

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



Evaluación de usabilidad y propuesta de diseño de la plataforma web de registro de  
propuestas de planes de estudios de una universidad de Lima

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Informática

**AUTORA:**

Kaytlin Drew Espinoza Concha

**ASESOR:**

Mag. Eder Ramiro Quispe Vílchez

**COASESORA:**

Mag. Claudia María del Pilar Zapata del Río

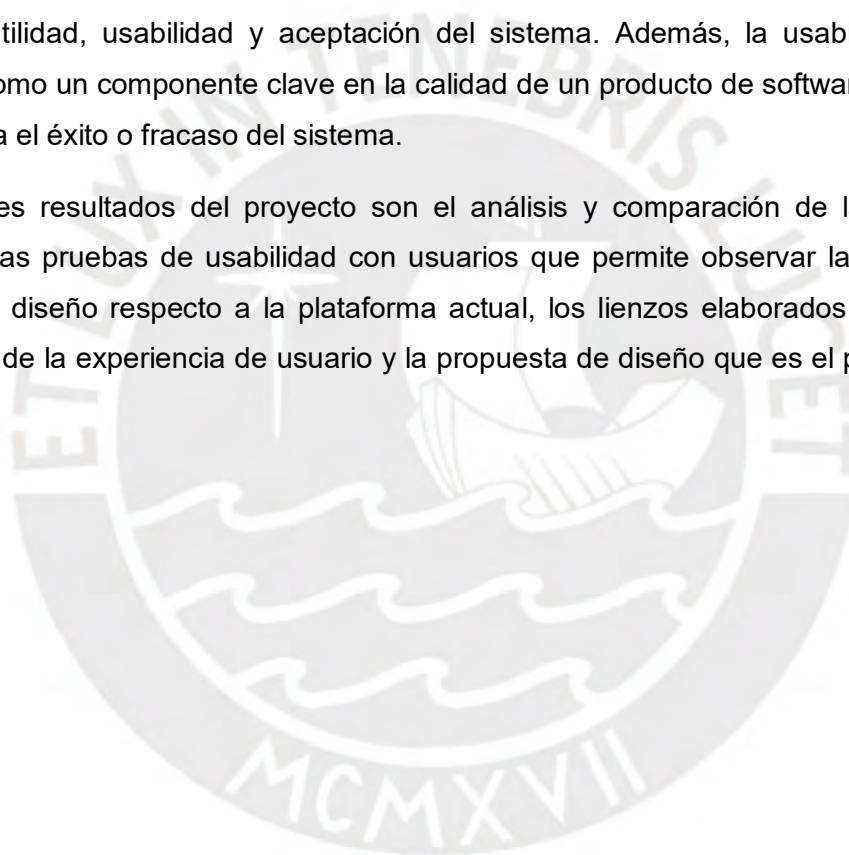
Lima, febrero de 2022

## Resumen

El objetivo del presente proyecto de tesis es elaborar una propuesta de diseño de la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios de una universidad de Lima, con base en una evaluación de usabilidad con usuarios.

Esta plataforma es de vital importancia para el proceso de aprobación de planes de estudios. Sin embargo, presenta dificultades de uso debido a los siguientes motivos: se omiten lineamientos de usabilidad en el diseño, no se consideran las necesidades de los usuarios y el diseño presenta problemas de usabilidad. Lo que genera que sea necesario evaluar la usabilidad de la plataforma desde la perspectiva de los usuarios, ya que es importante identificar y tomar en consideración las necesidades de todos los usuarios para que se optimice la utilidad, usabilidad y aceptación del sistema. Además, la usabilidad ha sido reconocida como un componente clave en la calidad de un producto de software y la falta de ella determina el éxito o fracaso del sistema.

Los principales resultados del proyecto son el análisis y comparación de la información obtenida de las pruebas de usabilidad con usuarios que permite observar la mejora de la propuesta de diseño respecto a la plataforma actual, los lienzos elaborados a partir de la investigación de la experiencia de usuario y la propuesta de diseño que es el prototipado de alta fidelidad.



## Agradecimientos

Deseo agradecer a mis padres por su amor y apoyo incondicional en el transcurso de mi vida universitaria.

A mis asesores, Mag. Eder Quispe Vílchez y Mag. Claudia Zapata del Río, por aconsejarme y guiarme a tomar las mejores decisiones en el desarrollo de mi tesis.

A todos mis profesores que me inspiraron con sus enseñanzas y experiencias, quienes lograron incrementar mi pasión por la carrera.

Por último, a todos mis compañeros con quienes compartí conocimientos y vivencias inolvidables.



## Tabla de contenido

Índice de Ilustraciones.....	vi
Índice de tablas .....	viii
Capítulo 1. Generalidades.....	1
1.1 Problemática .....	1
1.1.1 Árbol de Problemas .....	1
1.1.2 Descripción .....	1
1.1.3 Problema seleccionado.....	3
1.2 Objetivos .....	3
1.2.1 Objetivo general .....	3
1.2.2 Objetivos específicos .....	3
1.2.3 Resultados esperados.....	3
1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación .....	4
1.3 Herramientas, Métodos y Procedimientos .....	6
1.3.1 Herramientas.....	7
1.3.2 Métodos y procedimientos.....	8
Capítulo 2. Marco Conceptual .....	12
2.1 Introducción .....	12
2.2 Desarrollo del marco .....	12
2.2.1 Marco teórico .....	12
2.2.2 Marco legal.....	14
Capítulo 3. Estado del Arte .....	15
3.1 Introducción .....	15
3.2 Objetivo de revisión.....	15
3.3 Preguntas de revisión .....	15
3.4 Estrategias de búsqueda.....	16
3.4.1 Motores de búsqueda a usar.....	16
3.4.2 Cadenas de búsqueda a usar .....	16
3.4.3 Documentos encontrados .....	17
3.4.4 Criterios inclusión y exclusión.....	21
3.5 Formulario de extracción.....	21
3.6 Resultados de la revisión .....	22
3.7 Revisión de proyectos de tesis similares.....	25
3.8 Conclusiones.....	26
Capítulo 4. Definición de los lineamientos de usabilidad.....	28
4.1 Introducción .....	28

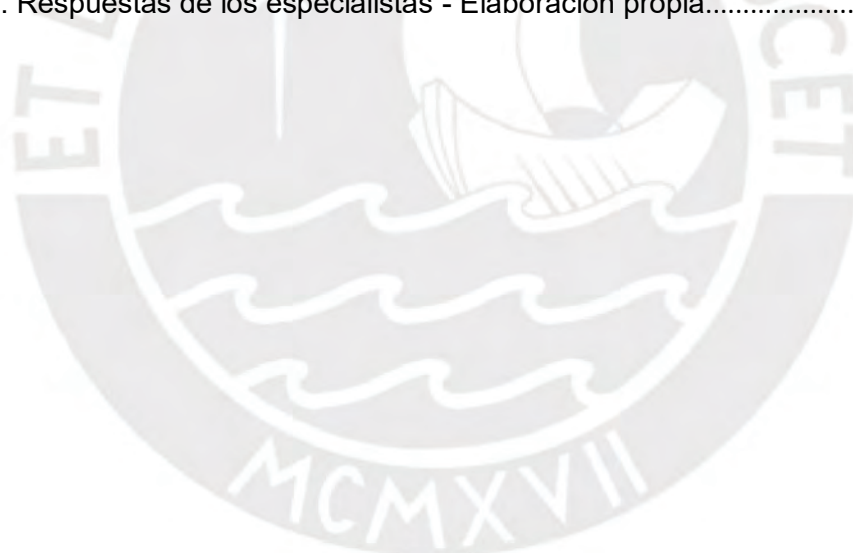
4.2	Resultados alcanzados.....	28
4.2.1	Identificación de las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad .....	28
4.2.2	Diseño de las pruebas de usabilidad.....	30
4.2.3	Ejecución de pruebas de usabilidad a la plataforma actual .....	34
4.2.4	Elaboración del informe con la información obtenida en las pruebas de usabilidad....	38
4.3	Discusión .....	41
Capítulo 5.	Investigación de la experiencia de usuario .....	43
5.1	Introducción .....	43
5.2	Resultados alcanzados.....	43
5.2.1	Elaboración del Lienzo de personas.....	43
5.2.2	Elaboración del Mapa de empatía de usuarios ( <i>Empathy Map</i> ) .....	45
5.2.3	Elaboración del Mapa de viaje de experiencia de usuario ( <i>User Journey Map</i> ) .....	47
5.2.4	Elaboración del Tablero de Visión del Producto ( <i>Product Vision Board</i> ).....	49
5.3	Discusión .....	51
Capítulo 6.	Elaboración de la propuesta de diseño de la plataforma web.....	52
6.1	Introducción .....	52
6.2	Resultados alcanzados.....	52
6.2.1	Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores .....	52
6.2.2	Ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto .....	56
6.2.3	Elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces nuevas con las interfaces originales .....	62
6.3	Discusión .....	71
Capítulo 7.	Conclusiones y trabajos futuros.....	72
7.1	Conclusiones.....	72
7.2	Trabajos futuros .....	74
Referencias.....		75
Anexos.....		83
Anexo 1:	Entrevistas para definir la problemática .....	83
Anexo 2:	Formulario de extracción.....	84
Anexo 3:	Plan de Proyecto.....	85
Anexo 4:	Documento con funcionalidades y necesidades .....	98
Anexo 5:	Evidencias de la validación del Resultado 1.1 .....	101
Anexo 6:	Guion de orientación .....	102
Anexo 7:	Acuerdo de confidencialidad .....	103
Anexo 8:	Cuestionario pre-test.....	104

Anexo 9:	Lista de tareas.....	107
Anexo 10:	Cuestionario post-test .....	108
Anexo 11:	Evidencias de la validación del Resultado 1.2 .....	110
Anexo 12:	Respuestas del Cuestionario pre-test .....	111
Anexo 13:	Resultados de las Pruebas de usabilidad .....	112
Anexo 14:	Respuestas del Cuestionario post-test.....	134
Anexo 15:	Evidencias de la validación del Resultado 1.3 .....	135
Anexo 16:	Informe de las pruebas de usabilidad .....	136
Anexo 17:	Evidencias de la validación del Resultado 1.4 .....	143
Anexo 18:	Documento del Lienzo de personas.....	144
Anexo 19:	Evidencias de la validación del Resultado 2.1 .....	147
Anexo 20:	Documento del Mapa de empatía de usuario .....	148
Anexo 21:	Evidencias de la validación del Resultado 2.2 .....	150
Anexo 22:	Documento del Mapa de viaje de experiencia de usuario .....	151
Anexo 23:	Evidencias de la validación del Resultado 2.3 .....	153
Anexo 24:	Documento del Tablero de Visión del Producto .....	154
Anexo 25:	Evidencias de la validación del Resultado 2.4 .....	156
Anexo 26:	Informe del diseño del prototipado de alta fidelidad .....	157
Anexo 27:	Evidencias de las validaciones del Resultado 3.1 .....	167
Anexo 28:	Lista de tareas.....	169
Anexo 29:	Fichas de observación por usuario.....	171
Anexo 30:	Preguntas y respuestas del cuestionario post-test .....	192
Anexo 31:	Evidencias de la validación del Resultado 3.2 .....	195
Anexo 32:	Análisis de resultados de las fichas de observación y del cuestionario post-test....	196
Anexo 33:	Comparación de las pantallas .....	201
Anexo 34:	Evidencias de la validación del Resultado 3.3 .....	207

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Gráfico de documentos encontrados - Elaboración propia .....	21
Ilustración 2. Flujo de la prueba de usabilidad - Elaboración propia .....	37
Ilustración 3. Lienzo de Personas - Elaboración propia .....	44
Ilustración 4. Mapa de empatía de usuario - Elaboración propia.....	46
Ilustración 5. Mapa de viaje de experiencia de usuario - Elaboración propia .....	48
Ilustración 6. Tablero de Visión del Producto - Elaboración propia .....	50
Ilustración 7. Pantalla Búsqueda de propuestas - Elaboración propia.....	53
Ilustración 8. Pantalla Justificación - Elaboración propia .....	54
Ilustración 9. Pantalla Plan de estudios - Elaboración propia .....	55
Ilustración 10. Pantallas Búsqueda de propuestas - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia .....	66
Ilustración 11. Pantallas Resultados de la búsqueda - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia.....	67
Ilustración 12. Pantallas Creación propuesta - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia .....	67
Ilustración 13. Pantallas Datos generales - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia.....	68
Ilustración 14. Pantallas Justificación - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia .....	68
Ilustración 15. Pantallas Plan de transición - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia .....	69
Ilustración 16. Pantallas Plan de estudios - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia.....	69
Ilustración 17. Pantallas Cursos electivos - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia.....	70
Ilustración 18. Estructura de descomposición del trabajo (EDT) - Elaboración propia.....	90
Ilustración 19. Flujo de registro y revisiones de propuestas de planes de estudios - Elaboración propia .....	98
Ilustración 20. Respuestas del especialista - Elaboración propia.....	101
Ilustración 21. Respuestas del usuario representativo - Elaboración propia .....	101
Ilustración 22. Cuestionario pre-test. Parte 1 - Elaboración propia .....	104
Ilustración 23. Cuestionario pre-test. Parte 2 - Elaboración propia .....	105
Ilustración 24. Cuestionario pre-test. Parte 3 - Elaboración propia .....	106
Ilustración 25. Cuestionario post-test. Parte 1 - Elaboración propia .....	108
Ilustración 26. Cuestionario post-test. Parte 2 - Elaboración propia .....	109
Ilustración 27. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	110
Ilustración 28. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	135
Ilustración 29. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	143
Ilustración 30. Lienzo Persona - Elaboración propia .....	145
Ilustración 31. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	147
Ilustración 32. Mapa de empatía de usuario - Elaboración propia .....	148
Ilustración 33. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	150
Ilustración 34. Mapa de viaje de experiencia de usuario - Elaboración propia.....	151
Ilustración 35. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	153
Ilustración 36. Tablero de Visión del Producto - Elaboración propia.....	154
Ilustración 37. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	156
Ilustración 38. Colores institucionales - Elaboración propia .....	157

Ilustración 39. Colores del prototipado de alta fidelidad - Elaboración propia .....	158
Ilustración 40. Colores de las notificaciones - Elaboración propia .....	158
Ilustración 41. Formatos de la tipografía - Elaboración propia.....	158
Ilustración 42. Botones - Elaboración propia .....	159
Ilustración 43. Ratio de contraste - (Johannessen, n.d.).....	159
Ilustración 44. Pantalla Búsqueda de propuestas - Elaboración propia .....	160
Ilustración 45. Pantalla Cargando - Elaboración propia.....	161
Ilustración 46. Pantalla de Resultados de la búsqueda - Elaboración propia .....	161
Ilustración 47. Pantalla Creación propuesta - Elaboración propia .....	162
Ilustración 48. Pantalla Datos generales - Elaboración propia.....	162
Ilustración 49. Pantalla Justificación - Elaboración propia.....	163
Ilustración 50. Pantalla Plan de transición - Elaboración propia.....	164
Ilustración 51. Pantalla Plan de estudios - Elaboración propia .....	165
Ilustración 52. Pantalla Cursos electivos - Elaboración propia .....	165
Ilustración 53. Pantalla Equivalencias - Elaboración propia .....	166
Ilustración 54. Pantalla Requisitos de Egreso - Elaboración propia.....	166
Ilustración 55. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	167
Ilustración 56. Respuestas de los usuarios - Elaboración propia .....	168
Ilustración 57. Cuestionario post-test. Parte 1 - Elaboración propia .....	192
Ilustración 58. Cuestionario post-test. Parte 2 - Elaboración propia .....	193
Ilustración 59. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	195
Ilustración 60. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia.....	207





## Índice de tablas

Tabla 1. Árbol de Problemas – Elaboración propia .....	1
Tabla 2. Objetivos, resultados y verificación – Elaboración propia .....	4
Tabla 3. Herramientas, métodos y procedimientos – Elaboración propia .....	6
Tabla 4. Método PICOC para formulación de preguntas – Elaboración propia.....	15
Tabla 5. Método PICOC para cadena de búsqueda – Elaboración propia .....	16
Tabla 6. Cantidad de resultados – Elaboración propia .....	17
Tabla 7. Documentos encontrados – Elaboración propia .....	18
Tabla 8. Formulario de extracción - Elaboración propia .....	22
Tabla 9. Tesis seleccionadas - Elaboración propia .....	25
Tabla 10. Indicador objetivamente verificable del R1.1 - Elaboración propia .....	30
Tabla 11. Ficha de Observación - Elaboración propia .....	32
Tabla 12. Indicador objetivamente verificable del R1.2 - Elaboración propia .....	34
Tabla 13. Respuestas del Cuestionario pre-test. Parte 1 - Elaboración propia.....	36
Tabla 14. Indicador objetivamente verificable del R1.3 - Elaboración propia .....	38
Tabla 15. Indicador objetivamente verificable del R1.4 - Elaboración propia .....	41
Tabla 16. Indicador objetivamente verificable del R2.1 - Elaboración propia .....	45
Tabla 17. Indicador objetivamente verificable del R2.2 - Elaboración propia .....	47
Tabla 18. Indicador objetivamente verificable del R2.3 - Elaboración propia .....	49
Tabla 19. Indicador objetivamente verificable del R2.4 - Elaboración propia .....	50
Tabla 20. Indicador objetivamente verificable 1 del R3.1 - Elaboración propia .....	55
Tabla 21. Indicador objetivamente verificable 2 del R3.1 - Elaboración propia .....	56
Tabla 22. Escala de Likert para IOV del R3.1 - Elaboración propia .....	56
Tabla 23. Fechas pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad – Elaboración propia .....	59
Tabla 24. Ficha de Observación - Elaboración propia .....	59
Tabla 25. Indicador objetivamente verificable del R3.2 - Elaboración propia .....	62
Tabla 26. Comparación del cumplimiento de las tareas - Elaboración propia .....	64
Tabla 27. Comparación de tiempo de las tareas realizadas – Elaboración propia .....	65
Tabla 28. Indicador objetivamente verificable del R3.3 - Elaboración propia .....	70
Tabla 29. Riesgos del proyecto - Elaboración propia.....	88
Tabla 30. Escala de probabilidad e impacto - Elaboración propia.....	89
Tabla 31. Lista de tareas - Elaboración propia.....	90
Tabla 32. Cronograma del proyecto - Elaboración propia .....	92
Tabla 33. Personas involucradas - Elaboración propia.....	96
Tabla 34. Materiales requeridos - Elaboración propia.....	96
Tabla 35. Estándares utilizados - Elaboración propia .....	96
Tabla 36. Equipamiento requerido - Elaboración propia.....	96
Tabla 37. Herramientas requeridas - Elaboración propia .....	96
Tabla 38. Costeo del Proyecto - Elaboración propia .....	97
Tabla 39. Respuestas del Cuestionario pre-test. Parte 2 - Elaboración propia.....	111
Tabla 40. Respuestas del Cuestionario pre-test. Parte 3 - Elaboración propia.....	111
Tabla 41. Ficha de Observación del Usuario piloto - Elaboración propia.....	112
Tabla 42. Ficha de Observación del Usuario 1 - Elaboración propia.....	115
Tabla 43. Ficha de Observación del Usuario 2 - Elaboración propia.....	118
Tabla 44. Ficha de Observación del Usuario 3 - Elaboración propia.....	122

Tabla 45. Ficha de Observación del Usuario 4 - Elaboración propia .....	126
Tabla 46. Ficha de Observación del Usuario 5 - Elaboración propia .....	129
Tabla 47. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 1- Elaboración propia. ....	134
Tabla 48. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 2- Elaboración propia. ....	134
Tabla 49. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 3 - Elaboración propia. ....	134
Tabla 50. Promedio de los resultados del Cuestionario post-test – Elaboración propia .....	140
Tabla 51. Ficha de Observación del Usuario Piloto - Elaboración propia .....	171
Tabla 52. Ficha de Observación del Usuario 1 – Elaboración propia .....	175
Tabla 53. Ficha de Observación del Usuario 2 - Elaboración propia .....	178
Tabla 54. Ficha de Observación del Usuario 3 – Elaboración propia .....	181
Tabla 55. Ficha de Observación del Usuario 4 - Elaboración propia .....	185
Tabla 56. Ficha de Observación del Usuario 5 - Elaboración propia .....	188
Tabla 57. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 1 - Elaboración propia .....	193
Tabla 58. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 2 - Elaboración propia .....	194
Tabla 59. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 3 - Elaboración propia .....	194
Tabla 60. Cumplimiento de las tareas realizadas en la plataforma actual - Elaboración propia .....	196
Tabla 61. Cumplimiento de las tareas realizadas en el prototipado de alta fidelidad - Elaboración propia .....	196
Tabla 62. Tiempo de las tareas realizadas en la plataforma actual - Elaboración propia .....	197
Tabla 63. Tiempo de las tareas realizadas en el prototipado de alta fidelidad - Elaboración propia .....	197
Tabla 64. Promedio de los resultados del Cuestionario post-test.....	199
Tabla 65. Comparación de los promedios de los cuestionarios post-test de ambas pruebas - Elaboración propia .....	199

## Capítulo 1. Generalidades

### 1.1 Problemática

En este primer capítulo se presenta la problemática, utilizando la técnica Árbol de Problemas (Chevalier & Buckles, 2013). El presente proyecto de tesis propone desarrollar una solución a los problemas identificados.

#### 1.1.1 Árbol de Problemas

Se dividen los problemas en problema central, problemas causas y problemas efectos, como se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1. Árbol de Problemas – Elaboración propia

<b>PROBLEMAS EFECTOS</b>	Dificultad al usar la plataforma web.	Usuarios insatisfechos al usar la plataforma web.	Necesidad de rediseñar las interfaces de la plataforma web.
<b>PROBLEMA CENTRAL</b>	El diseño de la plataforma web de registro de planes de estudios presenta dificultades de uso.		
<b>PROBLEMAS CAUSAS</b>	Omisión del uso de lineamientos de usabilidad en el diseño de la plataforma web.	No se consideraron las necesidades de usabilidad de los usuarios.	El diseño de las interfaces de la plataforma web presenta problemas de usabilidad.

#### 1.1.2 Descripción

Hoy en día, las plataformas web son consideradas un punto clave de la competitividad de cualquier organización. A parte de la estética visual, la usabilidad de una plataforma web es determinante para la satisfacción del usuario (Roy et al., 2014).

La Pontificia Universidad Católica del Perú tiene una plataforma web que sirve para el registro de propuestas de planes de estudios, este sistema es de vital importancia para el proceso de aprobación de planes de estudios, ya que permite que cada especialidad registre una propuesta de plan de estudios y esta sea aprobada por las instancias correspondientes (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2019).

Las diferentes instancias que se encargan de la aprobación de un plan de estudios son las siguientes: en primer lugar el Consejo de la Unidad Académica; en segundo lugar, el Vicerrectorado Académico; en tercer lugar, la Comisión Académica y; por último, el Consejo Universitario (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2019).

En la plataforma web utilizada actualmente no se consideraron las necesidades de usabilidad de los usuarios que realizan el registro de propuestas, esto fue mencionado por una usuaria del sistema en una comunicación virtual (la información de esta comunicación se encuentra en el Anexo 1, en la sección Comunicación virtual 1). Sin embargo, en la literatura se indica que es importante identificar y tomar en consideración las necesidades de todos los usuarios, que en este caso son el personal académico y administrativo, con el objetivo de optimizar la utilidad, usabilidad y aceptación del sistema (Al-Omar, 2018).

La usabilidad ha sido reconocida como un componente clave en la calidad general de un producto de software, la investigación muestra que la falta de ella puede determinar el éxito o el fracaso de un sistema (Gulati & Dubey, 2012). No obstante, algunas veces, los desarrolladores de software no invierten en evaluaciones de usabilidad durante el diseño o desarrollo porque se cree que las pruebas son costosas en tiempo y dinero. Sin embargo, existen pruebas de usabilidad de bajo costo y que demandan poco tiempo. Además, se ha demostrado que es menos costoso invertir en usabilidad en etapas tempranas del proceso que reconstruir o rediseñar una página web cuando no funciona como se esperaba (Liu, 2008).

La falta de énfasis en la usabilidad durante el desarrollo del sistema ocasiona la omisión del uso de lineamientos de usabilidad en el diseño de las plataformas web, como sucede en la plataforma web estudiada en este proyecto, esta información se obtuvo en una comunicación virtual (Anexo 1, sección Comunicación virtual 1). Lo que es un grave problema, ya que la usabilidad está relacionada con la productividad de los trabajadores. Asimismo, el tiempo que los usuarios pierden reflexionando sobre instrucciones difíciles es dinero que la empresa pierde (Nielsen, 2012).

Con referencia al reajuste y actualización de los planes, estos se deben de realizar de manera periódica, puesto que el conocimiento se renueva y amplía de manera constante (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2016). El diseño de las interfaces de la plataforma web de gestión de planes de estudios presenta problemas de usabilidad lo que dificulta el registro y revisión de las modificaciones, esto fue manifestado en una comunicación virtual (Anexo 1, sección Comunicación virtual 1).

De forma similar sucede cuando se desea registrar una nueva propuesta de plan de estudios, el ingreso de información a un sistema es muy importante pero los principios de usabilidad no son aplicados en esta función. Un ejemplo de problema de usabilidad al momento del registro de información encontrado en los estudios es que generalmente faltan las sugerencias que respaldan el llenado de la información y la existencia de incertidumbre con respecto a la distinción de los campos obligatorios (Alotaibi, 2013). El ejemplo mencionado es un problema que existe en la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios según lo

manifestado en una comunicación virtual con una usuaria de la plataforma (Anexo 1, sección Comunicación virtual 2).

Por las razones expuestas, el diseño de la plataforma web de registro de planes de estudios presenta problemas que afectan negativamente el proceso de registro de un nuevo plan de estudios o una modificación, como consecuencia ocasiona la disconformidad de los usuarios.

### **1.1.3 Problema seleccionado**

El problema central del presente proyecto de tesis es que el diseño de la plataforma web de registro de planes de estudios presenta dificultades de uso, debido a los problemas anteriormente descritos.

## **1.2 Objetivos**

En esta sección se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del presente proyecto de tesis.

### **1.2.1 Objetivo general**

Elaborar una propuesta de diseño de la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios de una universidad de Lima para mejorar su facilidad de uso, basándose en una evaluación de usabilidad.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

O1. Definir los lineamientos de usabilidad que deben estar presentes en el sistema de registro de propuestas de planes de estudios para aplicarlos en la propuesta de diseño.

O2. Realizar una investigación de experiencia usuario para la identificación de necesidades relacionadas al proceso de registro de propuestas de planes de estudios.

O3. Elaborar una propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web considerando lineamientos de usabilidad para mitigar los problemas de usabilidad actualmente presentes.

### **1.2.3 Resultados esperados**

**O1. Definir los lineamientos de usabilidad que deben estar presentes en el sistema de registro de propuestas de planes de estudios para aplicarlos en la propuesta de diseño.**

R1.1 Identificación de las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad.

R1.2 Diseño de las pruebas de usabilidad.

R1.3 Ejecución de pruebas de usabilidad a la plataforma actual.

R1.4 Elaboración del informe con la información obtenida en las pruebas de usabilidad.

**O2. Realizar una investigación de experiencia usuario para la identificación de necesidades relacionadas al proceso de registro de propuestas de planes de estudios.**

R2.1 Elaboración del Lienzo de personas.

R2.2 Elaboración del Mapa de empatía de usuario (*Empathy Map*).

R2.3 Elaboración del Mapa de viaje de experiencia de usuario (*User Journey Map*).

R2.4 Elaboración del Tablero de Visión del Producto (*Product Vision Board*).

**O3. Elaborar una propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web considerando lineamientos de usabilidad para mitigar los problemas de usabilidad actualmente presentes.**

R3.1 Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores.

R3.2 Ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto.

R3.3 Elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces nuevas con las interfaces originales.

**1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación**

En la Tabla 2 se presentan los resultados asociados a cada objetivo, junto a su medio de verificación y el indicador objetivamente verificable.

Tabla 2. Objetivos, resultados y verificación – Elaboración propia

<b>O1. Definir los lineamientos de usabilidad que deben estar presentes en el sistema de registro de propuestas de planes de estudios para aplicarlos en la propuesta de diseño.</b>		
<b>Resultado</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Indicador objetivamente verificable</b>
<b>R1.1</b> Identificación de las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad	Documento con funcionalidades y necesidades identificadas que se deben atender en las pruebas de usabilidad	Aprobación al 100% por parte del usuario representativo que tiene conocimientos del proceso de registro y del proceso de revisión.
<b>R1.2</b> Diseño de las pruebas de usabilidad	Plan de pruebas	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.

<b>R1.3</b> Ejecución de pruebas de usabilidad a la plataforma actual	Pruebas de usabilidad de la plataforma actual	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>R1.4</b> Elaboración del informe con la información obtenida en las pruebas de usabilidad	Informe de las pruebas de usabilidad	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>O2. Realizar una investigación de experiencia usuario para la identificación de necesidades relacionadas al proceso de registro de propuestas de planes de estudios.</b>		
<b>Resultado</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Indicador objetivamente verificable</b>
<b>R2.1</b> Elaboración del Lienzo de personas	Documento del Lienzo de personas	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>R2.2</b> Elaboración del Mapa de empatía de usuario	Documento del Mapa de empatía de usuario	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>R2.3</b> Elaboración del Mapa de viaje de experiencia de usuario	Documento del Mapa de viaje de experiencia de usuario	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>R2.4</b> Elaboración del Tablero de Visión del Producto	Documento del Tablero de Visión del Producto	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>O3. Elaborar una propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web considerando lineamientos de usabilidad para mitigar los problemas de usabilidad actualmente presentes.</b>		
<b>Resultado</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Indicador objetivamente verificable</b>
<b>R3.1</b> Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores	Propuesta del diseño de interfaces	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño

		de productos tecnológicos. Aprobación al 80% por los usuarios con base en una escala de Likert de 5 niveles para que sea considerado usable o muy usable.
<b>R3.2</b> Ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto	Pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.
<b>R3.3</b> Elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces nuevas con las interfaces originales	Informe de resultados de la evaluación de usabilidad	Aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano – Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos.

### 1.3 Herramientas, Métodos y Procedimientos

En esta sección se presentan las herramientas, métodos y procedimientos que se emplearon para alcanzar los resultados esperados. En la Tabla 3 se nombran las herramientas, métodos y procedimientos asociados a cada resultado.

Tabla 3. Herramientas, métodos y procedimientos – Elaboración propia

<b>Resultados esperados</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Métodos y procedimientos</b>
<b>R1.1</b> Identificación de las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad	Zoom Diagrama de flujo	Técnica Entrevista no estructurada
<b>R1.2</b> Diseño de las pruebas de usabilidad	No aplica	Método de Pruebas con usuarios
<b>R1.3</b> Ejecución de pruebas de usabilidad a la plataforma actual	Zoom Diagrama de flujo	Método Pruebas con usuarios con entrevista semiestructurada utilizando Método de Pensamiento en voz alta y cuestionarios pre-test y post-test. Método de Prueba de usabilidad remota
<b>R1.4</b> Elaboración del informe con la información obtenida en las pruebas de usabilidad	No aplica	No aplica
<b>R2.1</b> Elaboración del Lienzo de personas	Canva	Técnica Lienzos de personas
<b>R2.2</b> Elaboración del Mapa de empatía de usuario	Canva	Técnica Mapa de empatía de usuario



<b>R2.3</b> Elaboración del Mapa de viaje de experiencia de usuario	Canva	Técnica Mapa de viaje de experiencia de usuario
<b>R2.4</b> Elaboración del Tablero de Visión del Producto	Canva	Técnica Tablero de Visión del Producto
<b>R3.1</b> Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores	Figma	Metodología Diseño centrado en el usuario ( <i>User Centered Design</i> ) Prototipado de alta fidelidad
<b>R3.2</b> Ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto	Zoom	Método Pruebas con usuarios utilizando Método de Pensamiento en voz alta Método de Prueba de usabilidad remota
<b>R3.3</b> Elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces nuevas con las interfaces originales	No aplica	No aplica

### 1.3.1 Herramientas

A continuación, se detallan las herramientas nombradas en la Tabla 3:

#### 1.3.1.1 Zoom

Es un servicio de videoconferencia, el cual tiene una serie de características que mejoran su atractivo para ser usado en investigaciones (Archibald et al., 2019). Se utilizó Zoom para todas las entrevistas realizadas en el proyecto y para las pruebas con usuarios porque esta plataforma tiene las funciones necesarias para llevarlas a cabo, una de estas funciones es compartir la pantalla que es una función fundamental para las pruebas con usuarios.

#### 1.3.1.2 Diagrama de Flujo

También conocido como flujograma de procesos, es una representación gráfica que desglosa una secuencia de pasos lógicos, los cuales son indispensables para realizar una tarea (Pacheco, 2020). En el proyecto se utilizó para representar el flujo de registro y aprobación de una propuesta, también para mostrar el flujo de las pruebas de usabilidad pues es importante visualizar fácilmente estos flujos para entender los procesos que se realizaron.

#### 1.3.1.3 Canva

Es una herramienta de diseño gráfico fácil de usar, dirigida para cualquier usuario tanto principiante como expertos. Una de las características más útil que tiene Canva es la gran cantidad de plantillas que se pueden utilizar para la visualización de datos (Gehred, 2020). Se utilizó para elaborar las herramientas visuales para plasmar las necesidades de los usuarios que sirvieron como base para el diseño del prototipado de alta fidelidad. Las técnicas como

se mencionó anteriormente son el Lienzo de Persona, el Mapa de empatía de usuario, el Mapa de viaje de experiencia de usuario y el Tablero de Visión del Producto. Se eligió Canva porque posee diseños predefinidos, es fácil de usar y es una herramienta gratuita y online.

#### **1.3.1.4 Figma**

Es una aplicación para diseñar interfaces de sitios web y aplicaciones (Figma, 2016). Se usó para el diseño del prototipado de alta fidelidad de las interfaces de la plataforma web. Se seleccionó Figma sobre otras herramientas que son similares porque permite hacer modificaciones en todas las pantallas del proyecto a la vez, simular ventanas emergentes y añadir conexiones para lograr la transición entre pantallas cuando se hace clic o cuando se pasa el mouse por encima de un elemento.

### **1.3.2 Métodos y procedimientos**

A continuación, se detallan los métodos y procedimientos nombrados en la Tabla 3:

#### **1.3.2.1 Entrevista no estructurada**

Es un tipo de entrevista que es una conversación con usuarios en la que hay un tema general, pero no un formato o preguntas específicas. El objetivo es recopilar información detallada sobre las experiencias de los usuarios sin imponer restricciones (Wilson, 2014b). En este proyecto de tesis, se utilizó la entrevista no estructurada para identificar las funcionalidades y necesidades que se debían abordar en las pruebas de usabilidad.

#### **1.3.2.2 Prueba con usuarios**

Es un método de evaluación de usabilidad conocido también como prueba de usabilidad o estudio de usabilidad. Todos estos nombres se refieren a un mismo procedimiento que consiste en que una cantidad representativa de usuarios finales realicen un conjunto de tareas, bajo escenarios específicos, mediante el uso de un software. Todo esto con el objetivo de identificar problemas de usabilidad (Paz & Pow-Sang, 2014). En este proyecto de tesis, se utilizaron las pruebas con usuarios porque se buscó enfocarse en las necesidades y problemas de usabilidad que el usuario tenía respecto a la plataforma web.

#### **1.3.2.3 Entrevista semiestructurada**

Es un tipo de entrevista que es la combinación de preguntas predefinidas como las usadas en una entrevista estructurada y la exploración abierta de una entrevista no estructurada. Este tipo de entrevista implica el uso de preguntas abiertas y cerradas y puede proporcionar datos tanto cuantitativos como cualitativos (Wilson, 2014c). En este proyecto de tesis, se utilizó la

entrevista semiestructurada durante las pruebas con usuarios para obtener información de parte de los usuarios sobre el sistema web.

#### **1.3.2.4 Pensamiento en voz alta**

Es un método de evaluación conocido en inglés como *Thinking Aloud*, consiste en pedir a los usuarios que expresen en voz alta lo que están mirando, pensando, haciendo y sintiendo, mientras realizan tareas. Esto permite a los observadores ver y comprender los procesos cognitivos asociados con la realización de tareas. Realizar las evaluaciones usando el protocolo pensamiento en voz alta con usuarios reales proporciona una visión más cercana de cómo los usuarios usan el sistema y revela problemas prácticos de usabilidad relacionados con el desempeño de la tarea (Yen & Bakken, 2009). Se utilizó el pensamiento en voz alta, específicamente el concurrente conocido en sus siglas en inglés como CTA (*Concurrent Thinking Aloud*), durante las pruebas con usuarios, para obtener más detalles de la percepción del usuario respecto al sistema web en el preciso momento que realizó las tareas.

#### **1.3.2.5 Cuestionario pre-test**

Es un material de las pruebas de usabilidad, su propósito es abordar objetivos de prueba específicos como las primeras impresiones del participante sobre el producto, para calificar la ubicación del participante en un grupo específico o para establecer su nivel de experiencia. Y el cuestionario pre-test se considera una parte integral del diseño de prueba (Rubin & Chisnell, 2008). En este proyecto de tesis, se utilizó la entrevista pre-test, al inicio de las pruebas con usuarios, para poder establecer el nivel de experiencia que poseen los usuarios.

#### **1.3.2.6 Cuestionario post-test**

Es un material de las pruebas de usabilidad, su propósito es recopilar información sobre las preferencias del participante para aclarar y profundizar su comprensión de las fortalezas y debilidades del producto. Además, la información recopilada incluye las opiniones y sentimientos sobre la facilidad de uso y aprendizaje del participante sobre el producto (Rubin & Chisnell, 2008). En este proyecto de tesis, se utilizó el cuestionario post-test, al final de las pruebas con usuarios, para aclarar su opinión sobre la plataforma web.

#### **1.3.2.7 Prueba de usabilidad remota**

Es un método de prueba con usuarios conocido por sus siglas en inglés como RUT (*Remote User Testing*), donde el investigador y el participante de la prueba están en ubicaciones separadas (Black & Abrams, 2017). En el presente proyecto las pruebas de usabilidad con usuarios se realizaron de manera remota utilizando la plataforma Zoom.

### **1.3.2.8 Lienzo de Persona**

Es un arquetipo hipotético creado para identificar el perfil, las necesidades y los objetivos de los usuarios reales, que sirve como base para un buen diseño de interacción. Los lienzos de persona no se inventan, sino se construyen con datos obtenidos en una investigación previa. Sin embargo, el nombre y los datos personales sí son inventados (Cooper, 1999). En este proyecto de tesis, el Lienzo de persona ayudó a identificar el perfil, las necesidades y los objetivos de los usuarios de la plataforma web.

### **1.3.2.9 Mapa de empatía de usuario**

Es una técnica conocida en inglés como *Empathy Map*, que se utiliza para externalizar y sintetizar la información que se tiene sobre el usuario final, y de esa manera, poder identificar y comprender las necesidades de los usuarios (Gray et al., 2010). En este proyecto de tesis, el Mapa de empatía de usuario ayudó a precisar la información sobre las necesidades de los usuarios que se obtuvo en las pruebas de usabilidad.

### **1.3.2.10 Mapa de viaje de experiencia de usuario**

Conocido en inglés como *User Journey Map*, es una técnica que proporciona una visualización gráfica o un mapa de viaje de experiencia del usuario con el sistema. Traza cambios significativos en las necesidades del usuario, los grados de satisfacción con el software u otras métricas de uso en las distintas fases de la experiencia del usuario (Howard, 2014). En este proyecto de tesis, el Mapa de viaje de experiencia de usuario ayudó a visualizar gráficamente la experiencia del usuario con la plataforma web.

### **1.3.2.11 Tablero de visión del producto**

Conocido en inglés como *Product Vision Board*, es una técnica visual que ayuda a mostrar de una forma más comprensible la visión y las necesidades que debe abordar el producto (Pichler, 2016), que en este caso son las interfaces del sistema. En este proyecto de tesis, el Tablero de visión del producto ayudó a comprender la visión y las necesidades que debía tener el prototipado de alta fidelidad que se desarrolló.

### **1.3.2.12 Diseño centrado en el usuario**

Conocido por sus siglas en inglés como UCD (*User-centered Design*). Es un enfoque para diseñar sistemas informáticos y aplicaciones de software que se centra en las necesidades, deseos y habilidades del usuario final como elementos centrales del proceso de diseño, con el objetivo de lograr la satisfacción del usuario (Schleyer et al., 2007). En este proyecto de tesis, se utilizó el Diseño centrado en el usuario para tomar en consideración las necesidades reales de los usuarios del sistema web.

### 1.3.2.13 Prototipado

Es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema en desarrollo o rediseño. El prototipado modela el producto final y permite efectuar un test sobre determinados atributos del mismo sin necesidad de que esté terminado (Cortés, 2015).

El nivel de detalle y funcionalidad del prototipado se llama fidelidad, se clasifica en prototipado de baja fidelidad y prototipado de alta fidelidad. Algunos autores mencionan la fidelidad media que está situada entre la baja y alta fidelidad (Engelberg & Seffah, 2002).

Por un lado, el prototipado de baja fidelidad es elaborado rápidamente con limitadas o nulas funcionalidades, reducidos esfuerzos de creación de interacción y no proporciona detalles sobre la navegación. Su finalidad es representar conceptos, alternativas de diseño y diseños de pantalla. Un prototipado de baja fidelidad puede ser tan simple como un *mockup* hecho en papel que muestra el flujo general a través de las pantallas (Rudd et al., 1996).

Por otro lado, el prototipado de alta fidelidad es totalmente interactivo porque los usuarios pueden ingresar datos en los campos de entrada, seleccionar íconos para abrir ventanas y, en general, interactuar con la interfaz de usuarios como si fuera el producto real. Un prototipado de alta fidelidad puede ser prototipos desarrollados en software especiales para prototipado. No es tan rápido y fácil de crear como el prototipado de baja fidelidad, pero representa fielmente las interfaces a implementar en el producto (Rudd et al., 1996).

En este proyecto de tesis, se desarrolló el prototipado de alta fidelidad para poder compararlo con las interfaces de usuario de la plataforma actual.

## Capítulo 2. Marco Conceptual

### 2.1 Introducción

El objetivo de la elaboración del marco conceptual es presentar los principales conceptos y definiciones utilizados en este proyecto de tesis, para lograr un mejor entendimiento del mismo. Además, presentar el marco legal del presente proyecto.

### 2.2 Desarrollo del marco

#### 2.2.1 Marco teórico

A continuación, se definen los principales conceptos abordados en el presente proyecto.

##### 2.2.1.1 Usabilidad

Este concepto ha sido definido por varios autores en la literatura (Paz Espinoza, 2018), se presentan dos enfoques relevantes:

El primer enfoque, que es el más referenciado en los estudios utilizados en este proyecto, determina usabilidad como un atributo de calidad que evalúa la facilidad de uso de las interfaces de usuario (Nielsen, 2012).

Además, Nielsen afirma que la usabilidad está definida por 5 componentes de calidad, que son los siguientes:

- **Aprendizaje:** ¿Qué tan fácil es para los usuarios aprender a realizar tareas básicas la primera vez que interactúan con el sistema?
- **Eficiencia:** Una vez que los usuarios han aprendido a utilizar el sistema, ¿con qué rapidez pueden realizar las tareas?
- **Memoria:** Cuando los usuarios utilizan nuevamente el sistema después de un período de tiempo, ¿con qué facilidad pueden restablecer la pericia?
- **Errores:** ¿Cuántos errores cometen los usuarios?, ¿qué tan graves son y con qué facilidad pueden recuperarse de ellos?
- **Satisfacción:** ¿Qué tan agradable es usar el sistema?

El segundo enfoque es según ISO, este estándar ofrece dos conceptos principales de usabilidad (Abran et al., 2003):

- **ISO 9241-11:** “el grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico” (ISO Ergonomics of human-system interaction, 2018).
- **ISO 9126-1:** “el conjunto de atributos de software que se sostienen en el esfuerzo necesario para su uso y en la valoración individual de tal uso por un conjunto de usuarios declarados o implicados” (ISO/IEC, 2001).

Por ejemplo, los problemas con las interfaces web que están relacionados con la navegación, es decir, los usuarios tienen dificultades para encontrar la información deseada en el sitio web o no saben cómo volver a una página anterior, reflejan la falta de usabilidad. Así mismo, problemas relacionados al uso inadecuado de los recursos multimedia, como el uso abusivo de muchos colores en una misma página también representan falta de usabilidad. Sin embargo, los problemas de usabilidad en las interfaces web no se limitan únicamente a los enlaces no disponibles y al mal uso de colores. Algunos problemas solo pueden ocurrir en contextos específicos (Winckler & Pimenta, 2002).

#### **2.2.1.2 Plan de estudios**

Es el componente curricular que plantea la ruta de formación y contribuye al logro de las competencias del perfil de egreso (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2016). En esta universidad, el perfil de egreso es a dos niveles principales que son el pregrado y el posgrado.

Por ejemplo, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, los planes de estudios consignan los cursos obligatorios y electivos que son indispensables para obtener la certificación de Estudios Generales, el grado de Bachiller y la Licencia profesional en el pregrado; así como un diploma de especialización, el grado académico de Magister y el de Doctor, en el posgrado (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2016).

#### **2.2.1.3 Experiencia de usuario**

Conocida por sus siglas en inglés como UX (*User Experience*). Se ocupa de los hechos que provocan algún sentimiento en el usuario que utiliza el sistema interactivo en un contexto específico. Existen varios conceptos que pueden formar la UX: accesibilidad, emociones, comunicabilidad, plasticidad, confiabilidad, entre otros (Masip et al., 2011).

Un ejemplo es la interacción del usuario con la plataforma web mientras registra una propuesta de modificación de un plan de estudios.

#### **2.2.1.4 Interfaz gráfica de usuario**

Conocida por sus siglas en inglés como GUI (*Graphical User Interface*), es una pantalla gráfica en una o más ventanas que contienen controles, llamados componentes (MathWorks Inc., 2015). Proporcionan una manera fácil para que humanos y computadoras interactúen y se

comuniquen, aprovechando las capacidades gráficas de las computadoras para facilitar esta comunicación ocultando los detalles del lenguaje de programación al usuario (Martinez, 2011).

Por ejemplo, el usuario no tiene que crear una secuencia de comandos en la línea de comandos para realizar tareas. A diferencia de los programas de codificación, el usuario de una GUI no necesita comprender los detalles de cómo se realizan las tareas (MathWorks Inc., 2015).

#### **2.2.1.5 Plataforma web**

Conocida también como sitio web, es una aplicación que facilita el intercambio interactivo de información, la interoperabilidad y la colaboración en la *World Wide Web* (D'Andrea et al., 2010). Las plataformas web se presentan como estructuras de información creadas por equipos multidisciplinarios que tienen etapas que involucran el análisis, diseño, construcción y mantenimiento (García de León, 2002).

Las plataformas web se pueden utilizar en cualquier navegador Web como Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc., sin importar el sistema operativo, ya que para utilizarlas no es necesario instalarlas en cada computadora pues los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema (Baez, 2012).

### **2.2.2 Marco legal**

A continuación, se definen las normativas relacionadas a planes de estudios, ya que la plataforma web utilizada en el proyecto sirve para registrar propuestas de planes de estudios.

#### **2.2.2.1 Ley Universitaria Ley N° 30220**

La normativa nacional establece en el Artículo 40 que:

El currículo se debe actualizar cada tres (3) años o cuando sea conveniente, según los avances científicos y tecnológicos (SUNEDU, 2014).

#### **2.2.2.2 Estatuto de la Pontificia Universidad Católica del Perú**

Existen normativas internas relacionadas con los planes de estudio, la siguiente normativa presente en el Artículo 60° es de importancia para este proyecto:

Los planes de estudios se deben actualizar, por lo menos, cada tres años (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2020).



## Capítulo 3. Estado del Arte

### 3.1 Introducción

En este capítulo se realiza una revisión sistemática, siguiendo las tres fases principales establecidas en esta metodología que son (1) la planificación de la revisión que comprende el objetivo de su realización y las preguntas de revisión, (2) la ejecución de la revisión usando estrategias de búsqueda y (3) el reporte de la revisión que permite responder a cada pregunta formulada (Kitchenham & Charters, 2007).

### 3.2 Objetivo de revisión

El objetivo principal de esta revisión sistemática es encontrar estudios, investigaciones, artículos y publicaciones que traten sobre los métodos utilizados, los resultados obtenidos y las conclusiones llegadas en evaluaciones de usabilidad realizadas a plataformas web utilizadas para el registro de planes de estudios de universidades. Con la información conseguida, se busca conocer los tipos de problemas comunes identificados por las evaluaciones de usabilidad y los aspectos que son considerados como los más relevantes en los sistemas de este tipo que sirvieron de referencia para el desarrollo del prototipado de alta fidelidad de las interfaces del sistema usado en el proyecto.

En la presente revisión sistemática se utilizaron dos tipos de revisiones. Un tipo de revisión es la revisión teórica, la cual es utilizada debido a que los conceptos encontrados son útiles para la realización del marco teórico. El otro tipo de revisión es la revisión empírica porque se desea comprender las técnicas de usabilidad empleadas en las evaluaciones hechas a sitios web del ámbito antes mencionado.

### 3.3 Preguntas de revisión

Para la formulación de las preguntas de revisión se utilizó el método PICOC, que significa *Population* (Población), *Intervention* (Intervención), *Comparison* (Comparación), *Outcome* (Resultados) y *Context* (Contexto) (Petticrew & Roberts, 2008). No se toma en consideración el criterio de Comparación porque no se busca comparar métodos de evaluación de usabilidad sino averiguar cuáles se utilizaron. En la Tabla 4 se aprecia el desarrollo del método PICOC.

Tabla 4. Método PICOC para formulación de preguntas – Elaboración propia

<b>Población</b>	Plataformas tecnológicas, Software, Sistemas web
<b>Intervención</b>	Registro de planes de estudios, Gestión curricular
<b>Comparación</b>	No aplica
<b>Resultados</b>	Técnicas, Métodos, Evaluaciones de usabilidad, Heurísticas, Diseño software
<b>Contexto</b>	Académico

Las preguntas de revisión que fueron formuladas con las palabras clave usadas en el método PICOC, son las siguientes:

P1. ¿Cuáles son las técnicas o métodos actualmente aplicados en las evaluaciones de usabilidad de plataformas web educativas y de qué manera ayudan a identificar los problemas existentes?

P2. ¿Cuáles son los errores más comunes encontrados en los resultados de las evaluaciones de usabilidad de sistemas educacionales y cómo afectan a la usabilidad?

P3. ¿Qué características son consideradas relevantes en el diseño de interfaces de un software de gestión curricular o académico y a qué se debe su importancia?

### 3.4 Estrategias de búsqueda

La estrategia de búsqueda está centrada en responder cada una de las preguntas de revisión.

#### 3.4.1 Motores de búsqueda a usar

Para la obtención estudios primarios, se usaron dos motores de búsqueda considerados importantes en el área de la Ingeniería Informática, los cuales son los siguientes:

- Scopus
- IEEE Xplore

#### 3.4.2 Cadenas de búsqueda a usar

En la Tabla 5 se puede visualizar el método PICOC para la elaboración de la cadena de búsqueda. Si bien el criterio de Intervención se tomó en cuenta para la elaboración de las preguntas, no sé tomó en cuenta en la elaboración de la cadena para no limitar la búsqueda, ya que no se tiene conocimiento de la cantidad de estudios sobre evaluaciones de usabilidad realizadas a sistemas dedicados al registro de planes de estudios que existen, en caso de que existieran una cantidad reducida de estudios los resultados obtenidos serían muy pocos o nulos.

Tabla 5. Método PICOC para cadena de búsqueda – Elaboración propia

<b>Población</b>	Technological platform, Software, Website
<b>Resultados</b>	Techniques, Methods, Usability evaluation, Heuristics, Software design, Usability test, Usability engineering
<b>Contexto</b>	Academic, Educational

La estructura de la cadena es: Población AND Resultados AND Contexto

La misma cadena de búsqueda fue usada en ambos motores, que es la siguiente:

*("technological platform" OR "software" OR "website") AND ("techniques" OR "methods" OR "usability evaluation" OR "heuristics" OR "software design" OR "usability test" OR "usability engineering" ) AND ( "academic" OR "educational" )*

El 12 de setiembre del 2020, con esta cadena de búsqueda, se encontraron 543 resultados en el motor de búsqueda Scopus y 167 resultados en IEEE Xplore. Después de realizar el filtrado de los documentos utilizando los criterios de inclusión y exclusión establecidos, quedaron 31 documentos en total, de cuales 7 estaban duplicados, finalmente quedaron 24 documentos, tal como se aprecia en la Tabla 6. Se observó que la cantidad de documentos sobre evaluaciones de usabilidad realizadas a sistemas de gestión curricular es muy poca, por eso se consideró estudios sobre pruebas de usabilidad realizadas a sistemas del ámbito educativo en general, como plataformas que gestionan servicios de bibliotecas, cursos, comunicación de profesores con estudiantes o información de centros de estudios.

Tabla 6. Cantidad de resultados – Elaboración propia

<b>Motor de búsqueda</b>	<b>Cantidad de resultados encontrados</b>	<b>Cantidad de resultados aplicando criterios de inclusión y exclusión</b>	<b>Cantidad de resultados sin contar duplicados</b>
Scopus	543	19	19
IEEE Xplore	167	12	5
<b>Total</b>	710	31	24

### 3.4.3 Documentos encontrados

A continuación, se indica la serie de pasos realizados para encontrar los documentos convenientes para responder las preguntas de revisión y completar la revisión sistemática, la cual requiere criterios de inclusión y exclusión para evaluar cada documento (Kitchenham & Charters, 2007).

Paso 1: Se obtienen los resultados de la cadena de búsqueda.

Paso 2: Se aplican los criterios de inclusión y exclusión leyendo los títulos, resúmenes y palabras clave.

Paso 3: Se descartan documentos que se encuentren presentes en ambos motores de búsqueda.

Paso 4: Se procede a realizar la lectura de cada documento donde se volvieron a efectuar criterios de exclusión cuando la información brindada en el documento no aportaba a la resolución de las preguntas.

Paso 5: Finalmente, se escogen 24 documentos que ayudan a responder las preguntas planteadas y a completar el formulario de extracción, que se muestra con más detalle en el Anexo 2.

A continuación, se presenta la Tabla 7 que contiene la lista de los 24 documentos encontrados:

Tabla 7. Documentos encontrados – Elaboración propia

ID	Documento	Motor de búsqueda
1	Roy, S., Pattnaik, P. K., & Mall, R. (2014). A quantitative approach to evaluate usability of academic websites based on human perception. <i>Egyptian Informatics Journal</i> , 15(3), 159–167. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eij.2014.08.002">https://doi.org/10.1016/j.eij.2014.08.002</a>	Scopus
2	Hassan, W. A. W., Teridi, N. A., Abdullah, K. A., Hamid, A., & Zainuddin, N. M. M. (2010). An assessment study on usability of academic management system. <i>Proceedings - 2010 International Conference on User Science and Engineering, i-USER 2010</i> , 199–202. <a href="https://doi.org/10.1109/IUSER.2010.5716751">https://doi.org/10.1109/IUSER.2010.5716751</a>	Scopus
3	Sodhar, I. N., Mirani, A. A., & Sodhar, A. N. (2019). Automated usability evaluation of government and private sector educational websites of Pakistan. <i>Information Sciences Letters</i> , 8(2), 51–55. <a href="https://doi.org/10.18576/isl/080202">https://doi.org/10.18576/isl/080202</a>	Scopus
4	Rosas-Chavez, P., Mora-Fernandez, J., & Suarez, C. (2020). Comparative analysis of usability of the public universities' web sites of riobamba city in ecuador. <i>Advances in Intelligent Systems and Computing</i> , 972, 742–752. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1_73">https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1_73</a>	Scopus
5	Stergioulas, L., Abassi, M., Xydopoulos, G., Fakhimi, M., Margineanu, R., Rifon, L. A., & Iglesias, M. J. F. (2014). Evaluating E-learning platforms for schools: Use and usability, user acceptance, and impact on learning. <i>Proceedings - IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2014</i> , 19–21. <a href="https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.16">https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.16</a>	Scopus
6	Sheikh, A. (2017). Evaluating the usability of COMSATS Institute of Information Technology library website: A case study. <i>Electronic Library</i> , 35(1), 121–136. <a href="https://doi.org/10.1108/EL-08-2015-0149">https://doi.org/10.1108/EL-08-2015-0149</a>	Scopus
7	Hasan, L. (2012). Evaluating the usability of nine Jordanian university websites. <i>International Conference on Communications and Information Technology - Proceedings</i> , 91–96. <a href="https://doi.org/10.1109/ICCITechnol.2012.6285849">https://doi.org/10.1109/ICCITechnol.2012.6285849</a>	Scopus

ID	Documento	Motor de búsqueda
8	Silvis, I. M., Bothma, T. J. D., & de Beer, K. J. W. (2019). Evaluating the usability of the information architecture of academic library websites. <i>Library Hi Tech</i> , 37(3), 566–590. <a href="https://doi.org/10.1108/LHT-07-2017-0151">https://doi.org/10.1108/LHT-07-2017-0151</a>	Scopus
9	Salas, J., Chang, A., Montalvo, L., Núñez, A., Vilcapoma, M., Moquillaza, A., Murillo, B., & Paz, F. (2019). Guidelines to evaluate the usability and user experience of learning support platforms: A systematic review. <i>Communications in Computer and Information Science</i> , 1114 CCIS, 238–254. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-37386-3_18">https://doi.org/10.1007/978-3-030-37386-3_18</a>	Scopus
10	Almarashdeh, I. A., Sahari, N., & Zin, N. A. M. (2011). Heuristic Evaluation of distance learning management system interface. <i>Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, ICEEI 2011</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/ICEEI.2011.6021542">https://doi.org/10.1109/ICEEI.2011.6021542</a>	Scopus
11	Hasan, L. (2013). Heuristic evaluation of three jordanian university websites. <i>Informatics in Education</i> , 12(2), 231–251. <a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888403610&amp;partnerID=40&amp;md5=8fd964718df1a28c089342a6bed7cad9">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888403610&amp;partnerID=40&amp;md5=8fd964718df1a28c089342a6bed7cad9</a>	Scopus
12	Sagar, K., & Saha, A. (2017). Qualitative usability feature selection with ranking: a novel approach for ranking the identified usability problematic attributes for academic websites using data-mining techniques. <i>Human-Centric Computing and Information Sciences</i> , 7(1). <a href="https://doi.org/10.1186/s13673-017-0111-8">https://doi.org/10.1186/s13673-017-0111-8</a>	Scopus
13	Paramitha, A. A. I. I., Dantes, G. R., & Indrawan, G. (2018). The evaluation of web based academic progress information system using heuristic evaluation and user experience questionnaire (UEQ). <i>Proceedings of the 3rd International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2018</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780430">https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780430</a>	Scopus
14	Halim, F., Elly, & Handoko. (2019). Usability Evaluation for Digital Library: A Case Study of Library Websites, Mikroskil. <i>Proceedings of 2019 4th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2019</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/ICIC47613.2019.8985768">https://doi.org/10.1109/ICIC47613.2019.8985768</a>	Scopus
15	Reyes Vera, J. M., Berdugo Torres, M. I., & Villegas, L. M. (2016). Usability evaluation of a course management system based on Lingweb platform [Evaluación de usabilidad de un sistema de administración de cursos basado en la plataforma Lingweb]. <i>Ingeniare</i> , 24(3), 435–444. <a href="https://doi.org/10.4067/S0718-33052016000300008">https://doi.org/10.4067/S0718-33052016000300008</a>	Scopus
16	Habibi, S., Seyed-Akbari, L., Torab-Miandoab, A., & Samad-Soltani, T. (2019). Usability of central library websites of iranian universities of medical sciences: An evaluation. <i>DESIDOC Journal of Library and Information Technology</i> , 39(4), 162–168. <a href="https://doi.org/10.14429/djlit.39.4.14462">https://doi.org/10.14429/djlit.39.4.14462</a>	Scopus
17	Yerlikaya, Z., & Durdu, P. O. (2017). Usability of university websites: A systematic review. <i>Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in</i>	Scopus

ID	Documento	Motor de búsqueda
	<i>Bioinformatics</i> ), 10277 LNCS, 277–287. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-58706-6_22">https://doi.org/10.1007/978-3-319-58706-6_22</a>	
18	Rosmasari, Puspitasari, N., Vadilla, V. N., Hairah, U., Azis, H., Haviluddin, Wati, M., & Budiman, E. (2018). Usability Study of Student Academic Portal from a User's Perspective. <i>Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIconCIT 2018</i> , 108–113. <a href="https://doi.org/10.1109/EIconCIT.2018.8878618">https://doi.org/10.1109/EIconCIT.2018.8878618</a>	Scopus
19	Baytiyeh, H. (2011). Work in progress - Open source usability evaluation: The case of Moodle. <i>Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/FIE.2011.6142798">https://doi.org/10.1109/FIE.2011.6142798</a>	Scopus
20	Alotaibi, M. B. (2013). Assessing the usability of university websites in Saudi Arabia: A heuristic evaluation approach. <i>Proceedings of the 2013 10th International Conference on Information Technology: New Generations, ITNG 2013</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/ITNG.2013.26">https://doi.org/10.1109/ITNG.2013.26</a>	IEEE Xplore
21	Baroudi, M., Alia, M., & Marashdih, A. W. (2020). Evaluation of Accessibility and Usability of Higher Education Institutions' Websites of Jordan. <i>2020 11th International Conference on Information and Communication Systems, ICICS 2020</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/ICICS49469.2020.239565">https://doi.org/10.1109/ICICS49469.2020.239565</a>	IEEE Xplore
22	González-Puetate, P., Fernández-Peña, F., & Urrutia-Urrutia, P. (2019). Hybrid procedure for measuring usability of management systems in higher education. <i>Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI</i> . <a href="https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760905">https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760905</a>	IEEE Xplore
23	Valerian, A., Santoso, H. B., Schrepp, M., & Guarddin, G. (2018). Usability evaluation and development of a University Staff Website. <i>Proceedings of the 3rd International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2018</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780456">https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780456</a>	IEEE Xplore
24	Al-Omar, K. (2018). <i>Evaluating the Usability and Learnability of the "Blackboard" LMS Using SUS and Data Mining</i> . <a href="https://doi.org/10.1109/iccmc.2018.8488038">https://doi.org/10.1109/iccmc.2018.8488038</a>	IEEE Xplore

En la Ilustración 1 se puede visualizar el total de documentos encontrados por año de publicación:



Ilustración 1. Gráfico de documentos encontrados - Elaboración propia

### 3.4.4 Criterios inclusión y exclusión

Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los documentos que ayuden a responder las preguntas planteadas.

Los criterios de inclusión son los siguientes:

- Documentos donde se realizan evaluaciones de usabilidad de los sistemas.
- Documentos que indiquen los resultados obtenidos en las evaluaciones de usabilidad realizadas.
- Documentos que traten sobre software en el ámbito educativo.
- Documentos que estén en inglés, español o portugués.

Los criterios de exclusión son los siguientes:

- Documentos que sean resúmenes de otros porque contienen menor información y alguna información importante pudo haber sido omitida.
- Documentos que estén enfocados en evaluar cualidades distintas a la usabilidad del sistema web.

### 3.5 Formulario de extracción

Para poder identificar la información más relevante de cada documento seleccionado y así poder responder las preguntas de revisión, se realizó el siguiente formulario de extracción presentado en la Tabla 8. El formulario completado se encuentra en el Anexo 2.

Tabla 8. Formulario de extracción - Elaboración propia

Campo	Descripción	Pregunta
ID	E[número]. P.ej: E001	General
Título	Título del documento	General
Autores	Nombre de los autores del documento	General
Tipo de fuente	Artículo, congreso o capítulo de libro.	General
Motor de búsqueda	Base de datos en la que se encontró el documento.	General
Año de publicación	Año de publicación del documento.	General
Métodos usados	Nombre de los métodos usados.	P1
Tipo de evaluaciones	Nombre de las evaluaciones usadas según cada método.	P1
Errores de usabilidad	Errores encontrados después de realizar la evaluación de usabilidad.	P2
Características relevantes	Características más importantes respecto a la usabilidad del sistema.	P3

### 3.6 Resultados de la revisión

A continuación, se presentan las respuestas de las preguntas de investigación, que fueron formadas después de analizar los documentos seleccionados.

**P1.** ¿Cuáles son las técnicas o métodos actualmente aplicados en las evaluaciones de usabilidad de plataformas web educativas y de qué manera ayudan a identificar los problemas existentes?

**R1.** De los estudios primarios, se obtuvo que los tipos de métodos de evaluación de usabilidad son los métodos de inspección, los métodos de indagación y los métodos tipo test (Reyes Vera et al., 2016). Además, se conoció que los métodos de inspección son realizados por expertos y los métodos de indagación y tipo test son realizados por usuarios (Rosmasari et al., 2018).

Por un lado, la evaluación heurística, que es una clase de método de inspección, es la más usada en las evaluaciones de usabilidad realizadas a los sistemas que fueron evaluados en los documentos seleccionados (Silvis et al., 2019) (Almarashdeh et al., 2011) (Hasan, 2013) estas evaluaciones son llevadas a cabo con la finalidad de encontrar problemas que afecten



la usabilidad en un sistema y con los resultados poder hacer recomendaciones para solucionar los problemas y mejorar la usabilidad del diseño (Salas et al., 2019). En esta clase de evaluación usualmente se siguen los diez principios de Nielsen (Sodhar et al., 2019) (Rosas-Chavez et al., 2020). Este método es el más popular debido a su revisión de expertos, es fácil de aprender, rápido y económico (Hassan et al., 2010). Otra clase de método de inspección utilizada en plataformas web educativas es la evaluación de recorrido cognitivo, que implica identificar problemas mediante la simulación evaluando el grado de dificultad de las tareas y determinar los objetivos y actividades que constituyen cada tarea (Habibi et al., 2019).

Por otro lado, se pudo apreciar que las evaluaciones con usuarios, que son clases de métodos de indagación y método tipo test, son las segundas más usadas en pruebas de usabilidad realizadas a sitios web de gestión académica (Baroudi et al., 2020) (Halim et al., 2019). Otras técnicas utilizadas en pruebas de usabilidad a plataformas web educativas son las siguientes:

- Evaluaciones de Pensamiento en voz alta (*Think Aloud Evaluation*) es una técnica de evaluación basada en el usuario que implica que el usuario final verbalice continuamente lo que ha pensado al utilizar el portal que está siendo evaluado. Esto permite al observador interpretar que partes de la interfaz tienen problemas (Rosmasari et al., 2018).
- Evaluaciones basadas en cuestionarios utilizando herramientas como la Escala de usabilidad del sistema, SUS por sus siglas en inglés (*System Usability Scale*) (González-Puetate et al., 2019) (Al-Omar, 2018), Cuestionario de experiencia de usuario, UEQ por sus siglas en inglés (*User Experience Questionnaire*) (Paramitha et al., 2018) (Valerian et al., 2018) o cuestionarios en línea e informes de Google Analytics (Sheikh, 2017).
- Evaluaciones basadas en el desempeño, estas evaluaciones consisten en que los participantes deben realizar tareas. Estas tareas son frecuentes y representativas de las tareas que los usuarios realizan normalmente en el sitio web, las cuales han sido identificadas previamente. Este tipo de evaluación se realiza junto con las evaluaciones basadas en cuestionarios para poder medir la satisfacción del usuario después de completar cada tarea (Roy et al., 2014).

En las evaluaciones heurísticas, los evaluadores son expertos en usabilidad y, como tales, es posibles que no reflejen realmente la opinión de los usuarios reales, por lo tanto, se recomienda que las evaluaciones heurísticas deben realizarse junto con pruebas con usuarios para complementarse (Alotaibi, 2013). En conclusión, se recomienda una combinación de los métodos o técnicas para obtener mejores resultados (Reyes Vera et al., 2016) (Stergioulas et al., 2014) (Hasan, 2012).

**P2.** ¿Cuáles son los errores más comunes encontrados en los resultados de las evaluaciones de usabilidad de sistemas educacionales y cómo afectan a la usabilidad?

**R2.** Los errores más comunes encontrados en los resultados de las evaluaciones de usabilidad de sistemas educacionales fueron tres:

- El primer error está relacionado a la información del sistema, no está correctamente organizada, ni estructurada y existen problemas con la calidad del contenido. Todo esto dificulta el hallazgo y la comprensión de la información al usuario (Hassan et al., 2010) (Hasan, 2013) (Halim et al., 2019) (Silvis et al., 2019) (Salas et al., 2019).
- El segundo error frecuente está relacionado con el diseño y estética minimalista (Paramitha et al., 2018) (Rosas-Chavez et al., 2020), este error se da cuando los usuarios muestran desagrado por los colores, fuentes e imágenes que se utilizan en los sitios web (Hasan, 2012) volviendo al sistema poco atractivo (Valerian et al., 2018).
- El tercer error más recurrente tiene relación con problemas de navegación (Hasan, 2013) uno de los ejemplos que demuestra esto, son los hipervínculos presentes en el sitio web que no funcionan de manera eficiente y rápida (Baroudi et al., 2020) lo que perjudica la orientación del usuario en el sistema. (Habibi et al., 2019).

Estos errores hacen que el sistema se vuelva complicado y difícil de usar (Almarashdeh et al., 2011), lo que interrumpe el rendimiento del usuario causando un tiempo de desarrollo de tareas inadecuado (Rosmasari et al., 2018). Por este motivo, se requiere corregir estos errores para mejorar la eficiencia del sistema y lograr la satisfacción del usuario (Reyes Vera et al., 2016).

**P3.** ¿Qué características son consideradas relevantes en el diseño de interfaces de un software de gestión curricular o académico y a qué se debe su importancia?

**R3.** Por una parte, hay dos características relevantes, que deben poseer un sistema de gestión curricular o académico, mencionadas juntas en los documentos. Una de ellas es la correcta organización y calidad del contenido del software (Sagar & Saha, 2017) (Yerlikaya & Durdu, 2017), el contenido debe estar agrupado y ordenado de acuerdo con los posibles objetivos del usuario (Silvis et al., 2019). Esta característica es importante porque permite facilidad para completar tareas, para recordar la estructura del sitio web y conseguir la satisfacción del usuario al usarlo (Rosas-Chavez et al., 2020). La otra característica relevante está asociada con el diseño visual y coherencia de la interfaz de usuario (Alotaibi, 2013) (Habibi et al., 2019) (Roy et al., 2014) (Sheikh, 2017), su importancia se debe a que se relaciona con el atractivo visual del diseño del sitio, el uso apropiado de imágenes, fuentes y colores, lo que genera la aprobación o desaprobación por parte del usuario (Hasan, 2012).

Por otra parte, ciertos documentos no indican características relevantes específicas puesto que consideran las diez heurísticas de Nielsen igual de importantes (Baytiyeh, 2011) (Hassan et al., 2010) (Sodhar et al., 2019) porque estas heurísticas buscan mejorar el diseño completo de la interfaz de manera efectiva (Paramitha et al., 2018).

En conclusión, poseer las características anteriormente mencionadas, le permite al sistema ser eficiente y eficaz (Almarashdeh et al., 2011), ser fácil de usar y entender (Al-Omar, 2018) porque la información se vuelve accesible y la navegación fácil (Baroudi et al., 2020).

### 3.7 Revisión de proyectos de tesis similares

Se realizó una búsqueda de proyectos de tesis similares al presente proyecto, que se encuentran registrados en el Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. Se observó que existen varias tesis relacionadas a Usabilidad, Diseño Centrado en el Usuario, Sitios web y temas afines. Por tal motivo, se utilizaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar las tesis que puedan tener aspectos interesantes que fueron tomados en cuenta en el presente proyecto.

Los criterios de inclusión son los siguientes:

- Tesis en las que se realicen pruebas de usabilidad con usuarios.
- Tesis en las que el diseño de interfaces sea centrado en el usuario.

Los criterios de exclusión son los siguientes:

- Tesis en las que se evalúen sistemas informáticos muy diferentes a la plataforma web que se está evaluando en el presente proyecto.
- Tesis en las que solo se utilicen métodos que no involucren usuarios.

A continuación, se presenta la Tabla 9 con las tesis seleccionadas:

Tabla 9. Tesis seleccionadas - Elaboración propia

ID	Tesis
1	Aguilar Vélez, M. del C. (2015). <i>Integración del Diseño Centrado en Usuario con Metodologías Ágiles en el Desarrollo de un Catálogo de Plantas. Un estudio de Investigación - Acción</i> . [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <a href="http://hdl.handle.net/20.500.12404/6364">http://hdl.handle.net/20.500.12404/6364</a>
2	Araujo, M. N. (2014). Análisis de usabilidad a la interfaz de carga de archivos de la plataforma Paideia PUCP [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <a href="http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5752">http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5752</a>
3	Herrera, C. (2020). <i>Diseño y planeamiento gráfico de una Plataforma de Gestión de Aprendizaje basada en principios de Usabilidad y UX para la Escuela de Educación Continua de la Policía Nacional del Perú</i> [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <a href="http://hdl.handle.net/20.500.12404/16682">http://hdl.handle.net/20.500.12404/16682</a>

En los siguientes párrafos se presentan datos relevantes obtenidos de las tesis seleccionadas:

Un aspecto interesante para tomar en cuenta es centrarse en funcionalidades principales del sistema y no en todas las funcionalidades que este tiene, para poder evaluar de mejor forma las funcionalidades escogidas (Araujo, 2014).

Asimismo, en las evaluaciones con usuarios es importante preguntar por la familiaridad del usuario con el sistema para analizar mejor los resultados. También, durante la evaluación con usuarios, ordenar las tareas según la complejidad, colocando tareas sencillas al inicio y más complejas para el final, para que sea más conveniente para el usuario (Araujo, 2014). Además, las entrevistas semiestructuradas sirven para obtener mayor información sobre los usuarios y las características de la plataforma (Aguilar Vélez, 2015). Adicionalmente, es provechoso realizar preguntas al usuario, al final de la evaluación, respecto al contenido, la navegación, el diseño y la utilidad del sistema (Herrera, 2020).

Otro aspecto identificado consiste en utilizar las técnicas como Lienzo de personas y Mapa de viaje de experiencia de usuarios para entender mejor al usuario y sus necesidades con respecto al sistema (Aguilar Vélez, 2015) (Herrera, 2020).

Por último, el carácter iterativo de la metodología centrada en el usuario permite que el diseño tenga menos errores que subsanar y que tenga una mejor proximidad a las necesidades de los usuarios (Herrera, 2020).

### **3.8 Conclusiones**

Se concluye que la revisión sistemática es valiosa para poder encontrar estudios relacionados al tema que se desee. En este caso en particular, se encontró información sobre pruebas de usabilidad realizadas a sistemas del ámbito educativo. En algunos documentos las evaluaciones de usabilidad eran realizadas a un solo sistema como en (Rosas-Chavez et al., 2020) y en otros eran realizadas a varios sistemas con características comunes como en (Hasan, 2012).

En esas evaluaciones de usabilidad se utilizaron diferentes métodos y técnicas que se seleccionan de acuerdo a la finalidad de la investigación, también según los tipos de problemas que se buscan identificar.

Se observó que, tanto en la forma en que se presenta y se organiza el contenido de un sistema web como en el diseño visual del sistema, se encuentran los errores más comunes hallados en las evaluaciones de usabilidad. Sin embargo, la correcta organización del contenido y un diseño atractivo son características relevantes de un software porque permiten que sea fácil de usar, sea eficiente y se logre la satisfacción del usuario.

Por todo lo mencionado, se tomaron en consideración los resultados de la revisión sistemática para lograr la facilidad de uso del prototipado de alta fidelidad de la plataforma web evaluada en el presente proyecto de tesis.



## **Capítulo 4. Definición de los lineamientos de usabilidad**

### **4.1 Introducción**

En este capítulo se presentan los resultados alcanzados pertenecientes al objetivo específico 1 el cual es Definir los lineamientos de usabilidad que deben estar presentes en el sistema de registro de propuestas de planes de estudios para aplicarlos en la propuesta de diseño.

### **4.2 Resultados alcanzados**

El primer resultado es la identificación de funcionalidades de la plataforma web y las necesidades de los usuarios respecto al sistema. Con base en esta información, se logró alcanzar el segundo resultado que es el diseño de las pruebas de usabilidad. Luego, se realizó el tercer resultado, el cual es la ejecución de las pruebas de usabilidad con usuarios. Finalmente, se alcanzó el cuarto resultado que es el informe de las pruebas con usuarios.

#### **4.2.1 Identificación de las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad**

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del primer resultado del objetivo específico 1.

##### **4.2.1.1 Descripción**

La plataforma web por evaluar en el presente proyecto de tesis pertenece a una universidad de Lima, la cual es la Pontificia Universidad Católica del Perú. Esta plataforma es utilizada con el propósito de registrar una propuesta de plan de estudios para que las instancias correspondientes la revisen y otorguen su aprobación.

Este resultado permitió identificar las tareas existentes en los procesos de registro y revisión, los pasos que se deben seguir para lograr completar las tareas y, en general, determinar lo que la plataforma web permite realizar. Con base en la información obtenida se establecieron las funcionalidades de la plataforma web y las necesidades de los usuarios respecto a la plataforma, las cuales se tomaron en consideración al diseñar las pruebas de usabilidad.

Para este resultado, se realizó una entrevista con un usuario representativo del sistema a través de Zoom. Se consideró solo un usuario, ya que es un sistema hecho a medida para una entidad educativa y no es un producto comercial usado por muchas personas, por eso se requiere cierta capacitación del usuario para que domine el giro del negocio y aplique las reglas y restricciones correspondientes. Además, este usuario tiene conocimientos tanto del proceso de registro como del proceso de revisión de propuestas de planes de estudios y ayuda a otros usuarios cuando no comprenden alguna tarea del proceso de registro.

Para dicha entrevista, se utilizó el método de entrevista no estructurada, ya que el objetivo de este tipo de entrevista es recopilar datos valiosos sobre las experiencias de los participantes

sin imponer restricciones a lo que puedan expresar (Wilson, 2014a). Entonces, como en este resultado se buscó que el usuario manifieste su experiencia con la plataforma al revisar propuestas y al ayudar a otros usuarios a registrar estas, se utilizó una entrevista no estructurada. De esta forma, el usuario mencionó todos los problemas de los que era consciente, relacionados a la usabilidad y no relacionados, porque si se preguntaba directamente por problemas de usabilidad hubiera habido una limitante que dependía del nivel de conocimiento del usuario sobre usabilidad. Se tomó en consideración que la entrevista iba a ser prolongada y cuando se identificaba un problema relacionado a la usabilidad, se hicieron preguntas para profundizar.

Se utilizó la herramienta Diagrama de flujo para representar la secuencia de pasos del proceso de registro y revisión de propuestas de planes de estudios, lo que complementó la información que se obtuvo de la entrevista.

Este resultado contribuyó al logro del objetivo específico 1 porque sirvió para comenzar a identificar lineamientos de usabilidad que debe tener el sistema, a partir de la información obtenida de la entrevista con el usuario representativo.

#### **4.2.1.2 Medio de verificación**

El medio de verificación de este resultado es el documento con funcionalidades y necesidades identificadas que se deben atender en las pruebas de usabilidad. El contenido íntegro del documento se presenta en el Anexo 4. A continuación, se presenta un resumen del mismo:

Existen dos procesos principales:

1. Registro de propuestas de modificación de planes de estudios.
2. Revisión de propuestas para aprobarlas u observarlas.

Por un lado, una funcionalidad identificada es que se pueden usar criterios para buscar propuestas de planes de estudios. Otra funcionalidad es que a partir de la propuesta del plan de estudios vigente, se puede crear una nueva propuesta. Además, se observó que cada propuesta tiene secciones presentadas en pestañas para facilitar el registro.

Por otro lado, se percibió que los usuarios necesitan que el sistema dé una guía en el proceso de registro de una propuesta. Adicionalmente, la plataforma debe facilitar el registro, eludiendo que el usuario realice tareas innecesarias.

#### **4.2.1.3 Indicador objetivamente verificable**

Este resultado tiene un indicador objetivamente verificable que es la aprobación al 100% por parte del usuario representativo que tiene conocimientos tanto del proceso de registro como del proceso de revisión de propuestas de planes de estudios. Se le pidió a este usuario

completar un formulario de Google con título Validación del Documento funcionalidades y necesidades de la plataforma web, en el cual las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación tanto por parte del usuario como por parte del asesor se encuentran en el Anexo 5. En la Tabla 10 se presentan las preguntas que se realizaron y las respuestas que se obtuvieron.

Tabla 10. Indicador objetivamente verificable del R1.1 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	Relación con el proyecto de tesis	Asesor	Usuario
2	¿Cómo califica la descripción de las funcionalidades del proceso de registro de propuestas de planes de estudios?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica la descripción de las necesidades del proceso de registro de propuestas de planes de estudios?	Muy buena	Muy buena
4	¿Cómo califica la descripción de las funcionalidades del proceso de revisión de propuestas de planes de estudios?	Muy buena	Muy buena
5	¿Cómo califica la descripción de las funcionalidades del proceso de revisión de propuestas de planes de estudios?	Muy buena	Muy buena

#### 4.2.2 Diseño de las pruebas de usabilidad

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del segundo resultado del objetivo específico 1.

##### 4.2.2.1 Descripción

En este resultado, se diseñaron las pruebas de usabilidad, elaborando cada parte del plan de pruebas. Este resultado es importante para organizar de forma correcta las pruebas de usabilidad con usuarios, ya que permite que estas se realicen con éxito.

Para elaborar el plan de pruebas se debe tener definido el producto por evaluar, el objetivo de la prueba y los materiales más convenientes para utilizar. Con el fin de lograr esto, se recomienda leer literatura sobre evaluaciones de usabilidad como el libro de Rubin & Chisnell (2008).

Debido a que el método que se utilizó es de pruebas con usuarios, se detallaron las preguntas que debían responder los usuarios en los cuestionarios y la lista de tareas que los usuarios debían ejecutar para identificar problemas de usabilidad.

##### 4.2.2.2 Medio de verificación

El medio de verificación de este resultado es el plan de pruebas, el cual es importante porque es la base de la prueba. Aborda el cómo, cuándo, dónde, quién, por qué y qué de la prueba de usabilidad (Rubin & Chisnell, 2008). El plan de pruebas contiene tres puntos, los cuales



son el Producto por evaluar, el Objetivo de la prueba y los Materiales, se presentan a continuación:

1. Producto por evaluar:

El producto evaluado en las pruebas de usabilidad con usuarios es la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios. Esta plataforma tiene dos procesos principales el registro y la revisión de planes de estudios. No obstante, en esta prueba con usuarios se realizaron tareas correspondientes solo al proceso de registro porque tiene un número mayor de funcionalidades y las interfaces con las que interactúan los usuarios, en ambos procesos, son las mismas.

2. Objetivo de la prueba:

El objetivo de realizar pruebas de usabilidad con usuarios es identificar problemas al completar tareas pertenecientes al proceso de registro de planes de estudios. También, algunos problemas se reflejan en el proceso de revisión, ya que, en este proceso, se interactúa con las mismas interfaces solo que no se realiza el llenado de datos.

3. Materiales:

Se escogieron los siguientes materiales para realizar la prueba de usabilidad con usuarios, tomando en consideración los materiales más comunes utilizados para desarrollar una prueba (Rubin & Chisnell, 2008).

- Guion de orientación
- Acuerdo de confidencialidad
- Cuestionario pre-test
- Lista de tareas
- Cuestionario post-test
- Ficha de observación

Antes de comenzar a decir el guion de orientación, se solicitó el permiso para grabar la sesión. El guion de orientación se encuentra en el Anexo 6. Los demás materiales, los cuales son el Acuerdo de confidencialidad, que se encuentra en el Anexo 7; el Cuestionario pre-test, que se encuentra en el Anexo 8; la Lista de tareas, que se encuentra en el Anexo 9 y el Cuestionario post-test, que se encuentra en el Anexo 10, fueron presentados al usuario, de manera conjunta, en un formulario de Google. Debido a que se realizaron pruebas de usabilidad remotas, el empleo de un formulario de Google permitió mayor facilidad y flexibilidad tanto como para responder las preguntas como para recoger las respuestas.

La ficha de observación sirve para registrar el cumplimiento de los pasos de las tareas, el tiempo empleado para realizar cada paso descrito y las observaciones. En la Tabla 11 se presenta la ficha de observación:

**C:** Cumplimiento de la acción (éxito o fracaso).

**T:** Tiempo empleado en realizar la acción en segundos.

Tabla 11. Ficha de Observación - Elaboración propia

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad</b>	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica			
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad			
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios			
	Hacer clic en el botón "Buscar"			
<b>2. Crear una modificación</b>	Hacer clic en el Número de propuesta			
	Hacer clic en "Crear modificación"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia</b>	Quedarse en la pestaña "Datos generales"			
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2			
	Hacer clic en "Grabar y continuar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"			
<b>4. Convertir un curso obligatorio a electivo</b>	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio			
	Hacer clic en "Grabar y continuar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"			
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo			
	Hacer clic en "Editar"			
	Seleccionar el Tipo del curso electivo			
	Hacer clic en "Grabar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			

<b>5.</b> Escoger un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso.			
	En Número de crédito cambiar a 4.5			
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Clase" en tipo de horario "Semanal" y horas 3.			
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Laboratorio" en tipo de horario "Semanal" y horas 3.			
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel	En la fila de un curso, Hacer clic en "Ver requisitos"			
	Hacer clic en "Editar"			
	Selecciona un Tipo de requisito			
	Seleccionar un curso			
	Hacer clic en "Grabar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
<b>7.</b> Convertir un curso electivo a obligatorio	Ir a la pestaña "Cursos electivos"			
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio			
	Hacer clic en "Editar"			
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios			
	Hacer clic en "Grabar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
<b>8.</b> Guardar los cambios	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio			
	Hacer clic en "Grabar y continuar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"			
	Hacer clic "Terminar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			
<b>9.</b> Verificar que los cambios estén	Hacer clic en "Comparar planes"			
	Hacer clic en "Generar Word"			

guardados correctamente			
10. Eliminar la propuesta que se creó	Hacer clic en "Eliminar"		
	Hacer clic en "Aceptar"		

#### 4.2.2.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por parte de dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador o en el diseño de productos tecnológicos. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Plan de pruebas, las respuestas de este formulario eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se encuentran en el Anexo 11. En la Tabla 12 se presentan las preguntas que se realizaron y las respuestas que se obtuvieron:

Tabla 12. Indicador objetivamente verificable del R1.2 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	Interacción Humano-Computador	Diseño de Productos Tecnológicos
2	¿Cómo califica la descripción del Producto a evaluar, el Objetivo de la prueba y los Materiales?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica el contenido del Guion de orientación y del Acuerdo de confidencialidad?	Muy bueno	Muy bueno
4	¿Cómo califica las preguntas del Cuestionario pre-test?	Muy buenas	Muy buenas
5	¿Cómo califica la Lista de tareas?	Muy buena	Muy buena
6	¿Cómo califica las preguntas del Cuestionario post-test?	Muy buenas	Muy buenas
7	¿Cómo califica el contenido de la Ficha de observación?	Muy bueno	Muy bueno

#### 4.2.3 Ejecución de pruebas de usabilidad a la plataforma actual

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del tercer resultado del objetivo específico 1.

##### 4.2.3.1 Descripción

En este resultado, se ejecutaron las pruebas de usabilidad remotas con usuarios a la plataforma web de registros de propuestas de planes de estudios. El objetivo es obtener información sobre la interacción del usuario con la plataforma cuando realiza las tareas y responde las preguntas establecidas en el plan de pruebas.

Este resultado es significativo porque es el resultado donde se obtiene la mayor cantidad de datos que se utilizaron en resultados posteriores y, en especial, en la propuesta de diseño de las interfaces que es el objetivo general de este proyecto de tesis.

El método que se utilizó es Pruebas de usabilidad remotas con usuarios, ya que en el diseño del prototipado de alta fidelidad se empleó el Diseño Centrado en el Usuario, en el que lo primordial es el usuario y sus necesidades.

Primero, se realizó una prueba piloto para mejorar el Plan de pruebas, utilizando la entrevista semiestructurada. Después se realizaron las pruebas con 5 usuarios, participaron 5 porque este número es conocido como el número mágico y los pioneros en Usabilidad como Nielsen, Lewis y Virzi consideran que el 80% de los problemas de usabilidad se pueden identificar con una muestra de 5 usuarios (Alroobaea & Mayhew, 2014).

En cada prueba se utilizó el Método de pensamiento en voz alta para que los usuarios expresaran en voz alta lo que estaban mirando, pensando, haciendo y sintiendo, mientras realizaban las tareas. El tipo de Método de pensamiento en voz alta que se empleó es el concurrente, a fin de obtener detalles de la percepción del usuario en el momento en que realizó las tareas. Adicionalmente, el Cuestionario pre-test sirvió para obtener datos personales de los usuarios y la familiaridad que tiene con el sistema; mientras que, el Cuestionario post-test sirvió para obtener información sobre las impresiones de los usuarios al finalizar de realizar las tareas indicadas. También, se realizaron entrevistas semiestructuradas después del fin de las pruebas de usabilidad para obtener información de los usuarios para los resultados posteriores, esto fue posible porque, a propósito, se agendaron las evaluaciones de usabilidad con más tiempo del necesario.

Se utilizó la herramienta Zoom para la ejecución de las pruebas de usabilidad remotas. Además, se empleó un diagrama de flujo para representar las actividades que se realizaron en cada prueba con usuarios.

Este resultado contribuyó al logro del objetivo específico 1 porque al identificar los problemas de usabilidad, se pudo determinar las soluciones de estos, siendo algunas de estas soluciones lineamientos de usabilidad.

#### **4.2.3.2 Medio de verificación**

El medio de verificación de este resultado son las pruebas de usabilidad de la plataforma actual de registro de propuestas de planes de estudios, las cuales se evidencian con los datos obtenidos en las pruebas y los vídeos de las sesiones, en las que se obtuvo permiso del usuario para grabar. Los datos obtenidos son los siguientes:

### 1. Participantes:

Los participantes de las pruebas de usabilidad son trabajadores de distintas Unidades Académicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú quienes hacen uso del sistema y poseen la autorización de registrar propuestas de planes de estudios.

En la Tabla 13 se presentan los datos personales de cada uno de los usuarios que participaron de la prueba, obtenidos por medio de la encuesta pre-test.

Tabla 13. Respuestas del Cuestionario pre-test. Parte 1 - Elaboración propia.

Usuario	Sexo	Edad	Nivel de educación	Cargo
Usuario piloto	F	36	Posgrado en proceso	Secretaria Técnica de la Comisión Académica
Usuario 1	F	55	Posgrado completo	Secretaria Académica de la Facultad de Arte y Diseño
Usuario 2	F	50	Posgrado en proceso	Especialista en Asuntos Académicos
Usuario 3	M	42	Posgrado completo	Secretario Académico de la Facultad de Estudios Interdisciplinarios
Usuario 4	F	39	Superior Universitario completo	Secretaria Académica de la Facultad de Artes Escénicas
Usuario 5	M	29	Superior Universitario completo	Coordinador Administrativo de la Facultad de Ciencias e Ingeniería

En la Tabla 39, que se encuentra en el Anexo 12, se presentan los datos respecto a la ciudad desde donde trabaja el usuario, la calidad de su internet y la fecha y hora de la prueba de usabilidad.

En la Tabla 40, que se encuentra en el Anexo 12, se presentan las respuestas de las preguntas sobre la familiaridad que tienen los usuarios con la plataforma web y la frecuencia de uso del sistema que es cada semestre mayormente, dependiendo de la necesidad de la creación o modificación de un plan de estudios, por lo que la mayoría de usuarios recurren al manual de usuario que no es detallado o realizan consultas a un trabajador de otra unidad que tenga más tiempo usando el sistema.

### 2. Entorno de la prueba:

Las pruebas de usabilidad con usuarios se desarrollaron de manera remota, por medio de la plataforma Zoom. Los usuarios compartieron sus pantallas para poder observar la ejecución de las tareas y se solicitó permiso para grabar la sesión.

### 3. Proceso de ejecución:

Primero, se ejecutó una prueba piloto con un usuario. Una prueba piloto sirve para estimar el tiempo que le toma a la mayoría de los usuarios hacer las tareas. Además, ayuda a mejorar

el plan de pruebas porque permite descubrir si determinadas tareas no son aplicables, si los cuestionarios se malinterpretan o si otras secciones del plan de pruebas tienen problemas (Rubin & Chisnell, 2008). Con los resultados de esta prueba piloto se logró afinar el plan de pruebas y se estimó el tiempo de duración de las tareas.

Finalmente, se ejecutaron las pruebas con los demás usuarios, que en total fueron cinco como se menciona previamente.

El diagrama de flujo de las actividades que se realizaron en cada prueba con usuarios se presenta en la Ilustración 2:

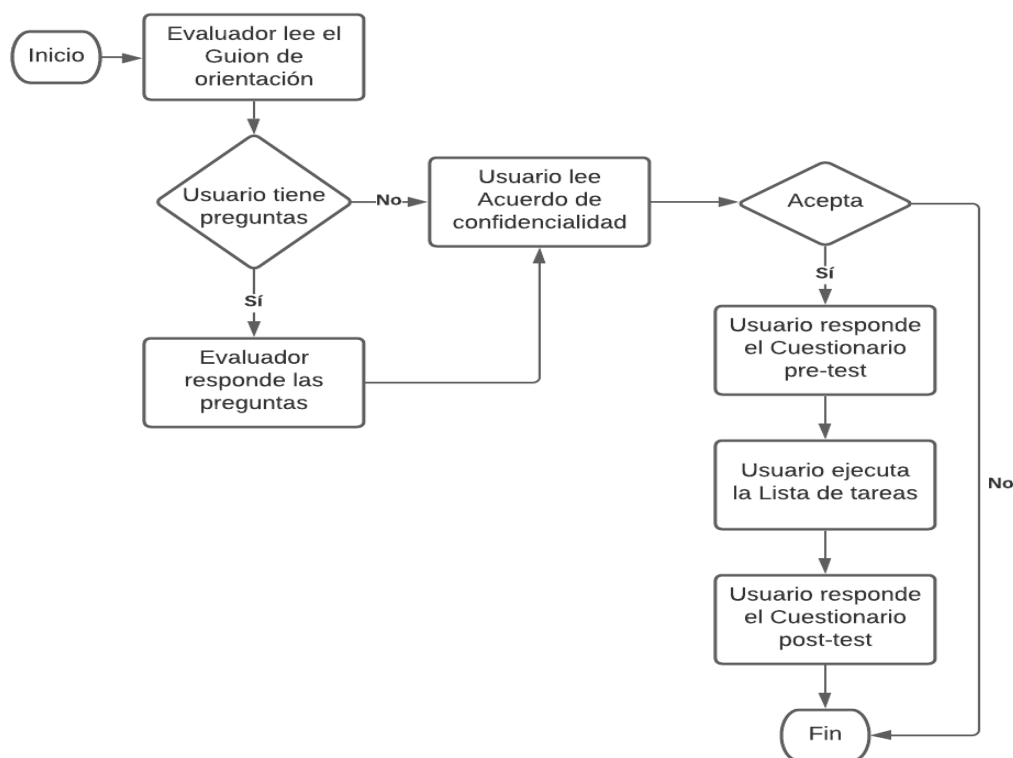


Ilustración 2. Flujo de la prueba de usabilidad - Elaboración propia

Es importante resaltar que todos los usuarios aceptaron el Acuerdo de confidencialidad.

#### 4. Resultados de la prueba de usabilidad:

En el Anexo 12, se presentan las respuestas del Cuestionario pre-test.

En el Anexo 13, se presentan las fichas de observación por usuario, que detallan si el usuario logró cumplir o no cada paso de las tareas, el tiempo que empleó para realizar cada paso y las observaciones del evaluador.

En el Anexo 14, se presentan las respuestas del Cuestionario post-test.

### 4.2.3.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por parte de dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación de las Pruebas de usabilidad con usuarios, las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se encuentran en el Anexo 15. En la Tabla 14 se presentan las preguntas que se realizaron y las respuestas que se obtuvieron:

Tabla 14. Indicador objetivamente verificable del R1.3 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	<i>UX / UI Consultan</i>	<i>Product &amp; Design Strategy</i>
2	¿Cómo califica la descripción de la sección Participantes?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica la descripción de las secciones Entorno de prueba y Proceso de ejecución?	Muy buena	Muy buena
4	¿Cómo califica la descripción de las Fichas de Observación de los usuarios?	Muy buena	Muy buena
5	¿Cómo califica la descripción de las respuestas de la Encuesta post-test?	Muy buena	Muy buena

### 4.2.4 Elaboración del informe con la información obtenida en las pruebas de usabilidad

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del cuarto resultado del objetivo específico 1.

#### 4.2.4.1 Descripción

En este resultado, se presenta el informe con el análisis y la interpretación de los datos obtenidos en las pruebas de usabilidad, además la lista de lineamientos de usabilidad que debe tener la plataforma web.

El objetivo de este resultado es analizar la información obtenida en las pruebas con usuarios para definir los lineamientos de usabilidad que deben estar presentes en el sistema de registro de propuestas de planes de estudios.

Este resultado permitió identificar los problemas que debían ser atendidos en la propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web, lo que logró mejorar la facilidad de uso del prototipado de alta fidelidad.



Para alcanzar este resultado, primero, se analizó cada una de las tareas de la lista; segundo, se determinaron aspectos positivos y aspectos que se deben mejorar en la plataforma; tercero, se analizaron las respuestas del cuestionario post-test y finalmente se concluyeron los lineamientos de usabilidad.

Con la definición de los lineamientos de usabilidad, se logró alcanzar el objetivo específico 1 del presente proyecto de tesis. Estos lineamientos se evidencian en la siguiente sub sección.

#### **4.2.4.2 Medio de verificación**

El medio de verificación de este resultado es el informe de las pruebas de usabilidad con usuarios que incluye el análisis de los datos obtenidos, además se definen los lineamientos de usabilidad que deben estar presentes en el sistema de registro de propuestas de planes de estudios, los cuales se tomaron en consideración en la elaboración del prototipado de alta fidelidad.

El Anexo 16 es el informe de las pruebas de usabilidad que contiene el análisis de los datos obtenido en las pruebas de usabilidad, que se divide en el análisis de los resultados de cada una de las tareas realizadas por los usuarios y del cuestionario post-test. Los principales hallazgos de esta evaluación son los siguientes:

- Es más conveniente mostrar los resultados de búsqueda de propuesta por orden de fecha del más nuevo al más antiguo. La razón de esto es que la mayoría de veces, en el proceso de registro, los usuarios buscan propuestas para usarlas como plan base para crear una nueva modificación o porque quieren ver el estado de una propuesta de modificación reciente que han registrado. Por otro lado, en el proceso de revisión, las instancias encargadas buscan propuestas recientes que deben ser revisadas para aprobarlas u observarlas.
- Los usuarios hacen clic en el botón “Crear modificación” y se demora unos segundos en crear la modificación, algunos usuarios solo esperaban a que se cree la modificación, pero otros volvían a hacer clic en el botón porque suponían que no sucedió nada la primera vez que hicieron clic. Por este motivo es importante mostrar que el sistema está cargando para que los usuarios no repitan una acción innecesariamente.
- Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo sobre si la información brindada en la plataforma es fácil de entender, ya que hay campos que no saben cómo afectan en el plan de estudios, tipos de cursos obligatorios o electivos que no saben en qué se diferencian.
- Varios usuarios manifestaron que la primera vez que realizaron el registro de una propuesta, otro usuario les ayudó.

A partir de los hallazgos mencionados en el informe se definió la lista de lineamientos de usabilidad que es la siguiente:

- Se debe solicitar actualizaciones de requerimientos de los usuarios reales cada cierto tiempo porque los trabajadores cambian, los procesos académicos cambian y, en consecuencia, las necesidades cambian.
- En muchos casos no hay un traslado de conocimientos de un trabajador saliente a un trabajador entrante, por lo que es necesario documentar todos los acuerdos, los estándares principales y que significan las opciones de los campos presentes en el proceso y cómo cada opción afecta al plan de estudios final que existirá cuando esté aprobado por las instancias correspondientes.
- El sistema debe contar con leyendas y mensajes de ayuda para que cualquier usuario pueda entender y recordar cada funcionalidad. Porque los usuarios usan la plataforma cuando se requiere una modificación del plan de estudios y en muchos casos esto se realiza cada semestre, por lo que es necesario que puedan recordar los aspectos que aprendieron de la plataforma con facilidad.
- Usar íconos representativos de la realidad para que puedan ser entendidos por cualquier usuario.
- Se debe mostrar primero los registros más recientes porque se trabajan con estos comúnmente y se evita que el usuario haga un paso más para ordenar.
- Indicar el estado “Cargando” cuando se están realizando acciones, para que los usuarios tengan conocimiento de lo que está sucediendo.

#### **4.2.4.3 Indicador objetivamente verificable**

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por parte de dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Informe de las pruebas de usabilidad, las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se encuentran en el Anexo 17. En la Tabla 15 se presentan las preguntas que se realizaron y las respuestas que se obtuvieron:

Tabla 15. Indicador objetivamente verificable del R1.4 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	UX / UI Consultan	Product & Design Strategy
2	¿Cómo califica la descripción del Análisis de resultados de las tareas?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica la descripción del Análisis de resultados del Cuestionario post-test?	Muy buena	Muy buena
5	¿Cómo califica la descripción de la Definición de lineamientos de usabilidad?	Muy buena	Muy buena

### 4.3 Discusión

La identificación de funcionalidades del sistema web y necesidades de los usuarios se obtuvieron mediante entrevistas no estructuradas con un usuario representativo del sistema. De esta manera, se logró diseñar el plan de pruebas que se ejecutó en las pruebas de usabilidad con usuarios. Los datos obtenidos en las pruebas de usabilidad fueron útiles para analizar los problemas existentes que generan dificultades en el uso de la plataforma. Además, sirvieron como base para identificar los lineamientos de usabilidad que debían estar presentes en el sistema de gestión de planes de estudios, siendo esto el objetivo específico de este capítulo. Con la finalidad que la información adquirida se utilizara en el diseño del prototipado de usabilidad, permitiendo mejorar su usabilidad y facilidad de uso.

La razón principal por la que se realizaron pruebas de usabilidad con usuarios es porque en este proyecto de tesis el factor principal son los usuarios y sus necesidades, lo que se ha demostrado desde la definición de la problemática.

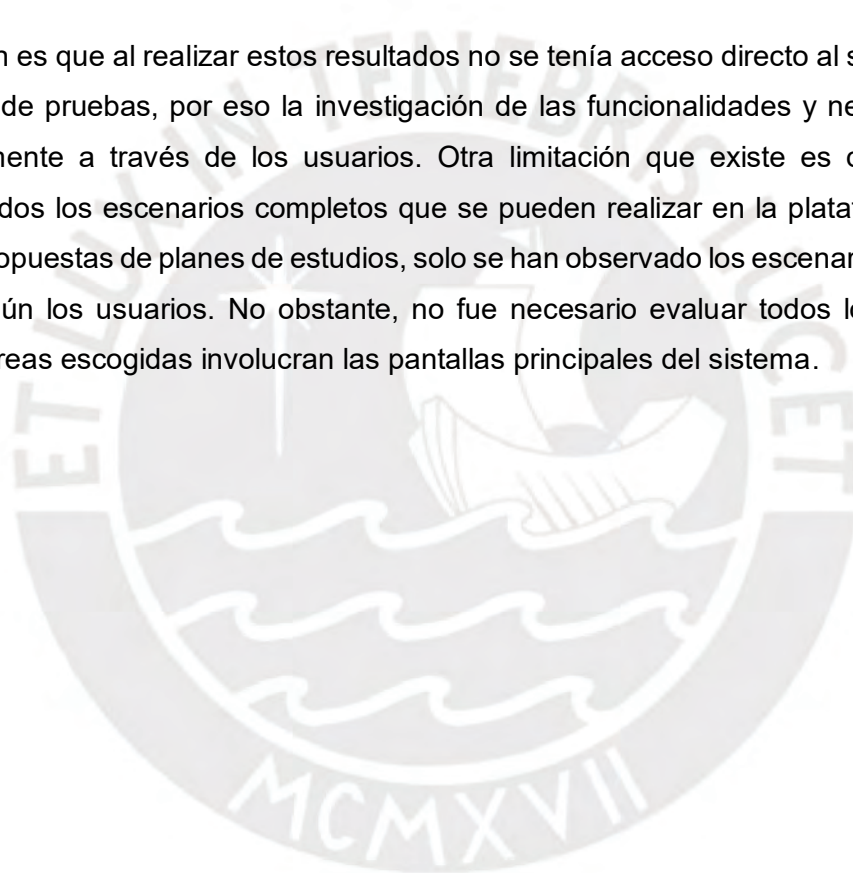
Hay consistencia con investigaciones previas como las de Reyes Vera *et al.* (2016), Stergioulas *et al.* (2014) y Hasan (2012) porque se demostró que se obtienen mejores resultados cuando se combinan las evaluaciones basadas en desempeño, mencionadas en este capítulo como pruebas de usabilidad con usuarios, con el método Pensamiento en voz alta y cuestionarios. Además, en las investigaciones de Hassan *et al.* (2010), Hasan (2013), Silvis *et al.* (2019) y Salas *et al.* (2019), se observa que un error común es que la información del sistema web no esté correctamente organizada ni estructurada y este error fue encontrado en la plataforma de registro de propuestas de planes de estudios. Adicionalmente, se percibió que el diseño visual y la coherencia de las interfaces son importantes para lograr la satisfacción de los usuarios como se menciona en las investigaciones de Alotaibi (2013), Habibi *et al.* (2019), Roy *et al.* (2014) y Sheikh (2017).

También, hay consistencia con proyectos de tesis de la PUCP previos como el de Araujo (2014) porque se demuestra que es importante preguntar por la familiaridad que tiene el

usuario con el sistema para poder analizar la diferencia en la interacción de un usuario poco familiarizado y un usuario muy familiarizado. Este mismo autor también manifiesta que es más ventajoso centrarse en funcionalidades específicas, ya que el sistema puede tener una amplia cantidad de funcionalidades como es el caso de la plataforma estudiada en el presente proyecto. Además, Herrera (2020) menciona que es provechoso realizar el cuestionario post-test, en este caso permitió cuantificar las opiniones de los usuarios.

La manera en que estos resultados se puedan generalizar es realizar estudios de varios sistemas similares, con más casos de estudios, que comprendan distintos escenarios, para así determinar una lista de lineamientos de usabilidad para sistemas de gestión de planes de estudios.

Una limitación es que al realizar estos resultados no se tenía acceso directo al sistema, como un ambiente de pruebas, por eso la investigación de las funcionalidades y necesidades se realizó totalmente a través de los usuarios. Otra limitación que existe es que no se ha observado todos los escenarios completos que se pueden realizar en la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios, solo se han observado los escenarios con mayor criticidad según los usuarios. No obstante, no fue necesario evaluar todos los escenarios porque las tareas escogidas involucran las pantallas principales del sistema.



## **Capítulo 5. Investigación de la experiencia de usuario**

### **5.1 Introducción**

En este capítulo se presentan los resultados alcanzados del objetivo específico 2, que es Realizar una investigación de experiencia de usuario para la identificación de necesidades relacionadas al proceso de registro de propuestas de planes de estudios.

### **5.2 Resultados alcanzados**

Para lograr el primer resultado de este objetivo, se decidió elaborar un Lienzo de personas porque permite desarrollar una representación confiable y realista de los usuarios, lo cual facilita imaginar cómo reaccionarían los usuarios a un nuevo flujo de interacción y es útil en el proceso de diseño (Kertesz, n.d.). Luego, se desarrolló el Mapa de empatía, ya que sirve para comprender y priorizar las necesidades de los usuarios, además comprobar que se tiene el conocimiento necesario sobre los usuarios (Gibbons, 2018a). Después, se realizó el Mapa de viaje de experiencia de usuario porque posibilita ver la experiencia completa desde el punto de vista del usuario y resulta como base para la toma de decisiones (Gibbons, 2018b). Por último, se elaboró el Tablero de visión del producto debido a que es una herramienta que captura la visión y la estrategia del producto siendo la guía en el desarrollo del prototipado de alta fidelidad (Pichler, 2011).

#### **5.2.1 Elaboración del Lienzo de personas**

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del primer resultado del objetivo específico 2.

##### **5.2.1.1 Descripción**

En el presente resultado, se elaboró el Lienzo de personas, con la finalidad de identificar el perfil del usuario, así mismo, conocer sus necesidades y sus objetivos. El Lienzo de personas permite representar al usuario del sistema de una manera más confiable y realista, además ayuda a que cuando se diseñe el producto, que este caso, es el prototipado de alta fidelidad, sea más fácil imaginar cómo reaccionaría el usuario a una nueva funcionalidad (Kertesz, n.d.).

Para el diseño del Lienzo, se utilizó un formato sencillo que solo contiene los puntos más relevantes, inspirado en el diseño gráfico de la página UXPressia (UXPressia, 2014).

La técnica que se utilizó en este resultado es Lienzo de personas, la información requerida para esta técnica se obtuvo de las entrevistas y las pruebas con usuarios realizadas. Se elaboró un solo lienzo porque representa enteramente a los usuarios que realizan el registro de propuestas de planes de estudios. La herramienta que se utilizó para hacer la ilustración fue Canva.

Este resultado contribuyó a lograr el objetivo de este capítulo porque es parte de la investigación de la experiencia del usuario para identificar sus necesidades relacionadas al proceso de registro de propuestas de planes de estudios.

### 5.2.1.2 Medio de verificación

El medio de verificación de este resultado es el documento del Lienzo de personas. El contenido completo del documento se encuentra en el Anexo 18. A continuación, se presenta lo más relevante del documento:

El lienzo de persona, conocido en inglés como *User Persona* o *Persona*, es una descripción de un usuario representativo o típico del sistema, no es un usuario que existe realmente pero se debe describir como si verdaderamente existiera y basándose en información de usuarios reales. La descripción de la persona debe ser completa y debe incluir detalles de la personalidad, conocimientos, metas y frustraciones de la persona, así como información personal como nombre, edad, género, lugar de residencia y cargo (Harley, 2015).

El objetivo es crear una persona creíble y realista. No se deben agregar detalles extraños que no tengan ninguna implicación para el diseño del sistema. Si bien un nombre y una foto pueden parecer irrelevantes, su función es ayudar a la memorización, que es el trabajo número uno de un lienzo de persona: asegurarse que quien realice el prototipo de alta fidelidad recuerde a los usuarios para lo que está diseñando. Por otro lado, muchos detalles no esenciales pueden abrumar a los relevantes y hacerlos más difíciles de recordar (Harley, 2015).

El Lienzo de personas se muestra en la Ilustración 3:

NOMBRE <b>Jorge García</b>	CARGO Secretario Académico de Ciencias e Ingeniería
	PERSONALIDAD Prudente, honesto y responsable.
	CONOCIMIENTOS Ofimática avanzada.
DEMOGRÁFICOS ♂ Masculino 45 años 📍 Lima, Perú	METAS Registrar propuestas de planes de estudios correctamente. Evitar observaciones por un error de registro.
	FRUSTRACIONES Temor de que la nueva propuesta contenga cambios pasados que no ha hecho. No encontrar lo que está buscando.

Ilustración 3. Lienzo de Personas - Elaboración propia

### 5.2.1.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Documento del Lienzo de Personas, en el formulario las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se encuentran en el Anexo 19. En la Tabla 16 se presentan las preguntas que se realizaron y las respuestas que se obtuvieron:

Tabla 16. Indicador objetivamente verificable del R2.1 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	<i>UX / UI Consultan</i>	<i>Product &amp; Design Strategy</i>
2	¿Cómo califica la descripción de la técnica Lienzo de personas en el documento?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica el Lienzo de personas?	Muy bueno	Muy bueno
4	¿Cómo califica la descripción de las secciones del Lienzo de personas en el documento?	Muy buena	Muy buena

### 5.2.2 Elaboración del Mapa de empatía de usuarios (*Empathy Map*)

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del segundo resultado del objetivo específico 2.

#### 5.2.2.1 Descripción

En este resultado, se elaboró el Mapa de empatía de usuarios. Su importancia se debe a que ayudó a identificar lo que dice, lo que piensa, lo que hace y lo que siente el usuario.

El formato utilizado para el Mapa de empatía de usuarios fue un formato tradicional presentado en la página web Nielsen Norman Group (Gibbons, 2018a).

La técnica utilizada es el Mapa de empatía, los datos utilizados en esta técnica se obtuvieron a través de las entrevistas y las pruebas de usabilidad con usuarios. La herramienta en la que se diseñó el mapa es Canva.

Este resultado integra la investigación de la experiencia del usuario, que sirvió como base para identificar los requerimientos que se debían abordar en el diseño del prototipado de alta fidelidad.

### 5.2.2.2 Medio de verificación

El medio de verificación de este resultado es el documento del Mapa de empatía de usuarios. El contenido del documento se encuentra en el Anexo 20. A continuación, se presenta un resumen del documento:

Un mapa de empatía es una técnica que permite externalizar y visualizar las actitudes y comportamientos que se conocen sobre los usuarios para comprender, profundamente, sus necesidades y ayudar en la toma de decisiones sobre el diseño del sistema (Gibbons, 2018a).

Los mapas de empatía tradicionalmente se dividen en cuatro cuadrantes (lo que dice, lo que piensa, lo que hace y lo que siente el usuario), con un avatar o imagen del usuario en el medio (Gibbons, 2018a).

El Mapa de empatía se presenta en la Ilustración 4:



Ilustración 4. Mapa de empatía de usuario - Elaboración propia



### 5.2.2.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Documento del Mapa de empatía de usuario, las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se encuentran en el Anexo 21. En la Tabla 17 se presentan las preguntas que se realizaron:

Tabla 17. Indicador objetivamente verificable del R2.2 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	<i>UX / UI Consultan</i>	<i>Product &amp; Design Strategy</i>
2	¿Cómo califica la descripción de la técnica Mapa de empatía en el documento?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica el Mapa de empatía?	Muy bueno	Muy bueno
4	¿Cómo califica la descripción de las secciones del Mapa de empatía en el documento?	Muy buena	Muy buena

### 5.2.3 Elaboración del Mapa de viaje de experiencia de usuario (*User Journey Map*)

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del tercer resultado del objetivo específico 2.

#### 5.2.3.1 Descripción

En este resultado, se elaboró el Mapa de viaje de experiencia de usuario. Es relevante porque permitió visualizar gráficamente la experiencia del usuario cuando interactúa con la plataforma de registro de propuestas de planes de estudios, los pasos que sigue y las emociones que siente.

El formato utilizado para elaborar el Mapa de viaje de experiencia de usuario fue el que se indica en la página web Nielsen Norman Group (Kaplan, 2016). En este formato se mencionan 3 zonas: en la primera, se menciona a la persona y el escenario en que se da el viaje; en la segunda, las acciones del viaje que están en fases y las emociones del usuario en cada fase; y en la tercera, las oportunidades de mejora resultantes del viaje.

La técnica utilizada es el Mapa de viaje de experiencia de usuario, la información utilizada se adquirió a partir de las entrevistas y pruebas de usabilidad con los usuarios. La herramienta que se utilizó para elaborar el gráfico es Canva.

El Mapa de viaje contribuyó en la investigación de la experiencia de usuario para identificar las necesidades del proceso de registro de propuestas de planes de estudios.

### 5.2.3.2 Medio de verificación

El medio de verificación de este resultado es el documento del Mapa de viaje de experiencia de usuario. El contenido completo del documento se encuentra en el Anexo 22.

Un mapa de viaje es una visualización del proceso que atraviesa una persona para lograr una meta, proporciona una visión holística de la experiencia del usuario, permitiendo identificar momentos de frustración y agrado. En su forma más básica, el mapeo de viajes comienza reuniendo una serie de acciones del usuario en una línea de tiempo. Luego, la línea de tiempo se completa con pensamientos y emociones del usuario para crear una narrativa (Gibbons, 2018b).

El Mapa de viaje de experiencia de usuario se presenta en la Ilustración 5:

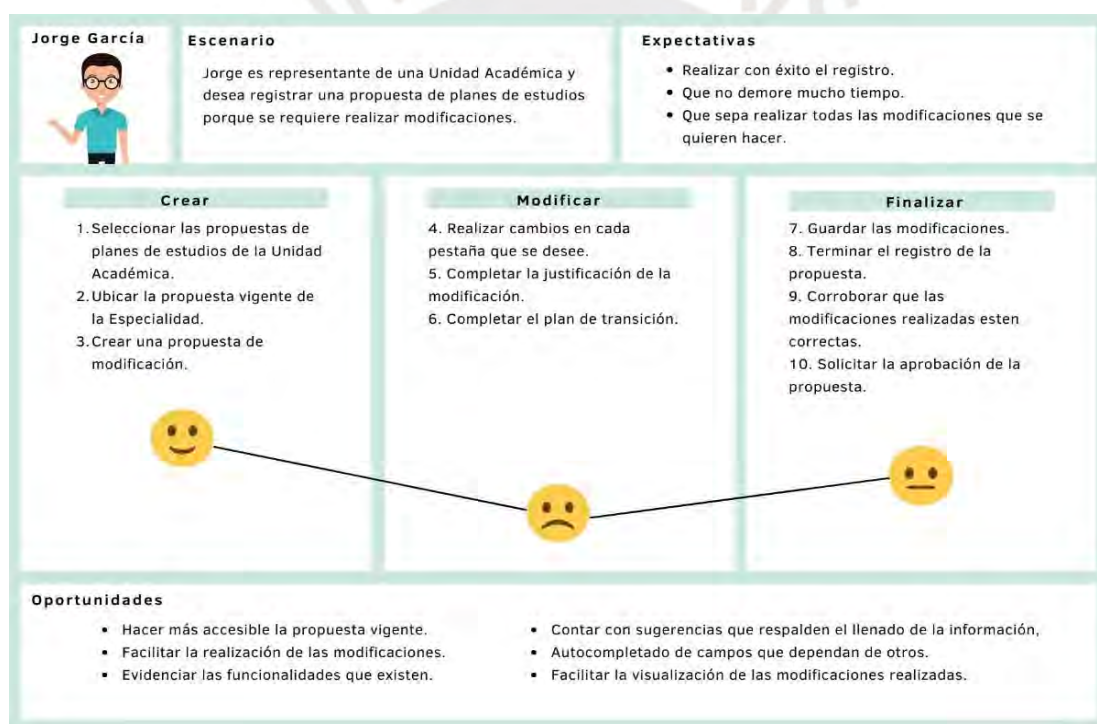


Ilustración 5. Mapa de viaje de experiencia de usuario - Elaboración propia

### 5.2.3.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o en temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Documento del Mapa de viaje de experiencia de usuario, las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las

evidencias de la validación están en el Anexo 23. En la Tabla 18 se presentan las preguntas que se realizaron:

Tabla 18. Indicador objetivamente verificable del R2.3 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	<i>UX / UI Consultan</i>	<i>Product &amp; Design Strategy</i>
2	¿Cómo califica la descripción de la técnica Mapa de viaje en el documento?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica el Mapa de viaje?	Muy bueno	Muy bueno
4	¿Cómo califica la descripción de las secciones del Mapa de viaje en el documento?	Muy buena	Muy buena

#### 5.2.4 Elaboración del Tablero de Visión del Producto (*Product Vision Board*)

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del cuarto resultado del objetivo específico 2.

##### 5.2.4.1 Descripción

En este resultado, se elaboró el Tablero de visión del producto, el cual permitió comprender la visión de la plataforma web, que es lo que se espera lograr y guía el diseño de las interfaces, teniendo en cuenta que se desea satisfacer las necesidades de los usuarios.

El formato que se utilizó para elaborar el Tablero de Visión del Producto fue el que se presenta en la página web RomanPichler (Pichler, 2011).

El Tablero se divide en 5 secciones: la visión, el grupo objetivo, las necesidades de los usuarios, el producto y el valor de este.

La técnica utilizada es el Tablero de visión del producto y la herramienta usada es Canva.

Este resultado contribuyó en la investigación de experiencia de usuario porque permitió concentrar la definición de la visión, el grupo objetivo que son los usuarios de la plataforma, las necesidades generales de estos, las características que debe tener el producto diseñado y el valor del producto que es el prototipado de alta fidelidad.

##### 5.2.4.2 Medio de verificación

El medio de verificación de este resultado es el documento del Tablero de Visión del Producto.

El contenido del documento se presenta en el Anexo 24.

El Tablero de visión del producto es una herramienta visual que permite presentar la visión para que se entienda mejor. Además, ayuda a tomar decisiones sobre qué construir y qué no construir para el producto (Hiromoto, 2017).

El Tablero de Visión del Producto se presenta en la Ilustración 6.



Ilustración 6. Tablero de Visión del Producto - Elaboración propia

### 5.2.4.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Documento del Tablero de Visión del Producto, las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se pueden observar en el Anexo 25. En la Tabla 19 se presentan las preguntas que se realizaron:

Tabla 19. Indicador objetivamente verificable del R2.4 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas	
		1	2
1	¿En qué área es especialista?	UX / UI Consultan	Product & Design Strategy
2	¿Cómo califica la descripción de la técnica Tablero de Visión del Producto en el documento?	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica el Tablero de Visión del Producto?	Muy bueno	Muy bueno
4	¿Cómo califica la descripción de las secciones del Tablero de Visión del Producto en el documento?	Muy buena	Muy buena

### 5.3 Discusión

La elaboración del Lienzo de Personas, el Mapa de empatía, el Mapa de viaje y el Tablero de visión del producto se realizaron con información obtenida e inferida de las entrevistas y pruebas de usabilidad con usuarios reales del sistema web. Estas técnicas permitieron realizar la investigación de experiencia usuario para comprender el perfil de los usuarios que realizan el registro de propuestas de planes de estudios e identificar sus necesidades de usabilidad; que son, en síntesis, facilidad para encontrar funcionalidades, eficiencia en el registro y prevención de errores. Adicionalmente, el uso de la herramienta Canva permitió elaborar los diseños de las técnicas de manera creativa sin dejar de seguir los formatos escogidos.

La información definida en cada una de las técnicas se consideró en la propuesta de diseño de la plataforma web, logrando que los usuarios se sientan satisfechos al usar el prototipado de alta fidelidad.

La consistencia con proyectos de tesis previos como el de Aguilar Vélez (2015) y Herrera (2020) se demuestra con que las técnicas utilizadas permitieron entender mejor a los usuarios y sus necesidades con respecto al sistema.

Las técnicas utilizadas contienen información global de los usuarios relacionada al proceso de registro, para generalizar los resultados para toda la plataforma, se deberá desarrollar las técnicas con información de los usuarios del proceso de revisión, ya que este es el otro proceso de la plataforma.

Finalmente, se cae en la cuenta que existían varios problemas y necesidades, pero se debía centrarse en el objetivo, que era identificar necesidades de usabilidad para abordarlas en la propuesta de diseño de la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios.

## **Capítulo 6. Elaboración de la propuesta de diseño de la plataforma web**

### **6.1 Introducción**

En este capítulo, se presentan los resultados alcanzados del objetivo específico 3, el cual es Elaborar una propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web considerando lineamientos de usabilidad para mitigar los problemas de usabilidad actualmente presentes.

### **6.2 Resultados alcanzados**

El diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores es el primer resultado alcanzado. El segundo resultado es la ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto. Y el tercer resultado es la elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces nuevas con las interfaces originales.

#### **6.2.1 Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores**

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del primer resultado del objetivo específico 3.

##### **6.2.1.1 Descripción**

En este resultado se diseñó la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores, la propuesta de interfaces es el prototipado de alta fidelidad. El objetivo es mejorar la usabilidad de las interfaces para que sea más fácil usar la plataforma.

El prototipado de alta fidelidad se elaboró en la plataforma Figma. Primero, se realizó el diseño de cada pantalla del prototipado de alta fidelidad. En el diseño se solucionaron los problemas encontrados en los resultados anteriores, se tomó en consideración las necesidades identificadas de los usuarios, los lineamientos de usabilidad establecidos y se siguieron los principios del ISO 9241-210:2019. Luego, se definieron los colores que se emplearon para los componentes de cada pantalla, los botones y las notificaciones, todo esto se documentó en la Guía de estilos. Después, se realizó la ejecución de las pruebas con usuarios que es el resultado 3.2, descrito en el punto 6.2.2 del presente capítulo. También, se realizaron entrevistas con los usuarios al finalizar cada prueba para profundizar en las respuestas dadas en el cuestionario post-test. Además, se decidió agregar las pantallas de acceso previas al sistema de gestión de planes de estudios para hacer el ingreso a la plataforma más cercano a la realidad. Finalmente, se obtuvo la aprobación final del prototipado de alta fidelidad con los usuarios.

Se utilizó el Diseño centrado en el usuario en el presente proyecto, por lo que la propuesta de diseño se realizó de forma iterativa consultando tanto con el usuario representativo como con los demás usuarios que participaron en las pruebas de usabilidad.

El diseño de la propuesta de interfaces es el resultado principal del objetivo específico 3, que es elaborar una propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios.

### 6.2.1.2 Medio de verificación

El medio de verificación de este resultado es la propuesta del diseño de interfaces, la cual fue desarrollada en la plataforma Figma.

En el Anexo 26 se encuentra el informe del diseño del prototipado de alta fidelidad, el cual contiene la descripción del estándar utilizado, la guía de estilos, el enlace de la propuesta de diseño y la descripción de las pantallas.

A continuación, se presenta el diseño final de tres pantallas principales:

- a) Pantalla Búsqueda de Propuestas: se presentan los criterios de búsqueda que pueden necesitar los usuarios. Se tienen los íconos de ayuda para que los usuarios sepan qué significan las alternativas de cada uno, esto es debido a que un problema frecuente que indicaban los usuarios es que no conocen las opciones que se les presentan. Esta pantalla se observa en la Ilustración 7:

Ilustración 7. Pantalla Búsqueda de propuestas - Elaboración propia

- b) Pantalla Justificación: en la pestaña Justificación se debe ingresar el motivo de la creación de la propuesta de modificación, los principales cambios que se están realizando y se puede adjuntar archivos que complementen la justificación. Se muestra la pantalla en la Ilustración 8:

**GESTIÓN DE PLANES DE ESTUDIOS** Terminar Cancelar

Registro de una propuesta académica de Modificación de planes de estudios

Nro. Propuesta M001485 Estado En registro por la especialidad

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Las secciones 'Datos generales', 'Justificación' y 'Plan de transición' poseen campos obligatorios. Al culminar el registro de la propuesta, haga clic en el botón **Terminar**.

Datos generales Justificación Plan de transición Plan de estudios Cursos electivos Equivalencias Requisitos de egreso

**Justificación de la modificación del plan de estudios**

Motivo de la creación de la propuesta de modificación \* ?

Mulish **B** *I* U **A** **¶** **≡** **≡** **≡**

0/2500 letras

Principales cambios realizados \* ?

Mulish **B** *I* U **A** **¶** **≡** **≡** **≡**

0/2500 letras

Adjuntar archivos Agregar file

Puede adjuntar archivos que complementen la justificación de la propuesta. El tamaño máximo por archivo es de 5MB y debe ser de los formatos .pdf, .docx o .xlsx

Nombre del archivo	Fecha de subida	Archivo	Eliminar
<input type="text"/>		Seleccionar archivo ningún archivo seleccionado	
<input type="text"/>		Seleccionar archivo ningún archivo seleccionado	
<input type="text"/>		Seleccionar archivo ningún archivo seleccionado	

\* Campo obligatorio

Guardar Continuar

Ilustración 8. Pantalla Justificación - Elaboración propia

- c) Pantalla Plan de estudios: cada ciclo del plan de estudios es representado por un nivel. En cada nivel, se presentan los cursos obligatorios, los tipos de electivos y el total de horas semanales de dictado, cursos y créditos. Cada curso electivo tiene opciones para ver sus datos, editarlo, eliminarlo, convertirlo a electivo, también para gestionar sus requisitos. Esta pantalla se puede observar en la Ilustración 9:



MENÚ CAMPUS VIRTUAL ESPINOZA C KAYTLIN PUCP

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Las secciones 'Datos generales', 'Justificación' y 'Plan de transición' poseen campos obligatorios. Al culminar el registro de la propuesta, haga clic en el botón **Terminar**.

Datos generales Justificación Plan de transición **Plan de estudios** Cursos electivos Equivalencias Requisitos de egreso

En esta sección usted podrá registrar modificaciones de la estructura del plan de estudios vigente.

Se sugiere que el total de créditos del nivel se encuentre entre los 12.00 y 22.00 créditos. Sin embargo, no debe superar los 24.00 créditos.

**Nivel 5** Cursos obligatorios ? Agregar curso

Nivel	Clave	Nombre	Créditos	Horas semanales		Gestionar curso	Convertir a electivo	Gestionar Requisitos	Resultados de las modificaciones <span>?</span>	Revertir cambios
				Teoría	Práctica					
5	INF263	Algoritmia	3.75	3	Lab: 1.50 (3q)					
5	INF246	Bases de Datos	3.75	3	Lab: 1.50 (3q)					
5	IEE229	Electrónica Digital	3.75	3	Lab: 1.50 (3q)					
5	EST218	Estadística para Ingeniería	3.50	3	Prá: 1 (2q)					
5	1INF06	Estructura de Datos y Programación Metódica	4.50	4	Prá: 1 (2q)					
5	IND251	Gestión y Dirección de Empresas	3.50	3	Prá: 1 (2q)					

Tipos de electivos ? Agregar fila

No hay cursos electivos registrados en este nivel

Total de horas semanales de dictado, cursos y créditos <span>?</span>			
Tipo de curso	Total de horas semanales	Total de cursos	Total de créditos
Obligatorio	26.50	6	22.75
<b>Total</b>	<b>26.50</b>	<b>6</b>	<b>22.75</b>

Ilustración 9. Pantalla Plan de estudios - Elaboración propia

### 6.2.1.3 Indicador objetivamente verificable

Uno de los indicadores objetivamente verificables es la aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o en temas afines. El otro indicador objetivamente verificable es la aprobación mayor al 80% por parte de los usuarios del sistema. Se elaboraron dos formularios de Google para obtener estos indicadores. El título de ambos formularios es Validación del prototipado de alta fidelidad. Las evidencias de las validaciones se encuentran en el Anexo 27. En la Tabla 20 se presentan las preguntas y respuestas del formulario destinado a los especialistas.

Tabla 20. Indicador objetivamente verificable 1 del R3.1 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas		
		1	2	3
1	¿En qué área es especialista?	Asesor	UX/UI Consultan	Product & Design Strategy
2	¿Cómo califica la descripción del Estándar?	Muy buena	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica la sección Guía de Estilos?	Muy buena	Muy buena	Muy buena
4	¿Cómo califica el prototipado de alta fidelidad?	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

En la Tabla 21 se presentan las preguntas y respuestas del formulario destinado a los usuarios y en la Tabla 22 se muestra la escala de Likert, que indica el significado de cada número.

**U:** Usuario.

Tabla 21. Indicador objetivamente verificable 2 del R3.1 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas		
		U1	U2	U3
1	¿Considera que es más fácil registrar una propuesta de plan de estudios?	4	4	5
2	¿Considera que es más fácil encontrar y entender las opciones presentes en el sistema como convertir un curso a electivo o cambiar los requisitos de un curso?	4	5	5
3	¿Considera que la ubicación y el color de los botones le ayuda a encontrarlos con mayor facilidad?	5	5	5
4	¿Considera que se necesita ayuda de otro usuario del sistema para registrar la propuesta?	1	1	1
5	¿Considera que los íconos de ayuda son suficientes para obtener la información necesaria?	5	5	5
6	¿Considera que es fácil navegar por las secciones del sistema?	5	5	5
7	¿Cuál es su grado de satisfacción en el uso de los prototipos?	5	5	5
8	¿Cuál es su grado de aprobación de los prototipos?	5	5	5

Tabla 22. Escala de Likert para IOV del R3.1 - Elaboración propia

Escala de Likert				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

### 6.2.2 Ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del segundo resultado del objetivo específico 3.

### 6.2.2.1 Descripción

En este resultado, se diseñaron las pruebas de usabilidad, teniendo como base el plan de pruebas utilizado en el Capítulo 4 y se ejecutaron las pruebas de usabilidad con usuarios al prototipado de alta fidelidad propuesto.

Se debe indicar que los datos de prueba que se emplearon en la evaluación con el prototipado de alta fidelidad fueron distintos a los datos que se emplearon en la evaluación de usabilidad de la plataforma web, es decir, las configuraciones de planes de estudios se realizaron con bloques de datos diversos.

Se busca recolectar información para comparar las interfaces de la plataforma actual y las interfaces del prototipado de alta fidelidad. Esta comparación es válida porque un prototipado de alta fidelidad es totalmente interactivo, ya que el usuario puede seleccionar íconos en la pantalla, abrir ventanas emergentes, esperar que se realicen acciones y ver mensajes en los momentos adecuados, de esta manera se pueden abordar problemas de navegación, diseño y organización del contenido (Rudd et al., 1996). Con el fin de comprobar que el diseño propuesto tiene mayor usabilidad.

Primero, se elaboró el plan de pruebas con base en el del resultado 1.2, presente en el Capítulo 4, se modificó la descripción del producto por evaluar y el objetivo de la prueba. Además, se escogieron los mismos materiales con excepción del cuestionario pre-test. Dado que este cuestionario permite obtener información sobre los datos personales de los usuarios y su familiaridad con la plataforma, no fue necesario crear un cuestionario pre-test porque participaron en estas pruebas de usabilidad los mismos usuarios de las pruebas de usabilidad realizadas al sistema actual. Debido al reducido número de usuarios y que estos tienen que ser capacitados cada vez que utilizan el sistema, ya que lo usan cada 6 meses aproximadamente y con el propósito de lograr mitigar el sesgo de aprendizaje se adicionó utilizar un set de datos distintos en las pruebas del prototipado de alta fidelidad para que complemente con los demás factores de número reducido de usuarios y la frecuencia de uso del sistema. Asimismo, el guion de orientación y el acuerdo de confidencialidad fueron los mismos, cambiando las menciones de la plataforma web actual por el prototipado de alta fidelidad. Los demás materiales que son la lista de tareas, la ficha de observación y el cuestionario post-test fueron detallados. Después de terminar de elaborar el plan de pruebas, se ejecutaron las pruebas de usabilidad remotas con usuarios. Al igual que en las pruebas anteriores, se realizó una prueba piloto. El flujo de las actividades que se realizaron en cada prueba es el mismo que el de las pruebas anteriores, el cual se presenta en la Ilustración 2, en el Capítulo 4, sin considerar el cuestionario pre-test. Al terminar cada evaluación de usabilidad, se realizaron entrevistas con los usuarios para obtener retroalimentación y

profundizar en sus respuestas del cuestionario post-test. Finalmente, se documentaron las fichas de observación de cada usuario, que permitieron observar el cumplimiento de las tareas y el tiempo que les tomó a los usuarios encontrar las funcionalidades presentes en el prototipado de alta fidelidad, además, se documentaron las respuestas de los cuestionarios post-test, donde se obtuvieron comentarios para mejorar la propuesta de diseño.

De la misma forma que en las pruebas de usabilidad realizadas a la plataforma actual, se utilizó el método Pensamiento en voz alta y la herramienta utilizada para realizar las pruebas con usuarios remotos fue Zoom.

Este resultado contribuyó a alcanzar el objetivo específico 3, porque a partir de los datos obtenidos se pudo comprobar que la propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web logra mitigar los problemas de usabilidad actualmente presentes.

#### **6.2.2.2 Medio de verificación**

El medio de verificación de este resultado son las pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad. Antes de presentar los datos obtenidos de las pruebas, se muestran los puntos que difieren el plan de pruebas utilizado en estas pruebas de usabilidad con el utilizado en las pruebas de usabilidad de la plataforma actual. Estos puntos son los siguientes:

1. Producto por evaluar:

El producto evaluado es el prototipado de alta fidelidad de la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios.

2. Objetivo de la prueba:

El objetivo es que los usuarios realicen las mismas tareas que realizaron con el sistema actual para comprobar si se mitigaron los problemas antes identificados.

3. Materiales:

Se escogieron los mismos materiales que en el plan de pruebas anterior, excepto por el cuestionario pre-test. Esto debido a que los usuarios que participaron en estas pruebas fueron los mismos, ya que la cantidad de usuarios del sistema es reducida y habitualmente solicitan asistencia cuando vuelven a utilizar el sistema. Los materiales son los siguientes:

- Guion de orientación (Anexo 6)
- Acuerdo de confidencialidad (Anexo 7)
- Lista de tareas
- Ficha de observación
- Cuestionario post-test

Las fechas en las que se realizaron las pruebas de usabilidad, se presentan en la Tabla 23:

Tabla 23. Fechas pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad – Elaboración propia

Usuario	Fecha	Hora
Usuario piloto	15/05/2021	18:00
Usuario 1	21/05/2021	15:00
Usuario 2	19/05/2021	17:00
Usuario 3	19/05/2021	09:00
Usuario 4	17/05/2021	16:00
Usuario 5	18/05/2021	11:00

La lista de tareas utilizada se encuentra en el Anexo 28, se realizaron las mismas tareas que en la prueba de la plataforma actual. Sin embargo, los datos empleados en las tareas anteriores son distintos a los datos empleados en las tareas de esta prueba con el prototipado de alta fidelidad, son diferentes la especialidad que deben elegir y los nombres de los cursos que deben modificar.

La ficha de observación se presentan en la Tabla 24, donde:

**C:** Cumplimiento de la acción (éxito o fracaso).

**T:** Tiempo empleado en realizar la acción en segundos.

Tabla 24. Ficha de Observación - Elaboración propia

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad			
	Seleccionar el número de plan base			
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios			
	Hacer clic en el botón “Buscar”			
2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente	Hacer clic en el Número de propuesta vigente			
	Hacer clic en “Crear propuesta”			
3. Cambiar el ciclo de inicio de	Quedarse en la pestaña “Datos generales”			

vigencia al ciclo 2021-2	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2			
	Hacer clic en "Guardar"			
	Hacer clic en "Continuar"			
<b>4.</b> Convertir el curso obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a un curso electivo	Ingresar el motivo de la creación de la modificación			
	Ingresar los principales cambios realizados			
	Hacer clic en "Guardar"			
	Hacer clic en "Continuar"			
	Ingresar la descripción del plan de transición			
	Hacer clic en "Guardar"			
	Hacer clic en "Continuar"			
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo			
	Seleccionar el Tipo del curso electivo			
	Hacer clic en "Modificar"			
Hacer clic en "Aceptar"				
<b>5.</b> Cambiar la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso			
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2			
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal			
	Hacer clic en "Modificar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			

Horas de práctica semanales = 2				
<b>6.</b> Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo). De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1	En la fila del curso, en la columna “Gestionar requisitos”, hacer clic en el ícono Editar			
	Seleccionar el Tipo de requisito			
	Seleccionar el curso			
	Hacer clic en “Modificar”			
	Hacer clic en “Aceptar”			
<b>7.</b> Comprobar que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos	Ver los resultados de las modificaciones			
<b>8.</b> Convertir el curso electivo IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	Ir a la pestaña “Cursos electivos”			
	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio			
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8			
	Hacer clic en “Modificar”			
	Hacer clic en “Aceptar”			
<b>9.</b> Comprobar que el cambio, realizado en la sección Cursos	Ver los resultados de las modificaciones			

electivos, esté correcto				
10. Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic "Terminar"			
	Hacer clic en "Aceptar"			

En el Anexo 29 se presentan las fichas de observación por usuario.

En el Anexo 30 se presentan las preguntas y respuestas del cuestionario post-test.

### 6.2.2.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de las pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto es la aprobación al 100% por parte de dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación de las Pruebas de usabilidad con usuarios, en él las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se encuentran en el Anexo 31. En la Tabla 25 se presentan las preguntas que se realizaron y las respuestas que se obtuvieron:

Tabla 25. Indicador objetivamente verificable del R3.2 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas		
		1	2	3
1	¿En qué área es especialista?	Asesor	UX/UI Consultan	Product & Design Strategy
2	¿Cómo califica la descripción del Producto por evaluar y Objetivo de la prueba?	Muy buena	Muy buena	Muy buena
3	¿Cómo califica la descripción de los Materiales y la Lista de tareas?	Muy buena	Muy buena	Muy buena
4	¿Cómo califica la descripción de las Fichas de Observación de los usuarios?	Muy buena	Muy buena	Muy buena
5	¿Cómo califica la descripción de las preguntas y respuestas de la Encuesta post-test?	Muy buena	Muy buena	Muy buena

### 6.2.3 Elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces nuevas con las interfaces originales

En esta sección se presentan la descripción, el medio de verificación y el indicador objetivamente verificable del tercer resultado del objetivo específico 3.



### **6.2.3.1 Descripción**

En este resultado, se elaboró el informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad con usuarios para comparar aspectos relacionados principalmente a la estructura de la información y a los flujos de interacción de las interfaces del prototipado de alta fidelidad con las interfaces de la plataforma de registro de propuestas de planes de estudios.

Primero, con los datos obtenidos en las fichas de observación de las pruebas de usabilidad a la plataforma web actual, se elaboró una tabla para indicar si cada usuario completó o no cada tarea. Luego, se hizo lo mismo con los datos de las fichas de observación de las evaluaciones de usabilidad al prototipado de alta fidelidad y se compararon las tablas. Después, se elaboraron dos tablas más para confrontar el tiempo empleado por cada usuario en realizar cada tarea de la lista de tareas y se analizaron los resultados. Posteriormente, se examinaron los promedios de los resultados por cada pregunta de los cuestionarios post-test de las pruebas de usabilidad a la plataforma actual y al prototipado de alta fidelidad. Finalmente, se describió detalladamente las diferencias entre las pantallas principales del sistema actual y la propuesta de diseño.

Es importante este resultado porque contribuyó a lograr el objetivo específico 3, comprobando que el prototipado de alta fidelidad mitiga los problemas de usabilidad actualmente presentes en el sistema web de registro de propuestas de planes de estudios. Además, confirma que se mejora la facilidad de uso de las interfaces, lo que es el objetivo general del presente proyecto de tesis.

### **6.2.3.2 Medio de verificación**

El medio de verificación es el informe de resultados de la evaluación de usabilidad, el cual contiene dos secciones importantes y está en el Anexo 32.

La primera sección del informe es el análisis de resultados de las fichas de observación y del cuestionario post-test. Todos los usuarios pudieron completar las tareas en el prototipado de alta fidelidad como se observa en la Tabla 26. Además, lo realizaron en menor tiempo como se observa en la Tabla 27.

Tabla 26. Comparación del cumplimiento de las tareas - Elaboración propia

<b>Tarea</b>	<b>Plataforma actual</b>	<b>Prototipado de alta fidelidad</b>
1. Ubicar la propuesta vigente	5/5	5/5
2. Crear propuesta	5/5	5/5
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	5/5	5/5
4. Cambiar a un curso obligatorio a electivo	3/5	5/5
5. Cambiar las horas de dictado de un curso	4/5	5/5
6. Agregar requisito a un curso	5/5	5/5
7. Cambiar un curso electivo a obligatorio	4/5	5/5



Tabla 27. Comparación de tiempo de las tareas realizadas – Elaboración propia

Tarea	Plataforma actual (segundos)	Prototipado de alta fidelidad (segundos)
1.Ubicar la propuesta vigente	-	-
2.Crear propuesta	9.4	5.8
3.Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	10.6	5.4
4.Cambiar a un curso obligatorio a electivo	28.7	10.6
5.Cambiar las horas de dictado de un curso	19.3	9.4
6.Agregar requisito a un curso	28.2	13
7.Cambiar un curso electivo a obligatorio	14.8	12.8

Los principales hallazgos de estos resultados son los siguientes:

- Cuando daban clic en “Crear propuesta” había un tiempo de espera para que se cree la modificación pero no se les indicaba a los usuarios que estaba cargando y varios usuarios volvieron a dar clic para crear la propuesta.
- En la plataforma actual, se debe dar clic en “Aceptar” para que se cierre el mensaje que indica que se guardaron los datos con éxito, sino no se puede continuar con el registro de la propuesta, en cambio en el prototipado de alta fidelidad se muestra el mensaje de éxito y desaparece automáticamente.
- En el sistema actual, la mayoría de los usuarios no sabían que existía el ícono para convertir un curso obligatorio a electivo, se demoraron en encontrar el ícono o pensaban en eliminar el curso de la sección de obligatorios y luego agregarlo en la sección de electivos pero el sistema no permitía que se agregue el curso a electivos, al menos que se cambie la clave del curso.
- En la plataforma actual, para realizar la sexta tarea se debe dar clic en la opción Ver requisitos y en la ventana que se abre, se debe dar clic en Editar. A diferencia que en el prototipado de alta fidelidad la opción para editar requisitos se muestra directamente en la columna Gestionar requisitos, lo que hace que realicen más rápido la tarea.

La segunda sección es la Comparación de las pantallas de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad, que se presenta en el Anexo 33, donde se detallan minuciosamente las diferencias existentes en cada pantalla y las razones de los cambios. Las comparaciones generales más relevantes son las siguientes:

- En la plataforma actual, existe redundancia de botones en todas las pantallas, por tal motivo, en el prototipado de alta fidelidad, los botones solo están presentes una vez en una pantalla.
- Los avisos informativos son de color amarillo en la plataforma actual, los cuales no llaman la atención y pasan desapercibidos. En cambio, en el prototipado de alta fidelidad, los avisos según su tipo tienen un color definido en la guía de estilos, también, contienen un ícono representativo del tipo de aviso para que resalten.
- Al comenzar el registro de una propuesta, en la plataforma actual cada sección tiene el botón Grabar y continuar, lo que impide que el usuario pueda guardar sin tener que continuar. En el prototipado de alta fidelidad, se tienen dos botones el botón Guardar y el botón Continuar. Si un usuario le da continuar después de haber guardado no se le pregunta si quiere guardar pero si no ha guardado se le pregunta si quiere guardar antes de continuar.
- Cuando se guarda sale un mensaje de confirmación tanto en la plataforma actual como en el prototipado de alta fidelidad. En la plataforma actual el mensaje que indica que los datos fueron guardados con éxito se debe aceptar para que la información de la sección pueda cargar. No obstante, en el prototipado de alta fidelidad sale un aviso de éxito con tiempo que desaparece en instantes, con la finalidad de informar que se realizó el guardado de datos exitosamente y evitar que el usuario dé clics innecesarios.

En la Ilustración 10 se presenta las pantallas Búsqueda de propuestas de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.



Ilustración 10. Pantallas Búsqueda de propuestas - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 11 se presenta las pantallas Resultados de la búsqueda de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.

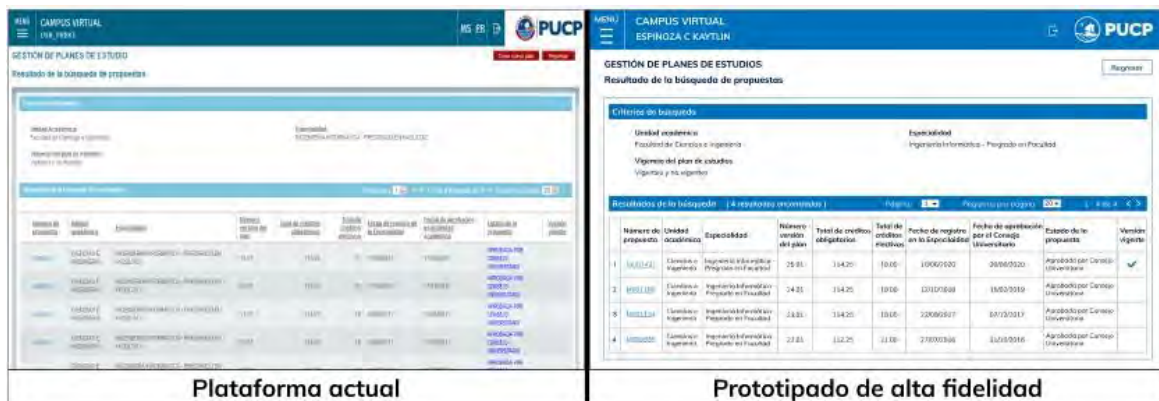


Ilustración 11. Pantallas Resultados de la búsqueda - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 12 se presenta las pantallas Creación propuesta de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.



Ilustración 12. Pantallas Creación propuesta - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 13 se presenta las pantallas Datos generales de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.

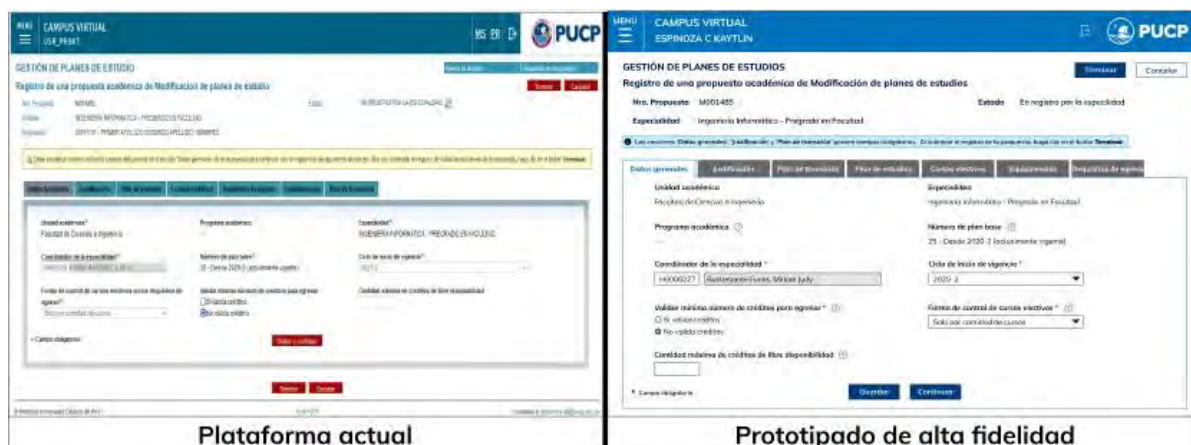


Ilustración 13. Pantallas Datos generales - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 14 se presenta las pantallas Justificación de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.

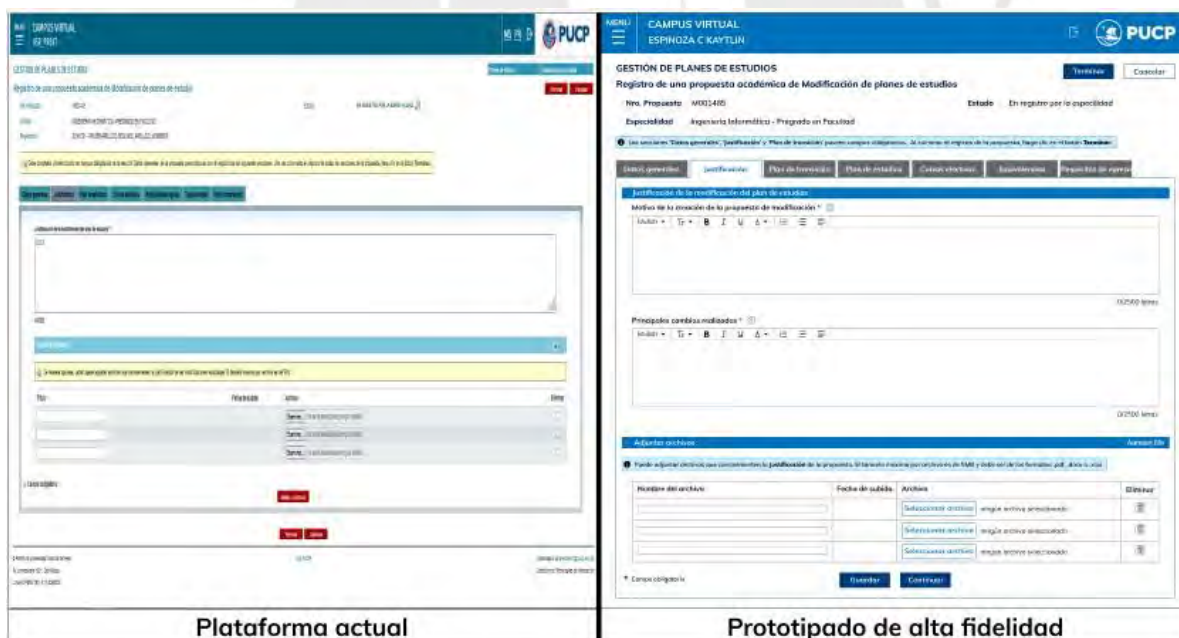


Ilustración 14. Pantallas Justificación - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 15 se presenta las pantallas Plan de transición de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.

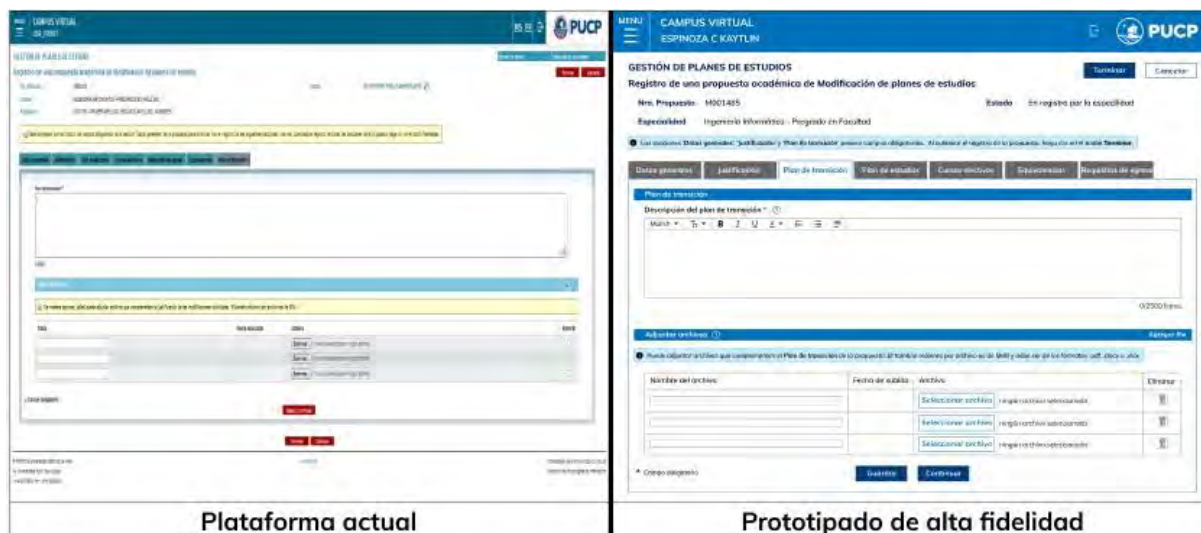


Ilustración 15. Pantallas Plan de transición - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 16 se presenta las pantallas Plan de estudios de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.

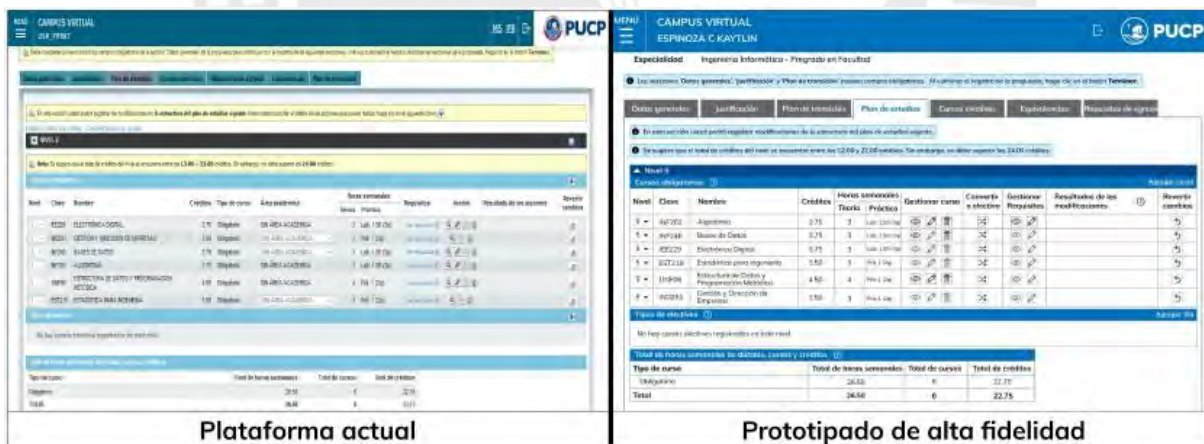


Ilustración 16. Pantallas Plan de estudios - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

En la Ilustración 17 se presenta las pantallas Cursos electivos de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad.

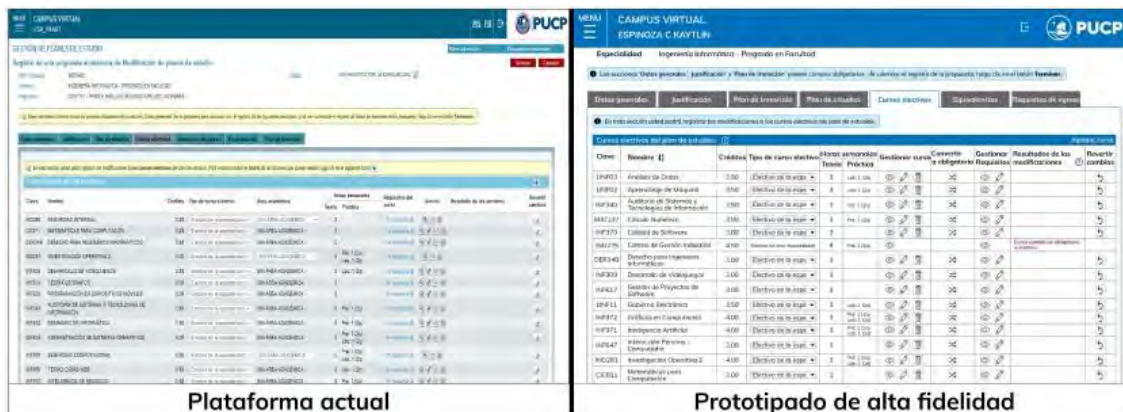


Ilustración 17. Pantallas Cursos electivos - Plataforma web de registro de planes de estudios y elaboración propia

### 6.2.3.3 Indicador objetivamente verificable

El indicador objetivamente verificable de este resultado es la aprobación al 100% por dos especialistas en temas de Interacción Humano-Computador, en el diseño de productos tecnológicos o temas afines. Para obtener este indicador, se elaboró un formulario de Google con título Validación del Informe de los resultados de la evaluación de usabilidad, las respuestas eran una escala de Likert donde 1 significa Muy malo y 5 significa Muy bueno. Las evidencias de la validación se presentan en el Anexo 34. En la Tabla 28 se encuentran las preguntas y respuestas del formulario:

Tabla 28. Indicador objetivamente verificable del R3.3 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Personas		
		1	2	3
1	¿En qué área es especialista?	Asesor	UX/UI Consulta n	Product & Design Strategy
2	¿Cómo califica el Análisis de resultados de las fichas de observación y del cuestionario post-test?	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
3	¿Cómo califica la sección Comparación de las pantallas de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad?	Muy buena	Muy buena	Muy buena



### 6.3 Discusión

Inicialmente, se diseñó el prototipado de alta fidelidad tomando en consideración toda información de los resultados anteriores. Luego, se elaboró el plan de pruebas con base en el que fue anteriormente utilizado y se ejecutaron las evaluaciones de usabilidad con usuarios, donde se obtuvieron datos para el informe cualitativo de resultados, además, se identificaron mejoras relacionadas a la ubicación de botones en pantallas específicas y a la diferencia de estilo del nombre de un campo y su valor. Después, se efectuaron las mejoras y se pidió la aprobación por parte de los usuarios para finalizar el diseño del prototipado de alta fidelidad. Finalmente, se elaboró el informe de resultados de las evaluaciones usabilidad para comparar las interfaces y comprobar que el prototipado de alta fidelidad posee mayor usabilidad.

Existe consistencia con proyectos de tesis pasados como el de Herrera (2020), porque se demostró que diseñar desde el comienzo tomando en consideración las necesidades de los usuarios y realizar el diseño de manera iterativa hace que se tengan errores menores que remediar y lograr con mayor facilidad la aprobación de los usuarios.

Una limitante presente al inicio fue que no se tenía un ambiente de pruebas para tener un acceso directo al sistema y hacer comparaciones más exhaustivas de las pantallas. Sin embargo, luego se obtuvo el acceso a un ambiente de pruebas lo que permitió realizar las ilustraciones donde se comparan las pantallas de la plataforma actual y las pantallas del prototipado de alta fidelidad. Otra limitante fue que en la herramienta usada que es Figma, no se puede ingresar datos por teclado, lo que lo aleja de la realidad. No obstante, se les explicó a los usuarios que solo debían dar clic en los campos de texto para simular el ingreso de datos, lo que no causó problemas porque los usuarios pudieron imaginar el ingreso de datos. Además, los tiempos empleados en el ingreso de datos no fueron considerados en las comparaciones por el motivo expuesto y porque están relacionados con la cantidad de texto que se ingrese o si solo se copia y pega los datos, por ende no fue relevante esta funcionalidad.

## **Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros**

### **7.1 Conclusiones**

En el primer objetivo, utilizar una entrevista no estructurada para identificar las funcionalidades y necesidades que se debían atender en las pruebas de usabilidad, otorgó flexibilidad para que el usuario exprese de manera sincera su experiencia con la plataforma y los problemas que había tenido el mismo o los que conocía de otros usuarios. Por ser una entrevista no estructurada, su tiempo de duración es prolongado, por lo que se agendaron 2 horas con el usuario, lo que fue suficiente para recolectar la información que se necesitaba. Una recomendación para los investigadores es que deben prestar mucha atención para identificar cuando el usuario mencione problemas relacionados a la usabilidad y realizar más preguntas sobre el problema para obtener información útil, también es favorable que el usuario comparta su pantalla para visualizar la plataforma mientras se realiza la entrevista y pedirle que cuente su experiencia mostrando la sección relacionada. Además, esto permite tener acceso a las interfaces del sistema a través del usuario.

Adicionalmente, es valioso que la entrevista se haya realizado con un usuario representativo que tiene conocimiento del proceso de revisión y de registro de propuestas de planes de estudios porque como ayuda a otros usuarios cuando tienen problemas, no solo conoce su propia experiencia sino también la de los otros usuarios.

Asimismo, las pruebas con usuarios fueron provechosas porque uno de los problemas que se buscaba resolver era la insatisfacción de los usuarios al usar la plataforma web, por lo que se consideraron sus necesidades y estuvieron involucrados desde el inicio del desarrollo del proyecto.

Con la información que se obtuvo se elaboró el plan de pruebas, lo que favoreció en la planificación y organización de las evaluaciones de usabilidad, así se pudo obtener la información deseada. Una recomendación es evaluar minuciosamente los materiales esenciales y útiles para lograr el objetivo de la evaluación de usabilidad.

La ejecución de una prueba piloto fue conveniente para afinar el plan de pruebas y estimar el tiempo de duración de toda la evaluación, teniendo en cuenta que se deseaba tener una entrevista con el usuario al finalizar la evaluación para obtener más información. Una de las lecciones aprendidas en las pruebas con usuarios es que se debe hacer énfasis en la explicación del método de pensamiento en voz alta para que los usuarios comprendan el método y lo desarrollen correctamente. Por ser pruebas de usabilidad remotas es imprescindible que los usuarios compartan su pantalla para observar cómo realizan la evaluación de usabilidad.

En consecuencia, los métodos utilizados para lograr el primer objetivo funcionaron para analizar la interacción de los usuarios con la plataforma web, definir los lineamientos de usabilidad que se debían considerar en el prototipado de alta fidelidad y concluir aspectos positivos y negativos de la plataforma, estos últimos son los que se resolvieron en la propuesta de diseño.

En el segundo objetivo, el Lienzo de personas sirvió para determinar el perfil de los usuarios, además, la información del Lienzo se consideró en el desarrollo de la propuesta de diseño, lo que permitió saber para quién se diseñaba, su personalidad, los conocimientos que tenía, sus metas y sus frustraciones. Se recomienda seguir un formato, de tal manera que se presente información relevante para el proyecto, también se recomienda primero, definir la información que se mostrará en el Lienzo y luego realizar el diseño de este, además determinar la justificación de cada dato y el valor que aporta.

En adición, el Mapa de empatía de usuario permitió ponerse en el lugar del usuario y mostrar de forma explícita lo que dice, piensa, hace y siente. Existen formatos del mapa que son muy similares, los cuales indican 4 cuadrantes: lo que dice, lo que piensa, lo que hace y lo que siente, además de colocar en el medio una imagen que represente al usuario. Para definir la información de cada cuadrante fueron útiles los resultados del primer objetivo. Un consejo para los investigadores es que se debe revisar todo el mapa cuando ya se tiene definida la información de cada cuadrante porque puede ser difícil discernir entre lo que debe ir en cada uno.

Agregando a lo anterior, el Mapa de viaje de experiencia de usuario permitió establecer las expectativas de los usuarios, las fases del proceso de registro de una propuesta de plan de estudios, las acciones de cada fase que se definieron generalizando las tareas del plan de pruebas, las emociones que siente el usuario en cada fase y listar las oportunidades de mejora relacionadas con el viaje del usuario. Para este mapa, existen varios formatos, algunos abordan más secciones que otros, para elegir un formato se debe evaluar los puntos necesarios para el proyecto que se está desarrollando y considerar que cuantas más secciones tenga el Mapa de viaje más información será necesaria tener.

Sumando a lo descrito anteriormente, el Tablero de visión del producto sirvió para percatarse de la visión del producto que fue la guía del desarrollo de la propuesta de diseño. También para esta técnica existen formatos, que tienen en común las cuatro secciones utilizadas en este proyecto, donde la más resaltante es el valor de elaborar el producto, que en este caso es una de las razones que sustenta el desarrollo de este proyecto de tesis.

En general, las cuatro técnicas se complementan entre sí y permitieron realizar la investigación de experiencia usuario para obtener información importante sobre los usuarios para considerar en la propuesta de diseño.

En el tercer y último objetivo, fue valioso utilizar el Diseño centrado en el usuario en el desarrollo del prototipado de alta fidelidad porque así se logró la satisfacción de los usuarios y que las interfaces tengan mayor facilidad de uso, por ende mejorar su usabilidad. Igualmente, el carácter iterativo permitió que se mejore la propuesta de diseño hasta después de las pruebas con usuarios. Por eso, se recomienda agendar con anticipación las reuniones con los usuarios y explicarles adecuadamente el motivo y beneficios de la elaboración de la propuesta de diseño para que estén motivados en participar del proyecto.

Adicionalmente, realizar un prototipado de alta fidelidad fue ventajoso porque se asemeja más a la realidad y se pudo comparar con las interfaces reales, en el cumplimiento de las tareas y en el tiempo empleado en realizarlas.

Por último, las pruebas con usuarios se realizaron lo más similar posible a las pruebas del primer objetivo para que se realice una correcta comparación en condiciones iguales. Si bien en las primeras pruebas de usabilidad no se tenía definida la especialidad, ni los cursos que se debían escoger, el tiempo que les tomó a los usuarios en decidir la especialidad o los cursos a utilizar no fue considerado para realizar una adecuada comparación. Se recomienda elaborar los informes de forma detallada, explicando los motivos de las decisiones tomadas en la propuesta de diseño.

## **7.2 Trabajos futuros**

Algunos trabajos futuros que se pueden realizar a partir del presente proyecto son los siguientes:

- Continuar con el análisis de la plataforma web de registro de planes de estudios con una mayor cantidad de usuarios para recopilar las necesidades de diferentes unidades académicas, y a la vez, identificar más casos del proceso de registro.
- Considerar más flujos del sistema, realizando investigaciones de experiencia de usuario del proceso de revisión de las propuestas de planes de estudios, involucrando a usuarios de las diferentes instancias encargadas del proceso de aprobación de propuestas para que de esa manera se abarque todo el sistema.
- Implementar la propuesta de diseño en la plataforma actual, para que el valor que otorga la propuesta de diseño se vuelva real para los usuarios.

## Referencias

- Abran, A., Khelifi, A., Suryan, W., & Seffah, A. (2003). Usability meanings and interpretations in ISO standards. *Software Quality Journal*. <https://doi.org/10.1023/A:1025869312943>
- Aguilar Vélez, M. del C. (2015). *Integración del Diseño Centrado en Usuario con Metodologías Ágiles en el Desarrollo de un Catálogo de Plantas. Un estudio de Investigación - Acción*. [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6364>
- Al-Omar, K. (2018). *Evaluating the Usability and Learnability of the "Blackboard" LMS Using SUS and Data Mining*. <https://doi.org/10.1109/iccmc.2018.8488038>
- Almarashdeh, I. A., Sahari, N., & Zin, N. A. M. (2011). Heuristic Evaluation of distance learning management system interface. *Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, ICEEI 2011*. <https://doi.org/10.1109/ICEEI.2011.6021542>
- Alotaibi, M. B. (2013). Assessing the usability of university websites in Saudi Arabia: A heuristic evaluation approach. *Proceedings of the 2013 10th International Conference on Information Technology: New Generations, ITNG 2013*. <https://doi.org/10.1109/ITNG.2013.26>
- Alroobaea, R., & Mayhew, P. J. (2014). How many participants are really enough for usability studies? *Proceedings of 2014 Science and Information Conference, SAI 2014*, 48–56. <https://doi.org/10.1109/SAI.2014.6918171>
- Araujo, M. N. (2014). Análisis de usabilidad a la interfaz de carga de archivos de la plataforma Paideia PUCP [Pontificia Universidad Católica del Perú]. In *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5752>
- Archibald, M. M., Ambagtsheer, R. C., Casey, M. G., & Lawless, M. (2019). Using Zoom Videoconferencing for Qualitative Data Collection: Perceptions and Experiences of Researchers and Participants. *International Journal of Qualitative Methods*, 18. <https://doi.org/10.1177/1609406919874596>
- Baez, S. (2012). *Sistemas Web :: KnowDo*. 20/10/2012. <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>
- Baroudi, M., Alia, M., & Marashdih, A. W. (2020). Evaluation of Accessibility and Usability of Higher Education Institutions' Websites of Jordan. *2020 11th International Conference*

- on *Information and Communication Systems, ICICS 2020*.  
<https://doi.org/10.1109/ICICS49469.2020.239565>
- Baytiyeh, H. (2011). Work in progress - Open source usability evaluation: The case of Moodle. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*.  
<https://doi.org/10.1109/FIE.2011.6142798>
- Black, J., & Abrams, M. (2017). Remote Usability Testing. In *The Wiley Handbook of Human Computer Interaction Set (Vol. 1)*. <https://doi.org/10.1002/9781118976005.ch15>
- Cao, J., Zieba, K., Stryjewski, K., & Ellis, M. (2020). *Web UI Design for the Human Eye: Content Patterns and Typography — Part 2*. <https://uxpin.medium.com/web-ui-design-for-the-human-eye-color-space-contrast-part-2-6661091c347f>
- Chevalier, J. M., & Buckles, D. J. (2013). Participatory action research: Theory and methods for engaged inquiry. In *Participatory Action Research: Theory and Methods for Engaged Inquiry*. <https://doi.org/10.4324/9780203107386>
- Cooper, A. (1999). *The Inmates are Running the Asylum*. [https://doi.org/10.1007/978-3-322-99786-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-322-99786-9_1)
- Cortés, A. (2015). Prototipado. *Centro Politécnico Superior | Universidad de Zaragoza*.  
<http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/maner/Prototipado.htm>
- D'Andrea, A., Ferri, F., & Grifoni, P. (2010). CAMCE: A framework for climate adaptation and mitigation. In *Handbook of Research on Green ICT: Technology, Business and Social Perspectives*. <https://doi.org/10.4018/978-1-61692-834-6.ch045>
- Engelberg, D., & Seffah, A. (2002). *A Framework for Rapid Mid-Fidelity Prototyping of Web Sites*. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35610-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35610-5_14)
- Figma, I. (2016). *Figma*. [www.figma.com](http://www.figma.com)
- García de León, A. (2002). Etapas en la creación de un sitio web. *Biblios: Revista Electrónica de Bibliotecología, Archivología y Museología*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/161/16114408.pdf>
- Gehred, A. P. (2020). Canva. *Journal of the Medical Library Association, 108(2)*.  
<https://doi.org/10.5195/jmla.2020.940>
- Gibbons, S. (2018a). *Empathy Mapping: The First Step in Design Thinking*.  
<https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>
- Gibbons, S. (2018b). *Journey Mapping 101*. <https://www.nngroup.com/articles/journey->

mapping-101/

- González-Puetate, P., Fernández-Peña, F., & Urrutia-Urrutia, P. (2019). Hybrid procedure for measuring usability of management systems in higher education. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*.  
<https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760905>
- Gray, D., Brown, S., & Macanuso, J. (2010). *Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers*. O'Reilly Media, Inc.  
<https://www.oreilly.com/library/view/gamestorming/9781449391195/>
- Gulati, A., & Dubey, S. K. (2012). Critical Analysis on Usability Evaluation Techniques. *International Journal of Engineering Science and Technology*.  
[https://www.researchgate.net/publication/268438801\\_CRITICAL\\_ANALYSIS\\_ON\\_USABILITY\\_EVALUATION\\_TECHNIQUES](https://www.researchgate.net/publication/268438801_CRITICAL_ANALYSIS_ON_USABILITY_EVALUATION_TECHNIQUES)
- Habibi, S., Seyed-Akbari, L., Torab-Miandoab, A., & Samad-Soltani, T. (2019). Usability of central library websites of iranian universities of medical sciences: An evaluation. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, 39(4), 162–168.  
<https://doi.org/10.14429/djlit.39.4.14462>
- Halim, F., Elly, & Handoko. (2019). Usability Evaluation for Digital Library: A Case Study of Library Websites, Mikroskil. *Proceedings of 2019 4th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2019*.  
<https://doi.org/10.1109/ICIC47613.2019.8985768>
- Harley, A. (2015). *Personas Make Users Memorable for Product Team Members*.  
<https://www.nngroup.com/articles/persona/>
- Hasan, L. (2013). Heuristic evaluation of three jordanian university websites. *Informatics in Education*, 12(2), 231–251. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84888403610&partnerID=40&md5=8fd964718df1a28c089342a6bed7cad9>
- Hasan, L. (2012). Evaluating the usability of nine Jordanian university websites. *International Conference on Communications and Information Technology - Proceedings*, 91–96.  
<https://doi.org/10.1109/ICCITechnol.2012.6285849>
- Hassan, W. A. W., Teridi, N. A., Abdullah, K. A., Hamid, A., & Zainuddin, N. M. M. (2010). An assessment study on usability of academic management system. *Proceedings - 2010 International Conference on User Science and Engineering, i-USER 2010*, 199–202.  
<https://doi.org/10.1109/IUSER.2010.5716751>
- Herrera, C. (2020). *Diseño y planeamiento gráfico de una Plataforma de Gestión de*

- Aprendizaje basada en principios de Usabilidad y UX para la Escuela de Educación Continua de la Policía Nacional del Perú* [Pontificia Universidad Católica del Perú].  
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/16682>
- Hiramoto, H. (2017). *Product Vision Board*. <https://medium.com/scrumorganico/product-vision-board-81188795e712>
- Howard, T. (2014). Journey mapping. *Communication Design Quarterly*.  
<https://doi.org/10.1145/2644448.2644451>
- ISO/IEC. (2001). ISO/IEC 9126-1:2001 - Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model. In *Software Process: Improvement and Practice*.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1670\(199603\)2:1<35::AID-SPIP29>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1670(199603)2:1<35::AID-SPIP29>3.0.CO;2-3)
- ISO Ergonomics of human-system interaction. (2018). ISO 9241-11:2018. In *ISO*.  
<https://www.iso.org/standard/63500.html>
- ISO Ergonomics of human-system interaction. (2019). *ISO 9241-210:2019* (p. 33).  
<https://www.iso.org/standard/77520.html>
- Johannessen, M. (n.d.). *Color Contrast Checker*. <https://marijohannessen.github.io/color-contrast-checker/>
- Kaplan, K. (2016). *When and How to Create Customer Journey Maps*.  
<https://www.nngroup.com/articles/customer-journey-mapping/>
- Kertesz, J. (n.d.). *Introduction to user personas*. <https://miro.com/blog/introduction-user-personas/>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in SE. *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in SE*.  
<https://userpages.uni-koblenz.de/~laemmel/esecourse/slides/slr.pdf>
- Lin, H.-J. (2020). *A complete guide to call-to-action design*. <https://bootcamp.uxdesign.cc/a-complete-guide-to-call-to-action-design-f51d96c7408c>
- Liu, F. (2008). Usability evaluation on websites. *9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design: Multicultural Creation and Design - CAIDCD 2008*. <https://doi.org/10.1109/CAIDCD.2008.4730538>
- Martinez, W. L. (2011). Graphical user interfaces. In *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. <https://doi.org/10.1002/wics.150>
- Masip, L., Oliva, M., & Granollers, T. (2011). User experience specification through quality



- attributes. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 6949.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-23768-3\\_106](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23768-3_106)
- MathWorks Inc. (2015). *Creating Graphical User Interfaces. MATLAB User Guide*.  
<https://www.mathworks.com/discovery/matlab-gui.html>
- Minhas, S. (2018). *7 Rules of Using Radio Buttons vs Drop-Down Menus*.  
<https://blog.prototypr.io/7-rules-of-using-radio-buttons-vs-drop-down-menus-fddf50d312d1>
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability. All Usability*.  
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Pacheco, J. (2020). ¿Qué Es Un Diagrama De Flujo Y Cómo Se Hace? *Web&Empresas*, 1(877). <https://www.webyempresas.com/diagrama-de-flujo/>
- Paramitha, A. A. I. I., Dantes, G. R., & Indrawan, G. (2018). The evaluation of web based academic progress information system using heuristic evaluation and user experience questionnaire (UEQ). *Proceedings of the 3rd International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2018*. <https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780430>
- Paz Espinoza, F. A. (2018). Método para la evaluación de usabilidad de sitios web transaccionales basado en el proceso de inspección heurística. *Pontificia Universidad Católica Del Perú*. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12404/9903>
- Paz, F., & Pow-Sang, J. A. (2014). Current Trends in Usability Evaluation Methods: A Systematic Review. *Proceedings - 7th International Conference on Advanced Software Engineering and Its Applications, ASEA 2014*. <https://doi.org/10.1109/ASEA.2014.10>
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide. In *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*.  
<https://doi.org/10.1002/9780470754887>
- Pichler, R. (2011). *The Product Vision Board*. <https://www.romanpichler.com/blog/the-product-vision-board/?ref=https://product-frameworks.com>
- Pichler, R. (2016). Strategize: Product Strategy and Product Roadmap Practices for the Digital Age. In *Pichler Consulting*. <https://www.romanpichler.com/romans-books/strategize/>
- Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP. (2016). *Modelo Educativo PUCP*.  
<https://s3.amazonaws.com/files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2016/08/17165513/mo>

delo-educativo.pdf

- Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP. (2018). *Manual de uso del logotipo institucional en medios digitales*. <https://dci.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2013/11/manual-logo-digital-2018.pdf>
- Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP. (2019). *Guía 3: Plan de estudios*. [http://cdn02.pucp.education/academico/2019/07/27145501/daa\\_guia\\_act\\_curricular\\_pla\\_n\\_estudios\\_270819.pdf](http://cdn02.pucp.education/academico/2019/07/27145501/daa_guia_act_curricular_pla_n_estudios_270819.pdf)
- Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP. (2020). *ESTATUTO*. 1–48. <https://s3.amazonaws.com/files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2015/11/24123550/2019003EstatutoDeLaPontificiaUniversidadCatolicaDelPeru.pdf>
- Reyes Vera, J. M., Berdugo Torres, M. I., & Villegas, L. M. (2016). Usability evaluation of a course management system based on Lingweb platform [Evaluación de usabilidad de un sistema de administración de cursos basado en la plataforma Lingweb]. *Ingeniare*, 24(3), 435–444. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052016000300008>
- Rosas-Chavez, P., Mora-Fernandez, J., & Suarez, C. (2020). Comparative analysis of usability of the public universities' web sites of riobamba city in ecuador. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 972, 742–752. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1\\_73](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1_73)
- Rosmasari, Puspitasari, N., Vadilla, V. N., Hairah, U., Azis, H., Haviluddin, Wati, M., & Budiman, E. (2018). Usability Study of Student Academic Portal from a User's Perspective. *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIconCIT 2018*, 108–113. <https://doi.org/10.1109/EIconCIT.2018.8878618>
- Roy, S., Pattnaik, P. K., & Mall, R. (2014). A quantitative approach to evaluate usability of academic websites based on human perception. *Egyptian Informatics Journal*, 15(3), 159–167. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2014.08.002>
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing, Second Edition : How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Wiley. <https://www.amazon.com/-/es/Jeffrey-Rubin/dp/0470185481>
- Rudd, J., Stern, K., & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. *Interactions*. <https://doi.org/10.1145/223500.223514>
- Sagar, K., & Saha, A. (2017). Qualitative usability feature selection with ranking: a novel approach for ranking the identified usability problematic attributes for academic websites

- using data-mining techniques. *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s13673-017-0111-8>
- Salas, J., Chang, A., Montalvo, L., Núñez, A., Vilcapoma, M., Moquillaza, A., Murillo, B., & Paz, F. (2019). Guidelines to evaluate the usability and user experience of learning support platforms: A systematic review. *Communications in Computer and Information Science*, 1114 CCIS, 238–254. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37386-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37386-3_18)
- Schleyer, T. K. L., Thyvallkakath, T. P., & Hong, J. (2007). What is user-centered design? *Journal of the American Dental Association*. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2007.0319>
- Sheikh, A. (2017). Evaluating the usability of COMSATS Institute of Information Technology library website: A case study. *Electronic Library*, 35(1), 121–136. <https://doi.org/10.1108/EL-08-2015-0149>
- Silvis, I. M., Bothma, T. J. D., & de Beer, K. J. W. (2019). Evaluating the usability of the information architecture of academic library websites. *Library Hi Tech*, 37(3), 566–590. <https://doi.org/10.1108/LHT-07-2017-0151>
- Sodhar, I. N., Mirani, A. A., & Sodhar, A. N. (2019). Automated usability evaluation of government and private sector educational websites of Pakistan. *Information Sciences Letters*, 8(2), 51–55. <https://doi.org/10.18576/isl/080202>
- Stergioulas, L., Abassi, M., Xydopoulos, G., Fakhimi, M., Margineanu, R., Rifon, L. A., & Iglesias, M. J. F. (2014). Evaluating E-learning platforms for schools: Use and usability, user acceptance, and impact on learning. *Proceedings - IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2014*, 19–21. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.16>
- SUNEDU. (2014). Ley Universitaria Ley N° 30220. *El Peruano*. [http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley\\_universitaria.pdf](http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf)
- UXPressia. (2014). *Create Personas Online*. <https://uxpressia.com/personas-online-tool>
- Valerian, A., Santoso, H. B., Schrepp, M., & Guarddin, G. (2018). Usability evaluation and development of a University Staff Website. *Proceedings of the 3rd International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2018*. <https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780456>
- Wilson, C. (2014a). Chapter 3 - Unstructured Interviews. *Interview Techniques for Ux Practitioners*, 43–62. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012410393100003X>

- Wilson, C. (2014b). Interview Techniques for UX Practitioners. In *Interview Techniques for UX Practitioners*. <https://doi.org/10.1016/c2012-0-06209-6>
- Wilson, C. (2014c). Semi-Structured Interviews. In *Interview Techniques for UX Practitioners*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-410393-1.00002-8>
- Winckler, M., & Pimenta, M. (2002). Avaliação de Usabilidade de sites Web. *Nedel, Luciana (Org.) X Escola de Informática Da SBC-Sul (ERI2002)*. <https://www.irit.fr/~Marco.Winckler/2002-winckler-pimenta-ERI-2002-cap3.pdf>
- Yen, P. Y., & Bakken, S. (2009). A comparison of usability evaluation methods: heuristic evaluation versus end-user think-aloud protocol - an example from a web-based communication tool for nurse scheduling. *AMIA ... Annual Symposium Proceedings / AMIA Symposium. AMIA Symposium*. [https://www.researchgate.net/publication/42639800\\_A\\_Comparison\\_of\\_Usability\\_Evaluation\\_Methods\\_Heuristic\\_Evaluation\\_versus\\_End-User\\_Think-Aloud\\_Protocol\\_-\\_An\\_Example\\_from\\_a\\_Web-based\\_Communication\\_Tool\\_for\\_Nurse\\_Scheduling](https://www.researchgate.net/publication/42639800_A_Comparison_of_Usability_Evaluation_Methods_Heuristic_Evaluation_versus_End-User_Think-Aloud_Protocol_-_An_Example_from_a_Web-based_Communication_Tool_for_Nurse_Scheduling)
- Yerlikaya, Z., & Durdu, P. O. (2017). Usability of university websites: A systematic review. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10277 LNCS, 277–287. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58706-6\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58706-6_22)

## **Anexos**

### **Anexo 1: Entrevistas para definir la problemática**

#### **A1.1 Comunicación virtual 1**

- Fecha: 19 de octubre de 2021.
- Participantes: Claudia Zapata, Eder Quispe y Kaytlin Espinoza.
- La comunicación se realizó en la plataforma Zoom.
- Información que se obtuvo en la comunicación virtual:

Cuando realizaron el sistema web coordinaron con un trabajador del Vicerrectorado Académico, encargado de la revisión por parte de esta instancia, quién no era usuario real en el proceso de registro, sino quien daría soporte al sistema. Los usuarios reales del sistema, en el proceso de registro, son las unidades académicas. Por lo tanto, hubo una ausencia de contacto con los usuarios reales para establecer sus necesidades y no se utilizó una técnica cercana a los usuarios para el levantamiento de requisitos.

El sistema permite realizar los registros y revisiones pero hay bastantes problemas de usabilidad. Como por ejemplo, para observar una propuesta se debe observar cada sección, se debe colocar aunque sea un punto en cada sección para que el sistema permita terminar la revisión. Además, los trabajadores que usan el sistema cambian y los nuevos trabajadores suelen no entender que significan ciertos términos. Los nuevos usuarios no reciben una capacitación, nadie les explica cómo se usa ni hay un manual de usuario detallado, por lo que se asume que la plataforma se puede manejar de forma intuitiva y no es así. Debido a esto, casi todas las semanas de tiempo de registro, un usuario que necesita ayuda para registrar una propuesta solicita una reunión con un usuario que tenga conocimiento del proceso de registro, lo que consume tiempo de guía y acompañamiento.

#### **A1.2 Comunicación virtual 2**

- Fecha: 23 de octubre del 2021.
- Participantes: Haydee Lara y Kaytlin Espinoza
- La comunicación se realizó en la plataforma Zoom.
- Información que se obtuvo de la comunicación virtual:

Las unidades académicas se encuentran con problemas al registrar una propuesta sobre un plan de estudios. Un ejemplo es que los usuarios no diferencian la información que hay que registrar obligatoriamente. Por ejemplo, en distintas especialidades se han presentado propuestas que no tienen planes de transición, lo que ocasiona problemas después cuando los alumnos se matriculan. En adición a esto, los usuarios no tienen certeza de

que información se debe completar en cada una de las secciones, por lo que faltan indicaciones sobre qué es lo se debe registrar o sugerencias sobre los documentos que se deben registrar. Evidenciando así, la falta de comunicación con los usuarios reales de la plataforma.

### **Anexo 2: Formulario de extracción**

El Formulario de extracción se presenta en el documento nombrado como Anexo\_1\_Formulario de extracción\_20161781\_Kaytlin Espinoza, se encuentra en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/15VICHyPDW7JY3VmJFMaXtliZYEdIVsf27uSteIMgkQ4/edit#gid=1589545122>



## **Anexo 3: Plan de Proyecto**

### **A3.1 Justificación**

El propósito de este proyecto de tesis es diseñar un prototipado de alta fidelidad de una plataforma web de registro de planes de estudios, para atender las necesidades de uso por parte de los usuarios y que esto sea tomado como referencia para la construcción o adecuación de la plataforma actual. Se tomó en consideración las necesidades de los usuarios finales, ya que la literatura indica que esto es importante para optimizar la utilidad, usabilidad y aceptación del sistema (Al-Omar, 2018).

Este proyecto busca elaborar interfaces con mayor nivel de usabilidad, para que al ser tomado como referencia para la construcción o adecuación del sistema se logre la facilidad de uso por parte de los usuarios del sistema y de esta forma se mejore su productividad. Pues, la usabilidad está relacionada con la productividad de los trabajadores (Nielsen, 2012).

Además, al final, se tiene un documento que trata sobre evaluaciones de usabilidad realizadas a una plataforma web de planes de estudios y la obtención de una propuesta de diseño a partir de los resultados de estas evaluaciones. Esto posee un valor teórico, ya que como se observó en la revisión sistemática realizada, hay pocos documentos de este tipo.

### **A3.2 Viabilidad:**

#### **A3.2.1 Viabilidad Técnica**

El presente proyecto es técnicamente viable, ya que se poseen conocimientos sobre las herramientas de software que se utilizaron como Canva para la elaboración del Lienzo persona, el Mapa de empatía de usuario, el Mapa de viaje de experiencia de usuario y Tablero de visión del producto; y Figma para la elaboración del prototipado de alta fidelidad. También, se poseen conocimientos sobre Usabilidad adquiridos en el curso Interacción Humano-Computado de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Además, se contó con especialistas en temas de Interacción Humano-Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos para las revisiones y validaciones de los resultados esperados anteriormente indicados. Se precisa de especialistas en los temas mencionados porque se necesita que tengan una visión del lado de un usuario y no del esquema de construcción de software.

### **A3.2.2 Viabilidad Temporal**

El presente proyecto es temporalmente viable porque se realizó según el cronograma presentado en la Tabla 32, el cual tiene una duración aproximada de 9 meses correspondiente con el tiempo definido para los cursos Proyecto de Tesis 1 y 2. Durante este periodo, se realizaron las actividades necesarias para obtener los resultados esperados.

### **A3.2.3 Viabilidad Económica**

El presente proyecto es económicamente viable, puesto que las herramientas de software que se utilizaron son de libre acceso para estudiantes.

### **A3.3 Alcance**

El presente proyecto de tesis, correspondiente al área de Ingeniería de Software, tiene como objetivo elaborar una propuesta de diseño de las interfaces de la plataforma web de registro de planes de estudios de la Pontificia Universidad Católica del Perú para mejorar su facilidad de uso. El nombre de la plataforma web es Sistema de Gestión de Planes de Estudios (SGPE), el cual permite que la Comisión Curricular de cada especialidad de la universidad pueda registrar propuestas de cambios del plan de estudios vigente o la propuesta de un nuevo plan de estudios (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2019). Por consiguiente, el prototipado de alta fidelidad que se desarrolló en el presente proyecto cubre el proceso de registro de propuestas de planes de estudio.

En primer lugar, se identificaron las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad, mediante una entrevista no estructurada con un usuario del sistema. La entrevista se dio de forma remota, utilizando la aplicación Zoom. A partir de la información obtenida, se diseñaron las pruebas de usabilidad. Posteriormente, se ejecutaron, de manera remota, las pruebas de usabilidad a la plataforma actual con usuarios, de forma de entrevista semiestructurada, utilizando el método Pensamiento en voz alta para saber lo que piensan y sienten los usuarios. Además, los participantes completaron cuestionarios pre-test y post-test. Después de realizadas las pruebas de usabilidad, se elaboró un informe para registrar la información obtenida en las pruebas.

En segundo lugar, con toda la información adquirida en las pruebas de usabilidad, se elaboraron el Lienzo persona, el Mapa de empatía de usuario, el Mapa de viaje de experiencia de usuario y Tablero de visión del producto, estas técnicas se desarrollaron en la plataforma Canva. El objetivo de la realización de todo esto fue poder identificar y entender las necesidades de los usuarios del Sistema de Gestión de Planes de Estudio.



Por último, se diseñó la propuesta de interfaces de la plataforma web considerando lineamientos de usabilidad y las necesidades de los usuarios identificadas previamente. Debido a que se utilizó el Diseño Centrado en el Usuario durante el diseño del prototipado de alta fidelidad, el diseño fue iterativo. El prototipado de alta fidelidad fue sometido a pruebas de usabilidad con usuarios, de la misma forma en la que se realizaron las pruebas anteriores. Después, se consideraron las mejoras identificadas en las pruebas, al finalizar el desarrollo del prototipado de alta fidelidad, se pidió la validación de los usuarios. Finalmente, se desarrolló un informe cualitativo de los resultados de la evaluación de usabilidad, para realizar comparaciones de la versión original de las interfaces con la nueva versión propuesta.

#### **A3.4 Restricciones**

El presente proyecto está limitado a las funcionalidades de registro de propuestas de planes de estudios.

Otra limitación fue la disponibilidad de las personas involucradas como los usuarios del sistema y los especialistas.

Además, debido al distanciamiento social establecido como medida de prevención para reducir la propagación del COVID-19, las evaluaciones de usabilidad con usuarios se debieron realizar de forma remota utilizando programas de videollamadas y reuniones virtuales.

Adicionalmente, otras limitaciones son que no se sugirieron mejoras en el proceso de negocio.

### A3.5 Identificación de los riesgos del proyecto

Tabla 29. Riesgos del proyecto - Elaboración propia

Riesgo	Descripción	Síntomas	P	I	S	Mitigación	Contingencia
Poca disponibilidad de los usuarios	Los usuarios con los que se realizarán las evaluaciones de usabilidad no cuentan con disponibilidad en los plazos establecidos	Los usuarios indican poca disponibilidad en el rango de fechas propuesto	4	5	20	Coordinar fechas con bastante anticipación para que concuerde la disponibilidad del usuario con lo deseado	Solicitar apoyo de usuarios alternos para la realización de las pruebas de usabilidad
Desistimiento de un usuario	El usuario decide desistir en medio de la realización de la prueba de usabilidad	El usuario se frustra por no poder completar alguna tarea, cree que él está siendo evaluado	2	5	10	Enfatizar y dejar en claro que se está evaluando al sistema y no al usuario. Diseñar las pruebas de tal forma que no abrume al usuario	Solicitar apoyo de un usuario alternativo para la realización de las pruebas de usabilidad
Disponibilidad de los especialistas	Los especialistas en temas de Interacción Humano-Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos están ocupados y no realizan las revisiones ni validaciones dentro del tiempo establecido	Los especialistas indican poca disponibilidad en el rango de fechas propuesto	4	5	20	Coordinar fechas con bastante anticipación para que concuerde la disponibilidad de los especialistas con lo deseado, para que puedan realizar las revisiones, validaciones y haya tiempo suficiente para realizar correcciones	Iniciar coordinaciones con el asesor para determinar alternativas de especialistas que atiendan las actividades de revisión y validación

Problemas de conexión	Debido al internet o a la electricidad durante la prueba de usabilidad con usuarios	Fallos en la red, corte de luz en la zona del participante o del evaluador	2	4	8	Usar datos móviles, revisar los cortes de luz programados.	Coordinar otra fecha para realizar la prueba de usabilidad con usuarios
-----------------------	---	--	---	---	---	--	---

Tabla 30. Escala de probabilidad e impacto - Elaboración propia

Escala de Probabilidad e Impacto				
Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
1	2	3	4	5

**P:** Probabilidad es la percepción del nivel de certeza de que el riesgo vaya a ocurrir.

**I:** Impacto es la percepción del nivel de daño que puede afectar al proyecto.

**S:** Severidad permite calificar a los riesgos.

**Severidad = Probabilidad X Impacto.**



### A3.6 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

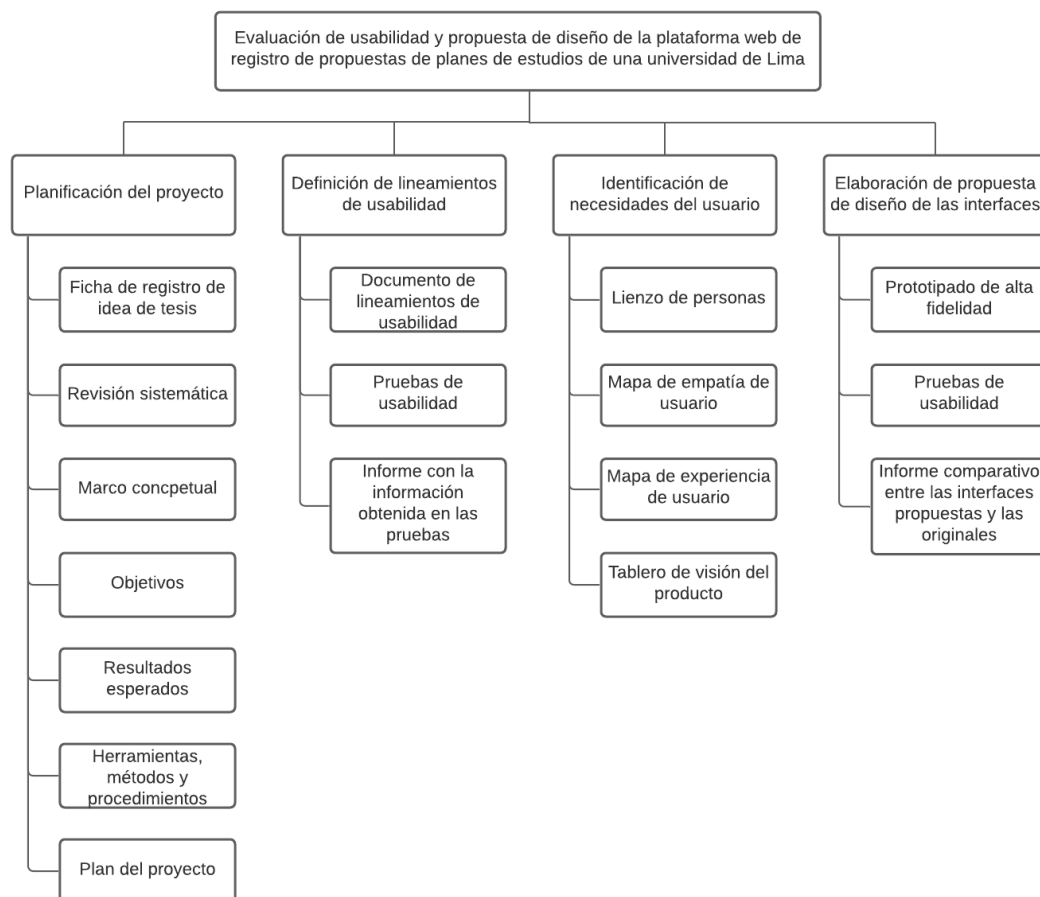


Ilustración 18. Estructura de descomposición del trabajo (EDT) - Elaboración propia

### A3.7 Lista de tareas

Tabla 31. Lista de tareas - Elaboración propia

Tarea	Duración estimada (días)	Esfuerzo asociado (horas-persona)	Costo estimado (S/.)
<b>Entregable parcial 1.1</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Ficha de registro de idea de tesis	2	6	180
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable parcial 1.2</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Protocolo de revisión	4	12	360
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable parcial 1.3</b>			

Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Reporte de ejecución de la revisión	6	30	900
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable parcial 1.4</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Reporte de ejecución de la revisión	6	30	900
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable parcial 1.5</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Marco conceptual	5	15	450
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable 1</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Problemática	5	15	450
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable parcial 2.1</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Árbol de objetivos	3	9	270
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable 2</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Resultados esperados	4	12	360
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable 3</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar parcialmente Plan del Proyecto	3	9	270
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Entregable 4</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Plan del Proyecto	6	18	540
Atender las correcciones de los asesores	1	2	60
<b>Definición de funcionalidades y necesidades que se deben abordar</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Identificar funcionalidades y necesidades	3	9	270
Diseñar las pruebas de usabilidad	3	12	360
Realizar las pruebas de usabilidad	3	8	240
Elaborar informe con la información obtenida	2	4	120
Levantar observaciones por parte de los especialistas en temas de Interacción Humano Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos	1	2	60
<b>Identificación de necesidades de los usuarios</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar Lienzo de personas	3	12	360
Elaborar Mapa de empatía de usuario	3	12	360

Elaborar Mapa de viaje de experiencia de usuario	3	12	360
Elaborar Tablero de visión del producto	3	12	360
Levantar observaciones por parte de los especialistas en temas de Interacción Humano Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos	1	2	60
<b>Elaboración de propuesta de diseño de interfaces</b>			
Reunión con asesores	1	2	540
Elaborar prototipado de alta fidelidad	15	80	2400
Realizar las pruebas de usabilidad	5	8	240
Elaborar informe de comparación	2	4	120
Levantar observaciones por parte de los especialistas en temas de Interacción Humano Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos	1	2	60

### A3.8 Cronograma del proyecto

Tabla 32. Cronograma del proyecto - Elaboración propia

Tarea	Fecha inicio	Fecha fin
<b>Proyecto de Tesis 1</b>		
<b>Entregable parcial 1.1</b>		
Reunión con asesores	01/09/2020	01/09/2020
Elaborar Ficha de registro de idea de tesis	02/09/2020	03/09/2020
Atender las correcciones de los asesores	05/09/2020	05/09/2020
<b>Entregable parcial 1.2</b>		
Reunión con asesores	08/09/2020	08/09/2020
Elaborar Protocolo de revisión	06/09/2020	09/09/2020
Atender las correcciones de los asesores	11/09/2020	11/09/2020
<b>Entregable parcial 1.3</b>		
Reunión con asesores	15/09/2020	15/09/2020
Elaborar Reporte de ejecución de la revisión	14/09/2020	19/09/2020
Atender las correcciones de los asesores	20/09/2020	20/09/2020
<b>Entregable parcial 1.4</b>		
Reunión con asesores	22/09/2020	22/09/2020
Elaborar Reporte de ejecución de la revisión	21/09/2020	26/09/2020
Atender las correcciones de los asesores	27/09/2020	27/09/2020
<b>Entregable parcial 1.5</b>		
Reunión con asesores	29/09/2020	29/09/2020
Elaborar Marco conceptual	28/09/2020	02/10/2020
Atender las correcciones de los asesores	03/10/2020	03/10/2020
<b>Entregable 1</b>		
Reunión con asesores	06/10/2020	06/10/2020
Elaborar Problemática	06/10/2020	10/10/2020

Atender las correcciones de los asesores	11/10/2020	11/10/2020
<b>Entregable parcial 2.1</b>		
Reunión con asesores	13/10/2020	13/10/2020
Elaborar Árbol de objetivos	14/10/2020	16/10/2020
Atender las correcciones de los asesores	18/10/2020	18/10/2020
<b>Entregable 2</b>		
Reunión con asesores	27/10/2020	27/10/2020
Elaborar Resultados esperados	28/10/2020	31/10/2020
Atender las correcciones de los asesores	02/11/2020	02/11/2020
<b>Entregable 3</b>		
Reunión con asesores	13/11/2020	13/11/2020
Elaborar parcialmente Plan del Proyecto	20/11/2020	22/11/2020
Atender las correcciones de los asesores	23/11/2020	23/11/2020
<b>Entregable 4</b>		
Reunión con asesores	27/11/2020	27/11/2020
Elaborar Plan del Proyecto	30/11/2020	05/12/2020
Atender las correcciones de los asesores	06/12/2020	06/12/2020
<b>Exposición frente al jurado</b>	22/12/2020	22/12/2020
<b>Proyecto de Tesis 2</b>		
<b>Semana 1</b>		
R1.1 Identificación de las funcionalidades y necesidades que se deben atender en las pruebas de usabilidad	19/03/2021	22/03/2021
MV del R1.1 Documento con funcionalidades y necesidades identificadas que se deben atender en las pruebas de usabilidad	25/03/2021	27/03/2021
R1.2 Diseño de las pruebas de usabilidad. Planteamiento de partes.	31/03/2021	02/04/2021
MV del R1.2 Plan de pruebas	31/03/2021	02/04/2021
Redacción del documento de tesis del resultado R1.1	02/04/2021	03/04/2021
<b>Semana 2</b>		
R1.2 Diseño de las pruebas de usabilidad. Elaboración de cada parte de la prueba.	05/04/2021	07/04/2021
MV del R1.2 Plan de pruebas	05/04/2021	07/04/2021
Exposición 1	06/04/2021	06/04/2021
Reunión con asesores	08/04/2021	08/04/2021
Levantamiento de observaciones	10/04/2021	10/04/2021
Redacción del documento de tesis del Resultado R1.2	11/04/2021	11/04/2021
<b>Semana 3</b>		
R1.3 Ejecución de pruebas de usabilidad a la plataforma actual	12/04/2021	16/04/2021
MV del R1.3 Pruebas de usabilidad de la plataforma actual	12/04/2021	16/04/2021
R1.4 Elaboración del informe de las pruebas de usabilidad para identificar los problemas existentes	12/04/2021	16/04/2021
MV del R1.4 Informe de las pruebas de usabilidad	12/04/2021	16/04/2021
Exposición 2	13/04/2021	13/04/2021
Reunión con asesores	15/04/2021	15/04/2021

Redacción del documento de tesis de los resultados R1.3 y R1.4	18/04/2021	18/04/2021
<b>Semana 4</b>		
Levantamiento de observaciones	19/04/2021	19/04/2021
R2.1 Elaboración de Lienzo de personas	19/04/2021	21/04/2021
MV del R2.1 Documento del Lienzo de personas	19/04/2021	21/04/2021
Exposición 3	20/04/2021	20/04/2021
Reunión con asesores	22/04/2021	22/04/2021
R2.2 Elaboración del Mapa de empatía de usuario	22/04/2021	24/04/2021
MV del R2.2 Documento del Mapa de empatía de usuario	22/04/2021	24/04/2021
Redacción del documento de tesis de los resultados R2.1 y R2.2	25/04/2021	25/04/2021
<b>Semana 5</b>		
R2.3 Elaboración del Mapa de experiencia de usuario	26/04/2021	28/04/2021
MV del R2.3 Documento del Mapa de experiencia de usuario	26/04/2021	28/04/2021
Exposición 4	27/04/2021	27/04/2021
Levantamiento de observaciones	28/04/2021	28/04/2021
Reunión con asesores	29/04/2021	29/04/2021
R2.4 Elaboración del Tablero de Visión del Producto	29/04/2021	01/05/2021
MV del R2.4 Documento del Tablero de Visión del Producto	29/04/2021	01/05/2021
Redacción del documento de tesis de los resultados R2.3 y R2.4	02/05/2021	02/05/2021
<b>Semana 6</b>		
Levantamiento de observaciones	03/05/2021	03/05/2021
R3.1 Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores	03/05/2021	07/05/2021
MV del R3.1 Propuesta del diseño de interfaces	03/05/2021	07/05/2021
Avance Parcial	04/05/2021	04/05/2021
Reunión con asesores	06/05/2021	06/05/2021
Redacción del documento de tesis del avance del resultado R3.1	09/05/2021	09/05/2021
<b>Semana 7</b>		
Levantamiento de observaciones	10/05/2021	10/05/2021
R3.1 Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores	10/05/2021	14/05/2021
MV del R3.1 Propuesta del diseño de interfaces	10/05/2021	14/05/2021
Avance Parcial	11/05/2021	11/05/2021
Reunión con asesores	13/05/2021	13/05/2021
Redacción del documento de tesis del avance del resultado R3.1	16/05/2021	16/05/2021
<b>Semana 8</b>		
R3.1 Diseño de la propuesta de interfaces con base en los resultados de los objetivos anteriores	17/05/2021	19/05/2021
MV del R3.1 Propuesta del diseño de interfaces	17/05/2021	19/05/2021
Exposición 5	18/05/2021	18/05/2021
Reunión con asesores	20/05/2021	20/05/2021



Levantamiento de observaciones	22/05/2021	22/05/2021
Redacción del documento de tesis del resultado R3.1	23/05/2021	23/05/2021
<b>Semana 9</b>		
R3.2 Ejecución de pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto	26/05/2021	29/05/2021
MV del R3.2 Pruebas de usabilidad al prototipado de alta fidelidad propuesto	26/05/2021	29/05/2021
Reunión con asesores	27/05/2021	27/05/2021
Redacción del documento de tesis del resultado R3.2	30/05/2021	30/05/2021
<b>Semana 10</b>		
R3.3 Elaboración del informe cualitativo de resultados de la evaluación de usabilidad para comparar las interfaces diseñadas con las interfaces del sistema	31/05/2021	01/06/2021
MV del R3.3 Informe de resultados de la evaluación de usabilidad	31/05/2021	01/06/2021
Exposición 6	01/06/2021	01/06/2021
Redacción del documento de tesis del resultado R3.3	02/06/2021	02/06/2021
Reunión con asesores	03/06/2021	03/06/2021
Levantamiento de observaciones	04/05/2021	04/05/2021
<b>Semana 11</b>		
Entregable final	08/06/2021	08/06/2021
Reunión con asesores	10/06/2021	10/06/2021
<b>Semana 12</b>		
Afinar documento del proyecto	14/06/2021	18/06/2021
Reunión con asesores	17/06/2021	17/06/2021
<b>Semana 13</b>		
Afinar documento del proyecto	21/06/2021	25/06/2021
Reunión con asesores	24/06/2021	24/06/2021
<b>Semana 14</b>		
Levantar las observaciones recibidas de parte del jurado	28/06/2021	02/07/2021
Reunión con asesores	01/07/2021	01/07/2021
<b>Semana 15</b>		
Levantar las observaciones recibidas de parte del jurado	05/07/2021	09/07/2021
Reunión con asesores	08/07/2021	08/07/2021
<b>Semana 16</b>		
Exposición final	13/07/2021	13/07/2021

### A3.9 Lista de recursos

- **Personas involucradas y necesidades de capacitación**

Tabla 33. Personas involucradas - Elaboración propia

Persona involucrada	Necesidades de capacitación
Tesista: Kaytlin Espinoza	En temas de usabilidad de plataformas web, evaluaciones de usabilidad con usuarios
Asesor: Mg. Eder Quispe	---
Coasesora: Mg. Claudia Zapata	---
Especialistas en temas de Interacción Humano Computador o especialistas en el diseño de productos tecnológicos	---
Usuarios finales de la plataforma de registro de planes de estudios	Explicación que se está evaluando el sistema y no a ellos

- **Materiales requeridos para el proyecto**

Tabla 34. Materiales requeridos - Elaboración propia

Material requerido	Oportunidad de uso dentro del proyecto
Servicio de Internet	En la búsqueda de información , en las reuniones, en las pruebas con usuarios
Servicio de energía eléctrica	Al utilizar la computadora portátil, al utilizar el internet

- **Estándares utilizados en el proyecto**

Tabla 35. Estándares utilizados - Elaboración propia

Estándar utilizado	Oportunidad de uso dentro del proyecto
ISO 9241- 210:2019	En la elaboración del prototipado de alta fidelidad

- **Equipamiento requerido**

Tabla 36. Equipamiento requerido - Elaboración propia

Equipamiento requerido	Cantidad	Oportunidad de uso dentro del proyecto
Computadora portátil	1	En la realización de todo el proyecto

- **Herramientas requeridas**

Tabla 37. Herramientas requeridas - Elaboración propia

Herramienta requerida	Oportunidad de uso dentro del proyecto
Figma	En la elaboración del prototipado de alta fidelidad

### A3.10 Costeo del Proyecto

Tabla 38. Costeo del Proyecto - Elaboración propia

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unidad (S/.)	Monto Parcial (S/.)	Monto Total (S/.)
<b>0</b>	<b>Costo total del proyecto</b>	---	---	---	---	<b>28,950</b>
<b>1</b>	<b>Estudiantes o tesistas</b>	---	---	---	---	<b>12,000</b>
1.1	Kaytlin Espinoza	Horas	400	30	12,000	
<b>2</b>	<b>Otros participantes</b>	---	---	---	---	<b>15,600</b>
2.1	Mg. Eder Quispe	Horas	60	120	7,200	
2.2	Mg. Claudia Zapata	Horas	60	120	7,200	
2.3	Especialistas en temas de Interacción Humano Computador	Horas	10	120	1,200	
<b>3</b>	<b>Materiales</b>	---	---	---	---	<b>270</b>
3.1	Servicio de internet	Mes	9	20	180	
3.2	Servicio de energía eléctrica	Mes	9	10	90	
<b>4</b>	<b>Equipamiento</b>	---	---	---	---	<b>1,080</b>
4.1	Computadora portátil	Mes	9	120	1080	
<b>5</b>	<b>Herramientas</b>	---	---	---	---	<b>0</b>
5.1	Figma	Mes	1	0	0	

#### Anexo 4: Documento con funcionalidades y necesidades

Dependiendo de las modificaciones que se realicen, la propuesta tiene distintos niveles de aprobación, el nivel más alto de aprobación es por Consejo Universitario y el más bajo es por el Consejo de la Unidad Académica. A continuación, en la Ilustración 19 se muestra el diagrama de flujo de una propuesta que debe ser aprobada por el más alto nivel:

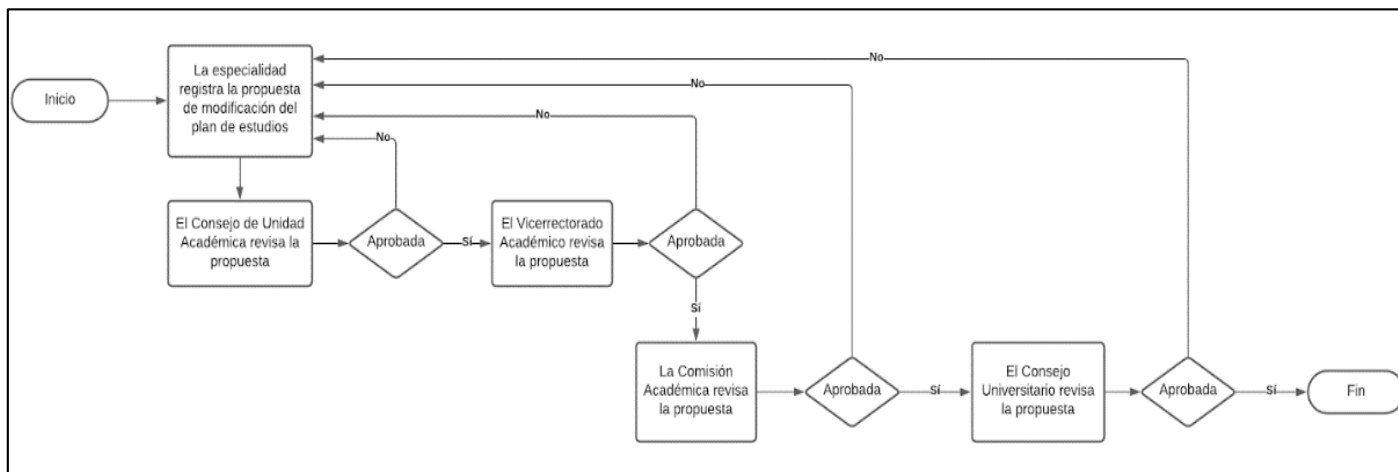


Ilustración 19. Flujo de registro y revisiones de propuestas de planes de estudios - Elaboración propia

Existen dos procesos principales:

1. Registro de propuestas de modificación de planes de estudios.
2. Revisión de propuestas para aprobarlas u observarlas.

Las funcionalidades identificadas en el proceso de registro de propuestas de modificación de planes de estudios son las siguientes:

1. Para buscar una propuesta de plan de estudios, se utilizan criterios de búsqueda como: número de la propuesta, Unidad Académica, Especialidad, estado de la propuesta, rango de fecha de registro y vigencia del plan de estudios.
2. Para crear una modificación, la propuesta base que se selecciona debe estar vigente.
3. La propuesta que se crea tiene un número nuevo pero contiene los datos de la propuesta base.
4. Las secciones que tienen cada propuesta están divididas en las siguientes pestañas: Datos generales, Justificación, Plan de estudios, Cursos electivos, Requisitos de egreso, Equivalencias y Plan de transición.
5. En la pestaña Justificación, se puede ingresar la justificación de la modificación y se puede subir archivos que respalden la modificación.
6. En la pestaña Plan de estudios, se pueden realizar acciones como las siguientes:
  - Visualizar los cursos obligatorios y electivos, con sus respectivos detalles, por cada nivel.

- Visualizar los requisitos para cada curso.
  - Modificar los datos de cada curso.
  - Convertir un curso obligatorio a electivo.
  - Agregar o Eliminar cursos obligatorios o electivos.
  - Agregar o Eliminar niveles.
7. En la pestaña Cursos electivos, se muestra la lista de todos los cursos electivos existentes, se puede editar los datos de los cursos, así como sus requisitos o convertirlos en obligatorios.
  8. En la pestaña Equivalencias, se ingresan datos cuando en la modificación se retira un curso, ya que debe ser reemplazado por otro curso.

Las necesidades identificadas en el proceso de registro de propuestas de modificación de planes de estudios son las siguientes:

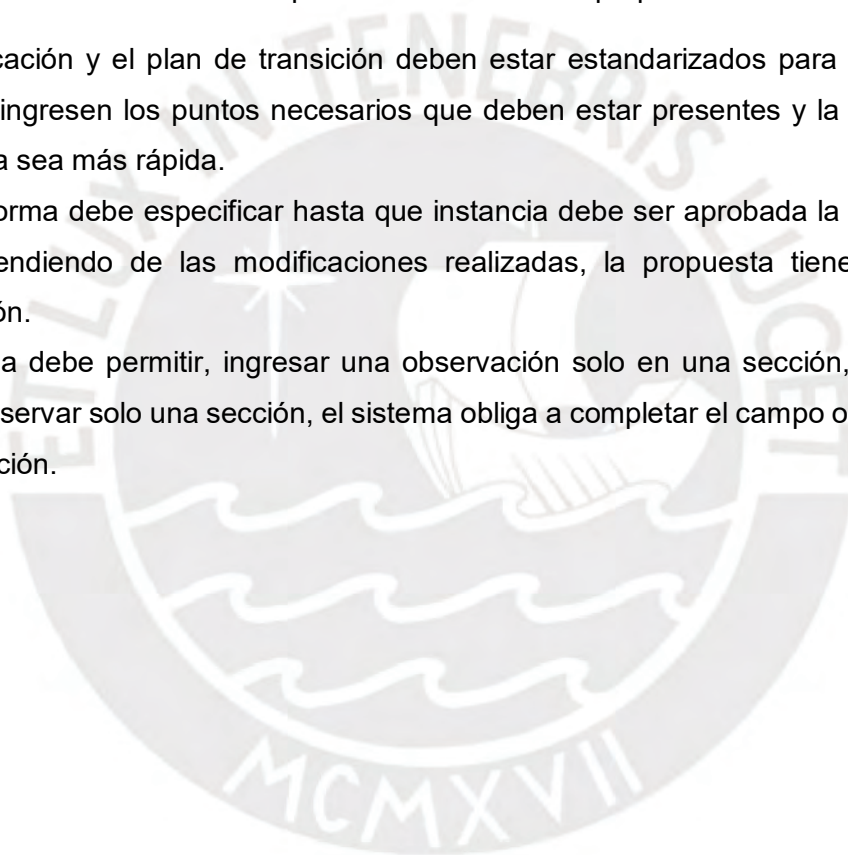
1. En la pestaña Justificación, la justificación debe cubrir puntos específicos como un breve motivo de la modificación en general, los principales cambios que se están realizando y el motivo de cada uno. Sin embargo, solo es un campo de texto donde se puede escribir libremente.
2. En la pestaña Justificación, se debe subir el documento el Acta de Consejo de Facultad como mínimo. Sin embargo, el sistema indica que la subida de archivos es opcional.
3. Cuando se cambia las horas de semanales de un curso, se debe cambiar el número de créditos del curso, siendo la equivalencia de horas y créditos la siguiente:
  - 1 hora de clase semanal es igual a 1 crédito
  - 1 hora de laboratorio o práctica semanal es igual 0.5 créditosPor más que los usuarios tengan conocimiento de esto, el sistema debería hacer el cambio del número de crédito automático o brindarles un recordatorio, antes de que guarden, para que no se equivoquen.
4. Las unidades deben tener la posibilidad de agregar cursos de otras especialidades en su propuesta o que la petición a la unidad propietaria del curso se realice a través del sistema para hacer más eficiente el proceso.
5. En la pestaña Plan de transición, no se especifica lo que debe tener el plan de transición, algunos usuarios solo escriben que no existe plan de transición. No tener plan de transición trae problemas posteriores cuando los alumnos se matriculan, por lo que es una medida necesaria y el sistema debe indicar esto.
6. Cuando selecciona el botón "Grabar y continuar", que está presente en todas las pestañas, aparecen dos mensaje de aceptación, uno seguido del otro, obligando al usuario a aceptar dos veces para poder continuar.

Las funcionalidades identificadas en el proceso de revisión de propuestas para aprobarlas u observarlas son las siguientes:

1. Para revisar y aprobar una propuesta se debe contar con los permisos necesarios, por lo tanto, el usuario debe ser parte de alguna de las siguientes instancias: Consejo de la Unidad Académica, el Vicerrectorado Académico, la Comisión Académica y el Consejo Universitario.
2. Se debe revisar cada sección de la propuesta, seleccionando la opción “Dar VoBo” (Dar Visto Bueno) si los datos en la sección están conformes o seleccionado la opción “Observar” si existe una observación en la sección.

Las necesidades identificadas en el proceso de revisión de propuestas son las siguientes:

1. La justificación y el plan de transición deben estar estandarizados para que todos los usuarios ingresen los puntos necesarios que deben estar presentes y la revisión de la propuesta sea más rápida.
2. La plataforma debe especificar hasta que instancia debe ser aprobada la propuesta, ya que dependiendo de las modificaciones realizadas, la propuesta tiene un nivel de aprobación.
3. El sistema debe permitir, ingresar una observación solo en una sección, ya que si se quiere observar solo una sección, el sistema obliga a completar el campo observación en cada sección.



### Anexo 5: Evidencias de la validación del Resultado 1.1

En la Ilustración 20 se presentan las respuestas del asesor del proyecto de tesis quien validó el resultado.

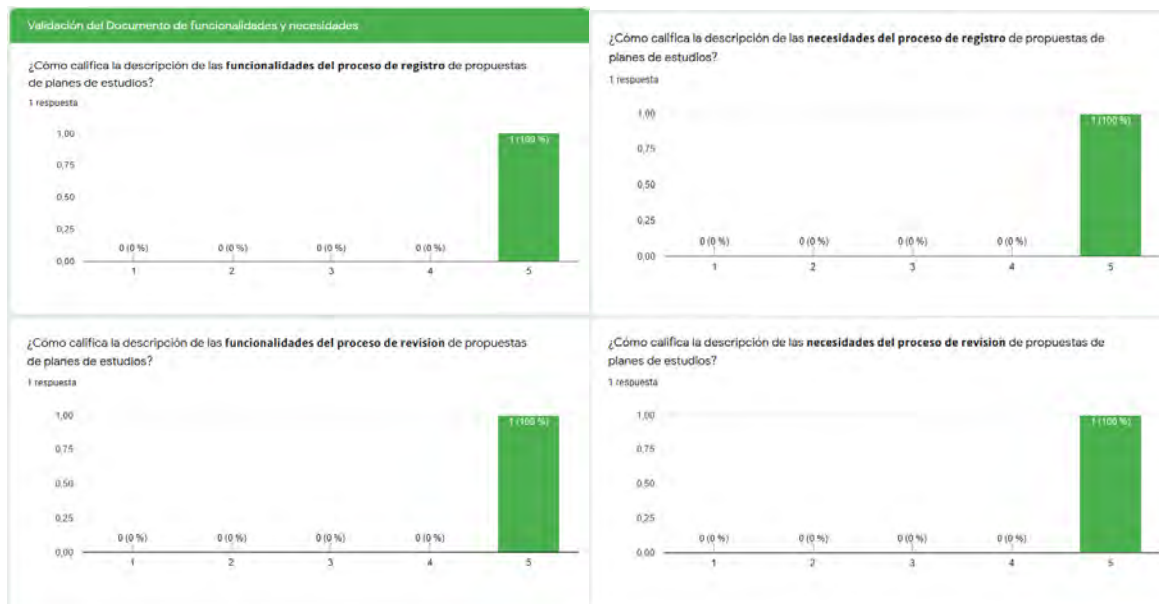


Ilustración 20. Respuestas del especialista - Elaboración propia

En la Ilustración 21 se presentan las respuestas del usuario representativo de la plataforma quien validó el resultado.

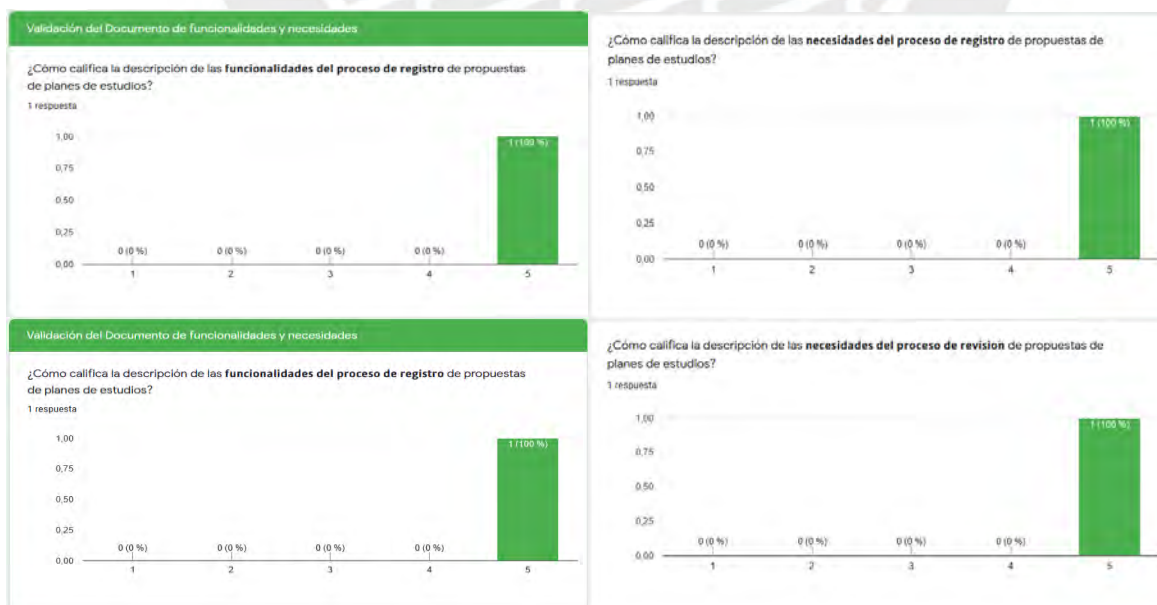


Ilustración 21. Respuestas del usuario representativo - Elaboración propia

## **Anexo 6: Guion de orientación**

El guion de orientación es el siguiente:

“Buenas tardes (Saludar según la hora), mi nombre es Kaytlin Espinoza. Le agradezco por su tiempo y por ser parte de esta prueba de usabilidad.

Esta es una evaluación de usabilidad realizada a la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios. Es importante resaltar que usted no está siendo evaluado/a, sino se está evaluando la plataforma web.

Se busca identificar problemas presentes en la plataforma, para poder presentar una propuesta de mejora como parte de mi proyecto de tesis. La sesión cuenta con las siguientes partes: la aceptación del acuerdo de confidencialidad, preguntas pre-test, una lista de tareas que realizará en la plataforma web y preguntas post-test.

Le pido, por favor, que mientras realice las tareas, diga sus pensamientos en voz alta. Y que actúe con normalidad.

¿Tiene alguna pregunta? (Responder las preguntas).

Ahora le compartiré un enlace de un cuestionario de Google, el cual contiene las partes de esta prueba de usabilidad: <https://forms.gle/euoy2Kv5fHCtfhiW9> ”.



**Anexo 7: Acuerdo de confidencialidad**

El acuerdo de confidencialidad tiene el siguiente texto:

“Esta prueba de usabilidad se realizará de forma remota y será monitoreada por Kaytlin Espinoza.

**Este experimento tiene por objetivo evaluar un sistema software, NO sus capacidades, habilidades y/o conocimientos.**

Los resultados del experimento se utilizarán solo para propósitos académicos y/o de investigación, sin que su identidad sea revelada.

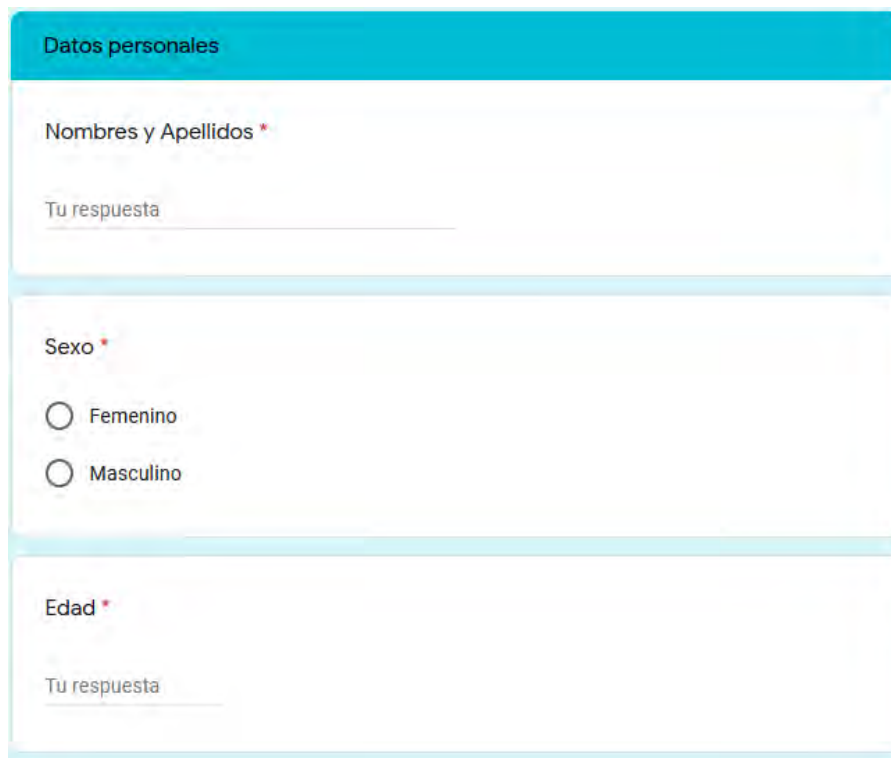
Puede comunicar a la supervisora del experimento, en cualquier momento, sobre algún malestar, molestia o inconformidad que pueda sentir durante el desarrollo del experimento; y que por tal motivo, puede abandonar el experimento en cualquier momento”.

Se realiza la pregunta “¿Acepta participar en esta prueba de usabilidad?”



## Anexo 8: Cuestionario pre-test

Primero se realizan preguntas sobre datos personales, se presentan en la Ilustración 22 y la Ilustración 23:



The image shows a digital form titled "Datos personales" (Personal Data) with a blue header. It contains three sections:

- Nombres y Apellidos \***: A text input field with the placeholder "Tu respuesta".
- Sexo \***: A radio button selection with two options: "Femenino" and "Masculino".
- Edad \***: A text input field with the placeholder "Tu respuesta".

Ilustración 22. Cuestionario pre-test. Parte 1 - Elaboración propia



Nivel de educación más alto completado o en proceso \*

Secundaria

Superior Técnico

Superior Universitario

Posgrado

Otro: \_\_\_\_\_

Con respecto al nivel de educación escogido en la pregunta anterior \*

Completo

En proceso

¿Cuál es el nombre de su cargo? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Cuál es el nombre de la ciudad en la que trabaja actualmente? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

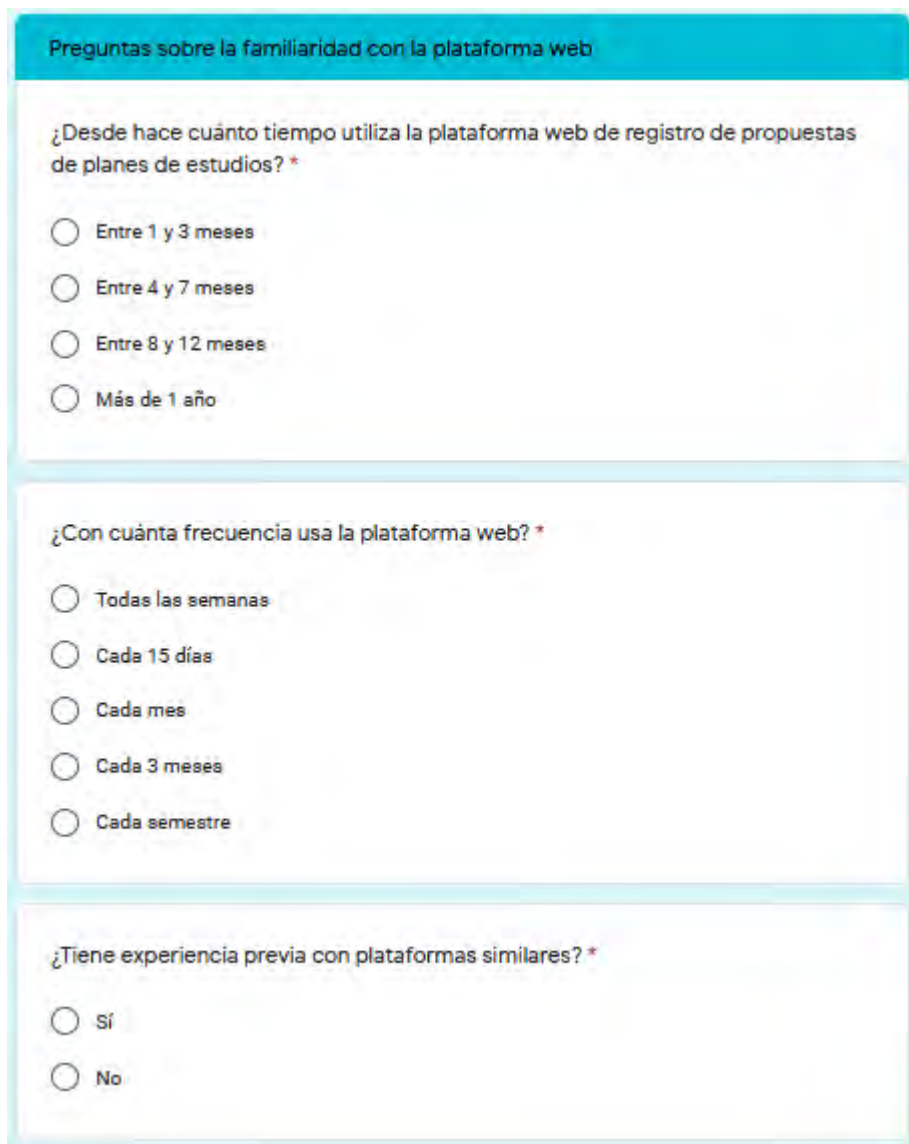
Califique la calidad de su internet \*

1      2      3      4      5

Muy mala                                    Muy buena

Ilustración 23. Cuestionario pre-test. Parte 2 - Elaboración propia

Después se realizan preguntas sobre la familiaridad con la plataforma web, que se presenta en la Ilustración 24:



**Preguntas sobre la familiaridad con la plataforma web**

¿Desde hace cuánto tiempo utiliza la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios? \*

- Entre 1 y 3 meses
- Entre 4 y 7 meses
- Entre 8 y 12 meses
- Más de 1 año

¿Con cuánta frecuencia usa la plataforma web? \*

- Todas las semanas
- Cada 15 días
- Cada mes
- Cada 3 meses
- Cada semestre

¿Tiene experiencia previa con plataformas similares? \*

- Sí
- No

Ilustración 24. Cuestionario pre-test. Parte 3 - Elaboración propia

## **Anexo 9: Lista de tareas**

Considere el siguiente escenario:

Usted es representante de la especialidad [Especialidad en la que usted trabaja] y desea realizar modificaciones del plan de estudios vigente. Estas modificaciones consisten en volver un curso obligatorio a electivo, volver un curso electivo a obligatorio y volver un curso obligatorio requisito de un curso del siguiente nivel.

Precondición:

Inicie sesión en el campus virtual e ingrese a la plataforma de registro de propuestas de planes de estudios.

Tareas:

1. Ubique la propuesta vigente de la especialidad [Especialidad en la que usted trabaja].
2. Cree una modificación.
3. Cambie el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2.
4. Convierta un curso obligatorio a electivo.
5. Escoja un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases semanales a 2 y las horas de laboratorio semanales a 3.
6. Agregue como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel.
7. Convierta un curso electivo a obligatorio.
8. Guarde los cambios.
9. Verifique que sus cambios fueron guardados correctamente y que no existen observaciones.
10. Elimine la propuesta que creó.

## Anexo 10: Cuestionario post-test

Las preguntas del cuestionario post-test se presentan en la Ilustración 25 y la Ilustración 26:

¿Pudo completar las tareas en la plataforma? \*

1 2 3 4 5

Muy difícilmente      Muy fácilmente

¿Considera que registrar una propuesta de modificación de plan de estudios, en la plataforma, es fácil? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

¿Considera que necesita ayuda para realizar tareas en la plataforma? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

¿Considera que la información requerida para completar las tareas fue fácil de encontrar? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

¿Considera que la información brindada en la plataforma es fácil de entender? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

¿Considera que la mayoría de personas podrían aprender a usar la plataforma rápidamente? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

Ilustración 25. Cuestionario post-test. Parte 1 - Elaboración propia

¿Considera que es fácil navegar en la plataforma? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

¿Se ha sentido orientado en la plataforma? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

¿Cuál es su grado de satisfacción en el uso de la plataforma? \*

1 2 3 4 5

Nada satisfecho      Totalmente satisfecho

¿Qué fue lo que más le gustó de la plataforma web? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Qué fue lo que más le disgustó de la plataforma web? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Ilustración 26. Cuestionario post-test. Parte 2 - Elaboración propia

### Anexo 11: Evidencias de la validación del Resultado 1.2

En la Ilustración 27 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 1.2.

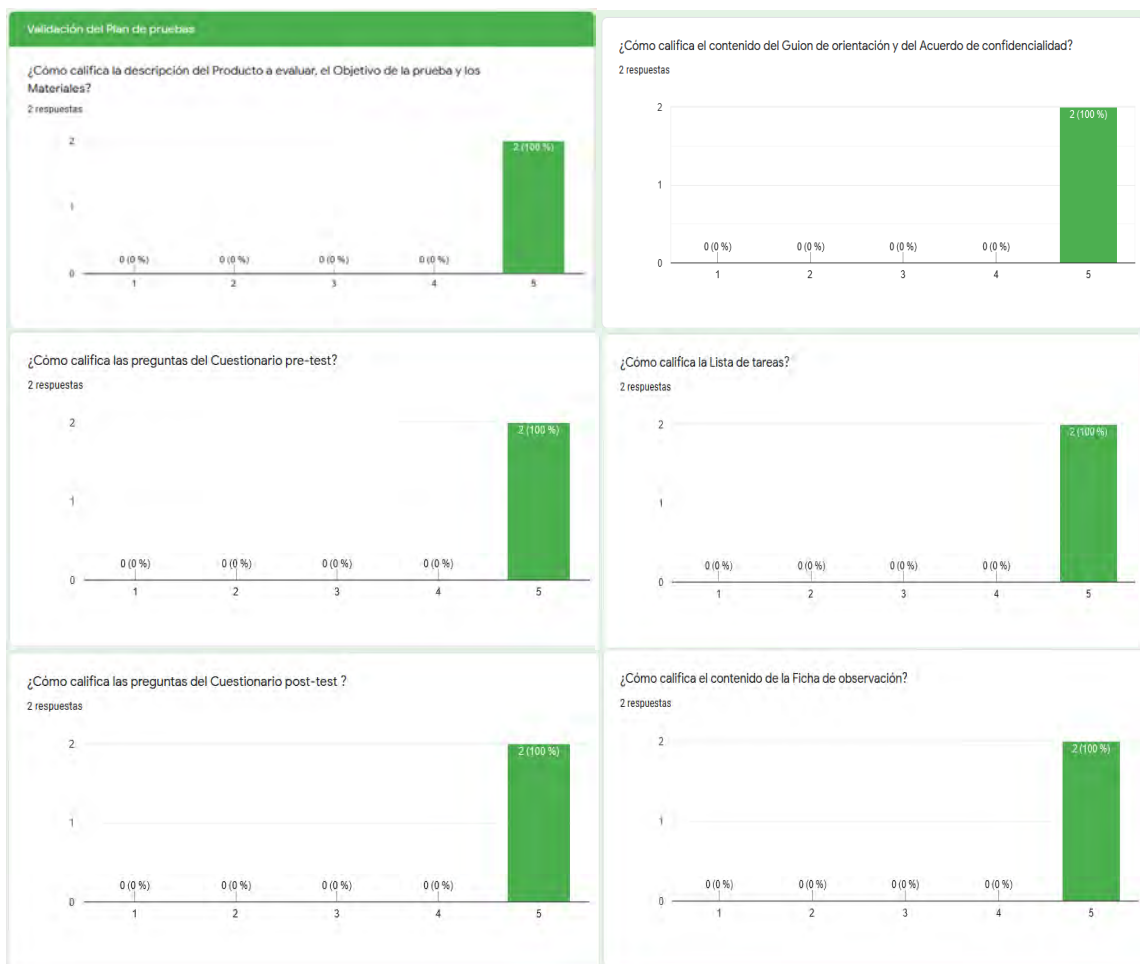


Ilustración 27. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia



## Anexo 12: Respuestas del Cuestionario pre-test

En la Tabla 39 se presentan los datos respecto a la ciudad desde donde trabaja el usuario, la calidad de su internet y la fecha y hora de la prueba de usabilidad:

Tabla 39. Respuestas del Cuestionario pre-test. Parte 2 - Elaboración propia.

Usuario	Ciudad	Calidad de su internet	Fecha	Hora
Usuario piloto	Lima	Muy buena	14/04/2021	14:45
Usuario 1	Lima	Muy buena	19/04/2021	09:30
Usuario 2	Lima	Muy buena	23/04/2021	16:30
Usuario 3	Lima	Muy buena	26/04/2021	14:00
Usuario 4	Lima	Muy buena	26/04/2021	17:00
Usuario 5	Lima	Buena	29/04/2021	10:00

En la Tabla 40 se muestran las respuestas de las preguntas sobre la familiaridad que tienen los usuarios con la plataforma web de registro de propuestas de planes de estudios:

Tabla 40. Respuestas del Cuestionario pre-test. Parte 3 - Elaboración propia.

Usuario	Tiempo que tiene utilizando la plataforma web	Frecuencia con la que usa la plataforma web	¿Experiencia previa con plataformas similares?
Usuario piloto	Más de 1 año	Todas las semanas	No
Usuario 1	Más de 1 año	Cada 3 meses	No
Usuario 2	Más de 1 año	Cada semestre	No
Usuario 3	Más de 1 año	Cada semestre	No
Usuario 4	Más de 1 año	Cada semestre	No
Usuario 5	Más de 1 año	Cada semestre	No

### Anexo 13: Resultados de las Pruebas de usabilidad

En la Tabla 41, Tabla 42, Tabla 43, Tabla 44, Tabla 45 y Tabla 46 se muestran las fichas de observación por usuario, donde:

**C:** Cumplimiento de la acción (éxito o fracaso).

**T:** Tiempo empleado en realizar la acción en segundos.

Tabla 41. Ficha de Observación del Usuario piloto - Elaboración propia.

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica	Sí	7	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad	Sí	10	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	Sí	2	
	Hacer clic en el botón "Buscar"	Sí	1	
2. Crear una modificación	Hacer clic en el Número de propuesta	Sí	4	
	Hacer clic en "Crear modificación"	Sí	3	Escoge el que está en la parte superior.
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	6	
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	6	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	10	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	4	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	4	
4. Convertir un curso	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio	Sí	80	Se demora más tiempo porque sube documentos que no es obligatorio.

obligatorio a electivo	Hacer clic en “Grabar y continuar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	4	
	Hacer clic, otra vez en “Aceptar”	Sí	4	
	En la pestaña “Plan de estudios”, en la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	110	Piensa que se encontraría en la acción Editar.
	Hacer clic en “Editar”	Sí	7	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	12	Duda en que tipo elegir.
	Hacer clic en “Grabar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>5.</b> Escoger un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso	No	-	Esta tarea no estaba creada.
	En Número de crédito cambiar a 4.5	No	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir “Clase” en tipo de horario “Semanal” y horas 3	No	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir “Laboratorio” en tipo de horario “Semanal” y horas 3	No	-	
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel	En la fila de un curso, Hacer clic en “Ver requisitos”	No	-	Entra a Ver requisitos pero no logra encontrar como agregar uno.
	Hacer clic en “Editar”	No	-	
	Selecciona un Tipo de requisito	No	-	

	Seleccionar un curso	No	-	
	Hacer clic en "Grabar"	No	-	
	Hacer clic en "Aceptar"	No	-	
	Hacer clic en "Cerrar"	No	-	
<b>7. Convertir un curso electivo a obligatorio</b>	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	-	
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	6	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	3	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios	Sí	15	No considera que el curso que elige tiene requisitos de niveles inferiores.
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	<b>8. Guardar los cambios</b>	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio	Sí	10
Hacer clic en "Grabar y continuar"		Sí	1	
Hacer clic en "Aceptar"		Sí	1	
Hacer clic, otra vez en "Aceptar"		Sí	1	
Hacer clic "Terminar"		Sí	2	
Hacer clic en "Aceptar"		Sí	5	
<b>9. Verificar que los cambios estén guardados correctamente</b>	Hacer clic en "Comparar planes"	Sí	-	
	Hacer clic en "Generar Word"	Sí	-	
<b>10. Eliminar la propuesta que se creó</b>	Hacer clic en "Eliminar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	2	

Tabla 42. Ficha de Observación del Usuario 1 - Elaboración propia.

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad</b>	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica	No	-	Antes de entrar al sistema, escoge la Unidad Académica.
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad	No	-	Usa el criterio de búsqueda Estado de la propuesta: Aprobado por Consejo Universitario.
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	Está preseleccionado Vigentes y no vigentes.
	Hacer clic en el botón "Buscar"	Sí	1	
<b>2. Crear una modificación</b>	Hacer clic en el Número de propuesta	Sí	6	Da clic para ordenar por fecha y elige una propuesta vigente.
	Hacer clic en "Crear modificación"	Sí	2	Escoge el que está en la parte superior.
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	9	Da Aceptar y no sucede nada, vuelve a Hacer clic en Crear Modificación, luego en Aceptar y ya funciona.
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia</b>	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	1	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	12	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	4	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
<b>4.</b> Convertir un curso obligatorio a electivo	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio	No		Lo hace al final cuando el sistema indica inconsistencias
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	No		
	Hacer clic en "Aceptar"	No		
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	No		
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	No		En una tarea posterior descubre la existencia del ícono
	Hacer clic en "Editar"	No		
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	No		
	Hacer clic en "Grabar"	No		
	Hacer clic en "Aceptar"	No		
<b>5.</b> Escoger un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso	No	-	Esta tarea no estaba creada.
	En Número de crédito cambiar a 4.5	No	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Clase" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	No	-	

	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Laboratorio" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	No	-	
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel	En la fila de un curso, Hacer clic en "Ver requisitos"	Sí	7	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	36	Da cancelar, no nota el Editar, luego vuelve a Hacer clic en Ver requisitos y ya nota el Editar
	Selecciona un Tipo de requisito	Sí	3	
	Seleccionar un curso	Sí	5	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	1	
<b>7.</b> Convertir un curso electivo a obligatorio	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	1	
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	2	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	1	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios	Sí	8	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

<b>8.</b> Guardar los cambios	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio	No	-	Lo hace al final cuando el sistema indica inconsistencias
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic "Terminar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>9.</b> Verificar que los cambios estén guardados correctamente	Hacer clic en "Comparar planes"	No	-	Solo verifica en el sistema
	Hacer clic en "Generar Word"	No	-	
<b>10.</b> Eliminar la propuesta que se creó	Hacer clic en "Eliminar"	Sí	3	Manifiesta temor de que elimine la propuesta base.
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

Tabla 43. Ficha de Observación del Usuario 2 - Elaboración propia.

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1.</b> Ubicar la propuesta vigente de la especialidad	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica	No	-	Antes de entrar al sistema, escoge la Unidad Académica.
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad	No	-	Iba a elegir la Especialidad pero luego utiliza otra manera para ubicar la propuesta vigente.



	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en el botón "Buscar"	No	-	
<b>2. Crear una modificación</b>	Hacer clic en el Número de propuesta	No	-	Llega a la consulta de la manera de otra forma
	Hacer clic en "Crear modificación"	Sí	6	Elige la opción de abajo
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	2	
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia</b>	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	9	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	No	-	Va de frente a la pestaña "Plan de Estudios"
	Hacer clic en "Aceptar"	No	-	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	No	-	
<b>4. Convertir un curso obligatorio a electivo</b>	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio	No	-	Lo hace al final cuando el sistema señala observaciones
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	No	-	
	Hacer clic en "Aceptar"	No	-	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	No	-	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila de un curso, en Acción elegir el	No	-	Retira el curso, luego va a la pestaña Cursos electivos y

	ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo			agrega el curso, se crea una clave temporal.
	Hacer clic en “Editar”	No	-	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	No	-	
	Hacer clic en “Grabar”	No	-	
	Hacer clic en “Aceptar”	No	-	
<b>5.</b> Escoger un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso	Sí	3	
	En Número de crédito cambiar a 4.5	No	-	No sale mensaje de error
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir “Clase” en tipo de horario “Semanal” y horas 3	Sí	11	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir “Laboratorio” en tipo de horario “Semanal” y horas 3	Sí	3	Cambia horas de práctica
	Hacer clic en “Grabar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Cerrar”	Sí	1	
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a	En la fila de un curso, Hacer clic en “Ver requisitos”	Sí	2	
	Hacer clic en “Editar”	Sí	4	

un curso del siguiente nivel	Selecciona un Tipo de requisito	Sí	4	
	Seleccionar un curso	Sí	4	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	2	
7. Convertir un curso electivo a obligatorio	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	2	
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	No	-	Elimina el curso electivo y luego lo agrega como obligatorio
	Hacer clic en "Editar"	No	-	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en "Grabar"	No	-	
	Hacer clic en "Aceptar"	No	-	
8. Guardar los cambios	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio	No	-	Lo hace al final cuando salen observaciones
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic "Terminar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	14	Lee el mensaje de que existen inconsistencias.

9. Verificar que los cambios estén guardados correctamente	Hacer clic en “Comparar planes”	No	-	Revisa en el sistema mismo
	Hacer clic en “Generar Word”	No	-	
10. Eliminar la propuesta que se creó	Hacer clic en “Eliminar”	Sí	4	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	2	

Tabla 44. Ficha de Observación del Usuario 3 - Elaboración propia.

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica	No	-	La unidad Académica ya está seleccionada
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad	No	-	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en el botón “Buscar”	Sí	2	
2. Crear una modificación	Hacer clic en el Número de propuesta	Sí	2	
	Hacer clic en “Crear modificación”	Sí	7	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	Quedarse en la pestaña “Datos generales”	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	5	

	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	2	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
<b>4. Convertir un curso obligatorio a electivo</b>	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio	Sí	-	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	10	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	2	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	7	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>5. Escoger un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases</b>	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso	Sí	2	
	En Número de crédito cambiar a 4.5	No	-	Se sale un mensaje de inconsistencia

semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Clase" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	Sí	10	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Laboratorio" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	Sí	8	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	1	
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel	En la fila de un curso, Hacer clic en "Ver requisitos"	Sí	1	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	4	
	Selecciona un Tipo de requisito	Sí	3	
	Seleccionar un curso	Sí	12	Tiene que mover la ventana emergente para saber a qué nivel pertenece el curso que está modificando
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	1	
<b>7.</b> Convertir un curso electivo a obligatorio	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	15	
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	5	

	Hacer clic en "Editar"	Sí	1	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios	Sí	8	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	3	
<b>8. Guardar los cambios</b>	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio	No	-	Lo hace al final cuando se indica en las observaciones
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic "Terminar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>9. Verificar que los cambios estén guardados correctamente</b>	Hacer clic en "Comparar planes"	Sí	-	
	Hacer clic en "Generar Word"	Sí	-	
<b>10. Eliminar la propuesta que se creó</b>	Hacer clic en "Eliminar"	Sí	6	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	2	

Tabla 45. Ficha de Observación del Usuario 4 - Elaboración propia

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad</b>	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica	No	-	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad	No	-	Utiliza otra forma para llegar a la propuesta vigente
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en el botón "Buscar"	No	-	
<b>2. Crear una modificación</b>	Hacer clic en el Número de propuesta	Sí	1	
	Hacer clic en "Crear modificación"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia</b>	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	7	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	2	
<b>4. Convertir un curso</b>	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio	Sí	-	Va de frente a la pestaña Planes de estudios



obligatorio a electivo	Hacer clic en "Grabar y continuar"	No	-	
	Hacer clic en "Aceptar"	No	-	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	No	-	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	32	Primero selecciona el ícono del lápiz.
	Hacer clic en "Editar"	Sí	2	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	7	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>5.</b> Escoger un curso del quinto nivel y cambie las horas de clases semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso	Sí	5	
	En Número de crédito cambiar a 4.5	No	-	Lo hace al final con el mensaje de inconsistencia.
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Clase" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	Sí	3	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Laboratorio" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	Sí	5	Solo cambia el tipo porque ya eran 3 horas
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	2	

	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	1	
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel	En la fila de un curso, Hacer clic en "Ver requisitos"	Sí	5	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	2	
	Selecciona un Tipo de requisito	Sí	3	
	Seleccionar un curso	Sí	15	Mueve la ventana para saber a cuál nivel pertenece el curso
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	1	
<b>7.</b> Convertir un curso electivo a obligatorio	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	10	
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	4	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	2	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios	Sí	5	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>8.</b> Guardar los cambios	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio	Sí	-	

	Hacer clic en “Grabar y continuar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en “Aceptar”	Sí	2	
	Hacer clic “Terminar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>9.</b> Verificar que los cambios estén guardados correctamente	Hacer clic en “Comparar planes”	No	-	
	Hacer clic en “Generar Word”	No	-	
<b>10.</b> Eliminar la propuesta que se creó	Hacer clic en “Eliminar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	

Tabla 46. Ficha de Observación del Usuario 5 - Elaboración propia

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1.</b> Ubicar la propuesta vigente de la especialidad	Seleccionar el criterio de búsqueda de Unidad Académica	No	-	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Especialidad	Sí	4	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en el botón “Buscar”	Sí	1	
<b>2.</b> Crear una modificación	Hacer clic en el Número de propuesta	Sí	6	

	Hacer clic en "Crear modificación"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia</b>	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	3	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
<b>4. Convertir un curso obligatorio a electivo</b>	Ingresar una Justificación porque es un campo obligatorio	Sí	-	
	Hacer clic en "Grabar y continuar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic, otra vez en "Aceptar"	Sí	1	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	12	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	1	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	5	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	

	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	2	
<b>5.</b> Escoger un curso del quinto nivel y cambiar las horas de clases semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3	En la fila de un curso de quinto nivel, en Acción elegir el ícono para editar un curso	Sí	5	
	En Número de crédito cambiar a 4.5	No	-	Dice que cree que va haber un problema por el número de créditos que es 5.00 pero el sistema aceptó y lo dejó así.
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Clase" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	Sí	7	
	En la sección Frecuencia de dictado, elegir "Laboratorio" en tipo de horario "Semanal" y horas 3	Sí	3	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	7	Se demora pensando si dejarlo así o cambiarlo. Dice que el sistema admite +/- 0.5
<b>6.</b> Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel	En la fila de un curso, Hacer clic en "Ver requisitos"	Sí	7	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	1	
	Selecciona un Tipo de requisito	Sí	2	
	Seleccionar un curso	Sí	3	

	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Cerrar"	Sí	2	
<b>7. Convertir un curso electivo a obligatorio</b>	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	2	
	En la fila de un curso, en Acción elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	3	
	Hacer clic en "Editar"	Sí	1	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel en el plan de estudios	Sí	7	
	Hacer clic en "Grabar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
	<b>8. Guardar los cambios</b>	Completar el campo de plan de transición porque es obligatorio	No	-
Hacer clic en "Grabar y continuar"		No	-	
Hacer clic en "Aceptar"		No	-	
Hacer clic, otra vez en "Aceptar"		Sí	-	
Hacer clic "Terminar"		Sí	3	
Hacer clic en "Aceptar"		Sí	1	
<b>9. Verificar que los cambios estén</b>	Hacer clic en "Comparar planes"	Sí	-	
	Hacer clic en "Generar Word"	No	-	

guardados correctamente				
10. Eliminar la propuesta que se creó	Hacer clic en "Eliminar"	Sí	3	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	



## Anexo 14: Respuestas del Cuestionario post-test

En la Tabla 47, Tabla 48 y Tabla 49 se presentan las respuestas del Cuestionario post-test:

Tabla 47. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 1- Elaboración propia.

N°	Preguntas	Usuarios					
		Piloto	1	2	3	4	5
1	Complejidad de las tareas	4	3	4	4	4	4
2	Facilidad de registrar una propuesta	3	2	3	4	4	4
3	Necesidad de ayuda	4	2	3	1	3	4
4	Facilidad de encontrar información	3	2	5	5	4	4
5	Facilidad de entender información	3	2	4	2	3	4
6	Rapidez para aprender a usar la plataforma	3	1	4	2	3	4
7	Facilidad de navegación	3	3	4	3	3	4
8	Orientación	3	2	4	4	3	3
9	Satisfacción	3	4	4	4	3	3

Tabla 48. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 2- Elaboración propia.

Usuarios	Pregunta 10
	Lo que más gustó
<b>Piloto</b>	El Excel de resumen que arroja la modificación es con colores y eso permite visualizar los cambios realizados
<b>1</b>	Puedes revertir cambios rápidamente, orden de visualización
<b>2</b>	Es fácil de leer
<b>3</b>	La facilidad de contar con controles automáticos de los requisitos de los cursos así como la generación de cuadros comparativos y documentos resumen
<b>4</b>	Que se puede obtener la información del plan anterior y hacer los cambios nuevos
<b>5</b>	Es hasta cierto punto intuitiva y se han ido mejorando algunos aspectos a lo largo del tiempo

Tabla 49. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 3 - Elaboración propia.

Usuarios	Pregunta 11
	Lo que más disgustó
<b>Piloto</b>	Que no encontrara fácilmente el botón para editar los requisitos de un curso del siguiente nivel
<b>1</b>	No hay ayudas explícitas o visibles, la modificación suele incluir modificaciones que no estoy registrando y no se sabe si borrarlas o dejarlas. No hay indicación al respecto. No saber si mi acción perjudica a la propuesta de plan vigente
<b>2</b>	Le faltan alternativas para casos específicos
<b>3</b>	Se requiere conocer antes las funciones del sistema. Por ejemplo, el cambiar las características de un curso debe hacerse en la propuesta académica "propietaria" del curso
<b>4</b>	Si bien es un beneficio tener el plan de estudios anterior, a veces puede causar inconvenientes al presentar los cambios, hay información que no se ve y uno puede cometer errores en el registro
<b>5</b>	En un principio no se habían considerado algunos aspectos del registro y se tuvo que recurrir varias veces a la DTI para que pudieran solucionar esos inconvenientes



## Anexo 15: Evidencias de la validación del Resultado 1.3

En la Ilustración 28 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 1.3.

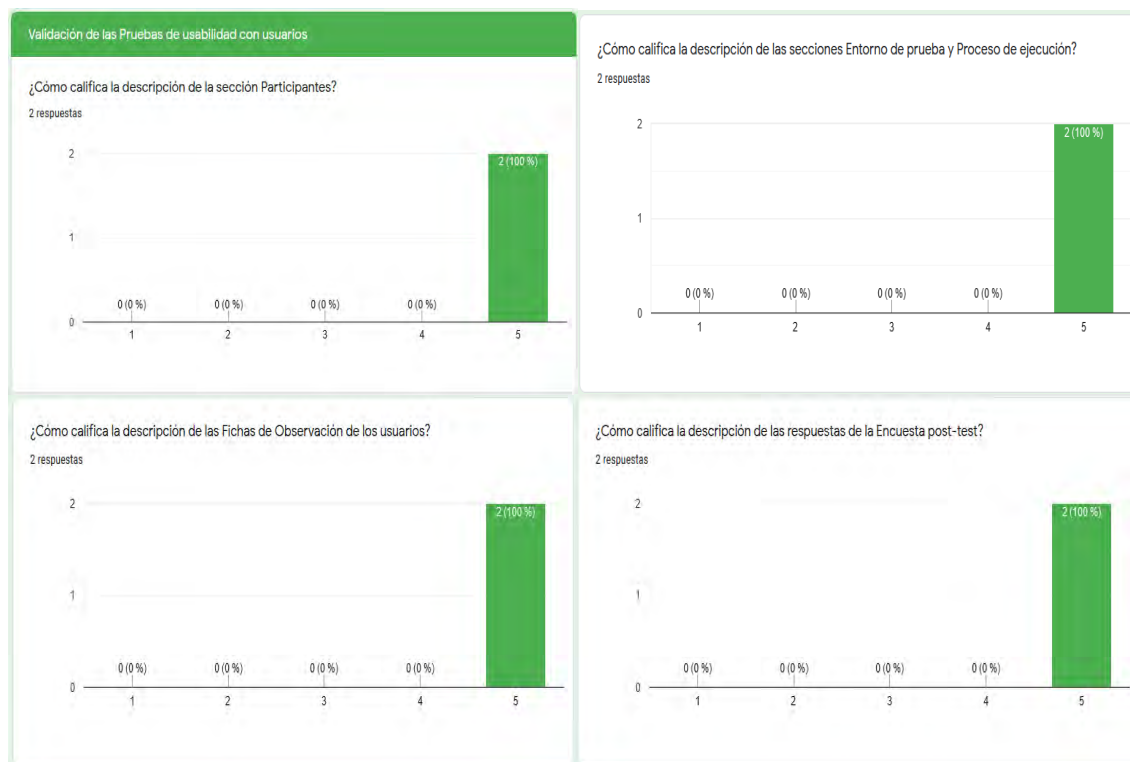


Ilustración 28. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

## **Anexo 16: Informe de las pruebas de usabilidad**

Para analizar los datos obtenidos, no se tomará en cuenta la prueba de usabilidad piloto. Debido a que, la prueba piloto sirvió para:

- Afinar la lista de tareas.
- Estimar el tiempo de la duración de la prueba con usuarios.
- Percatarse de que se debe explicar mejor en qué consiste el método de Pensamiento en voz alta.
- Percatarse de que se debe enfatizar en qué el usuario actúe con normalidad.
- Percatarse de que se debe incitar que el usuario comparta su pantalla completa, no solo una ventana porque se abrirán ventanas emergentes de la plataforma web. Si solo se está compartiendo la ventana, se debe dejar de compartir y volver a compartir, lo que afecta la fluidez de la prueba.

### **Análisis de los datos obtenidos en las pruebas de usabilidad**

#### **1. Análisis de resultados de las tareas:**

1.1. Análisis de resultados de la Tarea N°1: Ubicar la propuesta vigente de la especialidad.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Es claro cómo se deben seleccionar los criterios de búsqueda la Unidad Académica y la Especialidad relacionadas a la propuesta que se desea encontrar.
- Es útil que la opción preseleccionada de Vigencia de plan de estudios sea “Vigentes y no vigentes”.
- El símbolo de verificación que se muestra en la columna “Versión vigente” es amigable.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- Es más conveniente mostrar los resultados de búsqueda de propuesta por orden de fecha del más nuevo al más antiguo. La razón de esto es que la mayoría de veces, en el proceso de registro, los usuarios buscan propuestas para usarlas como plan base para crear una nueva modificación o porque quieren ver el estado de una propuesta de modificación reciente que han registrado. Por otro lado, en el proceso de revisión, las instancias encargadas buscan propuestas recientes que deben ser revisadas para aprobarlas u observarlas.
- Es más conveniente evidenciar que al dar clic en el nombre de una columna se ordenan los datos según la columna, ya que los usuarios con un mayor nivel de familiaridad con el sistema lo saben, pero los nuevos usuarios no.

### 1.2. Análisis de resultados de la Tarea N°2: Crear una modificación.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- El botón para crear una modificación es explícito.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- Los usuarios hacen clic en el botón “Crear modificación” y se demora unos segundos en crear la modificación, algunos usuarios solo esperaban a que se cree la modificación, pero otros volvían a hacer clic en el botón porque suponían que no sucedió nada la primera vez que hicieron clic. Por este motivo es importante mostrar que el sistema está cargando para que los usuarios no repitan una acción innecesariamente.

### 1.3. Análisis de resultados de la Tarea N°3: Cambiar el ciclo de inicio de vigencia.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Es fácil encontrar el campo “Ciclo de inicio de vigencia” en la pestaña Datos generales.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- En el campo “Ciclo de inicio de vigencia”, es más oportuno mostrar los ciclos del mayor al menor, para que los ciclos próximos sean las primeras opciones y no se tenga que desplazar hacia abajo para hallar los ciclos próximos. Esto debido a que el ciclo de inicio de vigencia de una nueva propuesta de modificación pertenecerá a una fecha futura porque solo se puede entrar en vigencia después de que sea aprobada por todas las instancias correspondientes.
- Se debe impedir que cuando se dé clic en el botón “Grabar y continuar”, aparezca un mensaje de confirmación seguido de otro, obligando a que se realice una doble aceptación. Esto sucede en todas las pestañas cuando se hace clic en el botón “Grabar y continuar”.

### 1.4. Análisis de resultados de la Tarea N°4: Convertir un curso obligatorio a un curso electivo.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Es provechoso que exista la opción para cambiar un curso obligatorio a un curso electivo en pocos clics, sin la necesidad de tener que eliminarlo de la lista de obligatorios para pasarlos a electivos.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- Se debe utilizar íconos en los que se entienda la acción que se puede realizar al seleccionarlos sin la necesidad de pasar el mouse por encima para saber que hacen. Específicamente, en el ícono de cambiar un curso electivo a obligatorio.

- Se debe hacer notorio que la columna que dice tipo de curso no es para que un curso cambie a electivo sino para que cambie el tipo de curso obligatorio que es.
- Se debe indicar a qué especialidad le pertenece un curso porque si, en una propuesta, se quiere editar información de un curso que no pertenece a la especialidad en la que se está registrando la propuesta no lo permite. Y se debe buscar especialidad por especialidad para ver qué especialidad es la propietaria del curso y poder editar el curso.

1.5. Análisis de resultados de la Tarea N°5: Escoger un curso del quinto nivel y cambiar las horas de clase semanales a 3 y las horas de laboratorio semanales a 3.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Es fácil encontrar las funcionalidades que permiten cambiar el tipo de horario, la frecuencia y las horas de dictado.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- Se tiene establecido que una hora de clase semanal equivale a 1 crédito y una hora de laboratorio o práctica semanal equivale a 0.5 créditos. Por lo tanto, el número de créditos de un curso debería ser automático porque a partir del número de horas, que el usuario ingresa, se puede calcular el número de créditos. Sin embargo, en el sistema, el usuario debe ingresar manualmente el número de horas y número de créditos. Si el usuario, por error humano, no actualiza el número de créditos correspondiente, ocasionará un grave error que se verá reflejado en la matrícula de los alumnos cuando la propuesta esté completamente aprobada.

1.6. Análisis de resultados de la Tarea N°6: Agregar como requisito un curso obligatorio a un curso del siguiente nivel.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Es sencillo seleccionar el tipo de requisito y seleccionar el curso.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- Se debe de hacer notorio que en la opción “Ver requisitos” es donde se pueden editar los requisitos, hay confusión de que esta tarea se puede hacer en la opción editar representada con el ícono de lápiz.
- Cuando se está agregando requisitos a un curso, se debe visualizar, en la misma ventana emergente, a qué nivel pertenece el curso para evitar que el usuario mueva la ventana emergente para saber a qué nivel pertenece el curso.
- En general, en la pestaña Plan de estudios, se debe resaltar la diferenciación del área de cursos obligatorios del área de cursos electivos que se muestra en cada nivel, para que sea más claro visualizar las secciones.

### 1.7. Análisis de resultados de la Tarea N°7: Convertir un curso electivo a un curso obligatorio.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- La columna “Tipo de curso electivo”, evidencia que se hace referencia al tipo de electivo que es el curso, no hay confusión con respecto a que si de esa forma se puede cambiar a curso obligatorio.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- La columna “Área académica”, en todos los casos vistos, aparece “Sin Área Académica”. Se debe evaluar con todos los usuarios finales, si realmente es necesario ese campo.

### 1.8. Análisis de resultados de la Tarea N°8: Guardar los cambios realizados.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Es útil el mensaje “Con observaciones en el registro” que indica que faltan completar campos obligatorios e indica cuales son.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- La información en “Con observaciones en el registro” se puede mostrar directamente antes de aceptar la finalización del registro para ahorrar pasos al usuario.

### 1.9. Análisis de resultados de la Tarea N°9: Verificar que los cambios estén guardados correctamente.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- Hay la opción de descargar un Word y Excel que muestran los cambios realizados gráficamente, con colores y detalles.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- En la columna “Resultados de las acciones”, aparecen las modificaciones que se hacen de distintos colores, debe existir una leyenda que explique qué significa cada color.
- En algunas ocasiones, la propuesta creada muestra los últimos cambios de la propuesta base como si fueran nuevos cambios, el usuario debe de revertir cada cambio que pertenecientes a la propuesta base para que se registre como cambio nuevo.
- La mayoría de los usuarios no utilizan ni el Word ni el Excel para comprobar que su propuesta de plan de estudios se registró correctamente. Deberían comprobar de esta forma porque estos son los documentos que se utilizan cuando las instancias discuten la aprobación en una asamblea.

### 1.10. Análisis de resultados de la Tarea N°10: Eliminar la propuesta que se creó.

Se concluyen los siguientes aspectos positivos presentes en la plataforma:

- El botón “Eliminar” fácil de ubicar.

Se concluyen los siguientes aspectos que se deben mejorar en la plataforma:

- Se debe mostrar un mensaje que aclare que se está eliminando la propuesta elegida y no afecta en nada al plan base para generar confianza en el usuario.

## 2. Análisis de resultados del Cuestionario post-test:

En la Tabla 50 se presentan los promedios de los resultados del Cuestionario post-test:

Tabla 50. Promedio de los resultados del Cuestionario post-test – Elaboración propia

N°	Preguntas	Resultado	
		Promedio	
1	Complejidad de las tareas	3.8	Fácilmente
2	Facilidad de registrar una propuesta	3.4	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
3	Necesidad de ayuda	2.5	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4	Facilidad de encontrar información	4	De acuerdo
5	Facilidad de entender información	3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
6	Rapidez para aprender a usar la plataforma	2.8	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
7	Facilidad de navegación	3.4	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
8	Orientación	3.2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
9	Satisfacción	3.6	Satisfecho

Lo que se concluye de los resultados de la Tabla 50 es lo siguiente:

1. La mayoría de los usuarios, que participaron en las pruebas de usabilidad, consideran que pudieron completar las tareas designadas en la prueba fácilmente. Esto se debe a que la complejidad en el registro aumenta a medida que se realizan más modificaciones, como es lo que sucede cuando se desea registrar una propuesta real. También, cuando se requiere realizar una modificación que no se ha realizado antes.
2. Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo sobre si es fácil registrar una propuesta de modificación de plan de estudios. Algunos usuarios manifestaron que con el tiempo y las veces que han registrado nuevas propuestas, se ha vuelto más sencillo registrar una propuesta de plan de estudios.
3. Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo sobre si se necesita ayuda para realizar tareas en la plataforma. Esto se debe, a que existen modificaciones

fáciles de realizar, en las que no necesitan ayuda pero si tienen que realizar una modificación con mayor complejidad sí deben preguntar a otros usuarios con más experiencia o a usuarios encargados del proceso de revisión.

En el caso particular, que se desee agregar un curso que le pertenece a otra unidad académica, se debe solicitar permiso, para poder utilizar el curso, a una instancia encargada de la revisión que tiene los permisos necesarios. Esto ocasiona un retraso en el proceso de registro porque las coordinaciones con el representante de la instancia se realizan fuera del sistema y si se quiere utilizar el curso en diferentes especialidades de una misma unidad académica, se debe solicitar el permiso por especialidad. Además, varios usuarios manifestaron que la primera vez que realizaron el registro de una propuesta, otro usuario les ayudó.

4. Los usuarios, en promedio, están de acuerdo que la información requerida para completar las tareas fue fácil de encontrar en la plataforma. Esto está relacionado con la previa experiencia que tienen y con las tareas del plan de pruebas.
5. Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo sobre si la información brindada en la plataforma es fácil de entender, ya que hay campos que no saben cómo afectan en el plan de estudios, tipos de cursos obligatorios o electivos que no saben en qué se diferencian.
6. Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo en qué si la mayoría de personas podrían aprender a usar la plataforma rápidamente porque recuerdan que las primeras veces que interactuaron con la plataforma hubo dificultad.
7. Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo en qué si es fácil navegar en la plataforma.
8. Los usuarios, en promedio, no están de acuerdo ni en desacuerdo en qué si se han sentido orientados en la plataforma.
9. La mayoría de usuarios manifiestan que están satisfechos con la plataforma porque ya se han acostumbrado a usarla aunque existan algunos problemas.

Por un lado, respecto a la pregunta sobre lo que más les gusta de la plataforma web, los usuarios manifestaron que hay funcionalidades muy útiles como poder descargar un Excel

para visualizar la comparación de la propuesta con el plan base, el botón de revertir cambios cuando quieren deshacer una acción y que hay aspectos que han ido mejorando en el tiempo, como los botones de pasar un curso obligatorio a electivo y viceversa.

Por otro lado, respecto a la pregunta sobre lo que más les disgustó de la plataforma web, los usuarios manifestaron que hay funcionalidades útiles pero que no están visibles, también, que hay casos específicos en las modificaciones que la plataforma no cubre.





## Anexo 17: Evidencias de la validación del Resultado 1.4

En la Ilustración 29 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 1.4.

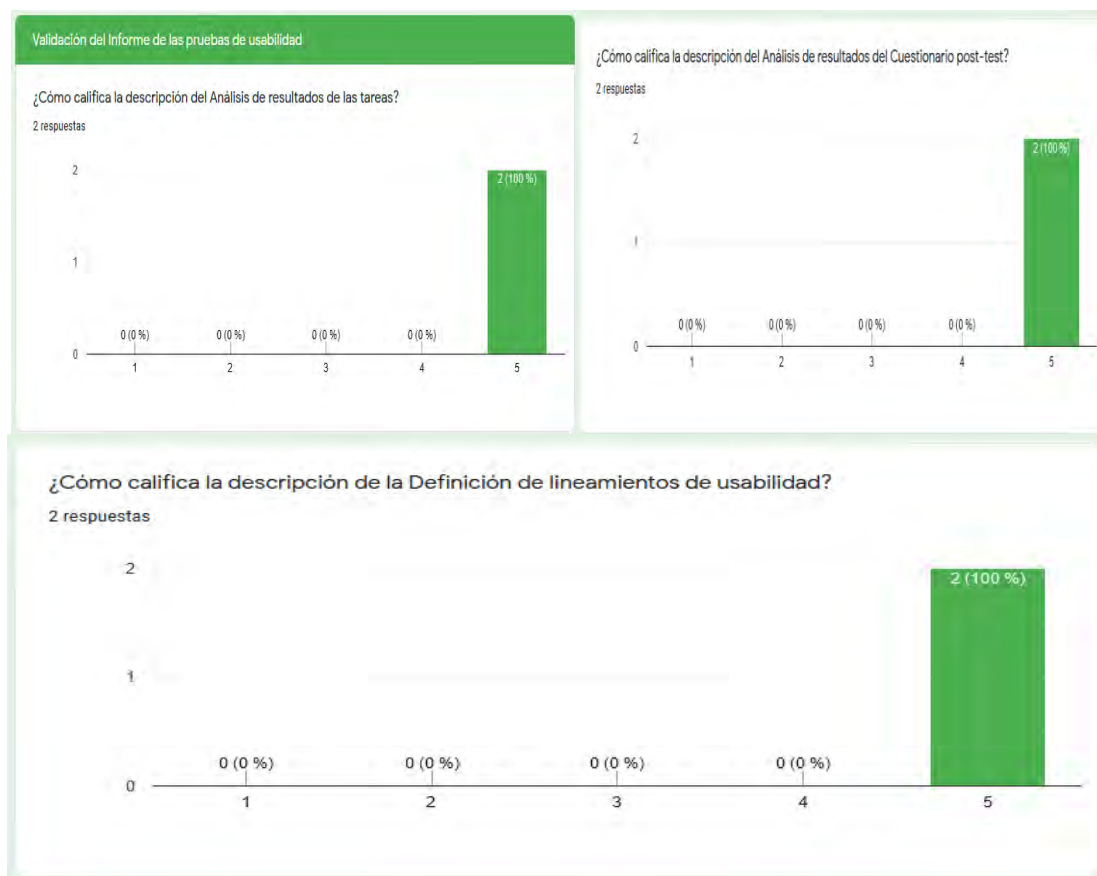


Ilustración 29. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

## **Anexo 18: Documento del Lienzo de personas**

Para el diseño del prototipo de alta fidelidad, se utiliza el método de Diseño centrado en usuario, de modo que es importante conocer al usuario. Con el fin de conocer al usuario, se debe comprender sus comportamientos, actitudes, necesidades y metas (Harley, 2015).

El lienzo de persona, conocido en inglés como *User Persona* o *Persona*, es una descripción de un usuario representativo o típico del sistema, no es un usuario que existe realmente pero se debe describir como si verdaderamente existiera y basándose en información de usuarios reales. La descripción de la persona debe ser completa y debe incluir detalles de la personalidad, conocimientos, metas y frustraciones de la persona, así como información personal como nombre, edad, género, lugar de residencia y cargo (Harley, 2015).

Este enfoque en un individuo en particular, aumenta la empatía por los usuarios reales y específicos, evitando que se diseñe para todos. No se requiere que se describan todos los aspectos de la vida de la persona ficticia, sino se debe enfocarse en características que impacten en el diseño del sistema (Harley, 2015).

El proceso de creación del lienzo persona comenzó con la obtención de información de los usuarios a través de entrevistas con trabajadores de distintas unidades académicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que son los encargados de registrar propuestas de modificación de planes de estudios. Luego, se identificó puntos importantes que deben estar presentes en el lienzo de persona, lo cuales son:

- Nombre, avatar, cargo, sexo, edad y lugar de residencia.
- Personalidad
- Conocimientos
- Metas
- Frustraciones

El objetivo es crear una persona creíble y realista. No se deben agregar detalles extraños que no tengan ninguna implicación para el diseño del sistema. Si bien un nombre y una foto pueden parecer irrelevantes, su función es ayudar a la memorización, que es el trabajo número uno de un lienzo de persona: asegurarse que quien realice el prototipo de alta fidelidad recuerde a los usuarios para lo que está diseñando. Por otro lado, muchos detalles no esenciales pueden abrumar a los relevantes y hacerlos más difíciles de recordar (Harley, 2015).

El Lienzo de persona se muestra en la Ilustración 30 y se encuentra en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/file/d/15Ncfi6UIzEof1-DF\\_nqPtCmfcQVzLbYp/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/15Ncfi6UIzEof1-DF_nqPtCmfcQVzLbYp/view?usp=sharing)

<p>NOMBRE</p> <p>Jorge García</p>	<p>CARGO</p> <p>Secretario Académico de Ciencias e Ingeniería</p>
	<p>PERSONALIDAD</p> <p>Prudente, honesto y responsable.</p>
<p>DEMOGRÁFICOS</p> <p>♂ Masculino</p> <p>45 años</p> <p>📍 Lima, Perú</p>	<p>CONOCIMIENTOS</p> <p>Ofimática avanzada.</p>
	<p>METAS</p> <p>Registrar propuestas de planes de estudios correctamente.</p> <p>Evitar observaciones por un error de registro.</p>
	<p>FRUSTRACIONES</p> <p>Temor de que la nueva propuesta contenga cambios pasados que no ha hecho.</p> <p>No encontrar lo que está buscando.</p>

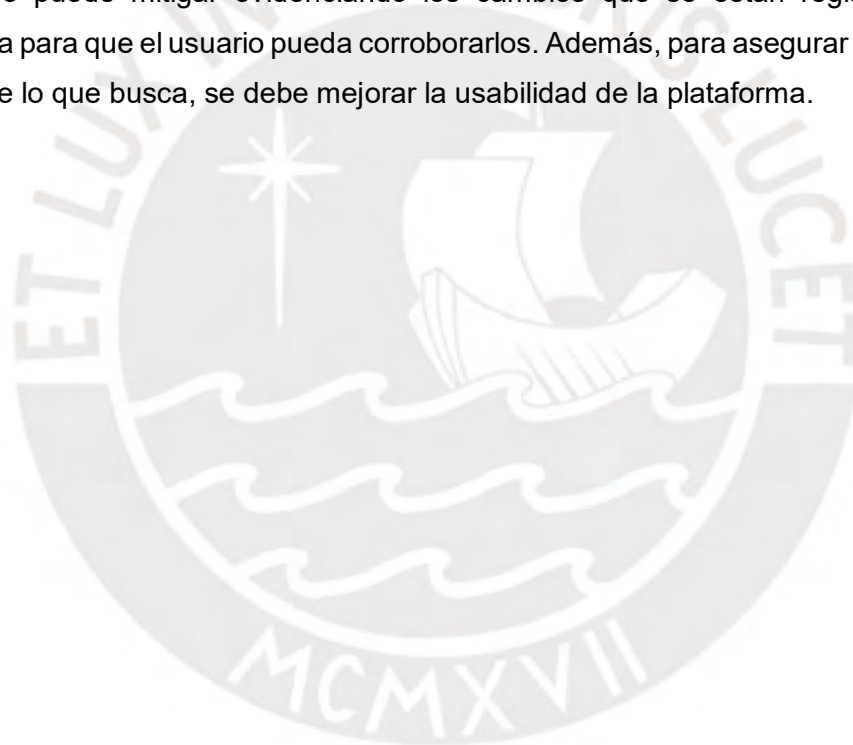
Ilustración 30. Lienzo Persona - Elaboración propia

A continuación, se describe las secciones del Lienzo de persona y la información que se obtiene de cada sección:

- Dándole un nombre común de un hombre peruano como Jorge García, es más fácil relacionarse con el usuario. En la etapa de diseño se puede hacer la pregunta ¿Esto le gustaría a Jorge?
- Por el cargo de Secretario Académico de Ciencias e Ingeniería, se desprende que la persona tiene los permisos necesarios para registrar propuestas de modificación de planes de estudios.
- Los datos demográficos como el sexo, la edad y el lugar desde donde trabaja actualmente permiten imaginar a la persona fácilmente. Se escogió 45 años porque es la edad promedio de los usuarios que participaron en las pruebas de usabilidad. Además, todos estos mismos usuarios indicaron que residen actualmente en Lima.
- La personalidad sirve para prever las decisiones que puede tomar el usuario. En este caso, como el usuario sea prudente, se espera que si no sabe cómo realizar una modificación en particular, averigüe como es que realmente se hace la modificación y no se arriesgue a probar una acción que lo lleve a equivocarse. Además, como el usuario es honesto, se espera que si no sabe cómo realizar alguna acción dentro de la plataforma, lo acepte y busque ayuda con otros usuarios que sepan cómo hacerlo, lo que genera un retraso en el proceso de registro. Adicionalmente, como el usuario es responsable, se

espera que comprenda la importancia de un plan de estudios y que cada detalle de una propuesta tiene relevancia.

- Es importante identificar los conocimientos que tiene el usuario para intuir sus necesidades, su familiaridad con la tecnología en general y su potencial tecnológico. El usuario representativo del Lienzo de Personas tiene conocimientos avanzados de ofimática por lo que tiene conocimientos de gestión de la información.
- Entender las metas del usuario sirve para conocer sus objetivos y a partir esto, analizar lo que necesita para lograrlos. El usuario desea registrar las propuestas con éxito para que las revisiones necesarias se realicen rápidamente y no tener observaciones debido a un mal registro, por lo cual es necesario mejorar la usabilidad de la plataforma web.
- Es relevante identificar las frustraciones del usuario para poder analizar la forma de cómo mitigarlas. El temor a que la nueva propuesta contenga cambios pasados que no ha hecho, se puede mitigar evidenciando los cambios que se están registrando en la propuesta para que el usuario pueda corroborarlos. Además, para asegurar que el usuario encuentre lo que busca, se debe mejorar la usabilidad de la plataforma.



## Anexo 19: Evidencias de la validación del Resultado 2.1

En la Ilustración 31 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 2.1.

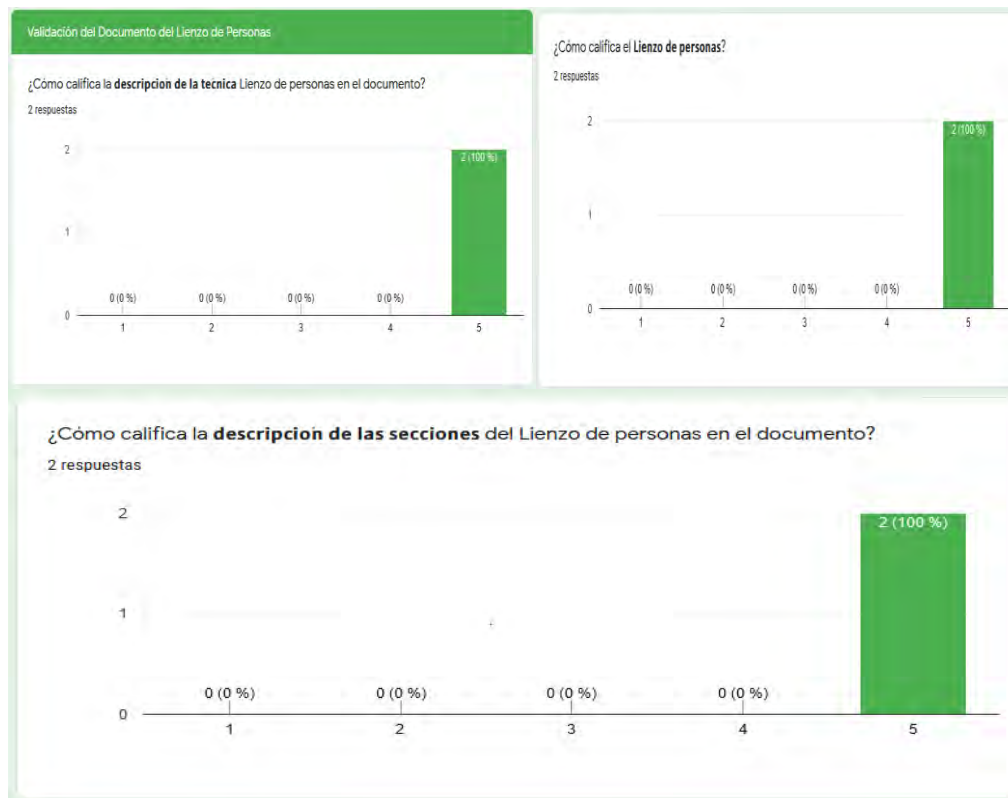


Ilustración 31. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

## Anexo 20: Documento del Mapa de empatía de usuario

Un mapa de empatía es una técnica que permite externalizar y visualizar las actitudes y comportamientos que se conocen sobre los usuarios para comprender, profundamente, sus necesidades y ayudar en la toma de decisiones sobre el diseño del sistema (Gibbons, 2018a).

Los mapas de empatía tradicionalmente se dividen en cuatro cuadrantes (lo que dice, lo que piensa, lo que hace y lo que siente el usuario), con un avatar o imagen del usuario en el medio (Gibbons, 2018a).

El Mapa de empatía se muestra en la Ilustración 32 y se encuentra en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1BMYZUiu1udv7dOpA6KYBzEdnD-NRuKD3/view?usp=sharing>



Ilustración 32. Mapa de empatía de usuario - Elaboración propia

A continuación, se describe los cuadrantes del Mapa de empatía y la información que se obtiene de cada cuadrante:

- El cuadrante “Lo que dice” contiene oraciones que los usuarios han manifestado en entrevistas. De estas oraciones, se concluye que se debe mejorar la facilidad de uso de la plataforma web, para que cuando el usuario realice alguna acción sea consciente de lo que está haciendo y se eviten errores por desconocer las funcionalidades que se están utilizando.

El cuadrante “Lo que piensa” contiene oraciones que el usuario ha manifestado en las pruebas de usabilidad, donde se utilizó el Pensamiento en voz alta, además, de lo que se ha percibido de su comportamiento. De estas oraciones, se deduce que a la plataforma web le faltan componentes de calidad de la usabilidad como eficiencia, aprendizaje y satisfacción.

- El cuadrante “Lo que hace” comprende las acciones que realiza el usuario. Se conoce que el usuario registra una propuesta cuando se requiere una o varias modificaciones del plan de estudios de la especialidad en la que trabaja. Además, cuando no saben cómo realizar alguna modificación específica, los usuarios preguntan a otros usuarios de la plataforma que tengan más experiencia con el uso de esta.
- El cuadrante “Lo que siente” comprende estados emocionales del usuario. Los estados emocionales descritos en este cuadrante son negativos, por lo que se debe de mitigar estos estados. Una solución es usar cuadrados de diálogos que informen la acción que sucederá para dar seguridad a los usuarios, otra solución es hacer las funcionalidades visibles para que el usuario sepa cómo realizar cualquier modificación.

Los cuadrantes existen para impulsar el conocimiento sobre los usuarios y para asegurarse de no omitir ninguna dimensión importante. Si no se tiene nada que poner en un determinado cuadrante, es una señal de que se necesita más investigación del usuario antes de continuar con el proceso de diseño (Gibbons, 2018a).

## Anexo 21: Evidencias de la validación del Resultado 2.2

En la Ilustración 33 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 2.2.

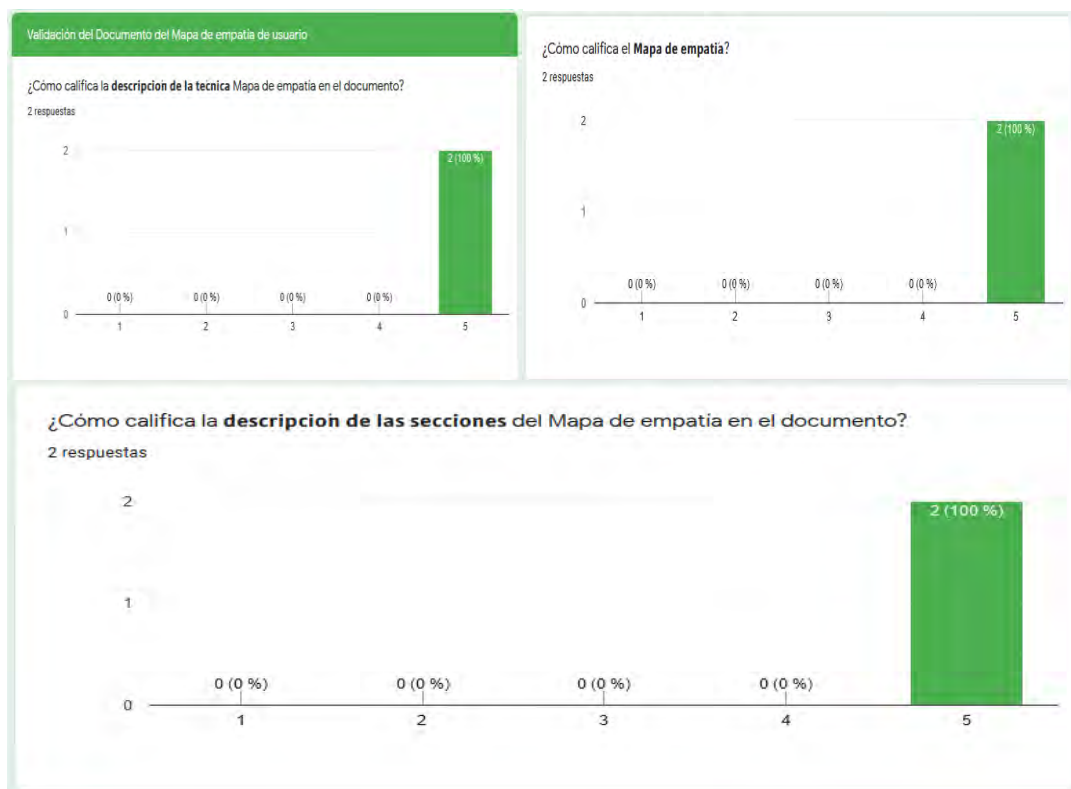


Ilustración 33. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia



## Anexo 22: Documento del Mapa de viaje de experiencia de usuario

Un mapa de viaje es una visualización del proceso que atraviesa una persona para lograr una meta, proporciona una visión holística de la experiencia del usuario, permitiendo identificar momentos de frustración y agrado. En su forma más básica, el mapeo de viajes comienza reuniendo una serie de acciones del usuario en una línea de tiempo. Luego, la línea de tiempo se completa con pensamientos y emociones del usuario para crear una narrativa (Gibbons, 2018b).

El Mapa de viaje de experiencia de usuario se muestra en la Ilustración 34 y el enlace es el siguiente:

<https://drive.google.com/file/d/1BFEFPbJT6NGOwhSwvCZLDvOuwOeBFKzB/view?usp=sharing>

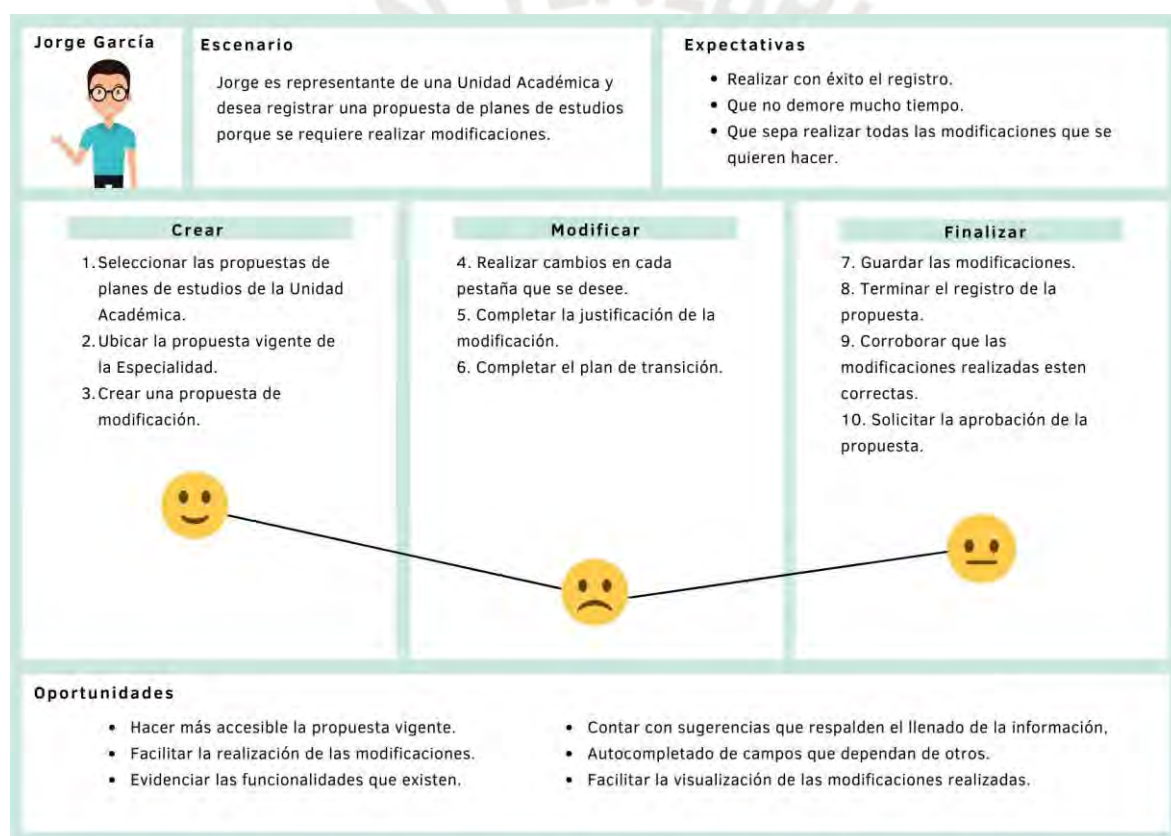


Ilustración 34. Mapa de viaje de experiencia de usuario - Elaboración propia

A continuación, se describe las secciones del Mapa de viaje de experiencia de usuario y la información que se obtiene de cada sección:

- Se tiene un actor que es el usuario quien experimenta el viaje. Se le da el nombre Jorge García y una imagen que representa al usuario para poder imaginar su viaje con mayor facilidad.
- El escenario describe la situación en la que se desarrolla el viaje. El usuario debe trabajar en alguna unidad académica en un cargo que tenga permiso para registrar propuestas y se debe querer realizar modificaciones.
- Las expectativas del usuario deben ser alcanzadas para lograr la satisfacción del usuario. Estas expectativas se pueden alcanzar mejorando la usabilidad de la plataforma.
- Las fases del viaje que son las etapas por las que experimenta el usuario. Son tres fases que se han definido para realizar el proceso de registro de una propuesta de modificación de un plan de estudios.
- Cada fase tiene acciones que se deben realizar. Estas acciones son secuenciales, por eso están enumeradas del 1 al 10. Se tomó en consideración la lista de tareas del plan de pruebas.
- Las emociones que experimenta el usuario en cada fase. Se aprecia que en la fase Crear, el usuario siente emociones positivas porque realiza las acciones de la fase con éxito; en la fase Modificar, emociones negativas porque no sabe cómo hacer ciertas modificaciones; y en la fase Finalizar, emociones neutras porque recién al terminar, el sistema le indica que le falta completar campos obligatorios. Por lo tanto, no se logra la satisfacción del usuario.
- Como no se logra la satisfacción del usuario, existen oportunidades de mejora para cumplir sus expectativas. Estas oportunidades se considerarán el diseño del prototipado de alta fidelidad.

### Anexo 23: Evidencias de la validación del Resultado 2.3

En la Ilustración 35 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 2.3.

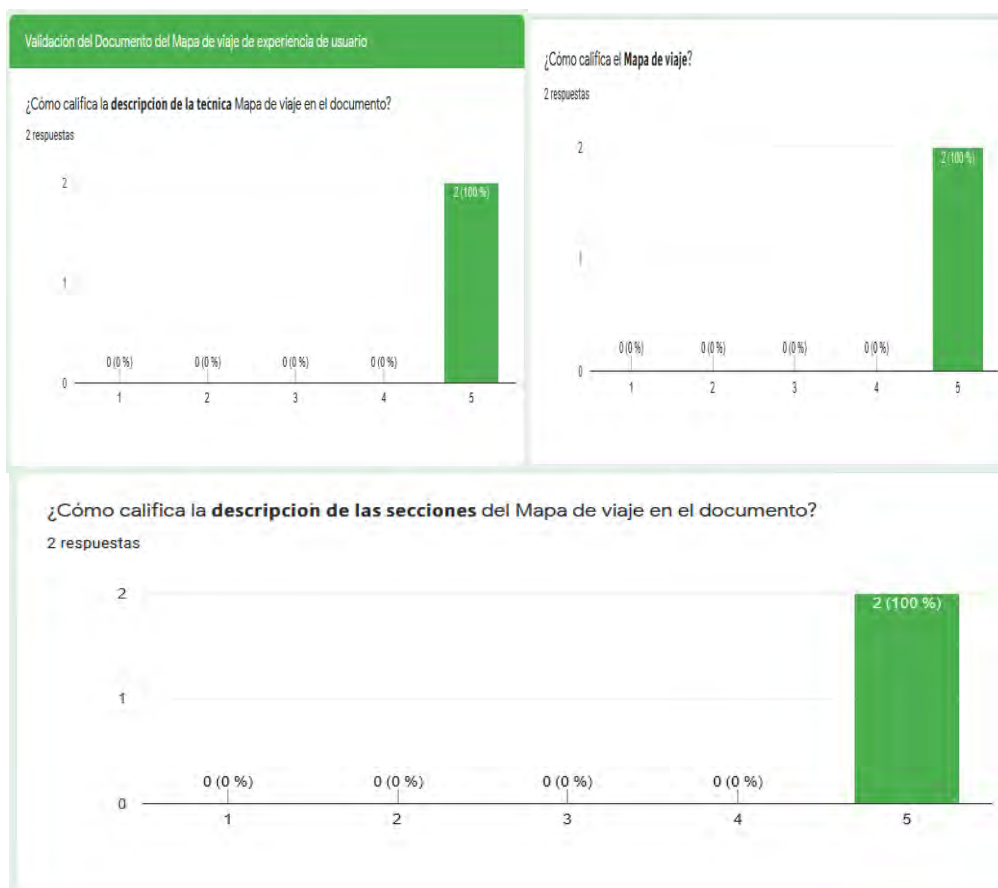


Ilustración 35. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

## Anexo 24: Documento del Tablero de Visión del Producto

La visión juega un papel importante en la elaboración de un producto, ya que es el objetivo general que guía en el desarrollo del producto (Pichler, 2011).

El Tablero de visión del producto es una herramienta visual que permite presentar la visión para que se entienda mejor. Además, ayuda a tomar decisiones sobre qué construir y qué no construir para el producto (Hiromoto, 2017).

El Tablero de Visión del Producto del presente proyecto de tesis se muestra en la Ilustración 36 y está en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1in5VFSSYD7jeFZjRzub80NGvHLQB3mnJ/view?usp=sharing>



Ilustración 36. Tablero de Visión del Producto - Elaboración propia

Contiene las siguientes seis partes (Hiromoto, 2017):

1. Nombre clave: es el nombre que usa para referirse al producto desarrollado en el proyecto. No tiene un nombre propio pero el producto es el prototipado de alta fidelidad.
2. Visión: es una frase corta y precisa que resume qué es lo que se aspira lograr al construir el producto. Es importante resaltar que la visión es el objetivo general del proyecto de tesis.
3. Grupo de usuarios: los usuarios que utilizarán el producto. Estos usuarios son los trabajadores que tienen permiso para registrar propuestas de planes de estudios.

4. Necesidades: los motivos de por qué se está desarrollando el producto. Estas necesidades están relacionadas con la facilidad de uso, entendimiento de las funcionalidades y prevención de errores.
5. Producto: características que debe tener el prototipado de alta fidelidad para poder satisfacer las necesidades de los usuarios.
6. Valor: beneficios de elaborar el producto. El prototipado de alta fidelidad es una propuesta que cuando se aplique a la plataforma web, permitirá que el registro de propuestas de planes de estudios sea eficiente, rápido y fluido.



## Anexo 25: Evidencias de la validación del Resultado 2.4

En la Ilustración 37 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 2.4.

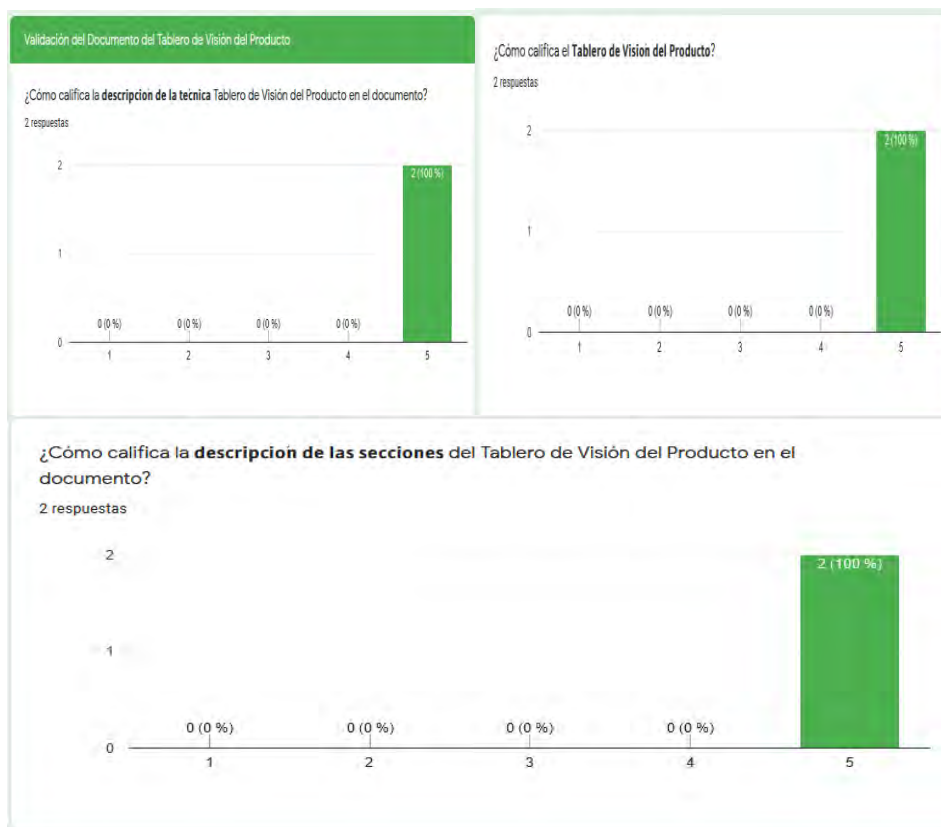


Ilustración 37. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

## **Anexo 26: Informe del diseño del prototipado de alta fidelidad**

El presente anexo cuenta con la información del estándar utilizado para la elaboración de la propuesta de interfaces, la guía de estilos y descripción de las pantallas principales:

### **Estándar:**

El estándar utilizado en el presente proyecto de tesis, es el ISO 9241-210:2019. Por tal motivo, se tomaron en consideración los siguientes principios del diseño centrado en el ser humano (ISO Ergonomics of human-system interaction, 2019):

1. El diseño se basa en las necesidades de los usuarios, las tareas que se realizan en el sistema y su entorno. Los usuarios son los trabajadores de distintas unidades académicas que son los encargados de registrar propuestas de modificación de planes de estudios, cuando una especialidad lo desea.
2. Los usuarios participaron en el diseño de la propuesta de interfaces. Se realizaron entrevistas donde se presentaron avances del prototipado de alta fidelidad y se recolectó la opinión y comentarios de los usuarios. La información recolectada fue útil para realizar mejoras.
3. El proceso de diseño del prototipado de alta fidelidad fue iterativo.

### **Guía de Estilos:**

Se utilizan los colores institucionales del logotipo de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el motivo de que la Universidad haya colores institucionales es que desea proyectar una imagen sólida y consistente (Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP, 2018). Estos colores se presentan en la Ilustración 38:



Ilustración 38. Colores institucionales - Elaboración propia

Los demás colores utilizados se muestran en la Ilustración 39:



Ilustración 39. Colores del prototipado de alta fidelidad - Elaboración propia

Se utilizan notificaciones para dar seguridad a los usuarios cuando están realizando el registro de una propuesta, ya que esto es algo que dijeron los usuarios y se describió en el Mapa de empatía de usuarios. Para las notificaciones se utilizan los siguientes colores, presentados en la Ilustración 40:

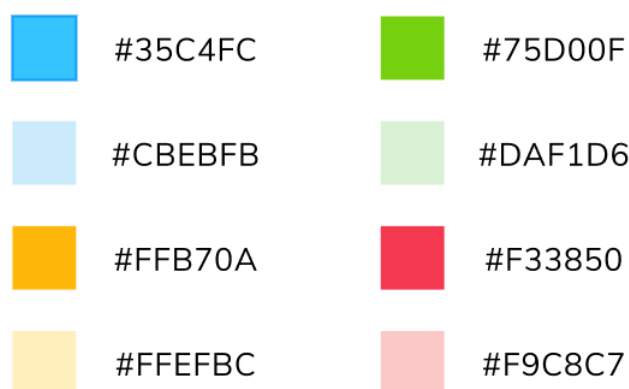


Ilustración 40. Colores de las notificaciones - Elaboración propia

- Los tonos celestes se utilizan para las notificaciones informativas.
- Los tonos amarillos se utilizan para las notificaciones de aviso o advertencia.
- Los tonos verdes se utilizan para las notificaciones de éxito.
- Los tonos rojos se utilizan para las notificaciones de error.

El tipo de letra que se utiliza es Mulish y los formatos utilizados se presentan en la Ilustración 41:

**Mulish ExtraBold**

**Mulish Bold**

**Mulish SemiBold**

Mulish Regular

Ilustración 41. Formatos de la tipografía - Elaboración propia



En la Ilustración 42 se presentan los botones de contenido, que tienen un énfasis alto por lo que son los botones que contienen las acciones principales, y los botones contorneados, que tienen un énfasis medio por lo que son los botones que contienen las acciones secundarias.



Ilustración 42. Botones - Elaboración propia

Teniendo en consideración el diseño call-to-action (CTA Design), para llamar la atención a primera vista, el color del botón debe tener un marcado contraste con el color de fondo (Lin, 2020). En la Ilustración 43 se muestra el ratio de contraste de los colores de los botones.

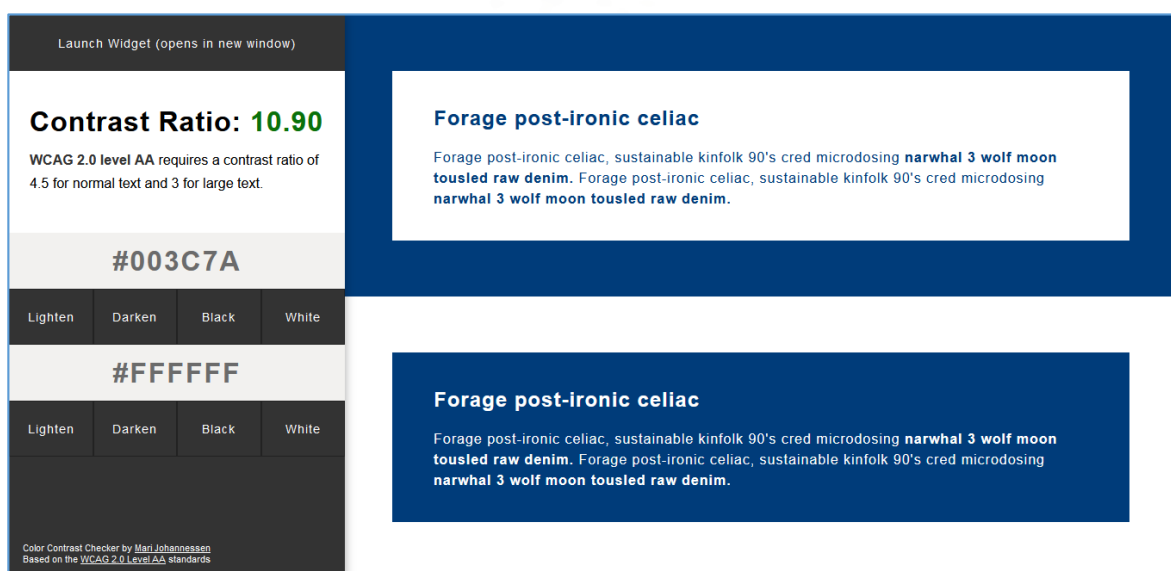


Ilustración 43. Ratio de contraste - (Johannessen, n.d.)

### Prototipado de alta fidelidad:

El enlace del prototipado de alta fidelidad es el siguiente:

<https://www.figma.com/proto/kUiS6QIZA1hrM3PfgoTBnD/Prototipado-de-alta-fidelidad?node-id=1206%3A73473&scaling=min-zoom&page-id=1206%3A2&starting-point-node-id=1206%3A73473>

A continuación, se presenta la descripción de las pantallas principales:

- a) Pantalla Búsqueda de Propuestas: se presentan los criterios de búsqueda que pueden necesitar los usuarios. Se tienen los íconos de ayuda para que los usuarios sepan qué significan las alternativas de cada uno, esto es debido a que un problema frecuente que indicaban los usuarios es que no conocen las opciones que se les presentan. Esta pantalla se observa en la Ilustración 44:

Ilustración 44. Pantalla Búsqueda de propuestas - Elaboración propia

- b) Pantalla Cargando: como se muestra en la Ilustración 45 se tiene una pantalla Cargando, con un mensaje indicando lo que se está realizando en ese momento, en el ejemplo es la búsqueda de propuestas.



Ilustración 45. Pantalla Cargando - Elaboración propia

c) Pantalla Resultados de la búsqueda: se muestran las propuestas que cumplen con los criterios seleccionados, se presentan ordenadas por fecha de la más reciente a la más antigua porque las propuestas más recientes son las que se usan para registrar una nueva propuesta o para revisar las propuestas. En la Ilustración 46 se observa esta pantalla:

Número de propuesta	Unidad académica	Especialidad	Número - versión del plan	Total de créditos obligatorios	Total de créditos electivos	Fecha de registro en la Especialidad	Fecha de aprobación por el Consejo Universitario	Estado de la propuesta	Versión vigente	
1	M001437	Ciencias e Ingeniería	Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	25.01	114.25	18.00	10/06/2020	30/06/2020	Aprobada por Consejo Universitario	✓
2	M001186	Ciencias e Ingeniería	Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	24.01	114.25	18.00	12/10/2018	15/02/2019	Aprobada por Consejo Universitario	
3	M001134	Ciencias e Ingeniería	Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	23.01	114.25	18.00	22/09/2017	07/12/2017	Aprobada por Consejo Universitario	
4	M000935	Ciencias e Ingeniería	Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	22.01	112.25	21.00	27/07/2016	31/10/2016	Aprobada por Consejo Universitario	

Ilustración 46. Pantalla de Resultados de la búsqueda - Elaboración propia

- d) Pantalla Creación propuesta: se muestra la información de la propuesta seleccionada, esta información está dividida en secciones, donde cada sección se encuentra en una pestaña. Cuando la propuesta es vigente, aparece el botón “Crear propuesta”. La Ilustración 47 muestra esta pantalla:

**MENÚ** CAMPUS VIRTUAL  
ESPINOZA C KAYTLIN **PUCP**

**GESTIÓN DE PLANES DE ESTUDIOS** Desactivar Regresar

**Consulta de la propuesta académica**

Nro. Propuesta M001437 Estado Aprobado por Consejo Universitario

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Crear propuesta Consultar plan Comparar planes Generar malla Generar word

**Datos generales** Justificación Plan de transición Plan de estudios Cursos electivos Equivalencias Requisitos de egreso

<b>Unidad académica</b> Facultad de Ciencias e Ingeniería	<b>Especialidad</b> Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad
<b>Programa académico</b> ---	<b>Número de plan base</b> 24 - Desde 2019-2
<b>Coordinador de la especialidad</b> H0000227 - Bustamante Funes, Miriam Judy	<b>Ciclo de inicio de vigencia</b> 2020-2
<b>Validar mínimo número de créditos para egresar</b> No valida créditos	<b>Forma de control de cursos electivos</b> Solo por cantidad de cursos
<b>Cantidad máxima de créditos de libre disponibilidad</b> ---	<b>Número del plan de estudios</b> 25 - Desde 2020-2 (actualmente vigente)
<b>Versión del plan de estudios</b> 01	<b>Estado de vigencia de la propuesta</b> Vigente

Ilustración 47. Pantalla Creación propuesta - Elaboración propia

- e) Pantalla Datos generales: se muestra los datos que fueron extraídos de la propuesta vigente para que sirva como base para la nueva propuesta. Esta pantalla se muestra en la Ilustración 48:

**MENÚ** CAMPUS VIRTUAL  
ESPINOZA C KAYTLIN **PUCP**

**GESTIÓN DE PLANES DE ESTUDIOS** Terminar Cancelar

**Registro de una propuesta académica de Modificación de planes de estudios**

Nro. Propuesta M001485 Estado En registro por la especialidad

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Las secciones 'Datos generales', 'Justificación' y 'Plan de transición' poseen campos obligatorios. Al culminar el registro de la propuesta, haga clic en el botón **Terminar**.

**Datos generales** Justificación Plan de transición Plan de estudios Cursos electivos Equivalencias Requisitos de egreso

<b>Unidad académica</b> Facultad de Ciencias e Ingeniería	<b>Especialidad</b> Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad
<b>Programa académico</b> ---	<b>Número de plan base</b> 25 - Desde 2020-2 (actualmente vigente)
<b>Coordinador de la especialidad *</b> H0000227 Bustamante Funes, Miriam Judy	<b>Ciclo de inicio de vigencia *</b> 2020-2
<b>Validar mínimo número de créditos para egresar *</b> <input type="radio"/> Sí valida créditos <input checked="" type="radio"/> No valida créditos	<b>Forma de control de cursos electivos *</b> Solo por cantidad de cursos
<b>Cantidad máxima de créditos de libre disponibilidad</b> <input type="text"/>	

\* Campo obligatorio Guardar Continuar

Ilustración 48. Pantalla Datos generales - Elaboración propia

- f) Pantalla Justificación: en la pestaña Justificación se debe ingresar el motivo de la creación de la propuesta de modificación, los principales cambios que se están realizando y se puede adjuntar archivos que complementen la justificación. Se muestra la pantalla en la Ilustración 49:

**MENÚ** CAMPUS VIRTUAL  
ESPINOZA C KAYTLIN

**GESTIÓN DE PLANES DE ESTUDIOS** Terminar Cancelar

**Registro de una propuesta académica de Modificación de planes de estudios**

Nro. Propuesta M001485 Estado En registro por la especialidad

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Las secciones 'Datos generales', 'Justificación' y 'Plan de transición' poseen campos obligatorios. Al culminar el registro de la propuesta, haga clic en el botón **Terminar**.

Datos generales Justificación Plan de transición Plan de estudios Cursos electivos Equivalencias Requisitos de egreso

**Justificación de la modificación del plan de estudios**

Motivo de la creación de la propuesta de modificación \*

0/2500 letras

Principales cambios realizados \*

0/2500 letras

**Adjuntar archivos** Agregar fila

Puede adjuntar archivos que complementen la justificación de la propuesta. El tamaño máximo por archivo es de 5MB y debe ser de los formatos .pdf, .docx o .xlsx

Nombre del archivo	Fecha de subida	Archivo	Eliminar
		Seleccionar archivo ningún archivo seleccionado	Eliminar
		Seleccionar archivo ningún archivo seleccionado	Eliminar
		Seleccionar archivo ningún archivo seleccionado	Eliminar

\* Campo obligatorio Guardar Continuar

Ilustración 49. Pantalla Justificación - Elaboración propia

- g) Pantalla Plan de transición: esta pestaña es similar a la pestaña Justificación, se diferencia en que en esta pantalla se ingresa la descripción del plan de transición. En la Ilustración 50 se muestra la pantalla:

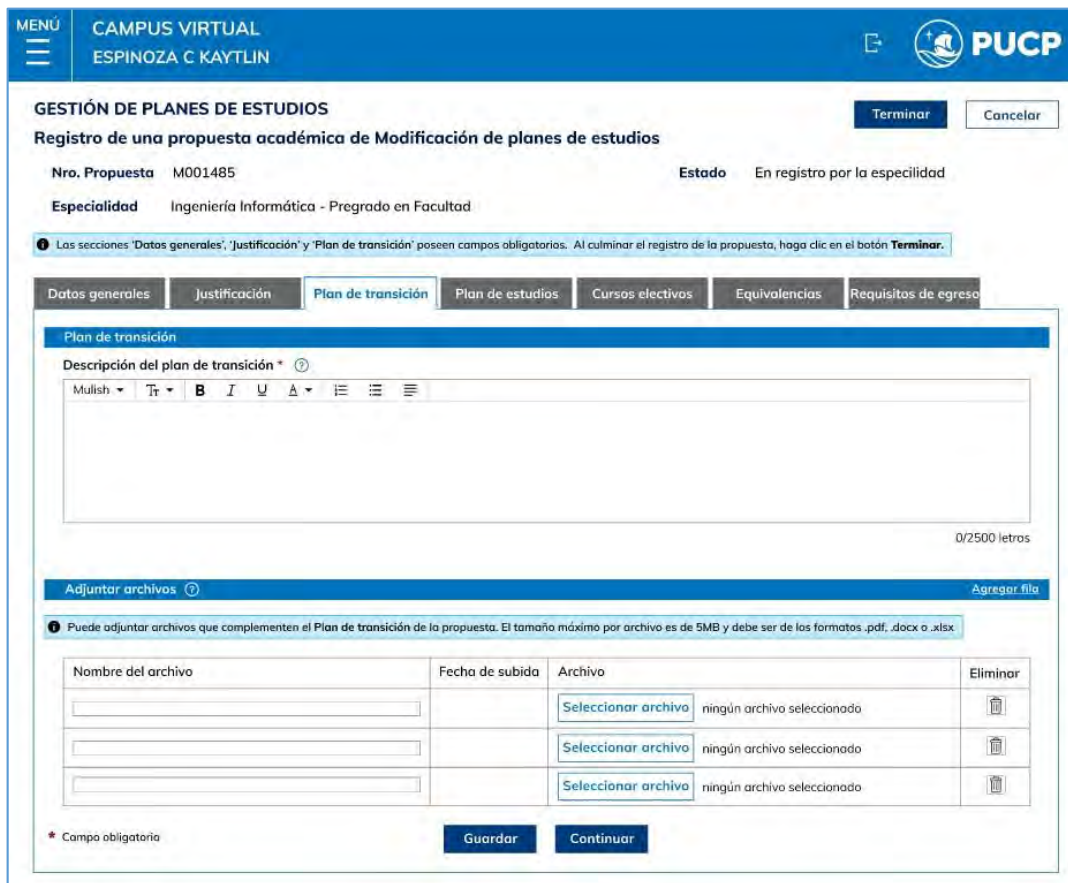


Ilustración 50. Pantalla Plan de transición - Elaboración propia

- h) Pantalla Plan de estudios: cada ciclo del plan de estudios es representado por un nivel. En cada nivel, se presentan los cursos obligatorios, los tipos de electivos y el total de horas semanales de dictado, cursos y créditos. Cada curso electivo tiene opciones para ver sus datos, editarlo, eliminarlo, convertirlo a electivo, también para gestionar sus requisitos. Esta pantalla se puede observar en la Ilustración 51:

MENÚ CAMPUS VIRTUAL ESPINOZA C KAYTLIN PUCP

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Las secciones 'Datos generales', 'Justificación' y 'Plan de transición' poseen campos obligatorios. Al culminar el registro de la propuesta, haga clic en el botón **Terminar**.

Datos generales Justificación Plan de transición **Plan de estudios** Cursos electivos Equivalencias Requisitos de egreso

En esta sección usted podrá registrar modificaciones de la estructura del plan de estudios vigente.

Se sugiere que el total de créditos del nivel se encuentre entre los 12.00 y 22.00 créditos. Sin embargo, no debe superar los 24.00 créditos.

**Nivel 5**

Cursos obligatorios

Nivel	Clave	Nombre	Créditos	Horas semanales		Gestionar curso	Convertir a electivo	Gestionar Requisitos	Resultados de las modificaciones	Revertir cambios
				Teoría	Práctica					
5	INF263	Algoritmia	3.75	3	Lab: 1.50 (3q)					
5	INF246	Bases de Datos	3.75	3	Lab: 1.50 (3q)					
5	IEE229	Electrónica Digital	3.75	3	Lab: 1.50 (3q)					
5	EST218	Estadística para Ingeniería	3.50	3	Prá: 1 (2q)					
5	1INF06	Estructura de Datos y Programación Metódica	4.50	4	Prá: 1 (2q)					
5	IND251	Gestión y Dirección de Empresas	3.50	3	Prá: 1 (2q)					

Tipos de electivos

No hay cursos electivos registrados en este nivel

Tipo de curso	Total de horas semanales	Total de cursos	Total de créditos
Obligatorio	26.50	6	22.75
<b>Total</b>	<b>26.50</b>	<b>6</b>	<b>22.75</b>

Ilustración 51. Pantalla Plan de estudios - Elaboración propia

- i) Pantalla Cursos electivos: se presenta la lista de cursos electivos ordenados alfabéticamente, juntos a las funcionalidades que se pueden realizar para cada curso. Se puede observar en la Ilustración 52:

MENÚ CAMPUS VIRTUAL ESPINOZA C KAYTLIN PUCP

Especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad

Las secciones 'Datos generales', 'Justificación' y 'Plan de transición' poseen campos obligatorios. Al culminar el registro de la propuesta, haga clic en el botón **Terminar**.

Datos generales Justificación Plan de transición Plan de estudios **Cursos electivos** Equivalencias Requisitos de egreso

En esta sección usted podrá registrar las modificaciones a los cursos electivos del plan de estudios.

Cursos electivos del plan de estudios

Clave	Nombre	Créditos	Tipo de curso electivo	Horas semanales		Gestionar curso	Convertir a obligatorio	Gestionar Requisitos	Resultados de las modificaciones	Revertir cambios
				Teoría	Práctica					
1INF03	Análisis de Datos	3.50	Electivo de la espe	3	Lab: 1 (2q)					
1INF02	Aprendizaje de Máquina	3.50	Electivo de la espe	3	Lab: 1 (2q)					
INF340	Auditoría de Sistemas y Tecnologías de Información	3.50	Electivo de la espe	3	Prá: 1 (2q)					
MAT237	Cálculo Numérico	3.00	Electivo de la espe	3	Prá: 1 (2q)					
INF370	Calidad de Software	3.00	Electivo de la espe	3						
IND275	Control de Gestión Industrial	4.50	Electivo de otra especialidad	4	Prá: 1 (2q)				Curso cambia de obligatorio a electivo	
DER349	Derecho para Ingenieros Informáticos	3.00	Electivo de la espe	3						
INF309	Desarrollo de Videojuegos	3.00	Electivo de la espe	3						
INF617	Gestión de Proyectos de Software	3.00	Electivo de la espe	3						
1INF11	Gobierno Electrónico	3.50	Electivo de la espe	3	Lab: 1 (2q)					
INF372	Gráficos en Computación	4.00	Electivo de la espe	3	Prá: 1 (2q) Lab: 1 (2q)					
INF371	Inteligencia Artificial	4.00	Electivo de la espe	3	Prá: 1 (2q) Lab: 1 (2q)					
INF647	Interacción Persona - Computador	3.00	Electivo de la espe	3						
IND281	Investigación Operativa 2	4.00	Electivo de la espe	3	Prá: 1 (2q) Lab: 1 (2q)					
CIC611	Matemáticas para Computación	3.00	Electivo de la espe	3						

Ilustración 52. Pantalla Cursos electivos - Elaboración propia

j) Pantalla Equivalencias: se registran las equivalencias si hay cursos que se han retirado del plan de estudios. En la Ilustración 53 se muestra la pantalla:

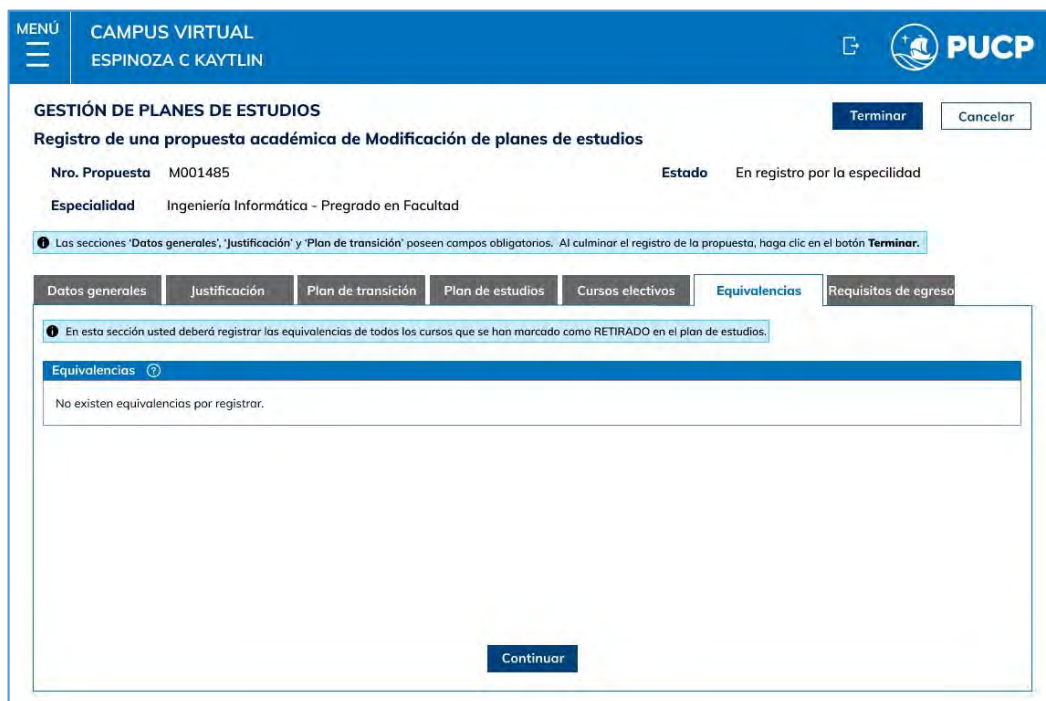


Ilustración 53. Pantalla Equivalencias - Elaboración propia

k) Pantalla Requisitos de Egreso: se presentan la cantidad de cursos obligatorios y electivos que se deben llevar para egresar. Se puede observar la pantalla en la Ilustración 54:

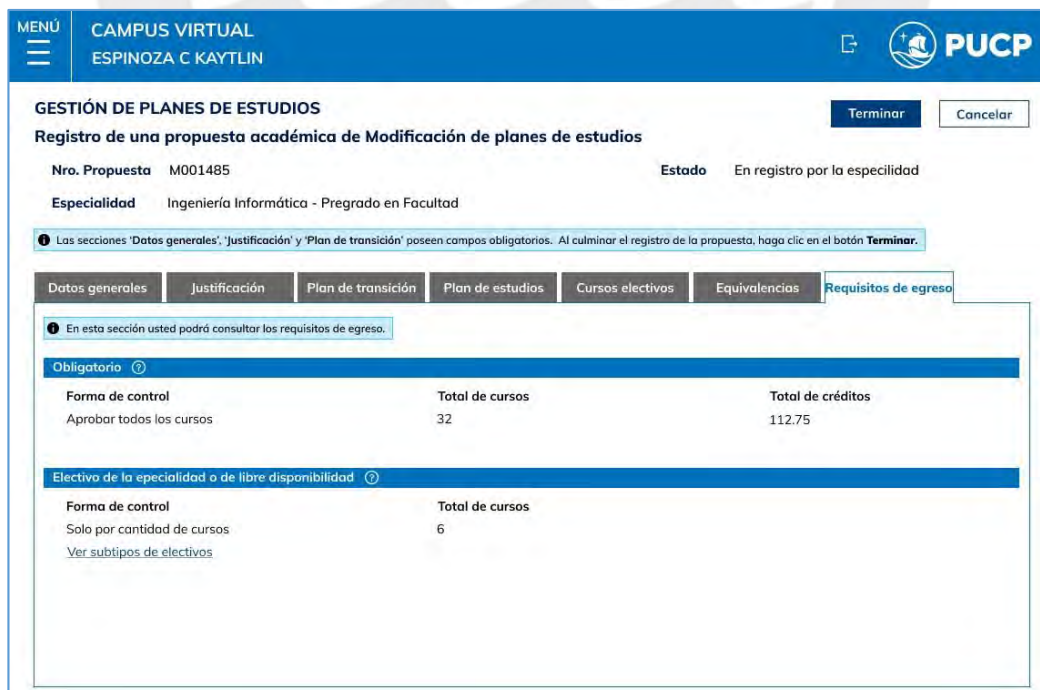


Ilustración 54. Pantalla Requisitos de Egreso - Elaboración propia



## Anexo 27: Evidencias de las validaciones del Resultado 3.1

En la Ilustración 55 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 3.1.

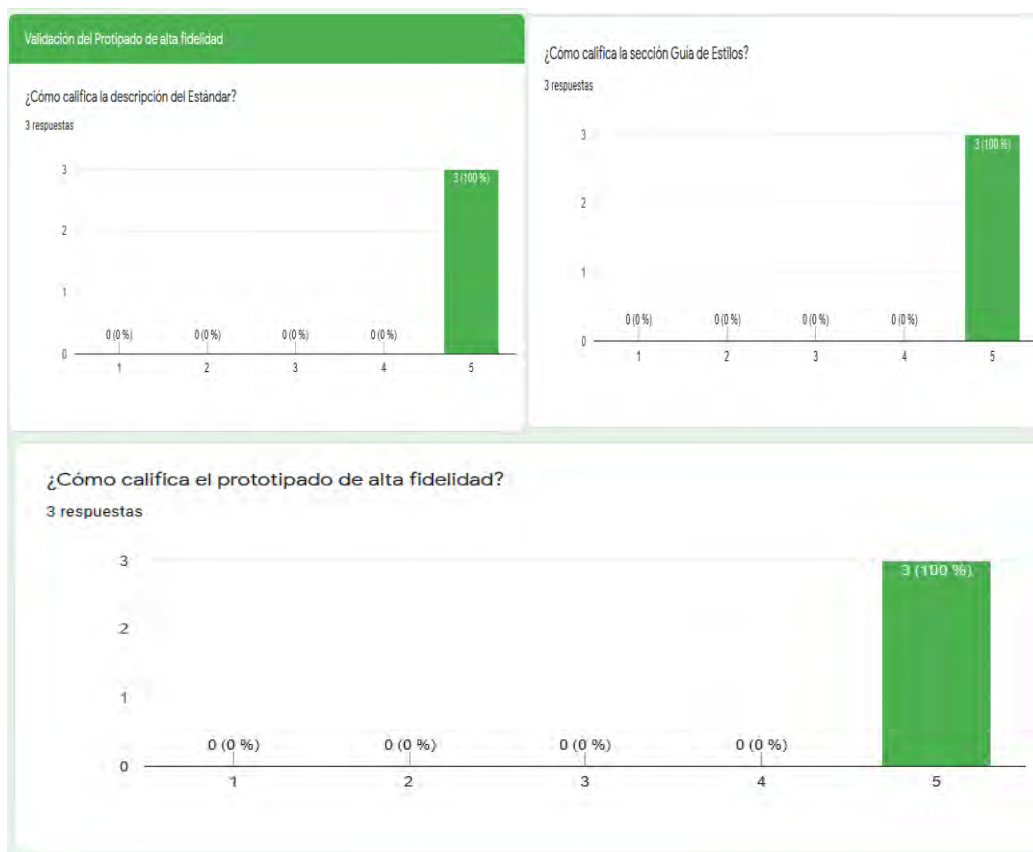


Ilustración 55. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

En la Ilustración 56 se presentan las respuestas de los usuarios que validaron el prototipado de alta fidelidad.

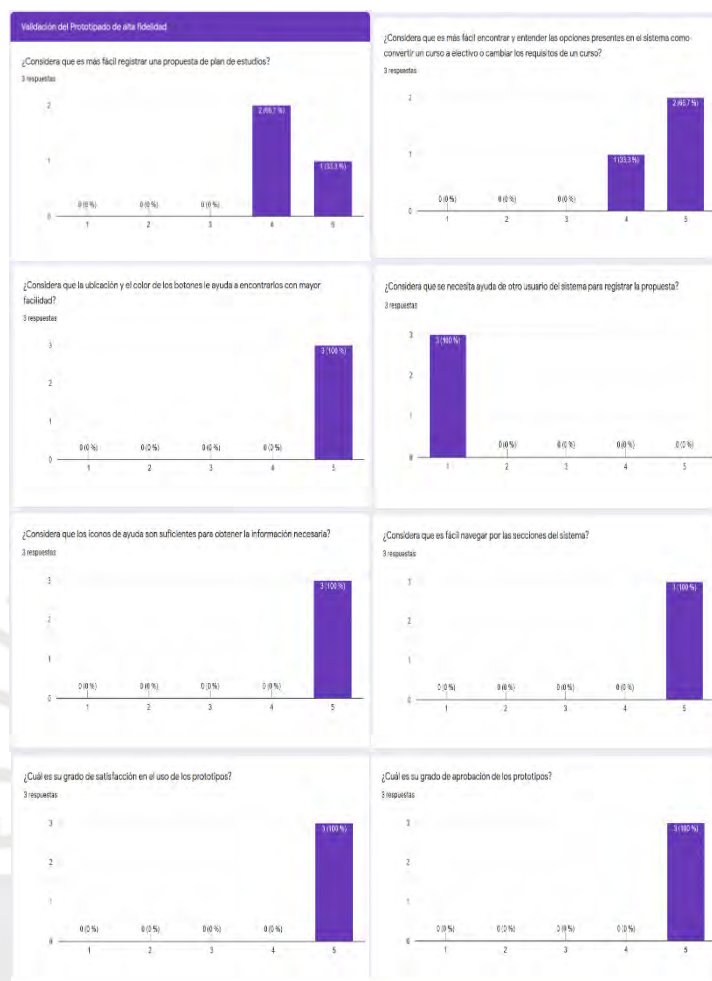


Ilustración 56. Respuestas de los usuarios - Elaboración propia

## Anexo 28: Lista de tareas


Considere el siguiente escenario:

Usted es representante de la especialidad de Ingeniería Informática y desea realizar modificaciones del plan de estudios vigente. Estas modificaciones consisten en volver un curso obligatorio a electivo, cambiar el número de horas de clase y laboratorio de un curso, volver un curso obligatorio requisito de un curso del siguiente nivel y volver un curso electivo a obligatorio.

Precondición:

Abra el siguiente enlace:

<https://www.figma.com/proto/kUiS6QIZA1hrM3PfgoTBnD/Prototipado-de-alta-fidelidad?node-id=714%3A14&scaling=min-zoom&page-id=245%3A2>

Antes de comenzar a realizar las tareas, haga clic en la opción Full screen  ubicada en la parte superior, al lado derecho.

Tareas (las tareas se deben realizar en el orden indicado):

1. Ubique la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad.
2. Cree una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente.
3. Cambie el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2.
4. Convierta el curso obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a un curso electivo.
5. Cambie la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera:  
Horas de clase semanales = 2  
Horas de práctica semanales = 2
6. Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo). De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1.
7. Compruebe que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos.

8. Convierta el curso electivo IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo.
9. Compruebe que el cambio, realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto.
10. Finalice el registro de la propuesta.



## Anexo 29: Fichas de observación por usuario

En la Tabla 51, Tabla 52, Tabla 53, Tabla 54, Tabla 55 y Tabla 56 se muestran las fichas de observación por usuario, donde:

**C:** Cumplimiento de la acción (éxito o fracaso).

**T:** Tiempo empleado en realizar la acción en segundos.

Tabla 51. Ficha de Observación del Usuario Piloto - Elaboración propia

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad	Sí	5	
	Seleccionar el número de plan base	Sí	3	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No		
	Hacer clic en el botón “Buscar”	Sí	4	
2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente	Hacer clic en el Número de propuesta vigente	Sí	4	
	Hacer clic en “Crear propuesta”	Sí	7	
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2	Quedarse en la pestaña “Datos generales”	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	8	
	Hacer clic en “Guardar”	Sí	4	
	Hacer clic en “Continuar”	Sí	2	
4. Convertir el curso obligatorio IND275 - Control de	Ingresar el motivo de la creación de la modificación	Sí	-	
	Ingresar los principales cambios realizados	Sí	-	
	Hacer clic en “Guardar”	Sí	2	

Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a un curso electivo	Hacer clic en "Continuar"	Sí	2	
	Ingresar la descripción del plan de transición	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	No	-	Da continuar de frente y le sale el mensaje preguntando si quiere guardar
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	2	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	7	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	2	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>5.</b> Cambiar la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso	Sí	4	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2	Sí	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal	Sí	4	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

Horas de práctica semanales = 2				
<b>6. Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo).</b>	En la fila del curso, en la columna "Gestionar requisitos", hacer clic en el ícono Editar	Sí	2	
	Seleccionar el Tipo de requisito	Sí	4	
	Seleccionar el curso	Sí	3	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1				
<b>7. Comprobar que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos</b>	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>8. Convertir el curso electivo</b>	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	6	

IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	2	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8	Sí	3	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>9.</b> Comprobar que el cambio, realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>10.</b> Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic "Terminar"	Sí	3	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	



Tabla 52. Ficha de Observación del Usuario 1 – Elaboración propia

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad</b>	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad	Sí	6	
	Seleccionar el número de plan base	Sí	4	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	Sí	3	
	Hacer clic en el botón “Buscar”	Sí	3	
<b>2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente</b>	Hacer clic en el Número de propuesta vigente	Sí	2	
	Hacer clic en “Crear propuesta”	Sí	3	
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2</b>	Quedarse en la pestaña “Datos generales”	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	3	
	Hacer clic en “Guardar”	Sí	3	
	Hacer clic en “Continuar”	No	-	Va a plan de estudios de frente, dando clic en la pestaña.
<b>4. Convertir el curso obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a</b>	Ingresar el motivo de la creación de la modificación	Sí	-	Lo hace al final cuando le sale el mensaje de error
	Ingresar los principales cambios realizados	Sí	-	
	Hacer clic en “Guardar”	No	-	Va a las siguiente sección dando clic en la pestaña
	Hacer clic en “Continuar”	No	-	
	Ingresar la descripción del plan de transición	Sí	-	

un curso electivo	Hacer clic en "Guardar"	No	-	
	Hacer clic en "Continuar"	No	-	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	6	Se admira por la columna "Convertir a electivo" y dice: "¡Qué rápido!"
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	3	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>5.</b> Cambiar la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2 Horas de práctica semanales = 2	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso	Sí	5	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2	Sí	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal	Sí	2	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>6.</b> Aumente como requisito el curso INF391 -	En la fila del curso, en la columna "Gestionar requisitos", hacer clic en el ícono Editar	Sí	4	

Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo). De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1	Seleccionar el Tipo de requisito	Sí	3	
	Seleccionar el curso	Sí	3	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
7. Comprobar que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	1	
8. Convertir el curso electivo IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	-	
	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	4	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8	Sí	5	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

9. Comprobar que el cambio, realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
10. Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic "Terminar"	Sí	4	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	3	

Tabla 53. Ficha de Observación del Usuario 2 - Elaboración propia

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad	Sí	6	
	Seleccionar el número de plan base	Sí	4	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	Deja como está la opción predeterminada de Vigentes y no vigente
	Hacer clic en el botón "Buscar"	Sí	2	
2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente	Hacer clic en el Número de propuesta vigente	Sí	4	
	Hacer clic en "Crear propuesta"	Sí	5	
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	5	

	Hacer clic en "Guardar"	Sí	5	
	Hacer clic en "Continuar"	No	-	Utiliza las pestañas para ir a otra sección
4. Convertir el curso obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a un curso electivo	Ingresar el motivo de la creación de la modificación	Sí	-	Va a la sección cuando le sale el mensaje de error de que faltan llenar campos obligatorios en Justificación y Plan de transición
	Ingresar los principales cambios realizados	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	No	-	
	Hacer clic en "Continuar"	No	-	
	Ingresar la descripción del plan de transición	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	No	-	
	Hacer clic en "Continuar"	No	-	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	9	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	5	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	4	
Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1		
5. Cambiar la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso	Sí	2	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2	Sí	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal	Sí	5	

quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2 Horas de práctica semanales = 2	Hacer clic en “Modificar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>6. Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo).</b> De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1	En la fila del curso, en la columna “Gestionar requisitos”, hacer clic en el ícono Editar	Sí	5	
	Seleccionar el Tipo de requisito	Sí	4	
	Seleccionar el curso	Sí	4	
	Hacer clic en “Modificar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>7. Comprobar que los cambios realizados, en</b>	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	

la sección Plan de estudios, estén correctos				
8. Convertir el curso electivo IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	Ir a la pestaña “Cursos electivos”	Sí	-	
	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	5	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8	Sí	7	
	Hacer clic en “Modificar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
9. Comprobar que el cambio, realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
10. Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic “Terminar”	Sí	5	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	2	

Tabla 54. Ficha de Observación del Usuario 3 – Elaboración propia

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad	Sí	4	
	Seleccionar el número de plan base	Sí	3	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No		

	Hacer clic en el botón "Buscar"	Sí	3	
<b>2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente</b>	Hacer clic en el Número de propuesta vigente	Sí	2	
	Hacer clic en "Crear propuesta"	Sí	5	
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2</b>	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	3	
	Hacer clic en "Guardar"	No	-	
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	2	
<b>4. Convertir el curso obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a un curso electivo</b>	Ingresar el motivo de la creación de la modificación	Sí	-	
	Ingresar los principales cambios realizados	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	No	-	
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	2	
	Ingresar la descripción del plan de transición	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	No	-	
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	2	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	3	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	2	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1		
<b>5. Cambiar la frecuencia del dictado del</b>	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso	Sí	3	



curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2 Horas de práctica semanales = 2	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2	Sí	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal	Sí	3	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>6.</b> Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo). De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de	En la fila del curso, en la columna "Gestionar requisitos", hacer clic en el ícono Editar	Sí	3	
	Seleccionar el Tipo de requisito	Sí	2	
	Seleccionar el curso	Sí	2	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	3	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

haber aprobado Proyecto de tesis 1				
<b>7.</b> Comprobar que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>8.</b> Convertir el curso electivo IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	-	
	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	8	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8	Sí	4	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>9.</b> Comprobar que el cambio, realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>10.</b> Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic "Terminar"	Sí	3	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	2	

Tabla 55. Ficha de Observación del Usuario 4 - Elaboración propia

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad</b>	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad	Sí	3	
	Seleccionar el número de plan base	No	-	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en el botón “Buscar”	Sí	2	
<b>2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente</b>	Hacer clic en el Número de propuesta vigente	Sí	2	
	Hacer clic en “Crear propuesta”	Sí	3	
<b>3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2</b>	Quedarse en la pestaña “Datos generales”	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	4	
	Hacer clic en “Guardar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Continuar”	Sí	-	Selecciona la pestaña para ir a Justificación
<b>4. Convertir el curso obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a</b>	Ingresar el motivo de la creación de la modificación	Sí	-	
	Ingresar los principales cambios realizados	Sí	-	
	Hacer clic en “Guardar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Continuar”	Sí	2	
	Ingresar la descripción del plan de transición	Sí	-	
	Hacer clic en “Guardar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Continuar”	Sí	2	

un curso electivo	En la pestaña “Plan de estudios”, en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	3	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	2	
	Hacer clic en “Modificar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>5.</b> Cambiar la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2 Horas de práctica semanales = 2	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso	Sí	4	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2	Sí	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal	Sí	3	
	Hacer clic en “Modificar”	Sí	1	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>6.</b> Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1	En la fila del curso, en la columna “Gestionar requisitos”, hacer clic en el ícono Editar	Sí	4	
	Seleccionar el Tipo de requisito	Sí	3	

(novenno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo). De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1	Seleccionar el curso	Sí	5	
	Hacer clic en “Modificar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>7.</b> Comprobar que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>8.</b> Convertir el curso electivo IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	Ir a la pestaña “Cursos electivos”	Sí	-	
	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	5	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8	Sí	5	
	Hacer clic en “Modificar”	Sí	2	
	Hacer clic en “Aceptar”	Sí	1	
<b>9.</b> Comprobar que el cambio,	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	

realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto				
10. Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic "Terminar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

Tabla 56. Ficha de Observación del Usuario 5 - Elaboración propia

Tarea	Descripción	C	T	Observaciones
1. Ubicar la propuesta vigente de la especialidad Ingeniería Informática - Pregrado en Facultad	Seleccionar el criterio de búsqueda de especialidad: Ingeniería Informática – Pregrado en Facultad	Sí	3	
	Seleccionar el número de plan base	No	-	
	Seleccionar el criterio de búsqueda de Vigencia de plan de estudios	No	-	
	Hacer clic en el botón "Buscar"	Sí	2	
2. Crear una nueva propuesta a partir de la propuesta vigente	Hacer clic en el Número de propuesta vigente	Sí	3	
	Hacer clic en "Crear propuesta"	Sí	4	
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia al ciclo 2021-2	Quedarse en la pestaña "Datos generales"	Sí	-	
	Cambiar el Ciclo de inicio de Vigencia al 2021-2	Sí	2	
	Hacer clic en "Guardar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	1	
4. Convertir el curso	Ingresar el motivo de la creación de la modificación	Sí	-	

obligatorio IND275 - Control de Gestión Industrial, que pertenece al octavo ciclo, a un curso electivo	Ingresar los principales cambios realizados	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	1	
	Ingresar la descripción del plan de transición	Sí	-	
	Hacer clic en "Guardar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Continuar"	Sí	1	
	En la pestaña "Plan de estudios", en la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de obligatorio a electivo	Sí	4	
	Seleccionar el Tipo del curso electivo	Sí	2	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1		
<b>5.</b> Cambiar la frecuencia del dictado del curso obligatorio 1INF06 - Estructura de Datos y Programación Metódica, que pertenece al quinto ciclo, de tal manera que quede de la siguiente manera: Horas de clase semanales = 2	En la fila del curso, en Gestionar curso, elegir el ícono para editar un curso	Sí	5	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar las horas de clases semanales a 2	Sí	-	
	En la sección Frecuencia de dictado, cambiar la frecuencia de las prácticas a Semanal	Sí	2	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

Horas de práctica semanales = 2				
<b>6. Aumente como requisito el curso INF391 - Proyecto de tesis 1 (noveno ciclo) al curso INF227 - Desarrollo de Programas 2 (décimo ciclo).</b> De tal forma que para poder llevar Desarrollo de Programas 2, se debe de haber aprobado Proyecto de tesis 1	En la fila del curso, en la columna "Gestionar requisitos", hacer clic en el ícono Editar	Sí	3	
	Seleccionar el Tipo de requisito	Sí	2	
	Seleccionar el curso	Sí	3	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>7. Comprobar que los cambios realizados, en la sección Plan de estudios, estén correctos</b>	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>8. Convertir el curso electivo</b>	Ir a la pestaña "Cursos electivos"	Sí	-	



IND290 - Seguridad Integral a un curso obligatorio de octavo ciclo	En la fila del curso, elegir el ícono para cambiar un curso de electivo a obligatorio	Sí	5	
	Seleccionar el Tipo del curso obligatorio y el Nivel 8	Sí	5	
	Hacer clic en "Modificar"	Sí	1	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	
<b>9.</b> Comprobar que el cambio, realizado en la sección Cursos electivos, esté correcto	Ver los resultados de las modificaciones	Sí	-	
<b>10.</b> Finalizar el registro de la propuesta	Hacer clic "Terminar"	Sí	2	
	Hacer clic en "Aceptar"	Sí	1	

### Anexo 30: Preguntas y respuestas del cuestionario post-test

Las preguntas del cuestionario post-test se presentan en el Ilustración 57 y la Ilustración 58:

The image shows a vertical list of six questionnaire items, each with a 5-point Likert scale. The items are:

- 1. ¿Pudo completar las tareas? \*  
Scale: 1 (Muy difícilmente) to 5 (Muy fácilmente)
- 2. ¿Considera que registrar una propuesta de modificación de plan de estudios fue fácil? \*  
Scale: 1 (Totalmente en desacuerdo) to 5 (Totalmente de acuerdo)
- 3. ¿Considera que necesitaba ayuda para realizar las tareas? \*  
Scale: 1 (Totalmente en desacuerdo) to 5 (Totalmente de acuerdo)
- 4. ¿Considera que la información requerida para completar las tareas fue fácil de encontrar en los prototipos? \*  
Scale: 1 (Totalmente en desacuerdo) to 5 (Totalmente de acuerdo)
- 5. ¿Considera que la información brindada en los prototipos es fácil de entender? \*  
Scale: 1 (Totalmente en desacuerdo) to 5 (Totalmente de acuerdo)
- 6. ¿Considera que fue fácil navegar en los prototipos? \*  
Scale: 1 (Totalmente en desacuerdo) to 5 (Totalmente de acuerdo)

Ilustración 57. Cuestionario post-test. Parte 1 - Elaboración propia

¿Se ha sentido orientado al realizar las tareas? \*

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

---

¿Cuál es su grado de satisfacción en el uso de los prototipos? \*

1 2 3 4 5

Nada satisfecho      Totalmente satisfecho

---

¿Qué fue lo que más le gustó de los prototipos? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

---

¿Qué fue lo que más le disgustó de los prototipos? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Ilustración 58. Cuestionario post-test. Parte 2 - Elaboración propia

En la Tabla 57, Tabla 58 y Tabla 59 se presentan las respuestas del Cuestionario post-test:

Tabla 57. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 1 - Elaboración propia

N°	Preguntas	Usuarios					
		Piloto	1	2	3	4	5
1	Complejidad de las tareas	4	5	4	5	3	4
2	Facilidad de registrar una propuesta	5	5	4	4	4	4
3	Necesidad de ayuda	4	1	1	1	3	2
4	Facilidad de encontrar información	5	5	5	5	4	4
5	Facilidad de entender información	4	5	5	5	4	4
6	Facilidad de navegación	5	5	5	4	3	4
7	Orientación	5	5	4	5	4	4
8	Satisfacción	5	5	5	5	4	4

Tabla 58. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 2 - Elaboración propia

Usuarios	Pregunta 9
	Lo que más gustó
Piloto	Que los nombres de los campos sean más explícitos es lo más me ha gustado del prototipo
1	El diseño de la interface es muy claro y dinámico visualmente (el color blanco de fondo permite ver mejor los textos y botones). El tener un color distinto al actual brinda la idea que es un producto diferente y mejorado. Los botones o los nombres son visibles y permiten realizar las tareas de manera fácil. Pero no se aleja demasiado de la estructura del sistema anterior por lo que el conocimiento ya adquirido de la plataforma no se pierde.
2	Me pareció un poco más digerible que el sistema que actualmente existe
3	Es fácil de utilizar.
4	Se aumentó una pestaña al poder presentar la nueva propuesta de plan de estudios. Podría sugerirse un formato.
5	La interfaz es más sencilla

Tabla 59. Respuestas del Cuestionario post-test. Parte 3 - Elaboración propia

Usuarios	Pregunta 10
	Lo que más disgustó
Piloto	Tal vez me sorprendió que se haya cambiado el orden de las pestañas y se haya puesto "Plan de transición" adelante
1	Se podría mejorar la diferencia en la tipografía entre los títulos de los campos y la respuesta de los mismos (la letra en negrita no destaca mucho )
2	Nada
3	Cosas mínimas, aspectos de forma, orden de algunos botones.
4	Que algunos íconos están algo escondidos.
5	Las respuestas correctas ya estaban predefinidas. No había mucha libertad para seleccionar otras alternativas.

### Anexo 31: Evidencias de la validación del Resultado 3.2

En la Ilustración 59 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 3.2.

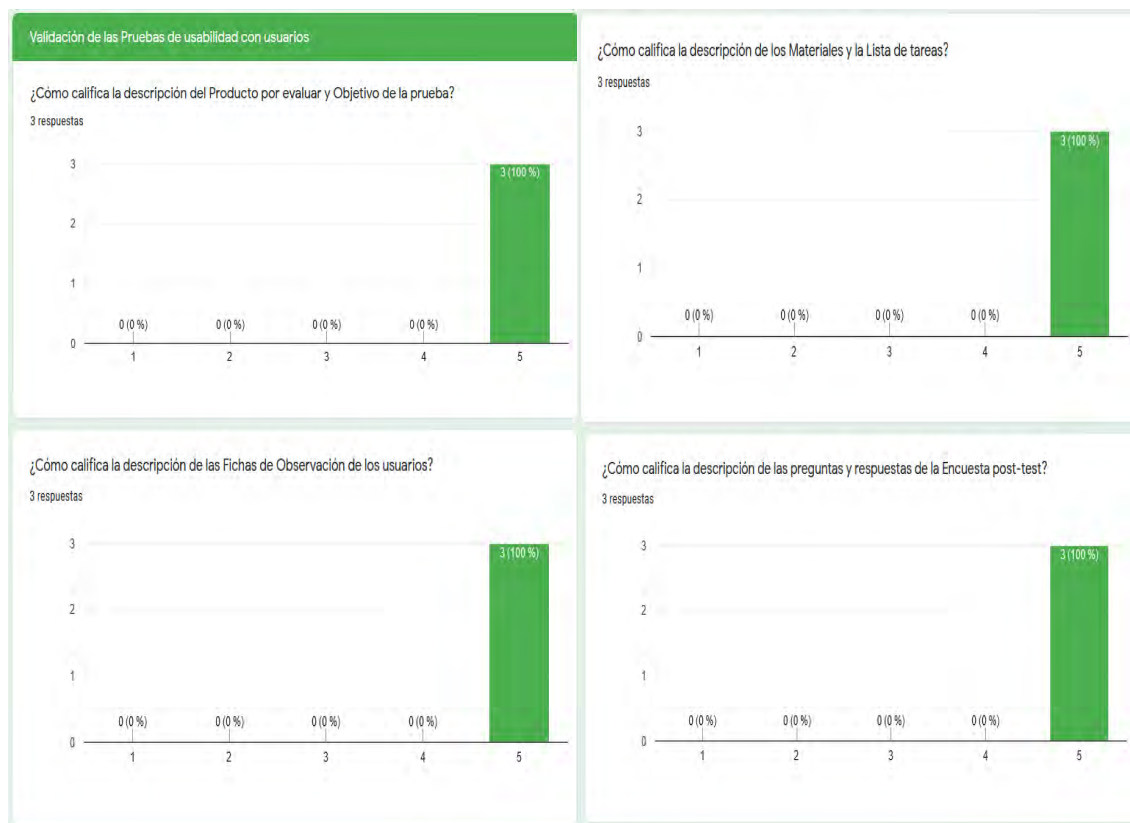


Ilustración 59. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia

### Anexo 32: Análisis de resultados de las fichas de observación y del cuestionario post-test

A continuación, en la Tabla 60 y en la Tabla 61 se muestra si cada usuario cumplió o no con las tareas de las pruebas de usabilidad de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad respectivamente.

**Cantidad:** usuarios que completaron la tarea

Tabla 60. Cumplimiento de las tareas realizadas en la plataforma actual - Elaboración propia

Tarea	U1	U2	U3	U4	U5	Cantidad
1. Ubicar la propuesta vigente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
2. Crear propuesta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
4. Cambiar a un curso obligatorio a electivo	No	No	Sí	Sí	Sí	3/5
5. Cambiar las horas de dictado de un curso	No	Sí	Sí	Sí	Sí	4/5
6. Agregar requisito a un curso	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
7. Cambiar un curso electivo a obligatorio	Sí	No	Sí	Sí	Sí	4/5

Tabla 61. Cumplimiento de las tareas realizadas en el prototipado de alta fidelidad - Elaboración propia

Tarea	U1	U2	U3	U4	U5	Cantidad
1. Ubicar la propuesta vigente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
2. Crear propuesta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
3. Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
4. Cambiar a un curso obligatorio a electivo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
5. Cambiar las horas de dictado de un curso	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
6. Agregar requisito a un curso	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
7. Cambiar un curso electivo a obligatorio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5

Como se observa en la Tabla 60 y Tabla 61 el prototipado de alta fidelidad ha permitido que los usuarios puedan completar todas las tareas. Esto demuestra que existe una mejora respecto a cómo se presentan las funcionalidades que el sistema permite realizar como por ejemplo convertir un curso obligatorio a electivo y viceversa. El motivo de que algunos usuarios no hayan completado la tarea de convertir un curso obligatorio a electivo, en el sistema actual, es porque la mayoría de los usuarios no se habían percatado de la existencia del ícono que permite realizar esta acción.

En la Tabla 62 y Tabla 63 se presentan el tiempo, en segundos, que se demoraron cada usuario al realizar las tareas tanto en la plataforma actual como en el prototipado de alta fidelidad.

Tabla 62. Tiempo de las tareas realizadas en la plataforma actual - Elaboración propia

Tarea	U1	U2	U3	U4	U5	Tiempo promedio (segundos)
1.Ubicar la propuesta vigente	-	-	-	-	5	-
2.Crear propuesta	17	8	10	4	8	9.4
3.Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	18	9	8	12	6	10.6
4.Cambiar a un curso obligatorio a electivo	x	x	22	43	21	28.7
5.Cambiar las horas de dictado de un curso	x	20	23	17	17	19.3
6.Agregar requisito a un curso	54	18	24	28	17	28.2
7.Cambiar un curso electivo a obligatorio	13	x	19	14	13	14.8

Tabla 63. Tiempo de las tareas realizadas en el prototipado de alta fidelidad - Elaboración propia

Tarea	U1	U2	U3	U4	U5	Tiempo promedio (segundos)
1.Ubicar la propuesta vigente	9	8	7	5	5	-
2.Crear propuesta	5	5	7	5	7	5.8
3.Cambiar el ciclo de inicio de vigencia	6	5	5	6	5	5.4
4.Cambiar a un curso obligatorio a electivo	11	19	7	8	8	10.6
5.Cambiar las horas de dictado de un curso	10	10	9	9	9	9.4
6.Agregar requisito a un curso	13	15	11	15	11	13
7.Cambiar un curso electivo a obligatorio	11	14	14	13	12	12.8

Lo que se percibe de la Tabla 62 y Tabla 63 es lo siguiente:

- Al realizar la primera tarea, que es ubicar la propuesta vigente de la Especialidad, algunos usuarios no entraron al sistema para realizar la búsqueda de propuestas, sino ingresaron al plan de estudios, donde se indica la propuesta con la que se creó y de esa manera ubicaron la propuesta vigente, en estos casos no se contabilizó el tiempo que emplearon los usuarios porque las acciones no estaban definidas en la ficha de observación. Otros usuarios no usaron los criterios de búsqueda y solo le dieron clic al botón Buscar, en estos casos, tampoco se contabilizó el tiempo.
- Cuando los usuarios realizaron la segunda tarea, en el sistema actual, cuando daban clic en “Crear propuesta” había un tiempo de espera para que se cree la modificación pero no se les indicaba a los usuarios que estaba cargando y varios usuarios volvieron a dar clic para crear la propuesta.
- En la tercera tarea, el ciclo de inicio de vigencia debe ser un ciclo del futuro. En el sistema actual, el cuadro de lista muestra primero los ciclos más antiguos que son ciclos pasados y los ciclos del futuro al final. En el prototipado de alta fidelidad, el cuadro de lista muestra primero los ciclos del futuro. Además, en la plataforma actual, se debe dar clic en “Aceptar” para que se cierre el mensaje que indica que se guardaron los datos con éxito, sino no se puede continuar con el registro de la propuesta, en cambio en el prototipado de alta fidelidad se muestra el mensaje de éxito y desaparece automáticamente.
- El ícono para convertir un curso obligatorio a electivo, en el sistema actual, no dice por sí solo que acción realiza, se debe pasar el mouse por encima para saber la acción que realiza. Además, como la mayoría de los usuarios no sabían que existía, se demoraron en encontrar el ícono o pensaban en eliminar el curso de la sección de obligatorios y luego agregarlo en la sección de electivos pero el sistema no permitía que se agregue el curso a electivos, al menos que se cambie la clave del curso.
- En el prototipado de alta fidelidad, se muestra las secciones contraídas y los usuarios expandían la sección Frecuencia de dictado para realizar la quinta tarea, además que el cambio del número créditos que corresponde a las nuevas horas de dictado se cambian automáticamente, contrario a la plataforma actual donde el número de créditos se debe realizar manualmente, lo que llevó que varios usuarios se olviden de realizar el cambio.
- En la plataforma actual, para realizar la sexta tarea se debe dar clic en la opción Ver requisitos y en la ventana que se abre, se debe dar clic en Editar. A diferencia que en el prototipado de alta fidelidad la opción para editar requisitos se muestra directamente en la columna Gestionar requisitos, lo que hace que realicen más rápido la tarea.
- Como la séptima tarea es parecida a la cuarta tarea, los usuarios que habían realizado la tarea cuatro ya sabían de la existencia del ícono y se demoraron menos en encontrarlo.



- En general, el tiempo para realizar las tareas se redujo, lo que cubre una de las necesidades del usuario, que es parte de lo que piensa según lo establecido en el Mapa de empatía de usuarios.

En la Tabla 64 se presentan los promedios de los resultados del Cuestionario post-test:

Tabla 64. Promedio de los resultados del Cuestionario post-test

		<b>Resultado</b>	
<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Promedio</b>	
<b>1</b>	Complejidad de las tareas	4.2	Fácilmente
<b>2</b>	Facilidad de registrar una propuesta	4.2	De acuerdo
<b>3</b>	Necesidad de ayuda	1.6	En desacuerdo
<b>4</b>	Facilidad de encontrar información	4.6	Totalmente de acuerdo
<b>5</b>	Facilidad de entender información	4.6	Totalmente de acuerdo
<b>6</b>	Facilidad de navegación	4.2	De acuerdo
<b>7</b>	Orientación	4.4	De acuerdo
<b>8</b>	Satisfacción	4.6	Totalmente de acuerdo

En la Tabla 65 se presenta la comparación de los promedios de los resultados del Cuestionario post-test:

**Prueba 1:** las pruebas de usabilidad de la plataforma actual

**Prueba 2:** las pruebas de usabilidad del prototipado de alta fidelidad

Tabla 65. Comparación de los promedios de los cuestionarios post-test de ambas pruebas -  
Elaboración propia

		<b>Promedio</b>	
<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Prueba 1</b>	<b>Prueba 2</b>
<b>1</b>	Complejidad de las tareas	3.8	4.2
<b>2</b>	Facilidad de registrar una propuesta	3.4	4.2
<b>3</b>	Necesidad de ayuda	2.5	1.6
<b>4</b>	Facilidad de encontrar información	4	4.6
<b>5</b>	Facilidad de entender información	3	4.6
<b>6</b>	Facilidad de navegación	3.4	4.2
<b>7</b>	Orientación	3.2	4.4
<b>8</b>	Satisfacción	3.6	4.6

Se concluye de la comparación de promedios lo siguiente:

- En el prototipado de alta fidelidad, los usuarios pudieron completar las tareas con más facilidad, esto se comprueba con que las realizaron en un tiempo menor y se completaron todas las tareas.
- Los usuarios consideran que no necesita ayuda para registrar una propuesta de plan de estudios en el prototipado de alta fidelidad porque las funcionalidades que se necesitan para completar las tareas son fáciles de encontrar, por lo que no deben de pedir ayuda de alguien más.
- Para los usuarios, encontrar y entender la información del prototipado de alta fidelidad es más en el prototipado de alta fidelidad que en la plataforma actual. Esto se sustenta en las mejoras que se realizaron en cómo se muestra la información y el diseño del prototipado.
- Los usuarios están de acuerdo con que es más fácil navegar y orientarse en el prototipado de alta fidelidad, esto se puede deber a la ubicación de los botones y los colores utilizados.
- El grado de satisfacción de los usuarios en el uso de los prototipos aumentó porque se elaboraron con metodología Diseño centrado en el usuario, por lo que se tuvo en consideración sus necesidades desde el comienzo y en cada mejora que se fueron realizando.
- Lo que más les gustó a los usuarios fue que el diseño prototipado de alta fidelidad es más claro, dinámico visualmente y digerible, por eso sienten que es la interfaz es más sencilla y fácil de utilizar.
- Respecto a lo que más les disgustó del prototipado de alta fidelidad, mencionaron el orden de algunos botones, la diferencia de tipografía entre los títulos de los campos y las respuestas entre los mismos. Todo lo que manifestaron se tomó en consideración para mejorar el prototipado y presentar el resultado final.

### **Anexo 33: Comparación de las pantallas**

Antes de describir las comparaciones de las pantallas principales de la plataforma actual y del prototipado de alta fidelidad, se comparan aspectos de las interfaces en general:

- En varias pantallas de la plataforma actual hay grandes espacios en blanco en la parte inferior, por lo que no se aprovecha el espacio de toda la pantalla y la información se muestra apretada. Para evitar esto, en el prototipado de alta fidelidad la información que se muestra abarca toda la pantalla.
- En la plataforma actual, existe redundancia de botones en todas las pantallas, por tal motivo, en el prototipado de alta fidelidad, los botones solo están presentes una vez en una pantalla.
- Cuando se busca una propuesta o se crea una propuesta demora un tiempo, en la plataforma actual no se muestra un aviso de que está cargando. Para solucionar este problema, en el prototipado de alta fidelidad se muestra un círculo de cargando, la acción que está sucediendo y se le dice al usuario que espere unos segundos.
- Los avisos informativos son de color amarillo en la plataforma actual, los cuales no llaman la atención y pasan desapercibidos. En cambio, en el prototipado de alta fidelidad, los avisos según su tipo tienen un color definido en la guía de estilos, también, contienen un ícono representativo del tipo de aviso para que resalten.
- Al comenzar el registro de una propuesta, en la plataforma actual cada sección tiene el botón Grabar y continuar, lo que impide que el usuario pueda guardar sin tener que continuar. En el prototipado de alta fidelidad, se tienen dos botones el botón Guardar y el botón Continuar. Si un usuario le da continuar después de haber guardado no se le pregunta si quiere guardar pero si no ha guardado se le pregunta si quiere guardar antes de continuar.
- Cuando se guarda sale un mensaje de confirmación tanto en la plataforma actual como en el prototipado de alta fidelidad. En la plataforma actual el mensaje que indica que los datos fueron guardados con éxito se debe aceptar para que la información de la sección pueda cargar. No obstante, en el prototipado de alta fidelidad sale un aviso de éxito con tiempo que desaparece en instantes, con la finalidad de informar que se realizó el guardado de datos exitosamente y evitar que el usuario dé clics innecesarios.
- Las secciones Datos generales, Justificación y Plan de transición tienen campos obligatorios, los usuarios usualmente olvidan completar el plan de transición. En la plataforma actual, la sección Plan de transición se encuentra al final y los usuarios no llegan a verla porque dan clic en Terminar antes de llegar a esa pantalla. El sistema les avisa que hay inconsistencias, recién después de haber terminado el registro de la propuesta se pueden ver los errores. La propuesta para solucionar este problema es que

en el prototipado de alta fidelidad, la sección Plan de transición se encuentra tercera y el aviso informativo señala las secciones con campos obligatorios. En caso que el usuario se olvide de completar alguna de estas secciones, al dar clic en el botón Terminar sale un mensaje de error indicando las secciones que faltan completar y no se permite terminar el registro de la propuesta.

- Debido a los colores utilizados en el prototipado de alta fidelidad, las pestañas que está seleccionada es blanca con el texto en azul mar y las que no están seleccionadas están en gris. Además, al pasar el mouse por una pestaña cambia al color azul mar.
- Para agregar una fila o un curso en la plataforma actual se debe dar clic en el ícono más, sin embargo varios usuarios manifestaron que es difícil darse cuenta que con ese ícono se agrega una fila o curso, por tal motivo en el prototipado de alta fidelidad se tiene el Agregar fila y Agregar curso en texto y subrayado.

A continuación, se presentan las comparaciones por cada pantalla principal:

**a) Pantalla Búsqueda de Propuestas:**

- Como el contenido está organizado, la vista de un usuario normalmente seguirá un patrón de lectura Z. Además, el patrón Z enfatiza la llamada a la acción que es lo que se desea en la pantalla (Cao et al., 2020). Por este motivo, en el prototipado de alta fidelidad, se ordenaron los criterios de búsqueda, de tal forma que según su importancia y su frecuencia de uso estén ordenados de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo.
- Si un usuario nuevo usa el sistema por primera vez, no va saber que significa ciertos criterios de búsqueda, por lo que, en el prototipado de alta fidelidad, se tiene un ícono interrogativo que indica ayuda, al darle clic deberá aparecer una ventana emergente para indicar que significa el criterio, las opciones que tiene y de qué trata cada una.
- El número de propuesta puede contener las letras M o N, solo dos opciones, en la plataforma actual se usa un menú despegable, sin embargo, se usan botones de radio en el prototipado de alta fidelidad porque es recomendable usarlos cuando solo se puede elegir entre una opción u otra (Minhas, 2018).
- En la plataforma actual, los menús despegables que no tienen información para mostrar se muestran iguales que los menús despegables que sí contienen información. Lo que puede llevar al usuario a dar clic en un menú sin información y no se le muestre nada, para evitar que esto suceda, en el prototipado de alta fidelidad, los menús despegables que no contienen información son presentados en un tono gris para indicar que están desactivados.
- El criterio Número del plan base muestra datos solo después de que se escoge una Especialidad. En la plataforma actual, el menú despegable se puede clicar y se muestra una lista vacía y no hay nada que indique que el número de plan base está relacionado

con la especialidad. Debido a esto, en el prototipado de alta fidelidad, el criterio Número del plan base se muestra desactivado hasta que se escoge una especialidad.

- En la plataforma actual, un criterio de búsqueda es Fecha de aprobación en la Unidad académica, sin embargo, los usuarios manifestaron que ese criterio no es importante, el criterio que realmente importa y sería de mucha utilidad es la fecha de aprobación por Consejo Universitario, así que en el prototipado de alta fidelidad se utilizó este criterio de búsqueda.
- En la plataforma actual, los botones Buscar y Regresar están en la parte superior derecha de la pantalla y en la parte inferior, esto es redundante. Como solución, en el prototipado de alta fidelidad, el botón Buscar se pone en la parte inferior, ya que el usuario lo va a clicar después de ingresar los criterios de búsqueda que requiera.

**b) Pantalla Resultados de la búsqueda:**

- En la plataforma actual, las propuestas que resultan de una búsqueda se muestran desde la más antigua hasta la más nueva, lo que no es conveniente porque los usuarios mayormente utilizan las propuestas más nuevas, ya sea para registrar una nueva propuesta a partir de la vigente o revisar las propuestas que necesitan aprobación. Por eso, en el prototipado de alta fidelidad se ordenaron las propuestas de la más nueva a la más antigua.
- Para entrar al detalle una propuesta se debe clicar en el número de la propuesta, en el prototipado de alta fidelidad se subrayó el número de la propuesta, además se mantuvo el color distinto a los demás de datos de una fila para que un usuario que usa la plataforma por primera vez sepa que es un elemento al que se le puede dar clic.

**c) Pantalla Creación propuesta:**

- En la plataforma actual existe redundancia de los botones y todos son del mismo estilo, sin diferenciar los más importantes. Por ello, en el prototipado de alta fidelidad los botones están presentes una sola vez y el botón principal Crear propuesta destaca entre los demás botones. Además, se ubican en la parte superior para que sea más fácil para el usuario acceder a ellos ya que no van a ingresar información u otras acciones antes de dar clic al botón.
- A diferencia de la plataforma actual, donde hay espacio desperdiciado, en el prototipado de alta fidelidad la información de la sección se estructura en dos columnas para aprovechar mejor el espacio de la pantalla.

**d) Pantalla Datos generales:**

- El asterisco que simboliza un campo obligatorio es del color de los demás elementos de la plataforma actual, lo que hace que pase desapercibido. Para que esto no suceda, en el prototipado de alta fidelidad, el asterisco es de color guinda que está dentro de los colores institucionales del logo de la PUCP y resalta entre los demás elementos.
- En la plataforma actual, el menú despegable que muestra las opciones del ciclo de inicio de vigencia presenta estas opciones desde el ciclo más antiguo, que es un ciclo pasado, hasta el ciclo más nuevo, que es un ciclo futuro. Esto hace que los usuarios deslicen en el menú despegable hasta encontrar la opción que desean, ya que cuando se registra una propuesta el ciclo de inicio de vigencia debe ser un ciclo futuro. A causa de esto, en el prototipado de alta fidelidad, los ciclos se muestran del más nuevo al más antiguo.

**e) Pantalla Justificación:**

- En la plataforma actual, para ingresar el motivo de la justificación solo hay un cuadro de texto y no se indica que puntos debe cubrir la justificación. Por eso, en el prototipado de alta fidelidad según las necesidades de los usuarios se necesitan dos cuadros de texto porque hay dos aspectos importantes que se deben considerar, los cuales son el motivo de la justificación y los principales cambios realizados, en los íconos de ayuda deberán ir ejemplos o información necesaria para que los usuarios respondan como se debe sin necesidad de que se comuniquen con otro usuario para que los ayude a realizar la justificación.
- El campo de texto que se muestra en la plataforma actual no permite darle formato, pierde el formato al copiar información de un Word. Darle formato al texto es una necesidad de los usuarios para poder enumerar, listar y resaltar las partes más importantes usando negrita, cursiva o subrayado. En consecuencia, en el prototipado de alta fidelidad se consideró los botones de formato.
- En la plataforma actual aparece un contador por ejemplo 40/1000 mas no se indica si son letras o palabras o a que hace referencia, para evitar confusiones en el prototipado de alta fidelidad se indica que son letras.
- En el aviso informativo de la plataforma actual se indica el tamaño máximo de archivo que está permitido pero no se indica los formatos permitidos, teniendo esto en consideración en el prototipado de alta fidelidad se agregó la información de que tipos de archivos se permiten.
- Para eliminar un archivo que se ha subido en la plataforma actual se debe clicar en la casilla de verificación de la fila que corresponde, luego de dar clic en botón Grabar y continuar para que se elimine. Para que se vea el resultado de la acción de inmediato, en

el prototipado de alta fidelidad en la columna eliminar está el ícono del tacho de basura que simboliza eliminar para que al dar clic en el ícono se elimine la fila.

**f) Pantalla Plan de transición:**

- Las comparaciones de la pantalla Plan de transición son las mismas que las de la pantalla Justificación, exceptuando que en Plan de transición solo se tiene un campo de texto.

**g) Pantalla Plan de estudios:**

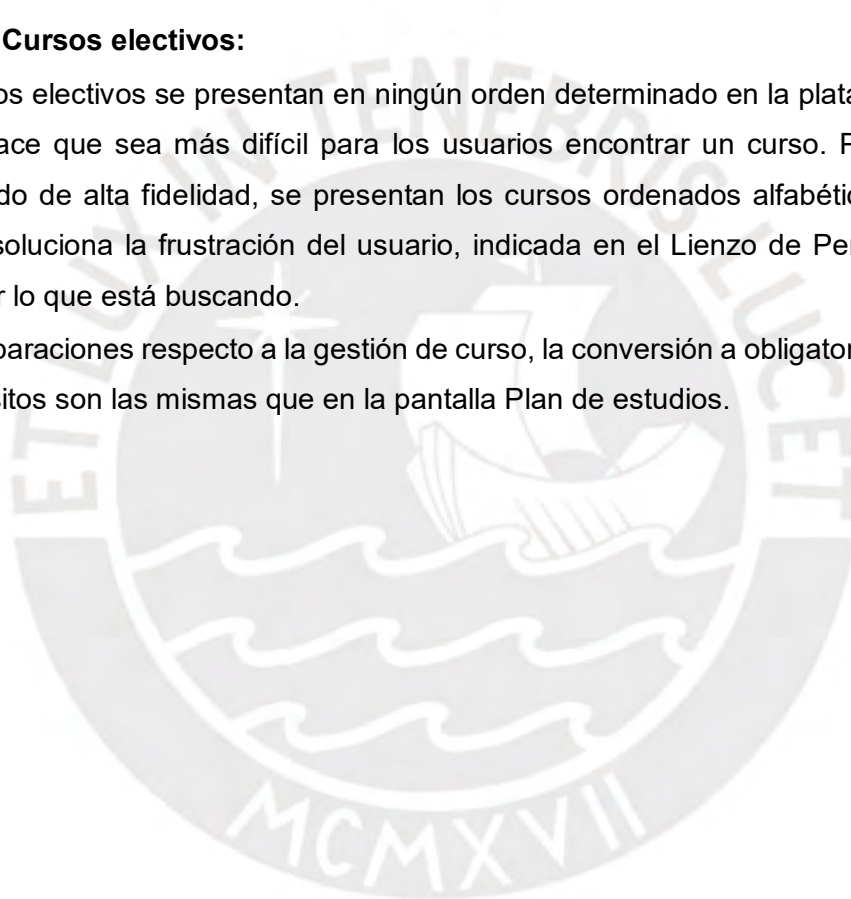
- Cada ciclo de estudios está representando en un nivel. La separación entre los niveles en la plataforma web no es notoria, para lograr la satisfacción de los usuarios en el prototipado de alta fidelidad la separación entre niveles es más notoria.
- En cada ciclo de estudios, está el ícono Guardar representado por un disquete, este ícono no es necesario ya que se tiene el botón Guardar al final de la pantalla y en caso el usuario se dirija a otra sección sin haber guardado antes le saldrá el mensaje preguntado si desea guardar.
- Los cursos obligatorios por nivel, no se presentan orden presentan en ningún orden específicos en la plataforma web. Entonces, para que sea más fácil para los usuarios ubicar un curso, en el prototipado de alta fidelidad los cursos se presentan ordenados por nombre alfabéticamente.
- La plataforma actual y el prototipado de alta fidelidad tiene algunas columnas iguales pero en el prototipado de alta fidelidad se crearon las columnas Gestionar curso, Convertir a electivo y Gestionar requisitos, en ese orden se presentan porque el grado de importancia teniendo en consideración el patrón Z.
- La columna Acción de la plataforma actual tiene cuatro íconos para consultar, editar, convertir a electivo y eliminar un curso. El ícono Convertir a electivo pasaba desapercibido por los usuarios, por eso en el prototipado de alta fidelidad se creó la columna Convertir a electivo donde en cada fila se tiene el ícono Convertir a electivo. Además, se reemplazó el ícono lupa por un ojo, ya que simboliza mejor la acción ver.
- En la plataforma actual, en la columna Requisitos, se tiene la opción Ver requisitos donde se puede ver y editar la información de los requisitos, muchos usuarios no sabían que con la opción Ver requisitos, se llega a la ventana donde se agregan requisitos. Por esa razón, en el prototipado de alta fidelidad se tiene la columna Gestionar requisitos donde en cada fila están los íconos para ver y editar.
- Al realizar un cambio, en la columna Resultado de las acciones de la plataforma actual sale un mensaje que describe el cambio que se realizó, el mensaje puede ser de diferentes colores dependiendo del tipo de cambio pero en ningún lugar está la leyenda

de los colores. Debido a esto, en el prototipado de alta fidelidad, en la columna Resultados de las modificaciones, al lado del título hay el ícono de ayuda que al darle clic aparece la leyenda de los colores.

- En la plataforma actual, el icono Revertir cambios es un borrador, varios usuarios no identificaron que era un borrador, por lo tanto en el prototipado de alta fidelidad se utiliza la flecha deshacer para que simbolice revertir cambios, la cual es utilizada en programas informáticos como Microsoft Word, con el cual los usuarios están familiarizados, ya que como se determinó en el Lienzo de personas el usuario tiene conocimientos de ofimática avanzados.

#### **h) Pantalla Cursos electivos:**

- Los cursos electivos se presentan en ningún orden determinado en la plataforma actual, lo que hace que sea más difícil para los usuarios encontrar un curso. Por eso, en el prototipado de alta fidelidad, se presentan los cursos ordenados alfabéticamente. Con esto se soluciona la frustración del usuario, indicada en el Lienzo de Personas, de no encontrar lo que está buscando.
- Las comparaciones respecto a la gestión de curso, la conversión a obligatorio y la gestión de requisitos son las mismas que en la pantalla Plan de estudios.





### Anexo 34: Evidencias de la validación del Resultado 3.3

En la Ilustración 60 se presentan las respuestas de los especialistas que validaron el resultado 3.3.

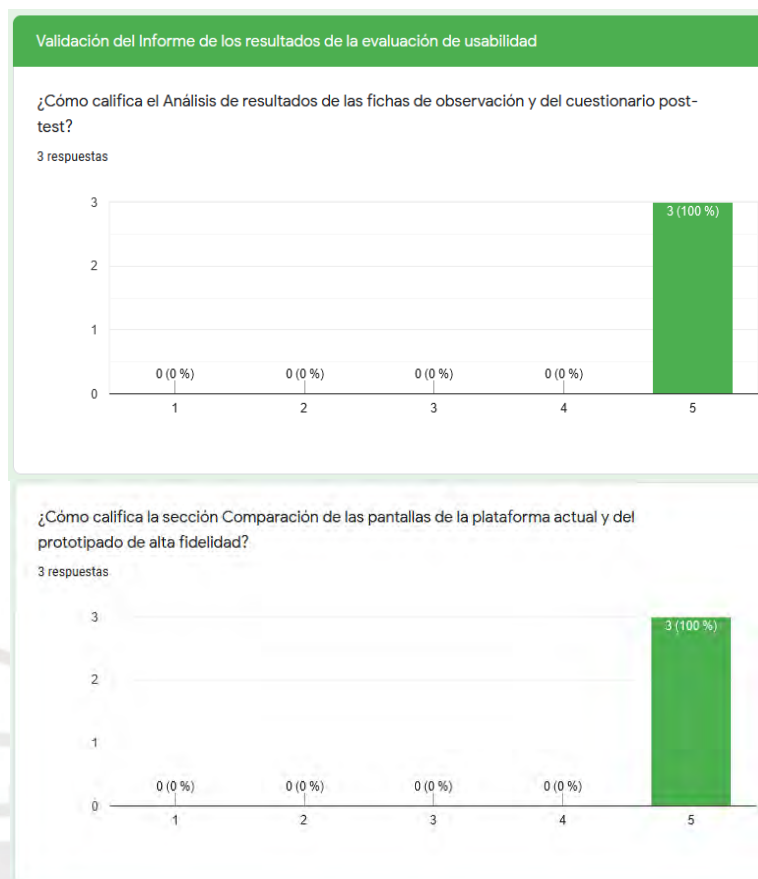


Ilustración 60. Respuestas de los especialistas - Elaboración propia