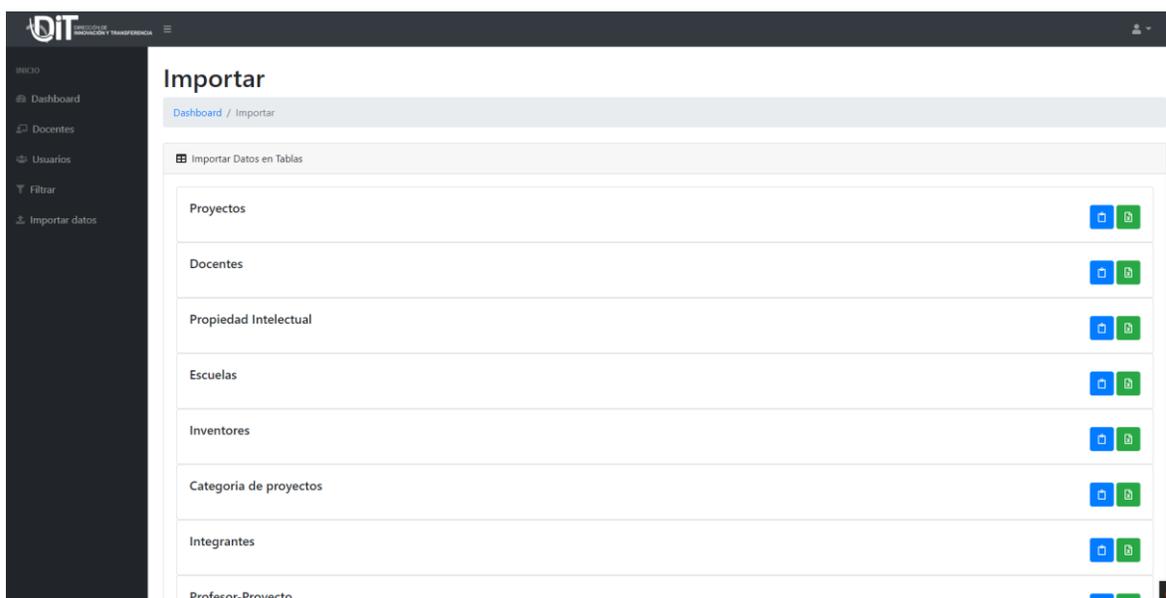
Showing 1 to 3 of 3 entries

Bienvenido(a): tomas Copyright © Dirección de Innovación y Transferencia Privacy Policy · Terms & Conditions

## Interfaz Importar Datos

Como última ventana implementada en esta iteración, se encuentra la de “Importar datos” (Imagen 23), la cual permite a algunos usuarios subir archivos a la base de datos y tablas correspondientes a través de un Excel o también con la opción de poder añadir datos manualmente en cada tabla. Con lo que se podrá añadir información que sean necesarios por el usuario, y así actualizar la información para un mejor análisis de datos.

Imagen 23 - Ventana Importar



Entre las problemáticas de la ventana importar, fue la distribución de las diferentes rutas a la cual dirigir al usuario, principalmente se quería dejar en el menú desplegable de la izquierda, pero la gran cantidad comprometía lo estético de esta herramienta, es por lo que se creó una nueva página la cual fue más intuitiva y permite unir las diferentes rutas mediante botones los cuales redirigen al usuario al método importar deseado.

Como se puede observar en la Imagen 23 aparecen las distintas tablas de la base de datos, y de color azul y verde las opciones para importar datos manuales o por Excel, respectivamente. Estas opciones se visualizan de la siguiente manera en la Imagen 24 e Imagen 25.

Imagen 24 - Importar Manual Proyectos

The screenshot shows a web application interface for importing projects manually. The page title is "Importar Proyectos" and the breadcrumb is "Proyectos / Importar Proyectos". A central form titled "Añadir Proyectos" contains input fields for Nombre, Fuente, Fondo, Año de Inicio, Año de Termino, Monto Total, and Monto Apalancado, followed by a "Guardar" button.

**Importar Proyectos**

Proyectos / Importar Proyectos

**Añadir Proyectos**

Nombre  
Ingrese Nombre

Fuente  
Ingrese Fuente

Fondo  
Ingrese Fondo

Año de Inicio  
Ingrese Año de Inicio

Año de Termino  
Ingrese Año de Termino

Monto Total  
Ingrese Monto Total

Monto Apalancado  
Ingrese Monto Apalancado

**Guardar**

in y Transferencia

[Privacy Policy](#) · [Terms & Conditions](#)

Imagen 25 – Importar Proyectos a través de Excel.

Para poder insertar datos en la tabla de Proyectos de manera automática, debe seguir el siguiente formato en el orden correspondiente en el CSV:

Nombre del proyecto	Fuente	Fondo	Año de inicio	Año de termino	Monto total	Monto Apalancado	Codigo del proyecto	Escuela Respectiva
---------------------	--------	-------	---------------	----------------	-------------	------------------	---------------------	--------------------

Importar datos en la Tabla de Proyectos

Elegir archivo No se ha seleccionado ningún archivo

Subir datos

Bienvenido(a): tomas Copyright © Dirección de Innovación y Transferencia Privacy Policy · Terms & Conditio

La función manual se realizó con métodos para añadir datos mediante la información ingresada por los usuarios, el cual tendrá que rellenar los campos solicitados y que serán validados para no ingresar datos duplicados o inválidos. Por otro lado, la función de importar mediante Excel se realiza mediante un método en el cual solicita al usuario subir un archivo “csv”, el cual es la validación que se requiere para subir un archivo, además verifica si el dato que se está ingresando no sea duplicado. Por último, se especifica en la vista como es la manera correcta de insertar los datos correspondientes en cada tabla

Una vez diseñado las ventanas anteriormente mostradas se dio paso al desarrollo del “Filtro” el cual se definió para la iteración 4, donde se llevará un estudio para investigar un algoritmo a implementar en la construcción de este mismo, además de poder exportar los datos que esta función entregará al usuario.

#### **Iteración 4:**

Esta iteración dio paso a la creación e implementación del filtro de búsqueda de la herramienta web, basado en una investigación realizada para encontrar diferentes opciones de algoritmos de búsqueda que ayudaran con el filtrado de información docente dentro de la Universidad de Talca.

La investigación realizada llevo a analizar un plug-in de JQuery llamado DataTables el cual nos permite realizar una serie de funciones predeterminadas entre otras, las cuales son muy útiles al momento de usar tablas mediante HTML DataTables (s. f.).

Lo útil de esta herramienta es que su implementación es sencilla, además, esta se centra en dar acceso a la documentación necesaria para que desarrolladores a futuro personalicen la funcionalidad de esta y cumpla con los requisitos buscados.

Por otra parte, el plug-in contiene diferentes extensiones, las cuales para el proyecto pueden ser bastante útiles como lo son las extensiones SearchPanes, SearchBuilder y FixedHeader las cuales tienen la función de facilitar la búsqueda compleja de datos.

- **SearchPanes:** Esta función permite agregar paneles de búsqueda a él plug-in DataTables con el fin de personalizar y facilitar la búsqueda por parte del usuario final.
- **SearchBuilder:** Esta extensión de DataTables permite una búsqueda de datos más compleja en comparación a **SearchPanes**, dado que permite la creación de condiciones lógicas de búsqueda, tal y como sería la lógica de la creación de un Query en SQL.
- **FixedHeader:** Esta función permite una búsqueda a través de un encabezado en el cual permita ingresar el dato buscado o el contenido del dato, con el fin de hacer una búsqueda de estos datos más específica.

Estas diferentes propuestas de búsqueda serán ejemplificadas a continuación:

- **SearchPanes:** En la Imagen 26 se puede observar en un ejemplo la estructura básica de la extensión SearchPanes.

En la parte superior de la imagen se aprecia los diferentes paneles de búsqueda (“**First Name**”, “**Last Name**”, “**Phone Number**” y “**Site**”), los cuales corresponden a las distintas columnas de la tabla, el contenido o las distintas opciones de selección de estos paneles se determina por el contenido de la columna en específico.

Por otro lado, en la misma imagen se aprecia la selección de diferentes atributos de la columna “First Name”, lo cual, al momento de seleccionar la opción, se aplica de inmediato la función del filtro en la tabla mostrada en la parte inferior, esto es posible dado un método en específico de la misma extensión de DataTables el cual se llama “CascadePanes” permite que los paneles de búsqueda se vayan actualizando mediante las distintas elecciones seleccionadas, esto permite agilizar la visualización y búsqueda de las diferentes opciones de filtrado que posee.

Imagen 26 - Selección SearchPanes (Fuente: https://datatables.net).

Filters Active - 3 Collapse All Show All Clear All

**First name** Q x AA↑ #↓ ^

- Alexa 1
- Avram 1
- Basia 1

**Last name** Q x AA↑ #↓ ^

- Allison 1
- Harrell 1
- Wilder 1

**Phone number** Q x AA↑ #↓ ^

- 1-528-238-4178 1
- 1-727-307-1997 1
- 1-751-507-2640 1

**Site** Q x AA↑ #↓ ^

- London 1
- New York 1
- Singapore 1

Search:

First name	Last name	Phone number	Site
Alexa	Wilder	1-727-307-1997	London
Avram	Allison	1-751-507-2640	Singapore
Basia	Harrell	1-528-238-4178	New York

Showing 1 to 3 of 3 entries (filtered from 36 total entries) Previous 1 Next

- **SearchBuilder:** En la Imagen 27 se logra observar en un ejemplo la estructura básica de la extensión SearchBuilder.

Imagen 27 – SearchBuilder (Fuente: <https://datatables.net>).

Custom Search Builder (1) Clear All

And Office Equals Tokyo x

Add Condition

New Edit Delete Search:

First Name	Second Name	Position	Office	Start date	Salary
Airi	Satou	Accountant	Tokyo	2008-11-28	\$162,700
Garrett	Winters	Accountant	Tokyo	2011-07-25	\$170,750
Rhona	Davidson	Integration Specialist	Tokyo	2010-10-14	\$327,900
Sakura	Yamamoto	Support Engineer	Tokyo	2009-08-19	\$139,575
Shou	Itou	Regional Marketing	Tokyo	2011-08-14	\$163,000

First Name Second Name Position Office Start date Salary

Showing 1 to 5 of 5 entries (filtered from 57 total entries) Previous 1 Next

Esta extensión permite la creación de operaciones lógicas como fue mencionado al inicio de esta iteración, como lo representa la Imagen 27 en la parte superior, tal y como es indicado lo que está haciendo es, buscar dentro de la columna “Office” los datos que sean igual a “Tokyo” dentro de una operación lógica “And” o “Or”.

Para ejemplificar mejor el párrafo anterior, esta extensión es muy moldeable y como se ve en la Imagen 28, se pueden añadir más condiciones como se muestra, buscar los nombres dentro de la columna “First Name” los datos que contengan los caracteres “Br” y concatenar las condiciones con un “And” el cual muestre datos dentro de la columna “Office” los cuales sean igual a “London”. Al igual que en **SearchPanels** los cambios que se ejecuten en la parte superior se hacen al instante en la parte de la tabla de datos.

Imagen 28 - Condiciones SearchBuilder (Fuente: https://datatables.net).

Custom Search Builder (2) Clear All

Add

First Name Contains Br

Office Equals London

Add Condition

> x  
> x

New Edit Delete

Search:

First Name	Second Name	Position	Office	Start date	Salary
Bradley	Greer	Software Engineer	London	2012-10-13	\$132,000
Bruno	Nash	Software Engineer	London	2011-05-03	\$163,500

Showing 1 to 2 of 2 entries (filtered from 57 total entries)
Previous 1 Next

- **FixedHeader:** En la Imagen 29 se puede observar en un ejemplo la estructura básica de la extensión FixedHeader.

Imagen 29 - Encabezado de búsqueda (Fuente: https://datatables.net).

Show 10 entries Search:

Name	Position	Office	Age	Start date	Salary
<input style="width: 100%;" type="text" value="Name"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="Position"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="Office"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="Age"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="Start date"/>	<input style="width: 100%;" type="text" value="Salary"/>
Airi Satou	Accountant	Tokyo	33	2008/11/28	\$162,700
Angelica Ramos	Chief Executive Officer (CEO)	London	47	2009/10/09	\$1,200,000
Ashton Cox	Junior Technical Author	San Francisco	66	2009/01/12	\$86,000
Bradley Greer	Software Engineer	London	41	2012/10/13	\$132,000
Brenden Wagner	Software Engineer	San Francisco	28	2011/06/07	\$206,850
Brielle Williamson	Integration Specialist	New York	61	2012/12/02	\$372,000
Bruno Nash	Software Engineer	London	38	2011/05/03	\$163,500
Caesar Vance	Pre-Sales Support	New York	21	2011/12/12	\$106,450
Cara Stevens	Sales Assistant	New York	46	2011/12/06	\$145,600
Cedric Kelly	Senior Javascript Developer	Edinburgh	22	2012/03/29	\$433,060

Showing 1 to 10 of 57 entries
Previous 1 2 3 4 5 6 Next

Tal y como se muestra en la Imagen 29, en la parte superior de la tabla aparecen distintos rectángulos con el fin de iniciar la búsqueda del dato. Esta extensión funciona al igual que las otras con una búsqueda automática, como lo indica la Imagen 30.

Imagen 30 - Búsqueda automática FixedHeader (Fuente: <https://datatables.net>).

Show  entries Search:

Name	Position	Office	Age	Start date	Salary
<input type="text" value="Name"/>	<input type="text" value="Software"/>	<input type="text" value="Office"/>	<input type="text" value="Age"/>	<input type="text" value="Start date"/>	<input type="text" value="Salary"/>
Bradley Greer	Software Engineer	London	41	2012/10/13	\$132,000
Brenden Wagner	Software Engineer	San Francisco	28	2011/06/07	\$206,850
Bruno Nash	Software Engineer	London	38	2011/05/03	\$163,500
Sonya Frost	Software Engineer	Edinburgh	23	2008/12/13	\$103,600
Zenaida Frank	Software Engineer	New York	63	2010/01/04	\$125,250
Zorita Serrano	Software Engineer	San Francisco	56	2012/06/01	\$115,000

Showing 1 to 6 of 6 entries (filtered from 57 total entries) Previous  Next

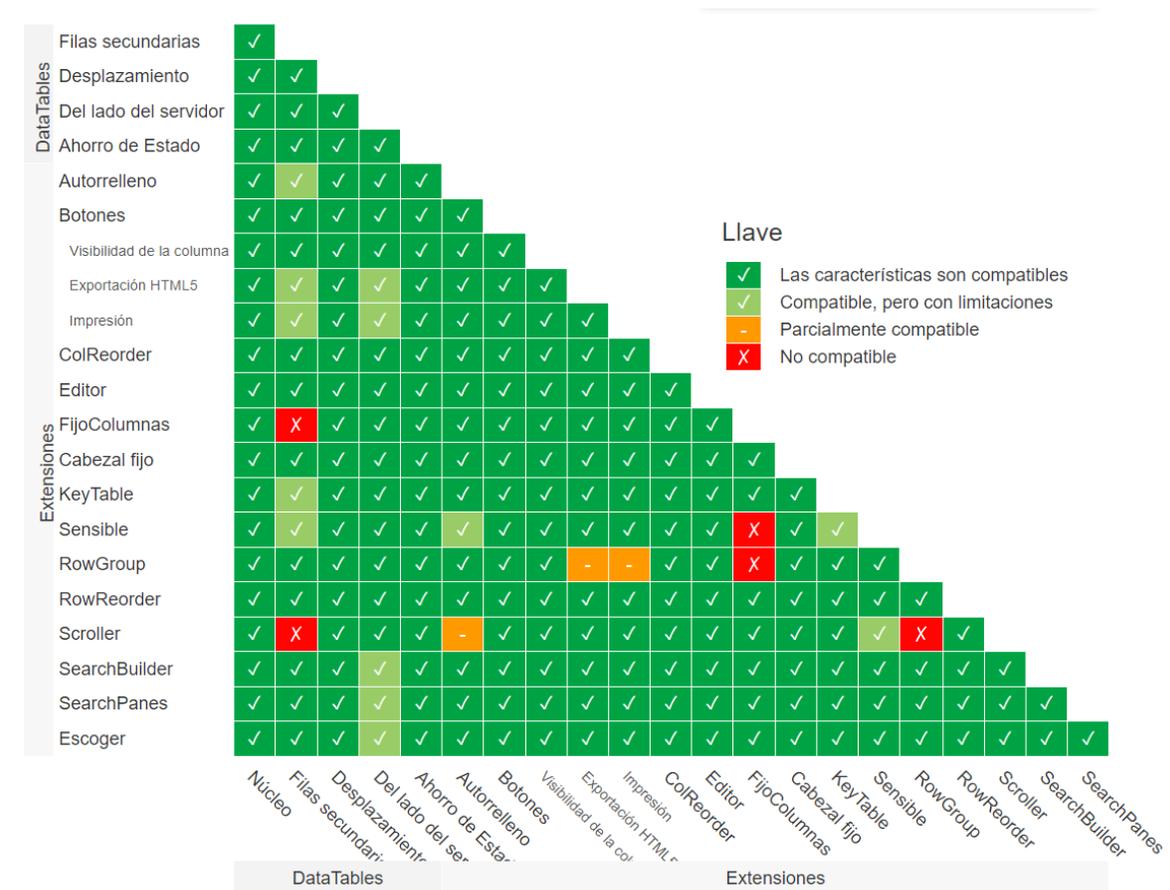
En la parte superior de la Imagen 30, siendo específico en la columna “Position” se escribe un indicio del dato, como fue “Software” y la extensión automáticamente filtra solo en esa columna los datos que contuvieran esa palabra. Esta extensión funciona concatenando las búsquedas en las columnas y logrando un filtrado excelente y rápido.

Por otra parte, esta extensión es muy limitada para el funcionamiento en nuestra tesis, dado que no permite el desplazamiento en “ScrollX” y “ScrollY” y debido a la gran cantidad de datos y atributos de estos es imposible que quede todo en una pestaña sin usar el Scroll.

Se concluyó que, en base a la información recabada, fueron desarrolladas dos de las opciones explicadas anteriormente, las cuales fueron SearchPanels y SearchBuilder, esto se debe a su gran potencial y su compatibilidad (ver Imagen 31) con otras funciones necesarias para

almacenar el filtro y posteriormente volver a usarlo, además, se usaron otros complementos de este plug-in como “Buttons”, “Scroller” y “ColReorder” entre otros.

Imagen 31 - Compatibilidad Extensiones DataTables (Fuente: <https://datatables.net>).



Estas funcionalidades fueron implementadas al código de la herramienta web. Y el resultado se puede apreciar en la Imagen 32 e Imagen 33.

Imagen 32 - SearchPanes implementado en la herramienta

**Tabla de Filtrar**

Filtros :  Subir Filtro Recargar Filtro

COD Proyecto	Nombre del proyecto
D04T2053	PLAN 2 DE NEGOCIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO DEL ÁLAMO: HÍBRIDOS DE ÁLAMO, EL TERCER RECURSO FORESTAL DE IMPORTANCIA EN CHILE
D04T2053	PLAN 2 DE NEGOCIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO DEL ÁLAMO: HÍBRIDOS DE ÁLAMO, EL TERCER RECURSO FORESTAL DE IMPORTANCIA EN CHILE
AF10I1022	OBTENCION DE JUGOS NATURALES DE MANZANA, SIDRA Y EXTRACTO CON ELEVADO CONTENIDO ANTIOXIDANTE, A PARTIR DE LA MISMA FRUTA
D00I1150	BASES ESTRATEGICAS PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA: ESTABLECIMIENTO DE COMBINACIONES PATRON/VARIEDAD Y DE ESTANDARES NUTRICIONALES PARA DISTI
D00I1150	BASES ESTRATEGICAS PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA: ESTABLECIMIENTO DE COMBINACIONES PATRON/VARIEDAD Y DE ESTANDARES NUTRICIONALES PARA DISTI
D08I1054	SISTEMA DE ESTIMACION DE EVENTOS EXTREMOS DE LLUVIA, PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE LOS RIESGOS DE AVENIDAS Y CAUDALES CIRCULANTES, EN UN CONTEXTO DE VARIABILIDAD Y C.
D08I1054	SISTEMA DE ESTIMACION DE EVENTOS EXTREMOS DE LLUVIA, PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE LOS RIESGOS DE AVENIDAS Y CAUDALES CIRCULANTES, EN UN CONTEXTO DE VARIABILIDAD Y C.
D08I1118	PLATAFORMA BIOTECNOLOGICA PARA LA GENERACION DE TOLERANCIA A DEFICIT HIDRICO EN PLANTAS DE IMPORTANCIA AGRICOLA
D08I1118	PLATAFORMA BIOTECNOLOGICA PARA LA GENERACION DE TOLERANCIA A DEFICIT HIDRICO EN PLANTAS DE IMPORTANCIA AGRICOLA
D08I1202	MODELO SILVICOLA PARA LA OBTENCION DE DENDROENERGIA EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE USANDO HIBRIDOS DE ALAMO.
D08I1202	MODELO SILVICOLA PARA LA OBTENCION DE DENDROENERGIA EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE USANDO HIBRIDOS DE ALAMO.
D03I1126	BASES ESTRATEGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA VITIVINICULTURA CHILENA: COMBINACION PORTAINJERTO VARIEDAD PARA LAS DISTINTAS ZONAS PRODUCTIVAS EN CHILE
D03I1126	BASES ESTRATEGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA VITIVINICULTURA CHILENA: COMBINACION PORTAINJERTO VARIEDAD PARA LAS DISTINTAS ZONAS PRODUCTIVAS EN CHILE
D04I1027	SELECCIÓN DE NUEVOS HÍBRIDOS DE ÁLAMO PARA USO INDUSTRIAL. ETAPA II. EVALUACIÓN CLONAL BASADA EN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA JUVENIL.
D04I1027	SELECCIÓN DE NUEVOS HÍBRIDOS DE ÁLAMO PARA USO INDUSTRIAL. ETAPA II. EVALUACIÓN CLONAL BASADA EN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA JUVENIL.
D04T1053	PLAN 1 DE NEGOCIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO DEL ALAMO: HIBRIDOS DE ALAMO, EL TERCER RECURSO FORESTAL DE IMPORTANCIA EN CHILE
D04T1053	PLAN 1 DE NEGOCIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO DEL ALAMO: HIBRIDOS DE ALAMO, EL TERCER RECURSO FORESTAL DE IMPORTANCIA EN CHILE

Bienvenido(a): tomas

Imagen 33 - SearchBuilder implementado en la herramienta

The screenshot displays the SearchBuilder interface within the DIT (Dirección de Innovación y Transferencia) dashboard. The interface is organized into a sidebar on the left and a main content area on the right.

**Sidebar (Left):**

- INICIO
- Dashboard
- Docentes
- Usuarios
- Filtrar
- Importar datos
- AYUDA
- Ayuda

**Main Content Area (Right):**

**Constructor de búsqueda**

Añadir condición

Limpiar Filtros Filtro 1 Filtro 2 Mostrar 10 registros

Buscar:

Nombre Proyecto
BASES ESTRATEGICAS PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA: ESTABLECIMIENTO DE COMBINACIONES PATRON/VARIEDAD Y DE ESTANDARES NUTRICIONALES PARA DISTINTAS ZONAS PROD
BASES ESTRATEGICAS PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA: ESTABLECIMIENTO DE COMBINACIONES PATRON/VARIEDAD Y DE ESTANDARES NUTRICIONALES PARA DISTINTAS ZONAS PROD
BASES ESTRATEGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA VITIVINICULTURA CHILENA: COMBINACION PORTAINJERTO VARIEDAD PARA LAS DISTINTAS ZONAS PRODUCTIVAS EN CHILE
BASES ESTRATEGICAS PARA EL DESARROLLO DE LA VITIVINICULTURA CHILENA: COMBINACION PORTAINJERTO VARIEDAD PARA LAS DISTINTAS ZONAS PRODUCTIVAS EN CHILE
CENTRO DE ESTUDIOS DE ALIMENTOS PROCESADOS
ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE NIEVE ACUMULADA SOBRE GRANDES SUPERFICIES USANDO UNA AERONAVE NO TRIPULADA Y TÉCNICAS DE FOTOGRAMETRÍA
EVALUACIÓN DE CEPAS NATIVAS DEL HONGO AMPELOMYCES QUISCALIS PARA EL CONTROL DEL OÍDIO DE LA VID (UNCINULA NECATOR)
MODELO SILVICOLA PARA LA OBTENCION DE DENDROENERGIA EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE USANDO HIBRIDOS DE ALAMO.
MODELO SILVICOLA PARA LA OBTENCION DE DENDROENERGIA EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE USANDO HIBRIDOS DE ALAMO.
OBTENCION DE JUGOS NATURALES DE MANZANA, SIDRA Y EXTRACTO CON ELEVADO CONTENIDO ANTIOXIDANTE, A PARTIR DE LA MISMA FRUTA

Mostrando 1 a 10 de 23 registros

Anterior 1 2 3 Siguiente

**Footer:**

Bienvenido(a): tomas  
herramienta-test/dashboard

Copyright © Dirección de Innovación y Transferencia

[Privacy Policy](#) - [Terms & Conditions](#)

La Iteración 4, sin dudas fue una de las más complicadas, esto se debe a que el plug-in de jQuery “DataTables” está elaborado y se maneja en base a otro lenguaje llamado JavaScript, al tener un backend y frontend en base a PHP y HTML respectivamente, agregar un script o un archivo con extensión JavaScript que interactúe con el backend, es necesario tener en consideración que estos trabajan de una forma distinta por ende pueden causar diferentes fallas.

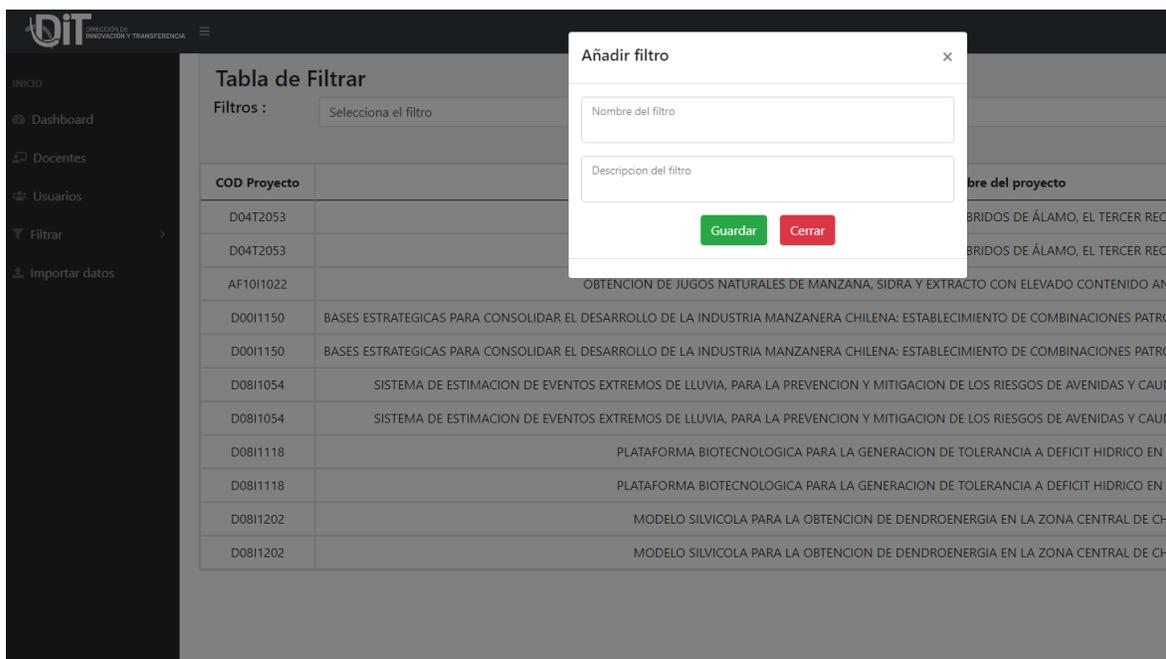
Por otro lado, la tarea de guardar el estado del filtro en la base de datos para que, posteriormente, este sea usado, tuvo sus complicaciones dado que se necesitaba un método, el cual guardara el código del filtro y otro el cual tuviera la función de obtenerlo de la base de datos para su posterior uso. Como solución se encontró dentro de la documentación los métodos “stateSaveCallback” el cual se encarga de guardar y “stateLoadCallback” el cual se encargar de obtener el filtro, pero estos métodos no trabajan por si solos, hay que definir diferentes métodos en PHP para un correcto funcionamiento.

Por otra parte, se necesitaba que estos métodos funcionaran dependiendo de una cierta situación, para guardar el estado de un filtro pulsando un botón que guarde los estos por un nombre junto a una descripción y por otro lado para obtener un filtro, ocupando una barra de selección que contenga los filtros dentro de la base de datos y al seleccionar este que recargue la Página con lo buscado.

El requerimiento de guardar un filtro, se solucionó incorporando una ventana desplegable o también llamada “Modal” como se muestra en la Imagen 34 la cual pide los requerimientos como nombre y descripción para guardar el estado del filtro y para la selección de los filtros se creó una barra de selección o también llamado “Select” el cual obtiene todos los filtros creados y los muestra en forma de lista para posteriormente ser seleccionado, además este pasa el atributo al controlador para que cargue el filtro escogido.

Los cuales deben recibir y gestionar el objeto entregado por el plug-in el cual es en un formato “JSON” esto se logra mediante un método distinto del cual propone la documentación,

Imagen 34 - Ventana Modal



A continuación, se define como se logró en los diferentes métodos:

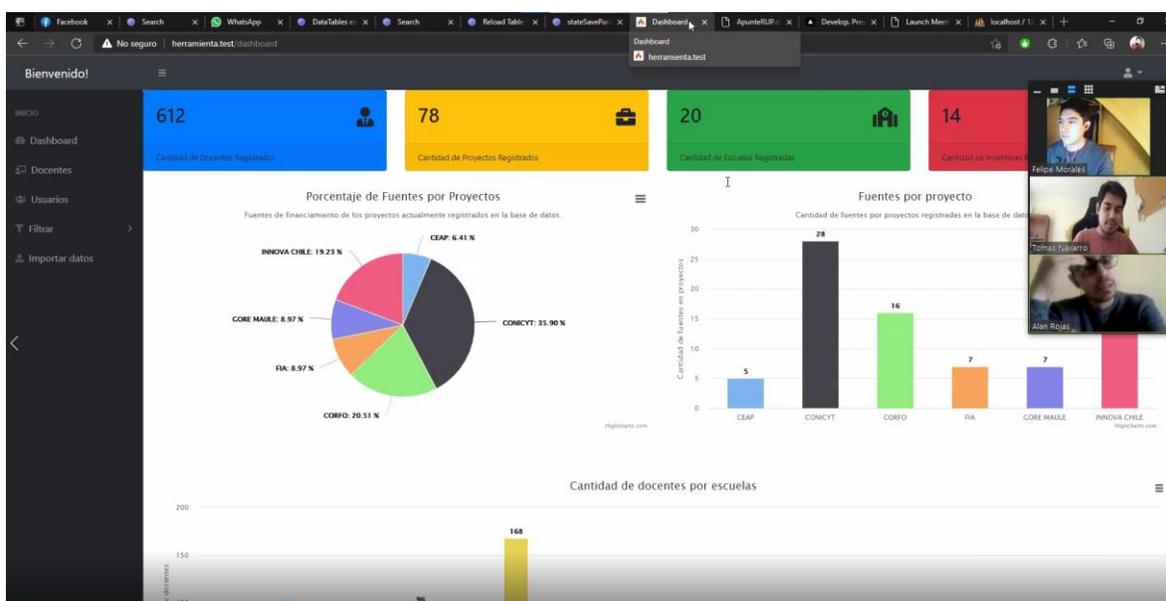
- **stateSaveCallback:** El plug-in define una forma estándar de usarlo, pero debido a lo mencionado en párrafos anteriores, se tuvo que utilizar de una forma distinta, se define una acción “submit” en JavaScript el cual ejecute el método para posteriormente enviar la información a la base de datos como el nombre, descripción y el estado de este filtro, este último se debe convertir el formato de un objeto a una cadena de texto, dado que si no se usa quedará guardado de forma indefinida.
- **stateLoadCallback:** De igual forma que en “stateSaveCallback” el plug-in define una forma estándar de hacerlo, pero es un ejemplo muy básico para la funcionalidad que se planeó tener con este método, por ende, se hicieron modificaciones, se creó una selección múltiple cargando todos los filtros de la base de datos, la cual al seleccionar una opción nos permite cargar el estado del filtro seleccionado, obteniendo todos los atributos de este.

## FASE 4 – Transición.

Con las fases e iteraciones ya definidas y desarrolladas, se da paso a la conclusión que se llegó con el desarrollo de esta herramienta web.

Se comenzó con una reunión con la contraparte en la cual se hablaron de los avances obtenidos y la funcionalidad de la herramienta con los filtros de búsqueda implementados, además, de informar la transición de la herramienta a los usuarios finales para que iniciará esta fase.

Imagen 35 - Reunión contraparte



Cabe destacar que la Imagen 35, corresponde a una de las cuantas juntas que se tuvo para presentar avances, tal y como se muestra en la minuta 6 ([ver Anexo 2](#)).

Posterior a esto, hubo complicaciones al momento de subir la herramienta a un host gratuito, debido a que no se subían a la nube todos los archivos necesarios para el correcto funcionamiento de esta. Es por lo que se propuso una reunión de prueba, en la cual la contraparte probaría todas las funcionalidades de esta.

Una de las observaciones por la contraparte fue acerca de la ventana docentes, en el cual se planteó ciertas mejoras que se le podrían hacer, como, por ejemplo, crear un perfil para cada uno de estos docentes, en el cual se observe de manera más ordenada los datos de los profesores, una imagen (si es que tiene una cargada, sino mostrara una imagen por defecto)

y los proyectos en los que ha participado correspondientemente. Por lo que, como solución a esta observación, se implementó un botón en la tabla para cada docente, en el cual se redirige al perfil de este, como se visualiza en el siguiente ejemplo de la Imagen 36.

Imagen 36 - Ventana perfil

**Perfil Docente**

Docentes / Perfil

**BRAVO ADASME NATALIA STHEFANIA**

Rut: 17040374  
 Jerarquizacion: CONFERENCIANTE  
 Horas de Contrato: 33  
 Escuela: FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS

**Proyectos**

PLAN 2 DE NEGOCIOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO DEL ÁLAMO: HÍBRIDOS DE ÁLAMO, EL TERCER RECURSO FORESTAL DE IMPORTANCIA EN CHILE
OBTENCIÓN DE JUGOS NATURALES DE MANZANA, SIDRA Y EXTRACTO CON ELEVADO CONTENIDO ANTIOXIDANTE, A PARTIR DE LA MISMA FRUTA
BASES ESTRATÉGICAS PARA CONSOLIDAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA: ESTABLECIMIENTO DE COMBINACIONES PATRON/VARIEDAD Y DE ESTANDARES NUTRICIONALES PARA DISTINTAS ZONAS PRODUCTIVAS
SISTEMA DE ESTIMACION DE EVENTOS EXTREMOS DE LLUVIA, PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS DE AVENIDAS Y CAUDALES CIRCULANTES, EN UN CONTEXTO DE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.
PLATAFORMA BIOTECNOLÓGICA PARA LA GENERACIÓN DE TOLERANCIA A DEFICIT HÍDRICO EN PLANTAS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA
MODELO SILVICOLA PARA LA OBTENCIÓN DE DENDROENERGÍA EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE USANDO HÍBRIDOS DE ÁLAMO.

Copyright © Dirección de Innovación y Transferencia

Privacy Policy - Terms & Conditions

Una de las dificultades de esta nueva ventana requerida, fue obtener los datos de cada profesor individualmente, lo que fue solucionado creando distintas consultas, donde se busca la información del maestro seleccionado con respecto a las distintas tablas con la que su clave primaria está relacionada, en específico en las tablas de proyectos y protección intelectual.

Otra de las observaciones que se presentadas por la contraparte fueron acerca de las complicaciones al relacionar las tablas de la base de datos con la propiedad intelectual. Por lo que como solución fue creado otro filtro de búsqueda para esta tabla, en la cual permite hacer una búsqueda a los datos correspondientes que sean necesarios, tal como se muestra en la Imagen 37 e Imagen 38.

Imagen 37 - Nuevos filtros

Tabla de Filtrar con SearchBuilder

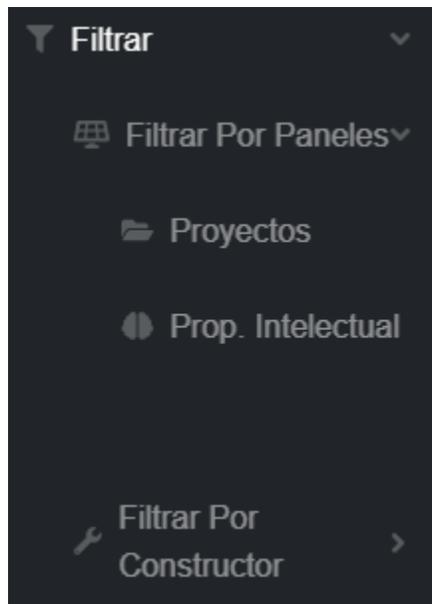
Filtros :

Subir Filtro

Inventor	Prop. Intelectual	Porcentaje	País	Estado	Tipo	Monto Pagado	Fecha de solicitud	Año de Inicio	Año de Termino	Categorías
AMALRAJ . JOHN	WINE CLARIFICATION	30	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	07-05-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
SILVA SANTOS LEONARDO	WINE CLARIFICATION	50	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	07-05-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
LAURIE GLEISNER VICTOR FELIPE	WINE CLARIFICATION	20	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	07-05-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
AMALRAJ . JOHN	FENHEXAMIDE	10	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	12-06-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
SILVA SANTOS LEONARDO	ANTITHROMBOTIC	70	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	11-06-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
SILVA SANTOS LEONARDO	METODO DE SINTESIS ENANTIOSELECTIVA	100	CHILE	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	29-11-2008	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
LAURIE GLEISNER VICTOR FELIPE	FENHEXAMIDE	30	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	12-06-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
SILVA SANTOS LEONARDO	FENHEXAMIDE	60	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	12-06-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
AMALRAJ . JOHN	ANTITHROMBOTIC	30	ESTADOS UNIDOS	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	11-06-2013	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
ANALI ROSAS GAJARDO	BIOFERTILIZANTE Y SU PROCESO DE ELABORACION	50	CHILE	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	10-06-2014	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría
ROXANA LOPEZ EMPARAN	BIOFERTILIZANTE Y SU PROCESO DE ELABORACION	50	CHILE	CONCEDIDA	PATENTE DE INVENCION	0	10-06-2014	0000-00-00	0000-00-00	Sin Categoría

Copyright © Dirección de Innovación y Transferencia [Privacy Policy](#) [Terms & Conditions](#)

Imagen 38 - Filtros de diferentes tablas



Continuando con las observaciones comentadas en la reunión, se nombró también el de desarrollar ventanas de ayuda para que los usuarios puedan guiarse y saber cómo funciona los diferentes métodos que ofrece la herramienta, específicamente al momento de importar datos y de crear un filtro de búsqueda. En base a esto fue creada estas ventanas con información detallada tipo manual como se puede observar en la Imagen 39 e Imagen 40, en el que especifica el cómo utilizar estas funciones, y así solucionar dudas al usuario al momento de utilizar la herramienta.

Imagen 39 - Ventana de ayuda importar



Imagen 40 - Ventana de ayuda filtrar



Como ultima observación, se pide añadir dentro de la tabla de proyectos el atributo unidad para diferenciarla de su facultad, por lo que como solución se añadió y se hizo relación directa entre la Escuela y con los proyectos correspondiente.

## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En una empresa u organización es de suma importancia el uso de los datos para generar información, lo cual se ha convertido en un activo de gran significancia para estas, pero debido a las grandes cantidades que se emplean es necesario un software o herramienta que permita al usuario crear o interpretar dicha información, además de un fácil manejo con todas las cualidades necesarias.

La importancia de desarrollar una herramienta web que permita organizar, analizar y visualizar la información de los docentes de la Universidad de Talca para la Dirección de Innovación y Transferencia (DIT), es disminuir el tiempo de las respuestas al momento de procesar o responder con información acerca de los docentes. Este resultado se llevó a cabo gracias a ciertos objetivos específicos mencionados anteriormente, de los cuales se destaca el diagnóstico de los principales requerimientos, las especificaciones y necesidades la DTI con respecto a la herramienta. Otro punto importante en este estudio fue la implementación de un algoritmo que tiene por objetivo realizar la búsqueda de los distintos tipos de información correspondiente a los docentes, y almacenar esta para su uso posterior, mediante el plug-in de dataTables. También el desarrollo del dashboard para el análisis y visualización de los datos docentes. Y, por último, examinar datos y transformarlo en información mediante la inteligencia de negocios, el cual no fue mencionado explícitamente, pero fue elaborado en las interfaces del dashboard y en las tablas con información obtenidas en los filtros, ya que esto transforma los datos en información requerida por la contraparte.

Posterior a comprender el alcance de los objetivos del proyecto, se puede colegir diversos beneficios que la herramienta le otorgó a los usuarios de la DIT, donde existe una claridad de los datos al encontrarse organizados en una base de datos, relacionados de forma más clara, lo que conlleva a una gran reducción en el tiempo de respuesta con respecto a la información solicitada, esto se debe al método de filtrado específico que se ajusta a las necesidades del usuario.

Dentro de lo personal, el trabajo fue un verdadero desafío debido al lenguaje de programación y el *framework*, además, el trabajar con distintas herramientas en JavaScript como lo fue dataTables y Highchart los cuales tienen un inmenso potencial en términos de soluciones

entregadas y aprovechando la mayoría de sus utilidades, por otro lado, estos plug-in presentan constantes mejoras como extensiones de sus métodos, nuevas y distintas utilidades con sus funciones y foros de ayuda bastantes activos, lo que a futuro da una amplia posibilidad de actualización y soporte . Igualmente, como alumnos de Ingeniería Informática Empresarial poner en práctica un trabajo con una metodología como los RUP nos da cierta experiencia con esta para aplicar en un futuro.

Como limitaciones se encontraron diversas problemáticas, las cuales fueron, el trabajar en la herramienta web y la comunicación con la DIT siempre mediante manera no presencial, debido a la situación sanitaria en que se encontraba el país a través de la pandemia del COVID-19. Otra limitante es el hospedaje del proyecto, dado que será implementado en los sistemas corporativos, debido a los requerimientos impuestos por la contraparte al inicio del trabajo, como el lenguaje de programación y la estructura de la base de datos, pero no se consideró el utilizar los dominios de la Universidad dentro de los márgenes de la presente tesis, a causa del acotado tiempo que se disponía.

Otro punto es el impacto positivo que genera este proyecto a la DIT, el cual es alto con respecto a las tareas que deben cumplir, ya que facilita la realización de reportes específicos y el análisis de la información obtenida a través de las consultas realizadas por los usuarios, dentro de la gran cantidad de datos en el sistema. Lo que ayuda en agilizar los procesos para la gestión de docentes, por lo que es más eficiente en el cómo manejan la información actualmente, con la finalidad de gastar menos tiempo en tareas que realiza la Dirección, por ejemplo, al buscar fechas de inicio de un proyecto mediante el filtro y no de manera manual e individual a través de Excel como trabajan normalmente. Todo esto a su vez, que está expuesto a constantes mejoras en la aplicación, permite tener a la herramienta web como la solución a los problemas de la institución presentados en un principio, ayudando a sus funcionarios y conllevando en una mejora en el trabajo de estos.

Para finalizar, se tienen en cuenta algunas recomendaciones a futuro, tales como las mejoras de la herramienta al agregar distintos tipos de permisos dependiendo el tipo de usuario, mejorar los filtros de búsqueda mediante las opciones que ofrece dataTables y su constante desarrollo de extensiones con nuevas funciones. También el poder obtener gráficos

automatizados luego de aplicar el filtro, que muestre un resumen visual más grato para el usuario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, M., & Osorio, F. 1998. Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. Cinta de Moebio. ARRAS VOTA, A. 2010. Comunicación organizacional (Tercera ed.). Chihuahua, Chihuahua, México: UACH.
- Cadavid, A. N. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>
- Camargo-Vega, J. J., Joyanes-Aguilar, L., & Giraldo-Marín, L. M. (2016). La inteligencia de negocios como una herramienta en la gestión académica. *Revista Científica*, 1(24), 110–120. <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.rc.2016.24.a11> <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.rc.2016.24.a11>
- Chiavenato, I., Chavez, D. C. L. F. L., & Serrano, E. L. M. (2007). Introducción A La Teoría General De La Administración (Spanish Edition) (Séptima ed.). Recuperado de <https://esmirusite.files.wordpress.com/2017/07/i-admon-chiavenato.pdf>
- Cheng (2019). Sistema web con framework jahacodeigniter para el proceso de cobranzas en la Institución Educativa Nuestro Maravilloso Mundo. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- CodeIgniter Web Framework. (s. f.). Recuperado 13 de mayo de 2021, de <https://codeigniter.com>
- Curto Díaz, Josep. 2010. Introducción al Business Intelligence. Barcelona: Editorial UOC. ISBN 9788497888868.
- DataTables (s. f.). Recuperado 5 de septiembre de 2021, de <https://datatables.net>
- Dirección de innovación y transferencia. (s. f.). Recuperado 3 de mayo de 2021, de <http://www.dit.usalca.cl/>
- DOMÍNGUEZ RÍOS, V., & LÓPEZ SANTILLÁN, M. (2016). Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. *TECHNOCIENCIA*, 3(Vol. X), 125–132. Recuperado de <https://148.229.0.27/index.php/tecnociencia/article/view/174>

- Galindo, J. M., & Camps, J. M. (2008). *Diseño e implementación de un marco de trabajo (framework) de presentación para aplicaciones JEE*. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/876/1/00765tfc.pdf>
- Ian, S. (2016). *Software Engineering* (10.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1177979/mod\\_resource/content/1/Sommerville-Software-Engineering-10ed.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1177979/mod_resource/content/1/Sommerville-Software-Engineering-10ed.pdf)
- Jacobson, I. (2021). *Proceso unificado de desarrollo de software* (1.a ed., Vol. 1). Recuperado de [https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2018-06-11\\_02-55-22144639.pdf](https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2018-06-11_02-55-22144639.pdf)
- Jacobson, I., Rumbaugh, J., & Booch, G. (2007). *EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO DE REFERENCIA* (Segunda edición ed.). Recuperado de <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/975/1/EI%20lenguaje%20unificado%20de%20modelado.%20Manual%20de%20referencia.pdf>
- Jahagirdar, R., & Puranik, Y. (2018). A Review on Codeigniter. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development, Volumen 2–2*(Issue-4), 1124–1129. <https://doi.org/10.31142/ijtsrd14218>
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Analisis Y Dise#O De Sistemas* (8.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de [http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas\\_Kendall-8va.pdf](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas_Kendall-8va.pdf)
- M. Stair, R., & W. Reynolds, G. (2010). *Principios de sistemas de información un enfoque administrativo* (9a ed.). Cengage Learning Editores. Recuperado de <http://latinoamerica.cengage.com>
- *Manifiesto for Agile Software Development*. (2001, 17 febrero). Recuperado 8 de julio de 2021, de <http://agilemanifesto.org>

- Maxim, B. & Pressman, Roger. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). Recuperado de [http://ce.sharif.edu/courses/98-99/2/ce474-2/resources/root/Roger%20S.%20Pressman\\_%20Bruce%20R.%20Maxin%20-%20Software%20Engineering\\_%20A%20Practitioner's%20Approach-McGraw-Hill%20Education%20\(2014\).pdf](http://ce.sharif.edu/courses/98-99/2/ce474-2/resources/root/Roger%20S.%20Pressman_%20Bruce%20R.%20Maxin%20-%20Software%20Engineering_%20A%20Practitioner's%20Approach-McGraw-Hill%20Education%20(2014).pdf)
- Molina Montero, B., Vite Cevallos, H., & Dávila Cuesta, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales*, 114–121. Recuperado de <https://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/download/269/225>
- Pérez A., O. A. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP – SCRUM. *INVENTUM*, 6(10), 64–78. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.6.10.2011.64-78>
- PHP: ¿Qué es PHP? - Manual. (s. f.). Recuperado 5 de mayo de 2021, de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Pressman. (2010b). *Ingeniería De Software* (7.a ed.). Recuperado de <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería Del Software* (7.ª ed.). Recuperado de <https://ulagos.files.wordpress.com/2010/07/ian-sommerville-ingenieria-de-software-7-ed.pdf>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería De Software* (9.ª ed.). Recuperado de [https://www.academia.edu/25063155/Ingenieria\\_de\\_Software\\_Somerville](https://www.academia.edu/25063155/Ingenieria_de_Software_Somerville)
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10.ª ed.). Recuperado de [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1177979/mod\\_resource/content/1/Sommerville-Software-Engineering-10ed.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1177979/mod_resource/content/1/Sommerville-Software-Engineering-10ed.pdf)
- Vicerrectoría de Docencia de Pregrado - Universidad de Talca. (s. f.). Manual del Docente. Recuperado de [http://www.pregrado.otalca.cl/docs/pdf/material\\_docente/Manual%20Docente.pdf](http://www.pregrado.otalca.cl/docs/pdf/material_docente/Manual%20Docente.pdf)

- Vicerrectoría de Innovación y Transferencia Tecnológica. (s. f.). Recuperado 3 de mayo de 2021, de <http://www.vidytt.otalca.cl/html/objetivos.html>
- Vidal, Cristian L, López, Leopoldo L, Rojas, Juan A, & Castro, Moyra M. (2017). Desarrollo de Sistema Web de Reclutamiento y Selección y de Directivos por Competencias mediante PHP CodeIgniter 3.0. *Información tecnológica*, 28(2), 203-212. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000200021>
- Rae, M. (2020). What is Adobe XD and What is it Used for? Recuperado 22 de agosto de 2021, de <https://www.adobe.com/products/xd/learn/get-started/what-is-adobe-xd-used-for.html>
- Universidad de Talca. (2016). Plan Estratégico 2016-2020. Recuperado de [http://planificacion.otalca.cl/pagina/img/documento/Plan\\_Estrategico\\_2020.pdf](http://planificacion.otalca.cl/pagina/img/documento/Plan_Estrategico_2020.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Estructura plan de trabajo.

Fechas	OBJETIVO	VERIFICADOR
29-abr	Redacción de la introducción	1 hoja de la introducción
06-may	Avance en la redacción del Marco Teórico	4.5 Capítulos de redacción Marco Teórico
13-may	<b>100% de capítulos Introducción y Marco Teórico</b>	<b>Capítulos Introducción y Marco Teórico enviado a través de Educandus</b>
20-may	Elaboración capitulo metodología	2 páginas del capítulo de metodología
27-may	Elaboración capitulo metodología	2 páginas del capítulo de metodología
03-jun	Corregir avance 1 según comentarios del profesor informante	Documento avance 1 corregido. Carta de respuesta profesor informante
10-jun	Definir requerimientos y casos de uso de la herramienta web	Listado de requerimientos funcionales, Listado de requerimientos no funcionales
17-jun	Elaboración arquitectura herramienta web	Bocetos Casos de usos (modelo) Casos de usos finalizados (documentación)
24-jun	Finalización arquitectura web y elaboración arquitectura base de datos	Diagrama completo arquitectura versión 1 (modelo Entidad Relación). Diagrama arquitectura versión final Arquitectura base de datos completa
01-jul	Definición casos de prueba y definición de iteraciones para la fase 3	Casos de prueba definidos Listado de iteraciones definidas
08-jul	Desarrollo de la base de datos	Iteración 1 completar la mitad de las tablas del modelo ER en código
15-jul	Desarrollo de la base de datos	Iteración 1 completa todas las tablas del modelo ER en código

<b>Fechas</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>VERIFICADOR</b>
22-jul	Desarrollo de Herramienta web	Iteración 2 - Desarrollar 1/3 del total arquitectura antes realizada en código (24 de junio)
29-jul	Desarrollo de Herramienta web	Iteración 2 - Desarrollar 2/3 de la arquitectura antes realizada en código
05-ago	Desarrollo de Herramienta web	Iteración 2 - Desarrollar Toda la arquitectura antes realizada en código
12-ago	Desarrollo de la Interfaz de Usuario	Iteración 3 - 4 ventanas desarrolladas de la Interfaz de usuario
19-ago	Desarrollo de la Interfaz de Usuario	Iteración 3 - Interfaz de usuario finalizada
26-ago	Elaboración avance de resultados	5 páginas avance de resultados
02-sept	<b>Finalización capítulo metodología y avance de resultados</b>	<b>Capítulos Metodología y Avance de resultados completo</b>
09-sept	Investigación del algoritmo de búsqueda	Iteración 4 - Investigación del algoritmo de búsqueda (informe)
16-sept	Implementación algoritmo de búsqueda	Iteración 4 - Desarrollo de código del algoritmo (según lo que se defina en el informe del día 9 sept)
23-sept	Receso de fiestas patrias - Implementación algoritmo de búsqueda	Iteración 4 - Implementación final de algoritmo de búsqueda
30-sept	Corregir avance 2 según comentarios del profesor informante	Documento Avance 2 corregido Carta de respuesta profesor informante
07-oct	Comienzo de la Fase 4 - Implementar casos de prueba	Informe completo de casos de prueba
14-oct	Corrección del software	Iteración 5 - Implementar las correcciones sugeridas por la contraparte
21-oct	Elaboración Libro final de Tesis	5 páginas de resultados
28-oct	Elaboración Libro final de Tesis	3 páginas de conclusiones y recomendaciones
04-nov	<b>Entrega Libro Final de Tesis (02 de noviembre)</b>	<b>Libro Final de Tesis completo</b>
11-nov	Elaboración presentación defensa de tesis	Primer borrador de presentación y ensayo
18-nov	Elaboración presentación defensa de tesis	Corregir presentación y ensayo

<b>Fechas</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>VERIFICADOR</b>
25-nov	Corregir libro de tesis según comentarios del profesor informante	Libro de tesis corregido Carta de respuesta profesor informante
02-dic	Ensayo Defensa de tesis	
09-dic	Ensayo Defensa de tesis	
16-dic	Ensayo Defensa de tesis	
23-dic	<b>CIERRE DEL MÓDULO</b>	

## ANEXO 2. Minutas de reuniones

### Minuta con la contraparte N°1



## Minuta de Reunión

Minuta N° 1

Fecha: 29-03-2021

Hora: 15:00 hrs.

<b>Reunion convocada por</b>	Tesistas
<b>Duración</b>	30 min
<b>Asistentes</b>	Alan Rojas, Dellanai Suazo, Felipe Morales y Tomás Navarro.

## Temas

Tema: Presentación y explicación de la problemática

<b>Discusión</b>		
Presentación con la contraparte y explicación de la contraparte acerca de la problemática.		
<b>Conclusiones o acuerdos</b>		
Redacción de los requerimientos técnicos y especificaciones de la herramienta		
<b>Planes de acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Crear carta de compromiso con la contraparte	Tesista	10-04-2021
Redacción de la problemática y solución propuesta para el ramo.	Tesistas	13-04-2021

## Minuta con la contraparte N°2



## Minuta de Reunión

Minuta N° 2

Fecha: 03-06-2021

Hora: 12:00 hr.

<b>Reunion convocada por</b>	Tesistas
<b>Duración</b>	45 min
<b>Asistentes</b>	Alan Rojas, Dellanai Suazo, Felipe Morales y Tomás Navarro.

## Temas

Tema: Revisión de distintos modelos.

<b>Discusión</b>		
Reunión para recabar información tanto de los requerimientos de la herramienta, funciones entre otros		
<b>Conclusiones o acuerdos</b>		
Se recabo la información respecto a los requerimientos de la herramienta, con el fin de empezar a redactar la fase 1 de la metodología. Se acordó en próxima reunión se iban a mostrar un boceto de casos de uso con el fin de ejemplificar las funciones de la herramienta.		
<b>Planes de acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Enviar la información para estructurar una base de datos	Alan Rojas	Sin plazo
Generar boceto de casos de uso	Tomás y Felipe	próxima reunión

## Minuta con la contraparte N°3



## Minuta de Reunión

Minuta N° 3

Fecha: 06-07-2021

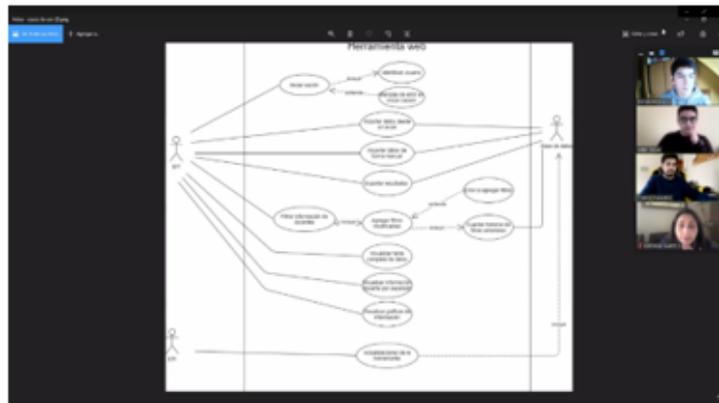
Hora: 15:00 hrs.

<b>Reunión convocada por</b>	Tesistas
<b>Duración</b>	1 hora
<b>Asistentes</b>	Alan Rojas, Dellanai Suazo, Felipe Morales y Tomás Navarro.

## Temas

Tema: Muestra de avances.

<b>Discusión</b>		
Presentación de modelo de casos de uso y Diagrama de entidad relación		
<b>Conclusiones o acuerdos</b>		
Conclusión, el modelo de casos de uso era lo que esperaban y el modelo entidad relación aún faltaba por ser desarrollado, entender mejor sobre las propiedades intelectuales entre otras.		
<b>Planes de acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Mejorar el modelo entidad relación	Tesistas	10-07-2021



## Minuta con la contraparte N°4



## Minuta de Reunión

Minuta N° 4

Fecha: 20-08-2021

Hora: 11:00 hrs.

<b>Reunion convocada por</b>	Tesistas
<b>Duración</b>	45 min
<b>Asistentes</b>	Alan Rojas, Dellanai Suazo, Felipe Morales y Tomás Navarro.

## Temas

Tema: Resultado de avances en ingresar datos e interfaz de la herramienta.

<b>Discusión</b>		
Presentación de avances en la herramienta web como importar datos de docentes y propuesta de filtro de búsqueda		
<b>Conclusiones o acuerdos</b>		
Conclusión la interfaz es buena y la propuesta de filtro de búsqueda les gustó.		
<b>Planes de acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Preguntar sobre los integrantes de un proyecto	Contraparte	Sin fecha.
Mejorar el dashboard y lograr guardar las selecciones del filtro.	Tesistas	16-09-2021

## Minuta con la contraparte N° 5



### Minuta de Reunión

Minuta N° 5

Fecha: 24-09-2021

Hora: 11:00 hrs.

<b>Reunión convocada por</b>	Tesistas
<b>Duración</b>	30 min
<b>Asistentes</b>	Alan Rojas, Dellanai Suazo, Felipe Morales y Tomás Navarro.

### Temas

Tema: Presentación y explicación de la problemática

<b>Discusión</b>		
Presentación de la implementación de los filtros con la contraparte y selección del más apto para sus requerimientos. Además de algunos temas puntuales con los datos		
<b>Conclusiones o acuerdos</b>		
Se implementará el tipo de filtro SearchPanels con un método para guardar estos.		
<b>Planes de acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Implementar el tipo de filtro en la herramienta web	Tesistas	01-10-2021
Investigación de como son necesarios los datos en específico de integrantes e inventores en la base de datos	Contraparte	Sin limite

## Minuta con la contraparte N° 6



## Minuta de Reunión

Minuta N° 6

Fecha: 13-10-2021

Hora: 10:30 hrs.

<b>Reunión convocada por</b>	Tesistas
<b>Duración</b>	30 min
<b>Asistentes</b>	Alan Rojas, Felipe Morales y Tomás Navarro.

## Temas

Tema: Presentación de resultados y métodos de guardar filtros

<b>Discusión</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de resultados con la implementación de los filtros "SearchPanes" y "SearchBuilder", además de la opción de guardar y cargar filtros.</li><li>• Por otra parte, empezar la fase de transición.</li></ul>		
<b>Conclusiones o acuerdos</b>		
Se iba a buscar la forma más ágil y optima para evaluar la herramienta web por parte de la contraparte.		
<b>Planes de acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Investigar formas de subir la herramienta web a un sitio web	Tesista	20-10-2021

### ANEXOS 3. Casos de uso.

#### Iniciar sesión

CU-001	Iniciar sesión	
<b>Versión</b>	1.0 (16 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT	
<b>Precondición</b>	Debe ser un usuario que forme parte de la Dirección de innovación y transferencia	
<b>Descripción</b>	La herramienta deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario de la DIT ingrese a esta.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	Un usuario de la DIT entra a la herramienta web
	2	El sistema pide un usuario y contraseña para el inicio de sesión
	3	El usuario ingresa los datos correspondientes
	4	El sistema identifica correctamente al usuario
<b>Postcondición</b>	La herramienta mostrara la Página principal de esta	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	4.1	El sistema envía mensaje de error de identificación
	4.2	El sistema pide ingresar datos nuevamente
	4.3	El usuario ingresa los datos correspondientes nuevamente
	4.4	El sistema identifica correctamente al usuario
<b>Comentarios</b>	La información por ingresar debe seguir un orden y tiene que ser válida.	

### Importar datos desde un Excel

CU-002	Importar datos desde un Excel	
<b>Versión</b>	2.0 (24 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT, Base de datos	
<b>Precondición</b>	El usuario de la DIT debe haber ingresado a su cuenta anteriormente.	
<b>Descripción</b>	La herramienta deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario de la DIT solicite ingresar nuevos datos desde un Excel.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	La DIT selecciona la opción para importar datos docentes desde un Excel.
	2	El sistema le abre una ventana para ingresar el Excel.
	3	El usuario selecciona el archivo Excel a importar.
	4	El sistema ingresa la información docente importada desde el Excel.
<b>Postcondición</b>	EL usuario de la DIT agrega la información docente y quedan los datos ordenados en la base de datos.	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	4,1	El sistema da un error al importar datos no validos
	4,2	El sistema da la opción de ingresar los datos nuevamente.
<b>Comentarios</b>	La información por ingresar debe seguir un orden y tiene que ser válida.	

### Importar datos de forma manual

CU-003	Importar datos de forma manual	
<b>Versión</b>	2.0 (24 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT, Base de datos	
<b>Precondición</b>	El usuario de la DIT debe haber ingresado a su cuenta anteriormente.	
<b>Descripción</b>	La herramienta deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario de la DIT solicite ingresar nuevos datos de forma manual.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario de la DIT selecciona la opción de importar datos de forma manual.
	2	El sistema le pide al usuario escribir la información a agregar.
	3	El usuario ingresa la información requerida.
	4	El sistema ingresa la información docente importada manualmente.
<b>Postcondición</b>	EL usuario de la DIT agrega la información docente y quedan los datos ordenados en la base de datos.	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	4,1	El sistema da un error al importar datos no validos
	4,2	El sistema da la opción de ingresar los datos nuevamente.
<b>Comentarios</b>	La información por ingresar debe seguir un orden y tiene que ser válida.	

### Exportar resultados

CU-004	Exportar resultados	
<b>Versión</b>	2.0 (24 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT, Base de datos	
<b>Precondición</b>	El usuario de la DIT debe haber ingresado a su cuenta anteriormente.	
<b>Descripción</b>	La herramienta deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario de la DIT solicite exportar los datos requeridos.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario de la DIT selecciona la opción de exportar resultados.
	2	El sistema exporta los datos a través de un Excel
<b>Postcondición</b>	EL usuario de la DIT exporta los datos requeridos y queda la información para en un Excel para analizar.	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
<b>Comentarios</b>	La información por exportar debe ser en base a lo solicitado por el usuario.	

### Filtrar información de docentes

CU-005	Filtrar información de docentes	
<b>Versión</b>	1.0 (16 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT, Base de datos	
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber ingresado a la herramienta y debe haber seleccionado la opción de mostrar los datos docentes.	
<b>Descripción</b>	La herramienta deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario de la DIT filtre información de docentes según lo requerido.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario elige la opción de Filtrar información docente
	2	El sistema entregara opciones para que el usuario filtre la información
	3	El usuario elegirá o agregará filtros según su interés
	4	El sistema filtrara datos de docentes según el filtro elegido o añadido
	5	El usuario escoge opción exportar resultados
	6	El sistema entrega los resultados mediante un Excel
<b>Postcondición</b>	La herramienta web guardara el filtro creado por el usuario para un uso futuro.	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	4.1	El sistema no logra añadir filtros, despliega un mensaje especificando por qué no se pudo añadir el filtro
	4.2	El sistema da la opción de elegir o agregar filtros nuevamente
<b>Comentarios</b>	La información por ingresar debe seguir un orden y tiene que ser válida.	

### Visualizar tabla completa de datos

CU-007	Visualizar tabla completa de datos	
<b>Versión</b>	2.0 (24 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT	
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber accedido a la herramienta web	
<b>Descripción</b>	El <i>dashboard</i> mostrara información global de los docentes dentro de la base de datos	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario escoge la opción <i>dashboard</i>
	2	El sistema muestra una tabla general con los docentes y sus datos
<b>Postcondición</b>	El sistema carga el <i>dashboard</i> del grupo de docentes solicitados por el usuario.	
<b>Comentarios</b>	Este caso de uso se refiere a las ventanas con resúmenes de información docente.	

### Visualizar información docente por separado

CU-008	Visualizar información docente por separado	
<b>Versión</b>	2.0 (24 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT	
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber accedido a la herramienta web y haber seleccionado un docente.	
<b>Descripción</b>	El <i>dashboard</i> mostrara información específica de los docentes dentro de la base de datos	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario escoge el docente y hace click sobre fila de información
	2	El sistema muestra una información detallada del docente seleccionado
<b>Postcondición</b>	El sistema carga el <i>dashboard</i> del grupo de docentes solicitados por el usuario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	
	2	
<b>Comentarios</b>	Este caso de uso se refiere a las ventanas con resúmenes de información docente.	

### Visualizar gráficos

CU-009	Visualizar gráficos	
<b>Versión</b>	2.0 (24 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DIT	
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber accedido a la herramienta web y haber ocupado un filtro	
<b>Descripción</b>	El <i>dashboard</i> mostrara gráficos correspondientes al resultado de la filtración de datos	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario filtra datos de docentes
	2	El sistema muestra una tabla con los resultados
		El sistema al final genera un gráfico con los datos anterior mostrados.
<b>Postcondición</b>	El sistema carga el <i>dashboard</i> del grupo de docentes solicitados por el usuario.	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	
	2	
<b>Comentarios</b>	Este caso de uso se refiere a la opción de gráficos de información docente.	

### Actualizaciones de la herramienta

CU-006	Actualizaciones de la herramienta	
<b>Versión</b>	1.0 (16 de junio del 2021)	
<b>Actores</b>	DTI, Base de datos	
<b>Precondición</b>	El DTI debe haber ingresado con anterioridad a la herramienta web	
<b>Descripción</b>	La herramienta deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el DTI actualice o haga mantención a la herramienta.	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	1	El DTI selecciona la opción de mantenimiento de la herramienta
	2	El sistema le visualiza el código base de la herramienta
	3	El DTI ingresa el código requerido para actualizar o reparar fallos de la herramienta
	4	El sistema acepta los cambios y quedan implementados en la herramienta
<b>Postcondición</b>	La herramienta web se actualiza y quedan implementados los cambios realizados por el DTI	
<b>Excepciones</b>	<b>Pasos</b>	<b>Acción</b>
	3	Si el código ingresado por el DTI está incorrecto o presenta un error.
	E.1	El sistema avisa que hay un error con lo ingresando en el sistema y le pide al DTI que verifique los cambios.
	E.2	El DTI selecciona la opción para verificar los cambios y poder arreglarlo.
<b>Comentarios</b>	Los cambios se verán efectuados por los usuarios cada vez que el DTI actualice la herramienta.	

## ANEXO 4. Prototipo de interfaz gráfica en AdobeXD.

### Login de usuarios



login de usuarios

Usuario

Contraseña



### Dashboard

Bienvenido "Nombre"

- Home
- Usuarios
- Docentes
- Filtrar
- Importar



## Ventana de usuarios



Usuarios



**DELLANAI SUAZO**

*Coordinadora de Gestión de la Información*

**Email:** desuazo@utalca.cl | **Teléfono:** (56)-71-2201787 Anexo: 2787



Editar



Eliminar



Agregar Usuario



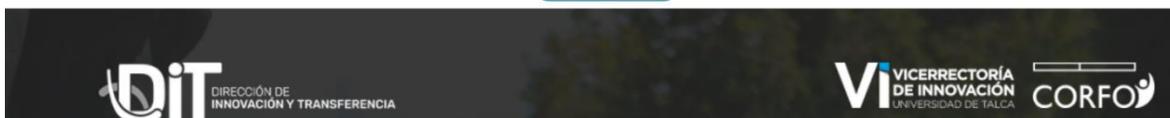
## Permisos de usuarios



Editar Usuario "DIT"

Permisos	Estado
Administrador	<input type="checkbox"/>
Visualizar datos	<input checked="" type="checkbox"/>
Exportar datos	<input type="checkbox"/>
Crear filtros	<input type="checkbox"/>

Aceptar



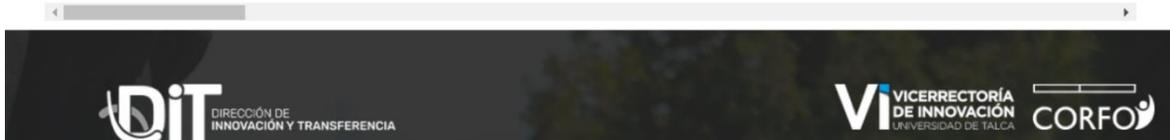
## Ventana de creación de filtros



Crear filtros

Nombre de filtro

Aceptar



## Ventana de importar datos



Tablas:

Propiedad Intelectual  
Inventores  
Profesor  
Proyectos  
Categoría  
Integrantes  
Escuelas

Importar manual  
Importar manual  
Importar manual  
Importar manual  
Importar manual  
Importar manual  
Importar manual

Importar Excel  
Importar Excel  
Importar Excel  
Importar Excel  
Importar Excel  
Importar Excel  
Importar Excel



## Ventana de importar manual



Tabla Inventores

Nombre

Propiedad

Ingrese los datos

Aceptar



## Ventana de filtrar datos



Busque el filtro

Ingeniería informática empresarial x



Cree un filtro

Nombre profesor	Jerarquizacion	Escuela	Proyectos	Categoría del proyecto	Nombre profesor	Jerarquizacion
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				



## Ventana filtrar docentes



Nombre profesor	Jerarquizacion	Escuela	Proyectos	Categoria del proyecto	Año inicio y termino	Fondo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				



## Ventana de información del docente



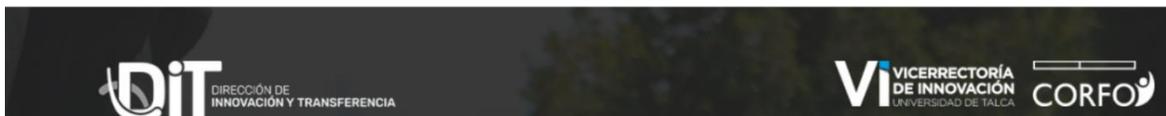
### Información personal

Nombre:  
Rut:

Escuela:  
Horas de contrato:

### Información en proyectos

Nombre del proyecto  
Año de inicio y termino  
Fondo  
Monto total  
Monto apalancado

## ANEXO 5. Casos de prueba.

### Acceso a la herramienta web

Informe de inspección		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Acceso a la herramienta web		
<b>Actor(es):</b>	DIT	
<b>Objetivo:</b>	Acceder al sistema como usuario autorizado	
<b>Precondición</b>	El usuario esta registrado antes en el sistema	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Iniciar el sistema	1- El sistema presenta el formulario para la identificación de usuario.	Logro la acción esperada
Ingresar identificación correcta	2- El sistema valida los datos ingresados por el usuario.	Logro la acción esperada
	3.- Si los datos son correctos, inicializa sesión	Logro la acción esperada
<b>Postcondición</b>	Se muestra el menú principal de la herramienta.	
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Ingresar identificación correcta	2.- El sistema valida los datos ingresados por el usuario.	Logro la acción esperada
	2.1.- Los datos son incorrectos, manda un mensaje de los datos erróneos	Logro la acción esperada
	2.2.- Da la opción para volver a intentar ingresar los datos correctos	Logro la acción esperada

## Importar datos desde Excel

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Importar datos desde Excel		
<b>Actor(es):</b>	DIT	
<b>Objetivo:</b>	Cargar datos docentes a la base de datos	
<b>Precondición</b>	El usuario este logeado y haber entrado a la herramienta	
<b>Flujo normal</b>		
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Selecciona acción importar	1.- El sistema da la opción de arrastrar o buscar archivo Excel	Logro la acción esperada
Seleccionar archivo Excel	2.- El sistema carga el archivo	Logro la acción esperada
	3.- Envía los datos a las tablas correspondientes en la base de datos	Logro la acción esperada
<b>Postcondición</b>	EL usuario de la DIT agrega la información docente y quedan los datos ordenados en la base de datos.	
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
<b>Selecciona la acción importar</b>	1.- El sistema da la opción de arrastrar o buscar archivo Excel	Logro la acción esperada
	2.- El sistema no logra cargar el archivo.	Logro la acción esperada
	3.- El sistema da la opción de insertar datos manuales.	El sistema da la opción manual, pero no dentro de esta función
<b>Agrega los datos manualmente</b>	Sistema agrega los datos a la base.	
<b>Flujo alternativo 2</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Agrega los datos manualmente	1.-El sistema no agrega los datos a la base de datos	Logro la acción esperada
	2.- El sistema envía un mensaje que los datos no se agregaron correctamente.	Logro la acción esperada

### Importar datos de forma manual

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Importar datos de forma manual		
<b>Actor(es):</b>	DIT, Base de datos	
<b>Objetivo:</b>	Importar datos docentes a través de un formulario manual	
<b>Precondición</b>	El usuario esta registrado antes en el sistema, el usuario debe haber ingresado al sistema	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada:</b>
Ejecuta funcionalidad (Importar datos manualmente)	1- El sistema presenta el formulario para llenar los datos.	Logro la acción esperada
Ingresa datos solicitados	2- El sistema valida los datos ingresados por el usuario.	Logro la acción esperada
	2.1- Si los datos son correctos, envía los datos a las tablas correspondientes de la base de datos	Logro la acción esperada
	2.2- Si los datos no son correctos, presenta el formulario nuevamente	Logro la acción esperada
<b>Postcondición</b>	Se muestra la base de datos actualizada.	
<b>Flujo Alternativo</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada:</b>
Ejecuta funcionalidad (Importar datos manualmente)	1.- El sistema presenta el formulario para el llenar los datos	Logro la acción esperada
Ingresa datos solicitados	2.- Si los datos no son correctos para el sistema	Logro la acción esperada
	3.- El sistema pide volver a ingresar los datos de forma correcta.	Logro la acción esperada
	4.- El sistema ingresa los datos correctamente a la base de datos	Logro la acción esperada

## Crear filtro

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Crear un filtro		
<b>Actor(es):</b>	DIT	
<b>Objetivo:</b>	Elegir o crear filtros de búsqueda de información docente	
<b>Precondición</b>	El usuario esta registrado antes en el sistema	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Ejecutar funcionalidad	1- El sistema presenta la opción para crear un filtro o seleccionar uno ya establecido	Logro la acción esperada
Selecciona opción de crear un filtro	2- El sistema presenta el campo para ingresar los valores o datos a filtrar.	Logro la acción esperada
Selecciona el filtro de búsqueda	3- El sistema visualiza el resultado de la búsqueda	Logro la acción esperada
<b>Postcondición</b>	Se presenta la opción filtrar información	
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada:</b>
Selecciona la opción crear un filtro	El sistema presenta el campo para ingresar los valores o datos a filtrar	Logro la acción esperada
Selecciona los atributos para crear un filtro	El sistema no logra crear el filtro, mostrando el error correspondiente	El sistema no muestra ningún error, por ende, no muestra nada
	El sistema da la opción de volver a crear el filtro.	Debido al punto anterior, no es posible dar la opción de volver a crear filtro

## Exportar resultados

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Exportar resultados		
<b>Actor(es):</b>	DIT	
<b>Objetivo:</b>	Exportar resultados en un Excel	
<b>Precondición</b>	El usuario habrá filtrado los docentes y la información requerida	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Selecciona acción exportar resultados	1.- El sistema da la opción de descargar un archivo Excel.	Logro la acción esperada
Selecciona descargar los resultados	2.-El sistema descarga exporta los resultados en un archivo Excel.	Logro la acción esperada
<b>Postcondición</b>	El usuario de la DIT tendrá los datos filtrados en un Excel.	
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Selecciona descargar los resultados	1.- El sistema no exporta los datos.	Logro la acción esperada
	2.- El sistema notifica el error y da opción de exportar nuevamente.	Logro la acción esperada

### Visualizar tabla de datos

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Visualizar tabla de datos		
<b>Actor(es):</b>	DIT, Base de datos	
<b>Objetivo:</b>	Visualizar resultados resumidos en gráficos	
<b>Precondición</b>	El usuario habrá filtrado la información docente	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Selecciona ver resultados	1.- El sistema después de haber filtrado la información abajo graficara los resultados	No logrado
	2.-El sistema da la opción de descargar grafico como imagen	No logrado
<b>Postcondición</b>	El usuario de la DIT tendrá los datos filtrados en un Excel	
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Selecciona ver resultados	El sistema no deja descargar gráficos	No logrado
	El sistema hace revisar la información a filtrar.	No logrado

## Visualizar información docente

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Visualizar información docente		
<b>Actor(es):</b>	DIT	
<b>Objetivo:</b>	Visualizar información específica de los docentes	
<b>Precondición</b>	El usuario esta registrado antes en el sistema, El usuario filtra una búsqueda según su necesidad	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Ejecutar funcionalidad <b>Postcondición</b>	1- El sistema visualiza la información en una ventana del docente seleccionado Se despliega la información solicitada por el usuario.	Logro la acción esperada
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Ejecutar funcionalidad	El sistema no visualiza la información solicitada.	El sistema visualiza siempre la información
	El sistema notifica el error correspondiente.	Debido al punto anterior, no es posible observar la notificación

## Filtrar información

<b>Informe de inspección</b>		
<b>Título de prueba:</b> Prueba basada en fallas	<b>Técnica Utilizada:</b> Caja Negra	
<b>Caso de prueba:</b> Filtrar información		
<b>Actor(es):</b>	DIT	
<b>Objetivo:</b>	Elegir filtros de búsqueda de información docente con el fin de filtrar la información	
<b>Precondición</b>	El usuario esta registrado antes en el sistema	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada</b>
Ejecutar funcionalidad	1- El sistema presenta la opción para filtrar la información	Logro la acción esperada
Selecciona opción de elegir un filtro	2- El sistema presenta el campo para seleccionar los filtros.	Logro la acción esperada
Selecciona opción de filtrar	3- El sistema visualiza el resultado de la búsqueda	Logro la acción esperada
<b>Postcondición</b>	Se presenta la opción filtrar información	
<b>Flujo alternativo 1</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada:</b>
Selecciona la opción de filtrar	El sistema no muestra los resultados filtrados	En ningún caso no muestra los resultados
	El sistema muestra el error correspondiente y da la opción de filtrar nuevamente	Logro la acción esperada
<b>Flujo alternativo 2</b>	<b>Respuesta del Sistema:</b>	<b>Respuesta observada:</b>
Selecciona opción de elegir un filtro	El sistema no selecciona el filtro	El único caso de que no muestre el filtro es si no está conectada la base de datos, por ende, siempre lo muestra
	El sistema envía el mensaje mostrando el filtro con errores.	Debido a lo anterior es imposible enviar el mensaje con el error.