



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Industrial

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Aplicación de Design thinking y Scrum para mejorar el
desarrollo de productos en una empresa de materiales
artísticos**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial

AUTOR

María Nieves RUIZ DE CASTILLA SANEZ

ASESOR

Ana María MEDINA ESCUDERO

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ruiz, M. (2022). *Aplicación de Design thinking y Scrum para mejorar el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	María Nieves Ruiz de Castilla Sanéz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	48170245
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Ana María Medina Escudero
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10688345
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1936-8756
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Jorge Enrique Ortiz Porras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40523944
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Alcides Guillermo Joo Aguayo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42151186
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Edgardo Aurelio Mendoza Altez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06605547
Datos de investigación	

Línea de investigación	C.0.4.1. Desarrollo de modelos, simulación y optimización de procesos
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Los Olivos Dirección: Pasaje La Filosofía 121 Urb. Cueto Fernandini Latitud: -11.98258 Longitud: -77.07297
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2020-2021
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04



ACTA DE SUSTENTACIÓN NO PRESENCIAL Nº005-VDAP-FII-2022

SUSTENTACIÓN DE TESIS NO PRESENCIAL (VIRTUAL) PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunidos de manera virtual a través de video conferencia, el día **jueves 24 de febrero de 2022**, a las 19:00 horas, se dará inicio a la sustentación de la tesis:

“APLICACIÓN DE DESIGN THINKING Y SCRUM PARA MEJORAR EL DESARROLLO DE PRODUCTOS EN UNA EMPRESA DE MATERIALES ARTÍSTICOS”

Que presenta la Bachiller:

MARÍA NIEVES RUIZ DE CASTILLA SANEZ

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición virtual, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 19:51 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido calificado por unanimidad con la calificación promedio de 16, lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 24 de febrero del 2022

MG. JORGE ENRIQUE ORTIZ PORRAS
Presidente

MG. ALCIDES GUILLERMO JOO AGUAYO
Miembro

ING. EDGARDO AURELIO MENDOZA ALTEZ
Miembro

MG. ANA MARÍA MEDINA ESCUDERO
Asesor



Firmado digitalmente por RAEZ
GUEVARA Luis Rolando FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28.02.2022 16:02:10 -05:00

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Vicedecano Académico – FII

Dedicatoria

A mi pequeña Lyanna, que sin saberlo me motiva a seguir creciendo y cumplir mis metas.

A mis padres por ser quienes siempre creen en mí y me apoyan en cada proyecto.

A mi hermano, que a pesar de ser tan contrario a mí, siempre es un buen cómplice.

Agradecimientos

A mi asesora la Ingeniera Ana Medina, por ser tan paciente en este proceso y brindar su perspectiva real y necesaria para mejorar.

A Edgar y su equipo, por toda la ayuda y total apertura para realizar esta tesis.

A Miguel, por confiar en mí y así poder conocer el interesante mundo de la innovación y agilidad.

RESUMEN

Esta investigación descriptiva tuvo como principal objetivo aplicar Design Thinking y Scrum para mejorar el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos. Se tuvo como población los procesos del desarrollo de productos de la empresa y los datos históricos sobre tres dimensiones útiles para la presente investigación; para obtener la información necesaria se realizó un checklist y se revisó la documentación correspondiente.

Luego del análisis, se definió que Design Thinking y Scrum eran las mejores opciones para rediseñar el proceso integral del desarrollo de productos. Se obtuvo como principales resultados de la aplicación, anteriormente definida, los siguientes: incremento porcentual del 98.73% en la cantidad promedio de ideas generadas por miembro; disminución porcentual de 35.76% en el porcentaje promedio de tareas atrasadas; incremento de 41.45% en el puntaje promedio de satisfacción del cliente. Además, para confirmar la significancia de los resultados anteriores, se procedió a contrastar cada una de las hipótesis específicas correspondientes.

Finalmente, se concluyó que la aplicación de Design Thinking y Scrum mejora el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

ÍNDICE

I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	1
1.1. Descripción de la realidad del problema.....	1
1.2. Definición del problema.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2 Problemas Específicos.....	3
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	4
1.3.1. Justificación Teórica.....	4
1.3.2. Justificación Práctica.....	4
1.3.3. Justificación metodológica.....	5
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
II. MARCO TEORICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	7
2.2. Antecedentes Nacionales.....	9
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Desarrollo de producto.....	13
2.2.2. Análisis de alternativas.....	14
2.2.3. Manifiesto Ágil.....	16
2.2.3. Scrum.....	18
2.2.4. Design Thinking.....	21
2.2.5. CSAT (Customer Satisfaction Score).....	24
2.3 Marco conceptual.....	26
III. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	28
3.1. Hipótesis General.....	28
3.2. Hipótesis Específicas.....	28
IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
4.1. Tipo de Investigación.....	29
4.2. Diseño de la Investigación.....	29
4.3. Población y Muestra.....	29

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	32
V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
5.1. DIAGNOSTICO	33
5.1.1. Diagrama de flujo antes de la aplicación.....	33
5.1.2. Diagrama de Pareto.....	35
5.1.3. Análisis causa-raíz.....	37
5.2. APLICACIÓN	38
5.2.1. Diseño de Proceso Integral con Design Thinking y Scrum	38
5.2.2. Desarrollo de Proceso Integral con Design Thinking y Scrum	49
5.2.3. Resultados de los indicadores para la hipótesis específica 1	69
5.2.4. Resultados de los indicadores para la hipótesis específica 2.....	72
5.2.5. Resultados de los indicadores para la hipótesis específica 3	75
5.3. Contrastación de Hipótesis.....	76
5.3.1. Contrastación de Hipótesis General.....	76
5.3.2. Contrastación de Hipótesis Específica 1	76
5.3.3. Contrastación de Hipótesis Específica 2	79
5.3.4. Contrastación de Hipótesis Específica 3	81
5.1.10. Discusión de Resultados.....	87
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
6.1 Conclusión	90
6.2 Recomendaciones.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Análisis de alternativas</i>	15
Tabla 2 <i>Equipo de Scrum</i>	19
Tabla 3 <i>Artefactos y compromisos</i>	20
Tabla 4 <i>Técnicas de Fase Empatizar</i>	22
Tabla 5 <i>Técnicas de Fase Definir</i>	23
Tabla 6 <i>Técnicas de Fase Idear</i>	23
Tabla 7 <i>Técnicas de Fase Evaluar</i>	24
Tabla 8 <i>Valoraciones CSAT</i>	26
Tabla 9 <i>Técnicas e instrumentos</i>	31
Tabla 10 <i>Indicadores con resultados desfavorables</i>	36
Tabla 11 <i>Técnica 5 Por qué</i>	37
Tabla 12 <i>Procesos y entregables por Etapa</i>	43
Tabla 13 <i>Eventos formales de Sprint de 1 mes</i>	46
Tabla 14 <i>Buyer persona 1</i>	50
Tabla 15 <i>Buyer persona 2</i>	50
Tabla 16 <i>Punto de vista</i>	53
Tabla 17 <i>Actividades de tercera etapa</i>	54
Tabla 18 <i>Eventos formales de Sprint 1</i>	55
Tabla 19 <i>Product Backlog</i>	58
Tabla 20 <i>Sprint Planning de Sprint 1</i>	59
Tabla 21 <i>Sprint Backlog de Sprint 1</i>	60
Tabla 22 <i>Resumen de malla receptora N°1</i>	63
Tabla 23 <i>Product Backlog de Sprint 2</i>	64
Tabla 24 <i>Sprint Backlog de Sprint 2</i>	64
Tabla 25 <i>Resumen de malla receptora N°2</i>	67
Tabla 26 <i>Cantidad de ideas generadas por miembro antes de la aplicación</i>	69
Tabla 27 <i>Cantidad de ideas generadas por miembro post-aplicación</i>	70
Tabla 28 <i>Comparación de resultados de hipótesis específica 1</i>	71
Tabla 29 <i>Porcentaje de tareas atrasadas de miembros (pre-aplicación)</i>	72
Tabla 30 <i>Porcentaje de tareas atrasadas de miembros (post-aplicación)</i>	73
Tabla 31 <i>Comparación de resultados de hipótesis específica 2</i>	74

Tabla 32 <i>Resumen de indicadores para hipótesis específica 3</i>	75
Tabla 33 <i>Prueba de normalidad de hipótesis específica 1</i>	77
Tabla 34 <i>Prueba de Mann-Whitney para Hipótesis específica 1</i>	78
Tabla 35 <i>Prueba de normalidad de hipótesis específica 2</i>	79
Tabla 36 <i>Prueba de Mann-Whitney para Hipótesis específica 2</i>	80
Tabla 37 <i>Prueba de normalidad de dimensión 1</i>	81
Tabla 38 <i>Prueba de Mann-Whitney para dimensión 1</i>	82
Tabla 39 <i>Prueba de normalidad para dimensión 2</i>	83
Tabla 40 <i>Prueba de Mann-Whitney para dimensión 2</i>	84
Tabla 41 <i>Prueba de normalidad de dimensión 3</i>	85
Tabla 42 <i>Prueba de Mann-Whitney para dimensión 2</i>	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Fases del desarrollo de producto</i>	13
Figura 2 <i>Valores</i>	16
Figura 3 <i>Sprint</i>	20
Figura 4 <i>CSAT con varios ítems</i>	25
Figura 5 <i>Flujograma antes de aplicación</i>	34
Figura 6 <i>Flujograma antes de aplicación (Continuación)</i>	35
Figura 7 <i>Diagrama de Pareto</i>	36
Figura 8 <i>Proceso integral con Design Thinking y Scrum</i>	38
Figura 9 <i>Flujograma de etapas Empatizar, Definir e Idear</i>	39
Figura 10 <i>Flujograma de etapa Prototipar</i>	41
Figura 11 <i>Flujograma de etapa Evaluar</i>	42
Figura 12 <i>Mapa de Empatía N° 1</i>	51
Figura 13 <i>Mapa de Empatía N° 2</i>	52
Figura 14 <i>Avance de SCAMPER</i>	54
Figura 15 <i>Dinámica de Sprint</i>	56
Figura 16 <i>Hoja de ruta del producto</i>	57

INTRODUCCIÓN

Existen varias aplicaciones de Scrum y Design Thinking en diferentes áreas, tanto en empresas muy reconocidas a nivel internacional y nacional. Respecto a Scrum, los casos de éxito más conocidos tuvieron como semilla la iniciativa y autonomía de los propios equipos que querían implementarla. En el caso de Design Thinking, la principal causa de querer aplicarlo fue el de obtener productos y servicios centrados en el usuario, debido a que genera una mejor experiencia y ganancias.

En el primer capítulo de esta investigación se definió el problema general y los problemas específicos encontrados en la empresa investigada. Además, se realizó la justificación e importancia del problema a resolver. Finalmente, se definieron los objetivos a lograr en esta tesis.

Para el segundo capítulo, inicialmente, se investigaron los principales antecedentes internacionales y nacionales de aplicaciones de Design Thinking y Scrum. Los cuales en su mayoría fueron aplicaciones individuales o combinados con otras metodologías similares como Design Sprint. En este capítulo también se desarrolló el marco teórico y conceptual, necesarios para el mejor entendimiento de la investigación.

La formulación de las hipótesis se desarrollaron en el tercer capítulo. Para la cual, se consideró una hipótesis general que se confirmará con la aceptación de las restantes tres hipótesis específicas.

En el cuarto capítulo, se definió el diseño de la investigación. La cual consistió en definir qué tipo y diseño era el más adecuado para la tesis. Además, se definieron la población y muestra necesaria para poder recolectar y analizar los datos.

En el quinto capítulo, se desarrolló el análisis e interpretación de resultados, el cual comenzó con la presentación de resultados se subdividió en: el diagnóstico y elección de metodologías, proceso integral de Design Thinking y Scrum, aplicación del proceso integral y resultados relevantes para las hipótesis.

Luego de la presentación de resultados, se contrastaron las hipótesis específicas con el análisis estadístico inferencial y con ello se pudo confirmar la hipótesis general de la investigación. Se aplicaron pruebas de normalidad y no paramétricas, según la cantidad y distribución de los datos de cada variable.

Por último, se desarrolló la discusión de resultados según lo obtenido anteriormente y comparando con los resultados de los antecedentes presentados en el marco teórico.

Para el sexto capítulo se presentaron las conclusiones, las cuales fueron positivas, acorde a las hipótesis formuladas en el tercer capítulo. Para terminar la tesis se agregaron recomendaciones para seguir mejorando el proceso integral aplicado y adaptarse al futuro crecimiento de la mype.

I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1. Descripción de la realidad del problema

A nivel mundial, se aprecian diferentes casos de éxito al implementar Scrum y Design Thinking, uno de ellos es el caso de Amazon. Según afirma La Oficina de Proyectos de Informática (2013), la implementación de Scrum se dio desde los equipos hacia la gerencia, debido a que contaban con amplia autonomía y lograron entrenarse entre equipos voluntariamente. Uno de los logros fue que el equipo de desarrollo de Amazon S3 (Almacenamiento de datos seguros en la nube) logró terminarlo en 15 semanas, lo que les permitió tener una semana de vacaciones antes que termine en producción el entregable final.

Respecto a Design Thinking, uno de los casos más emblemáticos es el de Bank of America. Ellos encargaron a la consultora IDEO, especializada en Design Thinking, un proyecto con el objetivo de que más clientes abrieran cuentas en su banco. Según afirma Woolery (s.f.), IDEO realizó entrevistas y acompañamiento al público objetivo del banco que eran las mujeres con hijos. En el análisis de la investigación se logró identificar un método de ahorro particular, que consistía en redondear hacia arriba el monto gastado, obteniendo un pequeño ahorro a fin de mes. Al final de la investigación se eligió esa idea y se preparó una campaña llamada "Keep the change" que se lanzó en Septiembre del 2005. Desde entonces más de 12.3 millones de clientes abrieron una cuenta con esta característica y lograron ahorrar más de 2 billones de dólares. Además, el 60% de los nuevos clientes continúan dentro del programa.

A nivel nacional, se encuentran pocos casos de éxitos tanto para Scrum como Design Thinking. Esto debido a la poca visión que tienen algunos gerentes, a la

resistencia al cambio y al poco compromiso al implementar. Sin embargo, uno de los casos exitosos ha sido el de Innova Schools al aplicar Design Thinking.

Según afirma García (2015), Innova Schools y la consultora IDEO realizaron trabajos de campo con alumnos, profesores y padres de familia por varios meses. Al finalizar, se logró diseñar un modelo de negocio centrado en el alumno. El cual incluye un modelo de enseñanza que permite que los alumnos usen la tecnología al inicio del aprendizaje y luego realicen trabajos en el aula. Además, se incluyó al Design Thinking en el plan de estudios para promover la creatividad e innovación. Parte de los resultados de esta implementación fueron los siguientes: rendimiento 3 veces superior en matemáticas y 2 veces superior en comunicación versus el promedio nacional de la evaluación realizada a alumnos de segundo de primaria en el 2013.

La empresa de materiales artísticos, que es objeto de estudio en esta investigación, cuenta con un modelo de diseño bastante empírico y con poco uso de técnicas acordes a cada etapa del desarrollo de productos. Es así que, la mayoría de sus propuestas y decisiones en proyectos, tienen como base sus propios gustos y no la información correspondiente a su público objetivo. A su favor, cuenta con una gran disposición para adaptarse al cambio.

Luego de realizar los análisis de la información de la empresa, se logró identificar tres problemas principales: baja cantidad de ideas generadas en el desarrollo de productos, alto porcentaje de tareas atrasadas y puntaje poco favorable en CSAT (Escala de Satisfacción del Cliente).

Se considera una baja cantidad de ideas generadas (promedio de 7 ideas por miembro) con relación a la cantidad de ideas esperadas por el equipo en cada proyecto, que era mínimo 10 ideas por miembro. Una desventaja del área es que no cuenta con las herramientas y procesos acordes al objetivo. Solo generan ideas basadas en su

percepción sin investigar adecuadamente, por lo que los productos obtenidos no logran ser tan innovadores y obtener una mayor calificación por parte del usuario.

Otro problema es el alto porcentaje de tareas atrasadas en el desarrollo de productos que genera más gastos y retraso en el avance de los prototipos. Al ser una empresa pequeña, el efecto ocasionado repercute más.

El tercer problema definido es sobre los puntajes del CSAT, debido a que estos no son tan favorables. Los usuarios y clientes no experimentan una gran satisfacción, para ellos, el producto cumple con lo mínimo indispensable. Estos resultados no permiten que la empresa se posicione entre las mejores del rubro y su crecimiento sea mayor.

Por ello que, la presente investigación, tiene como objetivo principal aplicar Design Thinking y Scrum para mejorar el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos centrándose en resolver los tres problemas identificados antes mencionados.

1.2. Definición del problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera se podrá mejorar el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos?

1.2.2 Problemas Específicos

¿Es posible incrementar la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.?

¿Es posible disminuir el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.?

¿Es posible incrementar la satisfacción del cliente aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

1.3.1. Justificación Teórica

Para que el lanzamiento de un nuevo producto sea exitoso, se deben tener en cuenta algunos factores muy importantes como: destacar frente a competidores, consistencia en la comunicación con su mercado, y entender las verdaderas necesidades del consumidor. Es por ello que, al aplicar el marco de trabajo Scrum se busca mejorar el trabajo en equipo y así obtener productos con mayor valor. "Scrum emplea un enfoque iterativo e Incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo. Scrum involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir dichas habilidades según sea necesario" (Schwaber y Sutherland, 2020).

Asimismo, Design Thinking tiene como objetivo principal desarrollar soluciones innovadoras según las necesidades del público objetivo seleccionado. Según Brown (2008), Design Thinking "es una disciplina que usa la sensibilidad y los métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertirse en valor para el cliente, así como en una gran oportunidad para el mercado".

1.3.2. Justificación Práctica

En el Perú, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), hasta el tercer trimestre del 2020 existían más de 2 millones 700 mil empresas, de las cuales más del 95% eran microempresa y pequeña empresa (MYPE). Dada su importancia en la

economía nacional, es importante que logren tener ventajas competitivas que les permitan ser sostenibles.

Para lograr ello, se pueden aprovechar las facilidades organizativas que tienen las MYPE e implementar Design Thinking y marcos de trabajo como Scrum en el desarrollo de productos. Debido a que este tipo de empresas necesitan optimizar tiempo y dinero.

1.3.3. Justificación metodológica

En la presente investigación se aplicará el marco de trabajo Scrum, tomando como base la teoría, los valores, y la definición de los roles de equipo. Además, se considerarán todos los eventos como son: Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective. Y, como artefactos: Product Backlog, Sprint Backlog, Increment.

El proceso creativo a implementarse será Design Thinking, aplicando las 5 etapas que son: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar. Aplicando diferentes técnicas para lograr los objetivos de cada etapa.

Design Thinking y Scrum, tienen en común las iteraciones y el desarrollo incremental. Además, ambos están centrados en las personas. Complementándose entre sí debido a que Design Thinking se enfoca en los procesos creativos y Scrum en los procesos de ejecución. Y no existe ninguna restricción para usar Design Thinking en la obtención de las características del Product Backlog de Scrum, ni está prohibido usar Scrum para la etapa de Prototipar y Evaluar de Design Thinking.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Mejorar el desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos

1.4.2. Objetivos Específicos

Incrementar la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.

Disminuir el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.

Incrementar la satisfacción del cliente aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

La presente investigación está enfocada en implementar el marco de trabajo Scrum y el proceso creativo Design Thinking para mejorar el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos. Los siguientes antecedentes, tanto internacionales como nacionales, son de rubros distintos a la empresa de estudio debido a que no se encontró información más cercana. Algunos de estos antecedentes solo desarrollan una de las dos variables independientes.

A nivel internacional, en España, Rial (2019) en la tesis “Aplicación de Metodologías Ágiles a Desarrollo de Proyectos”, aplicó Scrum y Design Thinking en el desarrollo de un software para el control de la facturación y cobros de una empresa. Esta investigación de tipo descriptivo, dividió el desarrollo del proyecto, según Scrum, en Sprints. El uso de Design Thinking se dio principalmente para hallar los puntos de dolor y sus soluciones en el proceso de facturación y cobros. La población y muestra de la investigación es la misma empresa. Al finalizar la planificación se obtuvo como proyección el incremento en los indicadores de eficacia: El porcentaje de suministros controlados llegó a 100%, el porcentaje de prefacturas resueltas automáticamente llegó a 65%, el porcentaje de facturas con gestión digital alcanzó el 99%, y el porcentaje de conciliaciones de cobro automático llegó hasta el 80%. Como conclusión de esta investigación, se observó que trajo ventajas como las mencionadas anteriormente. Sin embargo, algunos factores por mejorar son los relacionados con el estrés laboral, la calidad del producto, la poca documentación.

En Latinoamérica, específicamente en Chile, una de las aplicaciones de Scrum y Design Thinking realizada por Fernández (2020) en la tesis “Estudio y Desarrollo de Modelo de Eficiencia Hídrica de Riego basado en la Agricultura 4.0” de tipo no experimental y descriptivo. La obtención de datos se logró por medio de un sistema íntegro de control de riego automático y telemetría, y se consideró como muestra los datos históricos de riego, humedades del suelo y caudales registrados por el sistema, entre los años 2014 al 2019, de un campo frutícola. En el desarrollo se aplicó Design Thinking para encontrar las características del Product Backlog de Scrum y luego se realizaron varias iteraciones con valor incremental, tal como lo indica Scrum. Además, se definió la aplicación de Scrum en 5 etapas (Inicio, planear y estimar, Implementar, Revisión y retrospectiva, Lanzamiento) conteniendo 19 procesos. Como resultado, el modelo permite su adaptación a cada campo donde se utilice, analiza ejecuciones de riego pasadas, controla y sugiere futuros riegos. Hasta obtener un modelo maduro que realmente brinda la información oportuna para el riego del campo seleccionado. Este modelo también logró eficiencias de 30 minutos por riego, pero se detectó una frecuencia de riego poco homogénea, para lo cual se necesita mayor monitoreo en los puntos de control de humedad de suelo. De la investigación se concluye que, es importante ser eficientes en la ejecución del riego para que la planta realmente consuma el agua que necesita, así aumentará el rendimiento de cada huerto y los frutos tendrá mayor calidad. Además, al migrar del riego tradicional al riego automático y controlado que se propone, se logra un aumento de la producción entre el 10% a 25% en algunos casos. Y podemos hacer un uso más responsable del recurso hídrico y mejorar las condiciones del suelo.

Otro caso de implementación de Scrum pero combinada con otra metodología llamada ITIL (Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información) es la desarrollada por Rincon et al. (2019) en la tesis “Implementación de metodología ágil SCRUM y marco de referencia ITIL v 3.0 como plan de mejora dirigido al proceso de

desarrollo de software en la empresa HITSS COLOMBIA SAS en la ciudad de Bogotá” de tipo descriptivo. Este proyecto tuvo como objetivo estandarizar los flujos de trabajo a nivel del software en la empresa anteriormente indicada. La población y muestra de esta investigación es todo el personal del equipo de desarrollo encargado del diseño y desarrollo del proyecto constituido por 6 personas. Además, la técnica usada para recolectar datos fue la encuesta. Como resultado de la implementación se obtuvo una disponibilidad del servicio del 95,83%. Concluyendo que era necesario se ejecuten sistemas de evaluación de sprint, para poder verificar que la implementación tanto de Scrum como ITIL funcione correctamente. Además, según el análisis de ciclo de vida de los procesos del equipo de desarrollo con la implementación ejecutada, se asegura que se cumplen los tiempos estimados para solucionar incidencias y disminuir el tiempo de análisis, construcción, certificación e implementación.

2.2. Antecedentes Nacionales

En el ámbito nacional, Medina et al. (2020) con la tesis “Propuesta de diseño y aplicación de un proceso integral de las metodologías Design Thinking, Lean Startup, Agile y Growth Hacking para el diseño de productos en la empresa Nexus Labs” de tipo no experimental y cualitativa. Usaron técnicas de investigación como las entrevistas, registros de resultados y observación. Siendo la población los proyectos realizados por la empresa Nexus Labs, y la muestra son los proyectos con acceso abierto. El proceso integral constó de 13 procesos y las fases se dieron en el orden anterior de las metodologías. Para poder evaluar la propuesta planteada desarrollaron una Plataforma de cursos de Publicidad. El resultado de este proyecto fue positivo ya que obtuvieron 15 clientes en un período de 15 días. Se concluyó que cada metodología aportó lo mejor de cada una sin llegar a ser redundante en alguna etapa del proceso integral diseñado.

Una integración también similar a la que se desarrolla en esta investigación es la de Mauricio (2017), en el informe de suficiencia profesional de tipo descriptivo denominado “Modelo ágil de desarrollo de software adaptado a aplicaciones móviles para el área de innovación y productividad de la empresa GMD” de tipo descriptivo, la cual abarca tanto Scrum como Design Sprint para definir un modelo ágil para desarrollo de software adaptado a aplicaciones móviles. La similitud entre Design Sprint y Design Thinking está en que tienen las mismas etapas, pero Design Sprint realiza cada etapa en 1 día haciendo el total de 5 días. Además, Design Sprint está más enfocado en resolver un problema en concreto, mientras que Design Thinking busca nuevas oportunidades y problemas. Para obtener información se revisó documentación y procesos de la empresa. Siendo la población y muestra el área de Innovación y Productividad de GMD. Para el desarrollo del modelo ágil se consideró 5 fases y 10 tareas en total. Siendo el resultado la conclusión del proyecto con éxito en 8 meses, de los cuales 2 meses se enfocaron en desarrollar el modelo ágil de desarrollo de software y durante los 6 meses restantes se aplicó el modelo en el proyecto de “Págalo.pe” para iOS (Sistema Operativo para iPhone). Se concluye que se capacitó al personal del área y se le brindó la documentación necesaria, por lo tanto, lograron la implementación con éxito del modelo ágil de desarrollo de software.

Un caso en Interbank es el del proyecto Tracking Crediticio, según Chipana (2018) en el informe de suficiencia profesional de tipo descriptivo denominado “Proceso de desarrollo de software del proyecto de tracking crediticio aplicando la metodología Scrum para el Banco Interbank”, el cual tuvo como objetivo brindar a sus clientes comerciales las facilidades para realizar consultas de sus productos vía web. La población fue el conjunto de Proyectos de Interbank y la muestra fue el proyecto Tracking Crediticio, siendo la técnica de investigación el análisis hecho del negocio y los prototipos generados. Para concretar el proyecto con el enfoque de Scrum, considerando 2 fases y en total 6 sprints.

El proyecto finalizó en el tiempo estimado y se cumplió con todos los requerimientos Scrum en el proceso. Pero, concluyeron que se debe definir con mayor precisión la planificación, realizar dinámicas para mejorar la comunicación del equipo y contar con la participación de un Agile Coach que pueda brindar soporte al Scrum Master y equipo.

Mientras que en Arequipa, De la Gala (2018) en la tesis “Aplicación de Design Thinking en los procesos del CERPS para la inserción Laboral en el Centro Especializado de Rehabilitación Profesional y Social de EsSalud” de tipo no experimental y descriptiva. La población de la investigación fueron los trabajadores y usuarios del CERPS, mientras que la muestra fueron los 14 trabajadores y los 36 usuarios activos. Para obtener la información necesaria se hizo uso de encuestas, FODA, lluvia de ideas, Canvas, Árbol de problemas, Matriz de empatía y entrevistas. Como resultado de la aplicación se logró incrementar la eficiencia de sus procesos de inicio a fin en 12%. Y se concluyó que los usuarios buscan obtener mejores capacitaciones y un trato más cercano de parte del personal.

Para el caso específico de MYPES, Mondragón et al. (2020) en la tesis de maestría de tipo descriptivo “Implementación de un Marco de Gestión Estratégico Basado en Scrum para un MYPE de Arquitectura” realizó la evaluación de la integración de Scrum a una MYPE del sector Construcción, además de su impacto en la productividad y rentabilidad. Siendo la población el estudio de Arquitectura Mondragón Hidalgo y la muestra el área de operaciones. Para obtener información necesaria se usó la matriz FODA y se realizó un análisis de los procesos del área indicada. Al finalizar la investigación se concluyó que la integración fue tan favorable que la productividad aumentó en 60%, mientras que la rentabilidad se incrementó en 44% por proyecto. A pesar de tener condiciones poco favorables como la pandemia de SARS-CoV-2. Se

concluyó que la aplicación de Scrum sí impacta a la productividad y rentabilidad, siendo importante para el crecimiento de las MYPES.

Una propuesta relacionada con Design Thinking en MYPES, es la que elaboró Reyes et al. (2019) en la tesis no experimental de tipo descriptiva transversal denominada “Aplicación De Design Thinking Para Desarrollar Un Prototipo De Herramienta De Comercio Electrónico Internacional Para Empresarios Del Centro De Innovación Productiva Y Transferencia Tecnológica De Cuero Y Calzado De Trujillo-Perú, 2019” la cual consistió en desarrollar un prototipo de herramienta de comercio electrónico de exportación para empresarios del Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica de cuero y calzado de Trujillo, siendo este último la población de 25 empresarios y la muestra fue conformada por 6 empresarios con experiencia o deseo en exportar. Para recolectar datos se usó la observación sistemática. El concepto final del prototipo consistió en un Mall Virtual de Zapatos, que contó con la aprobación total y participación de los empresarios, el cual brindaba mayor seguridad y soporte en el comercio electrónico. También logró validarse con un experto en desarrollo de este tipo de plataformas. Por lo que se concluyó que se logró empatizar y se reafirma la teoría de la ventaja competitiva por diferenciación que brindó el Design Thinking.

Por lo anterior expuesto, es que existen probabilidades de que la implementación en la empresa de estudio sea exitosa. Cabe resaltar, que existen diferentes metodologías ágiles que pueden ser utilizadas para desarrollar emprendimientos similares al nivel de la empresa estudiada y estas les brindan mayor capacidad para adaptarse a cualquier incidencia. Además, de poder realizar cambios en cualquier etapa del proyecto (León, 2020).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Desarrollo de producto

Según Kotler y Armstrong (2012), existen 2 estrategias para obtener nuevos productos:

- **Estrategia de adquisición:** Consiste en comprar una empresa, una patente o licencia para vender a alguien más.

- **Estrategia de desarrollo de nuevos productos:** Hace referencia a mejoras de producto, productos originales.

Fases del desarrollo de producto:

Asimismo, los autores indican que el desarrollo de productos atraviesa 8 fases que se observa en la figura 1:

Figura 1

Fases del desarrollo de producto



Fuente: Elaboración propia

- **Generación de ideas:** Ya que existen pocas probabilidades de éxito, se debe contar con muchas ideas para poder continuar a las siguientes fases. Se pueden emplear diversas técnicas e instrumentos para lograrlo.

- **Depuración de ideas:** Sirve para elegir las ideas más factibles de realizar y concluir con éxito. Debe especificarse cómo realizar el proceso de depuración correctamente sin perder ideas que podrían ser valiosas.

- **Desarrollo y prueba de conceptos:** Se debe especificar las características del producto con la mayor precisión posible y hacer un prototipo que permita la interacción con el cliente. Así se podrá obtener más información para perfeccionar el producto.

- **Desarrollo de estrategia de marketing:** Consiste en analizar y definir cómo se introducirá el producto al mercado. Desde la descripción del mercado objetivo hasta la estrategia de marketing mix.

- **Análisis de negocio:** Se debe analizar cuán beneficioso será el producto para la empresa, con base a las proyecciones de ventas y costos.

- **Desarrollo de productos:** En esta etapa se elaboran varios prototipos para poder medir cuál de todos será el que más satisface realmente al cliente y luego pase a la siguiente etapa.

- **Mercado de pruebas:** Se realizan pruebas mucho más realistas con el producto en un mercado más similar al objetivo. Frecuentemente para analizar el éxito cuando no hay mucha seguridad al respecto, caso contrario no es necesario realizarlo.

- **Comercialización:** Se define cuándo y dónde realizar la introducción del producto.

2.2.2. Análisis de alternativas

Se consideraron cuatro alternativas ágiles para poder implementar. Se describe brevemente en la tabla 1, llegando a la conclusión de aplicar Design Thinking porque al enfocarse en el usuario podría aumentar la satisfacción y generación de ideas, mientras

que Scrum permitiría que el equipo crezca y se eliminen desperdicios. Por lo tanto, poder cumplir los objetivos de la investigación.

Tabla 1

Análisis de alternativas

Alternativas	Autores	Breve descripción	Conclusión
Design Sprint	Desarrollada por Google Ventures y popularizada por Jake Knapp.	Consta de 5 fases y se realiza en solo 5 días para validar un prototipo antes de lanzarlo al mercado. Etapas: Entender, definir, decidir, prototipar y validar.	Período de tiempo muy corto, debido a que el equipo también tiene otras actividades que realizar y el tamaño del equipo no permite distribuir esa carga laboral con otros miembros. No aplicable.
Design Thinking	David Kelley	Proceso iterativo para crear productos/servicios con mayor creatividad y enfocados en las necesidades de los usuarios. Se puede retroceder ante errores en las etapas. Etapas: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar.	Es adecuado para poder aumentar la satisfacción y generación de ideas al enfocarse más en el usuario. Además, es muy flexible ante errores. Aplicable.
Scrum	Ken Schwaber y Jeff Sutherland	Marco de trabajo iterativo e incremental. En el cual se pueden aplicar diferentes técnicas y métodos. Solo consta de los puntos necesarios para aplicar la teoría que ayudará a alcanzar las metas y obtener valor.	Útil para poder generar valor y hacer crecer al equipo. Los valores de Scrum son compatibles con los de la empresa. Puede aplicarse junto a Design Thinking. Aplicable.
Lean Startup	Eric Ries	Se busca construir un producto mínimo viable, muy rápido y simple, para ser testeado con los usuarios. De tal manera se obtiene la retroalimentación necesaria para hacer modificaciones progresivamente.	Perspectiva interesante para crear prototipos y mejorarlos, pero no adecuada para lo que se busca solucionar en la investigación. No aplicable.

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Manifiesto Ágil

En Febrero del 2001, Kent Beck convocó a 17 expertos en la ingeniería de software que lograron englobar a todas las nuevas metodologías que surgían como opción ante las metodologías tradicionales. Es así que, se les conoce actualmente como Métodos Ágiles. Haciendo referencia, este término, a una forma de pensar más que a una metodología en sí. El Manifiesto Ágil está compuesto por cuatro valores y estos derivan en doce principios (Merodio, 2019).

Los 4 Valores del Manifiesto Ágil

Según Beck et al. (2001), todo aquel que esté de acuerdo con el Manifiesto Ágil, debe practicar los valores indicados en la figura 2:

Figura 2

Valores



Fuente: Elaboración propia

Los 12 principios del Manifiesto Ágil

Además, Beck et al. (2001) crearon los 12 Principios del Manifiesto Ágil a través de los 4 valores anteriormente mencionados:

- Lo importante es satisfacer al cliente por medio de entregas tempranas y continuas de software que realmente aporte valor.

- Aceptación y bienvenida a los cambios, proporcionando una ventaja competitiva al cliente.

- Entregar continuamente software que funcione, reduciendo al máximo posible el tiempo entre entregas.

- Tanto desarrolladores como miembros de negocios deben trabajar juntos todos los días durante el proyecto.

- Los miembros del proyecto deben estar motivados, para ello debe brindarse el ambiente, apoyo y confianza para lograr finalizar el proyecto.

- La comunicación directa, cara a cara, es la mejor para brindar información al equipo y entre los miembros.

- El software que funciona es la medida principal de progreso.

- Los procesos ágiles promueven la sostenibilidad, así tanto promotores, desarrolladores y usuarios podrán mantener un ritmo constante de forma sostenible.

- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño, mejora la calidad.

- La simplicidad, o el arte de maximizar el trabajo no realizado, es esencial.

- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento.

2.2.3. Scrum

Definición y teoría

Es un marco de trabajo que ayuda a crear valor, por medio de soluciones en un contexto complejo, tanto a personas y equipos como a organizaciones. Para poder implementarlo pueden emplearse distintos procesos, técnicas y métodos.

Los pilares empíricos de Scrum que son la transparencia, la inspección y la adaptación, permiten que los eventos formales de un Sprint funcionen.

Valores

Un punto clave del éxito de Scrum es que todo el equipo debe tratar de cumplir cinco valores específicos para que los pilares antes mencionados puedan tener sentido y construir una verdadera confianza. Estos valores son el compromiso, enfoque, apertura, respeto y coraje.

El equipo

Es un reducido grupo de personas de máximo 10 personas, que constituye la unidad principal de Scrum. Este equipo consta de un Scrum Master, un propietario de producto(Product Owner) y desarrolladores. No existen las jerarquías ni subdivisiones. Todos tienen un objetivo a la vez.

Todos los que conforman el equipo Scrum cuentan con las habilidades necesarias para crear valor en cada sprint; además, es un equipo autogestionado lo que le permite ser más productivo. A continuación, se detallan los roles en la tabla 2:

Tabla 2

Equipo de Scrum

Desarrolladores	Propietario del producto (Product Owner)	Scrum Master
Son los miembros del equipo comprometidos a crear cualquier aspecto de un incremento útil en cada Sprint. Haciéndose responsables de crear un plan para cada Sprint, asegurar la calidad según la definición de hecho, adaptar sus planes diarios según el Objetivo de cada Sprint.	Tiene la responsabilidad de maximizar el valor del producto entregado por el equipo de Scrum. Siendo variables la forma en que se logra según las organizaciones, equipos o miembros.	Se hace responsable de guiar a los miembros del equipo en Scrum, logrando que comprendan la teoría y práctica. También es responsable de la efectividad del equipo, la cual se logra cuando el equipo mejora sus prácticas al seguir las indicaciones del marco de Scrum.

Fuente: Elaboración propia

Eventos

El objetivo principal de los eventos de Scrum es permitir que exista la transparencia que se necesita para tener oportunidades de inspeccionar y adaptarse ante los cambios. Asimismo, minimizan la existencia de reuniones no especificadas en el marco de trabajo. Sprint, es el evento principal, el cual contiene los otros cuatro eventos formales que se muestran en la figura 3:

Figura 3

Sprint



Fuente: Elaboración propia

Artefactos

Se denomina así al valor o trabajo representado. Contiene un compromiso para asegurar que brinda información que aumenta la transparencia y el correcto enfoque para analizar el avance, ver tabla 3. Su existencia sirve para reafirmar el empirismo y valores de Scrum.

Tabla 3

Artefactos y compromisos

Artefactos	Compromisos
<i>Product Backlog</i> : Lista ordenada de las necesidades del producto	Product Goal
<i>Sprint Backlog</i> : Trabajo pendiente	Sprint Goal
<i>Incremento</i> : Elemento completado que aumenta el valor del producto	Definición de Hecho

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Design Thinking

Según Brown (s.f), “El Design Thinking es la intersección de las necesidades de las personas, su viabilidad técnica y su viabilidad como negocio”.

La conceptualización fue desarrollada por David Kelley, fundador de IDEO, el cual se enfocó en tres elementos fundamentales de todo producto o solución: Personas, Tecnología y Negocios.

Fases de Design Thinking

Están constituidas por cinco etapas, según Brown (2008), las cuales son :

a) Empatizar

En esta etapa se tiene como objetivo el conocer a profundidad al usuario final. Para ello, se pueden utilizar diferentes técnicas e instrumentos para comprender las necesidades y problemas reales que atraviesa el usuario.

Algunas de las herramientas y técnicas para poder obtener mejores resultados en esta etapa son las que se describen en la tabla 4:

Tabla 4*Técnicas de Fase Empatizar*

Técnicas	Descripción
Mapa de empatía	Usado para entender a profundidad cómo son los usuarios y sus necesidades.
Mapa persona	Sirve para modelar personas con base en su descripción, representando a un grupo.
Mapa de actores	Muy útil para analizar la influencia y relaciones de grupos respecto a un proyecto.
Observación	De esta manera se puede observar directamente las necesidades de los usuarios y sus problemas.
Journey Map	Con esta técnica se puede analizar la relación de un usuario y una empresa o producto, a través de sus canales y tiempo. Siendo más fácil encontrar oportunidades en algunos puntos de contacto.
Entrevistas	De preferencia se deben dar presencialmente para observar los gestos y reacciones ante las diversas preguntas que pueden realizarse al usuario.

Fuente: Elaboración propia

b) Definir

Al obtener la información anterior, se procede a analizar y filtrar lo más importante que puede generar valor. Además, se debe tener en cuenta el enfoque que se le quiere dar a la solución, ya que no se podrán resolver varios problemas en una sola vez.

Para poder definir la problemática se puede hacer uso de las siguientes técnicas de la tabla 5:

Tabla 5*Técnicas de Fase Definir*

Técnicas	Descripción
Punto de Vista	Facilita la descripción del problema y sus desafíos.
Mapa mental	Representa el enfoque general y facilita la comprensión de la información.
“¿Cómo podríamos nosotros...?”	Genera preguntas breves previas a la siguiente fase, de manera que se enfoque a obtener muchas soluciones específicas.
Diagrama de Afinidad	Sirve para organizar mucha información y agruparla según temáticas específicas.

Fuente: Elaboración propia

c) Idear

El objetivo de esta fase es generar la mayor cantidad de ideas disruptivas para el problema definido. Aún no se debe descartar ninguna de ellas y se impulsa la participación de todos los miembros. Las siguientes técnicas de la tabla 6 son útiles para incrementar la cantidad de ideas:

Tabla 6*Técnicas de Fase Idear*

Técnicas	Descripción
Lluvia de ideas	El enfoque de ideas que se libere de prejuicios a los participantes y no se rechace ninguna idea.
“¿Qué pasa si...?”	Con esta técnica se proponen ideas bajo hipótesis extremas.
Brain Dump	Permite anotar todas las ideas que tenga cada participante y luego compartirlas con el equipo.
SCAMPER	Genera nuevas ideas desde diferentes perspectivas al intercambiar ideas iniciales.

Fuente: Elaboración propia

d) Prototipar

Se desarrollan prototipos tanto físicos como digitales, los materiales a usar son los básicos como papeles, lego, cartones u otros de fácil acceso. Puede ser tanto un objeto como una descripción de este.

e) Evaluar

En la última etapa se empieza a generar interacción entre los usuarios y prototipos, con el fin de obtener información que permita identificar los errores o nuevas características que deben añadirse. Es importante tener en cuenta que se puede regresar a cualquier etapa anterior para mejorar el proyecto.

Se pueden usar algunas de las siguientes técnicas de la tabla 7:

Tabla 7

Técnicas de Fase Evaluar

Técnicas	Descripción
Focus Group	Importante para recibir retroalimentación y detectar nuevas necesidades.
Pruebas de usabilidad	Se analiza la experiencia directa del usuario con el prototipo.

Fuente: Elaboración propia

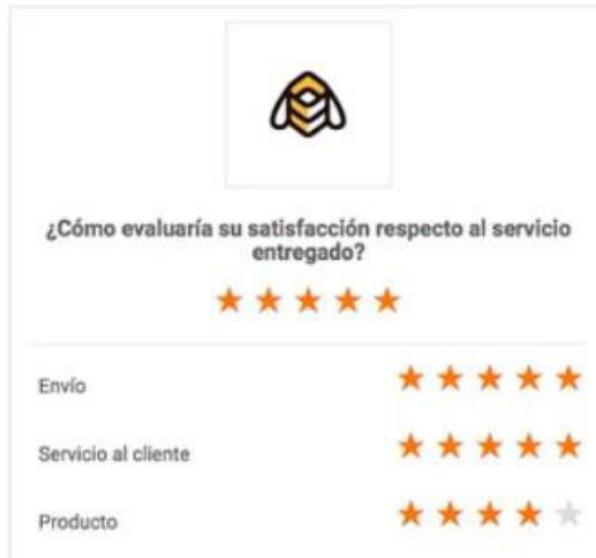
2.2.5. CSAT (Customer Satisfaction Score)

Este indicador se traduce al español como Escala de Satisfacción del Cliente. Para poder obtener la información necesaria solo debe realizarse una pequeña encuesta al terminar de interactuar con el cliente. Puede utilizarse diferentes medios como papeles, correos electrónico, sms o vía web.

Generalmente, consta de una sola pregunta directa sobre la satisfacción del cliente como: ¿Qué tan satisfecho está con ...? Pero, para aprovechar al máximo, se pueden usar algunos ítems que se requieran evaluar. Un ejemplo sería el de la figura 4:

Figura 4

CSAT con varios ítems



The image shows a survey form with a logo at the top center. Below the logo is the question: "¿Cómo evaluaría su satisfacción respecto al servicio entregado?". Underneath the question is a 5-star rating scale. Below the scale are three items to be rated: "Envío", "Servicio al cliente", and "Producto". Each item has a 5-star rating scale next to it. The "Envío" and "Servicio al cliente" items are rated with 5 stars, while the "Producto" item is rated with 4 stars.

Ítem	Calificación
Envío	5 estrellas
Servicio al cliente	5 estrellas
Producto	4 estrellas

Nota. Adaptado de *Escala de Satisfacción*, Beetrack, s.f., Beetrack (<https://www.beetrack.com/es/blog/escala-de-satisfaccion-de-clientes>).

Los resultados se obtienen al usar la escala de Likert, la cual tiene como autor al científico social Rensis Likert. Siendo la más frecuente la escala de 5 elementos de valoración. En todos los casos, la menor cifra equivale a la menor valoración por parte del cliente. Un ejemplo de la valoración se encuentra en la tabla 8:

Tabla 8

Valoraciones CSAT

Valoración	Significado
1	Nada satisfecho / Totalmente insatisfecho
2	Poco satisfecho / No muy satisfecho
3	Indiferente
4	Satisfecho
5	Muy satisfecho

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Para evaluar los resultados obtenidos, se pueden realizar dos tipos de cálculos:

- **Cálculo de Clientes satisfechos:** En este caso, se debe contar solo a los clientes satisfechos y muy satisfechos. Se suman la cantidad de clientes en estos grupos y se divide entre el total de respuestas obtenidas. A este resultado se le multiplica por 100% para tener una cifra porcentual.
- **Cálculo total:** Se considera el valor de la respuesta, según la escala elegida, de todos los clientes que participaron y se divide entre la cantidad total de clientes. El resultado es un valor promedio de satisfacción del cliente.

2.3 Marco conceptual

Puntos de historia: Sirve para estimar el tamaño de un ítem de trabajo.

Artefactos: Trabajo o valor representado en Scrum.

Daily Scrum: Evento de 15 minutos como máximo para inspeccionar el progreso y adaptar el Sprint Backlog.

Sprint Review: Evento de máximo 4 horas para un Sprint de 1 mes, sirve para evaluar el resultado del Sprint y definir adaptaciones.

Sprint Retrospective: Se da al concluir el Sprint y sirve para planificar cómo aumentar la calidad y eficacia. La duración máxima es de 3 horas para Sprint de 1 mes.

Product Backlog: Es una lista ordenada de las necesidades para obtener un mejor producto.

Product Goal: Se refiere al estado deseado del producto, utilizado como objetivo.

Sprint Backlog: Hace referencia al trabajo pendiente realizador por y para los desarrolladores.

Sprint Goal: Es el objetivo del Sprint.

Incremento: Es un elemento completado más del Product Backlog que se da para aumentar el valor del producto, además es acumulativo y debe ser utilizable.

Definición de hecho: Es la descripción oficial del estado del incremento, luego de ser validado.

Feedback: Retroalimentación.

Incidencias: Defectos detectados por el usuario.

Errores: Defectos detectados por el equipo Scrum.

III. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

Aplicar Design Thinking y Scrum mejorará el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

3.2. Hipótesis Específicas

H₁: La aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

H₂: La aplicación de Design Thinking y Scrum disminuye el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

H₃: La aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa la satisfacción del cliente en una empresa de materiales artísticos.

IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de Investigación

Según Hernández et al. (2010), la presente investigación cuantitativa es del tipo descriptivo porque mide las variables anteriormente especificadas para lograr describir el problema investigado.

4.2. Diseño de la Investigación

La investigación presenta un diseño no experimental y transversal, debido a que se analizan situaciones en las cuales no se han manipulado las variables independientes y la recolección de datos sucedió en un solo momento (Hernández et al., 2010).

4.3. Población y Muestra

Para la investigación se consideran las siguientes poblaciones y muestras:

Población: Proyectos de productos (13) y clientes externos (746).

Muestra: Todos los proyectos de productos y 254 clientes externos según muestreo estadístico

Se aplicó la siguiente fórmula para determinar la cantidad de la muestra para una población finita.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: Tamaño de la población

n: Tamaño de la muestra poblacional

Z: Nivel de confianza al 95%

p: Probabilidad de éxito

q: Probabilidad de error

e: Error de estimación máximo aceptado

$$n = \frac{746 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(746 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 253.80 \approx 254 \text{ clientes}$$

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se usaron como técnicas e instrumentos los siguientes elementos contenidos en la tabla 9:

Tabla 9*Técnicas e instrumentos*

Técnicas	Instrumentos
Observación	Checklist , usado para verificar los procesos existentes antes de la aplicación de Design Thinking y Scrum. (Anexo 2)
Análisis documental	<p>Área de Marketing:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Informe mensual de CSAT (Enero 2016 - Octubre 2020) -Reporte anual de Satisfacción de cliente (2016-2019) <p>Área de Desarrollo de Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Informe de prototipos de bitácoras (2016-2019) -Informe de prototipos de cuadernillos (2017-2019) -Informe de prototipos de abanico acuarelable 2019 -Reporte de Productos desarrollados (2016-2019)
Encuesta	<p>Questionario CSAT (Customer Satisfaction Score) Adaptación aplicada por la empresa desde 2016. Se aplicó en la investigación en Diciembre del 2020.</p> <p>Consta de una pregunta directa sobre la satisfacción del cliente y 3 ítems a evaluar.</p> <p><u>Escala de valoración:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nada satisfecho 2. Poco satisfecho 3. Normal 4. Satisfecho 5. Muy satisfecho <p>(Anexo 3)</p>

Fuente: Elaboración propia

4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Con la información obtenida del checklist y los registros de la empresa, se realizó el análisis de causa raíz, llamado 5 porqués, de los tres principales problemas encontrados. Además, para procesar los datos de los registros correspondientes a cada problema se usó el programa Microsoft Excel 2020 (versión 2108).

Para la contrastación de hipótesis se usó el software estadístico IBM SPSS Statistics (versión 25). Las pruebas realizadas fueron las que se mencionan a continuación:

- **Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk:** Se usó para comprobar la normalidad de los datos correspondientes a la hipótesis 1 y 2, debido a que la cantidad de datos era menor a 50. Como el resultado de p fue menor a 0.05, en ambos casos se procedió a elegir una prueba no paramétrica para la contrastación de las 2 hipótesis.
- **Prueba de Normalidad Kolgomorov-Smirnov:** Usada para verificar la normalidad de los datos de las 3 dimensiones de la hipótesis 3. Esto debido a que eran más de 50 datos. Debido al resultado obtenido, se comprobó que los datos no seguían una distribución normal y se eligió la prueba no paramétrica correspondiente.
- **Prueba No Paramétrica Mann-Whitney:** Elegida para determinar que la diferencia de las muestras de las 3 hipótesis sea significativa.

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

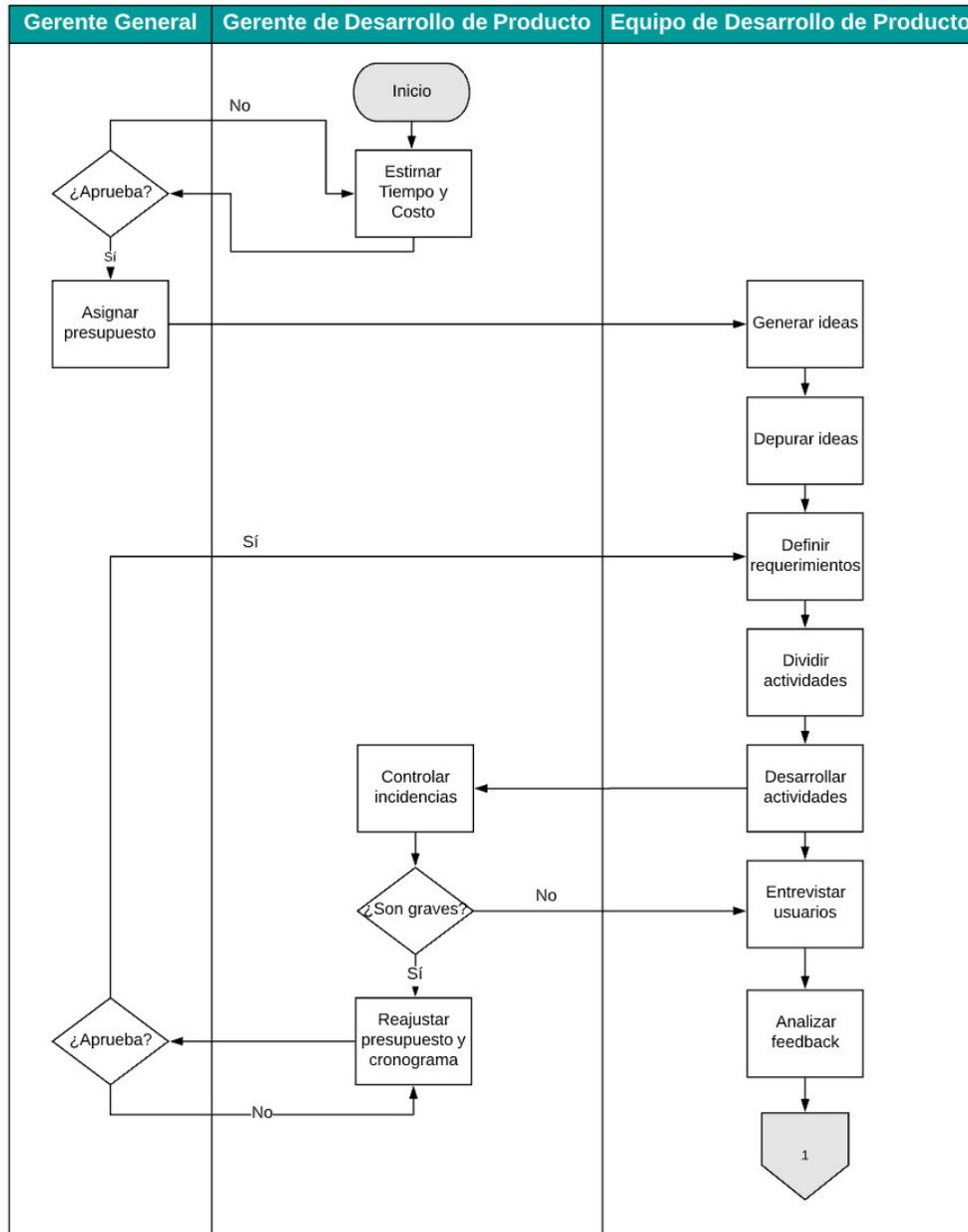
5.1. DIAGNÓSTICO

5.1.1. Diagrama de flujo antes de la aplicación

Para un mejor entendimiento de los procesos y su dinámica anterior a la aplicación de Design Thinking y Scrum, se presenta las figura 5 y 6.

Figura 5

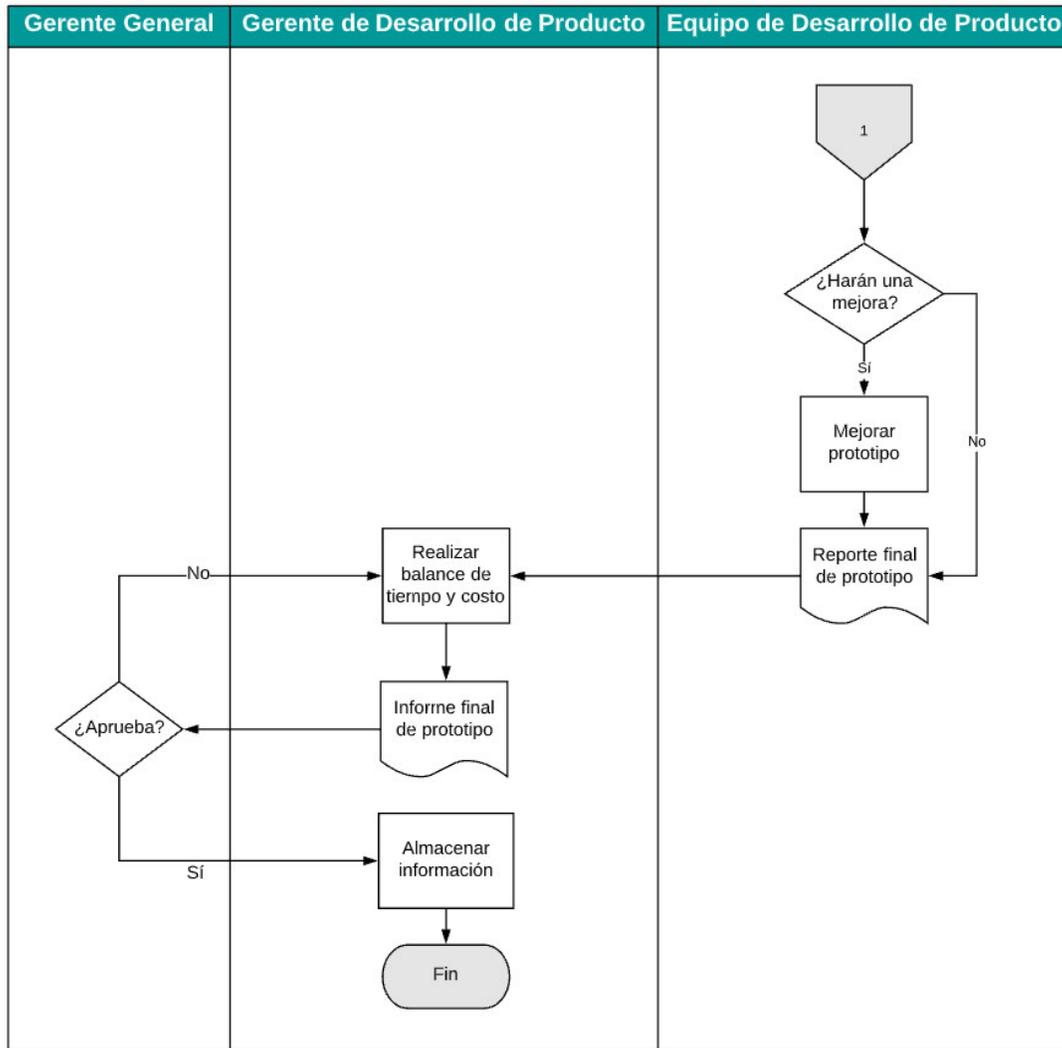
Flujograma antes de aplicación



Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Flujograma antes de aplicación (Continuación)



Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Diagrama de Pareto

Para poder encontrar los principales problemas a resolver, se realizó la tabla 10 con los indicadores con resultados desfavorables, según los criterios de la empresa, de 13 proyectos de productos considerados. Con estos datos se realizó el diagrama de Pareto de la figura 7, el cual nos indicó que la prioridad está en los tres primeros indicadores que son: Cantidad de ideas generadas, porcentaje de tareas retrasadas, y CSAT.

Tabla 10

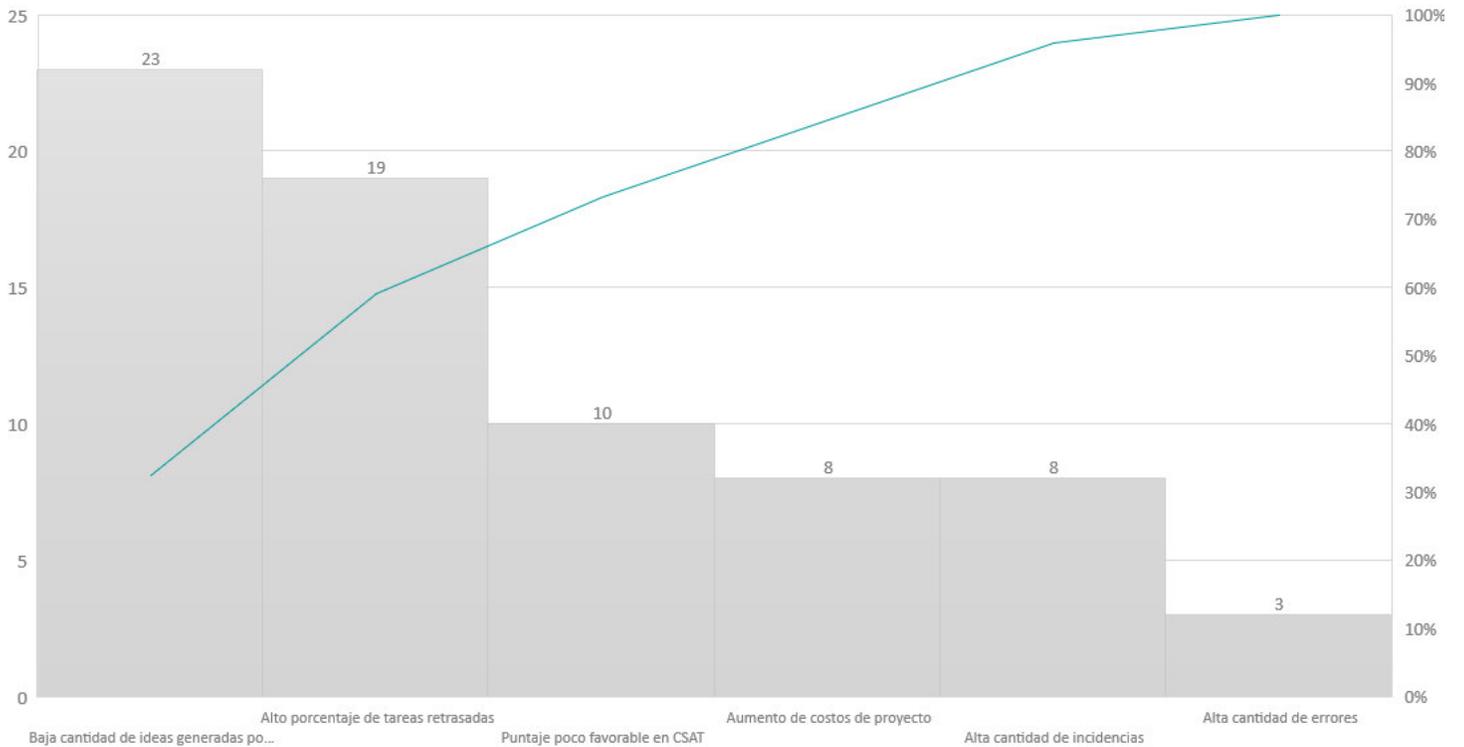
Indicadores con resultados desfavorables

#Indicador	Resultados de Indicadores	Frecuencia	F. Acum.	%	% Acum.
1	Baja cantidad de ideas generadas por miembro	23	23	32.4%	32.4%
2	Alto porcentaje de tareas retrasadas	19	42	26.8%	59.2%
3	Puntaje poco favorable en CSAT	10	52	14.1%	73.2%
4	Aumento de costos de proyecto	8	60	11.3%	84.5%
5	Alta cantidad de incidencias	8	68	11.3%	95.8%
6	Alta cantidad de errores	3	71	4.2%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Análisis causa-raíz

Se aplicó la técnica “5 porqués” con los principales problemas obtenidos del diagrama de Pareto, según se observa en la tabla 11.

Tabla 11

Técnica 5 Por qué

5 Por qué	PROBLEMA N°1 Baja cantidad de ideas Generadas por miembro	PROBLEMA N°2 Porcentaje alto de tareas retrasadas	PROBLEMA N°3 Puntaje poco favorable en CSAT
¿Por qué?	Porque solo se realiza lluvia de ideas sin buena investigación	Porque se realizaban muchos cambios luego de definidas las características	Porque el cliente considera que se debe mejorar el diseño del producto
¿Por qué?	Porque no se conocen técnicas para conocer mejor al usuario	Porque no se investiga y solo se discuten ideas personales	Porque el diseño actual no es tan innovador
¿Por qué?	Porque no se capacitaron a los miembros del área	Porque no saben qué pasos deben seguir para investigar al respecto	Porque no se investigó a fondo lo que prefiere el cliente
¿Por qué?	Porque no se cuentan con procesos bien definidos en el área	Porque no se definió ni capacitó sobre ello	Porque no cuentan con los métodos y técnicas adecuadas para realizarlo
¿Por qué?	Porque no se eligió una metodología acorde a las necesidades del área	Porque no adaptaron ninguna metodología y no existen etapas bien definidas	Porque no se capacitaron y no existe un proceso definido para ello en el área de desarrollo de producto
Contra medidas	Implementar un nuevo proceso integral con metodologías acorde a la estructura del área que les permita aumentar la calidad percibida por el cliente, disminuir el retraso y desviación financiera de la planificación inicial.		

Fuente: Elaboración propia

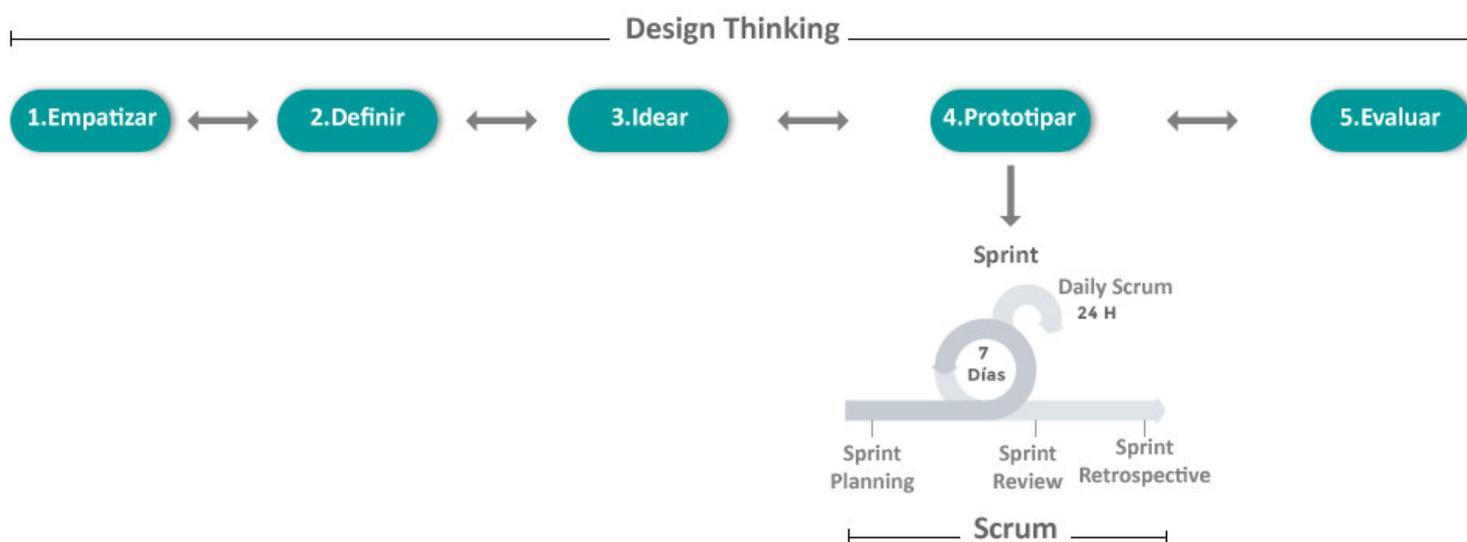
5.2. APLICACIÓN

5.2.1. Diseño de Proceso Integral con Design Thinking y Scrum

Se ilustra en la siguiente figura 8 el proceso integral que incluye Design Thinking y Scrum para mejorar el desarrollo de productos en la empresa investigada.

Figura 8

Proceso integral con Design Thinking y Scrum

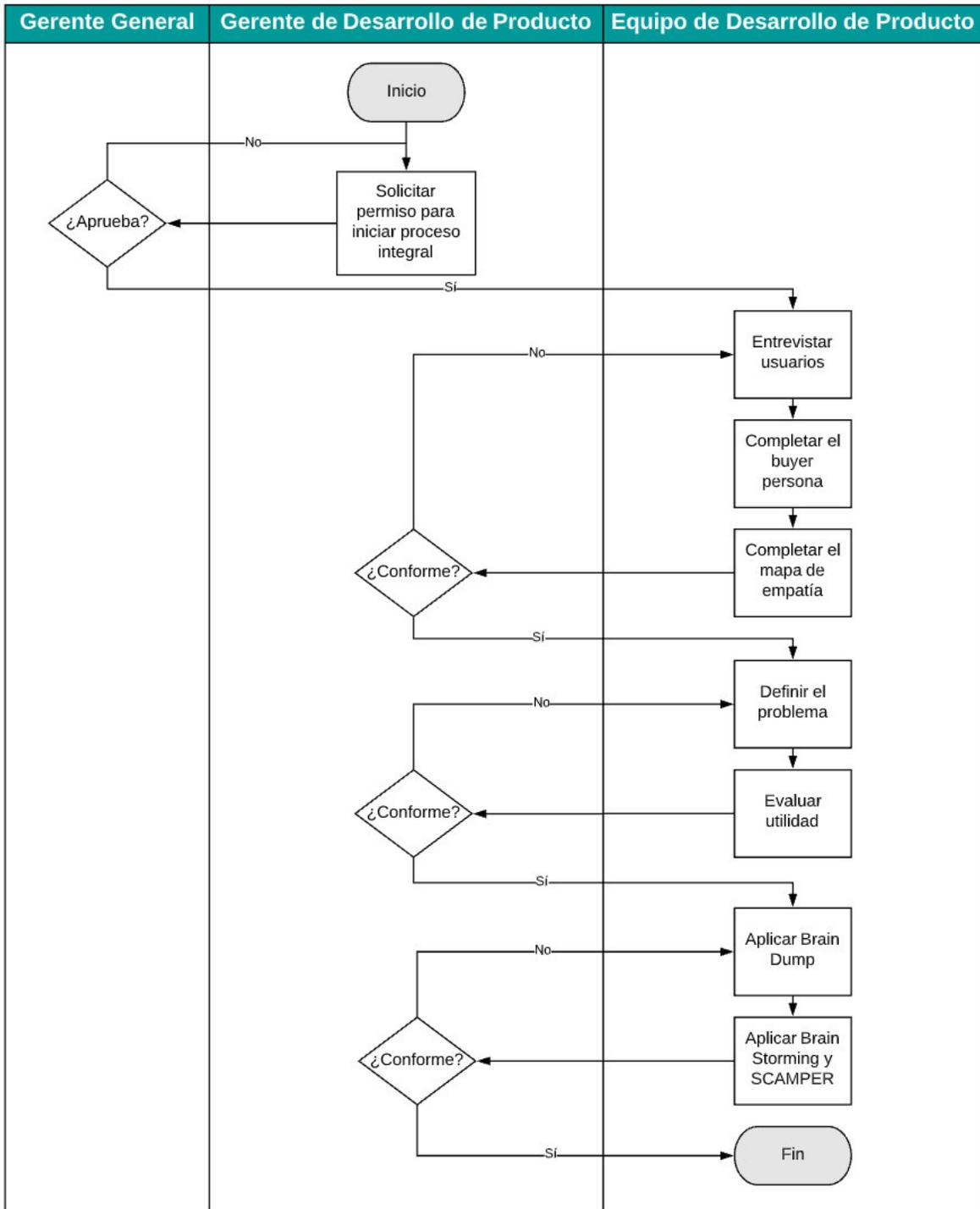


Fuente: Elaboración propia

La figura 9 permite entender el flujo de los procesos de las etapas Empatizar, Definir e Idear.

Figura 9

Flujograma de etapas Empatizar, Definir e Idear

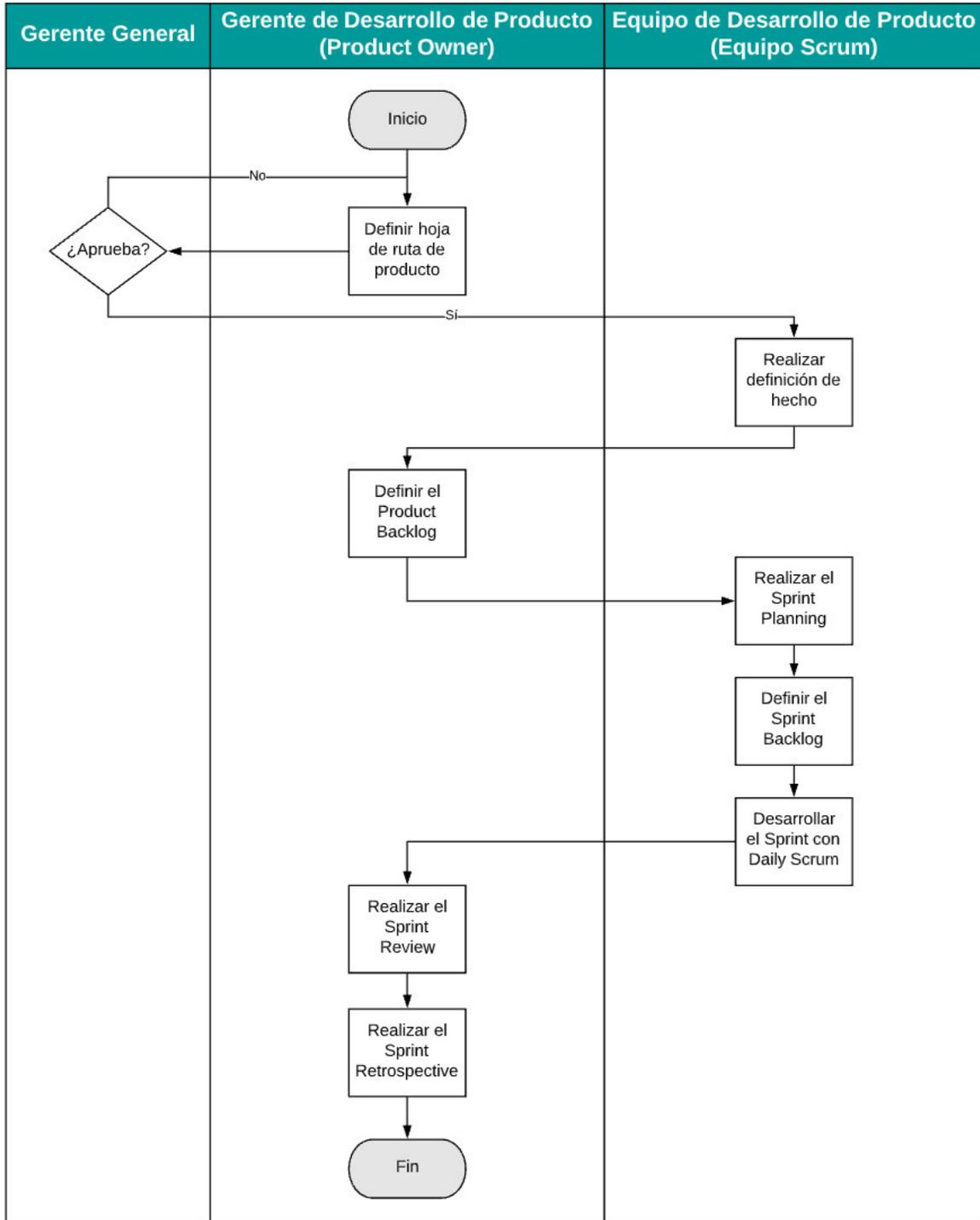


Fuente: Elaboración propia

En el caso de la etapa Prototipar, se usó el marco de trabajo Scrum, por lo que en la figura 10 se muestra la dinámica de un primer sprint. En la figura 11, se muestran los procesos de la siguiente etapa, Evaluar, y si la planificación lo indica, se debe volver a la etapa Prototipar para ejecutar otro sprint.

Figura 10

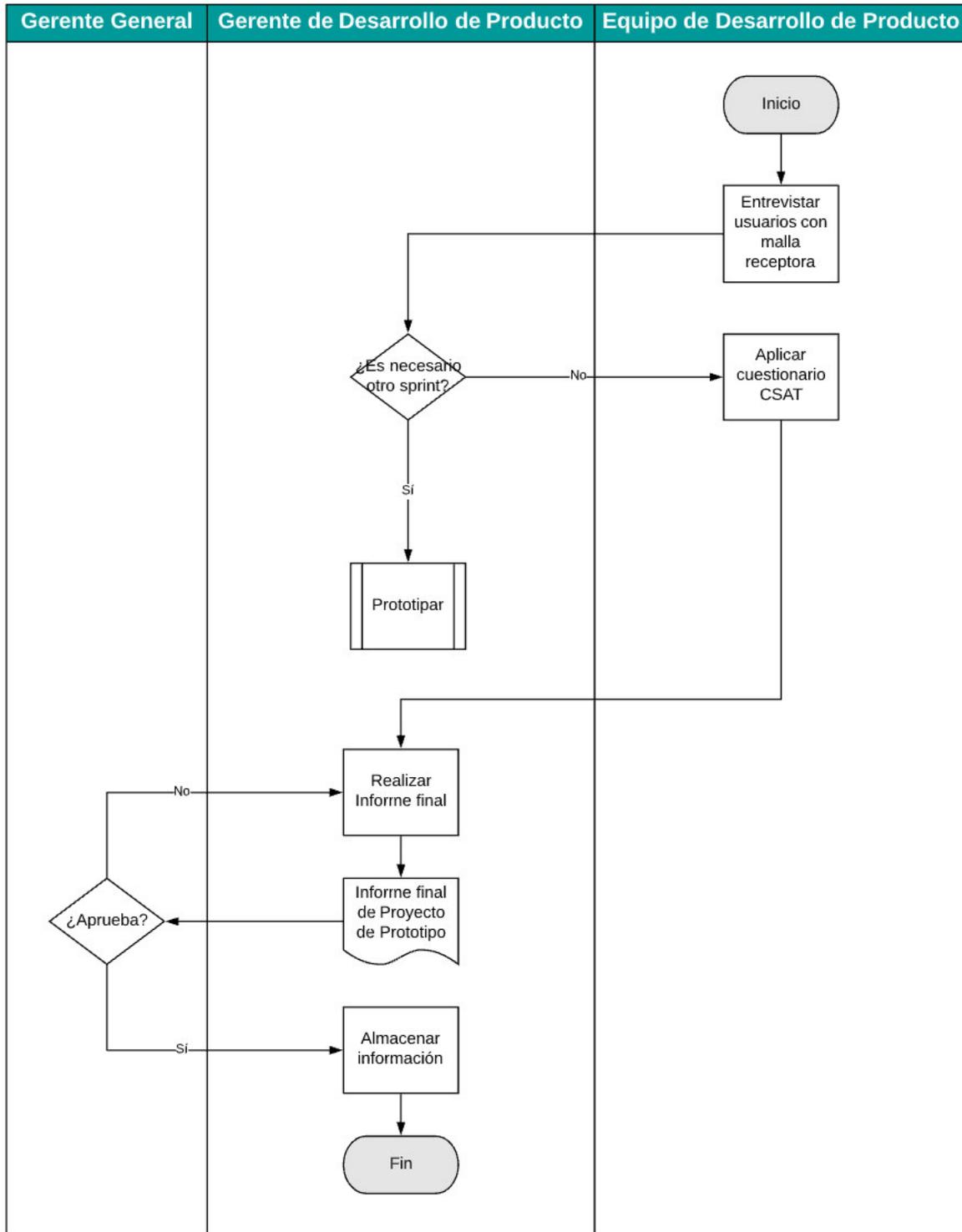
Flujograma de etapa Prototipar



Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Flujograma de etapa Evaluar



Fuente: Elaboración propia

Para un mayor entendimiento, los procesos y entregables que incluye cada etapa se detallan en la tabla 12.

Tabla 12

Procesos y entregables por Etapa

Etapas	Procesos	Entregables
Empatizar	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar permiso para iniciar proceso integral. - Entrevistar a clientes seleccionados. - Completar el buyer persona. - Completar el Mapa de Empatía 	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de respuestas de entrevistas - Buyer Persona - Mapa de Empatía
Definir	<ul style="list-style-type: none"> - Definir el problema de los clientes con la técnica punto de vista. - Evaluar la utilidad del punto de vista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Punto de Vista - Lista de Verificación de Punto de Vista
Idear	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnica Brain Dump. - Aplicar técnica Brainstorming con SCAMPER. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ideas de futuros prototipos.
Prototipar	<ul style="list-style-type: none"> - Definir Hoja de ruta de producto. - Realizar definición de hecho. - Definir el Product Backlog. - Realizar el Sprint Planning. - Definir el Sprint Backlog. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoja de ruta de producto - Product Backlog - Sprint Backlog - Prototipo a evaluar

Etapas	Procesos	Entregables
	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar Sprint con Daily Scrum. - Realizar el Sprint Review. - Realizar el Sprint Retrospective. 	-
Evaluar	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistar con Malla Receptora. - Aplicar cuestionario CSAT - Realizar informe final - Almacenar información 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de la Malla Receptora. - Resultados de CSAT sobre prototipo - Informe Final de Proyecto de Prototipo

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que todas las etapas del presente proceso integral pueden repetirse dado el caso. Además, la etapa más variable según el producto a desarrollarse, es la de prototipar, debido a que puede extenderse hasta la cantidad de Sprints que sea necesario. Pero, los procesos de esta etapa serían los mismos. Lo principal es siempre agregar valor en cada Sprint.

a) Primera etapa: Empatizar

El gerente de producto debe realizar un pedido oficial para iniciar todo el proceso integral, justificando las necesidades que se consideren.

Luego, el equipo debe realizar los siguientes procesos:

- **Entrevistar usuarios:** Para lograr obtener información de mayor calidad, debe elegirse a artistas que sean más afines al tipo de producto que se quiera desarrollar. Ya que existe gran variedad de artistas especializados en caligrafía, tintas, acuarelas, aguada y demás. Lo cual requerirá realizar preguntas acordes al tipo de producto y artista.

- **Completar Buyer persona:** Con un poco más de conocimiento de los artistas entrevistados se podrá obtener el o los perfiles que se necesiten para comprender al usuario/cliente.

- **Completar Mapa de Empatía:** Esta técnica permite profundizar en el usuario/cliente y poder detectar algún problema. Así, nuestras ideas podrán enfocarse con toda esa información obtenida.

b) Segunda etapa: Definir

En esta etapa debemos sintetizar la información anterior y elegir un problema a tratar. Para ello, se usará la técnica del Punto de Vista. La cual consiste en crear una frase que debe incluir la persona, la necesidad y el insight. Por ejemplo: Los niños necesitan aprender valores para poder tener ciudadanos de calidad en el futuro.

Para poder validar el punto de vista definido se usará una lista de verificación que consta de preguntas como:

- ¿Cuál es el punto?
- ¿Quién dice?
- ¿Qué hay de nuevo?
- ¿A quién le importa?

c) Tercera etapa: Idear

Se vuelve a divergir para poder hallar más ideas y tener más oportunidades de prototipar algo que realmente sea de valor para el usuario/cliente. Las dos técnicas que se usarán son:

- **Brain Dump**, para obtener ideas personales antes de SCAMPER.

- **Brainstorming con SCAMPER**, se trabaja en equipo para obtener ideas según cada letra que indica lo siguiente: S de sustituir, C de combinar, A de añadir, M de modificar, P de propósito, E de eliminar y R de reorganizar/reinvertir.

c) Cuarta etapa: Prototipar

En esta etapa se utilizará el marco de trabajo Scrum con el objetivo de obtener, de manera ordenada y ágil, un prototipo que brinde valor al usuario.

Lo primero es establecer quienes serán los responsables de cada función en el equipo Scrum. Con ello se establecen los eventos formales del Sprint, los cuales se muestran en la tabla 13 con sus tiempos aproximados para un Sprint de un mes. Los cuales deben adaptarse según el tiempo que se defina para el sprint del proyecto.

Tabla 13

Eventos formales de Sprint de 1 mes

Eventos	Participantes	Duración máxima
Sprint Planning	Scrum Master, Product Owner y Developers	8 horas
Daily Scrum	Scrum Master, Product Owner y Developers	15 min
Sprint Review	Scrum Master, Product Owner, Developers y Gerente General	4 horas
Sprint Retrospective	Scrum Master, Product Owner y Developers	3 horas

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello, los elementos necesarios antes de iniciar son:

- **Hoja de ruta de producto (prototipo)**: El cual debe contener los principales hitos del desarrollo del prototipo con Scrum.

- **Definición de hecho:** El equipo debe establecer el criterio que manejarán para dar por hecho todos los ítems que colocarán en el Product Backlog.

- **Product Backlog:** Cada ítem debe cumplir con los criterios de ser detallado, estimado, emergente y priorizado. Al finalizar debe definirse como compromiso del artefacto, al Product Goal, que es el estado futuro del producto y objetivo de todo el equipo Scrum. El responsable de este artefacto es el Product Owner.

Realizar Sprint Planning:

Con todo el equipo se debe realizar las siguientes preguntas:

¿Por qué es valioso este Sprint?

¿Qué podemos terminar en este Sprint?

¿Cómo se logrará completar el trabajo definido?

La primera pregunta permitirá definir el Sprint Goal. Mientras que la segunda pregunta ayudará a determinar qué ítems del Product Backlog se podrán lograr en el Sprint.

Para el Sprint Backlog se deben considerar los siguientes atributos en una tabla: ítem de Product Backlog, Tarea, Estimación de esfuerzo, Responsable, Criterio de Aceptación por ítem.

Para una estimación de esfuerzo más colaborativa, se utilizará el Planning Poker, que consiste en que cada miembro del equipo tiene una carta con los valores de ½, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e infinito. Cuando se estime una tarea, cada miembro debe mostrar una carta al mismo tiempo. Llegando a un consenso si es que hay valores muy dispersos.

Realizar desarrollo de Sprint con Daily Scrum:

Los developers comenzarán a realizar sus tareas asignadas y cada día llevarán a cabo una pequeña reunión de 15 minutos para evaluar cómo están avanzando y qué obstáculos están teniendo.

Realizar Sprint Review:

Este evento se dará para presentar el incremento logrado en el Sprint, y contará con la presencia de los interesados junto al equipo Scrum. Los developers deberán mostrar el producto, cómo funciona y estar abiertos a las preguntas que surjan.

Realizar Sprint Retrospective:

En este evento formal de Scrum, se da la definición de hecho y con ello se puede liberar el producto. Además, se propondrán planes de mejora para las personas, procesos, herramientas, etc. Todo ello, para poder mejorar el rendimiento en caso se necesite un Sprint más o para que se implemente en los próximos proyectos.

d) Quinta etapa: Evaluar

Con el prototipo obtenido de la etapa anterior se pasará a evaluar con los usuarios seleccionados previamente. Para poder estructurar el feedback que brindarán, se usarán dos herramientas como son: la malla receptora durante la entrevista y un pequeño cuestionario de la metodología CSAT para medir 3 dimensiones de calidad que usa la empresa.

5.2.2. Desarrollo de Proceso Integral con Design Thinking y Scrum

Se realizó la siguiente aplicación del proceso integral propuesto para desarrollar un nuevo diseño de bitácoras para artistas.

a) Primera etapa: Empatizar

En esta etapa se realizaron los procesos que se detallan a continuación:

- **Entrevistar artistas:** Se contó con la participación de 6 artistas, que fueron elegidos por disponibilidad. En la entrevista se aplicó un pequeño cuestionario con preguntas abiertas, cerradas y escalas de Likert. Toda la información obtenida, ver anexo 4, será utilizada para poder entender mejor al usuario-cliente, lo cual permitirá continuar los siguientes procesos con mayor probabilidad de éxito.

Como parte de los resultados más resaltantes, se tuvo que el empaque y el diseño exterior son los puntos más importantes en los que se podría innovar.

- **Completar el buyer persona:** Con la experiencia de los gerentes y el análisis de los perfiles de los artistas anteriormente seleccionados, se completó la información necesaria para obtener el buyer persona. Se puede apreciar el detalle de los dos perfiles obtenidos con esta técnica en la tabla 14 y tabla 15.

Tabla 14*Buyer persona 1*

Nombre	Gerardo
Edad	36
Genero	Masculino
Estado civil	Casado
# hijos	1
Ubicación	Lima
Ocupación	Artista profesional
Puesto de trabajo	Ilustrador independiente y Diseñador de Moda
Ingreso mensual	3000
Metas	Estar dentro del top de ilustradores de LATAM
Valores	Honestidad, Perseverancia, Responsabilidad
Retos	Hacer crecer marca personal de ilustrador de moda
Dolores	Organización de tiempo para todas sus actividades laborales
Blogs/Páginas	Society of Illustrators, Pantone, Faber Castell, Winsor & Newton, Fabriano, Nevskayapalitra, Prismacolor
Referentes	Ferdinando Verderi, Charles de Vilmorin
Objeciones	Poca variedad de hojas en bitácoras
Rol de compra	Comprador y usuario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15*Buyer persona 2*

Nombre	Susan
Edad	23
Genero	Femenino
Estado civil	Soltero
# hijos	0
Ubicación	Lima
Ocupación	Artista principiante
Puestode trabajo	Ilustrador freelancer, trabajo independiente
Ingreso mensual	1600
Metas	Poder generar más ingresos siendo ilustradora
Valores	Sensibilidad, Resiliencia, Humildad
Retos	Mejorar técnica artística
Dolores	Equilibrar gastos personales y materiales artísticos
Blogs/Páginas	Fabriano, Artistas Faber Castell, Artline, Winsor & Newton
Referentes	Dina Brodsky, Thierry Duval

Objeciones	Diseño de portada muy básico
Rol de compra	Comprador y usuario

Fuente: Elaboración propia

-Completar el mapa de empatía: Para poder lograr el objetivo de la etapa Empatizar se usó esta técnica. De manera que se complementó con la técnica anterior. Los resultados de este proceso se observan en la figura 12 y figura 13.

Figura 12

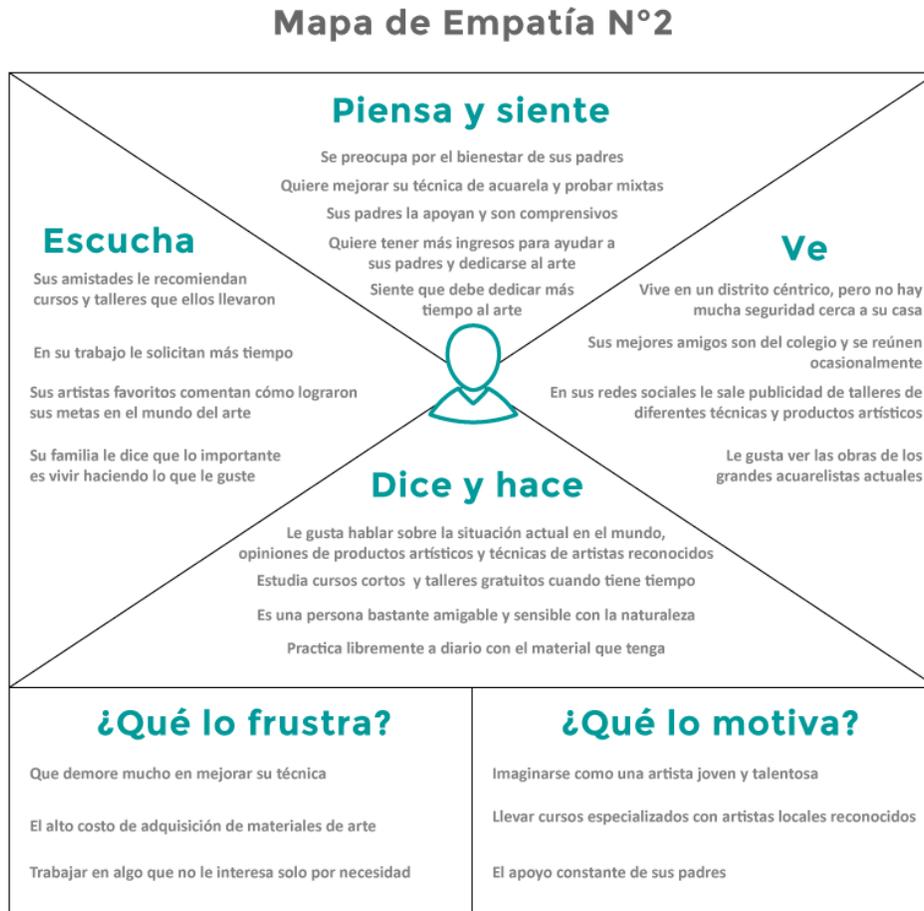
Mapa de Empatía N°1



Fuente: Elaboración propia

Figura 13

Mapa de Empatía N°2



Fuente: Elaboración propia

b) Segunda etapa: Definir

El objetivo de esta etapa es definir el problema que se va a resolver en las etapas posteriores. Para ello, se usó la técnica del Punto de Vista con la lista de verificación respectiva. Se sintetiza toda la información en la tabla 16.

Tabla 16

Punto de vista

Punto de vista

Los artistas necesitan una bitácora que además de permitirle mejorar sus técnicas, les permita reflejar su personalidad y aportar a la sociedad/medioambiente

Lista de verificación

¿Cuál es el punto?	Innovar en un producto artístico común como es una bitácora
¿Quién dice?	El equipo investigó a clientes, por lo cual se cuenta con fundamentos
¿Qué hay de nuevo?	Abarcar no solo las necesidades artísticas sino también sociales
¿A quién le importa?	A los artistas y a la empresa que investiga

Fuente: Elaboración propia

c) Tercera etapa: Idear

Esta etapa tiene un estilo divergente, por lo que es necesario aplicar las siguientes técnicas que se pueden observar en la tabla 17.

Tabla 17

Actividades de tercera etapa

# Instancia	Técnica	Objetivo	Duración
Primera	Brain Dump	Obtener la mayor cantidad de ideas personales.	30 minutos
Segunda	Brainstorming con SCAMPER	Trabajar en equipo para obtener ideas más novedosas según el método SCAMPER.	90 minutos

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa se aceptó todo tipo de ideas, ya que el objetivo general era tener la máxima cantidad posible de ellas. Se pueden ver algunas de ellas en la figura 14.

Figura 14

Avance de SCAMPER



Fuente: Elaboración propia

d) Cuarta etapa: Prototipar – Sprint 1

Esta etapa se desarrolló con el marco de trabajo Scrum. Siendo el equipo formado por:

- **Scrum Master**, representado por la autora de la investigación.
- **Product Owner**, representado por el Gerente de Desarrollo de Producto.
- **Developers**, representados por 2 miembros del equipo de Desarrollo.

Se resumen los eventos formales dentro de un Sprint de 1 semana, los participantes y la duración estimada en la siguiente tabla 18.

Tabla 18

Eventos formales de Sprint 1

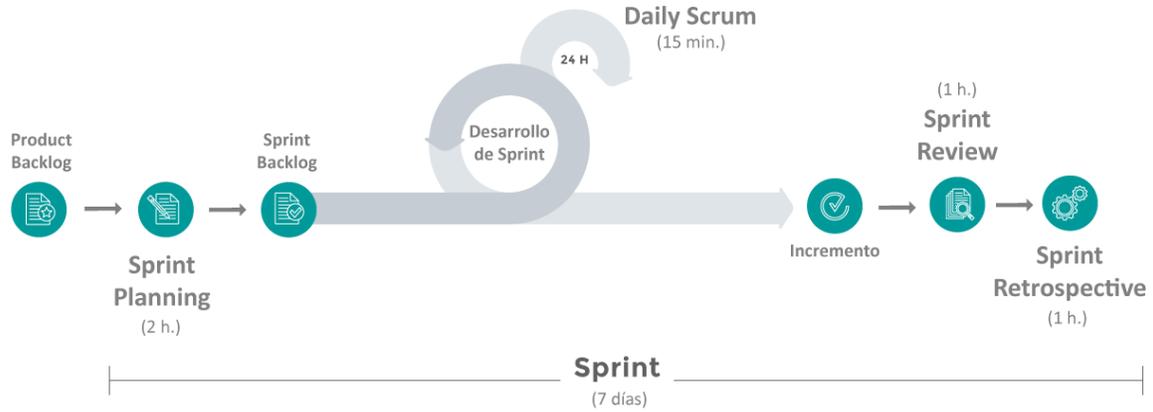
Eventos	Participantes	Duración máxima
Sprint Planning	Scrum Master, Product Owner y Developers	2 horas
Daily Scrum	Scrum Master, Product Owner y Developers	15 min
Sprint Review	Scrum Master, Product Owner, Developers y Gerente General	1 hora
Sprint Retrospective	Scrum Master, Product Owner y Developers	1 hora

Fuente: Elaboración propia

La dinámica de un Sprint se puede entender mejor con la siguiente figura 15, en la que se aprecia también la duración de cada evento y artefactos

Figura 15

Dinámica de Sprint



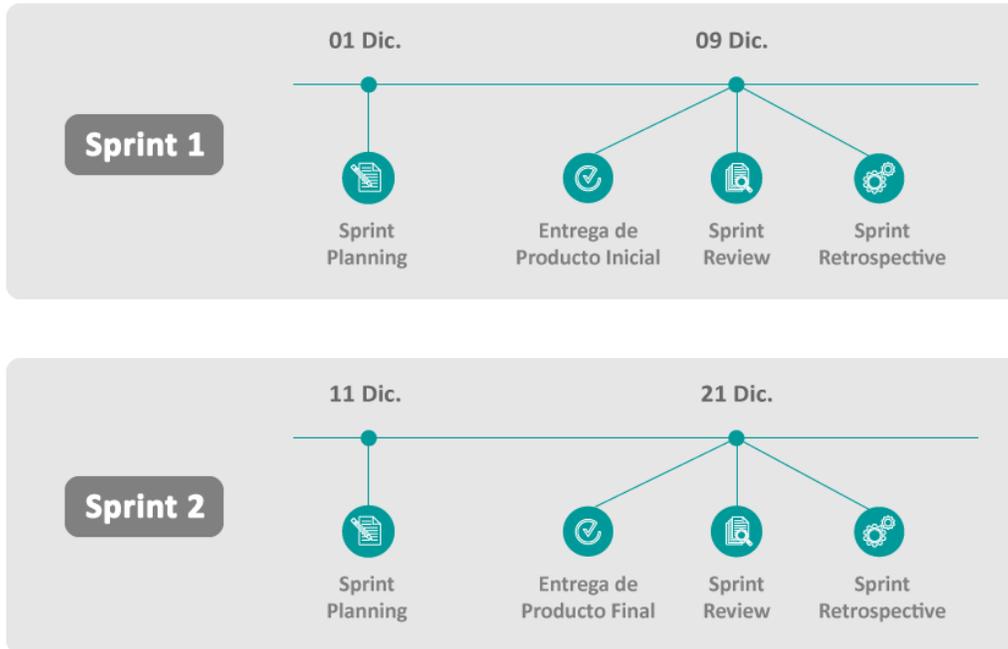
Fuente: Elaboración propia

Para iniciar el Sprint se debe tener claro el Product Backlog. Antes de ello, con la información de la etapa idear se decidió qué características formarían parte del prototipo.

Para comprender mejor el desarrollo que se llevará a cabo, se realizó la hoja de ruta del producto (Prototipo) que se puede observar en la figura 16.

Figura 16

Hoja de ruta del producto



Fuente: Elaboración Propia

Para poder obtener la validación del incremento, se establece la definición de hecho la cual, por acuerdo de equipo, se dará cuando los criterios de aceptación de todas las tareas se hayan cumplido. Estos criterios se detallarán para cada ítem del Sprint Backlog.

Finalmente, se definió el Product Backlog siendo el responsable final el Product Owner. Este documento cumplió con los criterios de ser detallado, estimado, emergente y priorizado. En la siguiente tabla 19 se aprecian los ítems del Product Backlog.

Tabla 19*Product Backlog*

Product Backlog Resumen		
Orden	Backlog Item	Estimación
1	Tapa dura de material reciclado más grande que hojas	5
2	Tela de mejor calidad para la tapa	5
3	Hojas con más de 25% de algodón, sin ácido ni blanqueador para acuarela	8
4	Hojas extras para otras técnicas	5
5	Encuadernación Cosido	3
6	Vision Board	5
7	Solapa	2
8	Separador de hojas	1
9	Empaque de caja reciclada con diseño	13

Fuente: Elaboración propia

Los factores que se consideraron para la estimación de cada ítem fueron los siguientes: dificultad, complejidad e incertidumbre. Además, como compromiso para el Product Backlog, se consideró al Product Goal. El cual se definió como el prototipo final para pasar a producción.

Realizar Sprint Planning:

Todos los participantes colaboran en la planificación de todo el trabajo que se debe realizar en el Sprint, pero los developers son los que deben explicar cómo lograrlo. En la tabla 20 se explican las preguntas que se realizaron y los entregables que resultaron.

Tabla 20

Sprint Planning de Sprint 1

Preguntas	Entregables
¿Por qué es valioso este Sprint?	Sprint Goal.
¿Qué podemos terminar en este Sprint?	Sprint Backlog.
¿Cómo se logrará completar el trabajo definido?	Estimación de esfuerzo.

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint Goal:** Para este Sprint se consideró que se deben tener validados los primeros 6 items del Product Backlog.

- **Sprint Backlog:** Los developers agregaron todos los ítems seleccionados del Product Backlog y definieron el trabajo necesario para cada uno de ellos. Toda esa información formó parte del Sprint Backlog y se encuentra detallada en la tabla 21.

- **Estimación de esfuerzo:** Se utilizó la técnica del Planning Poker, se observa también en la tabla 21.

Tabla 21

Sprint Backlog de Sprint 1

Product Backlog Item	Tarea	Estimación de esfuerzo	Responsable	Criterio de aceptación
Tapa dura de material reciclado más grande que hojas	Definir medidas de tapa	1	Developer 1	El responsable subió la información al Drive del equipo
	Investigar posibles proveedores	3	Developer 2	El responsable subió la información al Drive
	Cotizar las medidas	1	Developer 2	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 2	El responsable subió la información al Drive
Tela de mejor calidad para la tapa	Investigar posibles opciones y proveedores	5	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
	Cotizar	1	Developer 1	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 1	Información en Drive

Product Backlog Item	Tarea	Estimación de esfuerzo	Responsable	Criterio de aceptación
Hojas con más de 25% de algodón, sin ácido ni blanqueador para acuarela	Definir medidas	1	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
	Investigar opciones en el mercado	3	Developer 2	El responsable subió la información al Drive
	Cotizar con proveedores	1	Developer 2	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 2	El responsable subió la información al Drive
Hojas extras para otras técnicas	Definir medidas y ubicación dentro de bitácora	2	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
	Investigar opciones	3	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
	Cotizar con proveedores	1	Developer 1	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 1	Responsable subió la información al Drive

Product Backlog Item	Tarea	Estimación de esfuerzo	Responsable	Criterio de aceptación
Encuadernación Cosido	Investigar opciones	3	Developer 2	El responsable subió la información al Drive
	Cotizar con proveedores	1	Developer 2	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 2	El responsable subió la información al Drive

Fuente: Elaboración propia

Desarrollar el Sprint con Daily Scrum:

El Daily Scrum se realizó con una duración de 15 minutos cada día del desarrollo del Sprint y se resolvieron las preguntas definidas con todos los participantes anteriormente señalados.

Realizar el Sprint Review:

El Product Owner detalló el cumplimiento de todo el Sprint Backlog, y los developers explicaron lo bueno, los obstáculos y soluciones que sucedieron en el Sprint. El gerente general estuvo presente.

Realizar el Sprint Retrospective:

En este evento se realizó la definición de hecho, la cual fue cumplida según el acuerdo que indicaba que todas las tareas debían cumplir sus respectivos criterios de

aceptación. Además, se desarrolló un plan para realizar las mejoras para el siguiente sprint.

e) Quinta etapa: Evaluar – Sprint 1

Se realizó una entrevista a los 6 artistas seleccionados usando una malla receptora para evaluar el prototipo. En síntesis, los resultados fueron los siguientes de la tabla 22:

Tabla 22

Resumen de malla receptora N°1

Características interesantes	Uso de materiales reciclados e incremento del porcentaje de algodón en las hojas.
Sugerencias	Brindar alguna innovación más estética o funcional
Preguntas nuevas	¿Es posible dibujar en las tapas? ¿Es factible agregar un porta materiales?
Nuevas ideas	Colocar un separador de hojas innovador

Fuente: Elaboración propia

f) Cuarta etapa: Prototipar – Sprint 2

Con los resultados de la quinta etapa Evaluar, se validó el incremento total del Sprint 1. Y, se prosigue con los ítems restantes del Product Backlog de la tabla 23.

Tabla 23*Product Backlog de Sprint 2*

Product Backlog Resumen		
Orden	Backlog Item	Estimación
6	Vision Board	5
7	Solapa	2
8	Separador de hojas	1
9	Empaque de caja reciclada con diseño	13

Fuente: Elaboración propia

Realizar Sprint Planning:

Se llevó a cabo de la misma manera que en el primer Sprint, se detalla el Sprint Backlog en la tabla 24.

Tabla 24*Sprint Backlog de Sprint 2*

Product Backlog Item	Tarea	Esfuerzo	Responsable	Criterios de aceptación
Vision Board	Investigar diseños	1	Developer 1	Subió la información al Drive
	Diseñar Vision Board	3	Developer 2	Subió el diseño al Drive
	Cotizar con proveedores	1	Developer 2	Subió las las cotizaciones al Drive
	Definir futuro	2	Developer 2	Subió la información

Product Backlog Item	Tarea	Esfuerzo	Responsable	Criterios de aceptación
Solapa	Investigar opciones	1	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
	Cotizar	3	Developer 1	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	1	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
Separador de hojas	Investigar opciones innovadoras	3	Developer 2	El responsable subió la información al Drive
	Definir modelo	2	Developer 2	El responsable subió el modelo elegido al Drive
	Cotizar con proveedores	1	Developer 2	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 2	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive

Product Backlog Item	Tarea	Esfuerzo	Responsable	Criterios de aceptación
Empaque de caja reciclada con diseño	Investigar opciones	3	Developer 1	El responsable subió la información al Drive
	Diseñar detalles de empaque	4	Developer 2	El responsable subió el diseño creado al Drive
	Cotizar con proveedores	2	Developer 2	El responsable subió las pruebas de las cotizaciones al Drive
	Definir futuro proveedor	2	Developer 2	El responsable subió la información al Drive

Fuente: Elaboración propia

En esta segunda ocasión, el Sprint Goal es el compromiso para validar los 4 ítems restantes del Product Backlog.

Desarrollo del Sprint con Daily Scrum:

Se realizó con la misma duración y participantes del Daily Scrum del Sprint 1.

Realizar Sprint Review:

Estuvieron presentes todos los participantes, como en el sprint 1; se brindó detalles del nuevo incremento entregado para este prototipo final y los problemas surgidos.

Realizar Sprint Retrospective:

En esta segunda ocasión también se realizó la definición de hecho según el acuerdo inicial en el equipo. Para cerrar el segundo sprint, se dejaron por escrito las mejoras que deben implementarse para facilitar próximos proyectos.

g) Quinta etapa: Evaluar – Sprint 2

Se aplicó la misma entrevista a los mismos 6 artistas. Observando los siguientes resultados sintetizados en la tabla 25.

Tabla 25

Resumen de malla receptora N°2

Características interesantes	Vision Board. empaque diseñado y separador.
Sugerencias	Tener más opciones de colores vívidos para las tapas y opción de elegir anillado/cosido.
Preguntas nuevas	¿Es posible enviar diseño personalizado para las tapas?
Nuevas ideas	Crear el mismo modelo para cada tipo de papel en solitario

Fuente: Elaboración propia

Al concluir el proceso, se aplicó el cuestionario para evaluar las funcionalidades, calidad de material y estética del prototipo. Estos resultados se presentarán para poder contrastar la hipótesis específica 2.

Al finalizar todos los sprints y etapas evaluar, el gerente de desarrollo de producto debe realizar un informe final del proyecto. Al ser aprobado, debe guardarse toda la información utilizada y generada.

5.2.3. Resultados de los indicadores para la hipótesis específica 1

Indicador: Cantidad de ideas generadas por cada miembro del equipo

En la tabla 26 Se observan los datos del indicador antes de la aplicación, mientras que en la tabla 27 se encuentran los datos post-aplicación.

Tabla 26

Cantidad de ideas generadas por miembro antes de la aplicación

#Proyecto	Trabajador	#ideas generadas
1	Gerente de Producto	6
	Miembro 1	6
	Miembro 2	7
2	Gerente de Producto	7
	Miembro 1	6
	Miembro 2	9
3	Gerente de Producto	9
	Miembro 1	8
	Miembro 2	8
4	Gerente de Producto	5
	Miembro 1	6
	Miembro 2	5
5	Gerente de Producto	6
	Miembro 1	8
	Miembro 2	5
6	Gerente de Producto	7
	Miembro 1	7
	Miembro 2	8
7	Gerente de Producto	8
	Miembro 1	9
	Miembro 2	6
8	Gerente de Producto	7
	Miembro 1	9
	Miembro 2	9
9	Gerente de Producto	8
	Miembro 1	7
	Miembro 2	5
10	Gerente de Producto	7
	Miembro 1	7
	Miembro 2	8

#Proyecto	Trabajador	#ideas generadas
11	Gerente de Producto	8
	Miembro 1	9
	Miembro 2	6
12	Gerente de Producto	6
	Miembro 1	7
	Miembro 2	5
13	Gerente de Producto	8
	Miembro 1	8
	Miembro 2	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Cantidad de ideas generadas por miembro post-aplicación

Trabajador	#ideas generadas
Gerente de Desarrollo de Producto	14
Miembro 1	13
Miembro 2	15

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos previamente se obtuvo la tabla 28, que indica la diferencia para el antes y después. Por lo tanto, se observa el notorio aumento en este indicador de la hipótesis específica 1.

Tabla 28*Comparación de resultados de hipótesis específica 1*

Promedio de ideas generadas	Gerente de Producto	Miembro 1	Miembro 2	Promedio Total
Antes de la aplicación	7.08	7.46	6.69	7.08
Después de la aplicación	14	13	15	14
Diferencia	6.92	5.54	8.31	6.92
Diferencia Porcentual	97.83%	74.23%	124.14%	98.73%

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Resultados de los indicadores para la hipótesis específica 2

Indicador: Porcentaje de tareas atrasadas de cada miembro del equipo

Los datos completos anteriores a la aplicación se pueden observar en la tabla 29, y los datos después de la aplicación se encuentran en la tabla 30.

Tabla 29

Porcentaje de tareas atrasadas de miembros (pre-aplicación)

#Proyecto	Trabajador	#Tareas atrasadas	#Total de tareas	%
1	Gerente de Producto	13	31	41.9354839
	Miembro 1	18	44	40.9090909
	Miembro 2	17	38	44.7368421
2	Gerente de Producto	5	29	17.2413793
	Miembro 1	7	38	18.4210526
	Miembro 2	8	41	19.5121951
3	Gerente de Producto	6	33	18.1818182
	Miembro 1	10	47	21.2765957
	Miembro 2	13	45	28.8888889
4	Gerente de Producto	5	29	17.2413793
	Miembro 1	9	42	21.4285714
	Miembro 2	6	40	15
5	Gerente de Producto	5	32	15.625
	Miembro 1	8	44	18.1818182
	Miembro 2	10	47	21.2765957
6	Gerente de Producto	8	36	22.2222222
	Miembro 1	11	48	22.9166667
	Miembro 2	14	50	28
7	Gerente de Producto	6	32	18.75
	Miembro 1	8	43	18.6046512
	Miembro 2	5	40	12.5
8	Gerente de Producto	4	29	13.7931034
	Miembro 1	7	39	17.9487179
	Miembro 2	6	43	13.9534884
9	Gerente de Producto	8	34	23.5294118
	Miembro 1	10	45	22.2222222
	Miembro 2	14	47	29.787234

#Proyecto	Trabajador	#Tareas atrasadas	#Total de tareas	%
10	Gerente de Producto	7	31	22.5806452
	Miembro 1	11	46	23.9130435
	Miembro 2	9	42	21.4285714
11	Gerente de Producto	5	30	16.6666667
	Miembro 1	6	40	15
	Miembro 2	8	41	19.5121951
12	Gerente de Producto	5	32	15.625
	Miembro 1	7	43	16.2790698
	Miembro 2	9	41	21.9512195
13	Gerente de Producto	6	30	20
	Miembro 1	8	43	18.6046512
	Miembro 2	10	45	22.2222222

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Porcentaje de tareas atrasadas de miembros (post-aplicación)

Trabajador	#Tareas atrasadas	#Total de tareas	%
Gerente de Desarrollo de Producto	5	35	14.2857143
Miembro 1	6	49	12.244898
Miembro 2	8	54	14.8148148

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se aprecia en la tabla 31 que se logró disminuir el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros.

Tabla 31*Comparación de resultados de hipótesis específica 2*

Promedio de porcentaje de tareas atrasadas	Gerente de Producto	Miembro 1	Miembro 2	Promedio Total
Antes de la aplicación	20.26%	21.21%	22.98%	21.48%
Después de la aplicación	14.29%	12.24%	14.81%	13.78%
Diferencia	5.98%	8.96%	8.17%	7.70%
Diferencia Porcentual	29.49%	42.26%	35.54%	35.76%

Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Resultados de los indicadores para la hipótesis específica 3

Dimensiones: Funcionalidades, Calidad de materiales y estética

Indicadores :

- Puntuación de los clientes sobre funcionalidades.
- Puntuación de los clientes sobre calidad de materiales.
- Puntuación de los clientes sobre estética.

Los datos completos del antes se encuentran en el anexo N°5, y los datos post aplicación se muestran en el anexo N°6. En la tabla 32 Se encuentra el resumen de las 3 dimensiones y sus puntuaciones correspondientes al estudio. En todos los casos se logró un incremento, haciendo que se incremente en 41.45% el promedio total de las dimensiones.

Tabla 32

Resumen de indicadores para hipótesis específica 3

	Funcionalidades	Calidad de materiales	Estética	Promedio Total
Antes de la aplicación	3.22	3.07	3.12	3.14
Después de la aplicación	4.50	4.17	4.67	4.44
Diferencia	1.28	1.10	1.55	1.30
Diferencia Porcentual	39.75%	35.72%	49.57%	41.45%

Fuente: Elaboración propia

5.3. Contrastación de Hipótesis

5.3.1. Contrastación de Hipótesis General

Aplicar Design Thinking y Scrum mejorará el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

Para confirmar esta hipótesis se contrastarán las tres hipótesis específicas respecto a la duración del desarrollo de productos, la calidad de productos y la planificación financiera del desarrollo de productos.

5.3.2. Contrastación de Hipótesis Específica 1

H₁: La aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

Prueba de Normalidad: Shapiro-Wilk (Cantidad de datos menores a 50)

H₀: La distribución es normal

H₁: La distribución no es normal

Nivel de significancia (α): 5%

Criterio para determinar normalidad:

Sig. > α : No rechazar H₀, la distribución es normal

Sig. < α : Rechazar H₀, la distribución no es normal

Como solo uno de los resultados de la tabla 33 respecto a las muestras es superior a 0,05, se rechazó la hipótesis nula. Por lo que se asumió que la distribución no es normal y se aplicó una prueba no paramétrica.

Tabla 33

Prueba de normalidad de hipótesis específica 1

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Cantidad de ideas generadas	Antes de aplicación	0,911	39	0,005
	Después de aplicación	1,000	3	1,000

Fuente: Elaboración propia

Prueba No Paramétrica: Mann-Whitney (2 muestras independientes)

H0: La aplicación de Design Thinking y Scrum no genera un incremento significativo en la cantidad de ideas generadas por los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

H1: La aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la cantidad de ideas generadas por los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

Criterio para decidir:

Si $p \leq 0,05$ se rechaza Hipótesis nula

Si $p \geq 0,05$ no se rechaza Hipótesis nula

En la tabla 34, el p valor correspondiente es 0,004. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos, con un nivel de significancia menor al 0,05.

Tabla 34*Prueba de Mann-Whitney para Hipótesis específica 1*

	Aplicación	N	Rango promedio	Suma de rangos
Cantidad de ideas generadas	Antes	39	20,00	780,00
	Después	3	41,00	123,00
	Total	42		
U = 0,000		W = 780,000	Z = - 2,912	Sig. Asin.(bilateral) = 0,004

Fuente: Elaboración propia

5.3.3. Contrastación de Hipótesis Específica 2

H₂: La aplicación de Design Thinking y Scrum disminuye el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

Prueba de Normalidad: Shapiro-Wilk (Cantidad de datos menores a 50)

Ho: La distribución es normal

H1: La distribución no es normal

Nivel de significancia (α): 5%

Criterio para determinar normalidad:

Sig. > α : No rechazar Ho, la distribución es normal

Sig. < α : Rechazar Ho, la distribución no es normal

Como solo uno de los resultados de la tabla 35 respecto a las muestras es superior a 0,05, se rechazó la hipótesis nula. Por lo que se asumió que la distribución no es normal y se aplicó una prueba no paramétrica.

Tabla 35

Prueba de normalidad de hipótesis específica 2

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de	Antes de aplicación	0,447	39	0,000
Tareas atrasadas	Después de aplicación	0,894	3	0,368

Fuente: Elaboración propia

Prueba No Paramétrica: Mann-Whitney (2 muestras independientes)

H0: La aplicación de Design Thinking y Scrum no disminuirá el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

H1: La aplicación de Design Thinking y Scrum disminuirá el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

Criterio para decidir:

Si $p \leq 0,05$ se rechaza Hipótesis nula

Si $p \geq 0,05$ no se rechaza Hipótesis nula

En la tabla 36, el p valor correspondiente es 0,008. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Design Thinking y Scrum disminuye el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.

Tabla 36 Prueba de Mann-Whitney para Hipótesis específica 2

	Aplicación	N	Rango promedio	Suma de rangos
Porcentaje de	Antes	39	22,90	893,00
Tareas atrasadas	Después	3	3,33	10,00
	Total	42		
U = 4,000	W = 10,000	Z = -	Sig. Asin.(bilateral) = 0,008	
		2,663		

Fuente: Elaboración propia

5.3.4. Contrastación de Hipótesis Específica 3

H₃: La aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa la satisfacción del cliente en una empresa de materiales artísticos.

Se consideraron tres dimensiones de satisfacción del cliente manejadas por la empresa: funcionalidades, calidad de materiales y estética. Por lo tanto se contrastará cada una de ella para poder confirmar la hipótesis específica 2.

-Dimensión 1: Funcionalidad

Prueba de Normalidad: Kolgomorov-Smirnov (Cantidad de datos mayores a 50)

H₀: La distribución es normal

H₁: La distribución no es normal

Nivel de significancia (α): 5%

Criterio para determinar normalidad:

Sig. > α : No rechazar H₀, la distribución es normal

Sig. < α : Rechazar H₀, la distribución no es normal

En la tabla 37 se observa que los resultados indica que solo una de las muestras es mayor a 0,05. Por lo que se rechazó la hipótesis nula, se asumió que la distribución no es normal y se aplicó una prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis de la dimensión 1.

Tabla 37 Prueba de normalidad de dimensión 1

Kolgomorov-Smirnov				
	Aplicación	Estadístico	gl	Sig.
Funcionalidad	Antes	0,484	254	0,000
	Después	0,319	6	0,056

Fuente: Elaboración propia

Prueba No Paramétrica: Mann-Whitney (2 muestras independientes)

H0: La aplicación de Design Thinking y Scrum no genera un incremento significativo en la puntuación de la funcionalidad de productos en una empresa de materiales artísticos.

H1: La aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la puntuación de la funcionalidad de productos en una empresa de materiales artísticos.

Criterio para decidir:

Si $p \leq 0,05$ se rechaza Hipótesis nula

Si $p \geq 0,05$ no se rechaza Hipótesis nula

En la tabla 38, el p valor correspondiente es 0,000. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la puntuación de la funcionalidad de productos en una empresa de materiales artísticos, con un nivel de significancia menor al 0,05.

Tabla 38 Prueba de Mann-Whitney para dimensión 1

	Aplicación	N	Rango promedio	Suma de rangos
Funcionalidad	Antes	254	127,82	32467,50
	Después	6	243,75	1462,50
	Total	260		
U = 82,500	W =	Z = -	Sig. Asin.(bilateral) = 0,000	
	32467,50	5,076		

Fuente: Elaboración propia

-Dimensión 2: Calidad de materiales

Prueba de Normalidad: Kolgomorov-Smirnov (Cantidad de datos mayores a 50)

H0: La distribución es normal

H1: La distribución no es normal

Nivel de significancia (α): 5%

Criterio para determinar normalidad:

Sig. > α : No rechazar Ho, la distribución es normal

Sig. < α : Rechazar Ho, la distribución no es normal

En la tabla 39 se observa que los resultados indica que ambos significancias son menores a 0,05. Por lo que se rechazó la hipótesis nula, se asumió que la distribución no es normal y se aplicó una prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis de la dimensión 2.

Tabla 39 Prueba de normalidad para dimensión 2

Kolgomorov-Smirnov				
	Aplicación	Estadístico	gl	Sig.
Calidad de Materiales	Antes	0,538	254	0,000
	Después	0,492	6	0,000

Fuente: Elaboración propia

Prueba No Paramétrica: Mann-Whitney (2 muestras independientes)

H0: La aplicación de Design Thinking y Scrum no genera un incremento significativo en la puntuación de la calidad de materiales de productos en una empresa de materiales artísticos.

H1: La aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la puntuación de la calidad de materiales de productos en una empresa de materiales artísticos.

Criterio para decidir:

Si $p \leq 0,05$ se rechaza Hipótesis nula

Si $p \geq 0,05$ no se rechaza Hipótesis nula

En la tabla 40, el p valor correspondiente es de 0,000. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la puntuación de la calidad de materiales de productos en una empresa de materiales artísticos, con un nivel de significancia menor al 0,05.

Tabla 40 Prueba de Mann-Whitney para dimensión 2

	Aplicación	N	Rango promedio	Suma de rangos
Calidad de Materiales	Antes	254	127,67	32427,50
	Después	6	250,42	1502,50
	Total	22		
U = 42,500	W =32427,50	Z = 8,033	Sig. Asin.(bilateral) = 0,000	

Fuente: Elaboración propia

-Dimensión 3: Estética

Prueba de Normalidad: Kolgomorov-Smirnov (Cantidad de datos mayores a 50)

H0: La distribución es normal

H1: La distribución no es normal

Nivel de significancia (α): 5%

Criterio para determinar normalidad:

Sig. > α : No rechazar Ho, la distribución es normal

Sig. < α : Rechazar Ho, la distribución no es normal

En la tabla 41 se observa que los resultados indica que ambas significancias son menores a 0,05. Por lo que se rechazó la hipótesis nula, se asumió que la distribución no es normal y se aplicó una prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis de la dimensión 3.

Tabla 41 Prueba de normalidad de dimensión 3

Kolgomorov-Smirnov				
	Aplicación	Estadístico	gl	Sig.
Estética	Antes	0,524	254	0,000
	Después	0,407	6	0,002

Fuente: Elaboración propia

Prueba No Paramétrica: Mann-Whitney (2 muestras independientes)

H0: La aplicación de Design Thinking y Scrum no genera un incremento significativo en la puntuación de la estética de productos en una empresa de materiales artísticos.

H1: La aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la puntuación de la estética de productos en una empresa de materiales artísticos.

Criterio para decidir:

Si $p \leq 0,05$ se rechaza Hipótesis nula

Si $p \geq 0,05$ no se rechaza Hipótesis nula

En la tabla 42, el p valor correspondiente es 0,000. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de Design Thinking y Scrum genera un incremento significativo en la puntuación de la estética de productos en una empresa de materiales artísticos, con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 42

Prueba de Mann-Whitney para dimensión 2

	Aplicación	N	Rango promedio	Suma de rangos
Estética	Antes	254	127,62	32415,00
	Después	6	252,50	1515,00
	Total	260		
U = 30,000	W = 32415,00	=	Z = -6,713	Sig. Asin.(bilateral) = 0,000

Fuente: Elaboración propia

Como las tres dimensiones de calidad fueron contrastadas correctamente y se aceptaron las hipótesis alternas de las pruebas no paramétricas, también se da por aceptada la hipótesis 2 que indica que la aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa satisfacción del cliente en una empresa de materiales artísticos.

5.1.10. Discusión de Resultados

La investigación tuvo como objetivo principal mejorar el desarrollo de productos basado en Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos. Considerando aspectos como la duración del desarrollo, calidad de productos y desviación financiera de la planificación inicial.

Respecto a la hipótesis general, se consideró que además de la comparación de los resultados obtenidos sobre cada hipótesis específica, se debía contrastar con un análisis inferencial de cada una de ellas para poder aceptar la hipótesis general.

El hallazgo principal de la hipótesis específica 1 fue el incremento significativo de la cantidad de ideas generadas por los miembros del equipo, el cual logró ser el 97.83% de la cantidad anterior para el gerente de desarrollo de producto, 74.23% para el miembro 1 y 124.14% para el miembro 2. Para corroborar la significancia de este incremento se realizó la prueba de Mann-Whitney cual arrojó un p valor de 0.004 (menor a 0.05) que permitió aceptar esta primera hipótesis específica.

En el análisis de la hipótesis específica 2, se encontró una disminución significativa en el porcentaje de tareas atrasadas por miembro del área. En el caso del gerente de desarrollo de producto la disminución porcentual fue de 29.49%, para el miembro 1 fue de 42.26% y en el caso del miembro 2 fue de 35.54%. La prueba no paramétrica aplicada fue la de Mann-Whitney, el valor de p fue de 0,008 y confirmó la hipótesis señalada. Al respecto, Chipana (2018), en su informe de “Proceso de desarrollo de software del proyecto de tracking crediticio aplicando la metodología Scrum para el Banco Interbank”, concluyó que el objetivo pudo ser realizado en el tiempo estimado y cumpliendo los requerimientos de Scrum. Reafirmando que este marco de trabajo elimina desperdicios y se enfoca en lo que genera valor.

Para la hipótesis específica 3, se tuvo que realizar un análisis de las tres dimensiones de calidad que definió la empresa. Estos fueron la funcionalidad, calidad de materiales y estética del producto. Y respecto a cada una de ellas se realizó la contrastación de sus hipótesis.

Sobre la dimensión de funcionalidades, se encontró un incremento en el promedio de la puntuación brindada por los usuarios. El cual antes de la aplicación tenía el valor de 3.22 y se incrementó hasta llegar a un promedio de 4.50 después de la aplicación de Design Thinking y Scrum. Este incremento fue contrastado estadísticamente con la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, la cual brindó un p valor de 0.000 por lo que se aceptó que el aumento en la dimensión funcionalidad era significativo.

La dimensión de la calidad de materiales tuvo un notorio incremento en el promedio de la puntuación. El resultado anterior daba como promedio la cifra de 3.07 y el resultado post-aplicación brindó la cifra de 4.17. En esta dimensión también se realizó la prueba de Mann-Whitney, en la cual se obtuvo un p valor igual a 0.000 que a su vez era menor al nivel de significancia aceptado 0.05, por lo tanto se confirmó el incremento significativo en la dimensión de la calidad de materiales.

En la última dimensión correspondiente a la estética del producto, el resultado anterior fue de 3.12, y se logró incrementar hasta la cifra de 4.67. Al no tener una distribución normal, también se aplicó la prueba de Mann-Whitney en la cual el p valor fue de 0.000. Como el valor obtenido era menor a 0.05, se aceptó la hipótesis alterna que confirmó el incremento significativo en el promedio de la estética del producto.

Este aumento significativo en los indicadores de la hipótesis 3, también se dieron en los indicadores de eficacia de la tesis de Rial (2019) denominada "Aplicación de Metodologías ágiles a Desarrollo de Proyectos", quien también aplicó Design Thinking y

Scrum pero en una empresa de facturación y cobros. Concluyendo que implementar metodologías ágiles lograron mejoras para la empresa.

Tabla 43

Resumen de resultados de hipótesis

	Cantidad de ideas generadas	Antes de la aplicación	Después de la aplicación
Hipótesis 1	Gerente de Producto	7.08	14
	Miembro 1	7.46	13
	Miembro 2	6.69	15
	% Tareas retrasadas	Antes de la aplicación	Después de la aplicación
Hipótesis 2	Gerente de Producto	20.26%	14.29%
	Miembro 1	21.21%	12.24%
	Miembro 2	22.98%	14.81%
	Dimensiones de calidad	Antes de la aplicación	Después de la aplicación
Hipótesis 3	Funcionalidades	3.22	4.50
	Calidad de materiales	3.07	4.17
	Estética	3.12	4.67

Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusión

Por los resultados obtenidos y la contrastación de las hipótesis específicas se concluye lo siguiente:

1. La aplicación de Design Thinking y Scrum mejoró el desarrollo de productos en la empresa de materiales artísticos, debido a que se encontraron diferencias significativas en los indicadores definidos .

2. Se encontró un incremento en la cantidad de ideas generadas por los miembros que trabajan en el desarrollo de productos de la empresa mencionada. Siendo la cantidad post-aplicación 98.73% más que el promedio inicial.

3. En el caso del porcentaje de tareas atrasadas de los miembros, la diferencia tiene el valor de 7.70%. El promedio inicial del porcentaje era 21.48%, y luego de la aplicación se obtuvo el valor promedio de 13.78%. Por tanto, la disminución porcentual lograda fue de 35.76%.

4. Respecto a la satisfacción del cliente, según la dimensión de funcionalidades se incrementó un 39.75%. Considerando que antes de la aplicación el promedio era de 3.22, y luego llegó a 4.5.

Para la dimensión de calidad de materiales, el incremento fue del 35.72%, debido a que el valor inicial del promedio fue 3.07 y luego de la prueba de la aplicación fue de 4.17.

Por último para la dimensión de la estética, el promedio anterior era de 3.12 y el post aplicación fue de 4.67, por lo que se logró un incremento del 49.57%.

6.2 Recomendaciones

Si bien se han aplicado algunas técnicas específicas para las diferentes etapas; se pueden aplicar otras técnicas que mejor se adapten al desarrollo del equipo. Esto deberá ser evaluado al término de cada proyecto.

Para seguir progresando como equipo, se recomienda no dejar de lado los pilares de Scrum: transparencia, inspección y adaptación; e interiorizar los principios del Manifiesto Ágil. Además, tratar de incrementarlos al máximo.

Cuando la empresa llegue a producir sus productos, se recomienda adaptar las etapas de prototipar y evaluar, y aplicar herramientas Lean.

BIBLIOGRAFÍA

Chipana, R. (2018). Proceso de desarrollo de software del proyecto de tracking crediticio aplicando la metodología Scrum para el Banco Interbank. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10144>

De la Gala, C. (2018). Aplicación de Design Thinking en los Procesos del Cerps para la Inserción Laboral en el Centro Especializado de Rehabilitación Profesional y Social Cerps- Essalud Arequipa – 2017. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7918>

Fernández, M. (2020). Estudio Y Desarrollo De Modelo De Eficiencia Hidrica De Riego Basado En Agricultura 4.0. <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/15527>

García, A. (2016). Design Thinking. Blogs Gestión. <http://blogs.gestion.pe/innovar-o-ser-cambiado/2015/02/design-thinking.html>

Harvard Business Review. (2008). Design Thinking. <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>

Hernández, R., Fernández C. & Baptista P. (2010). Metodología de la Investigación. Mc Graw-Hill.

Kotler, P. & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing. México: Pearson Educación. p.322, cáp. 9

La Oficina de Proyectos de Informática. (2013). Desarrollo ágil en grandes empresas (2da parte). <http://www.pmoinformatica.com/2013/04/desarrollo-agil-en-grandes-empresas.html>

León, K. (2020). Metodologías ágiles como herramientas fundamentales para el desarrollo de emprendimientos.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33613/kyleona.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Mauricio, J. (2017). Modelo ágil de desarrollo de software adaptado a aplicaciones móviles para el área de innovación y productividad de la empresa GMD. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/8157>

Medina, M. & Mansilla, V. (2020). Propuesta de diseño y aplicación de un proceso integral de las metodologías Design Thinking, Lean Startup, Agile y Growth Hacking para el diseño de productos en la empresa Nexus Labs. <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/20.500.12590/16405>

Merodio, B. (2019). El Manifiesto ágil ¿Qué es?. Muy Agile. <https://muyagile.com/el-manifiesto-agil/>

Mondragón, D., Chirinos, F., Perales, M. & Hidalgo, R. (2020). Implementación de un Marco de Gestión Estratégico Basado en Scrum para un MYPE de Arquitectura. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/17102>

Reyes, C. & Salazar, S. (2019). Aplicación De Design Thinking Para Desarrollar Un Prototipo De Herramienta De Comercio Electrónico Internacional Para Empresarios Del Centro De Innovación Productiva Y Transferencia Tecnológica De Cuero Y Calzado De Trujillo-Perú. <http://hdl.handle.net/11537/22093>

Rial, J. (2019). Aplicación de Metodologías Ágiles a Desarrollo de Proyectos. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/71371/fichero/TFM-1371-RIAL.pdf>

Rincon, A., Campo, M. & Cordoba, L. (2019). Implementación de metodología ágil Scrum y marco de referencia ITIL v 3.0 como plan de mejora dirigido al proceso de desarrollo de software en la empresa HITSS COLOMBIA SAS en la ciudad de Bogotá. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/13254>

Woolery, E. (s.f.). Design Better. <https://www.designbetter.co/design-thinking/empathize>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

APLICACIÓN DE DESIGN THINKING Y SCRUM PARA MEJORAR EL DESARROLLO DE PRODUCTOS EN UNA EMPRESA DE MATERIALES ARTÍSTICOS

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Dependiente/ Independiente	Indicadores	Metodología
<p>¿De qué manera se podrá mejorar el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos?</p>	<p>Mejorar el desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.</p>	<p>La aplicación de Design Thinking y Scrum mejora el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.</p>	<p>VD: Desarrollo de productos</p> <hr/> <p>VI: Aplicación de Design Thinking y Scrum</p>		<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Descriptivo</p> <p>Diseño: No experimental y transversal</p> <p>Población: 13 Proyectos de productos y 746 clientes</p>
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente/ Independiente	Indicadores	Muestra:
<p>¿Es posible incrementar la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos?</p>	<p>Incrementar la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.</p>	<p>La aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa la cantidad de ideas generadas para el desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.</p>	<p>VD: Cantidad de ideas generadas</p> <hr/> <p>VI: Aplicación de Design Thinking y Scrum</p>	<p>Cantidad de ideas generadas por miembro del equipo encargado</p>	<p>Total de proyectos de productos y 254 clientes</p>

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Dependiente/ Independiente	Indicadores
¿Es posible disminuir el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos?	Disminuir el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos.	La aplicación de Design Thinking y Scrum disminuye el porcentaje de tareas atrasadas de los miembros de desarrollo de productos en una empresa de materiales artísticos.	VD: Porcentaje de tareas atrasadas del equipo VI: Aplicación de Design Thinking y Scrum	Porcentaje de tareas atrasadas por miembro
¿Es posible incrementar la satisfacción del cliente aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos?	Incrementar significativamente la satisfacción del cliente aplicando Design Thinking y Scrum en una empresa de materiales artísticos	La aplicación de Design Thinking y Scrum incrementa la satisfacción del cliente en una empresa de materiales artísticos.	VD: Satisfacción del cliente VI: Aplicación de Design Thinking y Scrum	- Puntuación de funcionalidad - Puntuación de calidad de materiales - Puntuación por estética

ANEXO N°2: CHECKLIST DE OBSERVACIÓN

AUTOR	María Nieves Ruiz de Castilla Sanez	
DESCRIPCIÓN	Verificar la existencia de procesos en el desarrollo de productos	
Período de verificación	09 al 27 de Nov. Del 2020	
PROCESOS DEL DESARROLLO DE PRODUCTOS		
<i>Planificación inicial</i>	Sí	No
Estimar tiempo	X	
Estimar recursos		X
Estimar costo	X	
Asignar presupuesto	X	
<i>Análisis y definición de problema</i>		
Analizar problemáticas de usuario		X
Usar técnicas para analizar usuario		X
Definir problema		X
Usar técnicas de Definición de problema		X
<i>Generación de ideas</i>		
Usar técnicas para generar ideas	X	
<i>Depuración de ideas</i>		
Usar técnica para seleccionar	X	
<i>Desarrollo</i>		
Definir requerimientos	X	
Dividir actividades	X	
Desarrollar actividades	X	
Realizar reporte diario		X
Controlar incidencias	X	
Reajustar presupuesto y cronograma	X	
Realizar reporte final de desarrollo	X	
<i>Prueba de prototipos</i>		
Entrevistar usuarios	X	
Analizar feedback	X	
Mejorar prototipo	X	
<i>Cierre</i>		
Realizar Balance de costo	X	
Realizar Balance de tiempo empleado	X	
Planificar mejoras de equipo		X
Realizar Informe final de proyecto	X	
Almacenar información	X	

ANEXO N°3: CUESTIONARIO ADAPTADO Y APLICADO POR EMPRESA

EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE				
<p>Agradecemos mucho la confianza depositada en nosotros y en nuestros productos artísticos. Por ello, estamos interesados en conocer su perspectiva y así seguir mejorando para usted.</p> <p>Las respuestas son confidenciales. Muchas gracias por su participación.</p>				
INSTRUCCIONES				
<p>Califique las dimensiones señaladas del producto a continuación.</p> <p>La escala a considerar es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">6. Nada satisfecho7. Poco satisfecho8. Normal9. Satisfecho10. Muy satisfecho				
FUNCIONALIDADES				
¿Qué tan satisfecho se encuentra con las funcionalidades del producto?				
1	2	3	4	5
CALIDAD DE MATERIALES				
¿Qué tan satisfecho se encuentra con la calidad de materiales del producto?				
1	2	3	4	5
ESTÉTICA				
¿Qué tan satisfecho se encuentra con la estética del producto?				
1	2	3	4	5

ANEXO N°4: Cuestionario de entrevista a artistas

#Pregunta	Preguntas del cuestionario de entrevista a artistas
1	¿Qué tipo de artista se considera?
2	¿Cuán importante considera que es el empaque de una bitácora?
3	¿Cuán importante considera que es el diseño exterior de una bitácora?
4	¿Qué tipo de tapa externa considera que es mejor?
5	¿Qué método prefiere para la unión de la tapa y hojas ?
6	¿Cuán importante considera que es la personalización de una bitácora?
7	¿Qué tamaño considera es más apropiado para una bitácora?
8	¿Qué usos le da a una bitácora?
9	¿Qué materiales suele usar en una bitácora ?
10	¿Cuánto tiempo le suele durar una bitácora ?
11	¿Qué parte de la bitácora percibe que se deteriora primero ?
12	¿Qué cambiaría, quitaría o añadiría a una bitácora ?

#Pregunta	Respuesta de artista 1
1	Principiante
2	5
3	4
4	Tapa dura
5	Cosido
6	5
7	A5 (148 × 210 mm)
8	La uso para practicar, hacer bocetos en acuarela y para lettering
9	Acuarelas, micropuntas, marcadores acuarelables
10	9 a 10 meses
11	En el lomo el área de encolado de las hojas
12	Diseños en las tapas que sean mas personalizados, diferentes tipos de textura de papel

#Pregunta	Respuesta de artista 2
1	Principiante
2	4
3	5
4	Tapa dura
5	Cosido
6	5
7	A5 (148 × 210 mm)
8	Depende del tipo; en las bitácoras de hojas más delgadas, prefiero bocetear a lápiz y hacer estudios de anatomía/perspectivas, mientras que en las de hoja más gruesa utilizo técnicas mixtas (acrílico/acuarelas/lápices de colores)
9	Acrílicos, acuarelas y lápices de colores; aunque lo usual (al menos según experiencia propia, ya que yo he estudiado arquitectura, y varios de mis amigos y docentes han usado/usan bitácoras) es usar lápiz, lapicero, plumones y estilógrafos (de vez en cuando, usamos acuarelas)
10	Medio año aproximadamente
11	Usualmente las esquinas
12	Depende del tipo; en las bitácoras de hojas más delgadas, prefiero bocetear a lápiz y hacer estudios de anatomía/perspectivas, mientras que en las de hoja más gruesa utilizo técnicas mixtas (acrílico/acuarelas/lápices de colores)
#Pregunta	Respuesta de artista 3
1	Profesional
2	3
3	4
4	Tapa dura
5	Anillado
6	2
7	21x21cm
8	Pintar con acuarelas y gouache
9	Pigmentos
10	6 meses a 8 meses

11	Ninguna en mi opinión. Todo está en buen estado
12	Hojas con más algodón

#Pregunta Respuesta de artista 4

1	Principiante
2	3
3	5
4	Tapa dura
5	Cosido
6	2
7	Todas las opciones
8	Para practicar técnicas mixtas
9	De todo un poco acuarela, gouache, estilografos, colores, pasteles
10	Variable
11	Las hojas se manchan muy fácil
12	Hojas de otro tono del mismo gramaje de 300

#Pregunta Respuesta de artista 5

1	Profesional
2	5
3	5
4	Tapa flexible
5	Cosido
6	5
7	A4 (210 × 297 mm)
8	Para hacer ejercicios de ilustración, probar técnicas o probar materiales.
9	Marcadores, lapices de color, pitt pastels, tinta, depende de las hojas.
10	Es relativo, a veces me duran meses y tengo algunas que me duran mas tiempo.

11	la tapa
12	Más que añadirle, me gustaría tener diferentes opciones de bitácoras con distintos tipos de hojas.

#Pregunta Respuesta de artista 6

1	Principiante
2	5
3	4
4	Tapa dura
5	Cosido
6	5
7	A4 (210 × 297 mm)
8	la uso siempre que puedo practicar diferentes técnicas para acuarela
9	Acuarelas
10	3 meses
11	las esquinas
12	no le cambiaría nada, es perfecta. he tenido dos presentaciones, rectangular y cuadrada

ANEXO N°5: MUESTRA PRE-APLICACIÓN PARA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Funcionalidad	Calidad de materiales	Estética
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	3	3
3	3	3
3	3	3
4	3	3
4	4	4
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	4	3
3	3	3
4	3	3
4	4	3
4	3	3
3	3	3
4	3	3
3	3	3
4	3	3
4	3	3
3	3	3
4	3	3
4	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	4	3

Funcionalidad	Calidad de materiales	Estética
3	3	3
4	4	4
3	3	3
4	3	3
4	4	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	3	4
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	4	4
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	4	4
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	3	4
3	3	3
3	3	3
4	3	3
3	3	3
3	3	4
4	3	3
3	3	3
4	3	3
3	3	3
3	3	3
4	4	4
3	3	3
3	3	3
4	3	4
3	3	3

Funcionalidad	Calidad de materiales	Estética
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	3	4
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3
4	4	4
4	3	4
3	3	3
3	3	3
3	3	3
3	3	3

ANEXO N°6: MUESTRA POST-APLICACIÓN PARA HIPÓTESIS 2

Funcionalidad	Calidad de materiales	Estética
4	4	5
5	5	5
4	4	4
5	4	5
5	4	5
4	4	4