

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO BASADO EN LA INTEGRACIÓN DE  
*SCRUM* Y EL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO PARA EL PROCESO DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Informática**

**AUTORA:**

Daniela Argumanis Escalante

**ASESOR:**

Dr. Freddy Alberto Paz Espinoza

**COASESOR:**

Mag. Miguel Arturo Moquillaza Vizarreta

Lima, junio, 2021

## Resumen

En la actualidad, las metodologías ágiles son utilizadas por la mayoría de las organizaciones que desarrollan proyectos de software. Sin embargo, están enfocadas en el desarrollo de los requerimientos funcionales, por lo que no describen explícitamente las técnicas que deberían emplearse para garantizar que el producto final provea una buena experiencia de usuario. Asimismo, es muy común que se presenten conflictos durante la incorporación de la calidad de la experiencia de usuario dentro de los procesos de las metodologías ágiles, principalmente causados por las diferencias entre la distribución de tareas de ambos enfoques propuestos, por la falta de comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores, por la comunicación inadecuada entre desarrolladores y diseñadores, y por la poca disposición del cliente a invertir recursos en la experiencia de usuario. Esto representa un gran riesgo para los proyectos, ya que es bastante común que, a pesar de haber logrado la funcionalidad esperada, el producto desarrollado no tenga éxito en el mercado debido a una pobre experiencia de usuario. La presente tesis tiene como objetivo establecer un marco de trabajo para el desarrollo de software basado en la integración del diseño centrado en el usuario (DCU) y *Scrum*. Para esto, se realiza una revisión sistemática para identificar los desafíos que encuentran los equipos al integrar ambos marcos de trabajo, así como las metodologías y técnicas que facilitan su integración. Se complementan los resultados obtenidos con entrevistas, tras lo cual se realiza un análisis comparativo y se seleccionan una metodología y doce técnicas para incluir en la propuesta. Sobre la base de estas metodologías y técnicas se elabora un marco de trabajo que integra DCU y *Scrum*, el cual es aplicado en un proyecto real de software. Se comparan los resultados obtenidos con los resultados de un proyecto que siguió *Scrum* sin DCU. Tras la comparación se concluye que, al seguir el marco de trabajo propuesto, mejora la experiencia del equipo, se obtiene una mejor experiencia de usuario en el producto final y se incrementa la eficiencia de los recursos.

## Dedicatoria

*A mis padres, Lucía y Oscar, por apoyarme en todas las decisiones que he tomado en relación con mi camino profesional.*

*A mis amigos, por motivarme a cumplir este objetivo y por su gran apoyo durante la realización de mis pruebas finales.*

*A mis asesores, Freddy y Arturo, por guiarme e impulsarme a lo largo de toda mi experiencia en el desarrollo de esta tesis.*



## Tabla de Contenido

RESUMEN.....	I
DEDICATORIA.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
<b>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 <i>Objetivo General</i> .....	4
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
1.2.3 <i>Resultados Esperados</i> .....	4
1.2.4 <i>Mapeo de objetivos, resultados y verificación</i> .....	6
1.3 HERRAMIENTAS Y MÉTODOS.....	7
<b>CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>12</b>
2.1 DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE.....	12
2.1.1 <i>Scrum</i> .....	12
2.2 DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (DCU).....	15
2.3 EXPERIENCIA DE USUARIO (UX).....	15
2.4 USABILIDAD.....	16
2.4.1 <i>Métodos de evaluación de la usabilidad</i> .....	16
<b>CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>19</b>
3.1 REVISIÓN Y DISCUSIÓN.....	19
3.1.1 <i>Planificación de la revisión</i> .....	20
3.1.2 <i>Ejecución de la revisión</i> .....	23
3.1.3 <i>Reporte de resultados</i> .....	24
3.1.4 <i>Discusión</i> .....	29

3.2 CONCLUSIONES.....	31
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS REPORTADAS EN LA LITERATURA .....</b>	<b>33</b>
4.1 DOCUMENTO DE ANÁLISIS .....	33
4.1.1 Metodologías para la integración de DCU y Scrum.....	34
4.1.2 Técnicas para la integración de DCU y Scrum.....	35
4.1.3 Técnicas adicionales para la integración de DCU y Scrum.....	36
4.2 ENTREVISTA A EXPERTOS EN USABILIDAD, DISEÑADORES Y DESARROLLADORES.....	38
4.2.1 Acuerdo de confidencialidad.....	38
4.2.2 Objetivo.....	39
4.2.3 Población.....	39
4.2.4 Importancia.....	39
4.2.5 Secciones de la entrevista.....	39
4.2.6 Entrevista piloto.....	41
4.2.7 Tiempo.....	41
4.2.8 Espacio.....	42
4.3 CUADRO COMPARATIVO.....	42
4.3.1 Metodologías seleccionadas.....	43
4.3.2 Metodologías descartadas.....	43
4.3.3 Técnicas seleccionadas.....	43
4.3.4 Técnicas descartadas.....	45
4.4 CONCLUSIONES.....	46
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE INTEGRACIÓN ENTRE SCRUM Y DCU .....</b>	<b>48</b>
5.1 INTRODUCCIÓN.....	48
5.2 JUICIO DE EXPERTOS.....	48
5.3 MARCO DE TRABAJO – PRIMERA VERSIÓN .....	50
5.3.1 Fase de inicio (sprint 0) .....	54
5.3.2 Fase de planificación (sprint 0).....	54
5.3.3 Fase de implementación .....	55

5.4 CONCLUSIONES.....	56
<b>CAPÍTULO 6. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>58</b>
6.1 INTRODUCCIÓN.....	58
6.2 ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD .....	58
6.3 CAPACITACIÓN DEL EQUIPO Y PLANIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA .....	58
6.4 DESARROLLO DEL PROYECTO .....	59
6.4.1 <i>Sprint 0</i> .....	59
6.4.2 <i>Sprint 1</i> .....	61
6.4.3 <i>Sprint 2</i> .....	61
6.4.4 <i>Sprint 3</i> .....	62
6.5 EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL EQUIPO .....	63
6.5.1 <i>Diseño de la evaluación de la experiencia del equipo</i> .....	63
6.5.2 <i>Resultados de la evaluación de la experiencia del equipo</i> .....	67
6.6 EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO DEL PRODUCTO FINAL .....	76
6.6.1 <i>Diseño de las pruebas de usabilidad</i> .....	76
6.6.2 <i>Resultados de las pruebas de usabilidad</i> .....	78
6.6.3 <i>Discusión</i> .....	79
6.7 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROYECTOS .....	80
6.8 MARCO DE TRABAJO – VERSIÓN FINAL .....	81
6.8.1 <i>Fase de inicio (sprint 0):</i> .....	81
6.8.2 <i>Fase de planificación (sprint 0):</i> .....	84
6.8.3 <i>Fase de implementación:</i> .....	87
6.9 CONCLUSIONES.....	91
<b>CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>92</b>
7.1 CONCLUSIONES.....	92
7.2 TRABAJOS FUTUROS.....	94
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>96</b>

<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO A: PLAN DE PROYECTO.....</b>	<b>101</b>
A.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	101
A.2 VIABILIDAD.....	101
A.2.1 Viabilidad Técnica.....	101
A.2.2 Viabilidad Económica .....	103
A.2.3 Viabilidad Temporal .....	103
A.3 ALCANCE .....	103
A.4 LIMITACIONES .....	105
A.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PROYECTO .....	105
A.6 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT).....	107
A.7 LISTA DE TAREAS .....	108
A.8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO .....	109
A.9 LISTA DE RECURSOS .....	110
A.9.1 Personas involucradas y necesidades de capacitación.....	110
A.9.2 Materiales requeridos para el proyecto .....	110
A.9.3 Estándares utilizados en el proyecto .....	110
A.9.4 Equipamiento requerido .....	110
A.9.5 Herramientas requeridas.....	111
A.10 COSTEO DEL PROYECTO .....	111
<b>ANEXO B: ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS REPORTADAS EN LA LITERATURA .....</b>	<b>112</b>
B.1 DOCUMENTO DE ANÁLISIS .....	112
B.1.1 Metodologías para la integración de DCU y Scrum.....	112
B.1.2 Técnicas para la integración de DCU y Scrum.....	113
B.1.3 Medio de verificación del análisis comparativo .....	118
B.2 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.....	120
B.2.1 Acuerdo de confidencialidad.....	120
B.2.2 Cuestionario previo a la entrevista.....	121

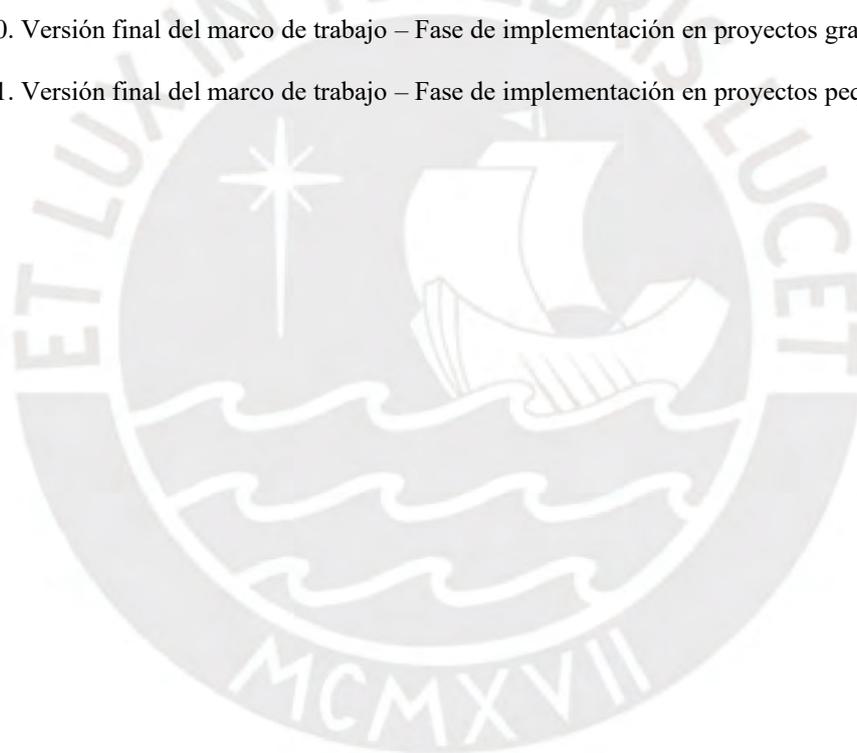
<i>B.2.3 Diseño de la entrevista semiestructurada</i> .....	122
<b>B.3 ANÁLISIS COMPARATIVO</b> .....	<b>128</b>
<i>B.3.1 Calificación de las metodologías y técnicas</i> .....	128
<i>B.3.2 Cuadro comparativo de las metodologías y técnicas</i> .....	129
<b>ANEXO C: ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	<b>132</b>
C.1 MARCO DE TRABAJO PARA LA INTEGRACIÓN DE DCU Y SCRUM .....	132
<i>C.1.1 Diccionario de roles, técnicas y ceremonias</i> .....	132
<b>ANEXO D: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	<b>135</b>
D.1 ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD DEL PROYECTO .....	135
<i>D.1.1 Diseño de acuerdo de confidencialidad</i> .....	135
D.2 SPRINT 0.....	136
<i>D.2.1 Documento de visión</i> .....	136
<i>D.2.2 Investigación contextual</i> .....	137
<i>D.2.3 Personas</i> .....	138
<i>D.2.4 Customer journey map</i> .....	141
<i>D.2.5 Lineamientos de usabilidad para canal ATM de la entidad bancaria</i> .....	145
<i>D.2.6 Historias de usuario</i> .....	150
<i>D.2.7 Sprint Retrospective</i> .....	153
D.3 SPRINT 1.....	153
<i>D.3.1 Sprint Planning – Sprint 1</i> .....	153
D.4 SPRINT 2.....	154
<i>D.4.1 Sprint Planning – Sprint 2</i> .....	154
<i>D.4.2 Sprint Retrospective – Sprint 2</i> .....	154
D.5 SPRINT 3.....	157
<i>D.5.1 Sprint Planning – Sprint 3</i> .....	157
D.6 PRUEBAS CON USUARIOS DEL RESULTADO FINAL .....	158
<i>D.6.1 Diseño de las pruebas de usabilidad</i> .....	158
<i>D.6.2 Resultados de las pruebas de usabilidad</i> .....	171

D.7 EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL EQUIPO.....	176
<i>D.7.1 Diseño de la evaluación</i> .....	176
<i>D.7.2 Resultados de la evaluación del equipo que siguió Scrum – DCU</i> .....	181
<i>D.7.3 Resultados de la evaluación del equipo que siguió Scrum sin DCU</i> .....	193
D.8 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO DE LOS PROYECTOS.....	203
<i>D.8.1 Resumen de costos del proyecto que siguió Scrum – DCU</i> .....	203
<i>D.8.2 Resumen de costos del proyecto que siguió Scrum sin DCU</i> .....	203



## Índice de Figuras

Figura 1. Flujo de trabajo establecido por el marco Scrum .....	13
Figura 2. Organización en Scrum.....	14
Figura 3. Primera versión del marco de trabajo – Fase de inicio (sprint 0).....	50
Figura 4. Primera versión del marco de trabajo – Fase de planificación (sprint 0).....	51
Figura 5. Primera versión del marco de trabajo – Fase de implementación para proyectos grandes.....	52
Figura 6. Primera versión del marco de trabajo – Fase de implementación para proyectos pequeños .....	53
Figura 7. Modelo de aceptación de la tecnología.....	64
Figura 8. Versión final del marco de trabajo – Fase de inicio (sprint 0) .....	83
Figura 9. Versión final del marco de trabajo – Fase de planificación (sprint 0).....	86
Figura 10. Versión final del marco de trabajo – Fase de implementación en proyectos grandes .....	89
Figura 11. Versión final del marco de trabajo – Fase de implementación en proyectos pequeños .....	90



## Índice de Tablas

Tabla 1. Medios de verificación de los resultados – primer objetivo específico .....	6
Tabla 2. Medios de verificación de los resultados – segundo objetivo específico.....	6
Tabla 3. Medios de verificación de los resultados – tercer objetivo específico.....	7
Tabla 4. Herramientas y métodos de los resultados – primer objetivo específico .....	7
Tabla 5. Herramientas y métodos de los resultados – segundo objetivo específico .....	8
Tabla 6. Herramientas y métodos de los resultados – tercer objetivo específico.....	8
Tabla 7. Criterios de PICOC establecidos para la revisión sistemática.....	20
Tabla 8. Resultados de la búsqueda primaria.....	24
Tabla 9. Lista de artículos reelevantes.....	24
Tabla 10. Respuestas a la pregunta de investigación 1.....	27
Tabla 11. Respuestas a la pregunta de investigación 2 (metodologías) .....	28
Tabla 12. Respuestas a la pregunta de investigación 2 (técnicas).....	28
Tabla 13. Resultados del cuestionario TAM.....	68
Tabla 14. Resumen de pruebas con usuarios .....	79
Tabla 15. Análisis comparativo del tiempo, alcance y costo.....	80

## Capítulo 1. Generalidades

### 1.1 Problemática

En la actualidad, las metodologías ágiles son utilizadas por la mayoría de organizaciones que desarrollan proyectos de software (Isaac Sacolick, 2018). Estas metodologías consisten en la entrega periódica de software funcional con el propósito de satisfacer al cliente, y son adoptadas por las empresas debido a que, gracias a su naturaleza iterativa y adaptabilidad a los cambios, permiten agregarle valor a un producto empleando una menor cantidad de tiempo y recursos (Butt, Onn, Butt, Inam, & Butt, 2014). Sin embargo, están enfocadas en el desarrollo de los requerimientos funcionales, por lo que no describen explícitamente las técnicas que deberían emplearse para garantizar que el producto final provea una buena experiencia de usuario (Teka, Dittrich, & Kifle, 2018).

Durante el diseño de software, se busca mejorar la experiencia de usuario, la cual consiste en las percepciones, respuestas y nivel de satisfacción de una persona como resultado del uso de un producto, sistema o servicio (ISO 9241-210, 2010). Sin embargo, se le suele otorgar mayor prioridad al desarrollo, por lo que no se le suelen asignar suficientes recursos ni tiempo al diseño para garantizar una experiencia de usuario satisfactoria (Lunström, Åberg, & Blomkvist, 2015). Esto representa un gran riesgo para los proyectos de software, ya que es bastante común que, a pesar de haber logrado la funcionalidad esperada, el producto desarrollado no tenga éxito en el mercado debido a una pobre experiencia de usuario, representada por una interfaz poco intuitiva y difícil de entender (Teka et al., 2018). Por lo tanto, tomando en cuenta que las metodologías ágiles son utilizadas por la mayoría de las organizaciones, existe la necesidad de encontrar una manera para que un proyecto ágil pueda incorporar la calidad de la experiencia de usuario dentro de sus procesos de diseño y evaluación, lo cual permitirá incrementar la usabilidad del software iterativamente, de manera paralela al incremento iterativo de la funcionalidad.

En este contexto, los profesionales tienen la necesidad de desarrollar sus propias estrategias de integración, las cuales mezclan marcos de trabajo ágiles con marcos de diseño enfocados en la experiencia de usuario (Almugham & Alyahya, 2017). Dado que actualmente *Scrum* es usado por el 56% de los proyectos ágiles (COLLABNET VERSIONONE, 2018), muchas organizaciones se beneficiarían si es que se estableciera un marco de trabajo que incorpore técnicas de DCU (diseño centrado en el usuario), el cual es un marco de diseño basado en satisfacer las necesidades del usuario, dentro del marco de trabajo *Scrum*. Sin embargo, es muy común que se presenten conflictos durante la integración, principalmente causados por las diferencias entre la distribución de tareas de ambos enfoques propuestos, por la falta de comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores, por la comunicación inadecuada entre desarrolladores y diseñadores, y por la poca disposición del cliente a invertir recursos en la experiencia de usuario del producto (Magües, Castro, & Acuña, 2016).

Una de las principales diferencias entre *Scrum* y DCU es que el primero se enfoca en la producción continua de funcionalidades, por lo que no especifica la ejecución de actividades para conocer a los usuarios y para diseñar la interfaz de software, mientras que el segundo requiere de estas actividades para desarrollar un producto exitoso. Además, si bien *Scrum* permite separar las funcionalidades en diferentes iteraciones (*sprints*), cada una con una duración de entre una y seis semanas, dividir la elaboración del diseño de la misma manera puede ocasionar un desfase entre las pantallas diseñadas en cada iteración, resultando en una interfaz de usuario sin coherencia y con una estructura pobre (D Salah, Paige, & Cairns, 2014).

Por otra parte, es común que los desarrolladores minimicen la importancia del diseño, lo cual dificulta la incorporación de técnicas de DCU en un proyecto *Scrum*. El séptimo principio de las metodologías ágiles establece que “el software funcionando es la principal medida de su progreso” (“Principios del Manifiesto Ágil”, 2001), y, en consecuencia, los desarrolladores

suelen preocuparse únicamente acerca de cómo desarrollar funcionalmente el producto requerido, dejando de lado los requerimientos no funcionales como la experiencia satisfactoria de los usuarios al utilizar la interfaz (D Salah et al., 2014). Además, los desarrolladores tienden a considerar el diseño como un lujo innecesario, y durante la implementación, frecuentemente toman decisiones relacionadas a la interfaz sin consultarle a los diseñadores y sin efectuar las pruebas con usuarios necesarias, afectando la usabilidad (Lunström et al., 2015).

Además, existe una comunicación inadecuada entre los diseñadores y desarrolladores, lo cual impide que cooperen de manera eficiente. Es muy común que varios equipos compartan a los mismos diseñadores, lo cual complica su comunicación con cada uno de los equipos, e impide la participación de los desarrolladores en el proceso de diseño al inicio del proyecto. Por lo tanto, al no contar con el apoyo de los desarrolladores, será difícil que los diseñadores estén al tanto de las limitaciones técnicas del proyecto durante la elaboración del diseño. En consecuencia, cuando los desarrolladores procedan a implementar estos diseños, será necesario modificarlos para que encajen dentro de las limitaciones. Sin embargo, los diseñadores suelen dejar el equipo antes de la implementación, por lo que los mismos desarrolladores deberán modificar la interfaz, alejando el diseño de la visión inicial de los diseñadores (Jones, Thoma, & Newell, 2016).

Por último, las técnicas tradicionales de DCU son complejas y caras, y los recursos necesarios para llevarlas a cabo no son considerados dentro del marco *Scrum* (Teka et al., 2018). Además, los clientes del proyecto pueden representar una barrera muy grave en un proyecto que integra *Scrum* y DCU, ya que no siempre están interesados en participar activamente en el diseño del producto, y frecuentemente se niegan a destinar recursos a las pruebas con usuarios, considerándolas innecesarias (Bordin & De Angeli, 2016). Como resultado, se suele omitir la participación de usuarios en el desarrollo de la usabilidad de software (siendo representados por el cliente), por lo que es muy probable que el producto

desarrollado no satisfaga las necesidades de los usuarios, a pesar de que cumpla con los requisitos del cliente (Teka et al., 2018).

Por lo expuesto, el objetivo de este proyecto de fin de carrera se basa en desarrollar una estrategia que permita integrar *Scrum* y el diseño centrado en el usuario, permitiendo el desarrollo incremental y síncrono de las funcionalidades y la usabilidad del producto. Se establece un marco de trabajo formal que detalla explícitamente las consideraciones a tomar a la hora de utilizar ambos marcos en el desarrollo de software, priorizando una comunicación efectiva entre diseñadores y desarrolladores del equipo, y dando énfasis en la optimización de los recursos destinados al diseño centrado en el usuario.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Establecer un marco de trabajo para el desarrollo de software basado en la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

O1. Analizar las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*.

O2. Elaborar un marco de trabajo como propuesta para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*.

O3. Validar la propuesta, comparando los resultados obtenidos en un proyecto de desarrollo de software basado en el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados obtenidos usando un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU.

### **1.2.3 Resultados Esperados**

O1. Analizar las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*.

R1.1. Documento de análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*.

R1.2. Diseño de una entrevista dirigida a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores, con el propósito de determinar las metodologías y técnicas que consideran aptas para la integración del diseño centrado en el usuario dentro del marco de trabajo *Scrum*.

R1.3. Documento de análisis comparativo de los resultados de la revisión sistemática y la entrevista, indicando las metodologías y técnicas que permiten enfrentar cada dificultad en la integración, determinando cuáles son más adecuadas para su inclusión en el marco de trabajo que integra el diseño centrado en el usuario y *Scrum*.

O2. Elaborar un marco de trabajo como propuesta para la integración del diseño centrado del usuario y *Scrum*.

R2.1. Documento que defina actividades, fases y roles que conforman el marco de trabajo para la integración del diseño centrado en el usuario y *Scrum*, sobre la base de las metodologías y técnicas seleccionadas.

O3. Validar la propuesta, comparando los resultados obtenidos en un proyecto de desarrollo de software basado en el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados obtenidos usando un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU.

R3.1. Reporte de resultados de la evaluación de la experiencia de los diseñadores y desarrolladores de un equipo de desarrollo de software que ha seguido el marco de trabajo propuesto, en contraste con un equipo que ha seguido un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU.

R3.2. Reporte de resultados de la evaluación de la experiencia de usuario del producto final de un proyecto de software que ha seguido el marco de trabajo propuesto, en contraste con un proyecto que ha seguido un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU.

### 1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación

A continuación, se elaboraron la Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 para detallar los medios de verificación de cada resultado esperado.

Tabla 1

*Medios de verificación de los resultados – primer objetivo específico*

<b>Objetivo 1 (O1)</b> Analizar las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo <i>Scrum</i> .		
<b>Resultados</b>	<b>Meta Física</b>	<b>Medio de Verificación</b>
<b>(R1.1)</b> Documento de análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo <i>Scrum</i> .	Reporte	Cuadro de doble entrada que evidencie que la información analizada se obtuvo de los artículos recopilados durante la revisión sistemática.
<b>(R1.2)</b> Diseño de una entrevista dirigida a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores, con el propósito de determinar las metodologías y técnicas que consideran aptas para la integración del diseño centrado en el usuario dentro del marco de trabajo <i>Scrum</i> .	Reporte	Resultados obtenidos de la ejecución de una entrevista piloto.
<b>(R1.3)</b> Documento de análisis comparativo de los resultados de la revisión sistemática y la entrevista, indicando las metodologías y técnicas que permiten enfrentar cada dificultad en la integración, determinando cuáles son más adecuadas para su inclusión en el marco de trabajo que integra el diseño centrado en el usuario y <i>Scrum</i> .	Reporte	Cuadro comparativo que contraste las ventajas y desventajas de cada metodología y técnica a incluir en la propuesta.

Tabla 2

*Medios de verificación de los resultados – segundo objetivo específico*

<b>Objetivo 2 (O2)</b> Elaborar un marco de trabajo como propuesta para la integración del diseño centrado del usuario y <i>Scrum</i> .		
<b>Resultados</b>	<b>Meta Física</b>	<b>Medio de Verificación</b>
<b>(R2.1)</b> Documento que defina actividades, fases y roles que conforman el marco de trabajo para la integración del diseño centrado en el usuario y <i>Scrum</i> , sobre la base de las metodologías y técnicas seleccionadas.	Reporte	Resultados de la ejecución del método de validación por juicio de expertos.

Tabla 3:

*Medios de verificación de los resultados – tercer objetivo específico*

<b>Objetivo 3 (O3)</b> Validar la propuesta, comparando los resultados obtenidos en un proyecto de desarrollo de software basado en el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados obtenidos usando un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.		
<b>Resultados</b>	<b>Meta Física</b>	<b>Medio de Verificación</b>
<b>(R3.1)</b> Reporte de resultados de la evaluación de la experiencia de los diseñadores y desarrolladores de un equipo de desarrollo de software que ha seguido el marco de trabajo propuesto, en contraste con un equipo que ha seguido un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.	Reporte	Lista de verificación de los pasos definidos por el plan de evaluación
<b>(R3.2)</b> Reporte de resultados de la evaluación de la experiencia de usuario del producto final de un proyecto de software que ha seguido el marco de trabajo propuesto, en contraste con un proyecto que ha seguido un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.	Reporte	Lista de verificación de los pasos definidos por el plan de evaluación

**1.3 Herramientas y Métodos**

A continuación, se elaboraron la Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6 para presentar las herramientas y métodos a emplear para alcanzar cada uno de los resultados esperados.

Tabla 4

*Herramientas y métodos de los resultados – primer objetivo específico*

<b>Objetivo 1 (O1)</b> Analizar las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo <i>Scrum</i> .	
<b>Resultados</b>	<b>Herramientas, métodos y metodologías</b>
<b>(R1.1)</b> Documento de análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo <i>Scrum</i> .	Revisión sistemática
<b>(R1.2)</b> Diseño de una entrevista dirigida a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores, con el propósito de determinar las metodologías y técnicas que consideran aptas para la integración del diseño centrado en el usuario dentro del marco de trabajo <i>Scrum</i> .	Entrevista semiestructurada
<b>(R1.3)</b> Documento de análisis comparativo de los resultados de la revisión sistemática y la entrevista, indicando las metodologías y técnicas que permiten enfrentar cada dificultad en la integración, determinando cuáles son más adecuadas para su inclusión en el marco de trabajo que integra el diseño centrado en el usuario y <i>Scrum</i> .	Cuadro comparativo

Tabla 5

*Herramientas y métodos de los resultados – segundo objetivo específico*

<b>Objetivo 2 (O2)</b> Elaborar un marco de trabajo como propuesta para la integración del diseño centrado del usuario y <i>Scrum</i> .	
<b>Resultados</b>	<b>Herramientas, métodos y metodologías</b>
<b>(R2.1)</b> Documento que defina actividades, fases y roles que conforman el marco de trabajo para la integración del diseño centrado en el usuario y <i>Scrum</i> , sobre la base de las metodologías y técnicas seleccionadas.	Notación BPMN 2.0 Bizagi BPMN Modeler

Tabla 6

*Herramientas y métodos de los resultados – tercer objetivo específico*

<b>Objetivo 3 (O3)</b> Validar la propuesta, comparando los resultados obtenidos en un proyecto de desarrollo de software basado en el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados obtenidos usando un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.	
<b>Resultados</b>	<b>Herramientas, métodos y metodologías</b>
<b>(R3.1)</b> Reporte de resultados de la evaluación de la experiencia de los diseñadores y desarrolladores de un equipo de desarrollo de software que ha seguido el marco de trabajo propuesto, en contraste con un equipo que ha seguido un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.	Entrevista semiestructurada Cuestionario TAM
<b>(R3.2)</b> Reporte de resultados de la evaluación de la experiencia de usuario del producto final de un proyecto de software que ha seguido el marco de trabajo propuesto, en contraste con un proyecto que ha seguido un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.	InVision Prueba de usabilidad con usuarios (pensamiento en voz alta)

A continuación, se detalla la justificación de todas las herramientas y métodos empleados:

- Revisión sistemática:

Una revisión sistemática de la literatura es una manera de identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante para una determinada pregunta de investigación (Kitchenham et al., 2010), la cual en este caso se refiere a la integración de DCU y *Scrum*. Por lo tanto, este método es adecuado para identificar todas las técnicas y metodologías reportadas por la literatura que puedan ser adaptadas para la integración de DCU y el marco de trabajo *Scrum*, para posteriormente realizar un análisis que permita determinar su relevancia y viabilidad.

- Entrevista semiestructurada:

Una entrevista semiestructurada es un tipo de entrevista para la cual se requiere de un estudio previo relacionado al tema que se va a abordar, ya que este es necesario en la elaboración de las preguntas estructuradas. Sin embargo, el desarrollo de la entrevista es flexible, ya que le permite al entrevistador, además de realizar las preguntas estructuradas, improvisar preguntas basadas en las respuestas del participante (Kallio, Pietilä, Johnson, & Kangasniemi, 2016).

En este proyecto de fin de carrera se aplican las entrevistas semiestructuradas a los miembros de un equipo de software, con el objetivo de identificar, en base a sus experiencias, qué técnicas y metodologías definidas en la revisión sistemática encajan mejor en un proyecto que integre *Scrum* y DCU. Este método es adecuado debido a que permite definir preguntas basadas en las técnicas y metodologías identificadas en la literatura, pero ofrece la flexibilidad de improvisar preguntas relevantes que pueden surgir a lo largo de la entrevista.

Además, se utilizan las entrevistas semiestructuradas para evaluar la experiencia de los diseñadores y desarrolladores de un proyecto de desarrollo de software al seguir el marco de trabajo propuesto, en contraste con su experiencia al utilizar el marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU. Esto se debe a que una entrevista semiestructurada es útil para definir preguntas en base a los procesos seguidos por el equipo durante el desarrollo de software, así como para improvisar preguntas en base a las experiencias detalladas por los participantes.

- Cuadro comparativo:

Un cuadro comparativo consiste en la presentación de información de manera ordenada para comparar y contrastar diferentes elementos. Con el objetivo de facilitar la definición de la propuesta, se utiliza la información obtenida en los resultados anteriores (R1.1 y R1.2) para desarrollar un cuadro comparativo, de manera que se

puedan distinguir las ventajas y desventajas de las técnicas y metodologías a incorporar en un proyecto que integre *Scrum* y DCU.

- Notación BPMN 2.0:

La notación BPMN proporciona la capacidad de comprensión de procesos de negocio de manera gráfica, y les permite a las organizaciones comunicar estos procesos de una manera estándar. Además, facilita la comprensión de las colaboraciones y transacciones entre las organizaciones (“BPMN Specification - Business Process Model and Notation”, 2019). Se emplea una notación BPMN en el desarrollo de la propuesta, ya que facilita la comprensión de los procesos de diseño y desarrollo de software para los equipos que decidan seguir el marco de trabajo.

- Bizagi BPMN Modeler:

Bizagi es una herramienta que se utiliza para diseñar mapas de procesos de manera gráfica, permitiendo documentar, simular y evolucionar procesos (“Bizagi Modeler”, 2019). Se emplea Bizagi para desarrollar la propuesta, debido a que permite detallar de manera sencilla y entendible, mediante una notación BPMN, los pasos a seguir y las técnicas y metodologías a utilizar a la hora de incorporar el diseño centrado en el usuario dentro del marco de trabajo *Scrum*.

- Cuestionario TAM:

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir, las cuales pueden ser cerradas (con opciones de respuesta delimitadas) o abiertas (no delimitan alternativas de respuestas) (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & del Pilar Baptista Lucio, 2010). En este proyecto de fin de carrera, es necesario evaluar si hay una mejora en la satisfacción y el desempeño de un equipo que siguió el marco de trabajo propuesto, frente a un equipo que siguió un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU. Por lo tanto, es adecuado utilizar un

cuestionario basado en el modelo de aceptación tecnológica (TAM). Esto se debe a que permite evaluar la aceptación de los usuarios de los marcos de trabajo basándose en dos características principales: Utilidad percibida (relacionada a la mejora en el desempeño) y facilidad de uso percibida (relacionada a minimizar el esfuerzo) (Sociales, Yong Varela, Antonio, Tovar, & Arturo, s. f.).

- InVision:

InVision es una plataforma para el diseño de productos usada para la creación de mockups interactivos. Se seleccionó esta herramienta para el diseño de las interfaces a evaluar, debido a que el formato de descarga de los prototipos es compatible con las ATM de la entidad bancaria en donde es aplicada la propuesta (InVisionApp.Inc, 2019).

- Prueba de usabilidad con usuarios (pensamiento en voz alta):

Una prueba de usabilidad con usuarios consiste en probar un software con usuarios reales para determinar hasta qué punto es usable e intuitivo. Mediante el método de pensamiento en voz alta, se evalúa la manera en la que el usuario utiliza el sistema solicitándole que piense en voz alta mientras realiza cada tarea, tomando notas sin interferir con su trabajo, y complementando la información obtenida con entrevistas y cuestionarios (Holzinger & Andreas, 2005).

En este proyecto de fin de carrera, es adecuado utilizar pruebas de usabilidad con usuarios mediante el pensamiento en voz alta, ya que se debe determinar si existe una mejora en la experiencia de usuario del producto final de un proyecto que siguió el marco de trabajo, frente a un proyecto que siguió un marco *Scrum* sin integración con DCU.

## Capítulo 2. Marco Conceptual

### 2.1 Desarrollo ágil de software

El manifiesto ágil (“Principios del Manifiesto Ágil”, 2001) sostiene que el desarrollo ágil de software es un marco de trabajo en donde se entrega software funcional frecuentemente (entre dos semanas y dos meses), con el propósito de satisfacer al cliente. Un proyecto ágil acepta que los requisitos cambien en cualquier etapa del trabajo, ya que se adapta fácilmente a los cambios, y los aprovecha para proporcionarle una ventaja competitiva al cliente. Los responsables del negocio y los desarrolladores trabajan juntos de forma cotidiana a lo largo del proyecto, empleando la conversación cara a cara como principal medio de comunicación. Frecuentemente las empresas utilizan en sus proyectos de software métodos como *Scrum*, Kanban y programación extrema, entre otros, los cuales están basados en el desarrollo ágil.

#### 2.1.1 Scrum

*Scrum* es uno de los métodos ágiles más populares, debido a que el 70% de los proyectos ágiles en la actualidad están basados en *Scrum* (56%) o en híbridos de *Scrum* (6% *Scrum/XP*, 8% *ScrumBan*) (COLLABNET VERSIONONE, 2018). Es un marco de trabajo (*framework*) adaptable, iterativo, rápido, flexible y eficaz, diseñado para ofrecer un valor considerable de forma rápida a lo largo del proyecto. Los equipos en *Scrum* son interfuncionales, y los ciclos de trabajo, llamados *sprints*, son cortos y concentrados (*SCRUMstudy*, 2013). El flujo de trabajo establecido por el marco *Scrum* se puede observar en la Figura 1.



Figura 1. Flujo de trabajo establecido por el marco Scrum

Tomado de SCRUMstudy (2013) Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM

De acuerdo con el libro SBOK (SCRUMstudy, 2013), Scrum tiene seis principios, cinco aspectos y cuatro roles, los cuales son descritos a continuación:

#### Principios de Scrum:

1. Control del proceso empírico
2. Autoorganización
3. Colaboración
4. Priorización basada en valor
5. *Time-boxing*
6. Desarrollo iterativo

#### Aspectos de Scrum:

1. Organización: Distribución de roles y responsabilidades.
2. Justificación del negocio: Evaluación para entender la necesidad de cambio. Está basada en la entrega temprana de valor, proporcionando una oportunidad para la reinversión y mostrándole el valor del proyecto a los *stakeholders*.
3. Calidad: Se garantiza mediante la mejora continua.

4. Cambio: Se maximizan los beneficios de los cambios, y se minimiza su impacto negativo. Es muy difícil que los *stakeholders* definan todos los requisitos al inicio del proyecto, y suelen cambiar de opinión acerca de algunos requisitos durante el desarrollo del producto.
5. Riesgo: Se define como un evento incierto que puede afectar los objetivos del proyecto, contribuyendo en su éxito o fracaso. La gestión de riesgos debe hacerse de forma preventiva, iterativamente a lo largo del proyecto. Se deben priorizar los riesgos de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y a su posible impacto.

Roles de *Scrum* (ver Figura 2):

1. *Product Owner*: Responsable de lograr el máximo valor del proyecto. Representa la voz del cliente.
2. *Scrum Master*: Guía, facilita y enseña las prácticas de *Scrum* a todos los involucrados en el proyecto.
3. Equipo *Scrum*: Responsables de entender requisitos y crear entregables.
4. *Stakeholders*: Clientes, usuarios y patrocinadores.

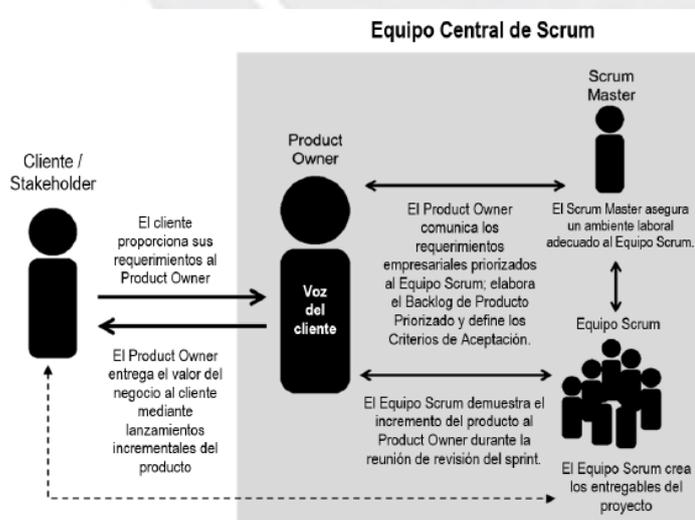


Figura 2. Organización en *Scrum*

Tomado de SCRUMstudy (2013) Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM

## **2.2 Diseño centrado en el usuario (DCU)**

El diseño centrado en el usuario es un proceso de diseño iterativo enfocado en la investigación de usuarios, el diseño de interfaz de usuario y la evaluación de la usabilidad para proporcionar software útil y usable (Teka et al., 2018). Tiene como objetivo crear un producto óptimo basado en las necesidades del usuario, en lugar de forzar a los usuarios a adaptarse a las características de un producto (Almughram & Alyahya, 2017).

La ISO 9241-210 (ISO 9241-210, 2010) describe el diseño centrado en el usuario (en términos de diseño centrado en el humano) como un enfoque del desarrollo de sistemas interactivos que apunta a hacer sistemas usables y útiles, enfocándose en los usuarios, sus necesidades y requerimientos, mediante la aplicación de factores y ergonomías humanas, y conocimientos y técnicas de usabilidad.

## **2.3 Experiencia de usuario (UX)**

De acuerdo con la ISO 9241-210 (ISO 9241-210, 2010), la experiencia de usuario se define como el conjunto de percepciones y respuestas de una persona como resultado del uso de un producto, sistema o servicio. Esta incluye todas las emociones, creencias, preferencias, percepciones, respuestas, comportamientos y logros que ocurren antes, durante y después del uso.

Asimismo, la ISO 9241-210 especifica que la experiencia de usuario es el resultado de la combinación de la imagen de la marca, las características del sistema (presentación, funcionalidad, desempeño, comportamiento interactivo y capacidad de asistencia), las características del usuario (experiencias previas, actitudes, habilidades y personalidad) y el contexto de uso.

## 2.4 Usabilidad

La usabilidad es definida por la ISO 9241-11 (ISO 9241-11, 1998) como el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado.

Para poder determinar el nivel de usabilidad alcanzado, es necesario medir el desempeño y la satisfacción de los usuarios trabajando con un producto. Por esta razón, se asignan atributos medibles de la efectividad, eficiencia y satisfacción.

La ISO 25010 (ISO 25000, 2019) define la usabilidad como la capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado, y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Las 6 características de la usabilidad son las siguientes:

- Capacidad para reconocer su adecuación
- Capacidad de aprendizaje
- Capacidad para ser usado
- Protección contra errores de usuario
- Estética de la interfaz de usuario
- Accesibilidad

Es necesario mencionar que, de acuerdo con la ISO 9126 (ISO/IEC 9126-1, 2003), si bien la funcionalidad, la confiabilidad y la eficiencia también afectan la usabilidad, no están clasificadas dentro de las características de la usabilidad.

### 2.4.1 Métodos de evaluación de la usabilidad

De acuerdo con Andrea Holzinger (Holzinger & Andreas, 2005), los métodos de evaluación de la usabilidad se dividen en dos conjuntos de métodos: métodos de inspección y métodos de evaluación.

Los métodos de inspección de la usabilidad permiten identificar y resolver problemas relacionados a la usabilidad de un diseño de interfaz, revisándolo frente a estándares establecidos, sin necesidad de la participación de usuarios finales. Holzinger reporta los siguientes tres métodos de inspección de la usabilidad:

- **Evaluación heurística:** Involucra tener especialistas de usabilidad (entre tres y cinco) que juzguen si los elementos interactivos siguen los principios de usabilidad establecidos. Para evitar el sesgo, los especialistas inspeccionan la interfaz individualmente, para posteriormente comunicar y agregar sus hallazgos. Permite identificar efectivamente problemas mayores y menores.
- **Recorrido cognitivo:** Es un método orientado a las tareas en el cual el analista explora las funcionalidades del sistema, simulando paso a paso el comportamiento del usuario para una tarea dada. Permite probar la usabilidad sin necesidad de los usuarios finales, pero los resultados pueden estar sesgados debido a la selección inadecuada de tareas.
- **Análisis de acción:** Está dividido en un método formal y en un método “detrás del sobre”. El método formal consiste en una inspección cercana de las acciones que realiza el usuario para completar una tarea, calculando el tiempo necesario para realizar cada acción. El método “detrás del sobre” involucra un análisis menos detallado y con resultados menos precisos, pero es ejecutado más rápido. En general, el análisis de acción permite obtener una predicción precisa del tiempo que involucra una acción, y una visión profunda del comportamiento del usuario.

Por otra parte, los métodos de evaluación de la usabilidad consisten en probar un software con usuarios reales para determinar hasta qué punto es usable e intuitivo. Holzinger reporta los siguientes tres métodos de evaluación de la usabilidad:

- Pensamiento en voz alta: El usuario final piensa en voz alta mientras utiliza el sistema. Aporta un entendimiento acerca de la manera en la que los usuarios perciben el sistema, permitiendo identificar los aspectos que no son entendidos de la manera esperada. Permite obtener una gran cantidad de información valiosa a partir de pocos usuarios.
- Observación de campo: Involucra visitar a los usuarios en sus lugares de trabajo, tomando notas sin interferir con sus actividades. Es uno de los métodos de evaluación más simples, y permite identificar los problemas más evidentes de la usabilidad.
- Cuestionarios: Permiten estudiar cómo los usuarios utilizan el sistema y sus características preferidas. Es un método indirecto, ya que solo recolecta opiniones sobre la interfaz de usuario, pero no la estudia directamente. Por lo tanto, tiene baja validez, y se necesitan varios usuarios (por lo menos treinta) para que los resultados sean significativos.

Si bien las pruebas de usabilidad minimizan el riesgo de que falle el proyecto y facilita a los usuarios satisfacer sus necesidades, sus resultados pueden ser ambiguos debido a que son cualitativos. Además, las organizaciones suelen negarse a invertir recursos en estas pruebas, al considerarlas innecesarias (Experience UX, 2019).

## Capítulo 3. Estado del Arte

La siguiente revisión sistemática se desarrolló mediante la metodología propuesta por B. Kitchenham (Kitchenham et al., 2010). Se definieron dos preguntas de investigación para enfocar la revisión sistemática del estado del arte, las cuales fueron establecidas utilizando el criterio “PICOC” (Población, Intervención, Comparación, Salida, Contexto). Además, se definió una cadena de búsqueda para consultar artículos publicados a partir del año 2014, debido a que artículos más antiguos pueden presentar estudios que no estén actualizados con las metodologías utilizadas en el presente. Para la búsqueda primaria, se utilizaron las bases de datos IEEE Xplore, ACM Digital Library y Scopus, y se consultó el repositorio de tesis de la PUCP.

### 3.1 Revisión y discusión

La revisión sistemática de la literatura se dividió en cuatro fases:

1. Planeación de la revisión
  - Especificación de preguntas de investigación
  - Estrategia de búsqueda y selección
2. Ejecución de la revisión
  - Ejecución del proceso de búsqueda y selección
3. Reporte de resultados
  - Detalles de artículos relevantes
  - Resultados de la investigación
4. Discusión
  - Resultados relacionados a la pregunta 1
  - Resultados relacionados a la pregunta 2

### 3.1.1 Planificación de la revisión

A continuación, se detalla la planificación de la revisión, la cual consistió en la especificación de las preguntas de investigación y la definición de la estrategia de búsqueda.

#### 3.1.1.1 Especificación de preguntas de investigación

El objetivo de la revisión sistemática conducida consistió en evidenciar que existen problemas que dificultan la inclusión del diseño centrado en el usuario dentro del marco de trabajo *Scrum*, así como las metodologías y técnicas utilizadas para afrontarlos. Para estructurar la búsqueda de información, se utilizó una tabla PICOC, la cual define los criterios de Población, Intervención, Comparación, Salida y Contexto relacionados a la revisión sistemática. Sin embargo, dado que esta revisión no considera la comparación de los marcos a evaluar (*Scrum* y DCU) con otros marcos de trabajo y diseño, no se utiliza el criterio de comparación. La Tabla 7 indica los criterios PICOC establecidos.

Tabla 7

*Criterios de PICOC establecidos para la revisión sistemática*

Criterios de PICOC	
Criterio	Descripción
Población	Desarrollo de software ágil
Intervención	Diseño centrado en el usuario
Comparación	No aplica
Salida	Pautas básicas para la inclusión de DCU en el desarrollo ágil
Contexto	Académico

A partir de la tabla, se especificaron las siguientes preguntas de investigación:

P1: ¿Qué desafíos encuentran los equipos ágiles a la hora de integrar *Scrum* y DCU?

P2: ¿Qué metodologías y técnicas son reportadas en la literatura que consideren la incorporación de DCU en un proyecto desarrollado con base en *Scrum*?

### ***3.1.1.2 Estrategia de búsqueda y selección***

La estrategia de búsqueda y selección incluye las siguientes etapas:

1. Definición de términos de búsqueda
2. Selección de fuentes a consultar
3. Elaboración de la cadena de búsqueda
4. Definición de criterios de selección y exclusión

#### *3.1.1.2.1 Definición de términos de búsqueda*

Se establecieron los términos claves para la búsqueda de la información de la revisión sistemática, considerando abreviaturas, sinónimos y términos similares. Durante la búsqueda se han empleado términos en inglés, debido a que las bases de datos a investigar emplean principalmente este idioma. Se dividieron los términos en base a los siguientes criterios:

- C1 - Metodologías: Agile / Lean
- C2 - Usabilidad: UCD / UX / User-centered / User centre / User centered design / User experience
- C3 - Equipo de desarrollo: Developer / Developers / Programmer / Programmers / Programming team / Development team
- C4 - Proceso de desarrollo de software: Software Development / Software Construction / Software Project / Software Projects / Software Process / Software Processes / Software Engineering

#### *3.1.1.2.2 Selección de fuentes*

Se seleccionaron las siguientes fuentes de consulta para la revisión sistemática por ser las bases de datos más relevantes en el área de ingeniería informática y de software:

- IEEE Xplore

- ACM Digital Library
- Scopus

Además, se consultó el repositorio de tesis de la PUCP.

### *3.1.1.2.3 Elaboración de la cadena de búsqueda*

Para la elaboración de las cadenas de búsqueda, se utilizaron los términos definidos previamente para cada criterio, uniéndolos con los operadores lógicos OR y AND:

C1: "agile" OR "lean"

C2: "UCD" OR "UX" OR "user-centered" OR "user centre" OR "user centered design" OR "user experience"

C3: "developer" OR "developers" OR "programmer" OR "programmers" OR "programming team" OR "development team"

C4: "software development" OR "software construction" OR "software project" OR "software projects" OR "software process" OR "software processes" OR "software engineering"

La cadena de búsqueda resultante fue la siguiente:

C1 AND C2 AND C3 AND C4: ("agile" OR "lean") AND ("UCD" OR "UX" OR "user-centered" OR "user centre" OR "user centered design" OR "user experience") AND ("developer" OR "developers" OR "programmer" OR "programmers" OR "programming team" OR "development team") AND ("software development" OR "software construction" OR "software project" OR "software projects" OR "software process" OR "software processes" OR "software engineering")

#### 3.1.1.2.4 Criterios de selección y exclusión

Con el propósito de simplificar la revisión sistemática, se establecieron criterios de exclusión para diferenciar los artículos relevantes de los no relevantes. Se consideraron los siguientes criterios de exclusión:

1. Estudios en idiomas diferentes al inglés y al español
2. Estudios referidos a usabilidad de hardware en lugar de usabilidad de software
3. Descripciones de *workshops*, *meetings* o charlas en donde no se detallan los temas tratados
4. Estudios centrados en un contexto definido (por ejemplo, países orientales, países de bajos ingresos o comunidades rurales)
5. Estudios basados en herramientas de software definidas (por ejemplo, *CogTool*, *DevOps* o *NoSQL*)
6. Estudios basados en enseñanza

Las publicaciones que fueron consideradas como relevantes abarcan los siguientes temas:

1. Estrategias para la integración de la usabilidad en las metodologías ágiles
2. Comunicación y cooperación entre diseñadores y desarrolladores
3. Modelos prácticos de usabilidad en metodologías ágiles
4. *Lean UX*
5. Desafíos en la integración de usabilidad en las metodologías ágiles

### 3.1.2 Ejecución de la revisión

A continuación, se detalla el proceso de búsqueda y selección de la literatura relevante.

#### 3.1.2.1 Proceso de búsqueda y selección

Las tres bases de datos, consultadas en enero de 2019 durante la revisión sistemática, devolvieron un total de 415 artículos. En base a los criterios de exclusión definidos

previamente, se descartaron 387 artículos no relevantes, y los 28 artículos restantes fueron seleccionados para aportar en la investigación. Se elaboró la Tabla 8 para mostrar la distribución de los resultados obtenidos.

Tabla 8

*Resultados de la búsqueda primaria*

Base de Datos	Resultados de Búsqueda	Artículos duplicados	Artículos Relevantes
IEEE Xplore	11	0	7
ACM	27	1	12
Scopus	375	10	7
Tesis PUCP	2	0	2
TOTAL	415	11	28

**3.1.3 Reporte de resultados**

A continuación, se presenta un reporte de los resultados, en donde se detallan los artículos relevantes y se identifican los resultados obtenidos en la investigación.

**3.1.3.1 Detalles de artículos relevantes**

Se elaboró la Tabla 9 para listar los 28 artículos relevantes seleccionados previamente.

Tabla 9

*Lista de artículos relevantes*

Artículo	Título	Autor	Fuente	Resumen
01	Overcoming challenges in Agile User Experience Work	K. Kuusinen	IEEE Xplore	Análisis de problemas y posibles soluciones de la incorporación de la experiencia de usuario en una metodología ágil. Ventajas de tener equipos multifuncionales.
02	Collaborating on Mobile App Design through Pair Programming	M. Seyam, S. McCrickard	IEEE Xplore	Similitudes y diferencias entre las metodologías ágiles y la experiencia de usuario. Uso de "pair programming".
03	Enhancing Usability through Agility	M. Seyam	IEEE Xplore	Similitudes y diferencias entre las metodologías ágiles y la experiencia de usuario. Uso de "pair programming".
04	Continuous Prototyping	L. Alperowitz, A. M. Weintraud, S. C. Kofler, B. Bruegge	IEEE Xplore	Prototipado continuo para la entrega continua de mockups. Creación y uso de la herramienta "Prototyper" para probar el prototipado continuo en el desarrollo de software.
05	Coordination Support for Integrating User Centered Design	O. Almughram, S. Alyahya	IEEE Xplore	Mecanismos de integración.

06	Incorporation of Usability Evaluation Methods in Agile	S. M. Butt, A. Onn, M. M. Butt, N. T. Inam, S. M. Butt	IEEE Xplore	Mecanismos de integración.
07	A Conceptual Model of User Experience in <i>Scrum</i> Practice	S. Kikitamara, A. A. Noviyanti	IEEE Xplore	Comparación entre las diferentes implementaciones de la experiencia de usuario en <i>Scrum</i> .
08	Flexible Requirement Development through User Objectives	Begoña Losada	ACM	Uso de los objetivos de usuario para la recolección de requerimientos. Desafíos de la integración de DCU en las metodologías ágiles. Técnicas para la integración.
09	Perceptions of Software developers empathy with designers	Malin Lundström, Johan Åberg, Johan Blomkvist	ACM	Problemas en la comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores.
10	<i>Lean UX</i> - The next generation of User-Centered Agile	Lassi A. Liikkanen, Harri Kilpiö, Lauri Svan, Miko Hiltunen	ACM	Descripción de <i>Lean UX</i> .
11	Redesigning educational dashboards for shifting user contexts	Emily Manwaring, J. Noelle Carter, Keith Maynard	ACM	Descripción de <i>Lean UX</i> .
12	Adapting lightweight user-centered design with the <i>Scrum</i> based development process	Degif Teka, Yvonne Dittrich, Mesfin Kifle	ACM	Uso de metodologías livianas y económicas de DCU.
13	Coupling <i>Design Thinking</i> , User Experience Design and Agile	Galia Novakova Nedeltcheva, Elena Shoikova	ACM	Incorporación de “ <i>Design Thinking</i> ” en un proyecto que utiliza <i>Scrum</i> y experiencia de usuario.
14	Teaching Software Development to Perform UX Tasks	Tina Øvad, Nis Bornoe, Lars Bo Larsen, Jan Stage	ACM	Enseñanza de experiencia de usuario a desarrolladores de software.
15	The Right Metric for the Right <i>Stakeholder</i>	Arik Friedman, Ilias Flaounas	ACM	Métricas de evaluación de usabilidad.
16	A Systematic Literature Review for Agile Development Processes and User Centred Design Integration	Dina Salah, Richard F. Paige, Paul Cairns	ACM	Desafíos y soluciones en la integración de DCU y ágil.
17	UX in Agile Projects Taking Stock After 12 Years	Paul McInerney	ACM	Adaptación de experiencia de usuario en ágil.

18	Integrating UX with <i>Scrum</i> in an Undergraduate Software Development Project	Chase Felker, Radka Slamova, Janet Davis	ACM	Mecanismos de integración de <i>Scrum</i> y experiencia de usuario.
19	User Feedback in Mobile Development	Stephan Krusche, Bernd Bruegge	ACM	Prototipados para recibir retroalimentación temprana.
20	Requirements Engineering Related Usability Techniques Adopted in Agile Development Processes	Magües, D.A., Castro, J.W., Acuña, S.T.	Scopus	Mecanismos de integración de ágil y DCU.
21	Integration of Usability and Agile Methodologies: A Systematic Review	Claudia Zapata	Scopus	Revisión sistemática relacionada a la manera en la que se han integrado las metodologías ágiles y la usabilidad en las diferentes etapas del desarrollo de software.
22	Collaboration Constraints for Designers and Developers in an Agile Environment	Jones, A., Thoma, V., Newell, G.	Scopus	Problemas en la colaboración entre diseñadores y desarrolladores.
23	Points for a More User-Centered Agile Development	Bordin, S., De Angeli, A.	Scopus	Desafíos en la integración de DCU y ágil.
24	Inoculating an Agile Company with User-Centered Design An Empirical Study	Bordin, S., De Angeli, A.	Scopus	Problemas en la integración de experiencia de usuario y ágil, y métodos para enfrentarlos.
25	A Practitioner Perspective on Integrating Agile and User Centred Design	Salah, D., Paige, R., Cairns, P.	Scopus	Desafíos en la incorporación de DCU en ágil, y métodos para enfrentarlos.
26	UCD and Agile Methodology in the Development of a Cultural Heritage Platform	Eduardo Merino, Claudia Zapata, María del Carmen Aguilar	Scopus	Integración de DCU y las metodologías ágiles para el desarrollo de una plataforma de herencia cultural.
27	Integración del diseño centrado en el usuario con metodologías ágiles en el desarrollo de un catálogo de plantas	María del Carmen Aguilar, Claudia Zapata	Tesis PUCP	Desarrollo de un catálogo de plantas usando DCU y metodologías ágiles.
28	Caso de estudio: Desarrollo de una aplicación móvil para Android para la medición del nivel de ruido	Daniel Victoria Dionicio, Claudia Zapata	Tesis PUCP	Integración de la usabilidad en <i>Scrum</i> para el desarrollo de una aplicación para medir ruido.

integrando metodologías ágiles y técnicas de usabilidad			
---	--	--	--

### 3.1.3.2 Resultados de la investigación

A continuación, se elaboraron la Tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12 para detallar los resultados obtenidos en la literatura, los cuales responden a las preguntas de investigación. Se identifican los desafíos encontrados a la hora de integrar *Scrum* y DCU (pregunta 1), así como las técnicas y metodologías propuestas para facilitar la integración (pregunta 2), especificando los artículos en donde fueron reportados.

Tabla 10

*Respuestas a la pregunta de investigación 1*

Código	Desafíos	Artículos	Cantidad
D1	Poca importancia asignada a la usabilidad y necesidades del usuario	A01, A02, A03, A08, A09 A17, A22, A23, A24	9
D2	<i>Scrum</i> no asigna tiempo para actividades previas a las iteraciones	A02, A03, A08, A16, A17, A18, A21, A24	8
D3	Comunicación entre diseñadores y desarrolladores	A01, A08, A09, A16, A22, A24, A27	7
D4	Conflictos entre la cantidad de documentación en <i>Scrum</i> y en DCU	A02, A03, A08, A16, A22, A25	6
D5	Los clientes representan a los usuarios sin conocer sus necesidades reales	A06, A12, A17, A22, A24	5
D6	Los diseñadores y desarrolladores tienen distintas maneras de trabajar	A01, A08, A21, A22	4
D7	Los clientes rechazan las pruebas de usabilidad	A16, A17, A22, A24	4
D8	Falta de recursos asignados a la usabilidad	A01, A16, A23	3
D9	Dificultad priorizando las actividades de DCU	A08, A09, A16	3
D10	Los desarrolladores no cooperan con los diseñadores desde el inicio	A01, A21	2
D11	Las técnicas de DCU son complejas y caras	A12, A23	2
D12	Los diseñadores están distribuidos en diferentes proyectos	A16, A24	2
D13	Falta de especialistas de DCU en la industria	A23, A24	2
D14	Dificultad en la modularización de las actividades de diseño	A16, A25	2
D15	Los usuarios pueden no tener claras sus propias necesidades	A12	1
D16	Los desarrolladores no quieren participar en el desarrollo del diseño	A14	1
D17	Los diseñadores dejan el proyecto antes de su pase a producción	A09	1

D18	Dificultad estimando las actividades de usabilidad	A18	1
D19	Los diseñadores no están al tanto de las limitaciones técnicas	A21	1
D20	Dificultad alineando los <i>sprints</i> de diseño con los <i>sprints</i> de desarrollo	A22	1
D21	Diferencia en la duración de las iteraciones de <i>Scrum</i> y DCU	A27	1

Tabla 11

*Respuestas a la pregunta de investigación 2 (metodologías)*

Código	Metodologías	Artículos	Cantidad
M1	<i>Lean UX</i>	A07, A10, A11, A14	4
M2	Diseño en paralelo a <i>sprints</i>	A05, A07, A16, A24	4
M3	Incorporación del diseño dentro de los <i>sprints</i>	A07	1
M4	<i>Design Thinking</i>	A13	1

Tabla 12

*Respuestas a la pregunta de investigación 2 (técnicas)*

Código	Técnicas	Artículos	Cantidad
T1	Prototipado en papel	A06, A08, A09, A12, A18, A19, A20, A22, A23, A25, A26, A27, A28	13
T2	Personas	A08, A10, A12, A20, A22, A23, A26, A27	8
T3	<i>Sprint 0</i>	A05, A08, A09, A16, A17, A24, A28	7
T4	Programación y evaluación en parejas	A02, A03, A12, A21, A22	5
T5	Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala	A14, A16, A17	3
T6	Evaluación heurística	A06, A12, A28	3
T7	Diseño por adelantado (gran escala)	A06, A08	2
T8	Ordenamiento de tarjetas	A06, A12	2
T9	Aprendizaje de desarrollo de software en diseñadores	A09, A18	2
T10	Investigación contextual	A18, A20	2
T11	Protocolo de pensamiento en voz alta	A12, A26	2
T12	Escenarios	A26, A27	2
T13	Prototipado continuo	A04	1
T14	Storyboarding	A06	1
T15	Diseño en panoramas	A06	1
T16	Recorrido cognitivo	A06	1

T17	Lluvia de ideas	A08	1
T18	Etnografía	A08	1
T19	Pruebas de aceptación de rendimiento	A12	1
T20	Métricas de negocio de alto nivel	A15	1
T21	Spike de interfaz de usuario	A17	1
T22	Evaluación experta	A23	1
T23	Planning poker	A23	1
T24	Filmación de reacciones faciales de usuarios	A26	1
T25	Grabación de audio con comentarios	A26	1
T26	Encuestas	A28	1

### 3.1.4 Discusión

A continuación, se discuten los resultados obtenidos en la investigación.

#### 3.1.4.1 P1: ¿Qué desafíos encuentran los equipos ágiles a la hora de integrar Scrum y DCU?

Sobre la base de los resultados de la revisión sistemática, cabe destacar que los tres principales desafíos para la integración de *Scrum* y DCU son la poca importancia asignada a la usabilidad y a las necesidades de los usuarios (D1), la falta de tiempo asignado para actividades previas a las iteraciones en *Scrum* (D2), y la comunicación deficiente entre diseñadores y desarrolladores (D3).

Para comenzar, la poca importancia que se le otorga a la usabilidad en un proyecto de desarrollo de software tiene como consecuencia que los clientes no están dispuestos a asignarle suficientes recursos a la usabilidad (D8), ya que las técnicas de DCU son complejas y caras (D11). Por lo tanto, los clientes no priorizan correctamente las actividades de DCU (D9), rechazando las pruebas de usabilidad (D7) y representando a los usuarios sin conocer sus necesidades reales (D5).

Por otro lado, debido a que *Scrum* no asigna suficiente tiempo para actividades previas a las iteraciones, existe una dificultad para completar la documentación solicitada por las actividades de DCU (D4), la cual es necesaria debido a que las actividades de diseño no pueden

modularizarse fácilmente en iteraciones si se quiere preservar una estructura coherente de la interfaz de usuario (D14). Asimismo, es difícil estimar el tiempo que emplearán las actividades de usabilidad, lo cual complica su distribución en las iteraciones de manera equitativa (D18).

Por último, la comunicación deficiente entre diseñadores y desarrolladores no solo se debe a sus distintas maneras de trabajar (D6), si no, también es causada por problemas en la estructura del equipo. Al haber una falta de especialistas de DCU en la industria (D13), los diseñadores suelen estar distribuidos en distintos proyectos a la vez (D12), y dejan los proyectos antes de su pase a producción (D17). Además, los desarrolladores suelen rehusarse a participar en actividades de diseño (D16), por lo que los diseñadores no están al tanto de las limitaciones técnicas durante estas actividades (D19), y al dejar el proyecto antes de tiempo, no es posible contar con su apoyo para modificar el diseño en caso sea necesario.

#### ***3.1.4.2 P2: ¿Qué metodologías y técnicas son reportadas en la literatura que consideren la incorporación de DCU en un proyecto desarrollado con base en Scrum?***

Mediante la revisión sistemática se determinó que las cuatro metodologías principales de integración reportadas en la literatura son el diseño paralelo a los *sprints*, la incorporación del diseño dentro de los *sprints*, el uso de *Lean UX* y el uso de *Design Thinking*. Además, se reportaron veintiséis técnicas de DCU que consideran su inserción en *Scrum*.

Respecto a las metodologías reportadas, se propone ejecutar el proceso de diseño de manera paralela a los *sprints* de desarrollo (M2), lo cual permitiría a los diseñadores apoyar a los desarrolladores en la implementación de un *sprint*, y a la vez diseñar la interfaz del *sprint* siguiente. Sin embargo, esta metodología podría implicar conflictos en la comunicación, ya que el proyecto de desarrollo de software estaría dividido en dos equipos. Por lo tanto, se propone incorporar los procesos de diseño dentro de los *sprints* (M3), lo cual garantizaría una comunicación eficaz, pero sería necesario que los diseñadores y desarrolladores cooperen

desde el inicio hasta el final del proyecto. Por otro lado, se propone utilizar *Lean UX*, cuyo enfoque se basa en minimizar el riesgo mediante el lanzamiento de prototipos de manera rápida (mínimo producto viable) para que sean probados por los usuarios. Por último, se propone la aplicación de *Design Thinking*, enfocado en la innovación centrada en el usuario para generar, probar y refinar ideas, con el objetivo de solucionar los problemas del cliente.

Por otra parte, se reportaron una gran cantidad de técnicas de DCU, entre las cuales destacan principalmente cuatro:

- Prototipos de baja fidelidad (T1): Prototipos que involucran un bajo costo (usabilidad de descuento) y una rápida retroalimentación (Felker, Slamova, & Davis, 2012).
- *Personas* (T2): Creación de distintos tipos de personas hipotéticas a utilizar en las historias de usuario (Losada & Begoña, 2018).
- *Sprint 0* (T3): Utilizado para comprender las necesidades del usuario y comenzar el proceso de diseño, lo cual permitiría resolver la falta de tiempo asignada por *Scrum* para actividades previas (Dina Salah, Paige, & Cairns, 2014).
- Programación y evaluación en parejas (*pair-programming*) (T4): Técnica para garantizar la calidad del producto, en la cual dos personas trabajan en la misma computadora (Jones et al., 2016).

Sin embargo, se han reportado más técnicas que deben ser analizadas a detalle para determinar si vale la pena adaptarlas, de manera que encajen dentro del marco de trabajo *Scrum*.

### 3.2 Conclusiones

Los artículos seleccionados durante la revisión sistemática son prueba de que, si bien aún no existen guías formales para la integración de *Scrum* y DCU, existe la necesidad de incorporación de la usabilidad en las metodologías ágiles.

A lo largo de la investigación, se identificaron diversos artículos reportando desafíos que dificultan la integración entre ambos marcos. Entre estos desafíos destacan la poca importancia asignada a la usabilidad y a las necesidades de los usuarios, la falta de tiempo asignado para actividades previas a las iteraciones en *Scrum*, y la comunicación deficiente entre diseñadores y desarrolladores (Losada & Begoña, 2018).

Por otro lado, se analizaron diferentes modalidades de trabajo para implementar DCU en *Scrum*, considerando la elaboración del diseño de manera paralela a los *sprints*, la incorporación del diseño dentro de los *sprints*, el uso de la metodología *Lean UX* (Kikitamara & Noviyanti, 2018), y la aplicación de *Design Thinking*. Además, se propuso la adaptación de técnicas como los prototipos de baja fidelidad, la técnica “*Personas*”, el *Sprint 0* y la programación y evaluación en parejas, entre otras, para que puedan ser incorporadas dentro de un proyecto que integre *Scrum* y DCU (Magües et al., 2016).

Tras la ejecución de la revisión sistemática, se puede concluir que hay interés en la integración de DCU y *Scrum*, por lo que la elaboración de un marco de trabajo explícito para la integración de ambos enfoques facilitaría en gran medida el desarrollo de productos de software que satisfagan al usuario final. Sin embargo, para lograr este objetivo es necesario seleccionar las técnicas de DCU más adecuadas para la integración, y adaptarlas para que encajen adecuadamente dentro del marco de trabajo *Scrum*.

## Capítulo 4. Análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura

### 4.1 Documento de análisis

Durante el desarrollo de este proyecto de fin de carrera, se realizó una revisión sistemática de la literatura, con el objetivo de identificar aquellas metodologías y técnicas que podrían ser consideradas en la formulación la propuesta de integración de *Scrum* con DCU.

A partir de los artículos seleccionados para la revisión sistemática, se extrajo la información relevante relacionada a las metodologías y técnicas identificadas. De acuerdo con la literatura, al desarrollar un proyecto que integre el diseño de experiencia de usuario con *Scrum*, es necesario decidir si se seguirá un enfoque en donde el diseño se realice de forma paralela a los *sprints* de desarrollo, o un enfoque en donde el diseño se incorpore dentro de estos *sprints* (Kikitamara & Noviyanti, 2018). Por lo tanto, se realizó un cuadro comparativo que contraste las ventajas y desventajas de ambos enfoques. Además, se analizó la información extraída, detallando las ventajas y desventajas de las metodologías y técnicas, así como los desafíos para la integración de DCU y *Scrum* que solucionarían.

Debido a que se encontró una gran cantidad de técnicas en la literatura, se seleccionaron como candidatas para la elaboración de la propuesta únicamente las que fueron reportadas en al menos dos artículos científicos, ya que su aparición en múltiples artículos evidenciaría que tienen una mayor relevancia para la propuesta de integración de *Scrum* y DCU. Sin embargo, esto no significa que no se consideraron otras técnicas para la elaboración de la propuesta, ya que posteriormente se realizó una entrevista semiestructurada a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores (ver sección 4.2), en donde los participantes propusieron otras técnicas que, si bien no fueron seleccionadas en el presente documento de análisis, se consideraron relevantes para la propuesta de integración de DCU y *Scrum*.

Por último, para verificar la validez de este análisis, se realizó un cuadro de doble entrada para evidenciar que la información analizada se obtuvo de los artículos recopilados durante la revisión sistemática, el cual se encuentra en la sección B.1.3 de los anexos.

#### **4.1.1 Metodologías para la integración de DCU y *Scrum***

A continuación, se describen las metodologías seleccionadas como candidatas para la elaboración de la propuesta. En la sección B.1.1 de los anexos se encuentran los cuadros de análisis de las metodologías seleccionadas.

##### **4.1.1.1 Diseño en paralelo a *sprints***

El diseño en paralelo a *sprints* consiste en las iteraciones del diseño y desarrollo de manera separada, pero simultánea. Para esto, los diseñadores están adelantados en un *sprint* con respecto a los desarrolladores, con el propósito de que mientras los desarrolladores estén implementando el *sprint* *i*, los diseñadores puedan estar creando los prototipos del *sprint* *i* + 1 (Kikitamara & Noviyanti, 2018).

##### **4.1.1.2 Incorporación del diseño dentro de los *sprints***

La incorporación del diseño dentro de los *sprints* consiste en que los diseñadores y desarrolladores trabajen juntos en cada *sprint*, desde el inicio del proyecto. Esto asegura una mejor comunicación y equidad, al estar los diseñadores y desarrolladores en el mismo equipo (Kikitamara & Noviyanti, 2018).

##### **4.1.1.3 Lean UX**

*Lean UX* es un enfoque para el diseño de experiencia de usuario. Durante el diseño del producto, se elaboran hipótesis de lo que el usuario puede necesitar. Posteriormente, se construyen prototipos de manera rápida (mínimo producto viable) para que sean probados por los usuarios, demostrando si las hipótesis son o no son válidas (Liikkanen, Kilpiö, Svan, & Hiltunen, 2014).

#### **4.1.1.4 Design Thinking**

*Design Thinking* es un enfoque de innovación centrado en el usuario, bajo el cual se generan, prueban y refinan ideas para solucionar los problemas del cliente (Nedeltcheva & Shoikova, 2017).

#### **4.1.2 Técnicas para la integración de DCU y Scrum**

A continuación, se describen las técnicas seleccionadas como candidatas para la elaboración de la propuesta. En la sección B.1.2 de los anexos se encuentran los cuadros de análisis de las técnicas seleccionadas.

##### **4.1.2.1 Prototipado en papel**

El prototipado en papel es una técnica que consiste en el diseño, mediante un bosquejo en papel, de la interfaz del sistema que se quiere desarrollar. Esto permite evaluar la interfaz de usuario antes de que sea implementada, para lo cual los diseñadores asumen el rol de la computadora (Felker et al., 2012).

##### **4.1.2.2 Personas**

La técnica de *Personas* consiste en la creación de un perfil para cada tipo de usuario para quien está dirigido el producto de software. Esta descripción debe ser validada mediante las interacciones de personas participando en las pruebas (Losada & Begoña, 2018).

##### **4.1.2.3 Sprint (0)**

El *sprint 0* consiste en asignar un *sprint* previo al desarrollo, con el objetivo de definir requerimientos, comprender a los usuarios, establecer metas y conducir diseño por adelantado de la experiencia de usuario. Posteriormente, se llevarían a cabo las actividades de diseño con una ventaja de uno o dos *sprints* con respecto a las actividades de desarrollo (Dina Salah et al., 2014).

#### ***4.1.2.4 Diseño en parejas diseñador-desarrollador***

El diseño en parejas es una variante de la programación en parejas, en la cual el diseñador y el desarrollador cooperan para estructurar el diseño rápidamente, en base a un entendimiento de las características que son técnicamente factibles (Jones et al., 2016).

#### ***4.1.2.5 Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala***

La usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala es una técnica en la cual se entrena a los desarrolladores en el diseño de experiencia de usuario, de manera que puedan realizar tareas de diseño en cooperación con los diseñadores (Øvad, Borneo, Larsen, & Stage, 2015).

#### ***4.1.2.6 Diseño por adelantado (gran escala)***

El diseño por adelantado a gran escala involucra el desarrollo de prototipos globales y diseños detallados al inicio del proyecto, antes de la implementación y las pruebas (Butt et al., 2014; Losada & Begoña, 2018).

#### ***4.1.2.7 Prototipado continuo***

El prototipado continuo consiste en la entrega continua, a través del canal de despliegue, de todos los componentes del diseño y desarrollo, desde el primer mockup hasta el producto final (Alperowitz, Weintraud, Kofler, & Bruegge, 2017).

### **4.1.3 Técnicas adicionales para la integración de DCU y Scrum**

A continuación, se describen las técnicas que fueron reportadas en dos o más artículos, pero no fueron explicadas con suficiente detalle como para ser incluidas en un cuadro de ventajas y desventajas.

#### ***4.1.3.1 Ordenamiento de tarjetas (card sorting)***

Es una técnica que permite evaluar la interfaz de usuario de un sistema, en donde los usuarios organizan los temas contenidos en el sistema en categorías, con el objetivo de determinar hasta qué punto comprenden la interfaz (usability.gob, 2019).

#### ***4.1.3.2 Evaluación heurística***

Involucra tener especialistas de usabilidad (entre tres y cinco) que juzguen si los elementos interactivos siguen los principios de usabilidad establecidos. Para evitar el sesgo, los especialistas inspeccionan la interfaz individualmente, para posteriormente comunicar y agregar sus hallazgos. Permite identificar efectivamente problemas mayores y menores (Holzinger & Andreas, 2005).

#### ***4.1.3.3 Aprendizaje de desarrollo de software en diseñadores***

Consiste en el entrenamiento de los diseñadores en aspectos básicos del desarrollo de software, con el objetivo de mejorar su empatía hacia los desarrolladores y su trabajo (Lunström et al., 2015).

#### ***4.1.3.4 Investigación contextual***

Consiste en la ejecución de entrevistas semiestructuradas a los usuarios para obtener información acerca del contexto de uso del sistema. Además, involucra la observación de los usuarios mientras trabajan en sus propios ambientes (Usability Body of Knowledge, 2012).

#### ***4.1.3.5 Protocolo de pensamiento en voz alta***

Consiste en solicitarle al usuario final que verbalice sus pensamientos mientras utiliza el sistema. Aporta un entendimiento acerca de la manera en la que los usuarios perciben el sistema, permitiendo identificar los aspectos que no son entendidos de la manera esperada. Permite obtener una gran cantidad de información valiosa a partir de pocos usuarios (Holzinger & Andreas, 2005).

#### **4.1.3.6 Escenarios**

Es una técnica en donde se desarrollan historias informales relacionadas a las tareas y actividades que serán ejecutadas por los usuarios. De esta manera, se pueden expresar ideas o situaciones imaginarias que permiten apoyar la elaboración del diseño (Merino, Zapata, & Aguilar, 2017).

### **4.2 Entrevista a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores**

En la segunda etapa del análisis de las metodologías y técnicas, se realizó el diseño de una entrevista, con el objetivo de identificar, sobre la base del conocimiento y la experiencia de las personas entrevistadas, qué técnicas y metodologías entre las seleccionadas como candidatas para la propuesta encajarían mejor en un proyecto que integre DCU y *Scrum*. Con este fin, se utilizó el método de entrevista semiestructurada, ya que, si bien involucra la definición de preguntas relacionadas a las técnicas y metodologías seleccionadas, ofrece la flexibilidad para que surjan nuevas técnicas y metodologías no identificadas en la revisión sistemática. En la sección B.2.3 de los anexos se encuentra el diseño de la entrevista.

#### **4.2.1 Acuerdo de confidencialidad**

Se diseñó un acuerdo de confidencialidad para ser leído y firmado por los participantes antes de la aplicación de las entrevistas. El objetivo de este acuerdo es establecer un compromiso entre el participante y el evaluador, informándole al participante que los resultados serán utilizados únicamente para propósitos académicos y/o de investigación, sin que su identidad sea revelada. En la sección B.2.1 de los anexos se encuentra el acuerdo de confidencialidad.

#### 4.2.2 Objetivo

La entrevista semiestructurada tuvo como objetivo identificar las metodologías y técnicas más adecuadas para la integración de DCU y el marco de trabajo *Scrum*, y determinar de qué manera se deben adaptar para cumplir con este fin.

#### 4.2.3 Población

La entrevista semiestructurada fue aplicada a personas con los siguientes perfiles:

1. **Expertos en usabilidad:** Se aplicó la entrevista a tres expertos en usabilidad, con el objetivo de obtener el punto de vista de personas que tengan un alto grado de conocimiento relacionado a las metodologías y técnicas seleccionadas.
2. **Diseñadores:** Se aplicó la entrevista a una diseñadora, con el objetivo de obtener un punto de vista basado principalmente en su experiencia aplicando las metodologías y técnicas en proyectos reales.
3. **Desarrolladores:** Se aplicó la entrevista a dos desarrolladores, con el objetivo de obtener un punto de vista relacionado a la manera en la que los desarrolladores interactúan durante el proceso de diseño.

#### 4.2.4 Importancia

La importancia de la aplicación de una entrevista semiestructurada radica en que permite obtener un punto de vista basado en la experiencia y conocimiento de personas que se dedican al desarrollo o al diseño de software. Esto sirve como complemento a la información recopilada de la literatura, lo cual permite obtener el conocimiento suficiente para poder desarrollar una propuesta efectiva y viable.

#### 4.2.5 Secciones de la entrevista

La entrevista fue dividida en las siguientes secciones:

1. **Datos generales:** Preguntas con el objetivo de identificar el perfil demográfico de la persona entrevistada. Las preguntas de esta sección permitieron obtener datos relacionados a su ocupación, carrera profesional, y rol en los proyectos de software.
2. **Participación en *Scrum*:** Preguntas con el objetivo de evaluar la participación de la persona entrevistada trabajando con *Scrum*. Las preguntas de esta sección permitieron obtener datos relacionados al rol del participante en proyectos *Scrum*, al enfoque de UX seguido, y a las complicaciones surgidas con relación al diseño de UX.
3. **Participación en DCU:** Preguntas con el objetivo de evaluar la participación de la persona entrevistada trabajando con DCU. Las preguntas de esta sección permitieron obtener datos relacionados a las metodologías y técnicas que el participante ha utilizado para el diseño de UX, y a su experiencia participando en proyectos enfocados en DCU.
4. **Metodologías para la integración de DCU y *Scrum*:** Preguntas con el objetivo de evaluar las metodologías seleccionadas para la elaboración de la propuesta. Las preguntas de esta sección permitieron obtener datos relacionados a la experiencia de los participantes trabajando con estas metodologías, y a su opinión respecto a la efectividad de cada metodología en diferentes situaciones.
5. **Técnicas para la integración de DCU y *Scrum*:** Preguntas con el objetivo de evaluar las técnicas seleccionadas para la elaboración de la propuesta. Las preguntas de esta sección permitieron obtener datos relacionados a la experiencia de los participantes trabajando con estas técnicas, y a su opinión respecto a la efectividad de cada técnica en diferentes situaciones.
6. **Información final:** Preguntas con el objetivo de identificar las técnicas más importantes para la integración de *Scrum* y DCU (bajo el punto de vista de la persona entrevistada), y de brindarle al participante la oportunidad de realizar algún comentario adicional.

#### 4.2.6 Entrevista piloto

Se realizó una entrevista piloto con un experto en usabilidad, con el objetivo de mejorar el diseño de la entrevista. A través de un análisis de los resultados de la entrevista piloto, se pudo identificar lo siguiente:

- La aplicación de la entrevista, al tener más de cuarenta preguntas, resultó demasiado larga. Por lo tanto, se decidió crear un cuestionario previo a la entrevista, en donde las personas a entrevistar marcarían las técnicas sobre las cuales tuvieran conocimientos o experiencia, con el objetivo de omitir las preguntas relacionadas a las metodologías y técnicas que no conocen. Además, en el cuestionario calificarían la efectividad de las metodologías y técnicas que conocen, permitiendo la obtención de datos cuantitativos. En la sección B.2.2 de los anexos se encuentra el diseño del cuestionario.
- Muchas de las metodologías y técnicas no son aplicables para todo tipo de proyectos. Por lo tanto, se identificó la necesidad de agregar una pregunta que permita obtener información respecto a los tipos de proyectos en los cuales cada metodología y técnica sería más efectiva.
- La opinión de la persona entrevistada en relación con las metodologías y técnicas está basada en su experiencia al aplicarlas en proyectos reales de software. Por lo tanto, se determinó que sería importante agregar una pregunta que permitiera identificar las metodologías y técnicas que el participante considera imprescindibles para la propuesta.

#### 4.2.7 Tiempo

La duración de las entrevistas varió entre 15 minutos y 40 minutos, dependiendo del conocimiento y la experiencia de las personas entrevistadas en relación con *Scrum* y DCU, y en relación con las metodologías y técnicas seleccionadas.

#### 4.2.8 Espacio

Se aplicaron un total de seis entrevistas, de las cuales cinco se realizaron de manera virtual, a través de llamadas por *Whatsapp*, *Skype* o *Hangouts*, y una se realizó de manera presencial, mediante una reunión en las oficinas de la entidad bancaria en donde es aplicada la propuesta. Además, todas las entrevistas fueron grabadas (con el consentimiento previo de los participantes).

#### 4.3 Cuadro comparativo

Con el objetivo de seleccionar las técnicas que formarían parte de la propuesta, se realizaron dos cuadros comparativos para contrastar las metodologías y técnicas seleccionadas y analizadas en los anteriores resultados. En la sección B.3.2 de los anexos se encuentran los cuadros comparativos realizados.

Los cuadros incluyeron las siguientes secciones:

- Ventaja principal de la técnica
- Desventaja principal de la técnica
- Inversión de recursos
- Etapa del proyecto en la que debe ser aplicada
- ¿En qué tipo de proyectos se debe utilizar?
- ¿En qué tipo de proyectos no se debe utilizar?

Además, las técnicas y metodologías fueron calificadas del uno al cinco por los expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores, mediante los cuestionarios previos a las entrevistas. Esta calificación se realizó en función a la efectividad que tendrían al ser aplicadas en un proyecto que integre *Scrum* y DCU, de acuerdo con la opinión de los participantes basada en su conocimiento y experiencia. A partir de esta calificación, se realizó un cuadro con las

calificaciones obtenidas por cada metodología, y un cuadro con las calificaciones obtenidas por cada técnica. Estos cuadros se encuentran en la sección B.3.1 de los anexos.

#### 4.3.1 Metodologías seleccionadas

- ***Sprints de diseño en paralelo a sprints de desarrollo:*** Se seleccionó esta metodología debido a que facilita la planificación de las iteraciones. Sin embargo, se determinó que los desarrolladores participarían brevemente en el proceso de validación y mejora de los prototipos, contribuyendo a una mejor comunicación entre ambas partes.

#### 4.3.2 Metodologías descartadas

- ***Sprints de diseño dentro de sprints de desarrollo:*** Se descartó esta metodología debido a la dificultad de sincronización de las iteraciones de diseño y desarrollo, la cual sería mayor a medida que aumente el tamaño del proyecto.
- ***Lean UX:*** Se descartó esta metodología debido a la gran inversión de recursos necesaria para aplicarla correctamente, y porque no involucra el proceso de desarrollo de software. Sin embargo, es necesario evitar el riesgo de pérdida de recursos, por lo que se decidió establecer un proceso iterativo en el diseño y validación de prototipos.
- ***Design Thinking:*** Se descartó por no involucrar el proceso de desarrollo de software.

#### 4.3.3 Técnicas seleccionadas

- ***Prototipado en papel (sprints de diseño):*** Se seleccionó esta técnica porque facilita la elaboración y validación de diseños de manera iterativa, minimizando la inversión de tiempo y recursos.
- ***Personas (inicio del proyecto):*** Se utiliza esta técnica para que el equipo tenga una idea clara de las características de los usuarios. Si el proyecto a desarrollar es nuevo, se crean *Personas* y se identifican sus necesidades. De lo contrario, se actualizan las *Personas* existentes sobre la base de sus nuevas necesidades.

- ***Sprint 0 (primera iteración)***: Se seleccionó esta técnica debido a la necesidad de un espacio para entender a los usuarios y sus necesidades, y definir una visión global del diseño. Además, esta técnica les otorgó a los desarrolladores un espacio para definir la arquitectura del sistema y las herramientas a utilizar.
- ***Diseño en parejas de diseñador – desarrollador (sprints de diseño)***: Se seleccionó esta técnica para hacer más eficiente la validación y mejora de prototipos durante los *sprints* de diseño. Esta técnica permite que los desarrolladores validen si el diseño cumple con las restricciones técnicas de la implementación, y que participen en la mejora de los prototipos de ser necesario.
- ***Ordenamiento de tarjetas (planificación del proyecto)***: Se seleccionó esta técnica porque permite estructurar adecuadamente la información de un software. En el caso de que el software a desarrollar no requiera diseñar (o rediseñar) la estructura de la información, se omite esta técnica.
- ***Evaluación heurística (al inicio del proyecto)***: Se seleccionó esta técnica porque permite identificar la mayoría de los problemas en el diseño de un software existente. En el caso de que el proyecto involucre la creación de un nuevo software, se omite esta técnica.
- ***Investigación contextual (inicio del proyecto)***: Se seleccionó esta técnica debido a que es necesario tener conocimiento de las actividades que ejecutan los usuarios, con el objetivo de facilitar una adecuada definición de requerimientos.
- ***Pensamiento en voz alta (al finalizar cada sprint)***: Se seleccionó esta técnica debido a que es efectiva para obtener información de la experiencia de los usuarios al utilizar una parte del sistema.

- **Customer journey map (inicio del proyecto):** Se seleccionó esta técnica porque es efectiva para obtener una idea del proceso de negocio que seguirán los usuarios, permitiendo identificar sus necesidades con detalle.

#### 4.3.4 Técnicas descartadas

- **Usabilidad conducida por desarrolladores:** Se descartó porque no es el trabajo para el cual los desarrolladores tienen conocimientos ni experiencia. El entrenamiento de los desarrolladores en UX dependería mucho de la cantidad de recursos y la motivación de los desarrolladores, pero ambos suelen ser limitados. Además, dado que los equipos *Scrum* son multidisciplinarios, es común que los desarrolladores aprendan de manera orgánica algunos principios básicos de usabilidad.
- **Diseño por adelantado a gran escala:** Se descartó debido a que todos los proyectos requieren de cambios a lo largo de su desarrollo, los cuales serían muy costosos si se empleara esta técnica.
- **Prototipado continuo:** Se descartó debido a que involucraría una gran inversión para adaptar los *mockups* al medio de entrega de software. Además, esta adaptación no es indispensable, ya que los tiempos de espera y las expectativas son reducidos por una entrega iterativa de prototipos.
- **Aprendizaje de desarrollo de software en diseñadores:** Se descartó porque no es el trabajo para el cual los diseñadores tienen conocimientos ni experiencia. El entrenamiento de los diseñadores en desarrollo de software involucraría una gran inversión de tiempo y recursos. Además, dado que los equipos *Scrum* son multidisciplinarios, es común que los diseñadores aprendan de manera orgánica algunos conceptos básicos del desarrollo de software.
- **Escenarios:** Se descartó debido a que, en contraste con la técnica de *customer journey map*, no brinda información muy detallada sobre las necesidades de los usuarios.

#### 4.4 Conclusiones

Luego de realizar un análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura, se pudieron determinar cuáles serían más efectivas en un proceso de desarrollo de software que integre *Scrum* y DCU. Realizar un análisis de las ventajas y desventajas de estas técnicas y metodologías, sobre la base de los resultados de la revisión sistemática, permitió obtener información teórica sobre el impacto que tendría su aplicación en un proyecto de desarrollo de software que siga *Scrum* y DCU. Por otra parte, las entrevistas semiestructuradas a expertos de usabilidad, diseñadores y desarrolladores permitieron tener un punto de vista basado en la experiencia, y dio espacio para que puedan surgir nuevas metodologías o técnicas a incorporar en el marco de trabajo propuesto.

Respecto a las metodologías, se seleccionó el enfoque de diseño en paralelo a *sprints* de desarrollo, adaptándolo de manera que los desarrolladores tengan participación en el proceso de validación de los prototipos, permitiéndoles realizar comentarios y validar que los diseños cumplan con las limitaciones técnicas.

Respecto a las técnicas seleccionadas, estas se incorporan al marco de trabajo propuesto en distintas etapas del proyecto. El marco de trabajo incluye un *sprint* 0 al inicio del proyecto, en el cual se incluyen las técnicas de investigación contextual, *Personas*, *customer journey map*, ordenamiento de tarjetas (en caso se requiera diseñar o rediseñar la estructura de la información) y evaluación heurística (en caso sea un proyecto de rediseño).

Por otra parte, al seguir el enfoque de diseño en paralelo a *sprints* de desarrollo, el marco de trabajo incluye *sprints* de diseño y de desarrollo por separado. Sin embargo, luego de que los diseñadores apliquen la técnica de prototipado en papel para desarrollar los primeros prototipos, estos son validados y mejorados junto a los desarrolladores mediante la técnica de diseño en parejas de diseñador – desarrollador (una variante de programación en parejas).

Finalmente, se incluye la técnica de pensamiento en voz alta para las evaluaciones de usabilidad de los prototipos, debido a su efectividad para recopilar información de la experiencia del usuario.

En conclusión, sobre la base del análisis realizado se lograron identificar las metodologías y técnicas más adecuadas, y forma en la que deberían ser adaptadas, para ser incluidas en el marco de trabajo propuesto. Sin embargo, si bien esta información sirve para elaborar una versión inicial del marco de trabajo, este es continuamente validado y mejorado a lo largo de este proyecto de fin de carrera. Esto se debe a que al aplicar la propuesta en un proyecto de software real se puede validar si el flujo diseñado es óptimo, o si hay aspectos que se deben mejorar.



## Capítulo 5. Propuesta de integración entre *Scrum* y DCU

### 5.1 Introducción

Para la elaboración de la propuesta se utilizó la notación BPMN (es un formato gráfico estandarizado que permite el modelado de procesos), permitiendo detallar las fases, actividades y roles que sirven como guía para el desarrollo de proyectos pequeños y grandes que integren *Scrum* y DCU. A partir del análisis y selección de las metodologías y técnicas a incorporar en la propuesta, se diseñó el marco de trabajo, dividiéndolo en las fases de inicio, planificación e implementación.

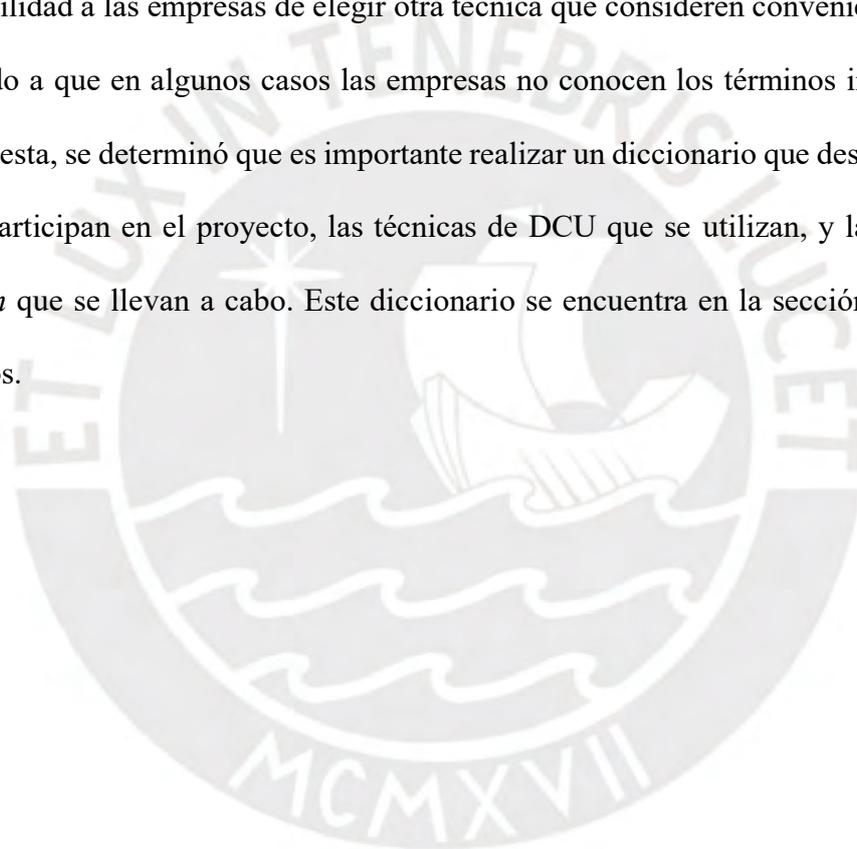
### 5.2 Juicio de expertos

Con el objetivo de confirmar que la propuesta sea adecuada para la integración de DCU y *Scrum*, se revisó el marco de trabajo diseñado junto con expertos de usabilidad, diseñadores y desarrolladores, quienes realizaron las siguientes observaciones:

1. Las actividades deben tener flexibilidad respecto a los roles de quienes las realizan, ya que hay actividades, si bien podrían ser realizadas por solo un rol, también podría incluir a otros miembros del equipo. Por ejemplo, en el caso de la investigación contextual, si bien el diseñador es el principal encargado de ejecutar esta técnica, podría solicitarse la participación de los desarrolladores para que puedan conocer con mayor detalle las necesidades de los usuarios.
2. Los requerimientos deben ser validados iterativamente con los usuarios tras la creación del *backlog* priorizado, debido a que no se puede empezar a diseñar e implementar un sistema sin la certeza de que es lo que el usuario necesita.
3. Es necesario que exista una reunión entre los diseñadores y desarrolladores antes de que comience el *sprint* 0, ya que esto permite que los desarrolladores les informen de las restricciones técnicas más importantes (por ejemplo, que no se pueden implementar

*scrolls*, ventanas emergentes o *pop-ups*), evitando que los diseñadores malgasten su tiempo diseñando algo que no se pueda implementar.

4. Cada empresa debe tener la flexibilidad de utilizar sus propias herramientas para ejecutar sus pruebas con usuarios, debido a que no todas las empresas cuentan con los mismos recursos y capacidades. Por lo tanto, si bien la técnica de pensamiento en voz alta fue seleccionada para formar parte de la propuesta, se determinó que sería incluida únicamente como técnica recomendada para las pruebas con usuarios, dándole la flexibilidad a las empresas de elegir otra técnica que consideren conveniente.
5. Debido a que en algunos casos las empresas no conocen los términos incluidos en la propuesta, se determinó que es importante realizar un diccionario que describa los roles que participan en el proyecto, las técnicas de DCU que se utilizan, y las ceremonias *Scrum* que se llevan a cabo. Este diccionario se encuentra en la sección C.1.1 de los anexos.



### 5.3 Marco de trabajo – Primera versión

Luego del juicio de expertos, se realizaron las modificaciones necesarias en el flujo de procesos, y se obtuvo la primera versión del marco de trabajo. A continuación, se elaboraron la Figuras 3, Figura 4, Figura 5 y Figura 6, en donde se muestran cuatro diagramas indicando las fases, actividades y roles propuestos para el desarrollo de un proyecto que integre DCU y *Scrum*. Los procesos con fondo de color celeste representan las actividades requeridas en todo tipo de proyectos *Scrum*, mientras que los procesos con fondo de color morado representan las actividades relacionadas al diseño centrado en el usuario.

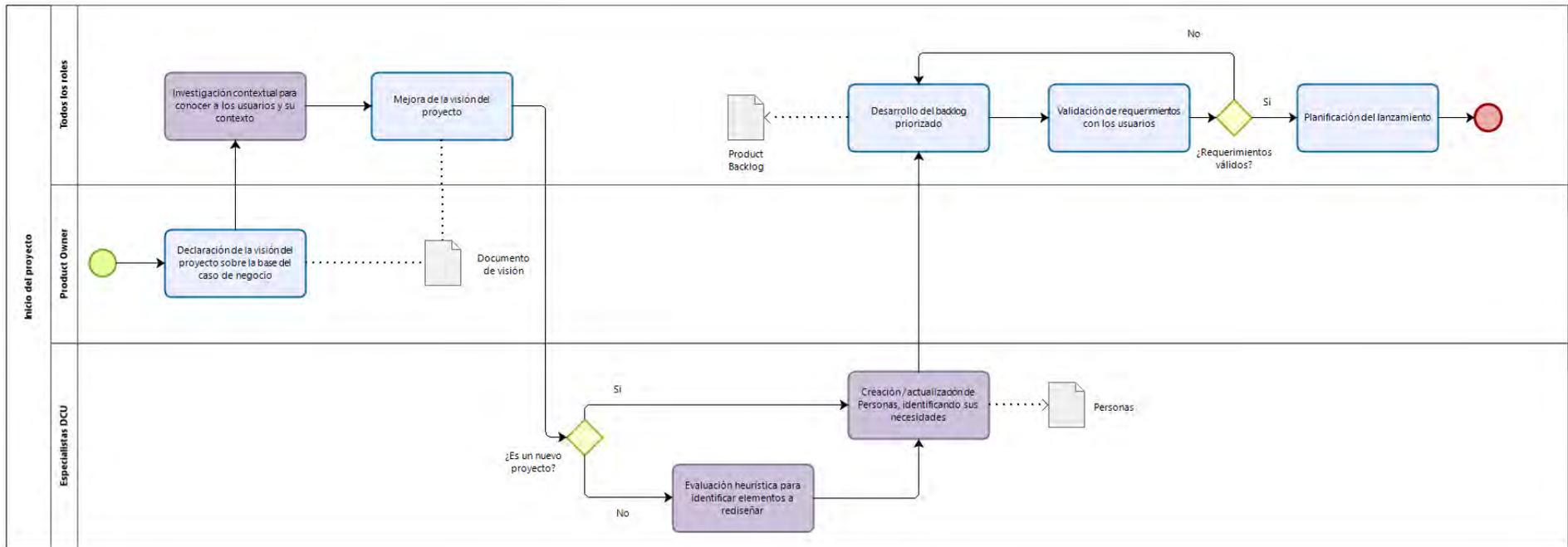


Figura 3. Primera versión del marco de trabajo – Fase de inicio (sprint 0)

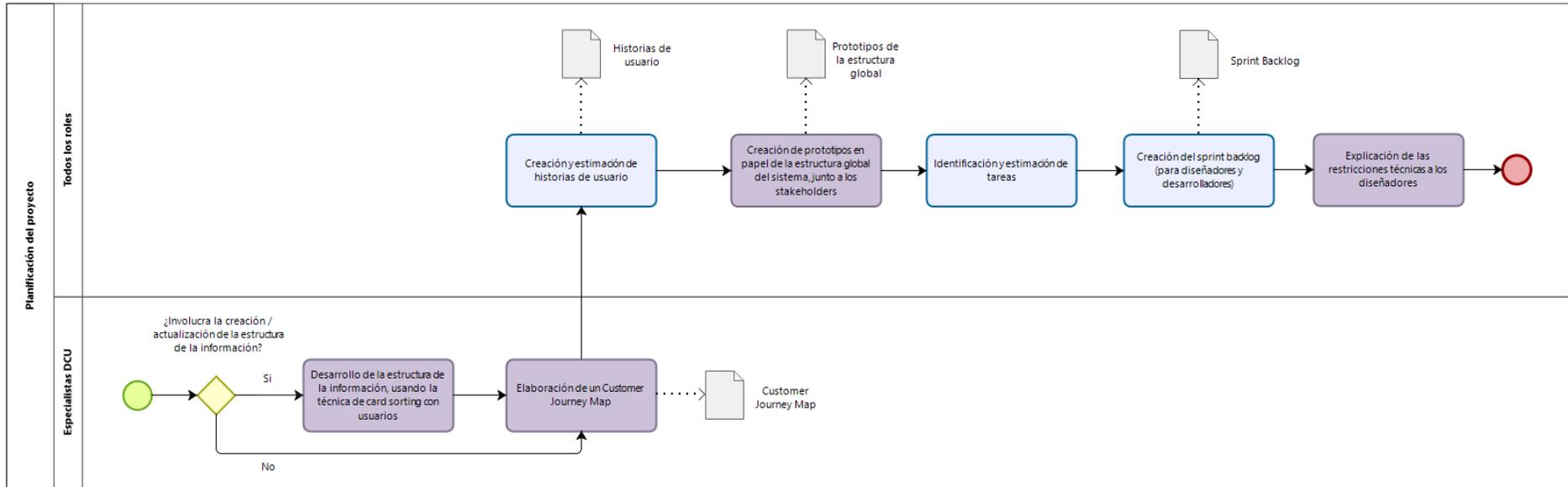


Figura 4. Primera versión del marco de trabajo – Fase de planificación (sprint 0)

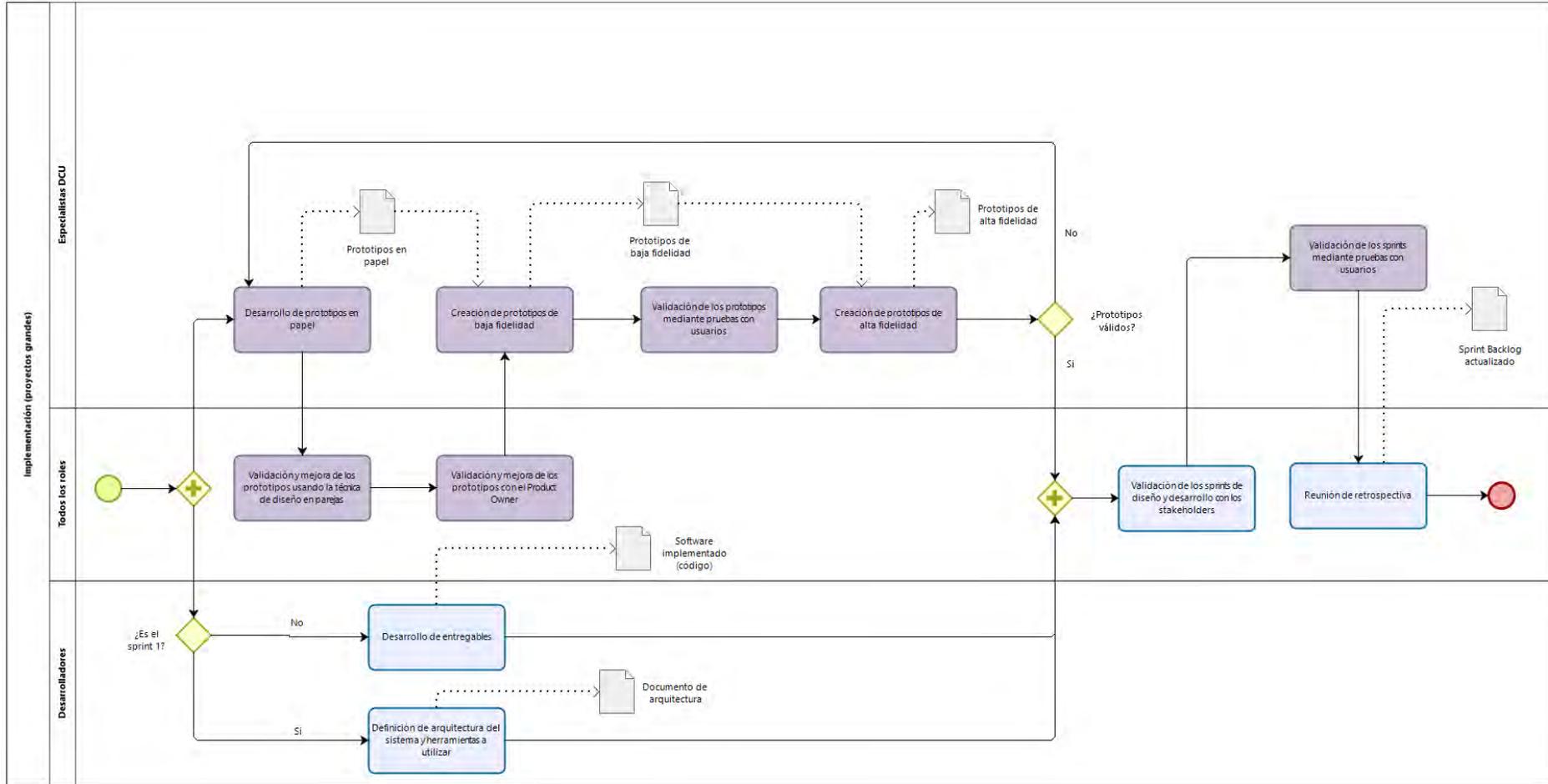


Figura 5. Primera versión del marco de trabajo – Fase de implementación para proyectos grandes

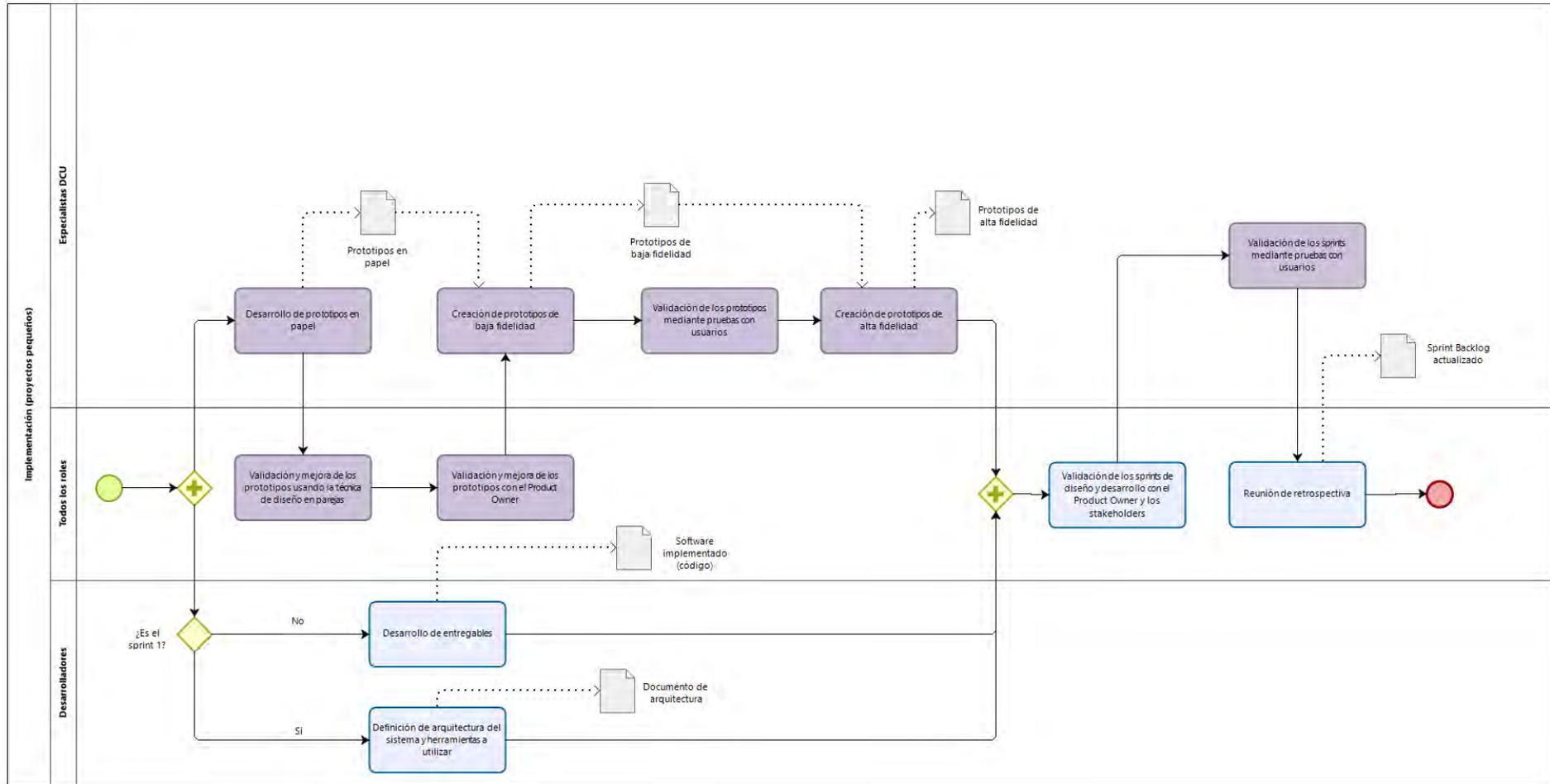


Figura 6. Primera versión del marco de trabajo – Fase de implementación para proyectos pequeños

### **5.3.1 Fase de inicio (*sprint 0*)**

La primera fase inicia con la declaración de la visión del proyecto sobre la base del caso de negocio. El *Product Owner* genera un documento de visión, el cual es mejorado tras una investigación contextual que permita conocer a los usuarios reales y su contexto, identificando de manera más transparente las necesidades de los usuarios.

En la situación de que el proyecto sea nuevo, los especialistas DCU utilizan la técnica de *Personas* para elaborar perfiles de los usuarios, tomando en consideración la información recopilada durante la investigación contextual. Por otra parte, si es una mejora o rediseño de un proyecto antiguo, los especialistas DCU realizan una evaluación heurística del diseño anterior, con el objetivo de determinar los elementos que se deben mejorar. Posteriormente, crean nuevas *Personas*, y en caso de que ya existan, se actualizan sus perfiles sobre la base de las nuevas necesidades identificadas.

Por último, se crea el *backlog* priorizado con los requerimientos del proyecto. Este es refinado iterativamente a partir de la validación con los usuarios, y una vez que los requerimientos son aceptados, se procede a planificar el lanzamiento del producto.

### **5.3.2 Fase de planificación (*sprint 0*)**

En la etapa de planificación, en caso el proyecto a desarrollar involucre la creación o el cambio de la estructura de la información de un sistema, los especialistas DCU utilizan la técnica de ordenamiento de tarjetas con usuarios. Además, independientemente del tipo de software a desarrollar, realizan un *customer journey map* con el objetivo de detallar adecuadamente el flujo del proceso que seguirán los usuarios.

Con ayuda de estas técnicas, se crean y estiman las historias de usuario, tras lo cual el equipo procede a diseñar prototipos en papel junto al *Product Owner* y los *stakeholders*, definiendo una visión global del sistema. Por último, se identifican y estiman las tareas de

diseño y desarrollo, y se procede con la creación del *sprint backlog* para los *sprints* de diseño y desarrollo.

Antes de comenzar la implementación, los desarrolladores se reúnen con los especialistas DCU, con el propósito de explicarles las restricciones técnicas que tendrá el proyecto, de manera que las tengan en consideración al diseñar los prototipos. Estas restricciones están definidas por las plataformas para las que se desarrollará el producto, por las limitaciones de tiempo y dinero, y por las capacidades del equipo de desarrolladores.

### **5.3.3 Fase de implementación**

Los *sprints* de diseño comienzan con la creación de prototipos en papel. Estos prototipos son validados y mejorados junto a los desarrolladores usando la técnica de diseño en parejas, en donde un diseñador y un desarrollador se sientan juntos a evaluar el diseño. En caso el desarrollador determine que algún aspecto del diseño no se puede implementar, trabajan en parejas para mejorar el diseño, de manera que cumpla con las restricciones técnicas del proyecto. Posteriormente, los prototipos en papel son validados y mejorados junto al *Product Owner*, y se procede con la creación de los prototipos de baja fidelidad, los cuales son validados mediante pruebas con usuarios.

En el caso de que el proyecto a desarrollar sea muy grande, se repite el proceso anterior hasta que los prototipos pasen satisfactoriamente las pruebas con usuarios, tras lo cual se crean los prototipos de alto nivel. Esto se debe a que el riesgo de que se necesite invertir una gran cantidad de recursos ante la necesidad de cambio en etapas posteriores de la implementación es mucho mayor si se trata de un proyecto grande. Por otra parte, en caso de que el proyecto a desarrollar sea pequeño, el riesgo es menor, por lo que se procede directamente a la creación de prototipos de alto nivel, tomando en cuenta las observaciones obtenidas gracias a las pruebas con usuarios.

En paralelo a los *sprints* de diseño, se ejecutan los *sprints* de desarrollo. Los desarrolladores aprovechan el *sprint* 1 para definir la arquitectura del sistema y las herramientas a utilizar (*frameworks*, ambiente de desarrollo, bases de datos, etc), mientras que los especialistas DCU diseñan las primeras pantallas a implementar. A partir de los siguientes *sprints* (*sprint* i) los desarrolladores se enfocan en el desarrollo de los entregables, implementando los prototipos diseñados en un *sprint* anterior (*sprint* i-1). Por lo tanto, hay un desfase entre los *sprints* de diseño y desarrollo, estando los *sprints* de diseño siempre adelantados en una iteración.

Finalmente, se validan los entregables de diseño (prototipos de alta fidelidad) y desarrollo (software implementado) junto con el *Product Owner* y los *stakeholders*. Además, se realizan pruebas con usuarios de los resultados del *sprint*, para lo que se recomienda la técnica de pensamiento en voz alta. Sin embargo, el equipo que desarrolle el proyecto tiene la libertad de seleccionar puede utilizar otra técnica de evaluación de usabilidad si lo considera pertinente, de manera que se obtenga el resultado deseado dentro de las limitaciones de tiempo y recursos establecidas.

A partir de estos procesos, se identifican los cambios necesarios por realizar, y se incluyen en la nueva versión del *sprint backlog*.

#### **5.4 Conclusiones**

La revisión de la literatura y análisis de las metodologías y técnicas realizado en los capítulos anteriores permitió diseñar un marco de trabajo que, de acuerdo con el juicio de expertos, es adecuado para la integración de *Scrum* y DCU. Sin embargo, esto no significa que su aplicación en un proyecto real será óptima y sin complicaciones, ya que es necesario evaluar el marco de trabajo en la práctica para identificar los aspectos que se deben mejorar.

En este capítulo, se ha realizado una primera versión del marco de trabajo. En el capítulo 6 se aplica este marco de trabajo en un proyecto de software real dentro de una entidad bancaria, y a lo largo del proceso de desarrollo se actualiza frecuentemente el marco de trabajo, en función a los aspectos que mejorar identificados. En la sección 6.8 se encuentra la versión final del marco de trabajo.



## Capítulo 6. Validación de la propuesta

### 6.1 Introducción

Para la validación de la propuesta, se aplicó el marco de trabajo en un proyecto real de una entidad bancaria llamado “Evitar reclamos en depósitos en efectivo”. Este proyecto surgió como una mejora de un sistema de depósitos en los ATM de la entidad bancaria, debido a que, a causa de problemas de usabilidad, los usuarios de la interfaz del sistema eran inducidos a realizar depósitos de moneda cruzada sin querer. El tiempo estimado del proyecto fue de un mes, en el cual se realizaron cuatro *sprints* (incluyendo un *sprint* 0) siguiendo el flujo definido en la propuesta.

Los participantes y roles de este proyecto fueron los siguientes:

- 1 *Product Owner / Scrum Master*
- 1 Diseñador
- 2 Desarrolladoras
- 2 *Stakeholders*

### 6.2 Acuerdo de confidencialidad

Se diseñó un acuerdo de confidencialidad para ser leído y firmado por cada participante del proyecto. El objetivo de este acuerdo es establecer un compromiso entre el participante y el evaluador, informándole al participante que los resultados obtenidos durante la supervisión del proyecto serán utilizados únicamente para propósitos académicos y/o de investigación, sin que su identidad sea revelada. En la sección D.1 de los anexos se encuentra el acuerdo de confidencialidad.

### 6.3 Capacitación del equipo y planificación del cronograma

La primera reunión con el equipo permitió capacitarlos en el marco de trabajo que integra *Scrum* y DCU. Se describieron las técnicas de DCU que conforman cada etapa de la propuesta,

las actividades y ceremonias *Scrum* que se deben realizar, y los roles de cada miembro del equipo.

Por otra parte, se planificó el cronograma de entregas dentro del mes de trabajo estimado. Se definió que se realizarían cuatro *sprints*, cada uno con una semana de duración, por lo que los lunes se comenzaría la implementación, y los viernes se realizarían las reuniones de revisión, retrospectiva y planificación del siguiente *sprint* (*sprint review*, *sprint retrospective* y *sprint planning*). El cronograma del proyecto fue el siguiente:

- *Sprint 0*: Del lunes 30 de setiembre al viernes 4 de octubre del año 2020
- *Sprint 1*: Del lunes 7 de octubre al viernes 11 de octubre del año 2020
- *Sprint 2*: Del lunes 14 de octubre al viernes 18 de octubre del año 2020
- *Sprint 3*: Del lunes 21 de octubre al viernes 25 de octubre del año 2020

## 6.4 Desarrollo del proyecto

A continuación, se detalla un resumen de cada etapa del desarrollo del proyecto.

### 6.4.1 Sprint 0

El *sprint 0* comenzó tras la solicitud de los *stakeholders* de rediseñar el flujo de depósitos de los cajeros ATM de la entidad bancaria, con el objetivo de reducir la inducción del error al momento de seleccionar la moneda de la cuenta, minimizando el número de reclamos por parte de los usuarios. La *Product Owner* realizó la declaración de la visión del proyecto (ver sección D.2.1 de los anexos), documento en el cual se describe la visión del proyecto, la problemática, y se definen los integrantes del equipo *Scrum-DCU*, así como los *stakeholders*.

Tras la declaración de la visión, se realizó una investigación contextual de los usuarios reales del sistema (ver sección D.2.2 de los anexos). Los resultados obtenidos permitieron actualizar las *Personas* creadas para el flujo de depósitos original (ver sección D.2.3 de los anexos), y realizar un *customer journey map* para cada *Persona* actualizada (ver sección D.2.4

de los anexos). Posteriormente, se usaron los lineamientos de usabilidad para el canal ATM de la entidad bancaria (ver sección D.2.5 de los anexos) para evaluar los elementos del flujo original de pantallas que cumplían o no los estándares de diseño. Para la realización de todas estas actividades participaron los diseñadores en conjunto con los desarrolladores, con el objetivo de que los desarrolladores también tengan una buena comprensión de la problemática del proyecto y las necesidades de los usuarios. Además, en paralelo a las actividades relacionadas con el diseño de experiencia de usuario, las desarrolladoras diseñaron la arquitectura del sistema, y seleccionaron y configuraron las herramientas a utilizar.

Finalmente, se declararon las historias de usuario del proyecto (ver sección D.2.6 de los anexos) mediante una breve descripción, una definición de los criterios que se deben cumplir y una lista de tareas por realizar.

Al finalizar el *sprint 0*, se realizó una reunión de retrospectiva en donde se usaron *post-its* para describir las mejoras que, de acuerdo con el equipo, permitirían que el marco de trabajo sea más eficiente y efectivo (ver sección D.2.7 de los anexos). Los principales puntos por mejorar fueron los siguientes:

- Mayor paralelismo en las actividades, con el objetivo de optimizar el tiempo durante el *sprint 0*
- Evaluación de la usabilidad con lineamientos en lugar de evaluación heurística, para dar mayor flexibilidad
- Validación de requerimientos por usuario solo en proyectos nuevos, debido a que en rediseño de proyectos antiguos los requerimientos ya están bien definidos
- Incluir el diseño de la arquitectura del sistema, y la selección y configuración de las herramientas, en paralelo a las actividades de DCU

### 6.4.2 Sprint 1

El *sprint* 1 comenzó con un *sprint planning*, en el cual se seleccionaron las historias de usuario que se realizarían durante el *sprint* (ver sección D.3.1 de los anexos). Las tareas asignadas a las desarrolladoras consistieron principalmente en el desarrollo del *back-end* del sistema, mientras que el diseñador tuvo la asignación de diseñar las pantallas más prioritarias del sistema.

Durante el *sprint*, el diseñador realizó los prototipos en papel, y tras validarlos y mejorarlos junto a las desarrolladoras y la *Product Owner*, realizó los prototipos de bajo nivel. Estos diseños fueron probados con usuarios, y posteriormente el diseñador realizó los prototipos de alto nivel. Paralelamente, las desarrolladoras realizaron las funcionalidades de *back-end* indicadas en las historias de usuario.

Finalmente, durante el *sprint review* se validaron los prototipos junto con los *stakeholders*, quienes solicitaron cambios en el diseño. Estos cambios fueron integrados a los prototipos de alto nivel. Por último, se realizó el *sprint retrospective*, identificando los puntos que se deberían mejorar del marco de trabajo propuesto:

- Incorporar de manera explícita las ceremonias *Scrum* dentro del marco de trabajo
- Especificar las actividades que pertenecen al marco de trabajo *Scrum*, y las actividades relacionadas a técnicas de DCU.

### 6.4.3 Sprint 2

El *sprint* 2 comenzó con un *sprint planning*, en el cual se asignaron las historias de usuario que formarían parte del *sprint* (ver sección D.4.1 de los anexos). Las desarrolladoras implementarían los prototipos diseñados en el *sprint* anterior, mientras que el diseñador realizaría nuevos prototipos. Sin embargo, los *stakeholders* realizaron un cambio en los prototipos durante el desarrollo, lo cual ocasionó que se pierda parte del tiempo invertido

implementando los prototipos. Además, una de las desarrolladoras tuvo que esperar a que el diseñador adapte los prototipos con las mejoras solicitadas por los *stakeholders*, lo cual redujo la eficiencia del proceso de desarrollo.

Al finalizar el *sprint*, se realizó un *sprint review* para revisar el avance junto con los *stakeholders*, y se adaptaron los cambios solicitados a los prototipos de alto nivel. Finalmente, se realizó el *sprint retrospective* a través de la retrospectiva de la estrella de mar, durante la cual cada miembro del equipo escribió en *post-its* las acciones que el equipo debía empezar a hacer, seguir haciendo, hacer más, hacer menos y dejar de hacer. En la sección D.4.2 de los anexos se encuentran las imágenes de los *post-its* usados durante la retrospectiva.

#### 6.4.4 Sprint 3

El *sprint 3* comenzó con un *sprint planning* en el cual, dado que los diseños ya habían sido culminados y validados de acuerdo con lo establecido por el marco de trabajo, solo se le asignaron historias de usuario a las desarrolladoras. De la misma manera que en el *sprint 2*, se implementaron los prototipos diseñados en el *sprint* anterior.

Este último *sprint* terminó con una demo realizada con usuarios en las ATM de prueba, con el objetivo de validar que el desarrollo se haya culminado satisfactoriamente. Finalmente, se realizó un último *sprint retrospective*, en donde se realizaron comentarios relacionados a los siguientes aspectos positivos y aspectos por mejorar identificados a lo largo del proyecto:

**Aspectos positivos:** Debido a que el equipo de trabajo fue multifuncional y el marco de trabajo incentivó la participación de todo el equipo en las actividades de DCU y las ceremonias *Scrum*, todos los miembros del equipo aprendieron cosas nuevas a lo largo del proyecto. Además, entre todas las técnicas de DCU utilizadas, la que más destacó fue el *customer journey map*. Por otra parte, la integración de la documentación de *Scrum* junto con la documentación de DCU ayudó a la *Scrum Master* en la organización del proyecto y sus actividades.

**Aspectos por mejorar:** Es necesario tener más cuidado a la hora de planificar una demo, ya que al inicio de la demo surgieron errores no detectados previamente en el funcionamiento del sistema. El equipo debería analizar todas las casuísticas posibles previamente, para evitar este tipo de errores. Finalmente, las desarrolladoras sintieron que les hubiera gustado participar más en el proceso de diseño de prototipos, debido a que recibieron los prototipos para su implementación luego de la adaptación de las mejoras tras el *sprint review*, sin haber tenido la oportunidad de revisarlos desde el desarrollo de prototipos en papel.

## **6.5 Evaluación de la experiencia del equipo**

Luego de finalizar el proyecto, se aplicaron un cuestionario y una entrevista a los miembros del equipo, con el objetivo de evaluar si utilizar el marco de trabajo propuesto en un proyecto de desarrollo de software permitió mejorar la satisfacción y desempeño del equipo de trabajo, con respecto a un proyecto que siguió *Scrum* sin DCU. El cuestionario y la entrevista también fueron aplicados a miembros de la entidad bancaria que han participado previamente en proyectos *Scrum* sin integración con DCU, con el fin de validar que el marco de trabajo propuesto permite mejorar la satisfacción y desempeño del equipo, mejorando la comunicación entre diseñadores y desarrolladores.

Para verificar que la evaluación se llevó a cabo correctamente, se realizó una lista de verificación de los pasos del plan de evaluación, la cual se encuentra en la sección D.6.1.7 de los anexos.

### **6.5.1 Diseño de la evaluación de la experiencia del equipo**

#### **6.5.1.1 Diseño del cuestionario TAM**

Con el objetivo de evaluar la aceptación del marco de trabajo por parte del equipo, se diseñó un cuestionario siguiendo el modelo de aceptación tecnológica (TAM) de Fred D. Davis, el cual se ha establecido como un modelo poderoso y robusto para predecir la aceptación de

los usuarios (Davis & Venkatesh, 2000). De acuerdo con el modelo, la actitud hacia el uso de un usuario hacia un sistema tecnológico (en este caso, el marco de trabajo propuesto) es una función de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida (Davis, 1986). La estructura del modelo TAM se muestra en la Figura 7.

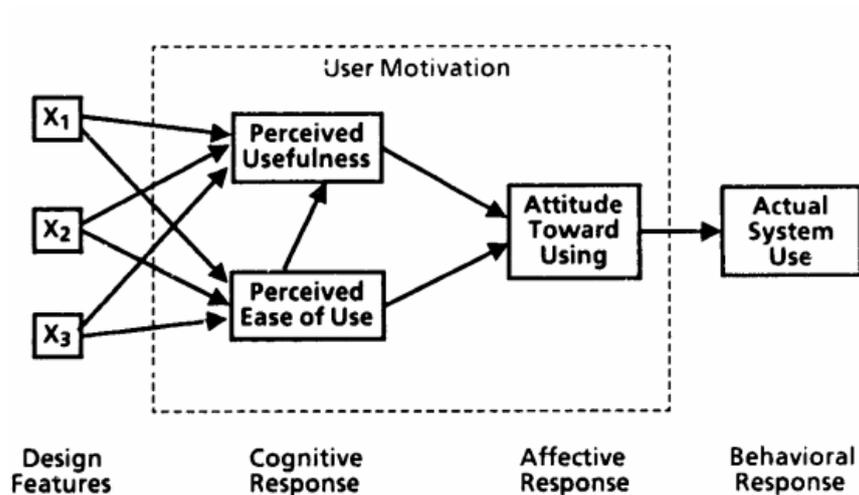


Figura 7. Modelo de aceptación de la tecnología

Tomado de Davis (1986) *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*

Sobre la base del modelo de Davis, se diseñó un cuestionario (ver sección D.7.1.1 de los anexos) que abarcó las siguientes dimensiones:

1. **Facilidad de uso percibida:** Preguntas con el objetivo de evaluar qué tan fácil es para los participantes aprender a utilizar el marco de trabajo y usarlo en un proyecto de desarrollo de software para conseguir sus objetivos.
2. **Utilidad percibida:** Preguntas con el objetivo de evaluar hasta qué punto el marco de trabajo mejora el desempeño, la productividad y la efectividad de los participantes durante el desarrollo de un proyecto de software.
3. **Uso anticipado:** Preguntas con el objetivo de predecir hasta qué punto los participantes tienen intención de utilizar el marco de trabajo en el futuro.

4. **Características percibidas de los resultados:** Preguntas con el objetivo de evaluar en qué medida el marco de trabajo mejora la calidad y efectividad del resultado final de un proyecto de desarrollo de software.
5. **Disfrute percibido:** Preguntas con el objetivo de evaluar qué tan satisfechos estuvieron los participantes al seguir el marco de trabajo durante el desarrollo de un proyecto de software.

#### ***6.5.1.2 Diseño de la entrevista semiestructurada***

Para complementar la información obtenida a través del cuestionario, se realizó el diseño de una entrevista, con el objetivo de obtener una opinión detallada de los participantes respecto a la experiencia de su equipo siguiendo el marco de trabajo propuesto, frente al marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU. Con este fin, se utilizó el método de entrevista semiestructurada, ya que, si bien involucra la definición de preguntas relacionadas a la experiencia del equipo, ofrece la flexibilidad para que los participantes puedan realizar sus propios comentarios y recomendaciones. En la sección D.7.1.3 de los anexos se encuentra el diseño de la entrevista.

##### ***6.5.1.2.1 Acuerdo de confidencialidad***

Se diseñó un acuerdo de confidencialidad para ser leído y firmado por los participantes antes de la aplicación de las entrevistas. El objetivo de este acuerdo es establecer un compromiso entre el participante y el evaluador, informándole al participante que los resultados serán utilizados únicamente para propósitos académicos y/o de investigación, sin que su identidad sea revelada. En la sección D.7.1.2 de los anexos se encuentra el acuerdo de confidencialidad.

#### 6.5.1.2.2 *Objetivo*

La entrevista semiestructurada tuvo como objetivo comparar la experiencia de los equipos de desarrollo de software al seguir el marco de trabajo propuesto, frente a un marco de trabajo *Scrum* sin DCU.

#### 6.5.1.2.3 *Población*

La entrevista semiestructurada fue aplicada a los participantes de los siguientes equipos:

1. El equipo de trabajo completo (*Scrum Master*, diseñador y desarrolladoras) del proyecto “Evitar reclamos en depósitos en efectivo”, siguiendo el marco de trabajo propuesto.
2. Un desarrollador del equipo de trabajo del proyecto “Pago de préstamos en efectivo”, siguiendo el marco de trabajo *Scrum* sin DCU.
3. Un desarrollador y una diseñadora del equipo de trabajo del proyecto “Retiro DCC en cajeros”, siguiendo el marco de trabajo *Scrum* sin DCU.

#### 6.5.1.2.4 *Importancia*

La importancia de la aplicación de una entrevista semiestructurada radica en que permite obtener el punto de vista de los participantes respecto a su experiencia al seguir un determinado marco de trabajo en un proyecto de desarrollo de software, y cómo seguir el marco influyó en la experiencia de usuario del producto final.

#### 6.5.1.2.5 *Secciones de la entrevista*

1. **Preguntas iniciales:** Preguntas con el objetivo de identificar el marco de trabajo y enfoque de UX seguidos por el equipo del participante.
2. **Equipo de trabajo:** Preguntas con el objetivo de evaluar la cooperación entre los diseñadores y desarrolladores dentro del equipo de trabajo.

3. **Complicaciones:** Preguntas con el objetivo de evaluar las complicaciones relacionadas al diseño de experiencia de usuario durante el desarrollo del proyecto de software.
4. **Experiencia de usuario:** Preguntas con el objetivo de evaluar hasta qué punto el marco de trabajo contribuyó en el desarrollo de un producto final con una adecuada experiencia de usuario.
5. **Comentarios y recomendaciones:** Preguntas con el objetivo de identificar las mejoras al proceso de desarrollo que el participante recomendaría para mejorar la usabilidad del producto final, y de brindarle la oportunidad de hacer algún comentario adicional.

#### 6.5.1.2.6 *Tiempo*

Las entrevistas tuvieron una duración promedio de aproximadamente de diez minutos por participante.

#### 6.5.1.2.7 *Espacio*

Todas las entrevistas se realizaron de manera presencial, mediante una reunión en las oficinas de la entidad bancaria, y fueron grabadas (con el consentimiento previo de los participantes). Durante las entrevistas, se juntó cada equipo en la misma sala, y se entrevistaron a sus miembros uno por uno. Esto se realizó con el propósito de que un miembro pueda complementar las ideas de otro miembro de su equipo en caso lo considere necesario, permitiendo obtener información más completa.

### **6.5.2 Resultados de la evaluación de la experiencia del equipo**

#### **6.5.2.1 Resultados del cuestionario TAM**

Se aplicó el cuestionario TAM a los miembros del equipo que participaron en el proyecto de validación de la propuesta, así como a los miembros del equipo que realizaron un proyecto siguiendo *Scrum* sin DCU. Se elaboró la Tabla 13 para mostrar el promedio de los resultados del cuestionario TAM de ambos equipos, agrupados por las dimensiones.

Tabla 13

*Resultados del cuestionario TAM*

<b>Dimensión</b>	<b>Puntaje del equipo que siguió el marco de trabajo propuesto</b>	<b>Puntaje del equipo que siguió Scrum sin DCU</b>
Facilidad de uso percibida	5.9	5.3
Utilidad percibida	5.6	4.9
Uso anticipado	5.3	4.9
Características percibidas de los resultados	6	5.3
Disfrute percibido	5.3	4.8

**6.5.2.2 Resultados de la entrevista semiestructurada**

A continuación, se detallan los resultados de la entrevista semiestructurada.

**6.5.2.2.1 Marco de trabajo propuesto**

Tras finalizar el proyecto “Evitar reclamos en depósitos en efectivo”, se entrevistó a los participantes para conocer su experiencia siguiendo el marco de trabajo propuesto, y las recomendaciones que tienen para proyectos futuros. En la sección D.7.2.2 de los anexos se encuentran las entrevistas por cada miembro del equipo. A continuación, se detalla la información más importante obtenida a partir de las entrevistas.

**1. Equipo de trabajo**

Si bien el diseñador y las desarrolladoras estuvieron separados en cuanto al manejo de herramientas, existió apoyo mutuo durante la conceptualización, y las desarrolladoras compartieron sugerencias e ideas relacionadas al diseño. En algunos casos, las desarrolladoras realizaron comentarios que hicieron que el diseñador refine sus prototipos. Sin embargo, hubo un alejamiento durante el desarrollo de los entregables en cada *sprint*, ya que las desarrolladoras no participaron en el diseño de prototipos de alta fidelidad ni en las reuniones de evaluación de los prototipos con los *stakeholders*.

Por otra parte, las restricciones técnicas estuvieron muy claras, y ayudó mucho el hecho de que el diseñador valide los prototipos con las desarrolladoras. Sin embargo, hay criterios

técnicos que escaparon de las manos del equipo por falta de tiempo en el proyecto, y por la falta de experiencia por parte de las desarrolladoras (eran nuevas en el desarrollo de software para ATM).

A lo largo del proyecto, las desarrolladoras tuvieron en mente no solo al usuario interno, sino también a los usuarios reales. Empatizaron con el usuario, y sus recomendaciones siempre tuvieron como base las necesidades de los usuarios, poniéndose en su papel. Las desarrolladoras incluso se dieron cuenta de algunos problemas en el diseño, y los notificaron con el diseñador. Un desarrollador que no conoce absolutamente nada sobre UX no se habría dado cuenta de estos problemas.

## 2. Complicaciones

Al inicio el equipo iba sincronizado, porque las desarrolladoras veían temas de *back-end* que no dependían de los prototipos. Sin embargo, una vez que se comenzó con la implementación de los prototipos durante el segundo *sprint*, los *stakeholders* solicitaron cambios. Como no se hicieron suficientes pruebas de prototipos al tener pocos usuarios, no se contó con evidencia suficiente de la usabilidad de los prototipos como para confrontar los cambios de los *stakeholders*, por lo que se perdió el tiempo empleado en la implementación de estos prototipos. En consecuencia, las desarrolladoras tuvieron que esperar hasta que los nuevos prototipos estén listos, generándose un cuello de botella.

Por otra parte, la comprensión entre los miembros del equipo fue más fácil debido a que el diseñador tenía conocimientos relacionados al desarrollo de software. Además, trabajar físicamente juntos permitió que sea más sencilla la comunicación entre los diseñadores y desarrolladores. Sin embargo, las desarrolladoras no se involucraron mucho con las herramientas de diseño, y en etapas tardías del desarrollo su interacción con el diseñador consistía principalmente en consultas relacionadas a los prototipos.

### 3. Experiencia de usuario

El equipo de desarrollo hizo pruebas con muy pocos usuarios (unos cinco) debido a limitaciones de tiempo, ya que los *sprints* tuvieron una duración de solo una semana. Además, el marco de trabajo no recomienda una cantidad mínima de usuarios. Por otra parte, los prototipos se validaron con usuarios en un inicio, pero luego de agregar las modificaciones solicitadas por los *stakeholders*, se comenzó con el desarrollo sin validar los nuevos prototipos con los usuarios. En este proyecto, la participación de los *stakeholders* fue una limitación muy relevante, ya que el equipo se sintió frustrado al haber realizado todo un proceso para que los *stakeholders* digan “no”.

El marco de trabajo tiene un impacto positivo en la usabilidad del producto final, orientando mejor a todo equipo en el tratamiento con los usuarios. Las desarrolladoras tenían en mente durante todo el proceso que lo que estuvieran implementando tenía que ser adecuado para el usuario y la problemática, y estuvieron más comprometidas que en otros proyectos, incluso pensando en cómo ayudar al diseñador. Sin embargo, en muchos casos los *stakeholders* tienen sus propias perspectivas y lanzan propuestas que no son adecuadas para el usuario final, por lo que es necesario lograr un acuerdo que permita que el prototipo final cumpla tanto con los requisitos de los *stakeholders* como con las necesidades del usuario final

### 4. Comentarios y recomendaciones

- Especificar las actividades de los diseñadores durante el último *sprint* (dentro del marco de trabajo, el recurso queda en el aire).
- Fomentar la participación de los desarrolladores en el diseño de prototipos de alta fidelidad, ya que a veces con solo prototipos en papel es difícil hacerse una idea clara de la interfaz final.

- Fomentar la participación de los desarrolladores en las reuniones de validación de prototipos con los *stakeholders*.
- Proponer un mínimo de usuarios para las pruebas.
- Separar como historia de usuario el análisis de los resultados de las pruebas, para tener evidencia de la validez de los prototipos al presentarlos con los *stakeholders*.
- Hacer pruebas con usuarios de los prototipos tras agregar los cambios solicitados por los *stakeholders*.
- Priorizar las historias de usuario que no dependen del diseño, para minimizar el riesgo de que se genere un cuello de botella.
- Definir un mínimo de tiempo para un *sprint*, debido a que una semana no basta para cerrar las tareas de diseño (especialmente en proyectos con mucho diseño y pocas actividades de *back-end*).
- Dejar en claro que algunos procesos podrían alargarse dependiendo de las circunstancias (por ejemplo, la especificación de restricciones técnicas será más larga si el diseñador no tiene ningún conocimiento técnico).
- Considerar que los *stakeholders* frecuentemente van a tener comentarios y van a querer realizar ajustes.
- Involucrar más a los *stakeholders* durante el *sprint* de diseño, en lugar de solo recibir sus observaciones al final del *sprint*.

#### 6.5.2.2.2 Marco de trabajo Scrum sin DCU

Con el objetivo de validar si el marco de trabajo propuesto mejora la experiencia de un equipo *Scrum* en relación con el diseño de experiencia de usuario, se contó con el apoyo de tres miembros de la entidad bancaria que han participado previamente en proyectos *Scrum* sin integración con DCU. Se entrevistó a una diseñadora y un desarrollador que participaron en el proyecto “Retiro DCC en cajeros”, y a un desarrollador que participó en el proyecto “Pago de

préstamos en efectivo” (proyecto *Scrum* cuyas interfaces fueron evaluadas en la sección 6.6.2). En la sección D.7.3.2 de los anexos se encuentran las entrevistas por cada miembro del equipo. A continuación, se detalla la información más importante obtenida a partir de las entrevistas.

### 1. Equipo de trabajo

En general, en los proyectos de la entidad bancaria los diseñadores no pertenecen explícitamente a un equipo *Scrum*, debido a que forman parte de varios proyectos a la vez. Por lo tanto, no suelen compartir un espacio de trabajo, y solo se encuentran en reuniones y demos. Sin embargo, a lo largo del desarrollo de un proyecto de software frecuentemente se tienen reuniones entre diseñadores y desarrolladores en donde se planean mejoras, y los diseñadores acuden frecuentemente a los *Daily Scrum* (aproximadamente 3 veces por semana).

A lo largo del proyecto a veces surgían limitaciones técnicas no identificadas anteriormente. En este tipo de situaciones, cuando los desarrolladores se dan cuenta que no se puede implementar algún aspecto de los prototipos, lo comunican con los diseñadores y se hace el ajuste. Esta comunicación es fluida gracias a las constantes reuniones que hay entre los diseñadores y desarrolladores. Sin embargo, debido a la alta rotación del personal del área de UX entre los proyectos de la entidad bancaria, surgía la necesidad de trasladar el conocimiento técnico cada vez que ingresaban nuevos diseñadores al proyecto.

Por otra parte, los desarrolladores no comprendían inicialmente (en proyectos más antiguos) la importancia de la usabilidad, pero su participación en las pruebas con usuarios les comprendió comprender esta importancia cada vez más. Además, mientras programaban los elementos del sistema solo pensaban en el código, sin tener en mente a los usuarios finales. Esto ha ido mejorando con el tiempo, y los participantes consideran que tener en mente a los usuarios le da mayor calidad al proyecto, porque hace que el producto final sea más entendible y que el contenido no sea tan técnico.

### 2. Complicaciones

De acuerdo con los participantes, hubo complicaciones al cumplir las fechas de entrega cuando los *stakeholders* pedían cambios a última instancia. Hubiera sido mejor si se tenía más tiempo, y si los *stakeholders* tomaban en cuenta que las pruebas con usuarios eran importantes. Esto se pudo resolver gracias a que se tenían pantallas previamente creadas y validadas que se podían reutilizar, únicamente cambiando la posición y contenido de los botones y textos. A veces, luego de las reuniones de revisión con los *stakeholders*, por temas de tiempo se decidía implementar de frente los cambios, para que no se genere un retraso rediseñando los prototipos. Los casos en los que se tuvo que rediseñar algo que ya estaba implementado eran causados principalmente por restricciones técnicas que dependían de otras áreas de trabajo (por ejemplo, el área de seguridad).

### 3. Experiencia de usuario

De acuerdo con los participantes, la entidad bancaria ha ido involucrando cada vez más a los usuarios finales en el proceso de desarrollo. Para los proyectos más recientes, los participantes les dedican un espacio a las pruebas con usuarios a la mitad del proyecto y otra al finalizar el proyecto, con la participación de diez usuarios en cada prueba, aproximadamente.

Con solo *Scrum* se puede lograr un producto final de calidad, pero seguir los lineamientos de diseño de la entidad bancaria es importante para garantizar una buena experiencia de usuario. Además, los participantes le dan mucha importancia a que los *stakeholders* comprendan el flujo del producto. Ayuda que haya mucha comunicación entre los diseñadores y desarrolladores. Además, como el proceso es bastante ágil, algo que no está saliendo bien se puede conversar y reparar fácilmente. En el peor de los casos, si en producción el producto final no tiene mucha apegada, se puede hacer una modificación del flujo.

#### 4. Comentarios y recomendaciones

- Se debería fomentar una comunicación más constante, incluyendo a los diseñadores en todos los *Daily Scrum*.
- La inclusión de los diseñadores dentro del equipo *Scrum* habría mejorado el desempeño de los proyectos.

##### **6.5.2.3 Discusión**

De acuerdo con los resultados del cuestionario TAM, el marco de trabajo propuesto tiene un mayor puntaje que el marco de trabajo *Scrum* sin DCU en todas las dimensiones. Esto demuestra que los participantes del proyecto que siguió el marco de trabajo propuesto tuvieron en general una mejor experiencia durante el desarrollo de software que quienes siguieron *Scrum* sin DCU.

Adicionalmente, las entrevistas demuestran que seguir el marco de trabajo propuesto mejoró la equidad del equipo y la comunicación entre sus miembros. Gracias a esto, las desarrolladoras pudieron comprender las necesidades de los usuarios y los lineamientos de usabilidad de la entidad bancaria con mucha más profundidad que en cualquier otro proyecto, siempre teniendo en mente la experiencia del usuario a la hora de implementar los prototipos. Además, al validar los prototipos con las desarrolladoras en todos los *sprints*, el diseñador pudo estar siempre al tanto de las restricciones técnicas del proyecto.

Por otra parte, los participantes que siguieron *Scrum* sin DCU reportan que, si bien los diseñadores y desarrolladores no estuvieron juntos en un equipo *Scrum*, hubo una comunicación bastante fluida. Sin embargo, en muchos casos los diseñadores cambiaban a lo largo del desarrollo de proyecto de software, por lo que los desarrolladores tenían que volver a comunicar las restricciones técnicas del proyecto. Además, los desarrolladores no solían tener en mente la experiencia de los usuarios a la hora de implementar los prototipos, y se enfocan

únicamente en el código. De acuerdo con los participantes, esto ha ido mejorando en la entidad bancaria a medida que se empezaron a involucrar a los desarrolladores en las pruebas con usuarios, permitiéndoles comprender mejor las necesidades de los usuarios.

Con respecto a las complicaciones durante el proyecto, si bien los *stakeholders* representan una limitación en ambos marcos de trabajo, esta limitación tiene un mayor impacto al seguir el marco de trabajo propuesto. Esto se debe a que, cuando los *stakeholders* hacen cambios a ultima hora, en un proyecto *Scrum* sin DCU se procede a la implementación de los cambios, sin realizar un rediseño y una validación de los prototipos. Sin embargo, el marco de trabajo no permite implementar algo que no está diseñado, por lo que en estos casos los desarrolladores tendrían que estar a la espera hasta que se culmine el rediseño de los prototipos.

Al seguir *Scrum* sin DCU, si bien se ejecutan pruebas con usuarios a la mitad y al final del proyecto, a lo largo de todo el proyecto los *stakeholders* actúan como representantes de las necesidades de los usuarios. Esto permite que el proceso de diseño sea más rápido, con una menor cantidad de rediseños, pero puede dar lugar a problemas de usabilidad no detectados. Esto se debe a que, cuando los resultados cumplen con las expectativas de los *stakeholders*, el equipo de desarrollo ya no se preocupa por seguir mejorando y validando el diseño, teniendo la falsa idea de que el producto en desarrollo será usable para el usuario final. Sin embargo, frecuentemente los requerimientos de los *stakeholders* no están alineados con las necesidades de los usuarios, por lo que es probable que el producto tenga poco éxito al pasar a producción.

Finalmente, el marco de trabajo tiene un impacto positivo en la usabilidad del producto final, orientando mejor a todo equipo en el tratamiento con los usuarios. Seguir un marco de trabajo *Scrum* sin ninguna clase de enfoque de UX permite tener un producto final de calidad, pero que no necesariamente satisfaga las necesidades de los usuarios reales.

## **6.6 Evaluación de la experiencia de usuario del producto final**

Con el objetivo de evaluar cómo contribuye el marco de trabajo propuesto con la experiencia de usuario del producto final, se realizaron pruebas de usabilidad de la versión final de los prototipos diseñados en el proyecto “Evitar reclamos en flujo de depósitos” (realizado siguiendo el marco de trabajo propuesto), y de los prototipos diseñados en el proyecto “Pago de préstamos en efectivo” (realizado siguiendo *Scrum* sin DCU). Se realizaron ambas pruebas con el propósito de verificar si al seguir el marco de trabajo propuesto se logra una mejor experiencia de usuario en el producto final.

Las pruebas de usabilidad fueron realizadas siguiendo la técnica de pensamiento en voz alta. Para esto, se rediseñaron los prototipos usando la herramienta InVision, de manera que fueran compatibles con los ATM en donde se realizarían las pruebas. Los diseños de las pantallas de cada proyecto se encuentran en la sección D.6.1.1 y D.6.1.2 de los anexos. Para recopilar la información necesaria, se diseñaron y aplicaron cuestionarios *pre-test* y *post-test*, y se grabó la interacción de los usuarios con las interfaces ATM.

Con el propósito de verificar que la evaluación se llevó a cabo correctamente, se realizó una lista de verificación de los pasos del plan de evaluación, la cual se encuentra en la sección D.6.1.7 de los anexos.

### **6.6.1 Diseño de las pruebas de usabilidad**

A continuación, se detallan los elementos que forman parte del diseño de la prueba de usabilidad.

#### ***6.6.1.1 Acuerdo de confidencialidad***

Se diseñó un acuerdo de confidencialidad para ser leído y firmado por los participantes antes de la ejecución de las pruebas. El objetivo de este acuerdo es establecer un compromiso entre el usuario y el evaluador, informándole al usuario que los resultados serán utilizados

únicamente para propósitos académicos y/o de investigación, sin que su identidad sea revelada. Además, se deja en claro que el experimento tiene como objetivo evaluar un sistema, y no las capacidades, habilidades o conocimientos del usuario. En la sección D.6.1.3 de los anexos se encuentra el acuerdo de confidencialidad.

#### **6.6.1.2 Diseño del cuestionario pre-test**

Se diseñó un cuestionario *pre-test* con el objetivo de obtener datos del contexto del usuario, y su experiencia utilizando interfaces ATM. El diseño del cuestionario se encuentra en la sección D.6.1.4 de los anexos.

#### **6.6.1.3 Lista de tareas**

Se diseñó una lista de tareas en donde se detallan los pasos que debe realizar el usuario al interactuar con el sistema para cumplir con sus objetivos. Este diseño se encuentra en la sección D.6.1.5 de los anexos.

La primera tarea se realiza a través de la interfaz del proyecto “pago de préstamos en efectivo” (proyecto realizado usando *Scrum* sin DCU. Para esto, se detalla paso a paso las actividades necesarias para realizar el pago de un préstamo hipotecario en efectivo.

La segunda y tercera tarea se realizan a través de la interfaz del proyecto “evitar reclamos en depósitos en efectivo” (proyecto realizado siguiendo el marco de trabajo propuesto). Para la segunda tarea, se detalla paso a paso las actividades para realizar un depósito en efectivo en soles a una cuenta en soles. Para la tercera tarea, se detalla las actividades para realizar un depósito en efectivo en soles a una cuenta en dólares (moneda cruzada).

#### **6.6.1.4 Diseño del cuestionario post-test**

Se diseñó un cuestionario *post-test* con un conjunto de preguntas finales, con el objetivo de conocer la percepción del usuario respecto a las interfaces diseñadas en ambos proyectos. El diseño del cuestionario se encuentra en la sección D.6.1.6 de los anexos.

#### ***6.6.1.5 Participantes***

Se contó con el apoyo de cinco usuarios para la evaluación de ambos proyectos. Esto se debe a que, de acuerdo con Jakob Nielsen, planificar la evaluación con cinco usuarios permite que las pruebas se realicen correctamente (Nielsen et al., 2003).

#### ***6.6.1.6 Entorno de prueba***

Las pruebas fueron desarrolladas en el laboratorio de ATM de la entidad bancaria, el cual cuenta con cajeros ATM que permiten realizar pruebas de prototipos diseñados con la herramienta InVision.

### **6.6.2 Resultados de las pruebas de usabilidad**

A continuación, se describen los resultados obtenidos tras aplicar las pruebas de usabilidad.

#### ***6.6.2.1 Resultados del cuestionario pre-test***

Los usuarios que participaron en las pruebas tenían contextos muy similares. Todos tienen entre 22 y 23 años, y son alumnos de ingeniería informática o tienen una ocupación laboral relacionada a la ingeniería informática. Sin embargo, solo el usuario 2 tiene experiencia pagando préstamos en una ATM (en bancos diferentes a la entidad bancaria en donde se realizó la evaluación), mientras que dos de los participantes tienen experiencia realizando depósitos en una ATM (uno en la entidad bancaria, y otro en un banco diferente). El detalle de los resultados del cuestionario se encuentra en la sección D.6.2.1 de los anexos.

#### ***6.6.2.2 Resultados de la ejecución de las pruebas***

Se ejecutaron pruebas de usabilidad para evaluar las dos interfaces. Se elaboró la Tabla 14 detallando el resumen de las pruebas.

Tabla 14

*Resumen de pruebas con usuarios*

	<b>Pago de préstamos en efectivo (interfaz 1)</b>	<b>Evitar reclamos en depósitos en efectivo (interfaz 2)</b>
Tiempo promedio	Tarea 1: 1 minuto 30 segundos	Tarea 2: 32 segundos Tarea 3: 37 segundos
Observaciones de los usuarios	Tarea 1: 1. Fracaso al encontrar la opción “más operaciones” (usuario 2). 2. Demora al encontrar la opción “más operaciones” (usuario 2). 2. Demora al identificar la opción “pagar” (usuario 2). 3. Fracaso al identificar la opción “préstamos” (usuario 2). 4. Fracaso al identificar la opción “efectivo” (usuario 4). 6. Demora al identificar su cuenta correcta (usuario 1, 2, 4 y 5).	Tarea 2: Todas las actividades fueron exitosas. Tarea 3: 2. Selección de cuenta en soles en lugar de la cuenta en dólares (usuarios 1, 3 y 5).
Comentarios positivos	Sigue el flujo de razonamiento. Los colores ayudan para diferenciar opciones. Similar a lo realizado en cajeros de otros bancos. Opciones mostradas de forma ordenada.	Sigue el flujo de razonamiento. Sencilla de utilizar. Cantidad de pantallas adecuada. Secciones resaltadas de manera correcta. Fluidez y navegación intuitiva.
Comentarios negativos	Mucho texto y botones. Se pierde tiempo revisando todas las opciones antes de seleccionar “más operaciones”. Complicado tener todas las cuentas separadas, se deberían agrupar para no tener que leer una por una. Estilo gráfico anticuado y colores apagados.	El botón de “ver más cuentas” es poco intuitivo. Causaba confusión que a un lado esté la cuenta y al otro la moneda.
Éxito en tareas por usuario	Tarea 1: Usuario 1: 9/9 Usuario 2: 6/9 Usuario 3: 9/9 Usuario 4: 8/9 Usuario 5: 9/9	Tarea 2: Todas las actividades fueron exitosas Tarea 3: Usuario 1: 5/6 Usuario 2: 6/6 Usuario 3: 5/6 Usuario 4: 6/6 Usuario 5: 5/6
Puntaje promedio	3.68	4.40

**6.6.3 Discusión**

Al analizar los resultados se llega a la conclusión de que, si bien se encontraron observaciones en ambas interfaces, la interfaz 2, diseñada siguiendo el marco de trabajo propuesto, tiene mejores resultados.

Primero, la calificación de esta interfaz, brindada por los usuarios en el cuestionario *post-test*, es en promedio significativamente más alta que la de la interfaz 2, diseñada siguiendo *Scrum* sin DCU. Por otra parte, surgieron observaciones en varias actividades durante las pruebas con usuarios de la interfaz 1, debido al fracaso o demora de los usuarios en realizar

una acción. Sin embargo, la interfaz 2 solo tuvo observaciones en la actividad de selección de cuenta en dólares. Por lo tanto, la interfaz 1 requeriría de más correcciones para que pueda pasar las validaciones con usuarios satisfactoriamente. Esto se podría deber a que la interfaz 2, al haber sido diseñada siguiendo el marco de trabajo que integra DCU y *Scrum*, tuvo más validaciones con usuarios, por lo que habría menos elementos que mejorar. En la sección D.6.2.2 de los anexos se encuentra el detalle de los resultados de las pruebas.

### 6.7 Análisis comparativo del alcance, tiempo y costo de los proyectos

Se realizó un análisis comparativo del alcance, tiempo y costo del proyecto “Pago de préstamos en efectivo” (proyecto realizado usando *Scrum* sin DCU), en comparación con el proyecto “Evitar reclamos en depósitos en efectivo” (proyecto realizado siguiendo el marco de trabajo propuesto). El detalle de los costos incurridos en los proyectos se encuentra en la sección D.8.1 y D.8.2 de los anexos. Se elaboró la Tabla 15 resumiendo los recursos empleados en ambos proyectos.

Tabla 15

*Análisis comparativo del tiempo, alcance y costo*

Proyecto	Pago de préstamos en efectivo	Evitar reclamos en depósitos en efectivo
Tiempo	4.25 FTE 10 semanas 5 <i>sprints</i>	3.5 FTE 4 semanas 4 <i>sprints</i>
Alcance	12 pantallas 5 personas involucradas	7 pantallas 4 personas involucradas
Costo	219 000 PEN	69 600 PEN

Como se puede observar en la tabla, el costo incurrido para el proyecto “Pago de préstamos en efectivo”, es aproximadamente el triple del costo incurrido para el proyecto “Evitar reclamos en depósitos en efectivo”. Sin embargo, el alcance del primer proyecto es aproximadamente el doble del alcance en el segundo proyecto (tomando como referencia el número de pantallas). Por lo tanto, podemos concluir que, para este caso, el desarrollo de cada

pantalla utilizando el marco de trabajo *Scrum* sin DCU fue un 150% más costoso el desarrollo de cada pantalla siguiendo el marco de trabajo propuesto. Esto se podría deber a que el segundo proyecto, al haber seguido un marco de trabajo *Scrum* que integra DCU, tuvo menores costos de reproceso debido a una adecuada planificación del diseño en las etapas iniciales del proyecto, así como una adecuada comunicación entre los diseñadores y desarrolladores del equipo.

## **6.8 Marco de trabajo – Versión final**

Tras finalizar la evaluación de los resultados del proyecto, se mejoró el marco de trabajo propuesto en el capítulo anterior, sobre la base de los aspectos por mejorar identificados a lo largo del proyecto. A continuación, se detallan las fases, actividades y roles propuestos para el desarrollo de un proyecto que integre DCU y *Scrum*. Se elaboraron la Figura 8, Figura 9, Figura 10 y Figura 11 para detallar las fases del marco de trabajo, en las cuales los procesos con fondo de color celeste representan las actividades requeridas en todo tipo de proyectos *Scrum*, mientras que los procesos con fondo de color morado representan las actividades relacionadas al diseño centrado en el usuario.

### **6.8.1 Fase de inicio (*sprint 0*):**

1. Declaración de la visión del proyecto sobre la base del caso de negocio: Los stakeholders le declaran la visión del proyecto al *Product Owner*. Se genera un documento en donde se detalle la visión y la problemática del proyecto, y se definan los miembros del equipo *Scrum* – DCU.
2. Evaluación del diseño usando lineamientos previamente establecidos: El equipo *Scrum* – DCU realiza una evaluación utilizando lineamientos previamente establecidos para identificar los problemas en una interfaz a rediseñar. Se recomienda realizar una evaluación heurística, pero se brinda flexibilidad al equipo para que seleccione los lineamientos que considere adecuados.

3. Investigación contextual: El equipo *Scrum* – DCU ejecuta entrevistas semiestructuradas a los usuarios reales para obtener información acerca del contexto de uso del sistema. Involucra la observación de los usuarios mientras trabajan en sus propios ambientes.
4. Mejora de la visión del proyecto: El *Product Owner* le comunica a los *stakeholders* los resultados de la investigación contextual, y sobre la base de estos resultados se actualiza el documento de visión.
5. Creación / actualización de *Personas*: El equipo *Scrum*-DCU crea un perfil para cada tipo de usuario hacia quien está dirigido el producto de software. En caso de que sea una mejora de un proyecto pasado que ya tenga *Personas* definidas, estas se actualizan en base a la nueva visión y alcance del proyecto.
6. Desarrollo y refinamiento de épicas del *Product Backlog*: El *Product Owner* define y prioriza los requerimientos del proyecto en forma de épicas (historias de usuario de gran escala), las cuales forman parte del *Product Backlog* del proyecto.
7. Validación y mejora del *Product Backlog* con usuarios: Los requerimientos no están muy definidos en el caso de nuevos proyectos, por lo que el equipo *Scrum* – DCU valida los requerimientos con usuarios reales si los requerimientos incorporados en el *Product Backlog* son adecuados para lograr su objetivo.

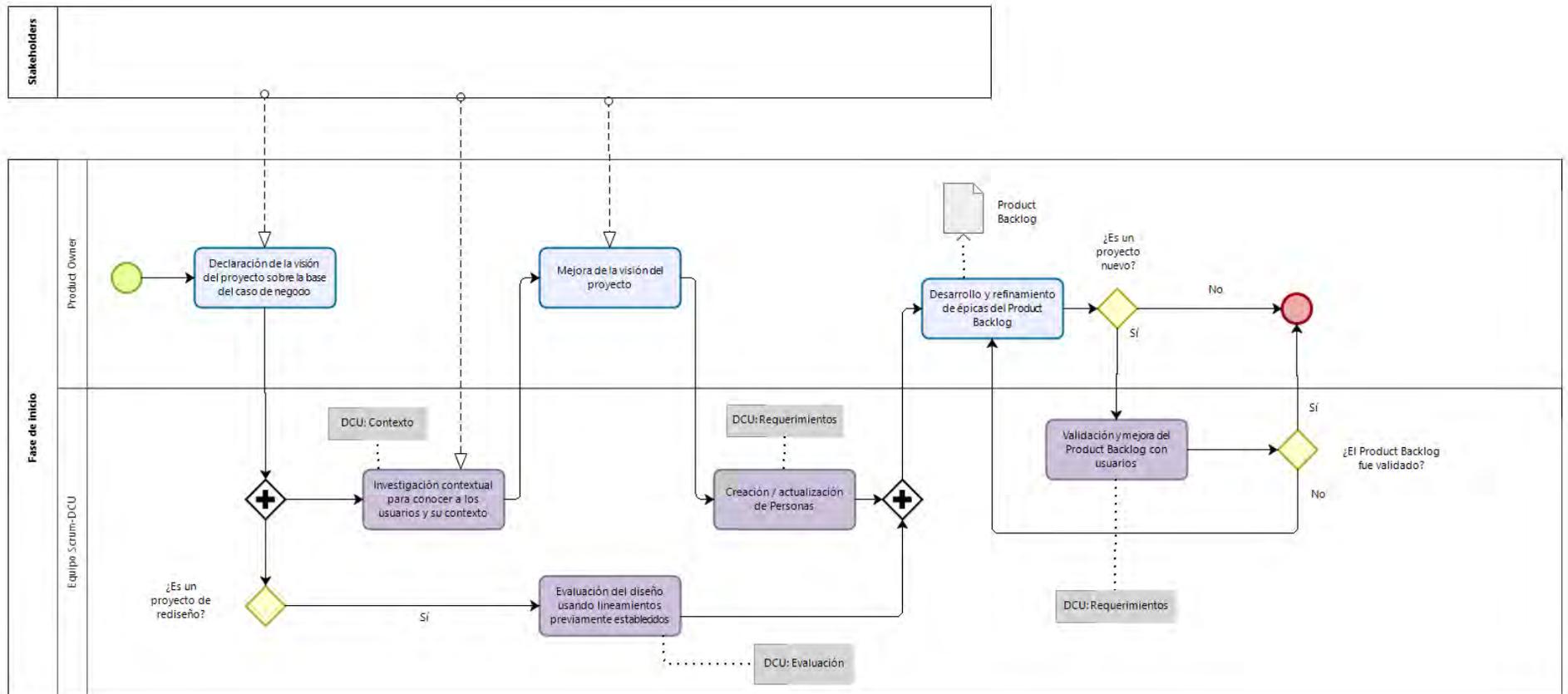


Figura 8. Versión final del marco de trabajo – Fase de inicio (sprint 0)

### 6.8.2 Fase de planificación (*sprint 0*):

1. Desarrollo de la estructura de la información usando *card sorting* con usuarios:  
En caso sea necesario diseñar o rediseñar la arquitectura de la información de un software, el equipo *Scrum – DCU* utiliza la técnica de *card sorting* con los usuarios reales, con el objetivo de definir la manera más intuitiva para organizar la información.
2. Elaboración de un *customer journey map*: El equipo *Scrum – DCU* utiliza la técnica de *customer journey map* para representar visualmente el proceso que siguen los usuarios, desde el momento en el que surge una necesidad hasta el momento en el que cumplen con su objetivo mediante el uso del sistema.
3. Creación y refinamiento de las historias de usuario: Sobre la base de las necesidades de los usuarios identificadas, el *Product Owner* (con el apoyo del equipo *Scrum – DCU*) descompone las épicas previamente definidas en historias de usuario más pequeñas.
4. Diseño de la arquitectura del sistema y configuración de las herramientas a utilizar: De acuerdo con las necesidades del proyecto, los desarrolladores del equipo diseñan la arquitectura del sistema, y seleccionan y configuran las herramientas que utilizarán (*framework*, entorno de desarrollo, servidor de base de datos, etc).
5. Explicación de las restricciones técnicas a los diseñadores: Los desarrolladores les explican a los diseñadores las restricciones técnicas que tendrá el sistema a desarrollar, de manera que no diseñen prototipos que puedan generar conflicto con estas restricciones.

6. Identificación y estimación de tareas: El equipo *Scrum* - DCU identifica las tareas relacionadas a cada historia de usuario, y se realiza una estimación del tiempo que tomarán realizarse.
7. *Sprint retrospective*: El equipo *Scrum* – DCU se reúne finalizando el *Sprint* 0, con el objetivo de analizar las formas de mejorar los procesos y rendimiento a medida que avanzan al siguiente *sprint*.



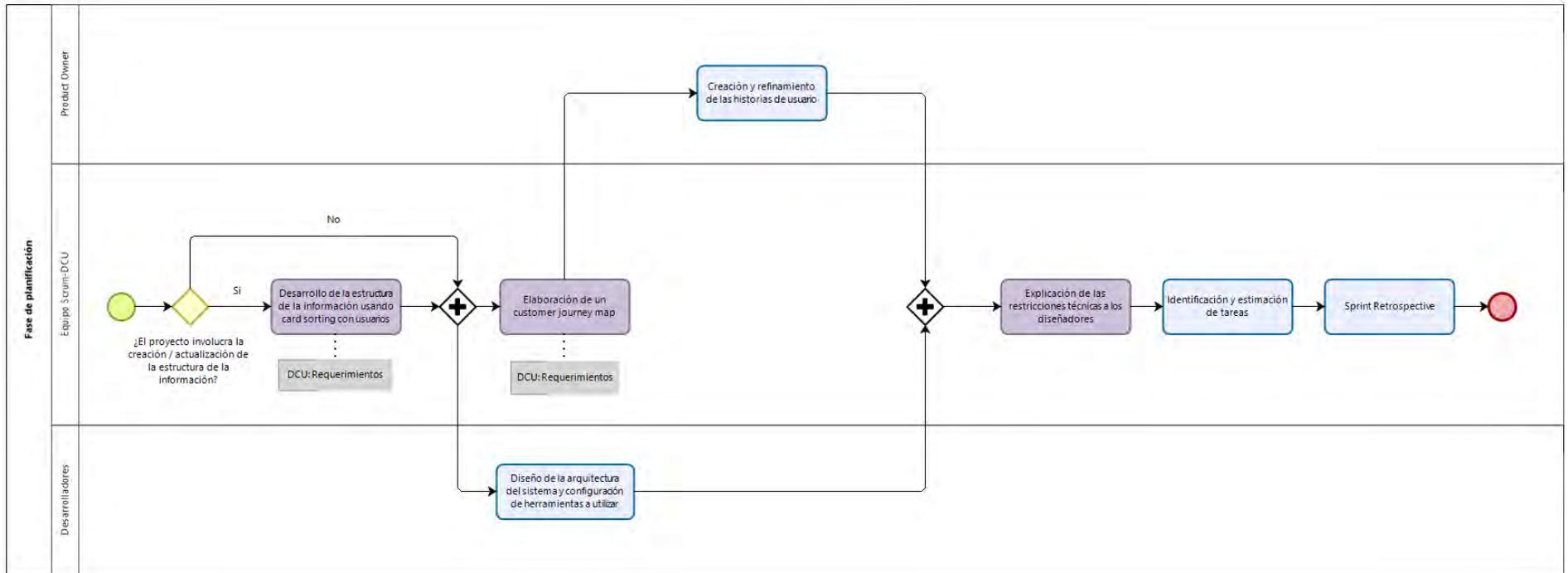
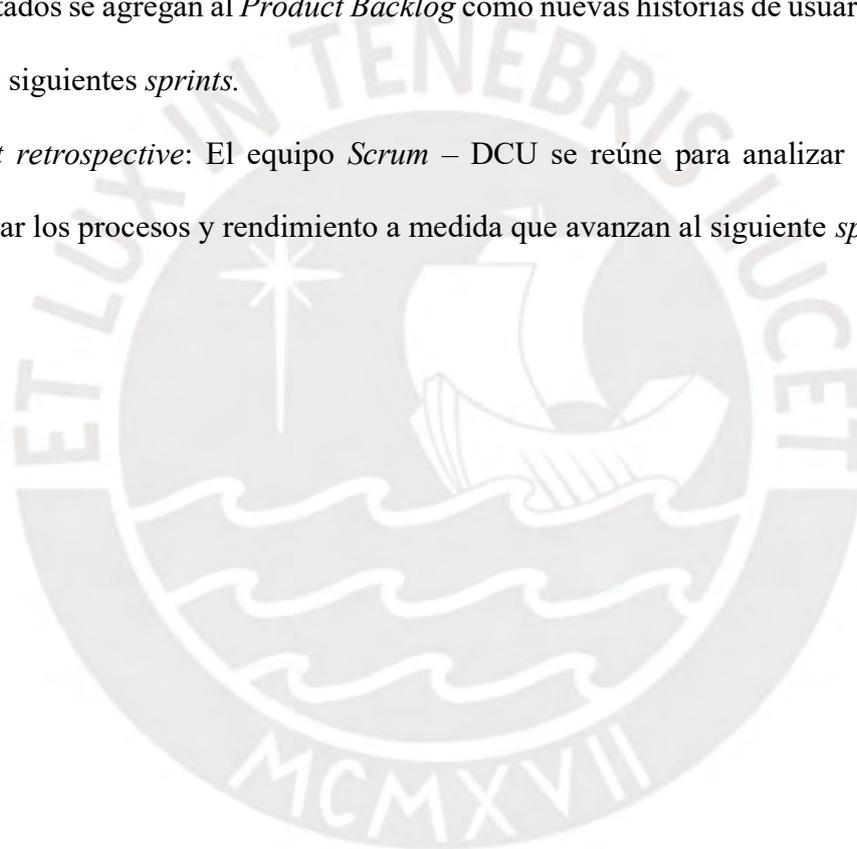


Figura 9. Versión final del marco de trabajo – Fase de planificación (sprint 0)

### 6.8.3 Fase de implementación:

1. *Sprint Planning*: El *Product Owner* se reúne con el equipo *Scrum*-DCU para definir las historias de usuario que se incluirán en el *sprint*.
2. Desarrollo de prototipos en papel: Los diseñadores del equipo realizan un bosquejo en papel de las pantallas del sistema.
3. Validación y mejora de los prototipos usando la técnica de diseño en parejas: Se sienta un diseñador con un desarrollador para evaluar los prototipos en papel, con el objetivo de determinar si los diseños son posibles de implementar (cumplen con las restricciones técnicas del proyecto).
4. Validación y mejora de los prototipos con el *Product Owner*: El equipo *Scrum* – DCU se reúne con el *Product Owner*, con el propósito de validar y mejorar los prototipos en papel.
5. Creación de prototipos de baja fidelidad: A partir de los prototipos en papel, se crean prototipos de baja fidelidad.
6. Prueba con usuarios y procesamiento de los resultados: Los diseñadores prueban los prototipos con usuarios reales. Para que los resultados sean relevantes, las pruebas son realizadas con un mínimo de cinco usuarios. Finalmente, se procesan los resultados para identificar los puntos por mejorar.
7. Creación de prototipos de alta fidelidad: A partir de los prototipos de baja fidelidad y las mejoras identificadas tras las pruebas con usuarios, los diseñadores crean los prototipos de alta fidelidad.
8. Validación y mejora de los prototipos usando la técnica de diseño en parejas: Se sienta un diseñador con un desarrollador para evaluar los prototipos de alta fidelidad. Esto se realiza con el propósito de verificar si tras los cambios realizados a lo largo del proceso de diseño, los prototipos siguen siendo implementables por los desarrolladores.

9. Desarrollo de entregables: Los desarrolladores implementan los prototipos diseñados en el *sprint* anterior.
10. Desarrollo del *back-end* y la base de datos del sistema: Dado que en el primer *sprint* no se cuenta con prototipos validados, los desarrolladores priorizan las historias de usuario relacionadas al desarrollo del *back-end* y la base de datos del sistema.
11. *Sprint review* (de *sprints* de diseño y desarrollo): El equipo *Scrum* – DCU se reúne con el *Product Owner* y los stakeholders para presentar los entregables. Los cambios solicitados se agregan al *Product Backlog* como nuevas historias de usuario a completar en los siguientes *sprints*.
12. *Sprint retrospective*: El equipo *Scrum* – DCU se reúne para analizar las formas de mejorar los procesos y rendimiento a medida que avanzan al siguiente *sprint*.



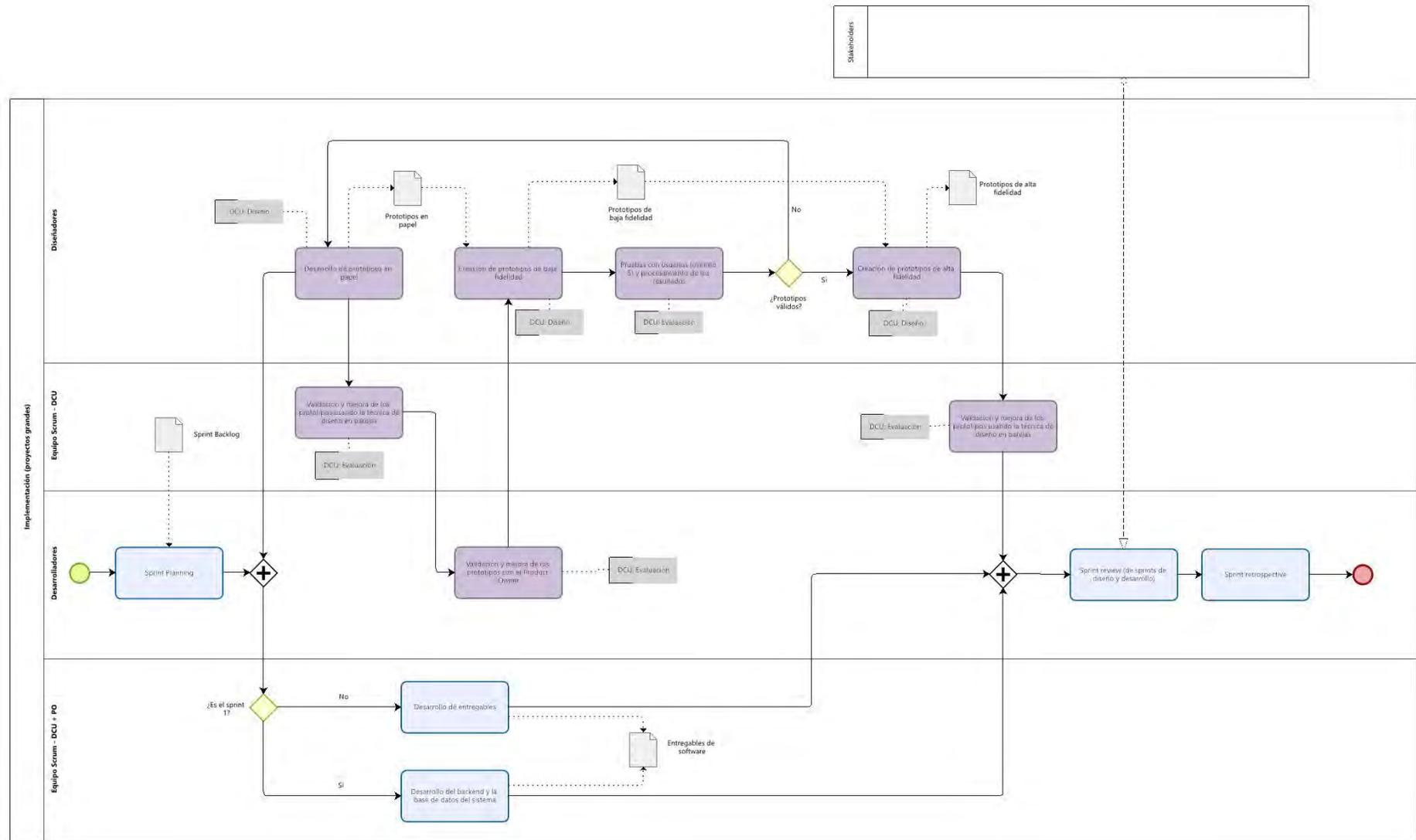


Figura 10. Versión final del marco de trabajo – Fase de implementación en proyectos grandes

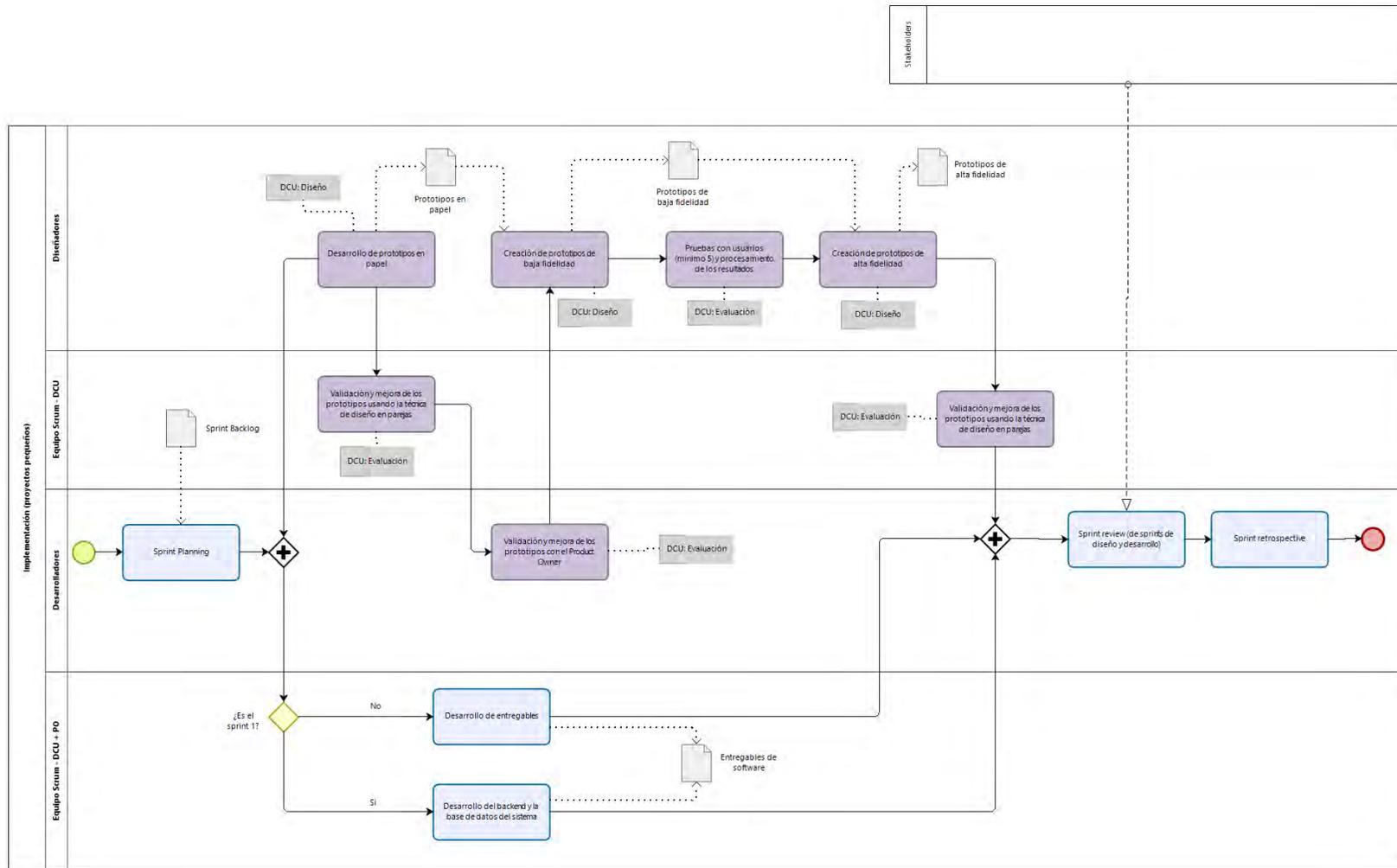


Figura 11. Versión final del marco de trabajo – Fase de implementación en proyectos pequeños

## 6.9 Conclusiones

Aplicar la propuesta en un proyecto real de desarrollo de software demostró que seguir el marco de trabajo propuesto permite una mayor equidad del equipo, una mejor comunicación entre sus miembros, una experiencia más positiva durante el proceso de desarrollo y un producto final con mayor calidad y usabilidad. Asimismo, si bien el marco de trabajo propuesto demanda una mayor inversión de costos en las etapas iniciales del proyecto, esto se ve compensado por la reducción de los costos de reproceso en las etapas tardías del proyecto, resultando en un costo total menor al costo que se incurriría si se siguiera un marco de trabajo *Scrum* sin DCU en un proyecto de similar alcance.

No obstante, al seguir el marco de trabajo propuesto los *stakeholders* representaron un mayor desafío, ya que solicitaron cambios a última hora (priorizando en muchos casos sus propias opiniones sobre las opiniones de los usuarios reales), y las desarrolladoras tuvieron que esperar a que se adapten estos cambios al diseño para comenzar con la implementación. En un proyecto *Scrum* sin DCU no siempre se validan los prototipos con usuarios antes de la implementación, y en muchos casos se implementan los cambios solicitados por los *stakeholders* antes de adaptar el diseño, por lo que no se genera un cuello de botella en el proceso de desarrollo. Sin embargo, esto puede ocasionar que el producto final tenga problemas de usabilidad no identificados por el equipo, y que, luego del pase a producción, surja la necesidad de modificar diseño, lo cual involucraría una inversión de tiempo y recursos.

Al finalizar la evaluación de los resultados se realizó una versión final de la propuesta, con el objetivo de minimizar, en la medida de lo posible, las complicaciones al aplicar el marco de trabajo en proyectos futuros. Sin embargo, pueden surgir complicaciones debido a factores externos, las cuales deben minimizarse a través de actividades como una capacitación en DCU para los participantes del proyecto, una prevención adecuada de riesgos, entre otras.

## Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros

### 7.1 Conclusiones

Al analizar la problemática del proyecto en el primer capítulo, se identificaron cuatro conflictos principales en la integración de *Scrum* y DCU: las diferencias entre la distribución de tareas de ambos enfoques propuestos, la falta de comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores, la comunicación inadecuada entre desarrolladores y diseñadores, y la poca disposición del cliente a invertir recursos en la experiencia de usuario del producto. Por lo tanto, al inicio del proyecto se realizó una revisión sistemática para identificar las metodologías y técnicas que brindarían apoyo en la resolución de estos conflictos, permitiendo la integración de *Scrum* y DCU en un marco de trabajo.

A partir de la información obtenida en revisión sistemática, se realizó un análisis de las ventajas y desventajas de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura. Esto se realizó con el objetivo de obtener información teórica sobre el impacto que tendría la aplicación de las metodologías y técnicas en un proyecto de desarrollo de software que siga *Scrum* y DCU. La información obtenida se complementó con entrevistas semiestructuradas a expertos de usabilidad, diseñadores y desarrolladores, con el propósito de tener un punto de vista basado en la experiencia y de dar espacio para que puedan surgir nuevas metodologías o técnicas a incorporar en el marco de trabajo propuesto. La información obtenida a partir del análisis permitió realizar un cuadro comparativo para contrastar las metodologías y técnicas analizadas, y a partir de esta comparación se seleccionaron cuáles serían incluidas en la propuesta.

Las metodologías y técnicas seleccionadas fueron incluidas en la elaboración del marco de trabajo propuesto para la integración de *Scrum* y DCU. Este marco fue dividido, tomando como referencia el modelo *Scrum*, en las fases de inicio, planificación e implementación. Además, se consideraron las etapas de DCU de contexto, requisitos, diseño y evaluación.

Una vez que se tuvo el diseño del marco de trabajo, se procedió a validarlo aplicándolo en un proyecto real de software. Los resultados obtenidos tras las pruebas con usuarios demostraron que el marco de trabajo permitió desarrollar un producto final con mayor calidad y usabilidad. Además, la evaluación de la experiencia del equipo demostró que se logró resolver satisfactoriamente la falta de comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores, ya que seguir el marco de trabajo permitió que las desarrolladoras del proyecto conozcan a fondo las necesidades de los usuarios, y estén comprometidas en todo momento a que la experiencia de usuario del producto sea la mejor posible. Además, el marco de trabajo propuesto pudo resolver la comunicación inadecuada entre desarrolladores y diseñadores, integrando ambos roles en un equipo multifuncional, y cooperando frecuentemente para que todo el equipo esté al tanto de las restricciones técnicas del proyecto y las necesidades de los usuarios.

Por otra parte, la duración de los *sprints* del proyecto fue de una semana, y este tiempo no fue suficiente para cerrar las actividades de diseño por completo. Esto ocasiono problemas en la distribución de tareas de desarrollo y de diseño, debido a que, tras los cambios solicitados durante el *sprint review*, las desarrolladoras tuvieron que esperar a que los cambios sean adaptados al diseño antes de comenzar con la implementación.

Sin embargo, el mayor desafío del proyecto se vio representado por los *stakeholders* (los clientes internos), quienes en muchos casos solicitaron cambios sin tomar en cuenta las necesidades de los usuarios. Como no se hicieron suficientes pruebas de prototipos al contar con pocos usuarios (debido a las limitaciones de tiempo), no se contó con evidencia suficiente de la usabilidad de los prototipos como para confrontar.

Tras la validación de la propuesta, se actualizó el marco de trabajo a partir de los aspectos a mejorar identificados durante la evaluación de la experiencia del equipo. Esto tuvo el

propósito de resolver los desafíos representados por la dificultad en la distribución de tareas de desarrollo y de diseño, y por la falta de comprensión de la importancia de las necesidades del usuario final por parte de los *stakeholders*.

En conclusión, los resultados obtenidos al aplicar la propuesta en un proyecto real de software demostraron que seguir el marco de trabajo propuesto permite resolver los desafíos relacionados a la falta de comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores, y la comunicación inadecuada entre desarrolladores y diseñadores. Esto tiene como resultado una mayor equidad del equipo, una mejor comunicación entre sus miembros, una experiencia más positiva durante el proceso de desarrollo, y un producto final con mayor calidad y usabilidad.

## 7.2 Trabajos futuros

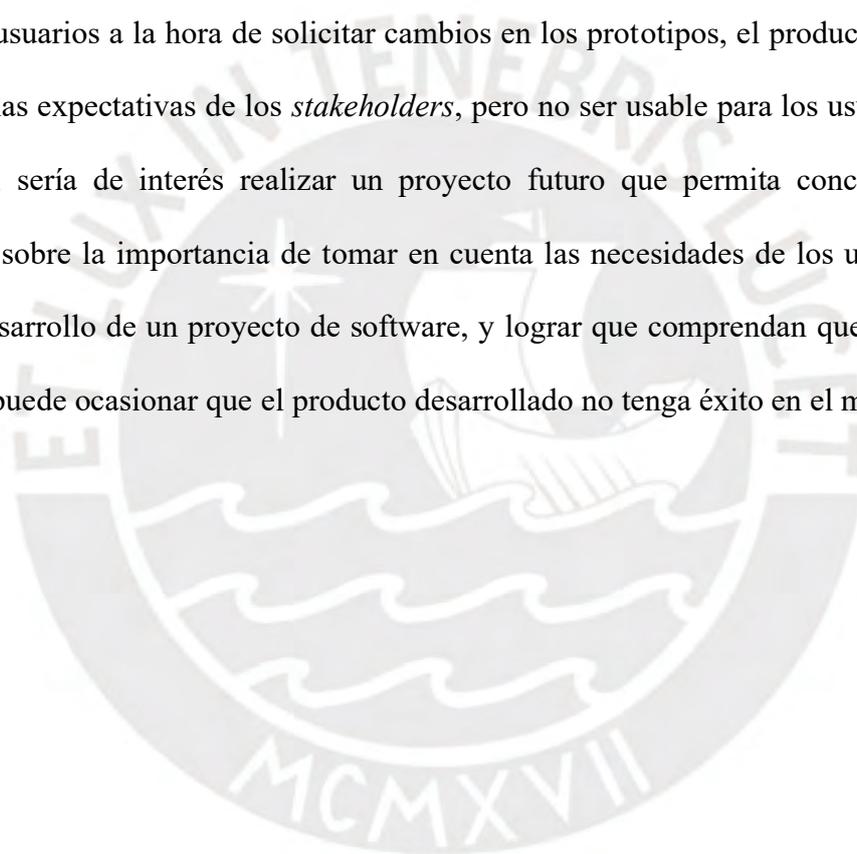
A lo largo de este proyecto de fin de carrera, se ha diseñado y mejorado un marco de trabajo que integre *Scrum* y DCU en un proyecto de desarrollo de software. La primera versión del marco de trabajo de trabajo fue aplicada en un proyecto real, y los resultados evidenciaron que se pudieron resolver dos de los conflictos principales en la integración de *Scrum* y DCU: la falta de comprensión de la importancia del diseño por parte de los desarrolladores, y la comunicación inadecuada entre desarrolladores y diseñadores.

Sería de interés realizar un proyecto futuro en el que se pueda validar la versión mejorada del marco de trabajo propuesto, con el objetivo de verificar si este nuevo marco permite resolver los conflictos relacionados a la distribución de las tareas de *Scrum* y DCU, y los conflictos relacionados a los *stakeholders*.

Por otro lado, quedaría pendiente para trabajos futuros aplicar el marco de trabajo en un proyecto más grande, con *sprints* de duración de más de tres semanas. Esto permitiría validar que el marco de trabajo es efectivo en un proyecto de desarrollo de software tanto para

proyectos cortos como para proyectos de mayor duración. También quedaría pendiente aplicar el marco de trabajo en un proyecto totalmente nuevo.

Por último, es importante mencionar que existe la necesidad de concientizar a los *stakeholders* sobre la importancia de la experiencia del usuario del producto final. Por más de que el marco de trabajo seguido sea óptimo para la integración de *Scrum* y DCU, si los encargados de tomar las decisiones del proyecto no proporcionan los suficientes recursos para llevar a cabo de manera adecuada las técnicas de DCU, o si no aceptan los resultados de las pruebas con usuarios a la hora de solicitar cambios en los prototipos, el producto final puede cumplir con las expectativas de los *stakeholders*, pero no ser usable para los usuarios finales. Por lo tanto, sería de interés realizar un proyecto futuro que permita concientizar a los *stakeholders* sobre la importancia de tomar en cuenta las necesidades de los usuarios reales durante el desarrollo de un proyecto de software, y lograr que comprendan que ignorar estas necesidades puede ocasionar que el producto desarrollado no tenga éxito en el mercado.



## Referencias

Almughran, O., & Alyahya, S. (2017). Coordination support for integrating user centered design in distributed agile projects. *2017 IEEE 15th International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA)*, 229–238. <https://doi.org/10.1109/SERA.2017.7965732>

Alperowitz, L., Weintraud, A. M., Kofler, S. C., & Bruegge, B. (2017). Continuous Prototyping. *2017 IEEE/ACM 3rd International Workshop on Rapid Continuous Software Engineering (RCoSE)*, 36–42. <https://doi.org/10.1109/RCoSE.2017.7>

Bizagi Modeler. (2019). Recuperado 5 de junio de 2019, de <https://www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/modeler>

Bordin, S., & De Angeli, A. (2016). Focal points for a more user-centred agile development. *Lecture Notes in Business Information Processing*, Vol. 251, pp. 3–15. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5_1)

BPMN Specification - Business Process Model and Notation. (2019). Recuperado 7 de junio de 2019, de <http://www.bpmn.org/>

Butt, S. M., Onn, A., Butt, M. M., Inam, N. T., & Butt, S. M. (2014). Incorporation of usability evaluation methods in agile software model. *17th IEEE International Multi Topic Conference 2014*, 193–199. <https://doi.org/10.1109/INMIC.2014.7097336>

COLLABNET VERSIONONE. (2018). *12th annual state of agile report*. Recuperado de <https://www.qagile.pl/wp-content/uploads/2018/04/versionone-12th-annual-state-of-agile-report.pdf>

Davis, F. D. (1986). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results.

Davis, F. D., & Venkatesh, V. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies.

Experience UX. (2019). What is usability testing? Recuperado 5 de junio de 2019, de <https://www.experienceux.co.uk/faqs/what-is-usability-testing/>

Felker, C., Slamova, R., & Davis, J. (2012). Integrating UX with *Scrum* in an undergraduate software development project. *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education - SIGCSE '12*, 301. <https://doi.org/10.1145/2157136.2157226>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación, 5ta Ed.* Recuperado de [www.FreeLibros.com](http://www.FreeLibros.com)

Holzinger, A., & Andreas. (2005). Usability engineering methods for software developers. *Communications of the ACM*, 48(1), 71–74. <https://doi.org/10.1145/1039539.1039541>

InVisionApp.Inc. (2019). inVision.

Isaac Sacolick. (2018). What is agile methodology? Modern software development explained | InfoWorld. Recuperado 5 de junio de 2019, de <https://www.infoworld.com/article/3237508/what-is-agile-methodology-modern-software-development-explained.html>

ISO/IEC 9126-1. (2003). Software engineering-Product quality-Part 1: Quality model. Recuperado de [www.sis.se](http://www.sis.se)

ISO 25000. (2019). ISO/IEC 25010. Recuperado 5 de junio de 2019, de <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>

ISO 9241-11. (1998). *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals*. Recuperado de <https://www.sis.se/api/document/preview/611299/>

ISO 9241-210. (2010). *Ergonomics of human-system interaction-Human-centred design for interactive systems*. Recuperado de <https://www.sis.se/api/document/preview/912053/>

Jones, A., Thoma, V., & Newell, G. (2016). Collaboration constraints for designers and developers in an agile environment. *Proceedings of the 30th International BCS Human Computer Interaction Conference, HCI 2016, 2016-July*. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2016.37>

Kallio, H., Pietilä, A.-M., Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: developing a *framework* for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing*, 72(12), 2954–2965. <https://doi.org/10.1111/jan.13031>

Kikitamara, S., & Noviyanti, A. A. (2018). A Conceptual Model of User Experience in Scrum Practice. *2018 10th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, 581–586. <https://doi.org/10.1109/ICITEED.2018.8534905>

Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Pearl Brereton, O., Turner, M., Niazi, M., & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering – A tertiary study. *Information and Software Technology*, 52(8), 792–805. <https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2010.03.006>

Liikkanen, L. A., Kilpiö, H., Svan, L., & Hiltunen, M. (2014). *Lean UX. Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Fun, Fast, Foundational - NordiCHI '14*, 1095–1100. <https://doi.org/10.1145/2639189.2670285>

Losada, B., & Begoña. (2018). Flexible Requirement Development through User Objectives in an Agile-UCD Hybrid Approach. *Proceedings of the XIX International*

*Conference on Human Computer Interaction - Interacción 2018*, 1–8.  
<https://doi.org/10.1145/3233824.3233865>

Lunström, M., Åberg, J., & Blomkvist, J. (2015). Perceptions of software developers' empathy with designers. *Proceedings of the 2015 British HCI Conference on - British HCI '15*, 239–246. <https://doi.org/10.1145/2783446.2783563>

Magües, D. A., Castro, J. W., & Acuña, S. T. (2016). Requirements engineering related usability techniques adopted in agile development processes. *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE, 2016-Janua*, 537–542. <https://doi.org/10.18293/SEKE2016-057>

Merino, E., Zapata, C., & Aguilar, M. C. (2017). UCD and agile methodology in the development of a cultural heritage platform. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10288 LNCS, 614–632. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58634-2\\_45](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58634-2_45)

Nedeltcheva, G. N., & Shoikova, E. (2017). Coupling *Design Thinking*, User Experience Design and Agile. *Proceedings of the International Conference on Big Data and Internet of Thing - BDIOT2017*, 225–229. <https://doi.org/10.1145/3175684.3175711>

Nielsen, J., Bevan, N., Barnum, C., Cockton, G., Spool, J., & Wixon, D. (2003). *The “magic number 5”: is it enough for web testing?* <https://doi.org/10.1145/765891.765936>

Øvad, T., Borneo, N., Larsen, L. B., & Stage, J. (2015). Teaching Software Developers to Perform UX Tasks. *Proceedings of the Annual Meeting of the Australian Special Interest Group for Computer Human Interaction on - OzCHI '15*, 397–406. <https://doi.org/10.1145/2838739.2838764>

Principios del Manifiesto Ágil. (2001). Recuperado 5 de junio de 2019, de <https://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>

Salah, D, Paige, R., & Cairns, P. (2014). A practitioner perspective on integrating agile and user centred design. *Proceedings of the 28th International BCS Human Computer Interaction Conference: Sand, Sea and Sky - Holiday HCI, HCI 2014*, 100–109. <https://doi.org/10.14236/ewic/hci2014.11>

Salah, Dina, Paige, R. F., & Cairns, P. (2014). A systematic literature review for agile development processes and user centred design integration. *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE '14*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/2601248.2601276>

SCRUMstudy. (2013). *Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM (GUÍA SBOK™)* (2013<sup>a</sup> ed.). Recuperado de [www.Scrumstudy.com](http://www.Scrumstudy.com)

Sociales, A., Yong Varela, C., Antonio, L., Tovar, R., & Arturo, L. (s. f.). *INNOVAR. Revista de Ciencias*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81819028014>

Teka, D., Dittrich, Y., & Kifle, M. (2018). Adapting lightweight user-centered design with the Scrum-based development process. *Proceedings of the 2018 International Conference on Software Engineering in Africa - SEiA '18*, 35–42. <https://doi.org/10.1145/3195528.3195530>

Usability.gob. (2019). Card Sorting. Recuperado de <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/card-sorting.html>

Usability Body of Knowledge. (2012). Contextual Inquiry. Recuperado de <https://www.usabilitybok.org/contextual-inquiry>

## Anexos

### Anexo A: Plan de Proyecto

#### A.1 Justificación del proyecto

Actualmente, *Scrum* es uno de los marcos de trabajo más populares en el desarrollo de software, pero existe un vacío en su alineación con el enfoque de diseño centrado en el usuario. Por lo tanto, en este proyecto de fin de carrera se desarrollará un marco de trabajo como propuesta para abordar este vacío, mediante la integración de DCU y *Scrum*. Esta propuesta tendrá implicaciones prácticas en las organizaciones que desarrollan software usando *Scrum*, ya que permitirá asegurarles la obtención de productos intuitivos, atractivos, y fáciles de usar y aprender, garantizando una experiencia de usuario satisfactoria. Además, el marco de trabajo propuesto también brindará un aporte a nivel académico, ya que permitirán abordar el vacío en la literatura relacionado a la integración de DCU y *Scrum*, y facilitarán el desarrollo de productos usables de software como resultado de proyectos académicos que sigan *Scrum*.

El impacto que el marco de trabajo tendrá en las organizaciones industriales y académicas está relacionado con la experiencia de los diseñadores y desarrolladores a la hora de trabajar en equipo, debido a que esta propuesta proporcionará pautas para mejorar la comunicación entre ellos, contribuyendo en su satisfacción y su desempeño. Además, el marco de trabajo permitirá garantizar una adecuada experiencia de usuario del producto final de los proyectos de software, lo cual tendrá un gran impacto en los usuarios finales, ya que podrán alcanzar sus objetivos mediante interfaces atractivas, intuitivas y entendibles.

#### A.2 Viabilidad

##### A.2.1 Viabilidad Técnica

En este proyecto de fin de carrera se requerirá de la aplicación de entrevistas semiestructuradas, con el propósito de determinar las metodologías y técnicas que los expertos

en usabilidad, diseñadores y desarrolladores consideran aptas para la integración de DCU y *Scrum*. Esto es viable debido a que se cuenta con el apoyo de dos desarrolladores, una diseñadora y tres expertos en usabilidad. Además, se tendrá a otros desarrolladores, diseñadores y expertos como respaldo.

Por otra parte, en este proyecto se utilizará software de ofimática para la creación y el almacenamiento de información. Además, se requerirá de la herramienta de software Bizagi BPMN Modeler para el desarrollo de la propuesta, lo cual es técnicamente viable debido a que es una herramienta gratuita y no se requerirán conocimientos técnicos adicionales para su uso.

Finalmente, para la validación de la propuesta se realizará seguimiento a un proyecto de software real sobre la base del marco de trabajo propuesto, realizado en una entidad bancaria. Los resultados obtenidos se compararán con los resultados de un proyecto equivalente que ha sido desarrollado con anterioridad, siguiendo un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU. Esto es viable técnicamente, debido a que la entidad bancaria brindará su apoyo para el rediseño de las interfaces de ATM, sobre la base del marco de trabajo propuesto, del proyecto “evitar reclamos en depósitos en efectivo”, el cual ha sido previamente desarrollado siguiendo *Scrum* por un equipo de software de la entidad bancaria. Para la reconstrucción este proyecto, la entidad bancaria formará un nuevo equipo de cuatro miembros (quienes no fueron miembros del equipo del proyecto original, pero cuentan con un nivel de conocimiento similar), cuyos roles serán los siguientes:

- 1 *Product Owner / Scrum Master*
- 2 desarrolladores
- 1 especialista en DCU

### **A.2.2 Viabilidad Económica**

Debido a que la herramienta Bizagi es gratuita, la principal inversión económica consistirá en el costo de transporte hacia la entidad bancaria para realizar las encuestas y para darle seguimiento a la validación de la propuesta.

### **A.2.3 Viabilidad Temporal**

El proyecto tendrá una duración de cuatro meses, comenzando en el mes de agosto la etapa del análisis previo de las metodologías y técnicas para la integración de *Scrum* y DCU. El desarrollo de la propuesta se iniciará en la segunda mitad de setiembre, tras lo cual será validada mediante el desarrollo de un proyecto de software en la entidad bancaria. Este proyecto comenzará a fines de septiembre y tendrá una duración aproximada de un mes (cuatro *sprints* de una semana cada uno). Por último, se evaluarán los resultados a finales del mes de octubre, culminando con el presente proyecto de fin de carrera.

## **A.3 Alcance**

El presente proyecto de fin de carrera se enfoca en el área de ingeniería de software, y tiene como objetivo el desarrollo de un marco de trabajo para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*. Para esto, se dividió el proyecto en tres etapas: selección de las metodologías y técnicas para la integración de DCU y *Scrum*, elaboración de la propuesta y validación del marco de trabajo.

Para comenzar, se analizarán a detalle las metodologías y técnicas identificadas durante la revisión sistemática que permitan la integración de DCU y *Scrum*. A partir de este análisis, se realizarán entrevistas semiestructuradas a especialistas de usabilidad, diseñadores y desarrolladores, quienes, sobre la base de su conocimiento y experiencia, explicarán qué metodologías y técnicas, entre las analizadas, consideran más aptas para la integración de DCU y *Scrum*. Por último, se elaborará un cuadro comparativo que definirá las metodologías y

técnicas que permitirán enfrentar cada dificultad en la integración, determinando cuáles serán incluidas en la propuesta.

Luego, se desarrollará la propuesta en base a las metodologías y técnicas seleccionadas. Para esto, se utilizará la herramienta Bizagi BPNM Modeler, mediante la cual se creará un proyecto que detallará las actividades, fases y roles necesarios para integración de DCU y *Scrum*.

Por último, se procederá a validar el marco de trabajo, aplicándolo en un proyecto real llamado “evitar reclamos en depósitos en efectivo” en una entidad bancaria. Este proyecto de software fue desarrollado previamente por un equipo de diseño y desarrollo de la entidad bancaria, pero debido a problemas de usabilidad del diseño, un nuevo equipo aplicará el marco de trabajo propuesto para reconstruir el proyecto, mediante el rediseño de las interfaces de ATM.

Se programarán cuatro iteraciones (incluyendo un *sprint 0*) y cuatro roles: *Product Owner*, *Scrum Master*, desarrollador y diseñador. Al finalizar las iteraciones, se aplicará una entrevista semiestructurada y un cuestionario de satisfacción a los participantes del proyecto, con el propósito de evaluar su satisfacción y desempeño durante el diseño y desarrollo. De la misma manera, se evaluará la satisfacción y el desempeño de tres miembros de la entidad bancaria que han participado previamente en proyectos *Scrum* sin integración con DCU. Además, para evaluar la experiencia de usuario del producto final se llevará a cabo una prueba de usabilidad mediante el pensamiento en voz alta, con el apoyo de cinco usuarios que evaluarán el producto final del proyecto que siguió el marco de trabajo propuesto, y el producto final de un proyecto desarrollado siguiendo *Scrum* sin integración con DCU. Esto se debe a que, de acuerdo con Jakob Nielsen, se necesitan entre tres y cuatro usuarios para una óptima evaluación de la usabilidad, por lo que planificar la evaluación con cinco usuarios permitirá

que las pruebas se realicen correctamente, incluso en el caso de que uno o dos de los usuarios incluidos en la planificación no puedan asistir (Nielsen et al., 2003). Finalmente, se validará la propuesta comparando los resultados obtenidos al aplicar el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados que se obtuvieron al utilizar un marco de trabajo *Scrum* sin integración con DCU.

#### **A.4 Limitaciones**

El presente proyecto de fin de carrera cuenta con limitaciones, principalmente causadas por la dependencia de terceros para la elaboración y la validación de la propuesta.

En primer lugar, es una limitante la cantidad de expertos de usabilidad, diseñadores y desarrolladores a quienes se entrevistarán para la definición de metodologías y técnicas a incluir en la propuesta, ya que las entrevistas dependen de su disponibilidad.

Por otra parte, los equipos *Scrum* idealmente deben tener entre seis y diez miembros (SCRUMstudy, 2013). Sin embargo, esto es muy costoso, por lo que el proyecto de software que permitirá la validación de la propuesta se desarrollará con un equipo de solo cuatro personas, entre quienes se distribuirán los cuatro roles del proyecto. Debido a esta limitación, una sola persona tomará el rol de *Product Owner* y *Scrum Master* durante el desarrollo del proyecto de software.

Por último, la evaluación de la satisfacción y desempeño del equipo se encuentra limitada por la disponibilidad de los diseñadores y desarrolladores. De la misma manera, la evaluación de la experiencia de usuario del producto final mediante las pruebas de usabilidad se ve limitada por la disponibilidad de los usuarios que participarán en estas pruebas.

#### **A.5 Identificación de los riesgos en el proyecto**

En tabla 7 se muestran los riesgos que se identificaron en el proyecto, su impacto en el proyecto en caso de que estos riesgos se materialicen, y el control de prevención planificado

para cada uno. Los riesgos R1, R2 y R3 están relacionados con el análisis de las metodologías y técnicas para la integración de DCU y *Scrum* (objetivo 1), el riesgo R4 está relacionado con el desarrollo de la propuesta (objetivo 2), y los riesgos R5, R6 y R7 están relacionados con la validación de la propuesta (objetivo 3).

Tabla A1

*Riesgos identificados en el proyecto*

<b>Riesgo</b>	<b>Impacto en el proyecto</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Plan de contingencia</b>
<b>R1.</b> Probabilidad de que se necesite más tiempo para desarrollar las entrevistas.	Retraso en el avance del proyecto	Coordinar las entrevistas con una semana de anticipación, gestionando adecuadamente la agenda de reuniones de los participantes.	Elaboración de cuestionarios en línea con preguntas abiertas que permitan a los participantes dar respuestas detalladas, ahorrando el tiempo que se necesitaría para realizar entrevistas personales.
<b>R2.</b> Probabilidad de que los expertos en usabilidad seleccionados para las entrevistas no tengan disponibilidad acorde a la viabilidad temporal del proyecto.	Retraso en el avance del proyecto	Gestión de agenda de reuniones.	Lista de expertos adicionales que sirvan como respaldo.
<b>R3.</b> Probabilidad de que los diseñadores y desarrolladores seleccionados para las entrevistas no tengan disponibilidad acorde a la viabilidad temporal del proyecto.	Retraso en el avance del proyecto	Gestión de agenda de reuniones.	Lista de diseñadores y desarrolladores adicionales que sirvan como respaldo.
<b>R4.</b> Probabilidad de que el marco de trabajo establecido en la propuesta no sea adecuado para la integración de DCU y <i>Scrum</i> .	Retraso causado por la necesidad de plantear una nueva propuesta	Revisión y aprobación de la propuesta por parte de expertos en usabilidad.	Reformulación de la propuesta sobre la base de la opinión de los expertos.
<b>R5.</b> Probabilidad de que los miembros del equipo de desarrollo de software seleccionados para el proyecto de validación de la propuesta no tengan disponibilidad acorde a la viabilidad temporal del proyecto.	Retraso en la validación de la propuesta	Gestión de agenda de reuniones.	Lista de especialistas adicionales que sirvan como respaldo, dentro de la entidad bancaria.
<b>R6.</b> Probabilidad de que solo se concluyan dos de las tres iteraciones planificadas.	No se culmina el producto final	Revisión semanal del cronograma del proyecto para asegurar que se cumplan con las fechas establecidas.	Reducir el alcance del proyecto a dos iteraciones con resultados funcionales.

R7. Probabilidad de que el tiempo estimado sea mucho menor al tiempo real de diseño e implementación.	Retraso en la validación de la propuesta	Seguimiento del avance del equipo de desarrollo de software.	Reducir el alcance del proyecto, enfocándose solo en las pantallas y funcionalidades más importantes.
---	--	--	---

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

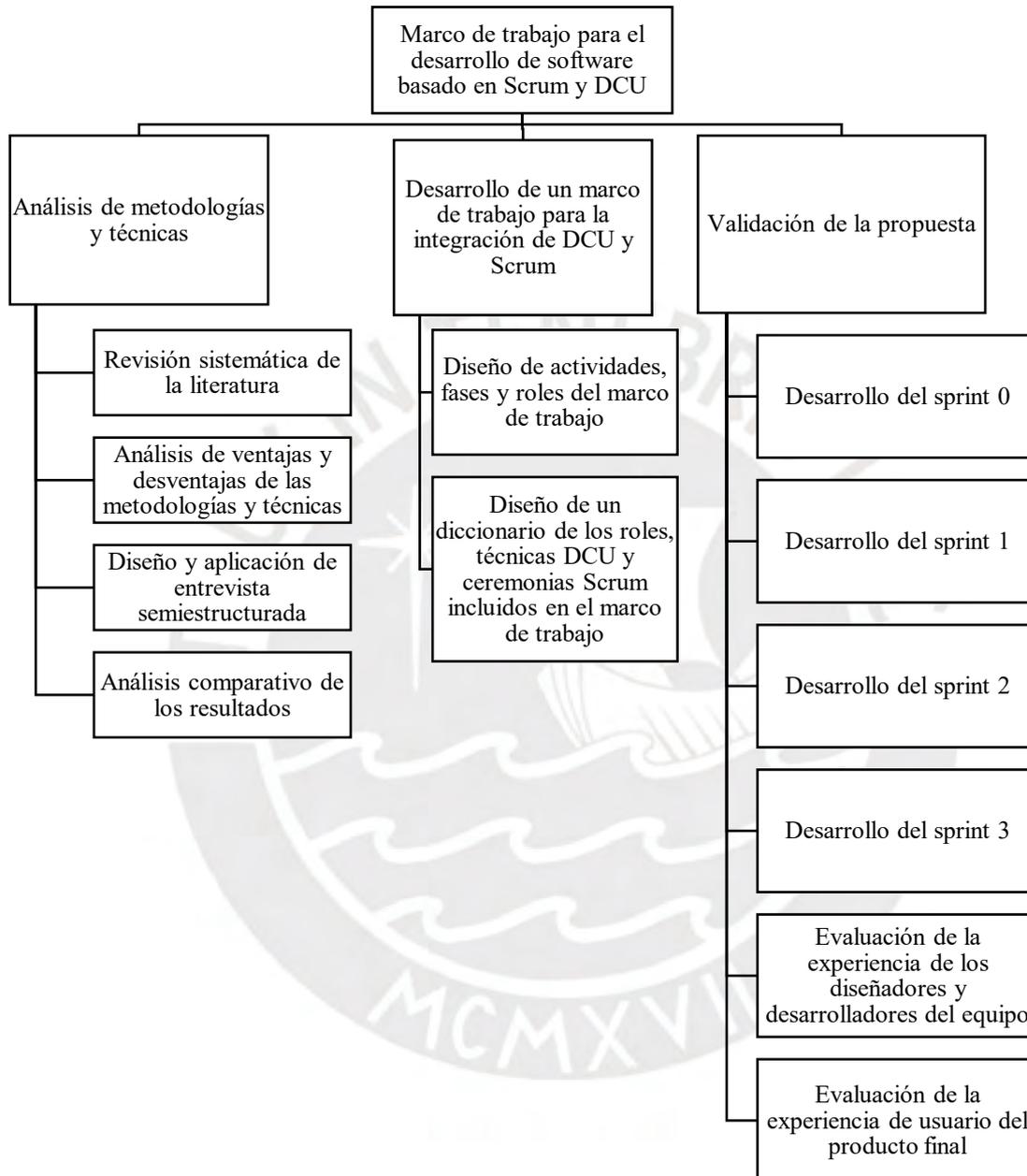


Figura A1. Diagrama de estructura de descomposición del trabajo (EDT)

## A.7 Lista de tareas

Tabla A2

### Lista de tareas del proyecto

#	Tarea	Duración estimada (días)	Personas involucradas	Esfuerzo asociado (horas-persona)	Costo Estimado
<b>O1.</b> Analizar las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo <i>Scrum</i> .					
1	Reunión con el asesor	1	2	1	2
2	Análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura	13	1	30	30
3	Diseño de la entrevista dirigida a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores	3	1	4	4
4	Reunión con el asesor	1	2	1	2
5	Aplicación de las entrevistas	5	10	1	10
6	Reunión con el asesor	1	2	1	2
7	Desarrollo de cuadro comparativo de las metodologías y técnicas	6	1	15	15
<b>O2.</b> Elaborar un marco de trabajo como propuesta para la integración del diseño centrado del usuario y <i>Scrum</i> .					
8	Reunión con el asesor	1	2	1	2
9	Creación del marco de trabajo a través de un modelo de procesos en Bizagi	10	1	30	30
10	Juicio de expertos	3	4	1	4
<b>O3.</b> Validar la propuesta, comparando los resultados obtenidos en un proyecto de desarrollo de software basado en el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados obtenidos usando un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.					
11	Reunión con el asesor y el coasesor	1	3	1	3
12	Planificación del desarrollo del proyecto de software sobre la base del marco de trabajo propuesto	6	5	4	20
13	Capacitación del equipo en relación al marco de trabajo propuesto	1	5	2	10
14	Primera iteración ( <i>sprint</i> ) del proyecto	5	3	20	60
15	Reunión de retrospectiva	1	6	2	12
16	Segunda iteración ( <i>sprint</i> ) del proyecto	5	3	20	60
17	Reunión de retrospectiva	1	6	2	12
18	Tercera iteración ( <i>sprint</i> ) del proyecto	5	3	20	60
19	Reunión de retrospectiva	1	6	2	12
20	Cuarta iteración ( <i>sprint</i> ) del proyecto	5	3	20	60
21	Reunión de retrospectiva	1	6	2	12
22	Pruebas de usabilidad con usuarios	1	7	0.5	3

23	Comparación de resultados al seguir un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU, frente a los resultados al seguir el marco de trabajo propuesto	3	1	15	15
----	---	---	---	----	----

### A.8 Cronograma del proyecto

Tabla A3

#### Cronograma del proyecto

#	Tarea	Inicio	Final
<b>O1.</b> Analizar las metodologías y técnicas reportadas en la literatura para la integración del diseño centrado en el usuario y el marco de trabajo <i>Scrum</i> .			
1	Reunión con el asesor	19/08/2019	19/08/2019
2	Análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura	20/08/2019	25/08/2019
3	Diseño de la entrevista dirigida a expertos en usabilidad, diseñadores y desarrolladores	26/08/2019	27/08/2019
4	Reunión con el asesor	28/08/2019	08/08/2019
5	Aplicación de las entrevistas	09/08/2019	05/09/2019
7	Desarrollo de cuadro comparativo de las metodologías y técnicas	06/09/2019	15/09/09
<b>O2.</b> Elaborar un marco de trabajo como propuesta para la integración del diseño centrado del usuario y <i>Scrum</i> .			
8	Reunión con el asesor	16/09/2019	16/09/2019
9	Creación del marco de trabajo a través de un modelo de procesos en Bizagi	17/09/2019	20/09/2019
10	Juicio de expertos	21/09/2019	22/09/2019
<b>O3.</b> Validar la propuesta, comparando los resultados obtenidos en un proyecto de desarrollo de software basado en el marco de trabajo propuesto, frente a los resultados obtenidos usando un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU.			
11	Reunión con el asesor y el coasesor	23/09/2019	23/09/2019
12	Planificación del desarrollo del proyecto de software sobre la base del marco de trabajo propuesto	24/09/2019	25/09/2019
13	Capacitación del equipo y planificación del cronograma de entregas	26/09/2019	26/09/2019
14	Primera iteración ( <i>sprint 0</i> ) del proyecto	30/09/2019	04/10/2019
15	Reunión de retrospectiva	04/10/2019	04/10/2019
16	Segunda iteración ( <i>sprint 1</i> ) del proyecto	07/09/2019	11/10/2019
17	Reunión de retrospectiva	11/10/2019	11/10/2019
18	Tercera iteración ( <i>sprint 2</i> ) del proyecto	14/10/2019	18/10/2019
19	Reunión de retrospectiva	18/10/2019	18/10/2019
20	Cuarta iteración ( <i>sprint 3</i> ) del proyecto	21/10/2019	25/10/2019
21	Reunión de retrospectiva	24/10/2019	24/10/2019
22	Aplicación de las entrevistas y cuestionarios de satisfacción y desempeño a los diseñadores y desarrolladores	25/10/2019	25/10/2019
23	Pruebas de usabilidad con usuarios	25/10/2019	25/10/2019
24	Comparación de resultados al seguir un marco de trabajo <i>Scrum</i> sin integración con DCU, frente a los resultados al seguir el marco de trabajo propuesto	26/10/2019	03/11/2019

## A.9 Lista de recursos

### A.9.1 Personas involucradas y necesidades de capacitación

Tabla A4

*Personas involucradas y necesidades de capacitación en el proyecto*

#	Persona Involucrada	Rol	Necesidades de capacitación
1	Daniela Argumanis	Tesista	Investigación relacionada a <i>Scrum</i> y DCU
2	Dr. Freddy Paz	Asesor / Experto en usabilidad por entrevistar (entrevista piloto)	Ninguna
3	Mg. Arturo Moquillaza	Coasesor	Capacitación relacionada al marco de trabajo propuesto
4	Scrum Master	<i>Scrum Master / Product Owner</i> del proyecto	Capacitación relacionada al marco de trabajo propuesto
5	Diseñador	Diseñador del proyecto	Capacitación relacionada al marco de trabajo propuesto
6	Desarrolladora 1	Desarrolladora del proyecto / Desarrolladora por entrevistar (titular)	Capacitación relacionada al marco de trabajo propuesto
7	Desarrolladora 2	Desarrolladora del proyecto	Capacitación relacionada al marco de trabajo propuesto
8	Persona por entrevistar 1	Diseñadora por entrevistar (titular)	Ninguna
9	Persona por entrevistar 2	Desarrollador por entrevistar (titular)	Ninguna
10	Suplente 1	Desarrollador por entrevistar (suplente)	Ninguna
11	Suplente 2	Diseñadora por entrevistar (suplente)	Ninguna
12	Suplente 3	Desarrollador por entrevistar (suplente)	Ninguna
13	Suplente 4	Desarrollador por entrevistar (suplente)	Ninguna
14	Persona por entrevistar 3	Experto en usabilidad por entrevistar (titular)	Ninguna
15	Persona por entrevistar 4	Experta en usabilidad por entrevistar (titular)	Ninguna
16	Suplente 5	Experta en usabilidad por entrevistar (suplente)	Ninguna
17	Suplente 6	Experta en usabilidad por entrevistar (suplente)	Ninguna
18	Suplente 7	Experto en usabilidad por entrevistar (suplente)	Ninguna
19	Suplente 8	Experto en usabilidad por entrevistar (suplente)	Ninguna
20	Suplente 9	Experto en usabilidad por entrevistar (suplente)	Ninguna

### A.9.2 Materiales requeridos para el proyecto

No aplica.

### A.9.3 Estándares utilizados en el proyecto

No aplica.

### A.9.4 Equipamiento requerido

Tabla A5

*Equipamiento requerido para el proyecto*

#	Equipo	Cantidad	Importancia
1	Laptop	1	Elaboración y validación de la propuesta
2	Computadora	4	Desarrollo del proyecto utilizando el marco de trabajo propuesto

### A.9.5 Herramientas requeridas

Tabla A6

*Herramientas requeridas para el proyecto*

#	Herramienta	Importancia
1	Bizagi BPMN Modeler	Es la herramienta que se utilizará para la evaluación de la propuesta

### A.10 Costeo del proyecto

Tabla A7

*Costeo del proyecto*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unidad (S/.)	Monto Parcial (S/.)	Monto Total (S/.)
1	Estudiantes o tesis	---	---	---	---	4 110
1.1	Daniela Argumanis	Horas	137	30	4 110	
2	Otros participantes	---	---	---	---	5 895
2.1	Especialistas en usabilidad (entrevistas)	Horas	3	50	150	
2.2	Diseñadores y desarrolladores (entrevistas)	Horas	6	40	240	
2.3	Equipo de software de la entidad bancaria (validación)	Horas	135	40	5 400	
2.4	Participantes de prueba de usuarios	Horas	3	35	105	
3	Bienes y equipos	---	---	---	---	11 000
3.1	Laptop	Equipo	1	3 000	3 000	
3.2	Computadora	Equipo	4	2 000	8 000	
4	Pasajes y viáticos					40
4.1	Transporte a la entidad bancaria	Viajes	8	5	40	
Costo total del proyecto						21 045

## Anexo B: Análisis de las metodologías y técnicas reportadas en la literatura

### B.1 Documento de análisis

#### B.1.1 Metodologías para la integración de DCU y *Scrum*

A continuación, se comparan dos metodologías para la integración de DCU y *Scrum*: el diseño en paralelo a *sprints* y la incorporación del diseño dentro de los *sprints*. Además, se describen las ventajas y desventajas de las metodologías de *Lean UX* y *Design Thinking*, así como los desafíos para la integración de DCU y *Scrum* que solucionarían.

Tabla B1

*Diseño en paralelo a sprints vs Incorporación del diseño dentro de los sprints*

<b>Diseño en paralelo a <i>sprints</i> vs Incorporación del diseño dentro de los <i>sprints</i></b>	
<b>Diseño en paralelo a <i>sprints</i></b>	<b>Incorporación del diseño dentro de los <i>sprints</i></b>
Se itera el diseño y desarrollo de manera separada, pero simultánea	Los diseñadores y desarrolladores trabajan juntos en cada <i>Sprint</i>
Los desarrolladores implementan el <i>sprint</i> i, mientras los diseñadores diseñan el <i>sprint</i> i+1	Colaboración de los diseñadores, desarrolladores y especialistas en pruebas desde el inicio
Solo funciona si la comunicación entre los diseñadores y desarrolladores es adecuada	Mejor comunicación entre los diseñadores y desarrolladores
Los diseñadores deben participar en los <i>Scrums</i> diarios	Reuniones frecuentes con el <i>Product Owner</i> para discutir sobre UX
Los diseñadores pueden identificar problemas en el diseño antes de la implementación, y cambiarlos como sea necesario	Los diseñadores aseguran que los requerimientos de los usuarios a ser implementados se completen en cada <i>Sprint</i>
Mejor planeamiento de las iteraciones	Mayor equidad, al estar los diseñadores y desarrolladores en el mismo equipo

Tabla B2

*Lean UX*

<b>Lean UX</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Permite el aprendizaje temprano de las necesidades del usuario lanzando y evaluando un mínimo producto viable	Solo es eficiente para el desarrollo de nuevos productos	D1: Poca importancia asignada a la usabilidad y necesidades del usuario

Minimiza el riesgo de pérdida de recursos por la construcción de un diseño que no cumple las necesidades de los usuarios		D3: Comunicación entre diseñadores y desarrolladores
Es una forma muy rápida y efectiva de desarrollo de software centrado en el usuario		D5: Los clientes representan a los usuarios sin conocer sus necesidades reales
Medición adecuada mediante uso de indicadores de desempeño definidos		D10: Los desarrolladores no cooperan con los diseñadores desde el inicio
Comunicación efectiva y constante mediante la colaboración de todo el equipo multifuncional		D15: Los usuarios pueden no tener claras sus propias necesidades
		D19: Los diseñadores no están al tanto de las limitaciones técnicas

Tabla B3

*Design Thinking*

<b>Design Thinking</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Permite resolver un problema complejo del cliente enfocándose en la creatividad y la innovación	Solo es aplicable para proyectos totalmente nuevos	D1: Poca importancia asignada a la usabilidad y necesidades del usuario
Manera más efectiva de comprender las necesidades del usuario		D5: Los clientes representan a los usuarios sin conocer sus necesidades reales
Es iterativo, reconoce tempranamente éxitos y fracasos mediante una evaluación y adaptación constante		D15: Los usuarios pueden no tener claras sus propias necesidades
Reduce el riesgo de que no se satisfagan las necesidades del usuario		

**B.1.2 Técnicas para la integración de DCU y Scrum**

A continuación, se describen las técnicas más relevantes para la integración del diseño en el usuario y el marco de trabajo *Scrum*, identificando sus ventajas y desventajas, así como los desafíos para la integración de DCU y *Scrum* que solucionarían.

Tabla B4

*Prototipado en papel*

<b>Prototipado en papel</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Permite probar y mejorar el diseño en etapas tempranas del desarrollo sin necesidad de gastar tiempo en la implementación de módulos	Se suele llegar a confusiones en términos de imágenes, texto y explicaciones	D3: Comunicación entre diseñadores y desarrolladores
Permite una primera visión global de la apariencia y el comportamiento, sin especificar las características específicas de la interfaz de usuario y lógica de negocio	Los diseños pueden no funcionar como se esperaba	D10: Los diseñadores están distribuidos en diferentes proyectos
Facilita la formalización de la captura de requerimientos, mediante una validación más cercana a las partes interesadas	Es difícil definir las características que se deben prototipar	D11: Las técnicas de DCU son complejas y caras
Facilita la colaboración con los desarrolladores (verificar que el diseño es técnicamente viable)		D19: Los diseñadores no están al tanto de las limitaciones técnicas
Es una manera económica y fácil de crear y modificar prototipos (usabilidad de descuento)		
Permite a los clientes explorar posibilidades y reformular requerimientos iniciales		
Permite probar diferentes puntos de vista de cada usuario		

Tabla B5

*Personas*

<b>Personas</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Ayuda a enfocar el análisis y diseño de las características del software en el usuario final	Poco efectivo cuando el equipo está familiarizado con sus usuarios	D1: Poca importancia asignada a la usabilidad y necesidades del usuario
Permite reducir la distancia entre los desarrolladores y los usuarios		D5: Los clientes representan a los usuarios sin conocer sus necesidades reales
Funciona como un punto de contacto respecto a los diferentes requerimientos de los usuarios		D15: Los usuarios pueden no tener claras sus propias necesidades
Es útil cuando son usuarios nuevos para el equipo		

Tabla B6

*Sprint 0*

<b>Sprint 0</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Permite una mejor investigación de las necesidades del usuario	Pérdida de tiempo cuando una característica diseñada cuidadosamente no es implementada	D2: Scrum no asigna tiempo para actividades previas a las iteraciones
Permite obtener un diseño de mayor nivel, definiendo una visión completa del sistema	Difícil de estimar tareas dentro del sprint 0	D5: Los clientes representan a los usuarios sin conocer sus necesidades reales
Permite evitar malas decisiones y una mala priorización de las tareas de diseño	No se tiene una definición de “terminado” para planificar adecuadamente el diseño	D9: Dificultad priorizando las actividades de DCU
Evita el costo de rediseño en etapas tardías del desarrollo		D14: Dificultad en la modularización de las actividades de diseño
Les da un espacio a los desarrolladores para definir la arquitectura del sistema y el ambiente de desarrollo		

Tabla B7

*Diseño en parejas diseñador - desarrollador*

<b>Diseño en parejas diseñador - desarrollador</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Apoya la colaboración y transferencia de conocimientos entre los pares, incrementando la calidad del producto final	No incrementa significativamente el desempeño y la calidad en las tareas simples	D3: Comunicación entre diseñadores y desarrolladores
Facilita el desarrollo de soluciones creativas		D6: Los diseñadores y desarrolladores tienen distintas maneras de trabajar

Permite elaborar un diseño que tome en consideración las restricciones técnicas del proyecto, evitando la necesidad de cambio del diseño en etapas tardías del desarrollo		D10: Los desarrolladores no cooperan con los diseñadores desde el inicio
		D19: Los diseñadores no están al tanto de las limitaciones técnicas

Tabla B8

*Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala*

<b>Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Los desarrolladores son capaces de identificar una cantidad significativa de problemas de usabilidad no identificados por los diseñadores	Inversión de tiempo y recursos en el aprendizaje de los desarrolladores	D3: Comunicación entre diseñadores y desarrolladores
Permite a los desarrolladores comprender mejor los problemas de usabilidad y su severidad	Los desarrolladores suelen rehusarse a realizar tareas de diseño	D6: Los diseñadores y desarrolladores tienen distintas maneras de trabajar
Permite a los desarrolladores comprender mejor a los usuarios		D8: Falta de recursos asignados a la usabilidad
Reduce el cuello de botella en el diseño de experiencia de usuario		D13: Falta de especialistas de DCU en la industria
Mejora la comprensión entre diseñadores y desarrolladores.		
Disminuye la carga de los diseñadores, quienes podrán enfocarse en las tareas que requieren de conocimiento experto en UX.		
Útil en empresas pequeñas con recursos limitados		

Tabla B9

*Diseño por adelantado a gran escala*

<b>Diseño por adelantado a gran escala</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Tiene un efecto positivo en la mitigación de los errores de diseño	Dificultad para cambiar el diseño posteriormente	D14: Dificultad en la modularización de las actividades de diseño
Es útil cuando tienes una visión inicial detallada del proyecto	No es aplicable para proyectos con requerimientos no definidos	
Facilita la sincronización en proyectos muy grandes con equipos numerosos		

Tabla B10

*Prototipado continuo*

<b>Prototipado continuo</b>		
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Desafíos que resolvería</b>
Permite reducir el tiempo desde la entrega de los mockups hasta la retroalimentación	Inversión de recursos en adaptar los mockups para que sean compatibles con el medio utilizado para la entrega de software	
Facilita la entrega frecuente de los mockups en las etapas tempranas del desarrollo		





## **B.2 Entrevista semiestructurada**

### **B.2.1 Acuerdo de confidencialidad**

#### ***B.2.1.1 Diseño del acuerdo de confidencialidad***

Acuerdo de Confidencialidad

YO, \_\_\_\_\_ ACEPTO participar en una entrevista supervisada por Daniela Argumanis, el día \_\_/\_\_/\_\_\_\_. Entiendo y estoy de acuerdo con las condiciones mencionadas en adelante.

Entiendo que la información obtenida en la entrevista solo se utilizará para propósitos académicos y/o de investigación, sin que mi identidad sea revelada.

Entiendo que puedo comunicar al supervisor de la entrevista, en cualquier momento, sobre algún malestar, molestia o inconformidad que pueda sentir durante la entrevista, y que por tal motivo puedo abandonar la entrevista en cualquier momento.

\_\_\_\_\_

Firma

## B.2.2 Cuestionario previo a la entrevista

### Cuestionario

¿Tiene conocimientos o experiencia en relación con las siguientes metodologías usadas en un proyecto de software?

	Sí	No	Si marcó "Sí", califique su efectividad
<i>Sprints</i> de diseño en paralelo a <i>sprints</i> de desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Incorporación del diseño dentro de <i>sprints</i> de desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
<i>Lean UX</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
<i>Design Thinking</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)

¿Tiene conocimientos o experiencia en relación con las siguientes técnicas de diseño centrado en el usuario?

	Sí	No	Si marcó "Sí", califique su efectividad
Prototipado en papel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
<i>Sprint 0</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Diseño en parejas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Diseño por adelantado (gran escala)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Prototipado continuo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)
Ordenación de tarjetas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) (2) (3) (4) (5)

Evaluación heurística	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>					
Aprendizaje de desarrollo de software en diseñadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>					
Investigación contextual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>					
Protocolo de pensamiento en voz alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>					
Escenarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>					

### B.2.3 Diseño de la entrevista semiestructurada

Fecha de Realización:

Nombre (codificación):

Introducción

Buenos días / tardes / noches, mi nombre es Daniela Argumanis y soy alumna de Ingeniería Informática de la PUCP. La entrevista que realizaré a continuación servirá como apoyo a mi proyecto de tesis, el cual consiste en un marco de trabajo para la integración del diseño centrado en el usuario y *Scrum* en un proyecto de desarrollo de software.

El propósito de la entrevista es identificar las metodologías y técnicas que serán más adecuadas para la integración de DCU y el marco de trabajo *Scrum*, y la manera en la que se deben adaptar para cumplir con este fin.

Su opinión es importante debido a que nos permite obtener un punto de vista basado en la experiencia y conocimiento de personas que se dedican al desarrollo y / o al diseño

de software. Esto servirá como complemento a la información recopilada de la literatura, con el objetivo de obtener el conocimiento suficiente para poder desarrollar una propuesta efectiva y viable.

Por otra parte, es importante recalcar que la información será utilizada únicamente para fines académicos, y se guardará la confidencialidad del caso.

Antes de iniciar la entrevista, le solicitamos el permiso correspondiente para grabar la conversación.

#### Instrucciones de la entrevista

Esta entrevista consiste en un conjunto de preguntas abiertas, con el fin de que usted pueda indicar y justificar, en base a su conocimiento y experiencia en el desarrollo de software, las metodologías y técnicas que considera más adecuadas para la integración de *Scrum* y DCU.

#### Secuencia de preguntas y repreguntas

##### - Datos generales

1. ¿Cuál es la carrera que ha estudiado? ¿Cuál es su grado actual de instrucción?
2. ¿A qué se dedica actualmente?
3. ¿Ha participado en algún proyecto de desarrollo de software? ¿Cuántas veces?
4. ¿Cuál es el rol que mayormente ejerce en el desarrollo de un proyecto de software?
5. Participación en *Scrum*
6. ¿Ha tenido la oportunidad de participar en un proyecto donde se haya empleado el marco de trabajo *Scrum*? ¿Con qué rol participó, y cuántas veces?

7. Los proyectos *Scrum* en donde ha participado, ¿seguían algún enfoque específico para garantizar una experiencia de usuario adecuada?
8. ¿Qué complicaciones ha tenido en relación al diseño de experiencia de usuario dentro de un proyecto *Scrum*?
9. ¿Cómo se resolvieron, o cómo cree usted que se podrían haber resuelto estas complicaciones?
10. Participación en DCU
11. ¿Cuáles son las técnicas y metodologías que ha utilizado para el diseño de experiencia de usuario en los proyectos de software en los que ha trabajado?
12. ¿Alguna vez ha utilizado alguna de estas técnicas o metodologías en un proyecto *Scrum*? ¿De qué manera?
13. ¿Ha tenido la posibilidad de participar en un proyecto enfocado en el diseño centrado en el usuario? ¿Cuántas veces?
14. ¿Cómo evaluaría su experiencia general al trabajar bajo el enfoque del diseño centrado en el usuario?
15. Metodologías para la integración de DCU y *Scrum*

Las siguientes preguntas tienen como objetivo obtener una mejor comprensión de las metodologías seleccionadas como más relevantes para mi propuesta, complementando la información obtenida de la literatura.

16. ¿Considera que es eficiente que las actividades de diseño en un proyecto *Scrum* se realice en *sprints* separados, pero simultáneos, a los *sprints* de desarrollo?

17. ¿Considera que es eficiente que las actividades de diseño de un proyecto *Scrum* se realicen de manera conjunta a las actividades de desarrollo, dentro de un mismo *sprint*?
18. ¿Cuál de las dos opciones considera mejor para el desarrollo de un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿Por qué?
19. ¿Ha trabajado con el enfoque de *Lean UX*? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con *Lean UX*?
20. ¿Considera que el enfoque de *Lean UX* sería efectivo en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
21. ¿Ha trabajado con el enfoque de *Design Thinking*? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con *Design Thinking*?
22. ¿Considera que el enfoque de *Design Thinking* sería efectivo en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
- Técnicas para la integración de DCU y *Scrum*

Las siguientes preguntas tienen como objetivo obtener una mejor comprensión de las técnicas seleccionadas como más relevantes para mi propuesta, complementando la información obtenida de la literatura.

23. ¿Ha trabajado con la técnica de prototipado en papel? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
24. ¿Considera que la técnica del prototipado en papel sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
25. ¿Ha trabajado con la técnica de *Personas*? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?

26. ¿Considera que la técnica de *Personas* sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
27. ¿Ha trabajado con la técnica de *Sprint 0*? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
28. ¿Considera que la técnica de *Sprint 0* sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
29. ¿Ha trabajado con la técnica de diseño en parejas? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
30. ¿Considera que la técnica de diseño en parejas sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
31. ¿Ha trabajado con la técnica de usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
32. ¿Considera que la usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
33. ¿Ha trabajado con la técnica de diseño por adelantado a gran escala? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
34. ¿Considera que la técnica de diseño por adelantado a gran escala sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
35. ¿Ha trabajado con la técnica de prototipado continuo? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
36. ¿Considera que la técnica de prototipado continuo sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
37. ¿Ha trabajado con la técnica de ordenación de tarjetas? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?

38. ¿Considera que la técnica de ordenación de tarjetas sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
39. ¿Ha trabajado con la técnica de evaluación heurística? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
40. ¿Considera que la técnica de evaluación heurística sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
41. ¿Ha trabajado con la técnica de aprendizaje de desarrollo de software en diseñadores? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
42. ¿Considera que la técnica de aprendizaje de desarrollo de software en diseñadores sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
43. ¿Ha trabajado con la técnica de investigación contextual? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
44. ¿Considera que la técnica de investigación contextual sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
45. ¿Ha trabajado con la técnica de protocolo de pensamiento en voz alta? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
46. ¿Considera que la técnica de protocolo de pensamiento en voz alta sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?
47. ¿Ha trabajado con la técnica de escenarios? ¿Cómo ha sido su experiencia trabajando con esta técnica?
48. ¿Considera que la técnica de escenarios sería efectiva en un proyecto que integre *Scrum* y DCU? ¿En qué situación?

- Información Final

49. Entre las técnicas anteriormente mencionadas, ¿cuáles cree que son imprescindibles en un proyecto de desarrollo de software que integre *Scrum* y DCU?

50. ¿Tiene algún comentario que desea agregar en relación al desarrollo de software basado en la integración de DCU y *Scrum*?

### B.3 Análisis comparativo

#### B.3.1 Calificación de las metodologías y técnicas

Tabla B13

*Calificación de las metodologías para la integración de DCU y Scrum*

Técnica	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Diseñador 1	Desarrollador 1	Desarrollador 2
Diseño en paralelo a <i>sprints</i>	5	5	-	-	-	5
Incorporación del diseño dentro de los <i>sprints</i>	4	5	-	-	2	3
<i>Lean UX</i>	4	5	3	3	-	-
<i>Design Thinking</i>	4	4	3	5	2	5

Tabla B14

*Calificación de las técnicas para la integración de DCU y Scrum*

Técnica	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Diseñador 1	Desarrollador 1	Desarrollador 2
Prototipado en papel	5	5	5	5	4	4
Personas	5	5	5	4	3	5
<i>Sprint 0</i>	-	5	-	4	-	-
Diseño en parejas diseñador – desarrollador	4	4	5	-	-	-
Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala	-	5	-	5	-	-

Diseño por adelantado a gran escala	-	-	5	-	-	-
Prototipado continuo	-	5	-	-	-	-
Ordenamiento de tarjetas	4	5	5	5	4	5
Evaluación heurística	4	5	5	5	-	-
Investigación contextual	3	5	5	4	4	5

### B.3.2 Cuadro comparativo de las metodologías y técnicas

Tabla B15

*Cuadro comparativo de las metodologías para la integración de DCU y Scrum*

	<b>Diseño en paralelo a sprints</b>	<b>Incorporación del diseño dentro de los sprints</b>	<b>Lean UX</b>	<b>Design Thinking</b>
Ventaja principal	Facilita la planeación de las iteraciones, permitiendo cambios en el diseño antes de la implementación.	Permite tener entregables constantemente revisados por ambas perspectivas.	Efectivo debido a que <i>Scrum</i> se adecua a los cambios rápidamente, por lo que se minimiza el riesgo de pérdida de recursos.	Permite a todo el equipo tener una idea clara de lo que el usuario quiere y no quiere.
Desventaja principal	Dificultades en la comunicación entre diseñadores y desarrolladores.	El diseño centrado en el usuario tiene otros tiempos que las iteraciones del desarrollo, por lo que es difícil de sincronizar ambos procesos.	Se necesita una gran cantidad de recursos para aplicarse efectivamente. No puede aplicarse a medias.	No es viable si no hay espacio para innovar ni proponer.
¿En qué tipo de proyectos se debe utilizar?	Proyectos grandes, en los que es difícil sincronizar los procesos de diseño y desarrollo.	Proyectos pequeños, en los que es fácil sincronizar los procesos de diseño y desarrollo.	Desarrollo de nuevos proyectos	Proyectos totalmente nuevos, donde se busca la innovación.
¿En qué tipo de proyectos no se debe utilizar?	Proyectos pequeños, con muy pocos participantes.	Proyectos grandes, con muchos participantes.	Mejora de proyectos existentes.	Proyectos con una visión de diseño y negocio bien definida.

Tabla B16

Cuadro comparativo de las técnicas para la integración de DCU y Scrum (parte 1)

	<b>Prototipado en papel</b>	<b>Personas</b>	<b><i>Sprint 0</i></b>	<b>Diseño en parejas diseñador – desarrollador</b>	<b>Usabilidad conducida por desarrolladores a pequeña escala</b>	<b>Diseño por adelantado a gran escala</b>
Ventaja principal	Rápida manera de presentar y reformular propuestas globales de diseño sin necesidad de invertir tiempo y recursos en la implementación.	Permiten que todo el equipo tenga una idea clara de las características de los usuarios.	Permite darle una base al proyecto definiendo las necesidades de los usuarios, una visión del diseño, y la arquitectura y el ambiente de desarrollo.	Evita el riesgo de que el diseño no pueda ser implementado por los desarrolladores	Útil para que tomen conciencia de lo que es la usabilidad y alivien la carga en equipos pequeños.	Efecto positivo en la mitigación de errores y sincronización del proyecto.
Desventaja principal	Los diseños pueden no funcionar como se esperaba (muy abstractos), y las empresas prefieren un diseño de alta fidelidad para no perder tiempo.	No es efectivo en cualquier tipo de proyecto.	Pérdida de tiempo cuando lo definido no es implementado.	No incrementa significativamente el desempeño y la calidad en las tareas simples.	Los desarrolladores no tienen la motivación para aprender UX.	Bajo esta técnica, los cambios son más costosos.
Inversión de recursos	Baja	Baja	Media	Baja	Alta	Media
Etapas del proyecto	Iterativo	Preliminar	Preliminar	Iterativo	Entrenamiento preliminar, ejecución iterativa	Preliminar
¿En qué tipo de proyectos se debe utilizar?	Cualquier tipo de proyecto	Proyectos donde estas generando ideas nuevas, o donde no conoces al usuario.	Cuando no se sabe nada del proyecto.	Proyectos complejos.	Proyectos donde los especialistas en UX sean limitados.	Proyectos cuya visión inicial es detallada.
¿En qué tipo de proyectos no se debe utilizar?	Cualquier tipo de proyecto	Proyectos con usuarios previamente definidos.	Cuando se tiene una idea bien definida del proyecto.	Proyectos pequeños con mockups simples.	Proyectos donde el tiempo de los desarrolladores sea limitado.	Proyectos con requerimientos no definidos.

Tabla B17

Cuadro comparativo de las técnicas para la integración de DCU y Scrum (parte 2)

	<b>Prototipado continuo</b>	<b>Ordenamiento de tarjetas</b>	<b>Evaluación heurística</b>	<b>Investigación contextual</b>	<b>Pensamiento en voz alta</b>	<b>Escenarios</b>	<b>Customer journey map</b>
Ventaja principal	Reduce tiempo de espera y las expectativas de los entregables.	Permite saber cómo funciona la mente de los usuarios para poder estructurar adecuadamente el sitio web.	Permite identificar la mayoría de los problemas en el diseño.	Permite saber cómo funciona la empresa, facilitando la definición de los requerimientos.	Permite obtener efectivamente información completa.	Permite expresar situaciones imaginarias para obtener una visión estructurada del proyecto.	Permite obtener una idea del proceso seguido por los usuarios para conseguir un objetivo.
Desventaja principal	Inversión de recursos en adaptar los mockups al medio utilizado para la entrega de software	Cuando tienes muchas tarjetas, ordenarlas es complicado	Se requieren múltiples perspectivas de personal experto en HCI, por lo que es costoso.	Se necesita espacio para realizar la investigación, ya que no puede realizarse con cualquier persona.	Debe ser bien planificada y realizada por alguien experto, ya que de lo contrario se obtendría mucha información poco relevante.	No brinda información muy detallada.	No brinda tanta información sobre cómo debe funcionar el software.
Inversión de recursos	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Media	Media
Etapas del proyecto	Iterativo	Preliminar	Final	Preliminar	Iterativo	Preliminar	Preliminar
¿En qué tipo de proyectos se debe utilizar?	Proyectos grandes en los cuales valga la pena la inversión.	Proyectos en donde se va a crear o actualizar la estructura de la información.	Mejora o rediseño de proyectos.	Cualquier tipo de proyecto	Cuando se quieren probar prototipos de alta fidelidad.	Cualquier tipo de proyecto	Cualquier tipo de proyecto
¿En qué tipo de proyectos no se debe utilizar?	Proyectos pequeños con pocas iteraciones.	Proyectos en donde no se va a crear ni actualizar la estructura de la información.	Proyectos desarrollados desde 0.	Cualquier tipo de proyecto	Cuando solo se tienen prototipos de baja fidelidad de los requerimientos a evaluar.	Cualquier tipo de proyecto	Cualquier tipo de proyecto

## Anexo C: Elaboración de la propuesta

### C.1 Marco de trabajo para la integración de DCU y *Scrum*

#### C.1.1 Diccionario de roles, técnicas y ceremonias

Diccionario

Roles del equipo *Scrum* - DCU:

- Desarrolladores: Responsables de entender requisitos e implementar el sistema.
- Diseñadores: Responsables de identificar las necesidades de los usuarios, de diseñar los prototipos y evaluar el diseño.
- Equipo *Scrum*-DCU: Equipo formado por el *Scrum Master*, los diseñadores y los desarrolladores.
- Product Owner: Responsable de lograr el máximo valor del proyecto. Representa la voz del cliente.
- Scrum Master: Guía, facilita y enseña las prácticas de *Scrum* a todos los involucrados en el proyecto.
- Stakeholders: Clientes, usuarios y patrocinadores.

Técnicas de DCU:

8. Customer journey map: Es una representación visual del proceso que siguen los usuarios, desde el momento en el que surge una necesidad hasta el momento en el que cumplen con su objetivo mediante el uso del sistema.
9. Diseño en parejas diseñador-desarrollador: El diseñador y el desarrollador cooperan para estructurar el diseño rápidamente, en base a un entendimiento de las características que son técnicamente factibles.
10. Evaluación heurística: Involucra tener especialistas de usabilidad que juzguen si los elementos interactivos siguen los principios de usabilidad establecidos.

11. Investigación contextual: Ejecución de entrevistas semiestructuradas a los usuarios para obtener información acerca del contexto de uso del sistema. Involucra la observación de los usuarios mientras trabajan en sus propios ambientes.
12. Ordenamiento de tarjetas (*card sorting*): Los usuarios organizan los temas contenidos en el sistema en categorías, con el objetivo de determinar hasta qué punto comprenden la interfaz.
13. Personas: Creación de un perfil para cada tipo de usuario para quien está dirigido el producto de software.
14. Protocolo de pensamiento en voz alta: Consiste en solicitarle al usuario final que verbalice sus pensamientos mientras utiliza el sistema. Aporta un entendimiento acerca de la manera en la que los usuarios perciben el sistema.
15. Prototipado en papel: Consiste en el diseño, mediante un bosquejo en papel, de la interfaz del sistema que se quiere desarrollar. Para probar la interfaz, los diseñadores asumen el rol de la computadora
16. Sprint (0): Consiste en asignar un *sprint* previo al desarrollo, con el objetivo de definir requerimientos, comprender a los usuarios, establecer metas y conducir diseño por adelantado de la experiencia de usuario.

#### Ceremonias *Scrum*

- Daily Scrum: Reunión breve y concreta en donde los miembros del equipo discuten el progreso diario.
- Sprint planning: Reunión de planificación del *sprint*, durante la cual se consideran las historias de usuario de alta prioridad para su inclusión en un *sprint*.
- Sprint retrospective: Reunión en donde el equipo analiza las formas de mejorar los procesos y rendimiento a medida que avanzan al siguiente *sprint*.

- Sprint review: Reunión en donde se demuestran los entregables al *Product Owner* y a los *stakeholders* relevantes. El *Product Owner* acepta los entregables solo si cumplen con los criterios de aceptación predefinidos.



## Anexo D: Validación de la propuesta

### D.1 Acuerdo de confidencialidad del proyecto

#### D.1.1 Diseño de acuerdo de confidencialidad

Acuerdo de Confidencialidad

YO, \_\_\_\_\_ ACEPTO participar en un proyecto supervisado por Daniela Argumanis, del día 30/09/2019 al día 28/10/2019. Entiendo y estoy de acuerdo con las condiciones mencionadas en adelante.

Entiendo que el proyecto tiene por objetivo evaluar un marco de trabajo, NO mis capacidades, habilidades y/o conocimientos.

Entiendo que la información obtenida en el proyecto solo se utilizará para propósitos académicos y/o de investigación, sin que mi identidad sea revelada.

Entiendo que puedo comunicar al supervisor del proyecto, en cualquier momento, sobre algún malestar, molestia o inconformidad que pueda sentir durante la supervisión del proyecto, y que por tal motivo puedo abandonar el proceso en cualquier momento.

\_\_\_\_\_

Firma

## D.2 Sprint 0

### D.2.1 Documento de visión

#### Rediseño y Mejoras en el Flujo de Depósitos

El presente documento busca describir el contexto en el que se desarrollará el nuevo flujo de depósito en cajeros ATM que mejorará la usabilidad de los mismos para reducir la inducción del error al momento de seleccionar la moneda de la cuenta. Los interesados comentan que, de todos los reclamos mensuales, existen 150 relacionados a depósitos. El caso en común que tienen estos reclamos es el siguiente:

Los clientes abonan en una moneda diferente a la de su cuenta y no notan el tipo de cambio aplicado. El depósito es realizado y proceden a realizar el reclamo.

De primera mano, por parte de los interesados, pudimos saber que los clientes no reconocen haber seleccionado una cuenta de otra moneda. Esto se puede deber a diversos factores, entre ellos:

La cuenta principal ya está preseleccionada, no queda clara la selección de moneda de depósito y no ven el tipo de cambio que se aplicará.

El proceso de construcción de la solución sigue una metodología integrada que permitirá centrarnos en el usuario final con la finalidad de tener interfaces usables que no induzcan al error en los depósitos, buscando reducir el impacto en los reclamos sobre tipo de cambio aplicado involuntariamente.

#### Tabla D1

##### *Visión del proyecto*

<b>Visión del Proyecto</b>
Tener un flujo de depósito que no induzca a operaciones en moneda cruzada involuntarias, sin dejar de lado la buena experiencia de usuario.

Tabla D2

*Problema del proyecto*

<b>Problema</b>
El cajero tiene problemas de usabilidad que induzcan al cliente a realizar depósitos con moneda cruzada sin querer

Tabla D3

*Integrantes del equipo*

<b>Integrantes del equipo SCRUM "DCU"</b>	
<b>Roles</b>	<b>Cantidad</b>
Desarrollador ATM	2
Experto DCU	1
SCRUM Master / Product Owner	1

**D.2.2 Investigación contextual**

Se entrevistó a 15 personas que realizaron depósitos en tres oportunidades diferentes. Las personas entrevistadas tenían diversos perfiles según edad, conocimiento del flujo y banco del cual son clientes, entre otros.

La encuesta realizada fue la siguiente:

1. ¿Tiene varias cuentas asociadas a su tarjeta?
2. ¿Seleccionó la cuenta a la que quiso depositar o ya estaba preseleccionada?
3. ¿Esa cuenta es de soles o dólares?
4. ¿Cómo lo supo? ¿El flujo le dio seguridad de ello?
5. Al momento de seleccionar la moneda, ¿Tuvo algún problema en hacerlo? ¿Esta estaba preseleccionada?
6. ¿La moneda del depósito coincide con la moneda de la cuenta de destino?

Solo si contestó NO

7. ¿Cómo se dio cuenta del tipo de cambio aplicado?

8. Finalmente, en términos generales, ¿Qué le pareció el flujo de depósito?

### D.2.3 Personas

En base a los resultados obtenidos, se procedió a actualizar las personas definidas en un rediseño previo realizado para la última versión desplegada en la red ATM.

**Joven 1**



**Descripción breve de la persona**  
Diego De la Cruz  
Estudiante universitaria.  
Soltero.

**Empleado o Cliente:**  
Cliente del [ ] y también tiene cuenta en otros bancos.

**¿Porque es importante hablar con esta persona?**  
Ejemplifica un usuario que deposita a su cuenta propia en su misma moneda

**Descripción:**  
Diego es un estudiante de séptimo ciclo de Ingeniería Industrial en la UNFV. La mamá de Diego es un profesora jubilada y recibe su pensión a través de un banco privado. Juan recibe dinero debido a los pequeños trabajos que realiza de forma particular y una parte de la pensión que su madre y utiliza el ATM para depositar a su cuenta el dinero recibido y así juntar para los pagos de su universidad.

**Ubicación:** San Borja

**Edad:** 22 años

**Género:** Masculino



Figura D5. Persona 1 – Joven

**Adulto 1**



**Descripción breve de la persona**  
Gladys Castro.  
Secretaría

**Empleado o Cliente:**  
Tiene una cuenta [ ] y cuenta solo con una tarjeta de débito.

**¿Porque es importante hablar con esta persona?**  
Ejemplifica al cliente que realiza depósito a su cuenta propia en dólares.

**Descripción:**  
Gladys tienes 2 hijos los cuales estudian en el extranjero debido a que ganaron beca de estudios . Ella es una mujer trabajadora a pesar de que está separada de su esposo. Cada inicio de mes ella deposita dólares a su cuenta propia de dólares para realizar transferencias a sus hijos.

**Ubicación:** San Isidro

**Edad:** 39 años

**Género:** Femenino

Figura D6. Persona 2 – Adulto

## Adulto 2

**Descripción breve de la persona**

Antonio Hernández  
Licencia en Comunicaciones  
Estudiante Maestría en Esan.  
Soltero.  
Tiene 2 hijas.  
Nació en Madrid- España

**¿Porque es importante hablar con esta persona?**

Ejemplifica un usuario que deposita a cuenta de propia en soles y dólares.

**Ubicación:** San Borja

**Edad:** 45 años

**Género:** Masculino

**Empleado o Cliente:**

Cliente

Tiene una empresa de publicidad junto con socios-amigos hace 8 años.

**Descripción:**

Muchos de los pagos que realizan a la empresa de publicidad se hacen en efectivo, sea en soles o dólares, por lo que Antonio luego de recibir el dinero de recibir el dinero debe depositarlo en su cuenta. Además otra de las funcionalidades que utiliza es retirar de esta misma cuenta para realizar los pequeños pagos a proveedores.

Figura D7. Persona 3 – Adulto

## Adulto 2

**Descripción breve de la persona**

William Sanchez  
Ingeniero de Sistemas.  
Casado hace 10 años.  
Tiene 2 hijas.  
Nació en Puno

**¿Porque es importante hablar con esta persona?**

Ejemplifica un usuario que deposita a cuenta de terceros en su misma moneda

**Ubicación:** Jesús María

**Edad:** 42 años

**Género:** Masculino

**Empleado o Cliente:**

Cliente de

Trabaja en consultora para bancos, sueldo aprox 4000.

**Descripción:**

William suele tiene una sola cuenta bancaria, donde recibe su sueldo. Para evitar pagar comisiones interbancarias, suele retirar el dinero de su cuenta y depositarlo a diferentes personas:

- Mantenimiento del edificio
- Cuenta de su esposa
- Cuenta de sus padres
- Abonos de alquiler de cancha de futbol
- Colegio de sus hijas

Figura D8. Persona 4 – Adulto

## Personas - Adulto Mayor 1



### Descripción breve de la persona

Verónica Sánchez  
Administradora de Empresas,  
Casada.

### ¿Porque es importante hablar con esta persona?

Señora arrendadora, recibe a turistas en sus mini departamentos a través de [air bnb](#).

**Ubicación:** Los Olivos / La Molina

**Edad:** 64 años

**Género:** Femenino

### Empleado o Cliente:

Cliente de tiene dos cuenta de ahorros.

### Descripción:

Veronica recibe los pagos de sus arrendatarios en efectivo, inclusive cuando recibe turistas. Verónica tiene dos cuentas, una en soles y la otra en dólares. Todos los meses, después de cobrar, deposita todo el monto en los cajeros de la oficina más cercana, pero si la oficina está vacía utiliza las ventanillas debido a molestias que ha tenido anteriormente con los depósitos y cajeros en general.

Figura D9. Persona 5 – Adulto mayor

## Personas - Adulto Mayor 2



### Descripción breve de la persona

Gonzalo Paredes  
Contador,  
Viudo.

### ¿Porque es importante hablar con esta persona?

Consultor contable independiente que recibe pagos en efectivo y por transferencia en dólares y soles.

**Ubicación:** San Borja

**Edad:** 70 años

**Género:** Masculino

### Empleado o Cliente:

Cliente del tiene dos cuenta de ahorros.

### Descripción:

Gonzalo es contador que, a su edad, sigue ejerciendo la contabilidad de manera independiente realizando consultorías a start ups nacionales e internacionales que requieren de su experiencia. Él prefiere pago en soles, pero debido a que ahora tiene clientes extranjeros, se ha visto forzado a abrir una cuenta en dólares y hacer sus depósitos ahí. Sin embargo, esto es poco común y a veces prefiere no hacerlo por temor a que se le aplique tipo de cambio..

Figura D10. Persona 6 – Adulto Mayor

## D.2.4 Customer journey map

Se realizó el *customer journey map* correspondiente a cada persona. Esto fue realizado en conjunto con los desarrolladores, mejorando la percepción de estos sobre el problema, permitiéndonos empatizar mejor.

Título presentación / 3						
	ANTES		DURANTE			DESPUÉS
¿CUÁNDO? Momento	Va al centro de de servicio	Hace cola	Ingresa al flujo de depósito	Selecciona moneda soles	Confirma el depósito de soles	Salir del centro de servicio
TOUCHPOINT Punto de Contacto	Personal de seguridad	Personas en cola	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Voucher
EXPECTATIVA ¿Qué espero?	Cajeros depósito disponibles	Avance de cola	Que se pueda hacer depósitos en soles	Que el cajero me pida los billetes	Que el cajero realice el depósito a mi cuenta	Información correcta del depósito en el voucher
REALIDAD ¿Qué obtengo?	Hay 2 cajeros depósito pero con cola	Las personas demoran mucho	Cuenta propia en soles preseleccionada	Demora en responder al presionar la tecla. Me muestra una pantalla y se abre el cajero.	Demora en responder al presionar la tecla. Mensaje de éxito, retiro de tarjeta y voucher.	Voucher con los datos correctos
TERMÓMETRO						
Satisfecho <b>L</b>			Cuenta seleccionada			
Normal <b>:</b>	Acostumbrado				tranquilo porque el depósito fue exitoso pero	dépósito correcto
No Satisfecho <b>D</b>		esperando		demora en responder las teclas		

Figura D11. Customer journey map – Persona 1

Título presentación /						
	ANTES		DURANTE			DESPUÉS
¿CUÁNDO? Momento	Va al centro de de servicio	Hace cola en 2 minutos	Ingresa al flujo de depósito	Selecciona moneda dólares	Confirma el depósito de dólares	Salir del centro de servicio
TOUCHPOINT Punto de Contacto	Personal de seguridad	Personas en cola	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Voucher
EXPECTATIVA ¿Qué espero?	Cajeros depósito disponibles	Avance de cola	Que se pueda hacer depósitos en dólares	Que el cajero me pida los billetes	Que el cajero realice el depósito a mi cuenta	Información correcta del depósito en el voucher
REALIDAD ¿Qué obtengo?	Hay 1 cajero depósito pero con cola	Las personas avanzan	Cuenta propia en dólares seleccionada	Me muestra una pantalla y se abre el cajero.	Mensaje de éxito, retiro de tarjeta y voucher.	Voucher con los datos correctos
TERMÓMETRO						
Satisfecho <b>L</b>			Cuenta seleccionada			dépósito correcto
Normal <b>:</b>	Acostumbrado	Acostumbrado		todo bien	tranquilo porque el depósito fue exitoso	
No Satisfecho <b>D</b>						

Figura D12. Customer journey map – Persona 2

	ANTES	DURANTE								DESPUÉS
¿CUÁNDO? Momento	Va al cajero depósito	Ingresar al flujo de depósito	Selecciona solo la moneda en dólares, y la cuenta lo deja donde estaba preseleccionado.	Ingresar los billetes.	Atm muestra pantalla de confirmación.	Ciente se da cuenta que está depositando a cuenta de soles, selecciona opción Menú principal, porque intenta retornar y cambiar la cuenta.	Atm muestra la opción retire sus billetes.	Ciente vuelve a ingresar al flujo de depósito, selecciona correctamente su cuenta en dólares y la moneda en dólares.	Confirma la operación	Salida del banco
TOUCHPOINT Punto de Contacto	Personal de seguridad	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Voucher de operación
EXPECTATIVA ¿Qué espero?	Encontrar cajeros depósito disponibles	Que se pueda hacer depósitos en dólares	Que este claro que la cuenta está preseleccionada, y que si quiero elegir otra, debo cambiarla.	Que el cajero me pida los billetes	Que si me doy cuenta que los datos están errados, el atm de la opción de cambiar los datos ingresados.	Que no cancele mi operación.	Que me los entregue completos.	Que ahora si mi operación sea correcta.	Datos correctos.	Que la confirmen que la transacción se realizó

REALIDAD ¿Qué obtengo?	Solo hay uno y está libre	Un menú para seleccionar entre soles y dólares	Ya estaba preseleccionada, me incito a seguir con la cuenta equivocada.	Me muestra una pantalla y se abre el cajero	Confirmación con una cuenta que no quería seleccionar.	ATM no da opción a corregir la cuenta o la moneda.	La opción a retirar los billetes.	El depósito se realizó con éxito, en el segundo intento.	Acepta los billetes y culmina la operación depositando correctamente	información en voucher correcta
<b>TERMÓMETRO</b>										
Satisfecho <span style="color: green;">😊</span>			genial. Ya está							
Normal <span style="color: orange;">😐</span>	Me toca. Estoy apurado	Si puedo depositar		Todo se ve bien			Al menos me devuelven mi dinero.	En el segundo intento todo está bien.	Al fin	bueno, se hizo el depósito
No Satisfecho <span style="color: red;">😞</span>					Qué pasó!	No permite corregir!				

Figura D13. Customer journey map – Persona 3

	ANTES	DURANTE								DESPUÉS
¿CUÁNDO? Momento	Va al cajero depósito	Ingresar al flujo de depósito	Selecciona moneda soles. Ingresar 1 billete de 100 y 3 de 20 = 160.	Se da cuenta que el cajero no le dará vuelto y selecciona Menú principal.	ATM devuelve los billetes.	Cambia su billete de 20 por 2 de 10.	Vuelve a ingresar al flujo de depósito.	Selecciona moneda soles. Ingresar 1 billete de 100 y 2 de 20 y 1 de 10. = 150.	Confirma la operación	Saliendo del centro de autoservicio
TOUCH POINT Punto de Contacto	Personal de seguridad	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Kiosko cercano.	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Voucher de operación
EXPECTATIVA ¿Qué espero?	Encontrar cajeros depósito disponibles		Espera que el cajero le pregunte cuanto va a depositar, ya que solo quiere depositar 150 de 160.			Cambio de billetes	Que el depósito se logre con éxito.		Que se confirme la operación y se me entregue voucher	Toda la información correcta

REALIDAD ¿Qué obtengo?	Solo hay uno y no hay cola		ATM no entrega vuelto.		Me devuelven los billetes correctos.	Me cambiaron los billetes			Una pantalla de éxito, mi tarjeta de vuelta y mi voucher	Operación exitosa
------------------------	----------------------------	--	------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------	--	--	--	-------------------

TERMÓMETRO										
Satisfecho 10	Genial depósito y me voy rápido.	Si se queda en ambas monedas				Me cambiaron mis billetes	Todo va bien.	Todo va bien.	Todo parece haber salido bien	
Normal 5				Cancela mi operación	Me devuelven mi dinero.					Por fin.
No Satisfecho 0			No entrega vuelto							

Figura D14. Customer journey map – Persona 4

¿CUÁNDO? Momento	Va al cajero depósito	Hace cola por 5 minutos	Ingresa al flujo de depósito	Selecciona dólares	Confirma la operación	Saliendo del centro de autoservicio	Entra a la oficina
TOUCHPOINT Punto de Contacto	Personal de seguridad	Personas en cola	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Voucher de operación	Personal de atención al cliente
EXPECTATIVA ¿Qué espero?	Encontrar cajeros depósito disponibles	Avanzar rápido en la cola	Que se pueda hacer depósitos en dólares	Que el cajero me pida los billetes	Que se confirme la operación y se me entregue voucher	Toda la información correcta	Que me diga que el error tiene solución
REALIDAD ¿Qué obtengo?	Solo hay uno y hay cola	Las personas demoran mucho	Un menú para seleccionar entre soles y dólares	Me muestra una pantalla y se abre el cajero	Una pantalla de éxito, mi tarjeta de vuelta y mi voucher	El número de cuenta no coincide con el que recordaba	Me indica que yo he seleccionado una cuenta en soles
TERMÓMETRO							
Satisfecho 😊			Si se puede en ambas monedas		Todo parece haber salido bien		
Normal 😐	Es cotidiano. No le afecta			Todo va bien hasta ahora			
No Satisfecho ☹️		El cajero esta fallando				Esta no es mi cuenta dolares	Yo no seleccione una cuenta en soles

Figura D15. Customer journey map – Persona 6

¿CUÁNDO? Momento	Va a la oficina	Va al cajero	Entra al flujo de depósito	Selecciona Soles	Confirma la operación	Saliendo de la oficina	Entra a la oficina
TOUCHPOINT Punto de Contacto	Personal de atención al cliente	Personal de seguridad	ATM depósito	ATM depósito	ATM depósito	Voucher de operación	Personal de atención al cliente
EXPECTATIVA ¿Qué espero?	Ser atendido con amabilidad	No hacer cola, ya esperó mucho en oficina	Que me deje depositar	Que el cajero pida ingresar los billetes	Que el cajero haga el depósito y entregue voucher	Que todo esté en orden y la información completa	Que me indiquen qué moneda es la asociada al número que sale en el voucher
REALIDAD ¿Qué obtengo?	Oficina llena, no le atienden bien, lo derivan al cajero	Cajeros en abastecimiento, tiene que hacer cola	Cajero muestra su cuenta y selección de moneda	El cajero acepta el dinero	El cajero muestra la pantalla de éxito y entrega voucher	No me dice la moneda de la cuenta solo el número. No sé qué moneda es	tras una pequeña demora le confirman que es de soles.
TERMÓMETRO							
Satisfecho 😊				Excelente, sin problemas			
Normal 😐			Ah, ya está seleccionada		Listo, ya estará.		Ok. Gracias, me voy más tranquilo.
No Satisfecho ☹️	Yo no se usar mucho el cajero	No tengo tiempo y soy de la tercera edad				¿Cómo se que estuvo bien?	

Figura D16. Customer journey map – Persona 7

Concluimos que el cliente, realmente, no tiene claro si la cuenta que ha seleccionado es la correcta. El flujo no le asegura que la operación ha sido realizada y no es fácil de saber el tipo de moneda de la cuenta por las pantallas de resumen. El tipo de moneda que se selecciona no es automático, es decir, no coincide con el de la cuenta a menos que el cliente lo seleccione. Se mejorará el flujo de depósito para hacer que este no induzca al usuario en operaciones de manera cruzada cuando este no lo especifique.

### D.2.5 Lineamientos de usabilidad para canal ATM de la entidad bancaria

Cajero táctil

1. Solo se usarán flechas en los botones de la parte inferior.



Figura D17. Lineamiento de diseño 1

2. Solo llevarán flechas los botones que permitan el avance o retroceso del flujo.

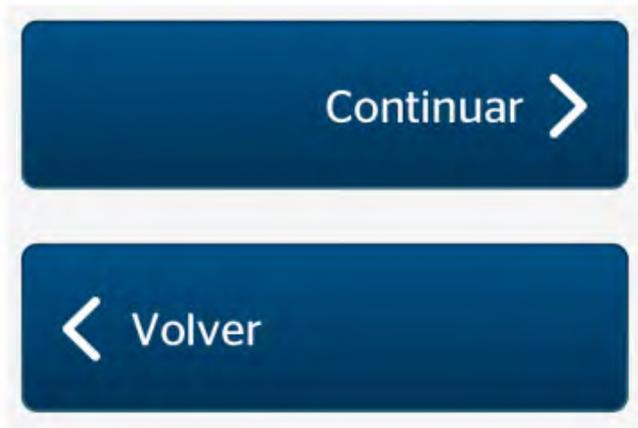


Figura D18. Lineamiento de diseño 2

4. Aunque en su mayoría estos botones serán “Volver” y “Continuar”, dependiendo del flujo pueden aparecer excepciones.

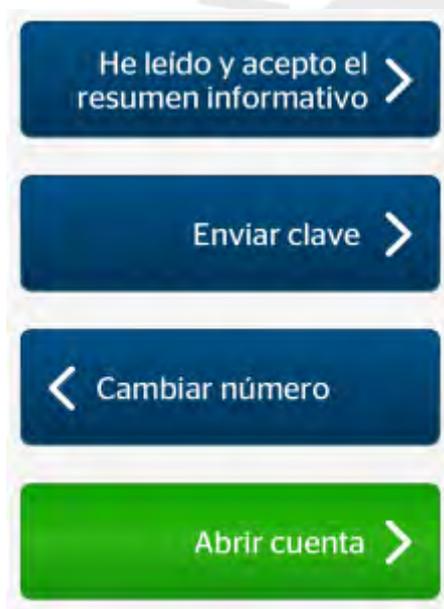


Figura D19. Lineamiento de diseño 3

5. Los siguientes botones, aunque se encuentren en la parte inferior de la pantalla, no llevarán flecha, pues su acción es retirar al usuario del flujo. Esto aplica tanto para cajero táctil y botonera.



Figura D20. Lineamiento de diseño 4

6. En la pantalla de constancia los botones no tendrán flecha, pues a este punto no se puede avanzar o retroceder en el flujo.

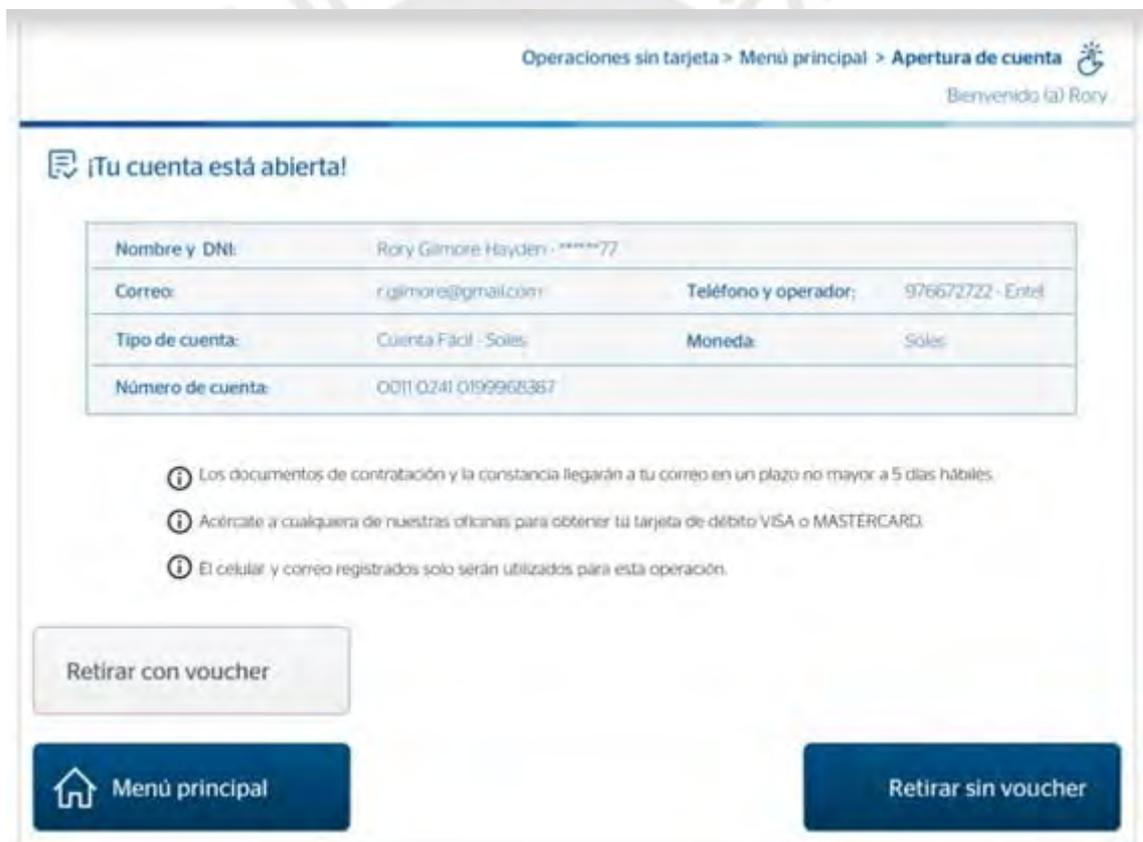


Figura D21. Lineamiento de diseño 5

Cajero botonera

1. Aquí todos los botones llevarán flechas, estas son un indicativo hacia los botones físicos con los que el usuario debe interactuar.

2. Excepciones: Los siguientes botones no llevarán flecha, pues su acción es seleccionar o mostrarnos más opciones dentro del mismo paso. Esto aplica tanto en cajero táctil y botonera.



Figura D22. Lineamiento de diseño 6

Ambos cajeros

1. En la pantalla de confirmación de datos, en vez de utilizar el botón "Continuar" se usará el botón "Confirmar".

Menú Principal > Depositar > Depósito a cuentas propias 

Bienvenido (a) Juan

 Confirma los datos de tu operación

Cuenta de Abono:	SOLES - 0011024020051779	ITZIAR PEREZ GARCIA
Importe a depositar:	S/ 600.00	ITF: S/ 5.00
Importe a abonar:	US\$ 195.00	Tipo de Cambio: US\$ 1.00 = S/ 3.25
Cargo:	Por esta operación pagará un cargo de: S/ 5.50	

Al confirmar aceptas el tipo de cambio aplicado para tu depósito.

 Menú Principal

**Recuerda:**  
Si deseas anular esta operación presiona  
Cancelar en el teclado.

Confirmar 

Figura D23. Lineamiento de diseño 6

## 2. Acerca del uso de los botones:

### Radio Button:

- Se usa solo para seleccionar opciones que no generen un cambio de pantalla.
- Se usan para seleccionar opciones que tienen el mismo peso de valor (no respuesta correcta/incorrecta).
- Su uso es de selección única, no se pueden seleccionar más de un radio button a la vez.

### Checkbox:

- Se usa solo para aceptar documentos o términos y condiciones.
- Su uso es de selección múltiple.
- Los textos que acompañen a estos botones serán de carácter afirmativo.

## D.2.6 Historias de usuario

Tabla D4

### Historias de usuario del proyecto

#	Descripción	Criterios	Tareas
1	<p>Como PO</p> <p>quiero el diseño de las pantallas de depósito con tarjeta y sin tarjeta</p> <p>para evitar depósitos en moneda cruzada involuntarios</p>	El diseño del flujo de depósito validado UX	<p>Responsable: Experto DCU</p> <p>Desarrollos de prototipos en papel</p> <p>Validar prototipos en parejas</p> <p>Validación con PO</p> <p>Creación de prototipos en baja fidelidad</p> <p>Pruebas de usuario</p> <p>Creación de prototipos en alta fidelidad</p> <p>Validación con <i>Stakeholders</i></p>
2	<p>Como personal de atención de reclamos</p> <p>quiero ver en el diario la evidencia de los número de billetes ingresados y capturados en errores de depósito</p> <p>para dar respuestas más oportunas</p>	Ante un error de depósito, que se muestre en el diario los billetes ingresados y capturados	Responsable: Desarrolladora 1
3	<p>Como PO</p> <p>quiero propuesta de interfaces validad solicitando el número de DNI y número de celular en casos de errores en el depósito sin tarjeta</p> <p>para cerrar la propuesta con negocio</p>	El diseño del flujo de depósito ante errores donde se ingresa el DNI y celular validado por UX	

4	Como quiero para	personal de atención de reclamos  solicitar DNI y número de celular en casos de errores en depósitos sin tarjetas  poder ingresar datos	Pantalla donde ingresar DNI y telefono y que estos se registren en el diario	Responsable: Desarrolladora 2  Capacitación JAMN  Crear plantilla  Hacer front con 2 cajas de texto  Imprimir datos en diario  Pruebas unitarias
5	Como quiero para	personal de atención de reclamos  solicitar DNI y número de celular en casos de errores en depósitos sin tarjetas  poder identificar al que realice un reclamo	Implementación de flujo y pruebas unitarias	
6	Como quiero para	personal de atención de reclamos  ver los billetes capturados después de un reset de un dispositivo  dar respuestas más portunas ante los reclamos	Ante un reset de dispositivo, que se muestren los billetes capturados	Responsable: Desarrolladora 1
7	Como quiero para	personal de atención de reclamos  ver los contadores físicos en cada operación de depósito  dar respuestas más portunas ante los reclamos	Ante un depósito, que se muestren los contadores físicos	Responsable: Desarrolladora 1  Revisar/Editar plantilla  Imprimir en diario los contadores  Pruebas unitarias
8	Como quiero para	cliente y no cliente  poder depositar con tarjeta o sin tarjeta evitando operaciones en moneda cruzada involuntarios  reducir reclamos	Implementación de depósito moneda cruzada	Responsable: Desarrolladora 2

9	Como quiero para	personal de atención de reclamos  solicitar DNI y número de celular luego de la pantalla de error en los casos de error poder ingresar datos M	Desarrollo de pantalla luego de un error mensaje de error  obligatorio 8 campos	Colocar pantalla después de pantalla de error.  Pruebas unitarias forzando error  Desarrolladora 2
10	Como quiero para	personal de atención de reclamos  número de celular en casos de errores en depósitos sin tarjetas poder ingresar datos	Validar el requerimiento  Enlazar el ingreso de dni con el ingreso de celular mensajes de error que tenga 9 campos  Que sea obligatorio rellenarlo	Responsable: Desarrolladora 2  Dessarrollo del ingreso de celular
11	Como quiero para	PO  el diseño de las pantallas de depósito con tarjeta y sin tarjeta  evitar depósitos en moneda cruzada involuntarios	El diseño del flujo de depósito validado UX	Responsable: Especialista DCU  Desarrollos de prototipos en papel  Validar prototipos en parejas Validación con PO  Creación de prototipos en baja fidelidad Pruebas de usuario  Creación de prototipos en alta fidelidad  Validación con <i>Stakeholders</i>
12	Como quiero para	cliente y no cliente poder probar los depósitos con tarjeta o sin tarjeta evitando operaciones en moneda cruzada involuntarios reducir reclamos	Pruebas unitarias	Responsable: Desarrolladora 2

### D.2.7 Sprint Retrospective

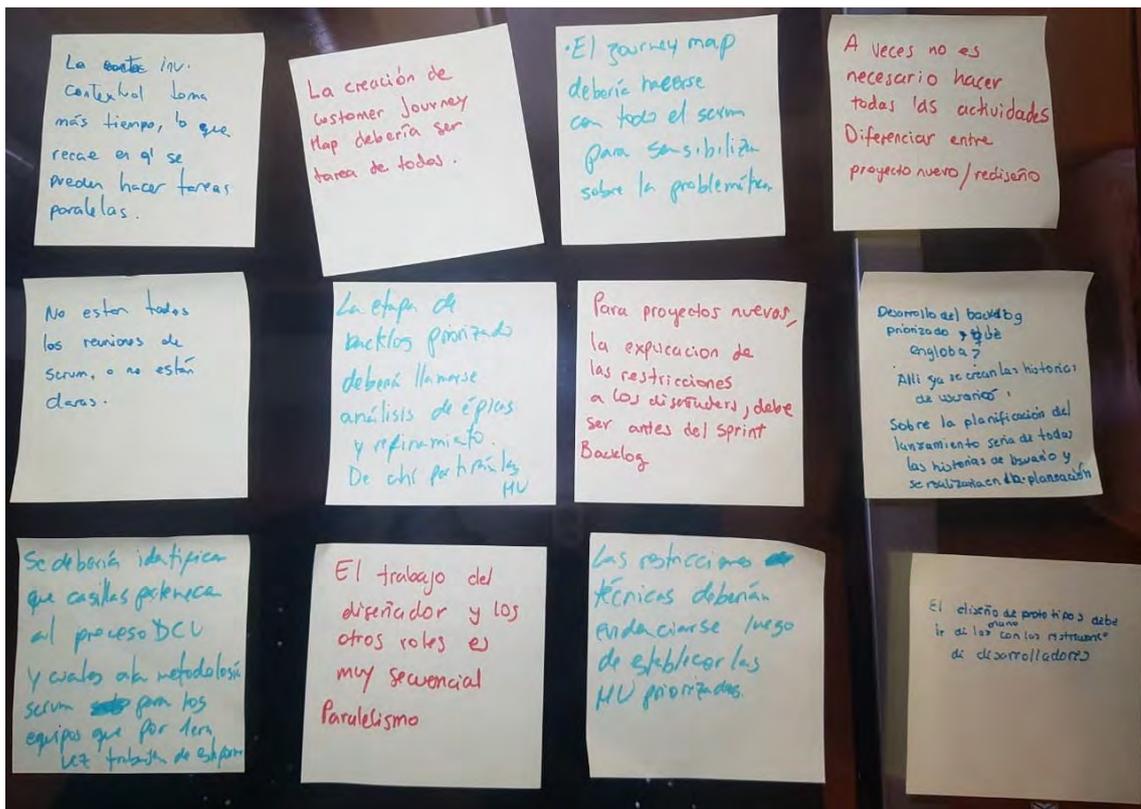


Figura D24. Sprint Retrospective – Sprint 0

### D.3 Sprint 1

#### D.3.1 Sprint Planning – Sprint 1

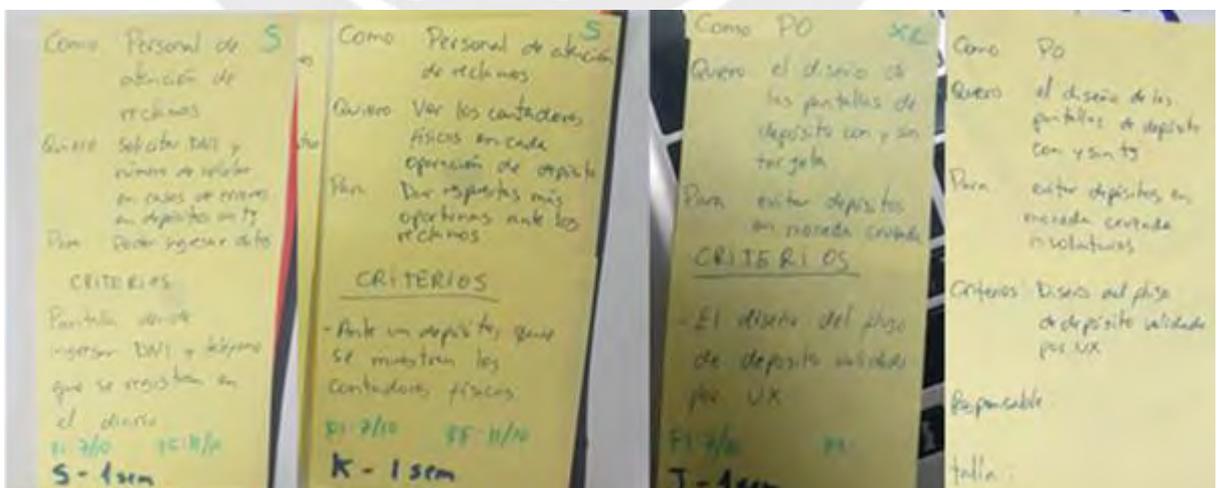


Figura D25. Historias de usuario – Sprint 1

## D.4 Sprint 2

### D.4.1 Sprint Planning – Sprint 2

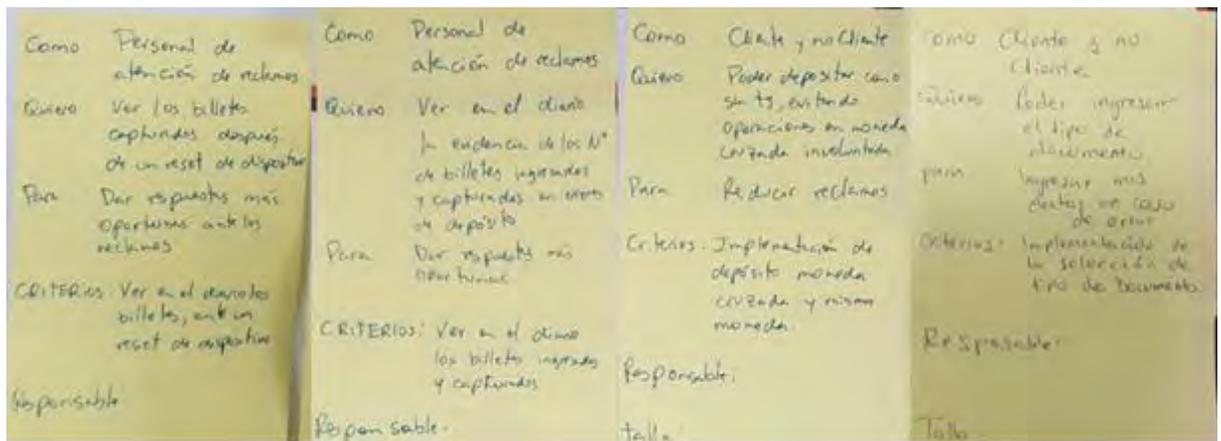


Figura D26. Historias de usuario – Sprint 2

### D.4.2 Sprint Retrospective – Sprint 2

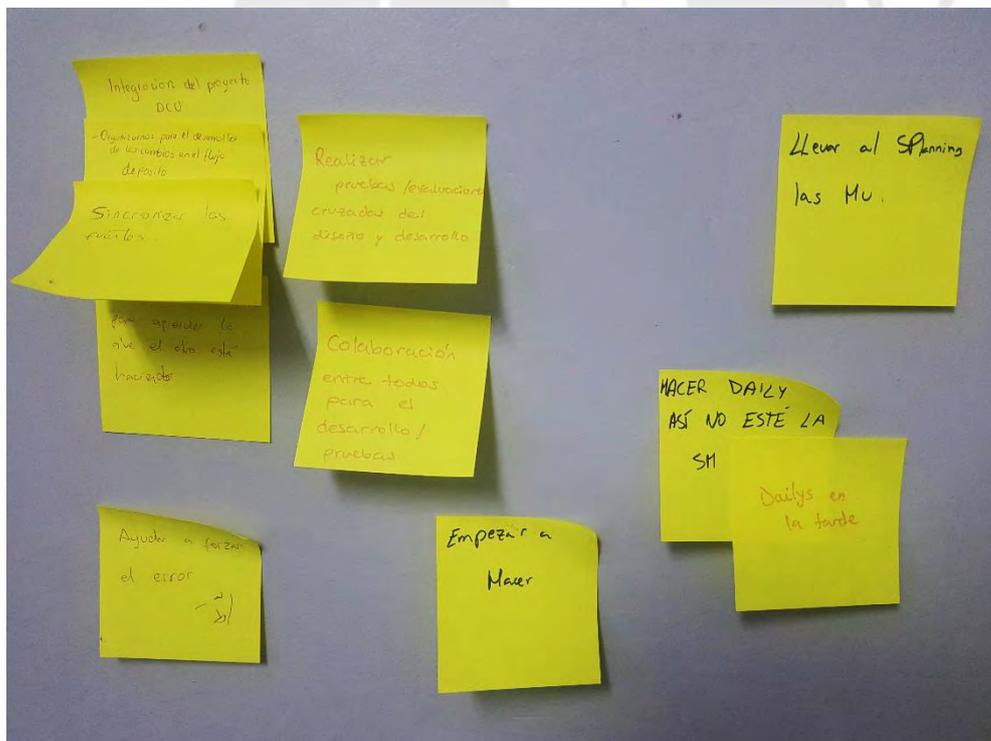


Figura D27. Estrella de mar – Empezar a hacer

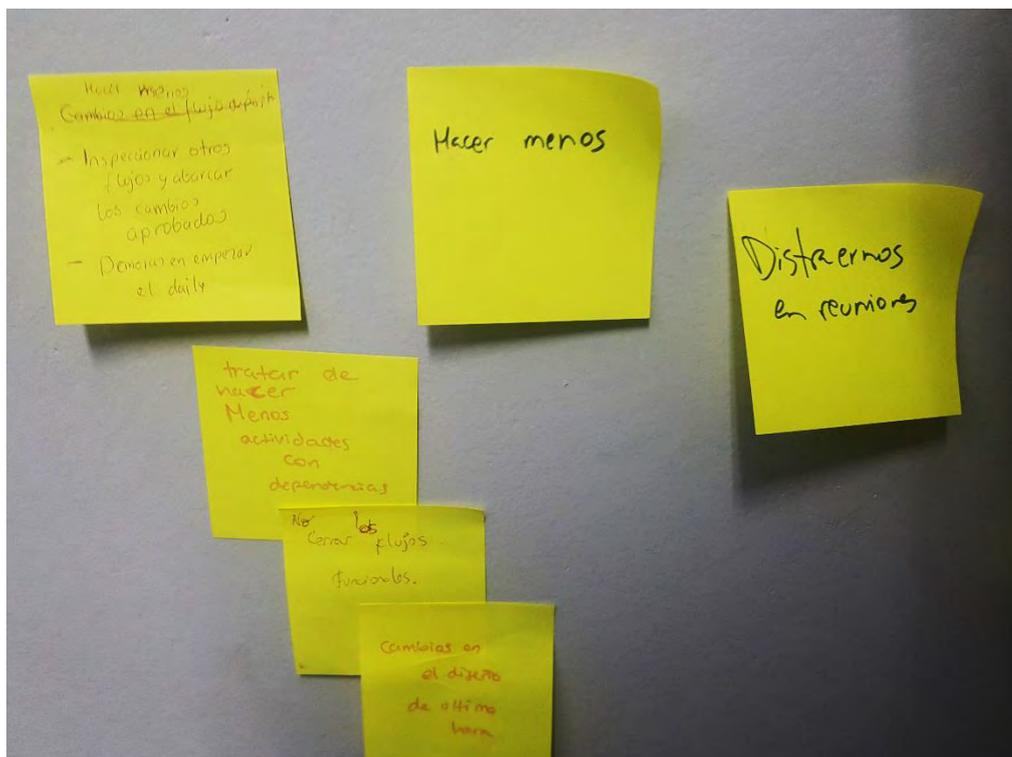


Figura D28. Estrella de mar – Hacer menos

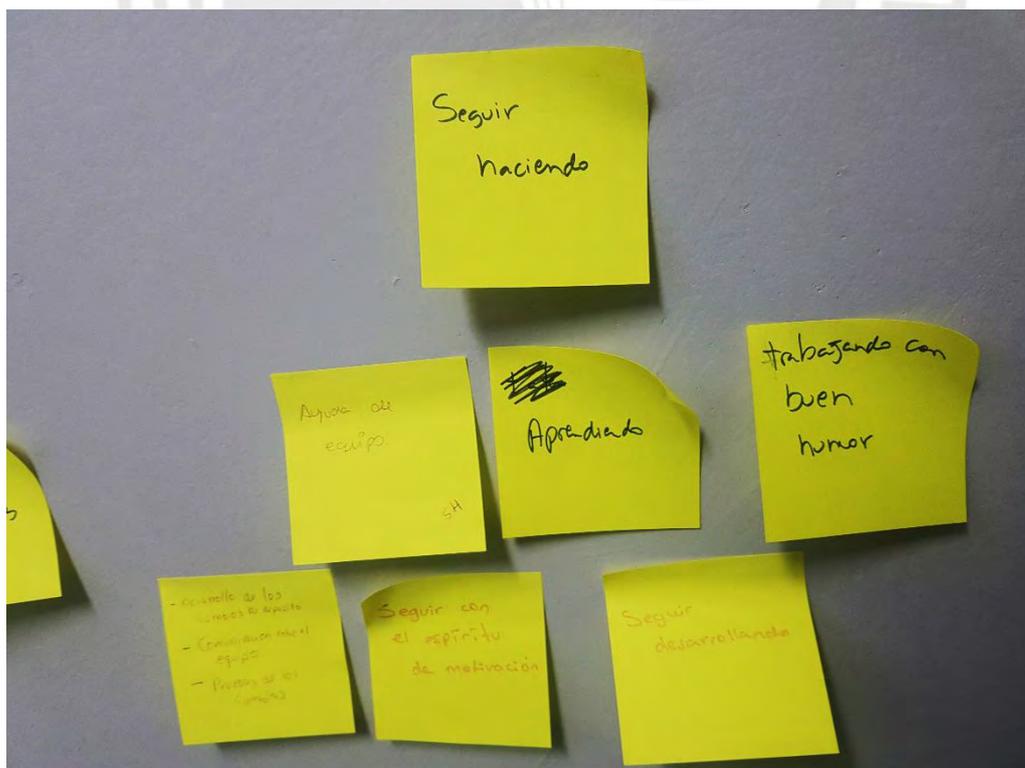


Figura D29. Estrella de mar – Seguir haciendo

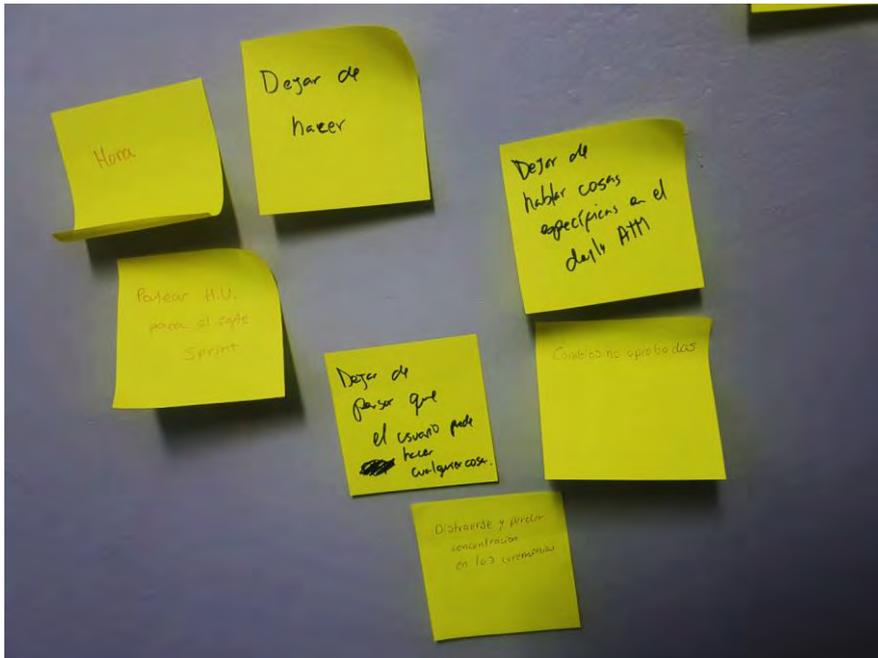


Figura D30. Estrella de mar – Dejar de hacer



Figura D31. Estrella de mar – Hacer más

## D.5 Sprint 3

### D.5.1 Sprint Planning – Sprint 3

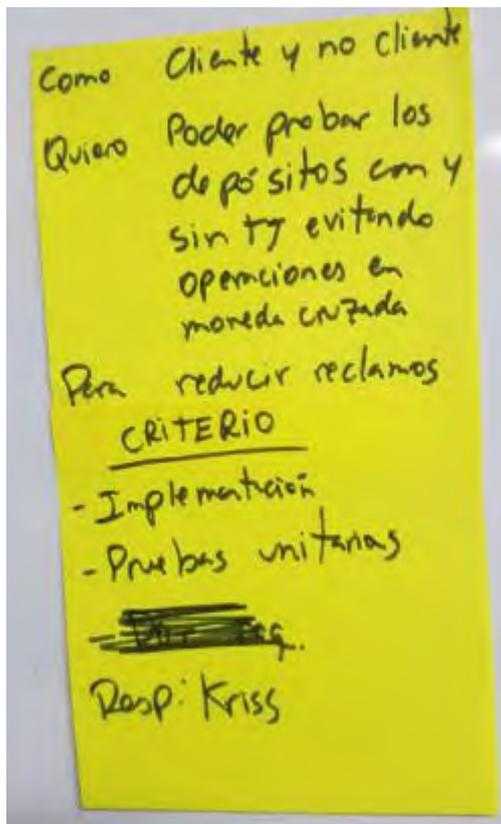


Figura D32. Historias de usuario – Sprint 3

## D.6 Pruebas con usuarios del resultado final

### D.6.1 Diseño de las pruebas de usabilidad

#### D.6.1.1 Diseño de pantallas del proyecto “Pago de préstamos en efectivo”



Figura D33. Pago de préstamos en efectivo – Menú principal



Figura D34. Pago de préstamos en efectivo – Selección de operación



Figura D35. Pago de préstamos en efectivo – Selección de operación 2



Figura D36. Pago de préstamos en efectivo – Completar datos

Mas Operaciones > Pagar > Pago de Préstamos 

Bienvenido(a) Mindcraft

 **Selecciona o ingresa una cuenta para depositar el vuelto**

0011 - [ ] - [ ]

(04) (04) (10)

18 dígitos (Sólo cuentas )

Cuenta Corriente US\$  
0011-0130-01-69464976

Cuenta Ahorro US\$  
0011-0130-02-49095785

Cuenta Ahorro S/  
0011-0130-02-49096625

Cuenta Corriente S/  
0011-0130-01-69464968

Cuenta Ahorro S/  
0011-0130-02-49095769

 Volver

**Recuerda:**  
Si deseas anular esta operación presiona  
Cancelar en el teclado.

Continuar 

Figura D37. Pago de préstamos en efectivo – Seleccionar cuenta

Mas Operaciones > Pagar > Pago de Préstamos 

Bienvenido(a) Mindcraft

 **Revisa tu cuota a pagar**

Número de préstamo:	0011 0130 9690119476	<b>¿De qué está compuesta?</b>	
Titular:	MINDCRAFT ONCE ONCE	Capital de cuota:	S/ 0.00
Nro. de cuota:	05	Interés de cuota:	S/ 0.00
Fecha de vencimiento:	27/06/2019	Comisión de cuota:	S/ 0.00
Monto total cuota:	S/ 10.49	Interés compensatorio:	S/ 0.00
		Penalidad de cuota:	S/ 0.00
		Seguros de cuota:	S/ 0.00
		ITF:	S/ 0.00

 Tienes cuotas vencidas, que seguirá generando comisiones, intereses y penalidades.

 Recuerda que sólo puedes pagar en Soles este préstamo

 Volver

 Será considerado Pago Parcial, al pago que sea menor que el total de la cuota.

Continuar 

Figura D38. Pago de préstamos en efectivo – Revisar cuota



Figura D39. Pago de préstamos en efectivo – Ingresar billetes



Figura D40. Pago de préstamos en efectivo – Revisar monto

Mis Operaciones > Pagar > Pago de Préstamos 

Bienvenido(a) Mindcraft

### Confirmar operación

Número de préstamo:	0011 0130 9690119476	Nro. de cuota:	05
Monto total cuota:	S/ 10,49	Fecha de vencimiento:	27/06/2019
Importe a Pagar:	S/ 20,00		
Cuenta del vuelto a depositar:	0011 0130 0249096625		
Cargo:	Por esta operación pagará un cargo de: 0,00 soles		

 Pasada las 10 p.m., los pagos serán aplicados como parte de las operaciones del día útil siguiente.

También puedes pagar préstamos en la App Banca Móvil o Banca por Internet.

 Menú Principal

**Recuerda**  
Si deseas anular esta operación presiona **Cancelar** en el teclado.

**Confirmar** 

Figura D41. Pago de préstamos en efectivo – Confirmar operación

Mis Operaciones > Pagar > Pago de Préstamos 

Bienvenido(a) Mindcraft

### Tu pago ha sido realizado con éxito

Número de préstamo:	0011 0130 9690119476	Nro. de cuota:	05
Monto total cuota:	S/ 10,49	Fecha de vencimiento:	27/06/2019
Importe depositado:	S/ 20,00		
Importe pagado:	S/ 10,49		
Vuelto depositado:	S/ 9,51		
Cuenta del vuelto a depositar:	0011 0130 0249096625		
Cargo:	Por esta operación pagó un cargo de: 0,00 soles		

 Tienes cuotas vencidas, que seguirá generando comisiones, intereses y penalidades.

**Quiero mi voucher** 

Figura D42. Pago de préstamos en efectivo – Pago realizado con éxito



Figura D43. Pago de préstamos en efectivo – Envío del voucher digital

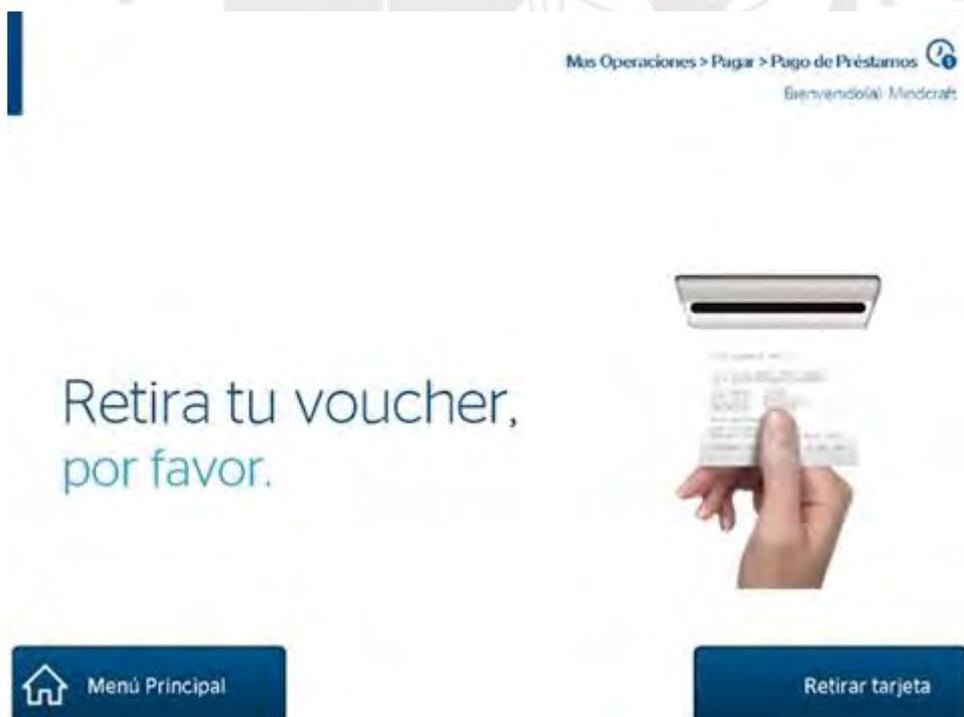


Figura D44. Pago de préstamos en efectivo – Retirar voucher

### D.6.1.2 Diseño de pantallas del proyecto “Evitar reclamos en depósitos en efectivo”



Figura D45. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Menú principal



Figura D46. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Cuenta en soles

Menú Principal > Depositar > Depósito a cuentas propias 

Bienvenido (a) Juan

 Selecciona los datos de tu depósito

**Cuenta a depositar**

Menos Cuentas 

**US\$ Cuenta Corriente**  
0011-0241-01-0002597321

**US\$ Cuenta Crédito**  
0011-0242-02-0015338751

 Volver

**Moneda de billetes a depositar**

**Soles**

Dólares

 Se aplicará el tipo de cambio vigente por la compra de la moneda extranjera.

Recuerda:  
Si deseas anular esta operación presiona **Cancelar** en el teclado.

Continuar 

Figura D47. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Cuenta en dólares

Menú principal > Depositar > Depósito a cuenta propia 

Bienvenido(a): Miguel

 Verifica los billetes e insértalos en la ranura

 Ingresar hasta 50 billetes de cualquier denominación y en la misma moneda seleccionada.

 Importe máximo por día S/ 10,000



 Cancelar

Figura D48. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Ingresar billetes

Menú Principal > Depositar > Depósito a cuentas propias 

Bienvenido (a) Juan

---

 Confirma los datos de tu depósito

Cuenta de Abono:	SOLES - 001102410200511779	ITZIAR PEREZ GARCIA
Importe a depositar:	S/ 600.00	ITF: S/ 5.00
Cargo:	Por esta operación pagará un cargo de: S/ 5.50	

 Menú Principal
 
**Recuerda:**  
 Si deseas anular esta operación presiona  
**Cancelar** en el teclado.
 

**Confirmar** 

Figura D49. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Confirmación de los datos

Menú principal > Depositar > Depósito a cuenta propia 

Bienvenido(a): Miguel

---

 Revisa el monto total ingresado

Monto total a depositar:

 **S/ 600**

Este es el detalle de tu depósito:  
6 billetes de S/ 100

 Más billetes
 
**Recuerda:**  
 Si deseas anular esta operación presiona  
**Cancelar** en el teclado.
 

**Continuar** 

Figura D50. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Revisión del monto



Figura D51. Evitar reclamos en depósitos en efectivo – Operación realizada con éxito

### D.6.1.3 Acuerdo de confidencialidad

#### Acuerdo de Confidencialidad

YO, \_\_\_\_\_ ACEPTO participar en una prueba de usabilidad supervisada por Daniela Argumanis, el día 22/10/2019, en las oficinas de ATM de una entidad bancaria. Entiendo y estoy de acuerdo con las condiciones mencionadas en adelante.

Entiendo que el experimento tiene por objetivo evaluar un sistema, NO mis capacidades, habilidades y/o conocimientos.

Entiendo que la información obtenida en el experimento solo se utilizará para propósitos académicos y/o de investigación, sin que mi identidad sea revelada.

Entiendo que puedo comunicar al supervisor del experimento, en cualquier momento, sobre algún malestar, molestia o inconformidad que pueda sentir durante el desarrollo del experimento, y que por tal motivo puedo abandonar el experimento y las oficinas en cualquier momento.

\_\_\_\_\_

Firma

#### ***D.6.1.4 Diseño del cuestionario pre-test***

Conteste el siguiente cuestionario.

#### I. DATOS PERSONALES

1. Sexo:  Femenino  Masculino
2. Edad: \_\_\_\_\_
3. Nivel más alto de educación: \_\_\_\_\_
4. ¿Cuál es su ocupación?

#### II. USO DE ATM

5. ¿Es cliente de algún banco?
   
 BCP  BBVA  Interbank  Scotiabank  Otros: \_\_\_\_\_
6. ¿Alguna vez ha utilizado una ATM para pagar un préstamo?
   
 Sí  No
7. ¿Alguna vez ha utilizado una ATM para realizar un depósito?
   
 Sí  No
8. ¿Alguna vez ha realizado un depósito de moneda cruzada?
   
 Sí  No

### ***D.6.1.5 Lista de las tareas***

#### **Tarea 1: Pago de préstamo hipotecario**

1. Inicie al sistema del cajero ATM.
2. Navegue hasta llegar a la sección “Pago de préstamos” (ver esquina superior derecha).
3. Seleccione la opción de realizar un pago de préstamo en efectivo.
4. Seleccione la opción de realizar un pago de préstamo hipotecario.
5. Seleccione su cuenta de ahorro en soles (número 0011-0130-02-49096625).
6. Efectúe su operación, pagando satisfactoriamente un monto de S/. 20.
7. Imprima su voucher.
8. Regrese al menú principal

#### **Tarea 2: Depósito en soles**

1. Inicie al sistema del cajero ATM.
2. Seleccione un depósito en soles con su cuenta de ahorro (cuenta en soles).
3. Efectúe la operación, pagando satisfactoriamente un monto de S/. 600.
4. Regrese al menú principal.

#### **Tarea 3: Depósito con moneda cruzada**

1. Inicie al sistema del cajero ATM.
2. Seleccione un depósito en soles con su cuenta corriente (en dólares).
3. Efectúe la operación, pagando satisfactoriamente un monto de S/. 600.
4. Regrese al menú principal.

### ***D.6.1.6 Diseño del cuestionario post-test***

Tabla D5

#### *Diseño del cuestionario post-test*

<b>Pago de préstamo hipotecario</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. ¿Pudo completar satisfactoriamente las actividades?					
2. ¿Considera que la interfaz es intuitiva y fácil de entender?					
3. ¿Considera que las opciones requeridas fueron fáciles de encontrar?					
4. ¿Se ha sentido orientado utilizando la interfaz?					
5. ¿Cómo calificaría su satisfacción al usar la interfaz?					

6. ¿Qué es lo que más le gustó de la interfaz?

---



---



---

7. ¿Qué es lo que menos le gustó de la interfaz?

---



---



---

### ***D.6.1.7 Lista de verificación de los pasos del plan de evaluación***

1. Solicitarle al participante que firme un acuerdo de confidencialidad
2. Solicitarle al participante que complete el cuestionario *pre-test*
3. Solicitarle al participante permiso para grabar
4. Ejecución y grabación de la prueba con usuarios de la tarea 1
5. Preguntarle al participante sobre su experiencia utilizando la interfaz del proyecto “Pago de préstamos en efectivo”.
6. Ejecución y grabación de la prueba con usuarios de la tarea 2

7. Ejecución y grabación de la prueba con usuarios de la tarea 3
8. Preguntarle al participante sobre su experiencia utilizando la interfaz del proyecto  
“Evitar reclamos en flujo de depósitos”.
9. Solicitarle al participante que complete el cuestionario *post-test*

## D.6.2 Resultados de las pruebas de usabilidad

### D.6.2.1 Resultados del cuestionario pre-test

Tabla D6

*Resultados del cuestionario pre-test*

Cuestionario Pre-Test					
Preguntas	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5
Sexo	Masculino	Femenino	Masculino	Masculino	Masculino
Edad	22	23	23	22	22
Nivel más alto de educación	Universitario	Universitario (incompleto)	Universitario (incompleto)	Universitario	Universitario (incompleto)
¿Cuál es su ocupación?	Programador	Estudiante de ingeniería informática	Estudiante de ingeniería informática	Analista de RPA	Arquitecto Junior de Middleware Avanzado
¿Es cliente de algún banco?	BBVA	Interbank	BCP, Interbank	Banbif	BBVA
¿Alguna vez ha utilizado una ATM para pagar un préstamo?	No	Si	No	No	No
¿Alguna vez ha utilizado una ATM para realizar un depósito?	Sí	No	No	Sí	No
¿Alguna vez ha utilizado una ATM para realizar un depósito de moneda cruzada?	No	No	No	No	No

### D.6.2.2 Resultados de la ejecución de las pruebas

Tabla D7

*Resultados de la tarea 1*

Tarea 1: Pago de préstamos						
Actividad	1	2	3	4	5	Total
1. Logra visualizar las opciones adicionales que tiene el menú principal	Si	No	Si	Si	Si	4/5
2. Encuentra la opción "Pagar"	Si	Si	Si	Si	Si	5/5

3. Encuentra la opción "Préstamos"	Si	No	Si	Si	Si	4/5
4. Encuentra la opción para pagar préstamos en efectivo	Si	Si	Si	No	Si	4/5
5. Logra identificar la opción para pagar un préstamo hipotecario	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
6. Logra identificar su cuenta para realizar el pago	Si	No	Si	Si	Si	4/5
7. Realiza exitosamente el pago del préstamo	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
8. Confirma exitosamente su operación	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
9. Logra imprimir su voucher	Si	Si	Si	Si	Si	5/5

Tabla D8

*Resultados de la tarea 2*

<b>Tarea 2: Evitar reclamos en flujo de depósitos (moneda en soles)</b>						
<b>Actividad</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
1. Encuentra la opción "Depositar"	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
2. Logra identificar su cuenta para realizar el depósito	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
3. Logra identificar la opción de moneda en soles	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
4. Confirma exitosamente los datos del depósito	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
5. Realiza exitosamente el depósito de billetes	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
6. Confirma exitosamente el monto depositado	Si	Si	Si	Si	Si	5/5

Tabla D9

*Resultados de la tarea 3*

<b>Tarea 3: Evitar reclamos en flujo de depósitos (moneda cruzada)</b>						
<b>Actividad</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
1. Encuentra la opción "Depositar"	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
2. Logra identificar su cuenta para realizar el depósito	No	Si	No	Si	No	2/5
3. Logra identificar la opción de moneda en soles	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
4. Confirma exitosamente los datos del depósito	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
5. Realiza exitosamente el depósito de billetes	Si	Si	Si	Si	Si	5/5
6. Confirma exitosamente el monto depositado	Si	Si	Si	Si	Si	5/5

Tabla D10

*Duración, comentarios y observaciones de la tarea 1*

<b>Pago de préstamos (tarea 1)</b>			
<b>Usuario</b>	<b>Duración</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Comentarios</b>
Usuario 1	1 min 55 seg	6. Se demoró en encontrar la cuenta correcta	Bastante directo, los botones van de acuerdo con lo que uno va pensando.

Usuario 2	2 min	<p>1. Seleccionó "consultar" en lugar de "más operaciones"</p> <p>2. Se demoró en identificar la opción "Pagar"</p> <p>3. Seleccionó "servicios" en lugar de "préstamos".</p> <p>6. Trató de escribir su número de cuenta en lugar de seleccionar la opción correcta</p>	Le aturdían tantas palabras y botones.
Usuario 3	1 min 20 seg		Mucho texto. Interfaz intuitiva, los colores ayudan bastante.
Usuario 4	1 min 10 seg	<p>4. Seleccionó "mi cuenta" en lugar de "efectivo"</p> <p>6. Se demoró en encontrar la cuenta correcta</p>	Más o menos intuitiva. Debes revisar todas las opciones antes de seleccionar "más operaciones", perdiendo tiempo.
Usuario 5	1 min 8 seg	<p>1. Se demoró en identificar "ver más operaciones"</p> <p>6. Se demoró en encontrar la cuenta correcta. Regresó a verificar si había ingresado la cuenta correcta.</p>	Debería haber una opción de pago en lugar de "ver más operaciones", para evitar perder tiempo. Fue complicado tener varias cuentas separadas, no agrupaban las de ahorro y fue necesario leer una por una.

Tabla D11

*Duración, comentarios y observaciones de las tareas 2 y 3*

Evitar reclamos en flujo de depósitos (tareas 2 y 3)					
Usuario	Nombre	Duración (tarea 2)	Duración (tarea 3)	Observaciones (tarea 3)	Comentarios
Usuario 1	Alejandro	35 seg	45 seg	Seleccionó la cuenta en soles en lugar de la cuenta en dólares	No vio el botón de más cuentas, pensó que se mostraban todas las opciones. Por lo demás, bastante intuitivo.
Usuario 2	Karla	30 seg	30 seg		Interfaz fácil de usar.
Usuario 3	Joe	30 seg	35 seg	Seleccionó la cuenta en soles en lugar de la cuenta en dólares	Muy simple e intuitivo. La sección de "ver más cuentas" es poco usable.

Usuario 4	Andrés	35 seg	35 seg		Proceso sencillo que muestra la información necesaria.
Usuario 5	Bruno	30 seg	40 seg	Seleccionó la cuenta en soles en lugar de la cuenta en dólares	A un costado estaba la cuenta y al otro la moneda, lo cual causaba confusión.

Tabla D12

*Resultados del cuestionario post test – Pago de préstamos en efectivo*

Cuestionario Post-Test: Pago de préstamos						
Preguntas	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio
1. ¿Pudo completar satisfactoriamente las actividades?	5	2	5	5	5	4.4
2. ¿Considera que la interfaz es intuitiva y fácil de entender?	5	2	3	4	3	3.4
3. ¿Considera que las opciones requeridas fueron fáciles de encontrar?	5	1	3	3	4	3.2
4. ¿Se ha sentido orientado utilizando la interfaz?	5	3	5	4	2	3.8
5. ¿Cómo calificaría su satisfacción al usar la interfaz?	5	1	4	4	4	3.6
6. ¿Qué es lo que más le gustó de la interfaz?	Sigue el flujo de razonamiento		Los colores a la hora de realizar selecciones de opciones, diferenciando lo que quiero realizar con el resto	Que mostrara de forma ordenada las opciones en cada pantalla	Fue bastante similar a lo que he realizado en otros bancos	

7. ¿Qué es lo que menos le gustó de la interfaz?	El estilo gráfico se siente un poco anticuado	Muchos botones y texto me aturdían	La cantidad de texto	Que tuvieras que revisar todas las opciones en el menú principal para determinar dónde está la opción para pagar	Algunos elementos no seguían el mismo orden - las cuentas estaban orientadas hacia abajo o había validaciones extra	
8. Comentarios adicionales	Bastante intuitivo		Debería disminuirse la cantidad de pantallas y textos, ya que no me gustaría estar mucho tiempo frente al ATM			

Tabla D13

*Resultados del cuestionario post test – Evitar reclamos en flujo de depósitos*

Cuestionario Post-Test: Evitar reclamos						
Preguntas	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio
1. ¿Pudo completar satisfactoriamente las actividades?	5	4	5	5	5	4.8
2. ¿Considera que la interfaz es intuitiva y fácil de entender?	5	5	5	5	3	4.6
3. ¿Considera que las opciones requeridas fueron fáciles de encontrar?	3	4	5	5	4	4.2
4. ¿Se ha sentido orientado utilizando la interfaz?	5	4	5	5	2	4.2
5. ¿Cómo calificaría su satisfacción al usar la interfaz?	4	4	5	5	3	4.2
6. ¿Qué es lo que más le gustó de la interfaz?	Sigue el flujo de razonamiento	Sencilla de utilizar	La cantidad de pantallas me pareció la correcta, y la forma que se resaltaban las	La fluidez entre pantalla y pantalla, y la navegación intuitiva	Me pareció rápida e intuitiva	

			selecciones también			
7. ¿Qué es lo que menos le gustó de la interfaz?	El estilo gráfico se siente un poco anticuado	Los colores eran un poco apagados	Para acceder a mi cuenta en dólares, tuve que presionar una opción para ver el resto de mis cuentas		No entendí que tenía que seguir un orden izquierda -> derecha al inicio	
8. Comentarios adicionales	Tuve dificultades para encontrar mi cuenta en dólares		En sí el sistema está muy sencillo de usar		Creo que primero debería escoger la cuenta y luego la moneda	

## D.7 Evaluación de la experiencia del equipo

### D.7.1 Diseño de la evaluación

#### D.7.1.1 Diseño del cuestionario TAM

Tabla D14

#### Cuestionario TAM

Cuestionario TAM	1	2	3	4	5	6	7
Facilidad de uso percibida							
Aprender a utilizar el marco de trabajo es fácil para mi							
Encuentro fácil conseguir lo que quiero hacer siguiendo el marco de trabajo							
Mi interacción con el marco de trabajo es clara y entendible							
Encuentro que mi interacción con el marco de trabajo es flexible							
Es fácil para mi volverme hábil al seguir el marco de trabajo							
Encuentro el marco de trabajo fácil de usar							
Utilidad percibida							
Usar el marco de trabajo en el desarrollo de proyectos de software me permite completar mis tareas más rápido							
Usar el marco de trabajo mejora mi desempeño en el desarrollo de proyectos de software							
Usar el marco de trabajo incrementa mi productividad en el desarrollo de proyectos de software							

Usar el marco de trabajo mejora mi efectividad en el desarrollo de proyectos de software								
Usar el marco de trabajo hace que el desarrollo de proyectos de software sea más fácil								
Usar el marco de trabajo es útil en el desarrollo de proyectos de software								
Uso anticipado								
Considero que utilizaré el marco de trabajo de forma regular en mis siguientes proyectos de desarrollo de software								
Considero que utilizaré el marco de trabajo varias horas a la semana en el desarrollo de proyectos de software								
Considero que es muy probable que me convierta en usuario del marco de trabajo								
Características percibidas de los resultados								
El uso del marco de trabajo me permite obtener una mayor calidad en mis resultados								
El uso del marco de trabajo mejora la efectividad del producto final								
Disfrute percibido								
Disfruto haciendo uso del marco de trabajo								
Es agradable usar el marco de trabajo								
Me divierto usando el marco de trabajo								

#### ***D.7.1.2 Acuerdo de confidencialidad de la entrevista semiestructurada***

Acuerdo de Confidencialidad

YO, \_\_\_\_\_ ACEPTO participar en una entrevista supervisada por Daniela Argumanis, el día 22/10/2019. Entiendo y estoy de acuerdo con las condiciones mencionadas en adelante.

Entiendo que la entrevista tiene por objetivo evaluar un marco de trabajo, NO mis capacidades, habilidades y/o conocimientos.

Entiendo que la información obtenida en la entrevista solo se utilizará para propósitos académicos y/o de investigación, sin que mi identidad sea revelada.

Entiendo que puedo comunicar al supervisor de la entrevista, en cualquier momento, sobre algún malestar, molestia o inconformidad que pueda sentir durante la entrevista, y que por tal motivo puedo abandonar la entrevista en cualquier momento.

---

Firma

### ***D.7.1.3 Diseño de la entrevista semiestructurada***

Fecha de Realización:

Nombre (codificación):

Introducción

Buenos días / tardes / noches, mi nombre es Daniela Argumanis y soy alumna de Ingeniería Informática de la PUCP. La entrevista que realizaré a continuación servirá como apoyo a mi proyecto de tesis, el cual consiste en un marco de trabajo para la integración del diseño centrado en el usuario y *Scrum* en un proyecto de desarrollo de software.

El propósito de la entrevista es evaluar la satisfacción y desempeño de un equipo que siguió el marco de trabajo propuesto, frente a un equipo que siguió el marco de trabajo *Scrum* sin DCU.

Su opinión es importante debido a que permite obtener un punto de vista de personas que siguieron el marco de trabajo en un proyecto de desarrollo de software, respecto a su experiencia al seguir un determinado marco de trabajo en un proyecto de desarrollo de software, y cómo seguir el marco influyó en la experiencia de usuario del producto final.

Por otra parte, es importante recalcar que la información será utilizada únicamente para fines académicos, y se guardará la confidencialidad del caso.

Antes de iniciar la entrevista, le solicitamos el permiso correspondiente para grabar la conversación.

#### Instrucciones de la entrevista

Esta entrevista consiste en un conjunto de preguntas abiertas, con el fin de que usted pueda evaluar su experiencia usando un determinado marco de trabajo en un proyecto de desarrollo de software.

#### Secuencia de preguntas y repreguntas

- Información general
  1. ¿Cuál es el marco de trabajo que ha seguido el equipo en el desarrollo del proyecto de software?
  2. ¿Cuál es el enfoque de UX que ha seguido el equipo en el desarrollo del proyecto de software?
  3. ¿Cuántos años de experiencia tiene trabajando en proyectos ATM dentro de la entidad bancaria?
- Equipo de trabajo
  4. A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?
  5. ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?
  6. ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?
- Complicaciones en el proyecto
  7. ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

8. A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?
9. ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?
  - Experiencia de usuario
10. ¿Considera que el diseño fue correctamente validado por los usuarios antes de proceder a la implementación?
11. ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?
12. ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?
  - Preguntas finales
13. ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario?
14. ¿Tiene comentarios adicionales respecto al diseño de experiencia de usuario siguiendo el marco de trabajo?

#### ***D.7.1.4 Lista de verificación de los pasos del plan de evaluación***

1. Solicitarle al participante que firme un acuerdo de confidencialidad
2. Solicitarle al participante permiso para grabar
3. Explicarle al participante el propósito de la entrevista, y por qué su opinión es importante
4. Aplicación y grabación de la entrevista semiestructurada
5. Solicitarle al participante que complete el cuestionario TAM

## D.7.2 Resultados de la evaluación del equipo que siguió *Scrum* – DCU

### D.7.2.1 Resultados del cuestionario TAM

Tabla D15

Resultados del cuestionario TAM siguiendo el marco de trabajo propuesto

Cuestionario TAM	P1	P2	P3	P4	Promedio
Facilidad de uso percibida: 5.9 / 7					
Aprender a utilizar el marco de trabajo es fácil para mi	6	6	6	5	5.75
Encuentro fácil conseguir lo que quiero hacer siguiendo el marco de trabajo	7	5	6	5	5.75
Mi interacción con el marco de trabajo es clara y entendible	7	5	6	5	5.75
Encuentro que mi interacción con el marco de trabajo es flexible	7	5	7	6	6.25
Es fácil para mi volverme hábil al seguir el marco de trabajo	6	5	7	6	6
Encuentro el marco de trabajo fácil de usar	6	6	6	6	6
Utilidad percibida: 5.6 / 7					
Usar el marco de trabajo en el desarrollo de proyectos de software me permite completar mis tareas más rápido	5	5	7	4	5.25
Usar el marco de trabajo mejora mi desempeño en el desarrollo de proyectos de software	4	6	7	6	5.75
Usar el marco de trabajo incrementa mi productividad en el desarrollo de proyectos de software	5	6	6	5	5.5
Usar el marco de trabajo mejora mi efectividad en el desarrollo de proyectos de software	5	6	6	5	5.5
Usar el marco de trabajo hace que el desarrollo de proyectos de software sea más fácil	6	5	7	3	5.25
Usar el marco de trabajo es útil en el desarrollo de proyectos de software	6	6	7	6	6.25
Uso anticipado: 5.3 / 7					
Considero que utilizaré el marco de trabajo de forma regular en mis siguientes proyectos de desarrollo de software	5	5	6	6	5.5
Considero que utilizaré el marco de trabajo varias horas a la semana en el desarrollo de proyectos de software	4	5	5	5	4.75
Considero que es muy probable que me convierta en usuario del marco de trabajo	7	5	6	5	5.75
Características percibidas de los resultados: 6 / 7					

El uso del marco de trabajo me permite obtener una mayor calidad en mis resultados	6	5	6	6	5.75
El uso del marco de trabajo mejora la efectividad del producto final	6	6	7	6	6.25
Disfrute percibido: 5.3 / 7					
Disfruto haciendo uso del marco de trabajo	6	5	7	4	5.5
Es agradable usar el marco de trabajo	5	5	7	5	5.5
Me divierto usando el marco de trabajo	4	5	7	4	5

### ***D.7.2.2 Resultados de la entrevista semiestructurada***

A continuación, se detallan los resultados de la entrevista semiestructurada.

#### *D.7.2.2.1 Diseñador*

##### 1. Información general

Nombre del proyecto: Evitar reclamos en depósitos en efectivo

Marco de trabajo seguido: Integración de *Scrum* y DCU

Enfoque de experiencia de usuario seguido: DCU

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 1 año

##### 2. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Diseñador:** Los diseñadores estuvimos separados en cuanto al manejo de herramientas de diseño y el software que se usa para poder prototipar. Sin embargo, los desarrolladores pudieron dar sugerencias e ideas relacionadas al diseño. Por ejemplo, al inicio hice mis prototipos de un estilo, y los desarrolladores me dijeron que actualmente el desarrollo que se tenía no lo dividíamos en pantalla táctil y función, si no que se usaba para todos los casos la pantalla de función. Esto me hizo refinar los prototipos.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Diseñador:** Las restricciones técnicas han estado muy claras. Me ayudó el hecho de conocer bien el funcionamiento de los cajeros ATM. Ayudó también el hecho de validar con los desarrolladores cada cierto tiempo el diseño, pero algunas cosas se escaparon de las manos por temas de tiempo. Por ejemplo, cuando el cajero está habilitado para un determinado tipo de moneda, si se ingresa otro tipo de moneda devolverá los billetes, por lo que se debería diseñar la interfaz para que muestre un mensaje detallando el error. Este criterio técnico no se consideró hasta el tercer *sprint*, durante las pruebas en los mismos ATM. Por suerte, no era un factor limitante, y la modificación fue sencilla. El marco de trabajo si incluye validaciones frecuentes entre diseñadores y desarrolladores, por lo que los problemas surgidos se debieron principalmente a una limitación de tiempo.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Diseñador:** Los desarrolladores siempre tuvieron en mente no solo al usuario interno, sino también al cliente final. Si había algún ajuste que hacer, me daban recomendaciones relacionadas a la empatía con el usuario. Si empatizaron bastante con el usuario por haber participado en la contextualización. Al conocer los lineamientos de UX, los desarrolladores podían darse cuenta de problemas en el diseño, y notificarlos al diseñador. Un desarrollador que no conoce absolutamente nada sobre UX no se habría dado cuenta de estos problemas.

### 3. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Diseñador:** Al inicio íbamos sincronizados, porque los desarrolladores veían temas de back que no dependían de los prototipos. Cuando pasamos al segundo *sprint* ya debían implementar diseños, pero una vez que empezaron a desarrollar, los *stakeholders* hicieron cambios. Se sufrió el efecto de una metodología en cascada. Se tuvo que priorizar lo que los *stakeholders* habían aprobado, pero los desarrolladores tuvieron que esperar hasta que los nuevos prototipos estén listos.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

**Diseñador:** Cuando ya no había mejoras de back con las que pudieran avanzar los desarrolladores, les pasé un prototipo para que puedan ir implementándolo. Sin embargo, la siguiente semana los *stakeholders* hicieron un cambio en esos prototipos, por lo que se perdió tiempo en la implementación. Este problema se resolvería con un análisis de prioridad para cada historia de usuario, priorizando las actividades que no dependen del diseño. Además, ayudaría que los desarrolladores estén involucrados en las reuniones con los *stakeholders*.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

**Diseñador:** Los desarrolladores no se metían mucho con las herramientas de diseño. No iba más allá de las consultas. Sería bueno integrar a los desarrolladores también en los prototipos de alto nivel, para evitar que pierdan el enlace con el diseñador. A veces con solo prototipos en papel, los desarrolladores no se pueden hacer una idea tan clara de la interfaz final. También deberían incluirse en las reuniones de validación de prototipos junto con el *Product Owner*. Sería bueno que los desarrolladores puedan identificar desde el inicio todas las casuísticas del sistema.

#### 4. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

**Diseñador:** Hemos hecho pruebas con muy pocos usuarios (unos cinco), ya que por temas de tiempo no hemos podido hacerlas con más. El marco de trabajo no te recomienda una cantidad. Se hicieron las pruebas siguiendo el marco sin dificultades, pero me hubiera gustado tener más tiempo para hacer más pruebas.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Diseñador:** El marco de trabajo tiene un impacto positivo en la usabilidad del producto final, orienta mejor al equipo a cómo es el tratamiento con los usuarios. En muchos casos el usuario interno tiene sus propias perspectivas, y lanza sus propuestas que muchas veces no son adecuadas.

##### 5. Comentarios y recomendaciones

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Diseñador:** El marco de trabajo no especifica lo que hará el diseñador en el último *sprint*. En este caso, el mismo diseñador se puso a desarrollar. El recurso queda al aire dentro del marco de trabajo. También hubiera sido bueno haber usado más usuarios. El marco de trabajo no te fuerza a un mínimo de usuarios (deberían ser mínimo entre 5 y 7), y en este proyecto el tiempo era limitado. Sería bueno separar como historia de usuario el análisis de los resultados de las pruebas, para tener evidencia cuantitativa. También hubiera sido bueno hacer pruebas con usuarios de los cambios realizados por los *stakeholders*.

#### D.7.2.2.2 Desarrolladora 1

##### 1. Información general

Nombre del proyecto: Evitar reclamos en depósitos en efectivo

Marco de trabajo seguido: Integración de *Scrum* y DCU

Enfoque de experiencia de usuario seguido: DCU

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 2 meses

##### 2. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Desarrolladora:** Ha habido ayuda mutua, incluso las desarrolladoras participamos en el diseño del *customer journey map*, permitiéndonos identificar la problemática. Sin embargo, hubo un alejamiento durante el desarrollo de los entregables en cada *sprint*. Los desarrolladores deberíamos estar incluidos en las reuniones de evaluación de prototipo con los *stakeholders*.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Desarrolladora:** Existieron restricciones técnicas no comunicadas, debido a que las desarrolladoras no estuvimos al tanto de una restricción, mas no por temas de comunicación. Todo se basó en la guía de lineamientos UX de la entidad bancaria.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Desarrolladora:** Las desarrolladoras comprendimos de manera adecuada la importancia de la usabilidad, y durante todo el desarrollo nos basamos en responder las necesidades del usuario.

### 3. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Desarrolladora:** Hubo un tema de dependencia con los *stakeholders*, porque tuvimos que esperar la aprobación de ellos para proceder con la implementación de los prototipos. Sin embargo, se cambió la prioridad de una historia de usuario para evitar el efecto cascada. Se debería priorizar para ver qué actividades son netamente desarrollo y no dependen del diseño para poder avanzar libremente.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

**Desarrolladora:** Hay temas que no se concretaron por decisiones de los *stakeholders*. Mientras la otra desarrolladora estaba implementando los prototipos, los *stakeholders* decidieron que había que hacer cambios. Sin embargo, esta complicación surgió por factores externos al marco de trabajo.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

**Desarrolladora:** Si hubo un buen entendimiento entre el diseñador y las desarrolladoras. Los problemas de entendimiento surgieron principalmente en relación a los *stakeholders*.

### 4. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

**Desarrolladora:** El prototipado se validó con usuarios, pero luego de las modificaciones de los *stakeholders* se comenzó con el desarrollo y no se volvió a probar con usuarios. Todas las mejoras del *stakeholders* deberían volver a pasar por pruebas de usuario. Con estas pruebas incluso se habría podido refutar los cambios que solicitaban los *stakeholders*. Su participación fue una limitación muy relevante, es frustrante hacer todo el proceso para que los *stakeholders* digan “no”. Los *stakeholders* deberían involucrarse más en el proceso.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Desarrolladora:** Si ayudó que todos estén involucrados con el usuario. Las desarrolladoras tenían en mente durante todo el proceso que lo que estuvieran implementando tenía que ser adecuado para el usuario.

##### 5. Comentarios y recomendaciones

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Desarrolladora:** Priorizar las historias para no depender tanto del diseño y validaciones de los *stakeholders*. Añadir que también puedan trabajar de la mano todos en la documentación y pruebas.

#### D.7.2.2.3 Desarrolladora 2

##### 1. Información general

Nombre del proyecto: Evitar reclamos en depósitos en efectivo

Marco de trabajo seguido: Integración de *Scrum* y DCU

Enfoque de experiencia de usuario seguido: DCU

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 2 años

## 2. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Desarrolladora:** Hemos trabajado juntos desde la conceptualización.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Desarrolladora:** Las restricciones técnicas no estuvieron claras, pero se debió a que las desarrolladoras éramos nuevas en el desarrollo de software para las ATM.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Desarrolladora:** Ayudó que estuviéramos desde el principio en las actividades de DCU, ya que les permitió ponerse en el papel del usuario.

## 3. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Desarrolladora:** Si hubo problemas de sincronización. No solo se puede resolver priorizando tareas, ya que hay proyectos de solo front. Para otros proyectos no se puede priorizar tanto back end. Tal vez con *sprints* más largos se habría tenido la aprobación del

usuario y *stakeholders*, permitiendo cerrar actividades de diseño antes de comenzar a implementar.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

**Desarrolladora:** Se hicieron pruebas con los usuarios y se empezó a implementar, pero los *stakeholders* hicieron cambios. Como no se hicieron suficientes pruebas al tener pocos usuarios, no se podían confrontar a los *stakeholders* adecuadamente.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

**Desarrolladora:** No. Facilitó la comprensión que el diseñador conozca sobre el desarrollo de software.

#### 4. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

Se involucró de manera adecuada al usuario, pero el tiempo no fue oportuno. Los *sprints* debieron ser más largos, ya que una semana es muy poco tiempo para validar correctamente con los usuarios.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Desarrolladora:** Si, totalmente. Los desarrolladores siempre estuvimos pendientes sobre lo que necesita el usuario, hemos estado más comprometidos que en otros proyectos, incluso pensando en cómo ayudar al diseñador.

## 5. Comentarios y recomendaciones

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Desarrolladora:** Tener un *sprint* más grande para cerrar las tareas de diseño. También establecer un mínimo de usuarios para tener evidencia contra los cambios de los *stakeholders*.

### D.7.2.2.4 Scrum Master

#### 1. Información general

Nombre del proyecto: Evitar reclamos en depósitos en efectivo

Marco de trabajo seguido: Integración de *Scrum* y DCU

Enfoque de experiencia de usuario seguido: DCU

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 4 años

#### 2. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Scrum Master:** A lo largo del proyecto, los diseñadores y desarrolladores han trabajado en conjunto.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Scrum Master:** Ha ayudado bastante que los diseñadores hayan venido con conocimientos. Si el diseñador hubiera sido una persona nueva, habría sido necesario darle más tiempo a la especificación de las restricciones.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Scrum Master:** Los desarrolladores comprendieron las necesidades con el usuario mucho más que en cualquier otro caso, de que tengan empatía con el usuario y comprendan adecuadamente la problemática en general.

### 3. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Scrum Master:** Como *Scrum Master*, no he visto complicaciones que hayan puesto en algún momento en riesgo un proyecto, ni se desfazaron las historias de usuario.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

**Scrum Master:** Se perdió tiempo rediseñando vistas debido a los *stakeholders*, quienes decidieron tomar otra solución, y no la que le estábamos planteando. Se debe tener en consideración, porque siempre van a tener comentarios y siempre va a querer un ajuste más.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

**Scrum Master:** Al trabajar físicamente juntos, ha sido sencilla la comunicación entre los diseñadores y desarrolladores.

### 4. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

**Scrum Master:** Se involucró de manera adecuada al usuario, una adecuada manera de abordar. Si faltó tiempo, en un *sprint* más largo habría sido más adecuado para validar el diseño y contar con más usuarios para las pruebas.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Scrum Master:** El proceso de desarrollo facilita la obtención de un software usable. Que el desarrollador esté involucrado hace que sea más consciente y siempre esté pensando, además de ver temas de código, en lo que conocen sobre el usuario y sobre la problemática.

## 5. Comentarios y recomendaciones

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Scrum Master:** Que cada equipo evalúe sus tiempos. Dejar en claro que algunos procesos podrían alargarse depende de las circunstancias, que se note esa flexibilidad.

### D.7.3 Resultados de la evaluación del equipo que siguió *Scrum* sin DCU

#### D.7.3.1 Resultados del cuestionario TAM

Tabla D16

Resultados del cuestionario TAM siguiendo *Scrum* sin DCU

Cuestionario TAM	P1	P2	P3	Promedio
Facilidad de uso percibida: 5.3 / 7				
Aprender a utilizar el marco de trabajo es fácil para mi	4	7	6	5.7
Encuentro fácil conseguir lo que quiero hacer siguiendo el marco de trabajo	4	6	5	5.0
Mi interacción con el marco de trabajo es clara y entendible	5	7	6	6.0

Encuentro que mi interacción con el marco de trabajo es flexible	5	5	4	4.7
Es fácil para mi volverme hábil al seguir el marco de trabajo	5	5	6	5.3
Encuentro el marco de trabajo fácil de usar	5	5	6	5.3
Utilidad percibida: 4.9 / 7				
Usar el marco de trabajo en el desarrollo de proyectos de software me permite completar mis tareas más rápido	4	5	6	5.0
Usar el marco de trabajo mejora mi desempeño en el desarrollo de proyectos de software	4	6	6	5.3
Usar el marco de trabajo incrementa mi productividad en el desarrollo de proyectos de software	4	6	6	5.3
Usar el marco de trabajo mejora mi efectividad en el desarrollo de proyectos de software	2	6	6	4.7
Usar el marco de trabajo hace que el desarrollo de proyectos de software sea más fácil	2	5	5	4.0
Usar el marco de trabajo es útil en el desarrollo de proyectos de software	4	5	6	5.0
Uso anticipado: 4.9 / 7				
Considero que utilizaré el marco de trabajo de forma regular en mis siguientes proyectos de desarrollo de software	4	6	6	5.3
Considero que utilizaré el marco de trabajo varias horas a la semana en el desarrollo de proyectos de software	3	5	6	4.7
Considero que es muy probable que me convierta en usuario del marco de trabajo	3	5	6	4.7
Características percibidas de los resultados: 5.3 / 7				
El uso del marco de trabajo me permite obtener una mayor calidad en mis resultados	5	5	6	5.3
El uso del marco de trabajo mejora la efectividad del producto final	4	6	6	5.3
Disfrute percibido: 4.8 / 7				
Disfruto haciendo uso del marco de trabajo	3	6	5	4.7
Es agradable usar el marco de trabajo	3	6	5	4.7
Me divierto usando el marco de trabajo	3	7	5	5.0

### ***D.7.3.2 Resultados de la entrevista semiestructurada***

#### *D.7.3.2.1 Diseñadora*

##### 1. Información general

Nombre del proyecto: Retiro DCC en cajeros

Marco de trabajo seguido: *Scrum*

Enfoque de experiencia de usuario seguido: Ningún enfoque en específico. Se trabajó de acuerdo con los lineamientos de diseño de la entidad bancaria.

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 1 año

##### 2. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Diseñadora:** En general, en los proyectos de la entidad bancaria los diseñadores no pertenecemos explícitamente a un equipo *Scrum*, debido a que vemos varios proyectos a la vez (por ejemplo, actualmente estoy viendo tres proyectos). Por lo tanto, no solemos compartir un espacio de trabajo, y solo nos encontramos en reuniones y demos. En el proyecto de retiro DCC en cajeros, inicialmente participaron otros diseñadores, y yo llegué a la mitad.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Diseñadora:** Si estuvieron claras, ya que, si bien no estamos juntos físicamente, siempre hubo una constante comunicación, acudiendo frecuentemente a los *Daily Scrum* (aproximadamente 3 veces por semana). Sin embargo, a lo largo del proyecto a veces surgían limitaciones técnicas no identificadas anteriormente. Por ejemplo, en el diseño de prototipos

habíamos planteado que se muestre el símbolo de una moneda, y por una limitación técnica no se podía mostrar del modo en el que lo habíamos pensado. En este tipo de situaciones, cuando los desarrolladores se dan cuenta que no se puede implementar algún aspecto de los prototipos, lo comunican con los diseñadores y se hace el ajuste. Esta comunicación es fluida debido a las reuniones constantes que hay entre los diseñadores y desarrolladores.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Diseñadora:** Si, incluso salían iniciativas de ellos.

### 3. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Diseñadora:** Siempre llegamos al tiempo requerido. No se dio la situación en la que los desarrolladores tuvieran que esperar hasta que los prototipos estén listos, debido a que se tenían pantallas previamente creadas y validadas que se podían reutilizar, únicamente cambiando la posición y contenido de los botones y textos.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

**Diseñadora:** No hubo cambios grandes, principalmente los cambios tenían que ver con el contenido. A veces, luego de las reuniones de revisión con los *stakeholders*, por temas de tiempo se decidía implementar de frente los cambios, para no retrasarnos mucho rediseñando los prototipos.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

**Diseñadora:** No. Hubo buena comunicación.

#### 4. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

**Diseñadora:** Le dedicamos un espacio a las pruebas con usuarios, con 10 personas aproximadamente.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Diseñadora:** Con solo *Scrum* se puede lograr un producto final de calidad, pero seguir los lineamientos de diseño de la entidad bancaria es importante para garantizar una buena experiencia de usuario. Ayuda que haya mucha comunicación entre los diseñadores y desarrolladores. Además, como el proceso es bastante ágil, algo que no está saliendo bien se puede conversar y reparar fácilmente.

#### 5. Comentarios y recomendaciones

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Diseñadora:** Se debería fomentar una comunicación más constante, incluyendo a los diseñadores en todos los *Daily Scrum*.

##### *D.7.3.2.2 Desarrollador 1*

#### 1. Información general

Nombre del proyecto: Retiro DCC en cajeros

Marco de trabajo seguido: *Scrum*

Enfoque de experiencia de usuario seguido: Ningún enfoque en específico. Se trabajó de acuerdo con los lineamientos de diseño de la entidad bancaria

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 3 años

## 2. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Desarrollador:** Por separado. Las oficinas de los diseñadores y desarrolladores estaban muy lejos, los diseñadores tardaban 10 minutos en llegar al *Daily Scrum*. Sin embargo, frecuentemente hubo reuniones en donde se plantearon mejoras. Principalmente los cambios fueron visuales (no de flujo), con el objetivo de que el cliente se pueda llevar una experiencia de usuario positiva.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Desarrollador:** Desde el comienzo sí, pero esto se debió a la madurez y experiencia del equipo en el trabajo en ATM. No hubo ninguna complicación. En ningún momento los diseñadores propusieron elementos no permitidos como *pop-ups* y *scrolls*.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Desarrollador:** Si. Ha habido pruebas con los usuarios finales, y los usuarios han estado al tanto de los resultados de las pruebas, y las necesidades de los usuarios finales.

## 3. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Desarrollador:** No existieron complicaciones.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

Desarrollador: No.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

Desarrollador: No, ninguno

#### 4. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

**Desarrollador:** Sí. Hubo algunas discusiones como en qué orden poner los botones, porque empataron las opiniones de los usuarios. En estos casos, se tomó una decisión en función a flujos realizados previamente. No tuvimos problemas con los *stakeholders*, siempre hubo respeto hacia las opiniones de los usuarios reales.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Desarrollador:** Usando solo *Scrum* la interfaz puede llegar a ser entendible, pero no necesariamente es lo mejor. *Scrum* garantiza un entregable final de calidad. Sin embargo, si en producción el producto final no tiene mucha apegada, se hace una modificación del flujo.

#### 5. Comentarios y recomendaciones:

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Desarrollador:** Las reuniones han estado acorde en las necesidades. Es una buena opción que nos acompañen en los *Daily Scrum*, pero siempre han estado ahí ante cualquier inquietud.

#### *D.7.3.2.3 Desarrollador 2*

Nombre del proyecto: Pago de préstamos en efectivo

Marco de trabajo seguido: *Scrum*

Enfoque de experiencia de usuario seguido: Ningún enfoque en específico. Se trabajó de acuerdo con los lineamientos de diseño de la entidad bancaria.

Experiencia trabajando en proyectos de ATM: 5 años

#### 1. Equipo de trabajo

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿los diseñadores han trabajado en conjunto con los desarrolladores, o por separado?

**Desarrollador:** Por separado.

**Entrevistadora:** ¿Considera que las restricciones técnicas del proyecto estuvieron claras para los diseñadores en todo momento?

**Desarrollador:** Cuando empecé a trabajar con las ATM de la entidad bancaria había bastantes problemas con ese tema, pero actualmente se han reducido. Por otra parte, había bastante variación de personal en el área de UX, por lo que sí había que trasladar el conocimiento técnico.

**Entrevistadora:** ¿Considera que los desarrolladores comprendieron de manera adecuada las necesidades de los usuarios y la importancia de la usabilidad?

**Desarrollador:** Inicialmente no, pero luego de participar en las pruebas con usuarios comprendimos esto mejor. Sin embargo, mientras programaba los elementos del sistema solo pensaba en el código, sin tener en mente a los usuarios finales. Esto ha ido mejorando con el tiempo, y considero que tener en mente a los usuarios le da mayor calidad al proyecto, porque hace que el producto final sea más entendible y que el contenido no sea tan técnico.

## 2. Complicaciones

**Entrevistadora:** ¿Existieron complicaciones para sincronizar las actividades de diseño y desarrollo?

**Desarrollador:** Si han surgido problemas algunas veces. Hubo problemas con las fechas cuando los *stakeholders* pedían cambios a última instancia. Hubiera sido mejor si se tenía más tiempo, y si los *stakeholders* tomaban en cuenta que las pruebas con usuarios eran importantes.

**Entrevistadora:** A lo largo del proyecto, ¿se perdió tiempo al rediseñar vistas que ya estaban implementadas?

**Desarrollador:** Si, pero por limitantes técnicas que no dependían de nosotros, sino de otras áreas como de seguridad que hacían cambiar el flujo.

**Entrevistadora:** ¿Considera que hubo problemas en el entendimiento entre diseñadores y desarrolladores?

**Desarrollador:** Como equipo no.

## 3. Experiencia de usuario

**Entrevistadora:** ¿Considera que se involucró de manera adecuada al usuario durante el proceso de diseño?

**Desarrollador:** En los últimos proyectos si han estado más involucrados los usuarios finales, todo lo que ellos iban observando. Hubo una prueba de usuario a la mitad del proyecto, y otra al finalizar el proyecto. Sin embargo, frecuentemente los desarrolladores comenzábamos la implementación antes de validar el diseño.

**Entrevistadora:** ¿Considera que el proceso de desarrollo que ha seguido garantiza la obtención de un producto de software usable? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

**Desarrollador:** Actualmente la entidad bancaria se enfoca en no solo la calidad del producto final, si no en que los *stakeholders* lo entiendan. *Scrum* puro no te va a asegurar un software usable, por lo que es necesario incluir lineamientos de diseño, entre otras técnicas.

#### 4. Comentarios y recomendaciones:

**Entrevistadora:** ¿Qué mejoras recomendaría al proceso de desarrollo que ha llevado a cabo a fin de garantizar la satisfacción del usuario? ¿Tiene comentarios adicionales respecto al proceso de desarrollo?

**Desarrollador:** Incluir a los diseñadores al equipo *Scrum*, para que en el día a día los diseñadores vayan comprometiendo la parte de UX con la parte técnica. Considero que trabajar juntos habría aumentado el desempeño.

## D.8 Análisis comparativo del alcance, tiempo y costo de los proyectos

### D.8.1 Resumen de costos del proyecto que siguió *Scrum* – DCU

Tabla D17

*Resumen de costo del proyecto “Pago de préstamos en efectivo” (referencial)*

Puesto	Horas / semana	Total de horas (10 semanas)	Costo / hora (PEN)	Costo total (PEN)
<i>Scrum Master</i>	10	100	150	15 000
Diseñador UX 1	40	400	150	60 000
Diseñador UX 2	40	400	105	42 000
Desarrollador 1	40	400	105	42 000
Desarrollador 2	40	400	150	60 000
Total	170	1 700	-	219 000

### D.8.2 Resumen de costos del proyecto que siguió *Scrum* sin DCU

Tabla D18

*Resumen de costo del proyecto “Evitar reclamos en depósitos en efectivo” (referencial)*

Puesto	Horas / semana	Total de horas (4 semanas)	Costo / hora (PEN)	Costo total (PEN)
<i>Scrum Master</i>	20	80	150	12 000
Diseñador UX 1	40	160	105	16 800
Desarrollador 1	40	160	105	16 800
Desarrollador 2	40	160	150	24 000
Total	140	560	-	69 600