

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN  
DOCUMENTAL DE LA INFORMACIÓN DE ESTUDIANTES CON  
DISCAPACIDAD INTELECTUAL.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**JESÚS ALFONSO GUERRA CEDEÑO**

jesus.guerra@epn.edu.ec

**VÍCTOR HUGO POZO CAÑAS**

victor.pozo@epn.edu.ec

**DIRECTOR: ING. ENRIQUE ANDRÉS LARCO AMPUDIA, MSc.**

andres.larco@epn.edu.ec

**Quito, abril 2018**

## **DECLARACIÓN**

Yo, Jesús Alfonso Guerra Cedeño y yo, Victor Hugo Pozo Cañas , declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Jesús Alfonso Guerra Cedeño**

---

**Víctor Hugo Pozo Cañas**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jesús Alfonso Guerra Cedeño y Víctor Hugo Pozo Cañas, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Enrique Andrés Larco Ampudia, MSc.**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, sangre manaba y luchadora que con su temple y ejemplo han sido el pilar más importante en mi vida. De su mano he forjado mi fortaleza mental e ideológica bajo principios de amor, honestidad y respeto. Los Amo.

A Patricio "Negro" Guerra, mi hermano menor, porque eres mi mejor amigo.

A Mía Guerra, mi hermana y mocosa de la casa, porque eres la personita que me hace sacar el lado sensible de la vida.

A mis primos y tíos, que nunca han dudado en acompañarme en las malas y en las buenas. Ventajosamente hoy estamos en las buenas.

A Víctor, mi compañero y amigo, sobre todo por la paciencia en este trabado camino por cumplir un objetivo a veces asimilado como lejano. El apoyo incondicional, como las verdaderas, amistades no se compra y eso para mí es invaluable, salud por eso (aunque no tomas).

A mis amigos, los buenos amigos, cada una de las personas que han aportado para que yo pueda mejorar cada día junto a ustedes.

A Andrés Larco, nuestro tutor de tesis, no fue mi profesor durante la carrera pero este tiempo comprendí la calidad de maestro y persona que es, alguien de quién se aprende siempre.

Jesús Guerra

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar esta etapa, algo que nunca me propuse pero que puso en mi camino para que formara parte de mi vida.

A Mónica, mi madre por haberme dado todo lo necesario y creer en mí. Sé que sacrifique muchas cosas y sobre todo me dio sus enseñanzas para la vida.

A Moni, mi hermana, por alentarme y apoyarme para que yo pueda lograrlo.

A Andrés, mi primo, en el momento que quise dejar todo logro levantarme, con su humor y fortaleza, se volvió como un hermano, y aunque tal vez no lo sepa me dio el ánimo necesario para completar este logro.

A Ricardo, mi mejor amigo desde el colegio, este logro es uno de los que siempre hablamos y me animo a iniciarlo.

A Jesús, mi compañero, que pasamos por buenos y malos momentos a lo largo de la carrera, y sin duda al pasar el proceso de realizar este proyecto solo nosotros sabemos el empeño y ganas que le pusimos para poder terminar, pese a las dificultades que surgieron en el camino.

A Santiago, mi amigo, un consejero como ninguno, que ha logrado darme grandes lecciones y ser un ejemplo para mí, pero sobre todo supo ser como un padre en tiempos difíciles.

A Andrés, nuestro tutor, por tenernos paciencia y siempre alentarnos a conseguirlo de la mejor manera, pendiente y siempre dispuesto a ayudarnos.

A, David y Vane, mis amigos, aquellos que se volvieron demasiado especiales, siempre incondicionales, su motivación siempre me dio un impulso.

A mi familia y amigos que siempre estuvieron pendientes por conocer como me encontraba con el proyecto, también a las personas que me acompañaron en este proceso.

Víctor Pozo

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi amigo Pablo, su luz de sueños, libertad y Rock and Roll dejaron de brillar por los azares amargos del destino.

Y por otro lado, al nuevo integrante de la familia que está en camino, mi futuro(a) sobrino(a), que anhelo y sueño sea un buen rockero(a).

Jesús Guerra

## DEDICATORIA

A Isaac, mi hermanito, espero que algún día entienda que todo lo que hice fue por su bienestar.

Víctor Pozo

# CONTENIDO

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes . . . . .	3
1.2 Objetivos . . . . .	5
1.3 Alcance . . . . .	5
1.4 Marco Teórico . . . . .	6
1.4.1 Discapacidad . . . . .	6
1.4.2 Multidiscapacidad . . . . .	6
1.4.3 Equipo Multidisciplinario . . . . .	7
1.4.4 Evaluación y Diagnóstico . . . . .	7
1.4.5 Fichas de Evaluación . . . . .	8
1.4.6 Metodología de Desarrollo . . . . .	8
1.4.7 Herramientas . . . . .	13
1.5 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR . . . . .	19
1.5.1 Software gestión de información en salud . . . . .	20
1.5.2 Software gestión de información en instituciones . . . . .	20
1.5.3 Software gestión de información para equipos multidisciplinares . . . . .	20
1.5.4 Evaluación del software . . . . .	22
1.6 ESTRUCTURA DEL PROYECTO INTEGRADOR . . . . .	24
<b>2 METODOLOGÍA</b>	<b>25</b>
2.1 Análisis del Entorno . . . . .	25
2.2 Desarrollo de Producto de Software por Sprints . . . . .	28
2.2.1 Procedimiento . . . . .	28
2.2.2 Estructura . . . . .	28
2.2.3 Interfaces . . . . .	30
2.2.4 Sprints . . . . .	31
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>79</b>

3.1	RESULTADOS . . . . .	79
3.1.1	Evaluaciones del Sistema . . . . .	79
3.2	DISCUSIÓN . . . . .	83
3.2.1	Software para Gestión Documental . . . . .	84
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>86</b>
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>88</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>I</b>
<b>A</b>	<b>Documentos Generados</b>	<b>II</b>
A.1	Manual de Instalación . . . . .	II
A.2	Manual de Usuario . . . . .	II
A.3	Formato Encuesta Usabilidad en Inglés (Original) . . . . .	II
A.4	Formato Encuesta Usabilidad . . . . .	II
A.5	Encuesta Realizada . . . . .	II
A.6	Evidencia Multimedia de Reuniones . . . . .	II
A.7	Acta de Conformidad de Proyecto . . . . .	II
A.8	Fuentes Latex del Documento del Proyecto Integrador . . . . .	II
<b>B</b>	<b>Script de Base de Datos y Código Fuente</b>	<b>III</b>
B.1	Modelos Base de Datos . . . . .	III
B.1.1	Modelo Conceptual Base de Datos . . . . .	III
B.1.2	Modelo Lógico Base de Datos . . . . .	III
B.1.3	Modelo Físico Base de Datos . . . . .	III
B.2	Script Base de Datos gest_doc.sql . . . . .	III
B.3	Código Fuente Aplicación Final . . . . .	III
<b>C</b>	<b>Formatos Fichas IFEE</b>	<b>IV</b>
C.1	Formatos Documentos IFEE . . . . .	IV
<b>D</b>	<b>Fuentes Generador de Instalador</b>	<b>V</b>
D.1	Instalador_Gestion_Documental_IFEE.exe . . . . .	V
D.2	Código generador del instalador InnoSetup . . . . .	V
D.3	IFEE_generador_instalador.iss . . . . .	V
D.4	Recursos y Fuentes para generar el instalador . . . . .	V

<b>E</b>	<b>Análisis de Costos</b>	<b>VI</b>
E.1	Proyección_Costos.xlsx . . . . .	VI
E.2	Cuadros de Estimación de Costos de desarrollo del sistema . . . . .	VI
E.2.1	Resumen de Estimación de Costos . . . . .	VII
E.2.2	Nómina y Estimación de Sueldos . . . . .	VIII
E.2.3	Estimación de Costos de Equipos . . . . .	XII
E.2.4	Estimación de Costos de Servicios . . . . .	XIII
E.2.5	Estimación de Costos de Licencias . . . . .	XIV
E.2.6	Estimación de Costos Varios . . . . .	XV
<b>F</b>	<b>Glosario</b>	<b>XVI</b>

## RESUMEN

En la actualidad las instituciones requieren que la gestión de la información sea un proceso eficiente, por lo cual adquieren software que permite satisfacer esta necesidad. Debido al costo del desarrollo, las instituciones con bajo presupuesto no lo consideran indispensable y prefieren mantener el proceso de forma manual, aceptando los riesgos que implica no mantener respaldos de información. Se plantea la solución mediante el uso de software libre, esto permite a una institución sistematizar procesos, sin tener que adquirir herramientas para la creación e implementación de software.

El objetivo del siguiente proyecto integrador es implementar un sistema de software web, el cual es requerido por la institución IFEE. Su principal funcionalidad permite digitalizar los procesos de recepción, clasificación y recolección de información de los estudiantes con discapacidad que se encuentran inscritos en el instituto, posterior a la evaluación realizada por el equipo multidisciplinario.

Para el desarrollo se considera un framework de desarrollo ágil como SCRUM, un patrón de arquitectura MVC, y un proceso de diseño UXD.

El funcionamiento de la aplicación fue probado por 6 representantes que corresponden a las áreas (psicología, bienestar social, terapia del lenguaje, terapia ocupacional, terapia física y médica) que conforman el equipo multidisciplinario, en donde se realizaron pruebas de usabilidad según los requerimientos descritos en las reuniones con los interesados.

El proyecto integrador, representa un apoyo fundamental para el especialista en la evaluación integral del estudiante. La gestión documental se vuelve un proceso más ágil, mejorando las condiciones laborales del equipo multidisciplinario. Se puede usar como referencia futura para implementar software en instituciones de educación especial, ya que el desarrollo permite al sistema adaptarse y escalar si se requiere. Los procesos de diseño facilitan la planificación y el desarrollo. La usabilidad del sistema esta de acuerdo a la perspectiva del usuario, sobre todo influye las preferencias que ellos tienen en la calidad del producto final.

**Palabras Clave:** discapacidad, sistema de gestión documental, experiencia de usuario, modelo vista controlador, scrum, sistema de información, fichas de evaluación.

## ABSTRACT

Actually, institutions require that the management of the information being an efficient process, for which they acquire software that allows to satisfy this need. Due to the cost of development, institutions with low budget do not consider it indispensable and prefer to maintain the process manually, accepting the risks involved in not maintaining information backups. The solution is proposed through the use of free software, this allows an institution to systematize processes, without having to acquire tools for the creation and implementation of software.

The objective of the following integrating project is to implement a web software system, which is required by the IFEE institution. Its main functionality allows digitizing the processes of reception, classification and collection of information of students with disabilities who are enrolled in the institute, after the evaluation carried out by the multidisciplinary team.

For the development is considered an agile development framework such as SCRUM, an MVC architecture pattern, and a UXD design process.

The operation of the application was tested by 6 representatives corresponding to the areas (psychology, social welfare, language therapy, occupational therapy, physical and medical therapy) that make up the multidisciplinary team, where usability tests were conducted according to the requirements described in meetings with stakeholders.

The integrative project represents a fundamental support for the specialist in the integral evaluation of the student. Document management becomes a more agile process, improving the working conditions of the multidisciplinary team. It can be used as a future reference to implement software in special education institutions, since the development allows the system to adapt and scale if required. Design processes facilitate planning and development. The usability of the system is according to the user's perspective, above all it influences the preferences that they have in the quality of the final product.

**Keywords:** disability, Document management system, user experience, model view controller, scrum, information system, diagnosis assessments.

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

En la actualidad en el Cantón Quito de la Provincia de Pichincha, existen registradas 7233 personas de edad escolar, con rango de 4 a 17 años, diagnosticadas con algún tipo de discapacidad. En el Instituto Fiscal de Educación Especial (IFEE), se encuentran matriculados 329. La ciudad de Quito cuenta actualmente con 6 institutos fiscales que atienden casos de discapacidad o de ser necesario multidiscapacidad. El IFEE se encuentra enfocado en personas con discapacidad intelectual [1].

El instituto cuenta con un equipo multidisciplinario, el cual está conformado por especialistas de salud, que deben coordinar sus esfuerzos para evaluar las habilidades de la persona con discapacidad que se encuentra en proceso de aprendizaje [2]. Existen 35 docentes de aula encargados de los estudiantes, quienes utilizan la información que proviene del equipo multidisciplinario. Su evaluación y diagnóstico permite tomar decisiones al conocer sus limitaciones y habilidades [3].

Los padres o familiares son los principales participantes ya que proveen información que permite evaluar a los estudiantes nuevos que ingresan en la institución, para ello se realiza los procesos de toma de información de forma manual, sin que exista la comunicación necesaria entre las áreas, por lo cual existe redundancia en los datos, pérdida de información y el seguimiento del progreso del estudiante se vuelve un proceso extenuante. Cada área cuenta con fichas para evaluar los aspectos cuando un estudiante ingresa al instituto.

Al hablar de educación inclusiva requiere que los estudiantes tengan un ambiente adecuado, programas, actividades y que los profesores intervengan en el tratamiento de la discapacidad; dando un uso adecuado a las aulas multinivel. Es necesario realizar actividades conjuntas con la familia para seguir el proceso del estudiante [4].

Las evaluaciones se realizan mediante fichas que recaudan datos específicos correspondientes al estudiante. Esta información permite tener un diagnóstico básico acerca del estado de las destrezas del niño, capacidades intelectuales, psicomotrices, de lenguaje, valorativas y sociales. Con el propósito de dar respuesta a la problemática encontrada y mejorar su calidad de vida. La gestión documental permite que los registros que se realizan periódicamente tengan un respaldo acerca de los avances realizados con el estudiante [5].

Se puede encontrar sistemas que muestran indicadores de atención pero omiten lo importante como es el seguimiento de la discapacidad [4]. También es frecuente que la información esté incompleta o fragmentada lo que dificulta el comparar o compartir antecedentes importantes [6].

El uso de sistemas de información se ha incrementado por su eficiencia y eficacia, ya que permite la accesibilidad a los datos e información; contribuye en las tareas del personal, facilitando al equipo multidisciplinario evaluar y planificar con los datos recolectados. Por lo cual, un sistema de gestión documental es muy importante al momento de evitar pérdidas de información [6].

La implementación de un sistema de información es un marco de referencia para el tratamiento de los aspectos evaluados. Facilita la existencia de una planificación y un trabajo preventivo en el servicio, al usar las habilidades de cada especialista de manera adecuada, en lo cual el trabajo en equipo es fundamental [7]. El especialista presenta sus resultados para que se comprendan de manera global [8].

El sistema de información permite almacenar conocimiento, teniendo a los actores humanos y técnicos en un proceso de información. En la salud, un sistema de información adquiere un gran significado cuando se habla de un cuidado de calidad y eficiente del paciente. La gestión de la información permite que las áreas de una institución conozcan datos externos para decidir adecuadamente. Permite mejorar factores como costos, productividad, calidad, cantidad de datos [3].

## 1.2 OBJETIVOS

### Objetivo General

Desarrollar un sistema para la gestión documental de la información de estudiantes con discapacidad intelectual dentro del IFEE.

### Objetivos Específicos

- ❑ Definir los requerimientos del sistema de gestión documental para el IFEE, mediante reuniones con los interesados que representan a la Institución y al equipo multidisciplinario.
- ❑ Desarrollar los módulos correspondientes a las 6 áreas donde se concentra la información del IFEE (Médica, Terapia de Lenguaje, Terapia Ocupacional, Psicológica, Bienestar Social y Terapia Física) con sus respectivos servicios CRUD.
- ❑ Crear interfaces responsive aplicando un diseño UXD, que permitan la adaptabilidad del sistema en diferentes entornos de producción y uso.
- ❑ Permitir escalabilidad en los módulos (Perfil de Usuario, Médico, Terapia de Lenguaje, Terapia Ocupacional, Trabajo Social, Psicología y Terapia Física) del sistema por medio de la base de datos que contempla una arquitectura con la capacidad de adaptarse al cambio.
- ❑ Realizar pruebas de usabilidad en los módulos (Perfil de Usuario, Médico, Psicología, Terapia de Lenguaje, Terapia Ocupacional, Trabajo Social y Terapia Física) del IFEE, dónde los interesados verifiquen si se cumple con las expectativas en el uso del sistema.

## 1.3 ALCANCE

Identificar los tipos de documentación y registro que intervienen en la recolección de información que maneja el IFEE, correspondiente a los estudiantes. El equipo multidisciplinario cuenta con fichas que evalúan aspectos comprendidos en 6 áreas específicas, las cuales serán automatizadas en el presente proyecto:

- Área de Psicología.
- Área Médica.
- Área de Terapia de Lenguaje.
- Área de Terapia Ocupacional.
- Área de Trabajo Social.
- Área de Terapia Física.

## **1.4 MARCO TEÓRICO**

### **1.4.1 Discapacidad**

La discapacidad es la desigualdad de condiciones de un individuo con las demás personas, que evita que realice las mismas actividades y tengan las mismas interacciones debido a las deficiencias entre el individuo y los factores contextuales individuales en la sociedad [9].

La Organización Mundial de la Salud (ONU), realiza una Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF), utilizando un enfoque relacional, tomando aspectos funcionales en la discapacidad. Considera el ambiente social y físico donde se encuentra el individuo [10].

Incluye deficiencias las cuales son problemas que afectan alguna función corporal, limitaciones las cuales representan la dificultad para ejecutar una acción y restricciones acerca de la participación en situaciones diarias [10].

### **1.4.2 Multidiscapacidad**

La Multidiscapacidad es asociada a dos o más discapacidades que pueden ser “físico, mental, sensorial, emocional o de comportamiento social” de un individuo [11]. Por lo tanto, un niño con Multidiscapacidad posee más de un diagnóstico y se relaciona a las áreas afectadas, y a que grado de intensidad se modifica, según las capacidad del niño y las necesidades que presenta [12]. Para un niño que es diagnosticado con multidiscapacidad se requieren adaptaciones correspondientes para tratar los distintos tipos de discapacidad que presenta [13].

### 1.4.3 Equipo Multidisciplinario

Es la unión de profesionales de varias disciplinas trabajando para un mismo propósito. Proporcionan un cuidado comprensivo de las necesidades en el cuidado del individuo. Debido a que el estado de un paciente está en continuo cambio, la composición del equipo puede aumentar para cubrir las áreas para realizar una evaluación integral [14].

Estos equipos proveen la coordinación de actividades para evaluar y dar un tratamiento de manera adecuada a un paciente. Lo primordial es, utilizar sus habilidades para ello es necesario definir condiciones y responsabilidades [15].



Figura 1.1: Equipo multidisciplinario Instituto IFEE [16].

### 1.4.4 Evaluación y Diagnóstico

La evaluación consta de métodos de toma de información, que pueden expresarse numéricamente y a su vez en un lenguaje universal que permita la socialización de los datos. Las escalas de evaluación satisfacen requerimientos para un análisis funcional donde se establece el grado de discapacidad. Con el pasar del tiempo estas escalas se van adaptando al medio para una mayor precisión en la evolución del estudiante [17].

El diagnóstico sirve para cuantificar e identificar los problemas que posee el niño. Se debe evaluar tomando en cuenta aspectos físicos, mentales, emocionales y sociales. Para realizar el diagnóstico es necesario conocer cómo el individuo interactúa con el ambiente y estando a solas. En esto adquiere una importancia los aspectos cognitivo y fisiológico. Per-

mite medir su desempeño en lo cotidiano al considerar si el niño ha logrado satisfacer una necesidad sin requerir ayuda. El diagnóstico es previo a proponer un tratamiento, el cual permita la evolución y mejora del desempeño en actividades y destrezas [17].

Se pueden aplicar pruebas especializadas o escalas de evaluación para la detección e identificación de la discapacidad. La administración de la información es realizada por un especialista. Para un diagnóstico son necesarios tres actores el niño, el responsable y el terapeuta que posee los conocimientos y experiencia con instrumentos requeridos para la evaluación [18].

Una entrevista principal es necesaria para que los padres puedan proporcionar información importante y saber cuáles son sus expectativas respecto al proceso. En ella el responsable debe hacer sugerencias y explicaciones acerca de las fortalezas y dificultades que se presentarán a diario [19].

#### **1.4.5 Fichas de Evaluación**

Las evaluaciones de los niños determinan si tiene los comportamientos adecuados para su edad. Las metodologías y criterios varían para cada caso. Cada formulario debe cumplir con una estandarización y con los datos apropiados que puedan ser interpretados en el área correspondiente. Estas fichas deben contar con información personal, datos del examinador, comportamientos, observaciones, reportes y una descripción; listando las necesidades y fortalezas encontradas en el diagnóstico. Esta información debe ser proporcionada con el consentimiento del representante [19]. Se puede comparar los formularios de evaluación con los diarios de cuidado, que llevan la información relevante de la salud del niño, pero omite ciertos datos importantes correspondientes a la información personal [20].

#### **1.4.6 Metodología de Desarrollo**

El desarrollo de la aplicación web permite al equipo multidisciplinario realizar el proceso de gestión de información de manera digital. Facilita mantener un registro de la información básica y evolución del estudiante determinado por 6 áreas. La realización del presente proyecto se enfoca en el desarrollo mediante una metodología ágil como es Scrum, Modelo Vista Controlador (MVC) y la Experiencia de Usuario (User Experience Design UXD).

### 1.4.6.1 Scrum

Es un proceso o framework ágil, que permite organizar y administrar el trabajo, partiendo de que los requisitos no son completamente definitivos, se centra en la capacidad que tiene el equipo para adaptarse a nuevas exigencias. Esto lo hace al inspeccionar y ajustarse. Se entrega el producto de manera iterativa e incremental para obtener una retroalimentación. Evita la documentación exhaustiva. Es importante que los errores se evidencien para poder corregirlos [21].

Se compone de ciclos llamados Sprints, en los que se realiza una planificación respecto a las tareas que se van a asignar, y al final se realizan reuniones para evidenciar lo logrado. Se estiman tiempos de 2 a 4 semanas, en los que el equipo se compromete a completar el sprint, y no existen cambios hasta que se finalice cada uno [22].

Las prácticas de Scrum especifican reglas en las que se definen roles, actividades y artefactos [23]:

#### Roles

Los miembros realizan múltiples tareas, en los que se evidencian 3 roles formales principales.

1. **Product Owner:** es el encargado de la dirección del proyecto, ya que decide que trabajo y el orden en que se realizará el sprint. Transmite las metas que se quieren cumplir y es el responsable de determinar si se cumplen. Es la única persona encargada de realizar órdenes directas transmitidas por los interesados.
2. **Scrum Master:** es quien ayuda a entender el SCRUM a las personas involucradas. Ayuda a resolver problemas y aplicar mejoras durante el proceso. Funciona como un líder del equipo de desarrollo. Se encarga de que el proceso funcione de manera correcta. Sirve de intermediario entre el equipo de desarrollo y el Product Owner, comunicando si es viable un requerimiento nuevo.
3. **Equipo de Desarrollo:** pueden ser diversos cargos dentro del desarrollo, encargados del diseño, construcción y testeado del producto. Cumplen con las habilidades necesarias para el desarrollo y se organizan de manera autónoma. El equipo necesita tener una buena comunicación.

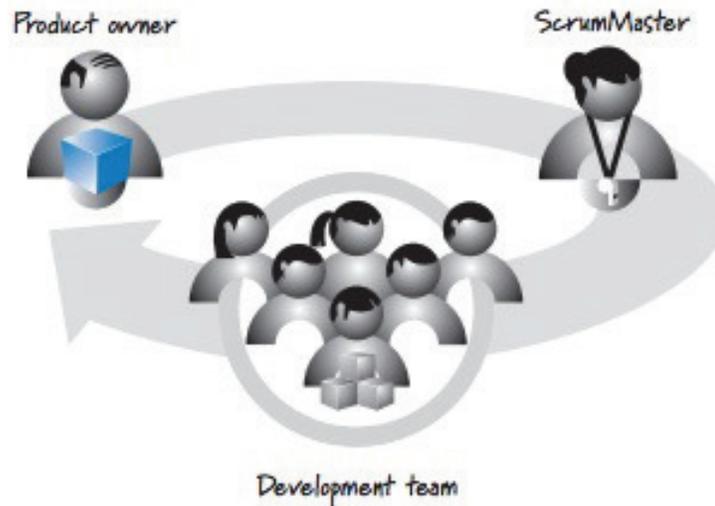


Figura 1.2: Roles Scrum [23].

## Actividades

1. **Sprint planning:** los tres actores realizan esta planificación donde se llega a acuerdos sobre las metas y lo que se necesita conseguir durante el Sprint.
2. **Daily scrum:** se realiza una reunión con los miembros del equipo para evaluar lo que se ha completado, cuál es el plan para el siguiente día y cuales son los obstáculos o impedimentos que pueden frenar el progreso.
3. **Sprint Execution:** están definidas por un tiempo, por lo general todos tienen la misma duración. El trabajo se realiza por tareas y actividades. Son continuos, ya que, en ninguna meta puede alterar el alcance durante el sprint. Cada miembro de equipo debe organizar la mejor manera de completar la tarea.
4. **Sprint review:** esta es una etapa que se pueda adaptar, mediante una reunión entre los interesados se plantea que está ocurriendo y cuál es la solución apropiada para avanzar. En esta revisión los que no están construyendo el sistema deben entender el esfuerzo necesario que está tomando, a su vez el equipo puede conocer las necesidades y si el cliente está satisfecho con lo presentado.
5. **Sprint retrospective:** antes de que ocurra la planificación del siguiente Sprint es necesario esta retrospectiva que permite adaptar el proceso. Se llega a un consenso entre lo que está funcionando y lo que se puede mejorar.

## Artefactos

1. **Product Backlog:** es una lista acerca de lo que se va a implementar dentro del sistema, es la visión del Product Owner que gestiona la secuencia del trabajo y prioriza el orden. Existen factores con mayor valor conociendo el riesgo, estos determinan las actividades de mayor relevancia.
2. **Sprint Backlog:** son las actividades que se pueden cumplir, descomponiendo las metas en tareas.
3. **Incremento:** ocurre cuando el equipo está de acuerdo en que se ha completado las metas, si es necesario se crea un entregable y permite conocer que se desarrolla a continuación y cómo hacerlo.

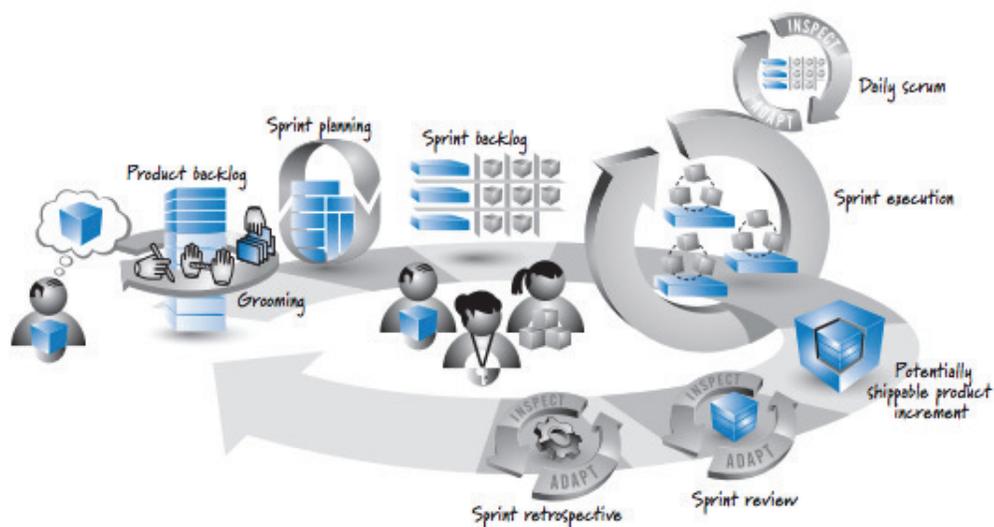
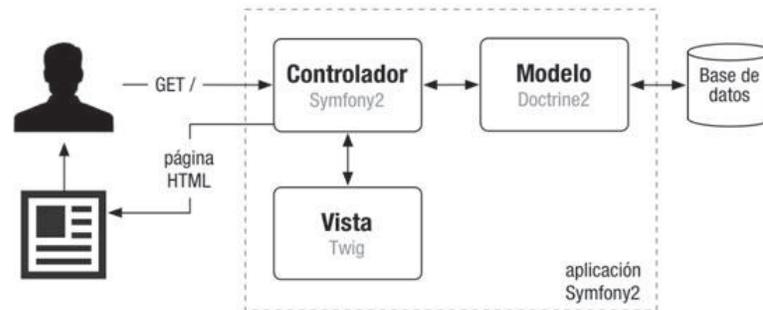


Figura 1.3: Ciclo desarrollo Scrum [23].

### 1.4.6.2 Arquitectura MVC

Es un patrón de diseño de software que se compone de la interconexión de tres componentes el Modelo, la Vista y el Controlador. El modelo contiene la lógica del negocio, específica donde la aplicación guarda los datos y el acceso información debe ser contenida sobre dicho modelo. La vista es la interfaz que incluye estilos, formas, imágenes con las que el usuario interactúa para realizar una acción. El controlador es el componente que conecta la vista y modelo. Aísla la lógica del negocio de la interfaz del usuario. Su principal objetivo es

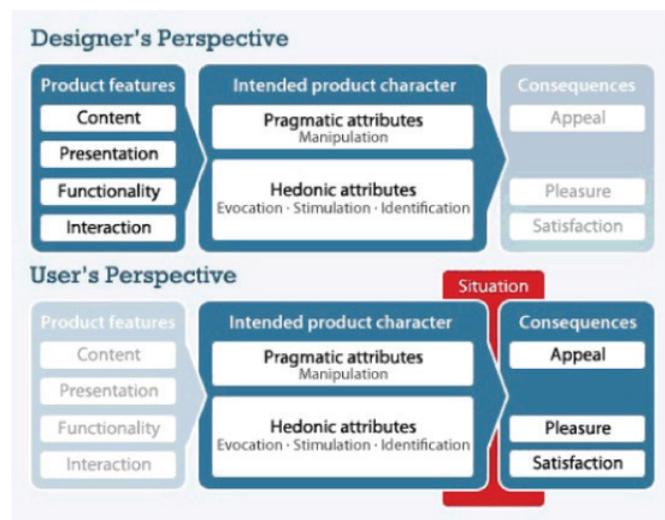
manejar cómo la aplicación responde a la acción del usuario. Es el primer componente ya que la solicitud del usuario pasa al controlador quien inicia el modelo y las vistas requeridas de la aplicación. No todas las solicitudes requieren un modelo o una vista, depende de qué elementos están cargando [24].



**Figura 1.4:** Modelo-Vista-Controlador desde la perspectiva de Symfony [25].

### 1.4.6.3 UX

Experiencia de usuario se basa en un diseño usable, se pueden considerar dos aspectos importantes como lo son: elementos intuitivos y responsive, así como, un tema propio e innovador. El modelo de Hassenzahl's asume que cada usuario mira los atributos diferentes de manera individual, para la satisfacción del usuario el producto debe cumplir con ciertos requerimientos y como lo manipula se puede considerar el atributo más importante para la experiencia de usuario [26].



**Figura 1.5:** Hassenzahl's model [26].

Para entender la experiencia de usuario debemos comprender variables que influyen al juzgar un producto, las cuales se pueden dividir en útil, usable, deseable, accesible, valioso, fácil de encontrar y creíble. Lo importante es entender las necesidades del usuario para después realizar entrevistas, las cuales permitan encontrar los patrones de diseño adecuados. Intentar exceder las expectativas de lo que el usuario quiere, para que el uso de la aplicación lo realice porque el usuario lo desea y no porque tiene que hacerlo [26].



**Figura 1.6:** Peter Morville's "Facets of User Experience"[26].

### 1.4.7 Herramientas

Durante el desarrollo del proyecto integrador, se utilizaron varias herramientas que permitieron presentar un sistema de Gestión Documental acorde a las exigencias del Instituto Fiscal de Educación Especial. Estas herramientas intervinieron en las diversas áreas de desarrollo e implementación del sistema:

- Lenguajes de programación.
- Frameworks y librerías.
- Servidores de aplicación y BDD (base de datos).
- Entornos de desarrollo.
- Repositorios de código fuente y archivos.

### 1.4.7.1 Lenguajes de programación

Tabla 1.1: Lenguajes de programación. Tabla de los autores.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
PHP		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 [27]. PHP está enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies [27].	DESARROLLO
JavaScript		JavaScript, conocido como JS, es un lenguaje de programación interpretado de código abierto, proveniente del estándar ECMAScript. Es definido como POO (Programación Orientada a Objetos), se basa en prototipos y es considerado un lenguaje dinámico para estructuras FrontEnd [28].	DESARROLLO
HTML 5		HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML [29]. Usado para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, juegos, entre otros [29].	DESARROLLO
CSS 3		Las Hojas de estilo en cascada (o mejor conocido como CSS, siglas en inglés de Cascading Stylesheets) es un lenguaje de diseño gráfico, más no de programación, para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado, generalmente HTML [30].	DESARROLLO

## 1.4.7.2 Frameworks y librerías

Tabla 1.2: Frameworks y librerías. Tabla de los autores.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
Symfony		Symfony es un framework de desarrollo de aplicaciones web desarrollado en PHP, basado en el patrón MVC (Modelo Vista Controlador). Es una herramienta de código abierto de fácil integración con otras plataformas de desarrollo de software como Java Script y de base de datos como MySQL [31]. Utiliza programación orientada a objetos que se basa inherentemente con la versión de PHP 5.3 y fácilmente adaptable a nuevas versiones de este [32].	DESARROLLO
TCPDF		TCPDF es una librería PHP de código abierto desarrollada para gestionar la generación de reportes en archivos con extensión .pdf. Esta librería permite diseñar formatos de documentos a medida o permite la utilización de templates disponibles en su portal, el mismo que cuenta con la documentación necesaria [33].	DESARROLLO
JQuery		JQuery es una biblioteca de JavaScript, de código abierto, para definición integración y manipulación de documentos HTML. Permite el procesamiento de datos de manera ágil utilizando los recursos el cliente y procesar información en tiempo real [34].	DESARROLLO
Bootstrap		Bootstrap es una librería de código abierto basada en css y JavaScript para el desarrollo visual y ágil de documento de HTML que permitan una interacción más amigable entre usuario y la aplicación web. Sus complementos y extensiones se basan en jQuery [35].	DESARROLLO

### 1.4.7.3 Servidores de aplicación y BDD

Tabla 1.3: Servidores de aplicación y BDD. Tabla de los autores.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
XAMPP		XAMPP es un entorno de desarrollo de aplicaciones web. Es una distribución de Apache que incluye un servidor de base de datos MySQL e interfaz gráfica PHPMyAdmin, lo que lo convierte en un entorno ideal para el desarrollo ágil de aplicaciones web basada en PHP [36].	PRUEBAS
Apache		Apache es un servidor de aplicaciones web http destinado para sistemas operativos, cómo Unix, Windows y Macintosh, qué es de código abierto [37].	PRODUCCIÓN
MySQL		MySQL es un sistema de gestión de base de datos de código abierto considerada la más usada alrededor del mundo por su adaptabilidad con la gran mayoría de lenguajes de programación de aplicaciones web [38].	PRUEBAS

### 1.4.7.4 Entornos de desarrollo

**Tabla 1.4:** Entornos de desarrollo. Tabla de los autores.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
<b>PHP Storm</b>		<p>PHP Storm es un IDE (Integrated Development Environment) de desarrollo de Software, creado por JetBrains' IntelliJ IDEA, adecuado para trabajar con herramientas de PHP y de fácil integración con frameworks como Symfony. Esta herramienta también permite la interacción con tecnologías front-end como HTML5, CSS y JavaScript [39].</p>	DESARROLLO
<b>SAP Power Designer</b>		<p>SAP Power Designer es una herramienta, desarrollada por Sybase, que permite el modelado empresarial colaborativo que se ejecuta en el Sistema Operativo Windows. Permite diseñar y elaborar la arquitectura de base de datos en diferentes lenguajes SQL como NoSQL [40].</p>	DESARROLLO
<b>phpMyAdmin</b>		<p>phpMyAdmin es una herramienta de software libre escrita en PHP, destinada a manejar la administración de MySQL a través de la Web. phpMyAdmin es compatible con una amplia gama de operaciones en MySQL y MariaDB [41].</p>	DESARROLLO

Continúa en la siguiente página

Tabla 1.4 Entornos de desarrollo.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
InnoSetup		InnoSetup es un instalador libre para Windows, desarrollado por Jordan Russell, que permite la portabilidad de aplicaciones. Su versatilidad permite la instalación de paquetes como servicios, instalación de paquetes, control de directorios, creación de documentación, etc [42]. Posee un compilador desde el cual se puede gestionar la configuración de paquetes, licencias de uso, copyright y embebido de aplicaciones [42].	DESARROLLO
MySQL Workbench		MySQL Workbench es una herramienta visual unificada para arquitectos de bases de datos, desarrolladores y DBA. MySQL Workbench proporciona modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas integrales de administración para la configuración del servidor, administración de usuarios, etc [43].	PRODUCCIÓN

#### 1.4.7.5 Repositorios de código fuente y archivos

Tabla 1.5: Repositorios de código fuente y archivos. Tabla de los autores.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
GitHub		GitHub es una plataforma web de código abierto, que permite la administración de código. Permite llevar un control y alojamiento de código con integración en innumerables IDE de desarrollo de software como PHP Storm [44].	DESARROLLO

Tabla 1.5 Repositorios de código fuente y archivos.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
<b>Google Drive</b>		Google Drive es un servicio de almacenamiento en la nube que provee Google, para almacenar archivos importantes y poder compartirlos con el equipo de trabajo [45].	PRUEBAS
<b>DropBox</b>		DropBox es un servicio de almacenamiento en la nube que provee la compañía del mismo nombre, para almacenar archivos importantes y poder compartirlos con el equipo de trabajo [46].	PRUEBAS

## 1.5 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

La investigación se la realizó mediante el buscador de Google, en el cual se utilizaron varios términos para encontrar un sistema que cumpla con los requerimientos especificados para un equipo multidisciplinario. Así como el filtro por países, tomando en cuenta a Ecuador, España, México, Brasil y Estados Unidos.

Las búsquedas se realizaron utilizando los idiomas inglés y español; para realizar una búsqueda más amplia. También se incluyen distintas aplicaciones que tienen un uso similar en la gestión de información, encontradas en los resultados que proporciona la web.

Se encontraron varias páginas que contienen distintos tipos de formularios alojados para su descarga, también existen sitios que analizan si el niño es apto para una educación personalizada, pero se descartan para enfocarse en sistemas de gestión información.

Según los resultados y debido a las características de los sistemas de información, se ha separado los resultados para una mejor comprensión de lo novedoso del sistema de gestión de información, propuesto en este documento.

### **1.5.1 Software gestión de información en salud**

La búsqueda de software para el registro de atención médica y los datos que son requeridos en el registro se utilizó: “sistemas de información médico“, “Medical System Information“; permite encontrar varios sitios. Se enfocan principalmente en la atención del paciente y los síntomas que presenta al momento de la cita, pero no permite registrar los aspectos que requiere un estudiante con discapacidad.

### **1.5.2 Software gestión de información en instituciones**

En esta búsqueda se encuentran varios resultados, el uso de “sistemas de información educacional“, “Educational System Information“; dio como resultado varios sitios. Su uso es el especificado para el registro de información de estudiantes, en su mayoría se determinan como sitios que están enfocados en prestar un servicio a instituciones.

### **1.5.3 Software gestión de información para equipos multidisciplinarios**

El uso de distintas búsquedas como: “Software Disability School“, “Disability information System“, “Accessible Information Management“, permitió encontrar sitios principalmente en inglés que promueven el uso del sistema, pero los resultados son productos de software que no se encuentran actualizados.

A cada búsqueda se le agregó “país/contry“ con la finalidad de enfocarse en resultados de los países mencionados, para obtener resultados más concretos. También en algunos casos se empleó el cambio de “sistema de información“ por “software“

**Tabla 1.6:** Aplicaciones y Páginas Web. Tabla de los autores.

Nombre	País	Link	Tipo	Licencia
<b>Gestión Estudiantil</b>	Ecuador	<a href="http://www.gestionestudiantil.com/">http://www.gestionestudiantil.com/</a>	Educación	Registro
<b>PowerCampus</b>	México	<a href="https://www.elucian.com/es/Software/PowerCampus-by-Elucian/">https://www.elucian.com/es/Software/PowerCampus-by-Elucian/</a>	Educación	Registro
<b>Athenea</b>	Ecuador	<a href="https://servicios.educarecuador.gob.ec/athenea/login">https://servicios.educarecuador.gob.ec/athenea/login</a>	Educación	Registro
<b>GradeLink</b>	Ecuador	<a href="https://www.gradelink.com/">https://www.gradelink.com/</a>	Educación	Registro
<b>Orbund</b>	EE. UU.	<a href="http://www.orbund.com/">http://www.orbund.com/</a>	Educación	Registro
<b>Datasus</b>	Brasil	<a href="http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php">http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php</a>	Médica	Ninguno
<b>I-star</b>	EE. UU.	<a href="http://www.hbug.k12.il.us/">http://www.hbug.k12.il.us/</a>	Educación especial	Registro
<b>SEIS</b>	EE. UU.	<a href="https://beta.seis.org/features">https://beta.seis.org/features</a>	Educación especial	Registro
<b>AIM</b>	EE. UU.	<a href="https://studentaffairs.jhu.edu/disabilities/about/aim/">https://studentaffairs.jhu.edu/disabilities/about/aim/</a>	Educación especial	Registro
<b>SICE</b>	España.	<a href="http://intranet.madrid.org/sice">http://intranet.madrid.org/sice</a>	Educación especial	Registro
<b>SEAS</b>	EE. UU.	<a href="http://seaseducation.com/">http://seaseducation.com/</a>	Educación especial	Registro
<b>IEPWriter</b>	EE. UU.	<a href="https://www.iepwriter.com/pa/index.aspx">https://www.iepwriter.com/pa/index.aspx</a>	Educación especial	Registro

## 1.5.4 Evaluación del software

Para un análisis de las características funcionales del software, se contempla el uso de un estándar como es ISO/IEC 25000. Este se enfoca en características de calidad de software como se muestra en la figura 1.7. Sus normas permiten tener un marco de trabajo para evaluar la calidad de software, al ser la evolución de las ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 [47]. En la evaluación la usabilidad tendrá mayor importancia con el propósito de conocer el grado de calidad de la experiencia de usuario. Por lo tanto, partiendo de usabilidad se evaluarán con detenimiento los aspectos como accesibilidad y navegabilidad.



Figura 1.7: Modelo Calidad de Producto ISO/IEC 25010 [48].

### 1.5.4.1 Usabilidad

En usabilidad los aspectos se enfocan en crear una experiencia de usuario mediante patrones que pueden ser definidos de distintas maneras. World Wide Web Consortium (W3C), es una organización que crea estándares web, posee una práctica que propone parámetros de usabilidad la cual es llamada "Web Accessibility Initiative"(WAI) y "Accessible Rich Internet Applications"(ARIA), en ellas se definen patrones de diseño y funcionalidad con la que debe contar la aplicación web [49]. Para realizar una correcta revisión de la usabilidad hay que plantearse escenarios y de que forma se comportará el usuario mientras se encuentra

utilizando la aplicación. El usuario encargado de llenar un cuestionario acerca de aspectos de usabilidad, permite tener un criterio acerca de las funcionalidades que cumplen con los requerimientos [50].

#### 1.5.4.2 Accesibilidad

El W3C propone una metodología mediante una evaluación, la cual permite determinar si un sitio o aplicación web cumple con las normas de accesibilidad, el cual es llamado Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) [51]. Los principios de WCAG permiten evaluar si el producto es perceptible, operable, comprensible y robusto, también se categoriza en niveles de accesibilidad (A, AA, AAA). Esta evaluación no se puede realizar en un subconjunto de páginas, se debe tomar una muestra que debe ser representativa dentro del sistema. Para esto el evaluador debe tener conocimiento de las acciones de los usuarios y de las guías para evaluar la accesibilidad. [52].

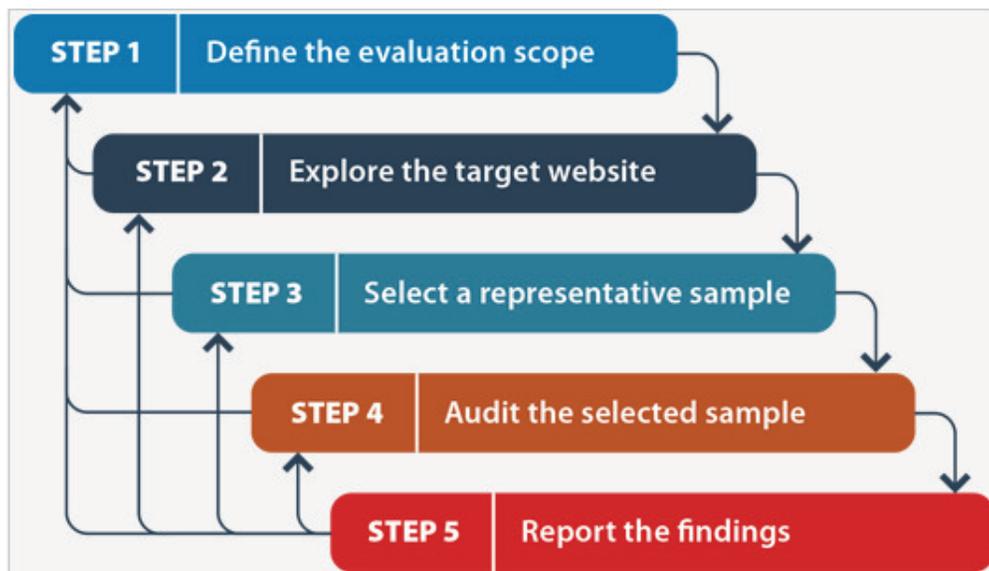


Figura 1.8: Evaluation Process [52].

#### 1.5.4.3 Navegabilidad

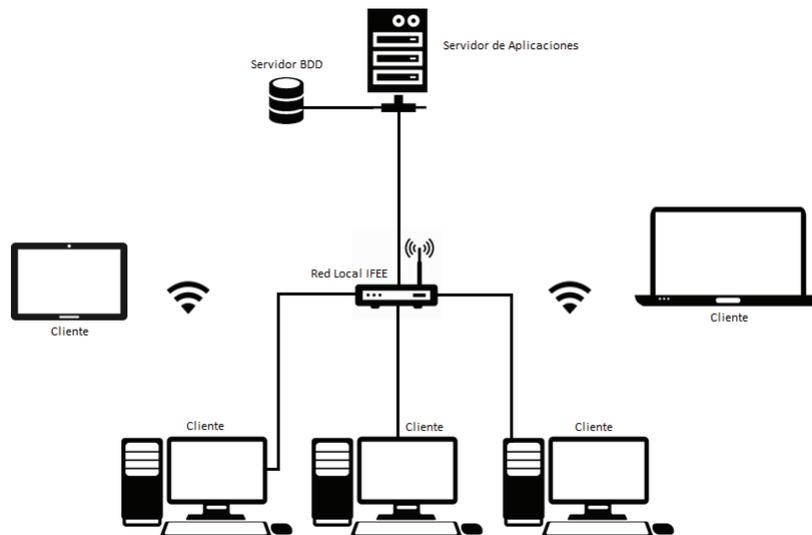
Este aspecto se centra en responder varios cuestionamientos acerca de la página, el desarrollador puede ir realizando estas preguntas a medida que ocurre el desarrollo. Permite identificar errores y realizar mejoras [53]. Infiere en la experiencia de usuario debido a su gran importancia si se requiere navegar a un sitio distinto regresar a un punto de partida.

El mapa del sitio contiene la información acerca de cómo debe interactuar el usuario para desplazarse dentro del aplicativo web.

## 1.6 ESTRUCTURA DEL PROYECTO

La metodología, la cual describe todo lo referente a lo utilizado para el desarrollo del proyecto hasta su culminación; se puede encontrar descrito en la sección 2. Los resultados y discusión se obtienen de los requerimientos y evaluaciones; para llegar a valorar el proyecto desde otra perspectiva; se puede encontrar redactado en la sección 3. Las conclusiones permiten, respecto a los objetivos, conocer de qué manera se logró cumplir lo planteado en el presente proyecto; se puede encontrar descrito en la sección 4.

La Arquitectura de implementación del sistema que se muestra como un Modelo Cliente - Servidor se describe en el siguiente esquema:



**Figura 1.9:** Modelo Cliente Servidor. Figura de los autores.

## 2 METODOLOGÍA

En esta sección se describe todo el proceso de desarrollo del sistema web para la gestión documental de la información de estudiantes con discapacidad intelectual del IFEE.

### 2.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO

El entorno en el que se desenvuelve el proyecto es producto de un marco que gira entorno de tres ejes fundamentales de cohesión que son:

- Proceso de desarrollo de la aplicación.
- Procesamiento y fidelidad de la información.
- Interacción usuario – computador.

#### **Proceso de Desarrollo de la aplicación**

Scrum es la metodología de desarrollo de software en la cual se basa el proceso de desarrollo del sistema web planteado.

Esta metodología ágil está provista del patrón de arquitectura de software MVC, dotada por el framework Symfony, y el enfoque UXD.

Los lineamientos que orientaron a que el equipo de desarrollo opte por la metodología, arquitectura y enfoque para desarrollar la aplicación son:

- Automatizar la recolección de información en las 6 áreas del equipo multidisciplinario conformado en el IFEE.
- Centralizar la información necesaria en todas las áreas, discriminando variantes.

- Involucrar al personal del equipo multidisciplinario para mejorar la usabilidad, accesibilidad e interacción humano – computador al usar el sistema web.
- Estandarizar procesos en la recolección de información de estudiantes.
- Proporcionar un entorno tecnológico acorde a las limitaciones técnicas y físicas con las que cuenta la institución, permitiendo un alcance funcional para las áreas involucradas.

### **Procesamiento y fidelidad de la información**

La cantidad de información a cargo de cada una de las áreas del IFEE sumado a factores como:

- Infraestructura limitada física y técnica que brinda la institución.
- Alta población estudiantil.
- Alta tasa de deserción de terapeutas y colaboradores del equipo multidisciplinario.
- Entrevistas tediosas y extensas para estudiantes.
- Deterioro de fichas almacenadas de una manera no apropiada, etc.

Todo esto provoca que exista poca fidelidad de la información que maneja la institución, deteniendo el proceso de seguimiento adecuado para el desenvolvimiento de cada uno de los estudiantes. Sin mencionar el estrés que pueden provocar intervenciones continuas de los terapeutas hacia los estudiantes, padres de familia y representantes. Lo que puede ocasionar inconsistencias en la recolección de datos.

Este escenario y continuas entrevistas mantenidas con el equipo multidisciplinario permitió establecer un modelo para la gestión de la información, en el que se plantean ciertos patrones de interacción entre áreas y el sistema que determinó:

- El sistema se enfocará en la recolección y llenado de la información desde el terapeuta o colaborador obtenida por medio del estudiante, padre de familia o representante.
- Digitalización de fichas y autogeneración de documentación en repositorios delimitados por estudiantes, permitiendo llevar un registro cronológico y organizado de la información procesada.

- Establecimiento de recolección de información pública y privada por área.
- Distribución de datos públicos del estudiante para evitar redundancias y preservar la integridad de la información.
- Preservación de la confidencialidad de cada uno de los estudiantes.
- Evitar la recolección de información repetitiva, irrelevante o errónea.
- Presentar formularios del sistema entendibles y fáciles de usar para agilizar el proceso de recolección de la información.
- Estandarizar formatos de documentación y generación de plantillas en formato PDF.

### **Interacción usuario – computador**

La principal finalidad de este sistema web es brindar al instituto una herramienta de apoyo que sea funcional y que sea un recurso netamente adaptado a las necesidades de uso del personal de cada una de las áreas que conforman el equipo multidisciplinario del IFEE.

El enfoque UXD permitió ajustarse satisfactoriamente a la filosofía de funcionamiento por la que se maneja el sistema. La presentación de prototipos funcionales y test de usabilidad fueron pulidos de acuerdo con la experiencia de usuario y sus interacciones.

Para evaluar estos factores se consideraron cuatro etapas:

1. **Investigación:** en la que se obtiene toda la información posible del proyecto, usuarios y producto a diseñar.
2. **Organización:** en la que se procesa toda la información para convertirla en un producto.
3. **Diseño:** en la que se plasma el diseño del producto a partir de lo organizado.
4. **Prueba:** en la que se comprueba la calidad del diseño propuesto.

## 2.2 DESARROLLO DE PRODUCTO DE SOFTWARE POR SPRINTS

### 2.2.1 Procedimiento

El sistema de gestión de información se construyó con el uso de herramientas y lenguajes de programación. Se instancia una base de datos, se crea el código en un editor y se despliegan pruebas en un navegador mediante un servidor. Los datos se almacenan en una base de datos, una vez completada la acción del usuario.

### 2.2.2 Estructura

Es necesaria la creación del objeto en la base, para posteriormente ser definido dentro del sistema, se puede evidenciar en la figura 2.1, su creación para estudiante. En el controlador donde se almacenan los CRUDs, y se define la funcionalidad luego de que el usuario realiza una acción, como ejemplo la creación de un estudiante. Por último en la vista se utiliza elementos básicos como labels, cuadros de texto, íconos. Al tener una plantilla se puede reutilizar para adaptarlo con los objetos necesarios, se puede evidenciar en el formulario de estudiante los objetos utilizados. El diagrama se basa en la figura 1.4 del modelo en Symfony.

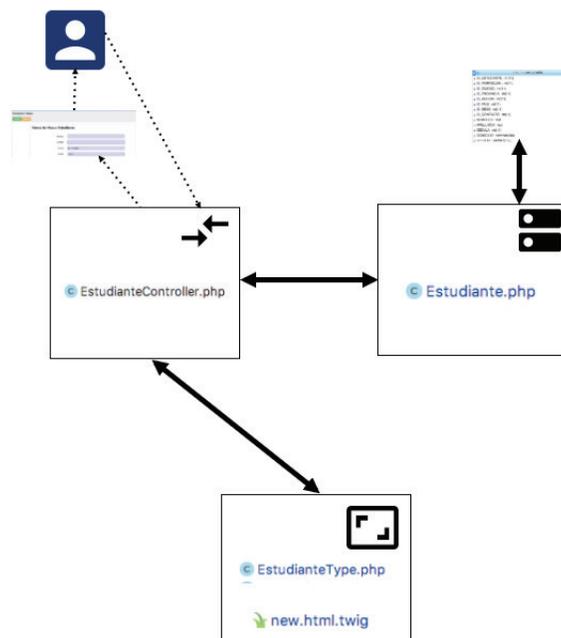


Figura 2.1: MVC del sistema. Figura de los autores.

La estructura del sistema está compuesta de listados y formularios. Es decir, el usuario visualiza listas de fichas o personas; e ingresa información mediante los campos listados en páginas personalizadas para cada área.

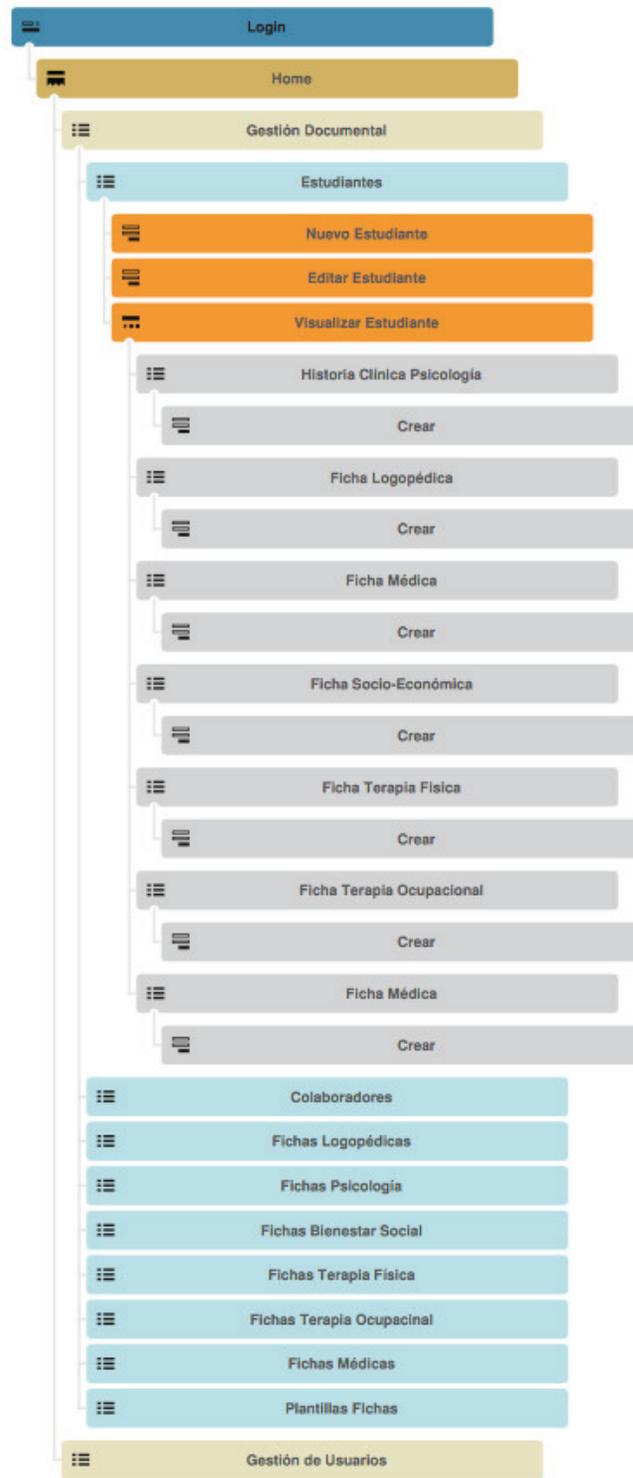


Figura 2.2: Mapa del Sitio. Figura de los autores.

## 2.2.3 Interfaces

Las interfaces parten de una creación por defecto de Symfony al realizar la persistencia. Se introdujo una cabecera, el logo del instituto y un menú lateral. Las pantallas más utilizadas son las que muestran una tabla listando la información figura 2.3 y las pantallas de formularios que se generan mediante componentes llamados Form que generan los campos requeridos en la vista figura 2.4.

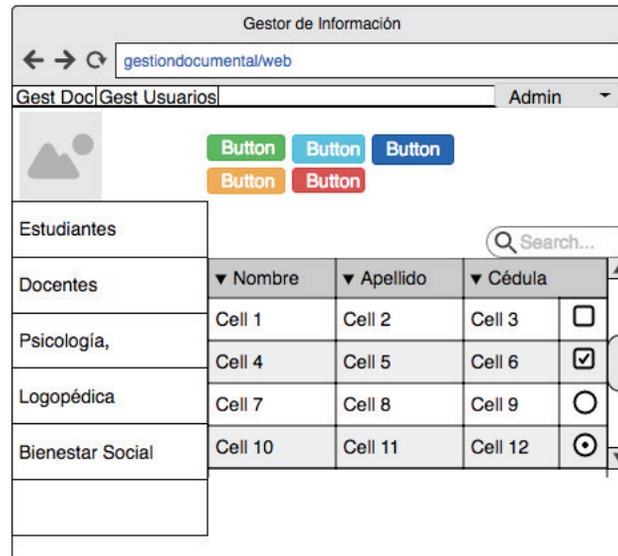


Figura 2.3: Prototipo con Tablas. Figura de los autores.

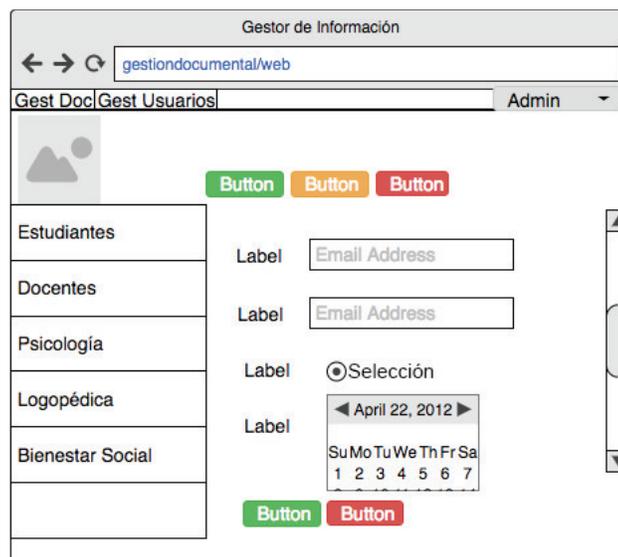


Figura 2.4: Prototipo con Formularios. Figura de los autores.

## 2.2.4 Sprints

### Antecedentes

Inicialmente se estimó el desarrollo del sistema con doce sprints compuesto de dos semanas cada uno. Debido a la influencia de factores relacionados con el entorno de la institución y actores involucrados en el desarrollo del aplicativo, se estimó la ampliación de tiempo, considerando una semana adicional en cada sprint.

La decisión de modificar el tiempo de entrega de cada uno de los doce sprints a 3 semanas, fue producto de diversos factores. Se describe un resumen a continuación:

- Flujo constante de profesionales en las diferentes áreas del equipo multidisciplinario.
- Cambios en formatos de fichas recibidas inicialmente.
- Consideraciones de complejidad que no se tomaron en cuenta al momento de levantar requerimientos.
- Aprendizaje en el uso de herramientas de programación y de apoyo.

### Roles Scrum

- Scrum Master:** Jesús Guerra.
- Product Owner:** Andrés Larco.
- Equipo de Desarrollo:**
  - ✧ Jesús Guerra.
  - ✧ Víctor Pozo.

### Equipo Multidisciplinario IFEE

- Área de Psicología:**
  - ✧ Psic. Carlos Chicaiza.
  - ✧ Psic. Silvia Salazar.
  - ✧ Psic. Patricio Aimara.

**Terapia de Lenguaje:**

✧ Tnlga. Ximena Cárdenas.

✧ Tnlga. Patricia Barrera.

**Área de Bienestar Social:** Lcda. Sandra Sánchez.

**Terapia Ocupacional:**

✧ Lcdo. Jorge Guerra.

✧ Lcda. Caren Allan.

✧ MSc. Erik Gudiño.

**Terapia Física:** (Actualmente sin persona a cargo).

**Área Médica:** Dra. Indira Hidalgo.

### **Nomenclatura tablas Sprint**

**MN:** Modelo de Negocio.

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

**UX:** Experiencia de Usuario (User eXperience).

**EM:** Equipo Multidisciplinario.

**APS:** Equipo Área Psicología.

**ABS:** Equipo Área Bienestar Social.

**ATF:** Equipo Área de Terapia Física.

**ATL:** Equipo Área de Terapia de Lenguaje.

**ATO:** Equipo Área Terapia Ocupacional.

**AM:** Equipo Área Médica.

**PO:** Product Owner.

**SM:** Scrum Master.

**ED:** Equipo de Desarrollo.

## Sprint 1

**Tabla 2.1:** Sprint 1. Tabla de los autores.

Sprint Nro 01						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 20/03/2017	Fecha hasta: 09/04/2017	Ejecutores			
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Reuniones con interesados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantar de Requerimientos del Sistema.</li> <li>- Revisar y entender de funciones del EM en el IFEE.</li> <li>- Recolectar información acerca de interfaces.</li> <li>- Determinar modo de uso del sistema.</li> <li>- Recibir sugerencias del EM.</li> </ul>	X X X			X X	EM PO SM ED
<b>Perfiles y Roles de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar el comportamiento de la interacción persona – computador respecto a las fichas.</li> <li>- Clasificar la información por nivel de importancia, distribución y reutilización por cada área del EM.</li> <li>- Definir usuarios que intervendrán en el sistema.</li> <li>- Determinar nivel de incidencia de los usuarios invitado, administrador y de cada una de las áreas del EM.</li> </ul>	X X			X X	EM PO SM ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolectar sugerencias para el funcionamiento del módulo de usuarios del sistema al EM.</li> <li>- Explicar las actividades que podrán realizar cada una de las personas que conforman el EM como usuarios, y que el usuario administrador tiene la potestad de administrar la actividad de cada una de las áreas.</li> </ul>				X X	EM SM ED
Continúa en la siguiente página						

Sprint Nro 01					
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 20/03/2017	Fecha hasta: 09/04/2017			Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
	Descripción	MN	MVC	UX	
<b>Modelo Base de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir boceto de la arquitectura de base de datos que se fundamenta en el estudiante y un histórico de información, que se resume en dos tablas base (estudiante e historico-informacion) en las que se almacenarán cada una de las fichas.</li> <li>- Definir la arquitectura de la base de datos restante de acuerdo a la importancia de los datos administrados por cada uno de las áreas y sus fichas, información de los estudiantes, EM y entorno del IFEE.</li> <li>- Revisar los campos, de cada una de las fichas, que se consideran innecesarios dentro de los formularios del sistema para generar las fichas. Incluso se procedió a añadir nuevos campos casos que fuera necesario.</li> </ul>	X			SM ED
<b>Infraestructura IFEE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar instalaciones físicas del IFEE.</li> <li>- Realizar visita al curso de computación de la institución.</li> <li>- Inspeccionar estado del cableado de red y calidad de conectividad al internet, como también, entre los equipos de las diferentes áreas del EM.</li> </ul>	X X X			SM ED

### Resumen de Avances

- Desde la perspectiva del levantamiento de requerimientos, se tiene definida la lógica de negocio del sistema de gestión documental de información de estudiantes del IFEE.
- Se definieron un total de 8 roles y perfiles de usuarios (administrador, invitado, psicología, bienestar social, lenguaje, terapia física, terapia ocupacional y área médica) determinando las actividades de los involucrados; así como también responsabilidades de cada uno de los integrantes del EM.
- Se pudo determinar, con un análisis previo, la capacidad de la infraestructura de la institución para acoger un sistema en red local para la administración de información de estudiantes del IFEE.

## Sprint 2

**Tabla 2.3:** Sprint 2. Tabla de los autores.

Sprint Nro 02						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 10/04/2017	Fecha hasta: 30/04/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo						
Ejecución de Actividades						
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	- Instalar el ambiente para el diseño de la estructura de BDD en los equipos de desarrollo del sistema web.	X				ED
<b>Reuniones con interesados</b>	- Recolectar formatos de fichas de las áreas de psicología, bienestar social y área de lenguaje. - Realizar revisión en cada una de las 3 áreas del uso y tratamiento de las fichas. - Definir información que debe ser ingresada de cada estudiante.	X				APS ABS ATL ED
<b>Perfiles y Roles de Usuario</b>	- Las áreas de psicología y bienestar social solicitaron que la administración del sistema se gestione mediante estas dos áreas, ya que manejan información sensible de los estudiantes. - Redefinir alcance y tratamiento de información, que tienen los roles de administrador, área de psicología y bienestar social. - Al manejar información de alta sensibilidad, las áreas de psicología y bienestar social podrán contar con la facultad de administrar la información global del sistema sobre el resto de áreas.	X			X	APS ABS ED

Continúa en la siguiente página

**Sprint Nro 02**

<b>Duración:</b> 3 semanas	<b>Fecha desde:</b> 10/04/2017		<b>Fecha hasta:</b> 30/04/2017		<b>Ejecutores</b>
<b>Plan de Trabajo</b>	<b>Ejecución de Actividades</b>				
	<b>Descripción</b>	<b>MN</b>	<b>MVC</b>	<b>UX</b>	
<b>Modelo Base de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear modelo conceptual, lógico y físico de BDD para el módulo de usuarios, revisar el anexo B.2.</li> <li>- Establecer el tipo de dato para cada uno de los campos que intervienen, tablas de referencia, auxiliares y relaciones para la información de estudiantes, equipo colaborador (EM), fichas de las áreas de psicología, bienestar social y terapia de lenguaje, revisar el anexo C.1.</li> </ul>	X	X		APS ABS ATL PO SM ED

## Resumen de Avances

- Se recolectó información de la gestión de fichas y datos utilizados en las áreas de psicología, bienestar social y terapia de lenguaje, revisar el anexo C.1.
- Se definió e implementó la estructura de BDD, para el módulo de usuarios en el gestor de BDD MySQL.
- Se profundizó en reuniones con EM las actividades de recolección de información de estudiantes, que realizan las diferentes áreas.
- Se diseñó la parte estructural del sistema de gestión documental de la información de estudiantes.
- Se desarrolló la estructura de la base de datos para el módulo de usuarios y se definió los campos correspondientes a las tres primeras áreas del IFEE, revisar el anexo B.1.

### Sprint 3

**Tabla 2.5:** Sprint 3. Tabla de los autores.

Sprint Nro 03						
Duración: 3 semanas	Ejecución de Actividades			Fecha hasta: 21/05/2017		
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades			Ejecutores		
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar en los equipos del ED los servidores de aplicación y BDD para los ambientes de pruebas y desarrollo.</li> <li>- Configurar los servidores Apache, PHP y de BDD MySQL de acuerdo con los requerimientos de arquitectura necesarios para el desarrollo, pruebas e implementación del sistema.</li> <li>- Crear un nuevo proyecto web llamado inicialmente "gestiondocumental" y que funcione dentro de una red local.</li> <li>- Instalar y configurar el framework Symfony en su versión más estable al momento.</li> </ul>	X			ED	SM
Continúa en la siguiente página						

Sprint Nro 03						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 01/05/2017	Ejecución de Actividades			Fecha hasta: 21/05/2017	Ejecutores
Plan de Trabajo	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Interfaces de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear los primeros prototipos de interfaces para la interacción de usuarios en el sistema de acuerdo.</li> <li>- Definir las entidades que conformarán el módulo de base de datos, se diseña la lógica de funcionamiento en el sistema web.</li> <li>- Definir las entidades de usuario, roles, usuario-rol, entidades complementarias y log de transacciones realizadas.</li> <li>- Añadir una tabla que registre las transacciones que realizan los usuarios dentro del sistema. Esta funcionalidad será implementada mediante programación PHP una vez creado el módulo funcional, revisar el anexo B. 1.</li> <li>- Crear un repositorio de GitHub para almacenar el código fuente de la aplicación y mantener las fuentes versionadas [44].</li> </ul>	X	X	X	ED SM	
<b>Modelo Base de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear modelos conceptual, lógico y físico de la BDD; definida en primera instancia para las áreas de psicología, bienestar social y terapia de lenguaje; revisar el anexo B.1.</li> <li>- Crear script de BDD que contiene la estructura del módulo de usuario y tablas correspondientes a las fichas de las 3 áreas mencionadas; revisar el anexo B.2.</li> <li>- Cargar en el servidor de BDD MySQL nativo del servidor de pruebas del ED el script de BDD denominado "gest-doc", revisar el anexo B.2.</li> </ul>		X	X	ED SM	

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 03					
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 01/05/2017	Fecha hasta: 21/05/2017			Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
	Descripción	MN	MVC	UX	
<b>Servicios CRUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la persistencia entre el proyecto PHP "gestiondocumental" y el esquema de BDD "gest-doc", mediante las propiedades de consola del framework Symfony, revisar los anexos B.2 y B.3.</li> <li>- Crear entidades.</li> <li>- Crear servicios CRUD nativos de cada una de las entidades, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Realizar pruebas de integridad de datos ingresados en interfaces simples, a base de HTML básico.</li> </ul>		X		ED SM
			X		
			X	X	
				X	

### Resumen de Avances

- Después de reuniones mantenidas entre EM, SM, PO y ED como se describe en los anteriores Sprints, se establecen plazos de realización de una primera parte del sistema web para el IFEE.
- La primera etapa de desarrollo se centra en tres áreas específicas del IFEE (psicología, bienestar social y terapia de lenguaje) y el módulo de gestión y administración de usuarios.
- Los ambientes de desarrollo son implementados en los equipos de trabajo del ED bajo la supervisión de su SM y PO.
- Se ejecutan las primeras pruebas de evaluación de la interacción del Modelo Vista Controlador en el aplicativo.

## Sprint 4

**Tabla 2.7:** Sprint 4. Tabla de los autores.

<b>Sprint Nro 04</b>						
<b>Duración:</b> 3 semanas	<b>Fecha desde:</b> 22/05/2017	<b>Ejecución de Actividades</b>				<b>Fecha hasta:</b> 11/06/2017
<b>Plan de Trabajo</b>	<b>Descripción</b>	<b>MN</b>	<b>MVC</b>	<b>UX</b>	<b>Ejecutores</b>	
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitar licencias oficiales para estudiantes por 1 año para utilizar el entorno de desarrollo de aplicaciones web PHP Storm.</li> <li>- Configurar la librería TCPDF en el repositorio de complementos del proyecto "gestiondocumental", revisar el anexo B.3.</li> <li>- Añadir las bibliotecas nativas de JavaScript en el proyecto "gestiondocumental" [28], revisar el anexo B.3.</li> <li>- Configurar JQuery dentro de los templates de vistas según las buenas prácticas de uso del framework Symfony [54], revisar el anexo B.3.</li> <li>- Añadir las bibliotecas nativas de CSS en el proyecto "gestiondocumental", revisar el anexo B.3.</li> <li>- Configurar Bootstrap dentro de los templates de vistas según las buenas prácticas de uso del framework Symfony [54], para las hojas de estilo. Revisar el anexo B.3.</li> </ul>	X	X		SM ED	

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 04						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 22/05/2017	Fecha hasta: 11/06/2017			Ejecutores	
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Interfaces de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear las pantallas de login, bienvenida al sistema, paneles de navegación de menús y formularios en base a los estilos CSS escogidos en primera instancia, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Crear las vistas de cada una de las funcionalidades del módulo de usuario, revisar el anexo B.3.</li> </ul>			X	SM	ED
				X		

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 04					
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 22/05/2017	Fecha hasta: 11/06/2017	Ejecutores		
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
Modelo Base de Datos	Descripción	MN	MVC	UX	Ejecutores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corregir campos con tipo de datos erróneos.</li> <li>- Llenar las tablas predeterminadas (revisar el anexo B.2):               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> País [pais]</li> <li><input type="checkbox"/> Región [region]</li> <li><input type="checkbox"/> Provincia [provincia]</li> <li><input type="checkbox"/> Ciudad [ciudad]</li> <li><input type="checkbox"/> Parroquia [parroquia]</li> <li><input type="checkbox"/> Sexo [sexo]</li> <li><input type="checkbox"/> Entidad [entidad] (Información del IFEE, se tiene previsto el llenado desde el sistema web para tener un aplicativo adaptable a otras instituciones.)</li> <li><input type="checkbox"/> Roles [role]</li> <li><input type="checkbox"/> Usuarios [usuario] (valores provisionales)</li> <li><input type="checkbox"/> Id de Usuarios e id de Roles [usuario-role]</li> </ul> </li> </ul>	X X			SM ED

Continúa en la siguiente página



**Sprint Nro 04**

Duración: 3 semanas	Fecha desde: 22/05/2017	Fecha hasta: 11/06/2017			
Plan de Trabajo					
Ejecución de Actividades					
Pruebas	Descripción	MN	MVC	UX	Ejecutores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pruebas de funcionamiento entre redes locales de navegabilidad de las primeras interfaces creadas.</li> <li>- Verificar el correcto funcionamiento del módulo de usuarios en cada una de sus funciones y variantes.</li> <li>- Verificar adaptabilidad de interfaces del sistema funcionando en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux y Mac).</li> <li>- Verificar adaptabilidad de interfaces del sistema en diferentes navegadores web y varias versiones.</li> </ul>	<p align="center">X</p> <p align="center">X</p> <p align="center">X</p> <p align="center">X</p>	<p align="center">X</p> <p align="center">X</p> <p align="center">X</p> <p align="center">X</p>	<p align="center">X</p> <p align="center">X</p> <p align="center">X</p> <p align="center">X</p>	<p align="center">PO</p> <p align="center">SM</p> <p align="center">ED</p>

### Resumen de Avances

- Las actividades realizadas en este período de tiempo fueron enfocadas principalmente a la creación de interfaces y al modelo de funcionamiento del módulo de usuarios.
- En este período el sistema cuenta con las primeras interfaces con estilos CSS y navegabilidad.
- Se realiza la implementación del sistema en el ambiente de pruebas para realizar diferentes pruebas de funcionamiento, usabilidad y navegabilidad del módulo de usuarios; mientras de manera simultánea sigue en proceso de desarrollo.
- Se da por finalizado el desarrollo del módulo de usuarios, una vez que PO, SM y ED determinan que los objetivos de funcionalidad se han cumplido.

## Sprint 5

Tabla 2.9: Sprint 5. Tabla de los autores.

Sprint Nro 05						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 12/06/2017	Fecha hasta: 02/07/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar PHP para que permita la subida de ficheros al servidor desde el archivo de configuración php.ini en la sección de "File Uploads" activando la opción <b>file_uploads</b> y aumentando el tamaño máximo permitido de carga de ficheros en <b>upload_max_filesize</b> [27].</li> <li>- Configurar almacenamiento de directorios de almacenamiento de ficheros en el proyecto web, según la configuración, del framework Symfony, <b>services.yml</b> extensión del archivo <b>config.yml</b>, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Definir formato de carpetas para gestionar la información de Estudiantes. Se sugiere el uso de los nombres completos de los estudiantes sin caracteres especiales y para el caso de espacios usar guion bajo.</li> </ul>	X	X		SM	ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar interfaces para los eventos de error (revisar el anexo B.3) como:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error de interno del servidor (Error 500).</li> <li>2. Error de acceso denegado (Error 403).</li> <li>3. Error de URL desconocida (Error 404).</li> </ol> </li> </ul>	X		X	SM	ED
Continúa en la siguiente página						

Sprint Nro 05					
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 12/06/2017	Fecha hasta: 02/07/2017			Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
	Descripción	MN	MVC	UX	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalizar, en formato HTML, las fichas correspondientes a las áreas APS, ABS y ATL, revisar el anexo C.1.</li> <li>- Digitalizar, en formato HTML, documentación que se generará desde el sistema indispensables para las actividades diarias de la institución (revisar el anexo C.1):               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Actas de compromiso.</li> <li><input type="checkbox"/> Seguimiento de asistencia de padres de familia.</li> <li><input type="checkbox"/> Horarios de atención.</li> <li><input type="checkbox"/> Hojas de recibido de remisión de casos internos.</li> <li><input type="checkbox"/> Ficha de atención a docentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Hojas de recepción de casos.</li> <li><input type="checkbox"/> Hojas de visita domiciliaria.</li> </ul> </li> </ul>	X	X	X	SM ED

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 05						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 12/06/2017	Ejecución de Actividades			Fecha hasta: 02/07/2017	Ejecutores
Plan de Trabajo	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Servicios CRUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar el controlador dentro de "IfeeBundle" del proyecto para la generación de documentos en formato .PDF de cada una de las fichas que se digitalizaron a formato HTML, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Usar la librería TCPDF para fijar el formato de estilo, márgenes, orientación, tipo de letra y logos en la generación de documentos.</li> <li>- Crear un panel de acceso para todas las áreas en donde se permita la generación de los formatos ya digitalizados en formatos .PDF.</li> </ul>	X	X		SM	ED
<b>Pruebas</b>	- Comprobar que la generación de documentos, los cuales fueron digitalizados en el formato de documento seleccionado para exportación sea correcta.	X		X	PO	SM ED

## Resumen de Avances

- La configuración establecida para el almacenaje de ficheros se definió en:

- Fotos de Usuarios y Estudiantes:** `modulos.directorio.fotos: 'kernel.root_dir../web/bundles/PE/imagesuser/'`
- Logo IFEE:** `modulos.directorio.logo: 'kernel.root_dir../web/bundles/PE/logo/'`
- Fichas y Documentos de Estudiantes:** `modulos.directorio.documentos: 'kernel.root_dir../web/bundles/PE/documentos/'`

- Después de la información recolectada en reuniones junto con el EM, PO, SM y ED, se analizó cada una de las fichas de las áreas APS, ABS y ATL; con lo cual se procedió a realizar la digitalización de las fichas en formatos HTML.

- Material documental y hojas de diferente motivo usadas dentro de la institución también fueron digitalizadas. Con la intención de brindar al EM todas las facilidades al momento de realizar sus actividades cotidianas, reafirmando la idea del sistema de cumplir como una herramienta de apoyo completa.

- Para la digitalización de documentos y fichas se consideraron los siguientes aspectos:

- Fijación de un estándar para la cabecera de cada una de las fichas, incluyendo logo del IFEE.
- Estandarización de tipo de letra y tamaño para títulos y contenido.
- Eliminación de campos innecesarios para la vista.

## Sprint 6

**Tabla 2.11:** Sprint 6. Tabla de los autores.

Sprint Nro 06						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 03/07/2017	Fecha hasta: 23/07/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo		Ejecución de Actividades				
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	- Instalar complementos del servidor que permitan un mejor desempeño al momento de compilar el código PHP.	X				ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	- Crear plantillas HTML de interfaces con estilos CSS que permita una visualización uniforme en las diferentes vistas del sistema web.	X	X	X	PO	SM
	- Crear formularios de creación y edición para los módulos que dependen de una sola tabla.	X	X	X	ED	
	- Elaborar formularios de creación y edición para los módulos correspondientes a las áreas de APS, ABS y ATL.	X	X	X		
	- Elaborar panel de información Estudiante que permita visualizar información básica, permita la gestión de la información personal y permita la redirección hacia los módulos correspondientes a las áreas de APS, ABS y ATL, revisar el anexo B.3.	X	X	X		
	- Crear un panel de listado de fichas exclusivo para cada una de las áreas de APS, ABS y ATL, que permita visualizar un histórico de todas las fichas registradas en la institución por área.	X	X	X		
Continúa en la siguiente página						

Sprint Nro 06							
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 03/07/2017	Ejecución de Actividades				Fecha hasta: 23/07/2017	Ejecutores
Plan de Trabajo	Descripción	MN	MVC	UX			
		<b>Modelo Base de Datos</b> - Corregir campos identificados con tipos de datos erróneos, revisar el anexo B.1. - Rectificar entidades de las tablas corregidas y volver a realizar la persistencia de dichas tablas, revisar los anexos B.2 y B.3. - Rectificar la incidencia de estos campos en todo el proyecto desde el código fuente.	X	X			
		X	X				

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 06					
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 03/07/2017	Fecha hasta: 23/07/2017			Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
	Descripción	MN	MVC	UX	
<b>Servicios CRUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar validadores de registro de datos según el tipo, formato y dimensión de campos desde los archivos FormType que maneja el framework Symphony para los módulos independientes [54].</li> <li>- Crear desde los controladores correspondientes, los métodos y funciones necesarias para cada uno de los módulos independientes; tomando a consideración las reglas de negocio que manejan cada uno.</li> <li>- Diseñar entidades auxiliares que permitan la integración de campos de acuerdo con las necesidades que requiere cada una de las áreas de APS, ABS y ATL para sus fichas, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Crear y configurar los nuevos archivos FormType correspondientes a las fichas de las áreas de APS, ABS y ATL con sus validaciones respectivas, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Crear dentro de los controladores, los métodos y funciones que gestionen la lógica de negocio necesaria en cada una de las áreas de APS, ABS y ATL. Para los casos se debe estimar que los ejes de la información giran entorno de la entidad Estudiante e HistoricoInformación, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Integrar la información a las plantillas de las fichas creadas previamente para generar los documentos con información almacenada en la base de datos, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Generar las consultas a la base de datos que permitan el llenado de información necesaria para cada una de las fichas, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Diseñar vistas que permitan visualizar los documentos pdf de cada ficha antes de generar el archivo .PDF.</li> </ul>	X	X	X	PO SM ED

**Sprint Nro 06**

**Duración:** 3 semanas

**Fecha desde:** 03/07/2017

**Fecha hasta:** 23/07/2017

**Plan de Trabajo**

**Ejecución de Actividades**

**Ejecutores**

**Descripción**

**IMN**

**MVC**

**UX**

**Pruebas**

- Realizar las pruebas con información real de estudiantes para validar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos independientes, y creación de fichas, revisar el anexo C.1.
- Verificar que la información se genera en las fichas es correcta tanto visualmente como en el tratamiento que se le proporciona en los formularios del sistema.
- Verificar que las interfaces de usuario se presentan de manera correcta y la información mostrada es válida.
- Probar la navegabilidad fluida para el usuario y comprobar que el sistema no sufre eventos de error.

X

X

X

PO  
SM  
ED

X

X

X

X

X

X

X

X

X

## Resumen de Avances

- En esta etapa se realiza procedimientos de desarrollo de software. Se da prioridad a la programación BackEnd, sin dejar de lado la programación FrontEnd pero siendo esta no tan exhaustiva.
- El principal objetivo es mostrar el primer prototipo funcional al EM y PO con la entrega de los módulos de las áreas de APS, ABS y ATL.
- También se da prioridad a la creación de módulos de recolección de información básica de los estudiantes como:
  - Datos personales del Estudiante.
  - Historial Académico del Estudiante.
  - Información de la Estructura Familiar del Estudiante.
  - Periodos matriculados en el IFEE por el Estudiante.
  - Información del EM.
  - Asociar documentos del Estudiantes (ficheros digitales).

## Sprint 7

**Tabla 2.13:** Sprint 7. Tabla de los autores.

Sprint Nro 07						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 24/07/2017	Fecha hasta: 13/08/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo						
Ejecución de Actividades						
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar complementos para mejorar rendimiento.</li> <li>- Realizar backup de la Base de Datos y código fuente del sistema.</li> </ul>	X			SM	ED
<b>Reuniones con interesados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir funcionamiento de las fichas de las tres áreas restantes (ATF, ATO, AM).</li> <li>- Redefinir la estructura de la ficha de ATF ya que se necesita una actualización de la información recibida inicialmente.</li> <li>- Evaluar actualizaciones y cambios en las fichas de APS debido a cambio de personal, revisar el anexo C.1.</li> <li>- Solicitar información a EM acerca de las condiciones del cableado de red y acceso de internet en la institución.</li> <li>- Recibir los formatos de fichas de las áreas de ATO y AM, revisar el anexo C.1.</li> </ul>	X	X	X	EM	SM
		X	X	X	PO	ED
		X	X	X		

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 07						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 24/07/2017	Ejecución de Actividades			Fecha hasta: 13/08/2017	Ejecutores
Plan de Trabajo	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Interfaces de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar a las áreas de APS, ABS y ATL un prototipo funcional de la primera versión del sistema para validar la facilidad de uso de interfaces y uso de validadores, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Recibir sugerencias acerca del sistema en base a la funcionalidad y navegabilidad presentada a las áreas de APS, ABS y ATL.</li> <li>- Mostrar características funcionales del sistema en base al prototipo mostrado a las áreas de AM, ATO y ATF.</li> <li>- Recibir sugerencias y consideraciones sobre las necesidades funcionales de las interfaces para las áreas de AM, ATO y ATF.</li> </ul>	X	X	X	EM SM ED	
<b>Modelo Base de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir modelado de tablas para las fichas de AM, ATO y ATF.</li> <li>- Diseñar y añadir al modelo inicial la nueva estructura de datos en las que intervienen las fichas de AM, ATO y ATF.</li> <li>- Generar modelos conceptual, lógico y físico de la BDD, diseñada con la información obtenida en las 6 áreas del EM y módulo de usuarios, revisar el anexo B. 1.</li> <li>- Implementar el modelo de BDD actualizado en los ambientes de desarrollo y pruebas del sistema, revisar el anexo B.2.</li> </ul>	X	X	X	SM PO ED	

Continúa en la siguiente página

Sprint Nro 07						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 24/07/2017	Ejecución de Actividades			Fecha hasta: 13/08/2017	Ejecutores
Plan de Trabajo	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Servicios CRUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la persistencia entre el esquema de BDD actualizado "gest-doc" y el proyecto PHP para integrar las tablas de las áreas de AM, ATO y ATF, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Crear entidades de las áreas de AM, ATO y ATF, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Crear servicios CRUD nativos de cada una de las entidades creadas recientemente, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Realizar pruebas de integridad de datos ingresados en interfaces simples, a base de HTML básico, de las entidades de las áreas de AM, ATO y ATF.</li> </ul>		X		SM	ED
<b>Infraestructura IFEE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar estado del cableado de red e internet en la institución.</li> <li>- Solicitar a Rectorado del IFEE aprobación para habilitar el acceso a internet de las áreas de ATL y APS.</li> </ul>	X				ED
<b>Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Probar prototipo funcional del sistema en la institución con APS, ATL y ABS.</li> </ul>	X	X	X	EM	SM
					ED	

## Resumen de Avances

- Terminada la primera parte del sistema destinada a las áreas de APS, ABS y ATL, se procedió a realizar las reuniones para el levantamiento de requerimientos definitivo referente a las áreas de ATO, ATF y AM.
- Debido a la constante alteración que sufre en su formación el EM, fue necesario realizar una revisión de los requerimientos levantados en primera instancia con personal nuevo del equipo. La finalidad de estas revisiones fue de contrarrestar el impacto que puede generar el cambio del personal de EM sobre el uso del sistema.
- En la visita al IFEE se realizó una inspección del estado del cableado de red y acceso de internet en las diferentes áreas de la institución, ya que se reportó que las áreas de APS y ATL carecían del acceso a internet. Bajo este incidente se solicitó al Rectorado del IFEE la aprobación del uso de internet en dichas áreas, así como también la revisión del cableado en dichas áreas por parte del personal de conserjes debido al mal estado en el que se encontraban.
- Las reuniones con las áreas de AM, ATO y ATF dieron como resultado el levantamiento de requerimientos indispensables para la elaboración de los módulos correspondientes a estas áreas.
- Una vez realizado el análisis de la información recolectada se realizó el diseño e implementación de BDD en los ambientes de desarrollo y pruebas.
- Se realizó la persistencia, creación de entidades y servicios CRUD correspondientes en las fuentes de código del proyecto y su debida publicación en GitHub.

## Sprint 8

**Tabla 2.15:** Sprint 8. Tabla de los autores.

Sprint Nro 08						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 14/08/2017	Fecha hasta: 03/09/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	- Realizar backup de la Base de Datos y código fuente del sistema.	X				ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	- Digitalizar, en formato HTML, las fichas correspondientes a las áreas ATO, ATF y AM, revisar el anexo C.1. - Diseñar formularios de creación y edición para los módulos que dependen de una sola tabla, creadas en las entidades para las áreas de ATO, ATF y AM, revisar el anexo B.3. - Elaborar formularios de creación y edición para los módulos correspondientes a las áreas de ATO, ATF y AM, revisar el anexo B.3. - Elaborar panel de información Estudiante que permita visualizar información básica y permita la gestión de la información personal y redirección hacia los módulos correspondientes a las áreas de ATO, ATF y AM, revisar el anexo B.3. - Crear un panel de listado de fichas exclusivo para cada una de las áreas de ATO, ATF y AM, que permita visualizar un histórico de todas las fichas registradas en la institución por área, revisar el anexo B.3.	X X X X X	X X X X X	X X X X X		PO SM ED
Continúa en la siguiente página						

Sprint Nro 08						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 14/08/2017	Fecha hasta: 03/09/2017			Ejecutores	
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	IMN	MVC	UX		
<b>Servicios CRUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar validadores de registro de datos según el tipo y formato y dimensión de campos desde los archivos FormType que maneja el framework Symphony para los módulos independientes creados recientemente para las áreas de ATO, ATF y AM [54].</li> <li>- Crear desde los controladores correspondientes, los métodos y funciones necesarias para cada uno de los módulos independientes de las áreas ATO, ATF y AM, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Diseñar entidades auxiliares que permitan la integración de campos de acuerdo con las necesidades que requiere cada una de las áreas de ATO, ATF y AM para sus fichas.</li> <li>- Crear y configurar los nuevos archivos FormType correspondientes a las fichas de las áreas de ATO, ATF y AM con sus validaciones respectivas, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Crear, en los controladores, los métodos y funciones que gestionen la lógica de negocio necesaria en cada una de las áreas de ATO, ATF y AM. Para los casos se debe estimar que los ejes de la información giran entorno de la entidad Estudiante e HistoricoInformacion, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Integrar la información a las plantillas de las fichas creadas anteriormente para generar los documentos con información almacenada en la base de datos.</li> <li>- Generar las consultas a la base de datos que permitan el llenado de información necesaria para cada una de las fichas, revisar el anexo B.3.</li> <li>- Añadir al panel de acceso para todas las áreas, donde se permita la generación de los formatos ya digitalizados en formatos .PDF de las áreas de ATO, ATF y AM.</li> <li>- Diseñar vistas para mostrar el documento generado de las fichas antes de generar el archivo .PDF.</li> </ul>	X	X	X	X	PO SM ED

Sprint Nro 08						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 14/08/2017	Ejecución de Actividades			Fecha hasta: 03/09/2017	Ejecutores
Plan de Trabajo	Descripción	MN	MVC	UX		
		<b>Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar las pruebas con información real de estudiantes para validar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos independientes, y creación de fichas de las áreas de ATO, ATF y AM.</li> <li>- Verificar que la información se genera en las fichas es correcta tanto visualmente como en el tratamiento que se le da en los formularios del sistema.</li> <li>- Verificar que las interfaces de usuario se presentan de manera correcta y la información mostrada es válida.</li> <li>- Probar la navegabilidad fluida para el usuario y comprobar que el sistema no sufre eventos de error.</li> </ul>	X	X	X
		X	X	X	ED	

### Resumen de Avances

- En esta etapa se pone en marcha la elaboración de la segunda parte del sistema que abarca la digitalización de las fichas de las áreas de ATO, ATF y AM.
- Se lleva a cabo el proceso de desarrollo de las partes visual y funcional de las áreas ATO, ATF y AM.
- Se priorizó la creación de módulos de recolección de información básica de los estudiantes como:
  - Exámenes realizados por Estudiantes.
  - Evolución Médica.

## Sprint 9

Tabla 2.17: Sprint 9. Tabla de los autores.

Sprint Nro 09						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 04/09/2017	Fecha hasta: 24/09/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	- Realizar backup de la Base de Datos y código fuente del sistema.	X				ED
<b>Reuniones con interesados</b>	- Solicitar información acerca del EM, población de estudiantes y docentes de la institución.	X				EM SM ED
<b>Perfiles y Roles de Usuario</b>	- Configurar el sistema de acuerdo con las necesidades de acceso de cada uno de los roles de usuario. - Crear políticas de registro de contraseñas y cifrado de las mismas.	X	X	X		SM ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	- Redefinir la parte visual, se presentan 2 propuestas. - Crear vista previa de llenado de fichas previo a su generación de documento .PDF. - Rediseñar presentación de formularios. - Rediseñar botones de acciones.	X	X	X	X	SM ED
<b>Servicios CRUD</b>	- Inspeccionar funcionalidad de controladores. - Validar tratamiento de datos en formularios desde los FormTypes. - Realizar correcciones en entidades, controladores, formularios y vistas.	X	X	X	X	SM ED

Continúa en la siguiente página

**Sprint Nro 09**

Duración: 3 semanas	Fecha desde: 04/09/2017		Fecha hasta: 24/09/2017		
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
	Descripción	MN	MVC	UX	Ejecutores
<b>Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pruebas de funcionalidad, accesibilidad e integridad de datos a nivel de aplicación.</li> <li>- Realizar pruebas de integridad de datos registrados y consultados a nivel de BDD.</li> <li>- Realizar pruebas de ejecución de formularios y uso de validadores.</li> </ul>	<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>	<p align="center">PO SM ED</p>

## Resumen de Avances

- En este Sprints se realizó una revisión del sistema en tres niveles de gestión:
  - BDD.
  - BackEnd (enfocado en el framework Symfony PHP).
  - FrontEnd (vistas y uso de JavaScript).
- Se realizaron correcciones en la ejecución de código.
- También se corrigieron detalles de validación de registros y manipulación de tipo de datos.
- Para añadir funcionalidad al sistema se creó un panel de vista previa después de generar las fichas de las áreas de EM, para validar que la información ingresada ha sido correcta.
- Se crean dos plantillas de estilos CSS como propuestas visuales y de navegabilidad para la presentación del sistema a PO y EM y someterlo a votación entre los interesados y usuarios finales del sistema.

## Sprint 10

**Tabla 2.19:** Sprint 10. Tabla de los autores.

Sprint Nro 10						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 25/09/2017	Fecha hasta: 15/10/2017				Ejecutores
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX		
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar backup de la Base de Datos y código fuente del sistema.</li> <li>- Levantar requerimientos de configuración de los ambientes de pruebas y desarrollo; previo a la generación de instalador de proyecto al ambiente de producción, revisar el anexo D.4.</li> </ul>	X X				ED
<b>Reuniones con interesados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitar permiso de revisión de conectividad a internet y estado de cableado de red para implementación de red local.</li> <li>- Presentar las propuestas visuales del sistema a PO y EM.</li> </ul>	X X			X X	PO EM SM ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar plantilla CSS, seleccionada por PO y EM, al proyecto del sistema como parte visual definitiva.</li> </ul>	X	X		X	SM ED
<b>Infraestructura IFEE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar situación actual del instituto de la conectividad a internet y estado de cableado de red.</li> <li>- Discutir la situación de la infraestructura para la toma de decisiones previo a la instalación del sistema en la institución.</li> <li>- Seleccionar equipo donde será implementado el servidor.</li> <li>- Asignar usuario administrador al coordinador de área de ABS.</li> </ul>	X X X X				SM ED
Continúa en la siguiente página						

**Sprint Nro 10**

Duración: 3 semanas	Fecha desde: 25/09/2017		Fecha hasta: 15/10/2017		
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades				
Pruebas	Descripción	MN	MVC	UX	Ejecutores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pruebas de funcionalidad, accesibilidad e integridad de datos a nivel de aplicación, previo a la generación de instaladores para el ambiente de producción.</li> <li>- Realizar pruebas de integridad de datos registrados y consultados a nivel de BDD, previo a la generación de instaladores para el ambiente de producción.</li> <li>- Realizar pruebas de ejecución de formularios y uso de validadores, previo a la generación de instaladores para el ambiente de producción.</li> </ul>	X	X	X	PO
		X	X	X	SM
		X	X	X	ED

Continúa en la siguiente página



## Resumen de Avances

- En este Sprints se procede a realizar la generación del instalador en su primera versión, para el ambiente de pruebas que será publicado en el IFEE, revisar el anexo D.1.
- Se realizaron correcciones en la ejecución de código.
- Los servidores de aplicación y BDD son configurados con miras al ambiente de producción que serán implementados por medio de un instalador para sistema operativo Windows.
- Debido a las características físicas, acceso a internet y capacidad económica e infraestructura de equipos con la que cuenta el IFEE, se determinó que la implementación del sistema se realizará en un ambiente cerrado (localhost) y con acceso centralizado de la información; mediante un equipo que emulará las funciones de un servidor.
- La generación del instalador se la realiza mediante el uso de la herramienta InnoSetup, para lo cual es necesario implementar un script en el que se integran todos los recursos que intervienen para la publicación del sistema.

## Sprint 11

**Tabla 2.21:** Sprint 11. Tabla de los autores.

Sprint Nro 11						
Duración: 3 semanas	Fecha desde: 16/10/2017	Fecha hasta: 05/11/2017				
Plan de Trabajo	Ejecución de Actividades					
	Descripción	MN	MVC	UX	Ejecutores	
<b>Reuniones con interesados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar instalador de aplicaciones al EM, revisar el anexo D.1.</li> <li>- Instalar el sistema en el equipo del área de ABS para la revisión y realización de pruebas de funcionamiento.</li> <li>- Capacitar al personal del EM y usuarios sobre el uso del sistema por parte de PO, SM y ED.</li> <li>- Mostrar navegabilidad y funcionalidad del sistema en el ambiente de producción.</li> <li>- Recoger observaciones realizadas por parte del EM en las pruebas realizadas sobre el sistema publicado.</li> </ul>	X X X X X		X X X X X	EM PO SM ED	
<b>Pruebas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pruebas de funcionalidad, accesibilidad e integridad de datos a nivel de aplicación, en el ambiente de producción por parte del EM y usuarios del sistema.</li> <li>- Realizar pruebas de integridad de datos registrados y consultados desde la aplicación, en el ambiente de producción por parte del EM y usuarios del sistema.</li> <li>- Realizar pruebas de ejecución de formularios y uso de validadores, en el ambiente de producción por parte del EM y usuarios del sistema.</li> </ul>	X X X	X X X	X X X	EM PO SM ED	
Continúa en la siguiente página						

**Sprint Nro 11**

<b>Duración:</b> 3 semanas	<b>Fecha desde:</b> 16/10/2017	<b>Fecha hasta:</b> 05/11/2017			<b>Ejecutores</b>
<b>Plan de Trabajo</b>	<b>Ejecución de Actividades</b>				
	<b>Descripción</b>	<b>MN</b>	<b>MVC</b>	<b>UX</b>	
<b>Implementación Sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Probar estado de la conectividad local entre equipos del IFEE.</li> <li>- Instalar sistema de gestión documental en el equipo del área de ABS.</li> <li>- Instalar complementos de soporte en equipo servidor para realizar correctivos.</li> </ul>	X X X	X X X	X X X	EM PO SM ED

## Resumen de Avances

- En este Sprints se realiza la publicación y puesta en producción de la primera versión del sistema en el instituto.
- El EM y usuarios del sistema reciben capacitación acerca de cómo acceder a la aplicación mediante un navegador web de preferencia Google Chrome o Mozilla Firefox.
- Se explica al personal del EM y usuarios del funcionamiento del sistema en una red local sin necesidad de acceder a internet.
- Se realizan pruebas en presencia del PO, SM y ED por parte del EM para la familiarización del sistema.
- Durante el periodo de este Sprint el EM realiza pruebas de funcionamiento e integridad de la información sobre el sistema.
- Mediante asistencia remota el ED da soporte a inquietudes que nacen desde el EM sobre la implementación y uso del sistema en nuevos equipos.
- Se reciben observaciones por parte del EM que serán atendidas en el sprint final para la publicación definitiva del sistema.

## Sprint 12

**Tabla 2.23:** Sprint 12. Tabla de los autores.

<b>Sprint Nro 12</b>						
<b>Duración:</b> 3 semanas	<b>Fecha desde:</b> 06/11/2017	<b>Fecha hasta:</b> 26/11/2017				
<b>Plan de Trabajo</b>	<b>Ejecución de Actividades</b>					
	<b>Descripción</b>	<b>MN</b>	<b>MVC</b>	<b>UX</b>	<b>Ejecutores</b>	
<b>Entorno de Desarrollo y Pruebas</b>	- Realizar backup de la Base de Datos y código fuente del sistema.	X				ED
<b>Reuniones con interesados</b>	- Recoger observaciones realizadas por parte del EM en las pruebas realizadas sobre el sistema publicado inicialmente. - Aclarar dudas acerca de las inquietudes expuestas por EM. - Entregar manual de instalación y manual de usuario al EM, revisar los anexos A.1 y A.2.	X		X		EM PO SM ED
<b>Perfiles y Roles de Usuario</b>	- Realizar correcciones de acuerdo con la información obtenida de las pruebas de funcionamiento en el ambiente de producción recogidas por el EM, revisar el anexo B.3.	X	X	X		PO SM ED
<b>Interfaces de Usuario</b>	- Realizar correcciones de acuerdo con la información obtenida de las pruebas de funcionamiento en el ambiente de producción recogidas por el EM, revisar el anexo B.3.	X	X	X		PO SM ED
<b>Modelo Base de Datos</b>	- Realizar correcciones de acuerdo con la información obtenida de las pruebas de funcionamiento en el ambiente de producción recogidas por el EM, revisar el anexo B.3.	X	X	X		PO SM ED
Continúa en la siguiente página						

**Sprint Nro 12**

<b>Duración: 3 semanas</b>		<b>Fecha desde: 06/11/2017</b>	<b>Fecha hasta: 26/11/2017</b>		
<b>Plan de Trabajo</b>		<b>Ejecución de Actividades</b>			
	<b>Descripción</b>	<b>MN</b>	<b>MVC</b>	<b>UX</b>	<b>Ejecutores</b>
<b>Servicios CRUD</b>	- Realizar correcciones de acuerdo con la información obtenida de las pruebas de funcionamiento en el ambiente de producción recogidas por el EM, revisar el anexo B.3.	X	X	X	PO SM ED
<b>Pruebas</b>	- Realizar pruebas de funcionalidad, accesibilidad e integridad de datos a nivel de aplicación, en el ambiente de producción por parte del EM y usuarios del sistema. - Realizar pruebas de integridad de datos registrados y consultados desde la aplicación, en el ambiente de producción por parte del EM y usuarios del sistema. - Realizar pruebas de ejecución de formularios y uso de validadores, en el ambiente de producción por parte del EM y usuarios del sistema.	X	X	X	EM PO SM ED
<b>Implementación Sistema</b>	- Instalar sistema de gestión documental en el equipo del área de ABS. - Instalar complementos de soporte en equipo servidor para realizar correctivos.	X X	X X	X X	EM PO SM ED

### Resumen de Avances

- En este Sprints se realiza la publicación y puesta en producción de la versión definitiva del sistema en el instituto.
- Se explica al personal del EM y usuarios los últimos detalles de funcionamiento y mejoras del sistema publicados una vez recibida la retroalimentación acerca de la primera versión publicada.
- Se realizan pruebas en presencia del PO, SM y ED por parte del EM del sistema.
- Durante el periodo de este Sprint el EM realiza pruebas de funcionamiento e integridad de la información sobre el sistema.
- Mediante asistencia remota el ED da soporte a inquietudes que nacen desde el EM sobre la implementación y uso del sistema en nuevos equipos.

## **3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1 RESULTADOS**

#### **3.1.1 Evaluaciones del Sistema**

SCRUM como base del proyecto, permitió que se realice los entregables de los sprints de manera conjunta, para ello el equipo de trabajo encontró la forma de asignar tareas, repartiendo el esfuerzo del trabajo de manera uniforme. Su implementación permite que los requerimientos puedan ser convertidos en el producto de software [23]. Un desfase de 3 meses fue necesario debido al cambio de trabajadores en el instituto y problemas personales del equipo de desarrollo.

El desarrollo realizado con MVC permite que la vista pueda ser modificada según lo requiera el usuario, manteniendo la aplicación intacta. El sistema se adaptó al color del sello de la institución, y se usaron colores extraídos de temas responsive, para una mejor presentación [24]. Los directorios de la aplicación con respectivos archivos del controlador se encuentran ordenados (revisar el anexo B.3), de tal manera, que permite encontrar los directorios requeridos para cualquier tipo de modificación. Cada acción descrita en el controlador se nombra y etiqueta de manera que permita una identificación sencilla en el archivo de código. La aplicación fue ejecutada tanto en los sistemas operativos windows y MacOS, y a su vez se lo utilizó en los buscadores Google Chrome y Firefox.

La base de datos cuenta con tablas primarias que permiten que el sistema se pueda escalar de manera sencilla cuando es necesario el aumento de módulos o añadir campos , revisar el anexo B.2. La vinculación de nuevas tablas requiere una correcta referencia de las claves foráneas, revisar el anexo B.3.

El instalador crea las instancias tanto de la base de datos, como del servidor y las herramientas necesarias para que la aplicación pueda implementarse en una máquina (revisar el

anexos D.1 y D.4), para ello el computador debe cumplir con especificaciones y requisitos mínimos; así como un buscador web actualizado, revisar el anexo A.1.

La primordial tarea es ser un soporte para el especialista, no reemplaza su labor, su objetivo es ayudar en la evaluación integral. El usuario ingresa la información según sea necesario y los historiales se presentan mediante tablas, que muestran los datos del estudiante donde se encuentra una breve descripción de dicho registro. Los datos que son ingresados se presentan en formularios. Gracias a las herramientas y la metodología utilizada se desarrolló un sistema que pueda suplir las necesidades para una correcta gestión documental, permite que el código se ejecute de manera mas eficaz y su almacenamiento de datos permite tener importantes registros de información esencial.

El sistema de gestión documental fue probado por los miembros del equipo multidisciplinario, en etapas tempranas los usuarios de psicología y bienestar social tuvieron una introducción de la composición del proyecto para aceptar y aprobar los avances para continuar con el desarrollo. Posteriormente a cada representante se le permite comprobar el diseño, confirmando que el flujo de ventanas sea el correcto y verificando que la experiencia de uso con el estilo implementado sea satisfactoria (tabla 3.1).

En una versión final el sistema es instalado correctamente por un representante de Bienestar Social con indicaciones remotas. Para culminar la evaluación se coordinó una reunión con cada área del instituto, en la cual cada representante fue capaz de instalar el sistema en su respectiva máquina, y cada equipo pudo cerciorarse de la implementación de los requerimientos, al ingresar información real.

El sistema fue presentado en el “I Encuentro Regional hacia la construcción de Políticas Públicas sobre Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para Personas con Discapacidad”, organizado por la UNESCO en Ecuador [55]. Forma parte un proyecto de la Escuela Politécnica Nacional denominado “Inclusión, Discapacidad y Tecnología”, que constará de un catálogo con varias aplicaciones que ayudan en el aprendizaje a una persona con discapacidad, esta se diferencia de las demás en su enfoque, pero adquiere gran importancia debido su enfoque. En las exposiciones se explicó detalladamente a 11 participantes, de los cuales 4 se enfocaron en los beneficios que representa y solicitaron más información para poder implementar el sistema en distintas instituciones o comunidades. Realizaron una crítica constructiva acerca de mejoras e implementaciones a futuro.

Para la evaluación general se utilizaron las pruebas realizadas por el equipo de desarro-

llo centradas en métricas de uso según el contexto del producto descritas en la ISO/IEC 25023, por lo tanto el sistema de gestión documental se enfoca en el aspecto de usabilidad. Referenciado del estándar ISO/IEC 25000 para dar una importancia a la calidad.

### 3.1.1.1 Usabilidad

El estándar WAI-ARIA permitió comprobar aspectos de la funcionalidad del sistema, para ello se consideró un checklist que reúne varios aspectos a evaluar [49]. Se realizó la encuesta adaptada al idioma español en cada una de las áreas, lo que permitió obtener una retroalimentación acerca del enfoque del usuario, sobre el sistema [50].

**Tabla 3.1:** Evaluación Usabilidad. Tabla de los autores.

Aspecto	Valor Base	Valor Evaluado	Valoración	Porcentaje
<b>Funcionalidad</b>	20	13	12,40	95,38 %
<b>Página de Inicio</b>	10	10	9,20	92,00 %
<b>Navegación</b>	26	26	22,60	86,92 %
<b>Búsqueda</b>	14	14	13,20	94,28 %
<b>Control y Retroalimentación</b>	8	8	7,00	87,50 %
<b>Formularios</b>	13	13	12,60	96,92 %
<b>Errores</b>	13	9	7,20	80,00 %
<b>Contenido y Texto</b>	17	15	13,80	92,00 %
<b>Ayuda</b>	12	5	4,20	84,00 %
<b>Rendimiento</b>	11	11	9,00	81,82 %
<b>Promedio Total</b>				89,08 %

### 3.1.1.2 Accesibilidad

Las pautas de accesibilidad WCAG permiten tomar una muestra y evaluar los aspectos de accesibilidad para obtener reportes [51]. Se utiliza la herramienta WAVE en la página principal ya que, el usuario interactúa en este objetivo de manera constante. Se puede ver el avance en 2 casos de evaluaciones con la mejora de errores que presentaba la página con 36 errores, figura 3.1, los cuales, fueron corregidos en las distintas vistas de la aplicación reduciendo el número de errores a 17, figura 3.2.

**WAVE**  
web accessibility evaluation tool

Styles No Styles Contrast

**Summary**  
WAVE has detected the following:

- 36 Errors
- 1 Alerts
- 1 Features
- 25 Structural Elements
- 38 HTML5 and ARIA
- 8 Contrast Errors

**Panel Options**

- DETAILS: A listing of all the WAVE icons in your page.
- DOCUMENTATION: Explanation of the WAVE icons and how you can make your page more accessible.
- OUTLINE: The heading structure of the web page.

Th

Gestión de Usuarios Gestión Documental

## Nómina de Estudiantes IFEE

Ingresar Nuevo Estudiante

Mostrando 10 registros

ACCIONES	NOMBRES	CÉDULA
Actualizar Eliminar Asociar Doc.	Guerra Cedeño Jesus Alfonso	1707745442

Figura 3.1: Primera Evaluación Accesibilidad.Figura de los autores.

**WAVE**  
web accessibility evaluation tool

Styles No Styles Contrast

**Summary**  
WAVE has detected the following:

- 17 Errors
- 1 Alerts
- 2 Features
- 27 Structural Elements
- 37 HTML5 and ARIA
- 11 Contrast Errors

**Panel Options**

- DETAILS: A listing of all the WAVE icons in your page.
- DOCUMENTATION: Explanation of the WAVE icons and how you can make your page more accessible.
- OUTLINE: The heading structure of the web page.

Th

Gestión de Usuarios Gestión Documental

## Nómina de Estudiantes IFEE

Ingresar Nuevo Estudiante

Mostrando 10 registros

ACCIONES	NOMBRES	CÉDULA
Actualizar Eliminar Asociar Doc.	Guerra Cedeño Jesus Alfonso	1707745442

Figura 3.2: Mejora Evaluación Accesibilidad.Figura de los autores.

## 3.2 DISCUSIÓN

El siguiente párrafo contiene una discusión general, se relaciona aspectos que corresponden al entorno, en el que se implementa el software de gestión documental. Se refleja en la institución IFEE un alto índice de rotaciones de personal. Este cambio continuo dentro de cada área fue uno de los factores que dificulta reuniones e impide en ciertas etapas de proyectos la adquisición de requerimientos. El beneficio a los niños con discapacidad no representa su mayor motivación.

Los profesionales no cuentan con un incentivo que impida su preferencia por otras ofertas laborales. No sienten una seguridad, debido a carencia de apoyo o políticas que mejoren el ambiente laboral en el que se encuentran. Las instalaciones del instituto se encuentran en un estado precario, y las herramientas con las que cuentan no satisfacen los requerimientos para realizar su labor.

El gobierno, organizaciones como la ONU y demás entidades sociales y políticas deben continuar respaldando este tipo de proyectos, para que universidades que presentaron su desarrollo en el encuentro “Construyendo Igualdad” puedan realizar proyectos con el mismo enfoque. Es importante que como institución y facultad se siga fomentando al estudiante para que realice su proyecto de vinculación en áreas que puedan prestar un servicio con fines sociales e incluyentes.

Este proyecto puede presentarse al CONADIS de manera general, ya que puede adaptarse para proveer un soporte a las distintas instituciones que enfocan su trabajo la discapacidad de niños, niñas y adolescentes. Si se crea una conexión que distribuya el sistema se puede generar instancias y usuarios según la necesidad. Esto beneficiaría a la entidad y a los 3 actores que intervienen en este proceso, al tener un repositorio centralizado con los datos de los estudiantes. La evolución no se vería interrumpida debido a un cambio de institución.

A continuación se encuentra una discusión desde los parámetros de calidad evaluados. Para el análisis del software se utiliza como principales aspectos:

Usabilidad.

Accesibilidad.

## **3.2.1 Software para Gestión Documental**

El enfoque de este proyecto es muy poco abordado, se puede considerar que en el desarrollo se toma mucha importancia a la creación de aplicaciones que ayuden al niño en su aprendizaje, por lo tanto la evaluación integral pierde importancia o no se considera. Los sistemas mencionados en la tabla 1.6 permiten el acceso por tiempo limitado o que requiere un registro con pago. La creación de software libre para este tipo de instituciones puede mejorar sustancialmente la calidad de vida e inclusión de personas con discapacidad. Es correcto que se deba recibir una remuneración por un sistema, por lo cual debe ser iniciativa de las autoridades el buscar implementar software que pueda facilitar la labor en instituciones que buscan realizar un bien a la comunidad.

### **3.2.1.1 Evaluaciones del sistema**

El desarrollo mediante sprints, MVC, y UX, permite entregar una aplicación que puede adaptarse y escalar si se requiere. Por lo tanto, el uso de este proceso de diseño es recomendable, ya que puede usarse con distintos tipos de lenguajes y herramientas; también puede usarse en cualquier tipo de proyecto.

Aunque la Experiencia de Usuario no se puede definir totalmente, se usan parámetros para que el desarrollo busque la satisfacción. Las presentaciones permiten obtener una retroalimentación previo a la entrega final, en la que pueden surgir nuevos requerimientos.

### **3.2.1.2 Usabilidad**

La mejora continua, se debe considerar en el desarrollo. Esto debe ser considerado en el tiempo de entrega, ya que es un beneficio para el usuario. El poder contar con herramientas en la actualidad para determinar la calidad (figuras 3.1 y 3.2), permite que el producto de software, tenga unos parámetros en los que se busca no solo que el usuario pueda usar el sistema, se agrega calidad establecida por ciertos lineamientos, que el desarrollador puede adoptar. Los checklist permiten al desarrollador conocer aspectos que pueden no haber sido considerados. Depende mucho del usuario y como se desenvuelve en el ambiente, pero hay aspectos que se pueden pulir, con herramientas que revelan errores o muestran cuestionamientos sobre mejoras.

La evaluación de usabilidad realizada al equipo multidisciplinario evidenció resultados positivos, respecto a la interacción humano-computador, en la relación del sistema de gestión documental y terapeutas de las diferentes áreas al obtener un puntaje general del 89.08 %. Sin embargo, se evidenció ciertos aspectos que se deben considerar para mejorar la experiencia de usuario, en un balance general de incidencia mínima.

Al realizar las pruebas se encontraron dos perspectivas distintas, desde la concepción de usuario. Por un lado la perspectiva de un usuario común que no conoce los lineamientos de funcionamiento del sistema y tratamiento de la información; por otro lado la perspectiva de los terapeutas, que conocen los datos requeridos de las fichas. Debido a este antecedente se decide realizar la evaluación únicamente al equipo multidisciplinario por su incidencia en el manejo del sistema.

### **3.2.1.3 Accesibilidad**

Las pruebas que se realizaron mostraron a personas satisfechas con el resultado, sus sugerencias se evidencian en los cambios que experimentó la aplicación, especialmente en la vista al cambiar de estilo.

La herramienta de accesibilidad permite realizar cambios sobre una muestra del sistema, y permite que se pueda adoptar globalmente los cambios que requiere la visualización de las pantallas que conforman el sistema. Su utilidad permite conocer los errores y modificar los aspectos necesarios para adaptarse a los requerimientos del usuario.

Los errores que no fueron solventados no representan problemas directos en la interacción del usuario y la aplicación; ya que en su mayoría son espacios en blanco entre botones e íconos.

## 4 CONCLUSIONES

- ❑ Un sistema de gestión documental es una herramienta que todas las instituciones necesitan implementar, el manejo de documentación de manera digital permite al usuario tener la disponibilidad de la información. El contar con un sistema dentro de la misma institución que permita registrar los datos de los estudiantes, permite al terapeuta tener facilidad en el registro de la información.
- ❑ La digitalización de fichas personalizadas, asegura que los datos que se solicitan sean únicamente los requeridos por el terapeuta. Esto permite que la información que se consulta sea la necesaria para que las entrevistas con el estudiante que posee una discapacidad no sean extenuantes.
- ❑ Los institutos fiscales deben contar con software de gestión documental que permita que el estudiante pueda tener una educación personalizada. Un sistema de gestión computarizado contribuye a la evaluación, diagnóstico y planificación realizados para cada estudiante, lo cual permite optimizar recursos y herramientas en las aulas multinivel.
- ❑ Un equipo multidisciplinario requiere un sistema que respalde su actividad evaluando al estudiante y que permita compartir la información con las áreas que conforman el equipo. Las fichas que evalúan los aspectos en cada área se encuentran respaldados, facilitando el seguimiento de la evolución del estudiante. Los campos requeridos están adaptados al caso de estudio y se puede socializar en diferentes instituciones que requieran la implementación para gestionar su respectiva información.
- ❑ Los procesos de diseño como MVC, utilizan frameworks que existen en la actualidad como symfony, los cuales facilitan el desarrollo con un lenguaje como PHP, logrando que las herramientas y el desarrollo tengan un menor grado de dificultad. La lógica del negocio aislado permite realizar cambios funcionales de manera eficaz, ya que, al enfocarse en la visualización se transforma en una actividad sencilla que permite

mantener intactos los avances en el sistema. Scrum permite que el proceso de desarrollo de un producto de software se pueda realizar en un tiempo determinado, con una planificación que permite determinar los tiempos que tomará realizar una actividad, logrando mejoras sin importar en qué etapa del desarrollo se encuentre.

- ❑ UX permite que el desarrollo se enfoque en las necesidades del usuario, por encima de entregar un producto solamente funcional. Existen muchos aspectos que se pueden mejorar cuando se refiere a dicha experiencia, pero siempre dependerá de 2 factores, como son, el usuario y el ambiente en que se desenvuelve. El propósito más importante de UX es lograr que el usuario utilice el sistema de gestión documental por interés y no por necesidad.
- ❑ Los requisitos de usuario correctamente definidos permiten al desarrollador enfocarse en diseñar y documentar una base de datos correctamente estructurada, para que el mantenimiento y aumento de funcionalidad no signifique un problema en caso de requerir cambios. Al requerir un gran número de tablas, unas relaciones bien definidas en la base de datos representan una ayuda para el desarrollador al realizar consultas referenciadas, obteniendo resultados correctos.
- ❑ La mejora continua se logra mediante una evaluación del proyecto, para que esto suceda las etapas de desarrollo y de pruebas es donde el equipo de desarrollo debe enfocarse en cumplir los requerimientos planteados. Los usuarios son los que más realizan un aporte al diseño, y permiten mediante un feedback orientar al equipo de desarrollo para obtener mejores resultados antes de la entrega final.

## 5 RECOMENDACIONES

- ❑ El sistema de gestión documental se convierte en un marco de referencia, para instituciones como CONADIS, las cuales deben considerar la creación de un sistema general de Educación Especial, el cual permita almacenar información personal del paciente, así como una evolución en las áreas que considere necesarias en la evaluación funcional.
- ❑ Scrum es un Marco de Desarrollo, que al utilizarlo puede mejorar procesos en cada etapa del desarrollo. La comunicación tiene un papel de mayor relevancia, si se requiere un trabajo en equipo. Los roles en el equipo deben definirse desde el principio, debido a la importancia de que el líder, ejerza su rol correctamente.
- ❑ La experiencia de usuario, debe estar presente en cada proyecto de desarrollo. La funcionalidad debe estar acompañada de un cliente satisfecho. El considerar cuales preferencias tiene el usuario, resulta beneficioso, para que el desarrollo vaya acorde a los requerimientos planteados. Para esto es muy importante que la funcionalidad este separada de la vista.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Consejo Nacional para la Igualdad de discapacidades, *Información Estadística de Personas con Discapacidad Registradas*. dirección: [http : / / www . consejodiscapacidades.gob.ec/](http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/) (visitado 17-08-2017).
- [2] Harwell J., Williams R., *The Complete Learning Disabilities Handbook: Ready-to-Use Strategies and Activities for Teaching Students with Learning Disabilities*. ScienceDirect, 2008, págs. 201-213, ISBN: 978-0-7879-9755-7.
- [3] Winter A., Haux R., Ammenwerth E., Brigl B., Hellrung N., Jahn F., *Health Information Systems: Architectures and Strategies*. Springer-Verlag London, 2011, págs. 201-213, ISBN: 978-1-84996-441-8. DOI: 10.1007/978-1-84996-441-8.
- [4] Samaniego de García P., Porrás R., *Personas con discapacidad y acceso a servicios educativos en Latinoamérica*. CERMI, 2009, págs. 201-213, ISBN: 978-84-96889-39-2.
- [5] Instituto Educacion Especial IFEE, *Información Estadística de Personas con Discapacidad Registradas*. dirección: <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/> (visitado 17-08-2017).
- [6] Shah M., *Impact of Management Information Systems (MIS) on School Administration: What the Literature Says*. ScienceDirect, 2014, págs. 201-213. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.659.
- [7] Gates B., Atherton H., *Learning Disabilities: Toward Inclusion*. Churchill Livingstone, 2007, vol. 6, págs. 201-213, ISBN: 9780702062056.
- [8] Rocha Á., Correia A.M., Adeli H., Reis L.P., Teixeira M., *New Advances in Information Systems and Technologies*. Springer International Publishing, 2016, págs. 201-213, ISBN: 978-3-319-31232-3. DOI: 10.1007/978-3-319-31232-3.
- [9] *The Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. UNITED NATIONS PUBLICATION, 2014, págs. 7-8, ISBN: 978-92-1-154203-5.

- [10] *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud*. IMSERSO, 2001, págs. 11-15, ISBN: 84-8446-077-0.
- [11] Mednick M., *Supporting Children with Multiple Disabilities*. The Questions Publishing Company, 2004, pág. 10, ISBN: 1-184190-042-7.
- [12] Arkansas Department of Education, *Multiple Disabilities*. dirección: [https://arksped.k12.ar.us/rules\\_regs\\_08/3.%20sped%20eligibility%20criteria%20and%20program%20guidelines%20for%20children/part%20i%20eligibility%20criteria%20ages%205-21/f.%20multiple%20disabilities.pdf](https://arksped.k12.ar.us/rules_regs_08/3.%20sped%20eligibility%20criteria%20and%20program%20guidelines%20for%20children/part%20i%20eligibility%20criteria%20ages%205-21/f.%20multiple%20disabilities.pdf).
- [13] Special Education Guide, *Multiple Disabilities*. dirección: <https://www.specialeducationguide.com/disability-profiles/multiple-disabilities/>.
- [14] Mitchell G.K., Tieman J.J., Shelby-James T.M., *Multidisciplinary care planning and teamwork in primary care*. Medical Journal of Australia, 2008, S63.
- [15] Lloyd C., King R., Deane F., Gournay K., *Clinical Management in Mental Health Services*. Blackwell Publishing, 2009, págs. 8-9, ISBN: 978-1-405-16977-6.
- [16] Cystic Fibrosis Foundation, *Your CF Care Team*. dirección: <https://www.cff.org/Care/Your-CF-Care-Team/>.
- [17] Amate A., *Discapacidad: lo que todos debemos saber*. Organización Panamericana de la Salud, 2006, págs. 77-79, ISBN: 92-75-31616-3.
- [18] Lewis R., *Tests psicológicos y evaluación*. PEARSON Education, 2003, págs. 200-201, ISBN: 970-26-0431-1.
- [19] Learning Disabilities Association of Ontario, *Recommended Practices For Assessment, Diagnosis and Documentation of Learning Disabilities*.
- [20] Linville D., Hertlein K., *The Therapist's Notebook for Family Health Care*. The Haworth Press, 2012, págs. 26-27. DOI: 10.1300/5420\_04.
- [21] The Blokehead, *Scrum - ¡Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum!* Babelcube, Inc, 2016, págs. 5-6, ISBN: 9781507155813.
- [22] Keith C., *Agile Game Development with Scrum*. Addison-Wesley Professional, 2010, ISBN: 978-0321618528.
- [23] Kenneth S., *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process pdf*. Editorial Oceano, 2012, págs. 13-28, ISBN: 0-13-704329-5.
- [24] Pitt C., *Pro PHP MVC*. Apress, 2012, págs. 1-6, ISBN: 978-1430241645.

- [25] Eguiluz J., *Desarrollo web con Symfony2*. Javier Eguiluz, 2013, pág. 113.
- [26] F. H., «User experience design», en *Smashing UX Design: Foundations for Designing Online User Experiences*, Smashing Media GmbH, 2012, págs. 18-30, ISBN: 978-3-943075-23-6.
- [27] Php, *A popular general-purpose scripting language that is especially suited to web development*. dirección: <http://php.net/manual/es/intro-whatcando.php>.
- [28] Code School, *JavaScript.com*. dirección: <https://www.javascript.com/>.
- [29] W3Schools, *HTML5 Introduction*. dirección: [https://www.w3schools.com/html/html5\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp).
- [30] W3Schools, *CSS Tutorial*. dirección: <https://www.w3schools.com/css/default.asp>.
- [31] Symfony, *Symfony Framework*. dirección: <https://symfony.com/what-is-symfony>.
- [32] Symfony2 Spanish Translation Team, *La arquitectura de Symfony*. dirección: [http://test-sf-doc-es.readthedocs.io/en/latest/quick\\_tour/the\\_architecture.html](http://test-sf-doc-es.readthedocs.io/en/latest/quick_tour/the_architecture.html).
- [33] TCPdf, *Open source php class for generating pdf documents*. dirección: <https://tcpdf.org/>.
- [34] The jQuery Foundation, *What is jQuery?* Dirección: <https://jquery.com/>.
- [35] Otto M., Thornton J., *Bootstrap*. dirección: <https://getbootstrap.com/>.
- [36] Apache Friends, *XAMPP*. dirección: <https://www.apachefriends.org/es/index.html>.
- [37] The Apache Software Foundation, *The Apache HTTP Server Project*. dirección: <https://httpd.apache.org/>.
- [38] Oracle, *MySQL*. dirección: <https://www.oracle.com/mysql/index.html>.
- [39] JetBrains' IntelliJ IDEA, *PhpStorm, Lightning-smart PHP IDE*. dirección: <https://www.jetbrains.com/phpstorm/>.
- [40] Sybase, *SAP PowerDesigner: Enterprise Architecture tools for digital transformation success*. dirección: <https://www.sap.com/products/powerdesigner-data-modeling-tools.html>.
- [41] Colaboradores de PHPMyAdmin, *Bringing MySQL to the web*. dirección: <https://www.phpmyadmin.net/>.
- [42] Russell J., *InnoSetup*. dirección: <http://www.jrsoftware.org/isinfo.php>.
- [43] Oracle Corporation y afiliados, *MySQL Workbench*. dirección: <https://www.mysql.com/products/workbench/>.

- [44] Github, *The world's leading software development*. dirección: <https://github.com/>.
- [45] G. Drive, *Todos tus archivos estés donde estés*. dirección: [https://www.google.com/intl/es\\_ALL/drive/using-drive/](https://www.google.com/intl/es_ALL/drive/using-drive/).
- [46] DropBox, *DropBox*. dirección: <https://www.dropbox.com/>.
- [47] ISO25000, *Iso 25000 software product quality*. dirección: <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards>.
- [48] AENOR, *Calidad del producto software*. dirección: [http://www.ca.aenor.es/documentos/certificacion/folletos/calidad\\_producto\\_software\\_ISO25000.pdf](http://www.ca.aenor.es/documentos/certificacion/folletos/calidad_producto_software_ISO25000.pdf).
- [49] W. W. Group, *Wai-aria authoring practices 1.1*. dirección: <https://www.w3.org/TR/2017/NOTE-wai-aria-practices-1.1-20171214/#intro>.
- [50] U. for the Masses, *A guide to carrying out usability reviews*. dirección: <http://www.uxforthemasses.com/usability-reviews/>.
- [51] W3C, *Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0*. dirección: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
- [52] C. O., *Metodología de evaluación de conformidad con la accesibilidad en sitios web (wcag-em)*. dirección: <https://olgacarreras.blogspot.com.es/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>.
- [53] P. M., *Calidad y evaluación de los contenidos electrónicos*. dirección: <http://www.mariapinto.es/e-coms/calidad-y-evaluacion-de-los-contenidos-electronicos/>.
- [54] Symfony, *La forma más sencilla de generar el backend de tus aplicaciones*. dirección: <http://symfony.es/documentacion/>.
- [55] UNESCO, *I encuentro regional hacia la construcción de políticas públicas sobre tecnologías de la información y comunicación (tic) para personas con discapacidad*. dirección: <http://www.unesco.org/new/es/quito/communication-information/i-encuentro-regional-sobre-tic-y-personas-con-discapacidad/feria-de-tecnologias-inclusivas-para-personas-con-discapacidad/>.

## **7 ANEXOS**

## **A DOCUMENTOS GENERADOS**

**A.1 MANUAL DE INSTALACIÓN**

**A.2 MANUAL DE USUARIO**

**A.3 FORMATO ENCUESTA USABILIDAD EN INGLÉS (ORIGINAL)**

**A.4 FORMATO ENCUESTA USABILIDAD**

**A.5 ENCUESTA REALIZADA**

**A.6 EVIDENCIA MULTIMEDIA DE REUNIONES**

**A.7 ACTA DE CONFORMIDAD DE PROYECTO**

**A.8 FUENTES LATEX DEL DOCUMENTO DEL PROYECTO INTEGRADOR**

## **B SCRIPT DE BASE DE DATOS Y CÓDIGO FUENTE**

### **B.1 MODELOS BASE DE DATOS**

#### **B.1.1 Modelo Conceptual Base de Datos**

#### **B.1.2 Modelo Lógico Base de Datos**

#### **B.1.3 Modelo Físico Base de Datos**

### **B.2 SCRIPT BASE DE DATOS GEST\_DOC.SQL**

### **B.3 CÓDIGO FUENTE APLICACIÓN FINAL**

## **C FORMATOS FICHAS IFEE**

### **C.1 FORMATOS DOCUMENTOS IFEE**

## **D FUENTES GENERADOR DE INSTALADOR**

**D.1 INSTALADOR\_GESTION\_DOCUMENTAL\_IFEE.EXE**

**D.2 CÓDIGO GENERADOR DEL INSTALADOR INNOSETUP**

**D.3 IFEE\_GENERADOR\_INSTALADOR.ISS**

**D.4 RECURSOS Y FUENTES PARA GENERAR EL INSTALADOR**

## **E ANÁLISIS DE COSTOS**

### **E.1 PROYECCIÓN\_COSTOS.XLSX**

### **E.2 CUADROS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA**

Estos cuadros muestran una estimación de costos realizada en base a la utilización de recursos humanos, materiales, financieros Y tecnológicos. La perspectiva bajo la cual se realizó esta estimación gira en torno a un escenario de modelo de negocio bajo contrato.

Estas son solo estimaciones basadas en las capacidades técnicas de los recursos humanos que participaron en el proceso de desarrollo del sistema. Los recursos materiales, financieros Y tecnológicos fueron considerados en la medida que fueron utilizados durante los 9 meses de desarrollo del sistema.

Cabe recalcar que al tratarse de una estimación los datos no reflejan una fidelidad del 100 % de los recursos descritos sobre todo en los humanos, ya que se trata de un estudio con un propósito netamente académico.

## E.2.1 Resumen de Estimación de Costos

	COSTO INICIAL	9 meses
PERSONAL	\$1.500,00	\$13.500,00
APORTE IESS DEL PERSONAL PATRONAL	\$167,25	\$1.505,25
DECIMO TERCER SUELDO PERSONAL	\$1.500,00	\$1.500,00
DECIMO CUARTO SUELDO PERSONAL	\$1.125,00	\$1.125,00
SUBCONTRATADOS	\$100,00	\$900,00
EQUIPOS	\$4.760,00	\$4.760,00
SERVICIOS	\$490,50	\$4.414,50
OTROS	\$70,10	\$70,10
<b>TOTAL</b>	<b>\$9.712,85</b>	<b>\$27.774,85</b>
<p>En el aporte del IESS solo se considera el pago por parte del empleador es decir el 11,15% ya que el 9,45% lo realiza el mismo empleado (incluido en el sueldo neto a recibir)</p>		

**Figura E.1:** Resumen de Estimación de Costos. Figura de los autores.

## E.2.2 Nómina y Estimación de Sueldos

### E.2.2.1 Resumen de Nómina

<b>Nómina</b>		
<b>Rol</b>	<b>Cantidad</b>	
Jefe de desarrollo	<b>1</b>	
Programador	<b>2</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	
<b>Sueldos</b>		
<b>Rol</b>	<b>Sueldo individual Mensual</b>	<b>9 meses</b>
Jefe de desarrollo	\$750,00	\$6.750,00
Programador	\$375,00	\$3.375,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.000,00</b>	<b>\$10.125,00</b>

Figura E.2: Resumen de Nómina y estimación de Sueldos. Figura de los autores.

### E.2.2.2 Estimación de Remuneraciones

9 meses (Estimación de Costos de Personal de Desarrollo)	Sueldo individual	Sueldo total	Seguro Social	Décimo Tercer	Décimo Cuarto	Fondos reserva	Total
Jefe de desarrollo	\$6.750,00	\$6.750,00	\$752,63	\$562,50	\$375,00	\$0,00	\$8.440,13
Programador junior	\$3.375,00	\$6.750,00	\$752,63	\$562,50	\$750,00	\$0,00	\$8.815,13
<b>TOTAL</b>	<b>\$10.125,00</b>	<b>\$13.500,00</b>	<b>\$1.505,25</b>	<b>\$1.125,00</b>	<b>\$1.125,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$17.255,25</b>
<b>Resumen</b>							
<b>Cargo</b>	<b>9 meses</b>						
Jefe de desarrollo	\$8.440,13						
Programador junior	\$8.815,13						
<b>TOTAL</b>	<b>\$17.255,25</b>						

Figura E.3: Estimación de Remuneraciones. Figura de los autores.

### E.2.2.3 Estimación de Sueldos con Beneficios de Ley

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual	TOTAL Sueldo Mensual	13er Sueldo	TOTAL 13er Sueldo	14to Sueldo	TOTAL 14to Sueldo
Jefe de desarrollo	1	\$750,00	\$750,00	\$750,00	\$750,00	\$375,00	\$375,00
Programador	2	\$375,00	\$750,00	\$375,00	\$750,00	\$375,00	\$750,00
<b>APORTE IESS</b>	<b>PATRONAL</b>	<b>EMPLEADO</b>	<b>TOTAL</b>				
	11,15%	9,45%	20,60%				
<b>TOTAL SUELDO</b>	\$1.500,00						
<b>TOTAL DECIMO TERCER SUELDO</b>	\$1.500,00						
<b>TOTAL DECIMO CUARTO SUELDO</b>	\$1.125,00						
<b>APORTE IESS PATRONAL</b>	\$167,25						
<b>APORTE IESS EMPLEADO</b>	\$141,75						
<b>APORTE IESS TOTAL</b>	\$309,00						

Figura E.4: Estimación de Sueldos con Beneficios de Ley. Figura de los autores.

#### E.2.2.4 Estimación de Costos de Subcontratación Mensual

Personal	Cantidad	Sueldo	TOTAL
Técnico de soporte de hardware (para dar soporte a infraestructura del IFEE)	1	\$100,00	\$100,00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$100,00</b>

Figura E.5: Estimación de Costos de Subcontratación Mensual. Figura de los autores.

### E.2.3 Estimación de Costos de Equipos

Equipos	Modelo	Cantidad	Precio (Estimaciones)	Total
PC de implementación (Propiedad del IFEE)	Computador Core i3/ 2tb/ Ram 4gb/ Led 16 Cyber Oficina	6	\$400,00	\$2.400,00
PC de desarrollo	Computador Core i7 4790 3,1 ghz 6ta 12gb RAM Led 20	1	\$1.300,00	\$1.300,00
PC de desarrollo	Computador Core i5 4790 2,4 ghz 4ta 2000g M 4gb Led 20	1	\$700,00	\$700,00
Impresora (propiedad del IFEE)	Impresora A3 Epson Workforce 7610 Con Sistema Tinta Continua	1	\$150,00	\$150,00
Cable de red (propiedad del IFEE)	Cable Red Utp Categoría 5e Cat5e Caja 305m Gris	1	\$54,00	\$54,00
Switch (propiedad del IFEE)	Switch Hp 16 Puertos 100/1000 Modelo 1410	1	\$112,00	\$112,00
Modem (propiedad del IFEE)	Router Modem Adsl 2 2+ Isp 4 Puertos Lan Trendnet Tdm-c504	1	\$44,00	\$44,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$4.760,00</b>

Figura E.6: Estimación de Costos de Equipos. Figura de los autores.

## E.2.4 Estimación de Costos de Servicios

Servicio	Valor Mensual Estimado	Meses Consumo	Precio
Electricidad	\$30,00	9	\$270,00
Internet	\$24,50	9	\$220,50
		<b>TOTAL</b>	<b>\$490,50</b>

Figura E.7: Estimación de Costos de Servicios. Figura de los autores.

## E.2.5 Estimación de Costos de Licencias

Nombre	Descripción	Cantidad	Precio	Total
PHP Storm (Licencias Estudiantiles)	IDE de desarrollo de software	2	\$0,00	\$0,00
SAP Power Designer (Versión de Prueba)	Herramienta para modelado de Base de Datos	1	\$0,00	\$0,00
phpMyAdmin	Herramienta para administrar Bases de Datos	2	\$0,00	\$0,00
InnoSetup	Herramienta para crear instaladores	1	\$0,00	\$0,00
MySQL Workbench	Herramienta para administrar Bases de Datos	1	\$0,00	\$0,00
GitHub	Herramienta para administrar y almacenar código	2	\$0,00	\$0,00
Google Drive (Versión Gratuita)	Herramienta para almacenamiento en la nube	2	\$0,00	\$0,00
Dropbox (Versión Gratuita)	Herramienta para almacenamiento en la nube	2	\$0,00	\$0,00
Servidor de Aplicaciones Apache		1	\$0,00	\$0,00
Servidor de Base de Datos MySQL		1	\$0,00	\$0,00
Xampp	Herramienta que brinda servidor local de Base de Datos MySQL y servidor local de Aplicaciones Apache	2	\$0,00	\$0,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$0,00</b>

Figura E.8: Estimación de Costos de Licencias. Figura de los autores.

## E.2.6 Estimación de Costos Varios

	Descripción	Cantidad	Precio	Total
Paquete de hojas A4	Oferta Papel Bond Xerox 75gr	2	\$4,80	\$9,60
Esferos	Paquete BIC	1	\$6,00	\$6,00
Íápices		1	\$2,50	\$2,50
Cuadernos		2	\$1,00	\$2,00
Varios	Gastos de toda índole	1	\$50,00	\$50,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$70,10</b>

Figura E.9: Estimación de Costos Varios. Figura de los autores.

## F GLOSARIO

### A

**Accesibilidad:** significa que personas con algún tipo de discapacidad van a tener la posibilidad de utilizar la aplicación.

**Arquitectura:** es el diseño conceptual y la estructura operacional fundamental de un sistema que conforma una computadora.

**Artefacto:** elementos físicos que se producen como resultado de la aplicación de Scrum.

**Aulas multinivel:** aula que se adapta a la diversidad y cuenta con herramientas necesarias.

**Automatizar:** aplicar máquinas o procedimientos automáticos en la realización de un proceso.

### B

**Back-end:** área que se dedica a la parte lógica de un sitio web, es el encargado de que todo funcione.

**Backup:** es una copia de seguridad o el proceso de copia de seguridad.

**BDD:** acrónimo que hace referencia a una base de datos.

### C

**Cabecera:** parte superior de una interfaz que cuenta con el menú principal.

**Ciclo:** serie de fases por las que pasa un acontecimiento o fenómeno y que se suceden en el mismo orden hasta llegar a una fase o estado a partir de los cuales vuelven a repetirse en el mismo orden.

**Claves Foráneas:** columna o grupo de columnas de una tabla que contiene valores que coinciden con la clave primaria de otra tabla.

**Código fuente:** conjunto de líneas de textos, que son las directrices que debe seguir la computadora para realizar dicho programa.

**Cognitivo:** aquello que pertenece o que está relacionado al conocimiento. Éste, a su vez, es el cúmulo de información que se dispone gracias a un proceso de aprendizaje o a la experiencia.

**Componente:** elemento de un sistema de software que ofrece un conjunto de servicios, o funcionalidades.

**CRUD:** acrónimo que hace referencia a Create, read, update, delete (crear, leer, actualizar y eliminar).

## **D**

**Digital:** sistemas que representan, almacenan o usan la información en sistema binario, aparatos electrónicos e informáticos que nos rodean actualmente.

**Discapacidad:** desigualdad de condiciones de un individuo con las demás personas, que evita que realice las mismas actividades y tengan las mismas interacciones debido a las deficiencias entre el individuo y los factores contextuales individuales en la sociedad.

**Docente:** persona que se dedica de forma profesional a la enseñanza.

## **E**

**Eficiencia:** lograr las metas con la menor cantidad de recursos.

**Eficacia:** alcanzar las metas establecidas.

**Entidad:** representación de un objeto o concepto del mundo real que se describe en una base de datos.

**Entorno de desarrollo:** cubre todo lo que necesita el proyecto para desarrollar y desplegar el sistema, como las herramientas, directrices, procesos, plantillas e infraestructura.

**Entorno de producción:** son los ordenadores e infraestructura donde los programas se ponen a disposición del usuario final para su explotación.

**Entregable:** cualquier producto medible y verificable que se elabora para completar un proyecto o parte de un proyecto.

**Escalable:** propiedad de aumentar la capacidad de trabajo o de tamaño de un sistema sin

comprometer el funcionamiento y calidad normales del mismo.

**Estándar:** documento establecido por consenso, aprobado por un cuerpo reconocido, y que ofrece reglas, guías o características para que se use repetidamente.

**Evaluación integral:** conjunto de herramientas para poder calificar cuantitativa y cualitativamente características globales.

## F

**Filtro:** sirve para limitar o modificar los datos de una vista, remueve información redundante previo a la presentación de los datos.

**Fisiológico:** que está relacionado con la ciencia que estudia los órganos de los seres vivos y su funcionamiento.

**Fragmentada:** que se encuentra dividida en trozos o incompleta.

**Framework:** se refiere a un marco de referencia.

**Front-end:** parte del desarrollo web que se dedica de la parte frontal de un sitio web.

## G

**Global:** se refiere a abarcar un todo y no solo a sus partes.

**Grado de discapacidad:** se valoran las limitaciones de la persona y factores sociales complementarios relativos como el entorno familiar, la situación laboral, educativa y cultural, que dificultan su integración social. Se expresa en porcentaje.

## I

**IFEE:** acrónimo que hace referencia al Instituto Fiscal de Educación Especial.

**Instancia:** es una copia de una versión ejecutable del programa que ha sido oportunamente escrito en la memoria del ordenador.

**Interacción:** comunicación entre 2 sistemas de diferente naturaleza a través de dispositivos intermediarios, denominados periféricos.

**Interfaz:** conjunto de elementos de la pantalla que permiten al usuario realizar acciones.

## L

**Label:** elemento HTML el cual representa una etiqueta para un elemento en una interfaz de

usuario.

**Lenguaje de programación:** es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar, se utiliza para una comunicación entre el humano y la computadora.

**Librerías:** conjunto de código que permite añadir funcionalidad de manera mas sencilla.

**Lógica del negocio:** parte de un sistema que se encarga de las tareas relacionadas con los procesos de un negocio.

## **M**

**Modelo conceptual:** se utiliza para la abstracción de la base de datos, para construir una descripción para entender en la realidad.

**Modelo físico:** es una implementación de una base de datos en las estructuras de almacenamiento y los métodos eficiente a los datos.

**Modelo lógico:** es una descripción de la estructura de la base de datos en términos de las estructuras de datos que puede procesar un tipo de sistema de gestión de base de datos.

**Módulo:** agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos. Los módulos son unidades que pueden ser compiladas por separado.

**Multidisciplinario:** que abarca o afecta a varias disciplinas.

**MVC:** acrónimo que hace referencia a Modelo-Vista-Controlador.

## **N**

**Navegabilidad:** facilidad con la que un usuario puede desplazarse por todas las páginas que componen un sitio web.

**Niño:** hace referencia tanto a varones como a mujeres (masculino y femenino).

## **O**

**Objeto:** una unidad dentro de un programa de computadora que consta de un estado y de un comportamiento.

## **P**

**Patrón de diseño:** técnicas o pasos para resolver problemas comunes en el desarrollo de software.

**Patrones de interacción:** técnicas que permiten diseñar la retroalimentación visual con un alto nivel de usabilidad.

**Persistencia:** capacidad de guardar la información de un programa para poder volver a utilizarla en otro momento.

**Prototipo:** primer modelo que sirve como representación o simulación del producto final y que nos permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas.

**Psicomotriz:** facultades motrices, emocionales y cognitivas de la persona que le permiten desempeñarse con éxito dentro de un contexto.

## R

**Repositorio:** espacio donde se guardan archivos.

**Responsive:** que permite adaptarse a la pantalla según el tamaño.

## S

**Servidor:** aplicación en funcionamiento que recibe las peticiones del usuario y devuelve una respuesta según lo requerido.

**Sistematizar:** formar un sistema con un conjunto de elementos ordenados.

**Software Libre:** software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.

## T

**Tablas primarias:** tablas que contienen información relevante y que se utilizan como base para el resto de tablas.

**Template:** hace referencia a una plantilla.

**Terapia Ocupacional:** la Terapia Ocupacional se encarga de facilitar y mejorar el desempeño de las personas en sus actividades del diario vivir.

**Testeo:** pruebas de software cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto.

**Toma de Información:** proceso en el cual se recolecta información mediante preguntas.

## U

**Usabilidad:** cualidad de la página web o del programa informático que son sencillos de usar porque facilitan la lectura de los textos, descargan rápidamente la información y presentan funciones y menús sencillos, por lo que el usuario encuentra satisfechas sus consultas y cómodo su uso.

**UXD:** user experience design o diseño de experiencia de usuario. Se refiere a la experiencia que tienen las personas al utilizar los productos y servicios interactivos que brinda un producto.