DESARROLLO DE ESQUEMA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA TRANSICIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS TRADICIONAL A ÁGIL EMPLEANDO EL MARCO DE TRABAJO SCRUM

AUTOR:

BARBOSA MALDONADO ANGIE YESSENIA

DIRECTOR:

GUSTAVO ANDRÉS ROMERO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

BOGOTÁ

2022

DESARROLLO DE ESQUEMA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA TRANSICIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS TRADICIONAL A ÁGIL EMPLEANDO EL MARCO DE TRABAJO SCRUM

AUTOR:
BARBOSA MALDONADO ANGIE YESSENIA

TRABAJO DE GRADO PARA ACCEDER AL TÍTULO DE INGENIERO DE PRODUCCIÓN

LINEA DE INVESTIGACION:
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES

TEMA:
GESTIÓN DE PROCESOS

DIRECTOR:
GUSTAVO ANDRÉS ROMERO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
BOGOTÁ
2022

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO 8

INTRODUCCIÓN 10

1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES 11

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 11

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 12

1.3 OBJETIVOS 12

1.3.1 OBJETIVO GENERAL 12

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13

1.4 ALCANCE 13

1.5 METODOLOGÍA 13

1.6 CONCEPTOS GENERALES 15

1.6.1 PROYECTO 15

1.6.2 PRODUCTO 15

1.6.3 DIRECCIÓN DE PROYECTOS 15

1.6.4 METODOLOGÍAS ÁGILES 16

SCRUM 16

SPRINT 16

1.6.5 PROCESOS 16

PREDICTIVO 17

ADAPTATIVO 17

ITERATIVO 17

1.6.6 DESARROLLO DE SOFTWARE 17

1.7 RESUMEN CAPITULO I 18

2. CAPÍTULO II: CONTEXTUALIZACIÓN 19

2.1 SECTOR Y LOCALIZACIÓN 19

2.1.1 SECTOR DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 19

2.1.2 LOCALIZACIÓN DEL SECTOR: BOGOTÁ 19

2.1.3 SECTOR DE TI EN BOGOTÁ 20

2.1.4 SERVICIOS OFRECIDOS POR EL SECTOR TI 23

2.2 GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL SECTOR TI 24

2.2.1 GENERALIDADES 24
2.2.2 MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI – MINTIC 26
2.2.3 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO 28
CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO GENERAL 28
CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO TI 29
CARACTERÍSTICAS DEL CICLO DE VIDA 30
2.3 RESUMEN CAPITULO II 31
3. CAPÍTULO III: GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL Y MARCO ÁGIL 33
3.1 GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL 33
3.1.1 GRUPOS DE PROCESOS DE UN PROYECTO 34
3.1.2 DETALLE DE ÁREAS DE CONOCIMIENTO 36
3.2 GESTIÓN DE PROYECTOS METODOLOGÍA AGIL 48
3.2.1 GENERALIDADES 48
3.2.2 MANIFIESTO AGIL 50
3.2.3 MARCO DE TRABAJO SCRUM 57
CARACTERISTICAS DEL SCRUM 59
ROLES DEL SCRUM 60
ARTEFACTOS O HERRAMIENTAS DEL SCRUM 61
IMPRESCINDIBLES: 62
ADICIONALES (ASEGURAMIENTO DE CALIDAD): 63
CEREMONIAS DEL SCRUM 64
INDICADORES RELEVANTES 66
3.3 RESUMEN CAPITULO 3 68
4. CAPÍTULO IV: COMPARATIVO GESTIÓN DE PROYECTOS MARCO TRADICIONAL Y MARCO ÁGIL 70
4.1 COMPARATIVO ENTRE CARACTERISTICAS GENERALES GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL O EN CASCADA VS MARCO ÁGIL SCRUM 70
4.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL O EN CASCADA Y EL MARCO ÁGIL SCRUM 72
4.2.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL – CASCADA 72
4.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL MARCO ÁGIL 76

4.3 RESUMEN CAPITULO IV 82

5. CAPÍTULO V: ESQUEMA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO EN LOS PROCESOS DE TRANSICIÓN ENTRE MARCOS DE TRABAJO 84

5.1 IDENTIFICACIÓN DE ESTADO ACTUAL – CRITERIOS PREVIOS DE EVALUACIÓN. 86

5.2 PRÁCTICAS DE REFERENCIA PARA EL PROCESO DE TRANSICIÓN ENTRE MARCOS DE TRABAJO 93

5.2.1 BUENAS PRÁCTICAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MARCO DE TRABAJO AGIL – SCRUM 93

5.2.2 IDEAS DE ELEMENTOS CLAVES PARA DESARROLLAR UNA MENTALIDAD ÁGIL 99

Valores Ágil a nivel de cultura organizacional 101

Comportamientos ágil. 103

Acompañamiento para desarrollar una cultura ágil 104

5.3 RESUMEN CAPITULO V 105

CONCLUSIONES 107

RECOMENDACIONES 110

REFERENCIAS 111

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cronograma de desarrollo. 14
Ilustración 2: Mapa de Colombia, detalle Bogotá y número de habitantes. 20
Ilustración 3: Sectores económicos de Colombia. 21
Ilustración 4: Participación de mercado por línea de negocio. 22
Ilustración 5: Productos y servicios ofrecidos por el sector TI. 23
Ilustración 6: Indicadores de finalización de proyectos. 25
Ilustración 7: Desafíos en la gestión de proyectos TI 26
Ilustración 8: Estructura del Modelo de Gestión y Gobierno de TI. 27
Ilustración 9: Principios del modelo de gestión de proyectos de TI MinTic. 28
Ilustración 10: Componentes relevantes del ciclo de vida de un proyecto. 29
Ilustración 11: Ciclo de vida de la gestión de proyectos TI. 29
Ilustración 12: Características Ciclo de vida de la gestión de proyectos TI. 30
Ilustración 13: Ciclo de vida de un proyecto. 34
Ilustración 14: Entregables plan de ejecución de un proyecto. 35
Ilustración 15: Áreas de conocimiento. 37
Ilustración 16: Proceso de gestión de la integración de un proyecto. 38
Ilustración 17: Proceso de gestión de alcance de un proyecto. 38
Ilustración 18: Proceso de gestión del tiempo de un proyecto. 39
Ilustración 19: Proceso de gestión de los costes de un proyecto. 40
Ilustración 20: Proceso de gestión de la calidad de un proyecto. 40
Ilustración 21: Proceso de gestión de los recursos humanos de un proyecto. 41
Ilustración 22: Proceso de gestión de los recursos de comunicación de un proyecto. 42
Ilustración 23: Proceso de gestión de los riesgos de un proyecto. 42
Ilustración 24: Proceso de gestión de las adquisiciones de un proyecto. 43
Ilustración 25: Proceso de gestión de los interesados de un proyecto. 44
Ilustración 26: Relación de áreas de conocimiento con grupos de procesos de la dirección de proyectos. 45
Ilustración 27: Roles en la gestión de proyectos bajo la metodología tradicional. 46
Ilustración 28: Tipos de oficina de proyectos. 47
Ilustración 29: Modelo de cascada por Royce 49
Ilustración 30: Comparativo gestión de proyectos en cascada vs gestión de proyectos ágil 49
Ilustración 31: Valores del manifiesto ágil. 51
Ilustración 32: 12 principios del manifiesto ágil. 52
Ilustración 33: Pilares del marco de trabajo Scrum. 58
Ilustración 34: Aspectos base del marco de trabajo scrum. 59

Ilustración 35: Características del marco de trabajo scrum. 59
Ilustración 36: Roles del Scrum Team. 60
Ilustración 37: Artefactos de Scrum. 62
Ilustración 38: Ceremonias en el marco de trabajo Scrum 64
Ilustración 39: Comparativo general entre características generales gestión de proyectos bajo marco tradicional o en cascada vs marco ágil scrum. 71
Ilustración 40: Ventajas y desventajas de la gestión de proyectos bajo marco tradicional – cascada..... 73
Ilustración 41: Ventajas y desventajas de la gestión de proyectos bajo marco ágil – scrum..... 78
Ilustración 42: Éxito o fracaso de los proyectos de acuerdo con el marco de trabajo empleado..... 85
Ilustración 43: Criterios de evaluación para gestión de proyectos. 86
Ilustración 44: Evaluación detalle gestión de proyectos..... 89
Ilustración 45: Evaluación detalle gestión de proyectos de la empresa Tecnocorp SA..... 91
Ilustración 46: Resumen evaluación detalle gestión de proyectos de la empresa Tecnocorp SA..... 92
Ilustración 47: Escala nivel de marco de trabajo para la gestión de proyectos.... 92
Ilustración 48: Pilares fundamentales a practicar en la implementación de scrum en las organizaciones..... 94
Ilustración 49: Claves en la implementación de marco de trabajo ágil scrum..... 95
Ilustración 50: 12 principios del manifiesto ágil. 97
Ilustración 51: ¿Que conlleva la mentalidad ágil? ¿Que conlleva la mentalidad ágil?..... 100
Ilustración 52: Valores Ágil a nivel de cultura organizacional. 101
Ilustración 53: Características de una mentalidad ágil..... 103
Ilustración 54: Comunicación y acompañamiento para mentalidad ágil. 104

GLOSARIO

Artefacto: corresponde a el elemento físico que se produce como resultado de la aplicación del marco de trabajo [1].

Definición de hecho o definición de terminado: Es el entendimiento compartido sobre aquellos requisitos que un elemento del Product Backlog y la totalidad del Incremento tienen que cumplir para considerar que el trabajo de desarrollo asociado ha concluido [2].

Ceremonia: Corresponden a aquellos bloques de tiempo que pre-definen una duración máxima y tienen por finalidad crear consistencia durante el desarrollo del proyecto, evitando reuniones no definidas en Scrum [3].

Framework: Se puede definir como un enfoque de desarrollo de software específico basado en la filosofía ágil [4].

Historia de usuario: Forma de expresar los requerimientos de un producto en términos de valor para el cliente o usuario. Por ejemplo: “Como usuario lector (tipo de usuario), puedo registrarme en la plataforma (acción), para así poder comprar libros (beneficio)”. Fueron popularizadas por el Extreme Programming y su uso no es obligatorio en Scrum [1].

Incremento: Funcionalidad o iteración de un producto, que se añade e integra con todos los incrementos anteriormente creados [2].

Multifuncionalidad: Se predica de aquellos equipos que poseen todas las habilidades necesarias para crear un producto o funcionalidad de principio a fin, sin dependencias externas [2].

Producto mínimo viable: Es aquel producto que, de la forma más barata en coste y tiempo, nos permite testear nuestras hipótesis básicas y aprender sobre lo que los clientes quieren [2].

Scrum: es un framework orientado en la gestión de los proyectos ágiles, basado en los populares ciclos de “Sprints” [4].

Silos: Se definen como aquellos elementos aislados donde no se produce una transferencia de conocimientos [5].

Sprint: Iteración o ciclo corto de desarrollo de producto. En Scrum, su duración máxima es de un mes y contiene al resto de eventos del framework [6].

Stakeholder: Persona externa al Equipo Scrum, pero con un determinado interés en el producto en el que este se encuentra trabajando [2].

Valor scrum: Representan el espíritu de Scrum como framework, opuesto al uso automatizado de Scrum. Estos valores son: compromiso, foco, sinceridad, respeto y coraje [2].

Velocidad: Medida que alude a la cantidad de unidades de elementos de Product Backlog que el Equipo Scrum transforma en Incremento de producto durante un Sprint. No es una métrica indicativa del valor del producto, sino una medida interna del Equipo Scrum que hace el propio Equipo de Desarrollo [2].

INTRODUCCIÓN

Las metodologías ágiles en la gestión de proyectos han permitido a través del tiempo dar respuesta a las complejas necesidades de proyectos en diferentes sectores, entregando valor a los clientes en menor tiempo y realizando mejoras continuas sobre los productos teniendo al cliente en el centro del diseño y ejecución del mismo.

Scrum, es un marco de trabajo en el cual se aplica un conjunto de buenas prácticas que permite trabajar de la mano con equipos multidisciplinarios y autogestionados el desarrollo de productos que parten de requisitos muy generales y son de índole innovador, en pequeños periodos de tiempo denominados iteraciones o sprints [7]. A diferencia de la gestión de proyectos tradicional, en donde se trabaja sobre un plan estrictamente definido, así como un cronograma detallado en silos, en scrum se trabaja bajo iteraciones que permiten adaptarse al cambio y responder rápidamente a las necesidades del mercado ya que se desarrollan funcionalidades y se van refinando iteración tras iteración, entregando cada vez más valor en el producto al cliente, así como se mejora la satisfacción del mismo.
Este marco de trabajó se originó en 1986 a raíz del estudio de nuevos procesos de desarrollo utilizados en productos exitosos en Japón y Estados Unidos y sus primeras implementaciones fue en productos de software en 1993, sin embargo, hasta 2001 un grupo de personas decidió reunirse para construir los valores fundamentales de los procesos ágiles [8].

El actual trabajo abarca la descripción y análisis de la gestión de proyectos bajo el modelo tradicional en Colombia vs. la gestión de proyectos ágiles detallando el marco de trabajo Scrum, así como una propuesta de modelo de transición entre estos mismos dirigida a empresas de tecnología y desarrollo de software.

1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A través del tiempo, el mundo y la sociedad han experimentado cambios y evoluciones gracias a la tecnología y a la innovación, factores que fomentan progresivamente la competencia y la necesidad para las empresas de ser más ágiles y certeros ante los cambios del mercado y los requerimientos de los clientes.

La gestión de proyectos tradicional ha marcado un referente claro debido a su efectividad, alineado de acuerdo con sus áreas de conocimiento y procesos de la dirección de proyectos, no obstante, durante los últimos años, ha estado aumentando el interés por las metodologías ágiles ya que posee varias ventajas sobre la gestión de proyectos tradicional y esta permite adaptar el proceso de trabajo de acuerdo con las necesidades del proyecto o producto permitiendo tener respuestas rápidas y flexibles a los requerimientos respecto a las necesidades de los clientes y del mercado. Como referencia, se tiene que hasta el 2004 el 53% de los proyectos presentaban atrasos, 31% se cancelaron para el mismo año y al final un escaso 16% de proyectos se terminaron a tiempo y dentro de presupuesto [9].

A raíz de esto y de la aceleración digital, las empresas colombianas se están viendo en la necesidad de implementar metodologías ágiles, para el final del año 2019 Colombia se encontraba encabezando en el ranking en América latina con el 47% de adopción de la cultura ágil [10]; sin embargo, al no conocer al detalle las mismas, sus implicaciones, necesidades, la importancia de la calidad, el factor de experiencia al cliente y, sobre todo, el punto en que la mayoría de las empresas falla: su factor cultural, la implementación de estas no es exitosa y tiende a desvirtuarse su efectividad.

El sector de tecnología y desarrollo de software está a cargo del desarrollo de aplicaciones web y móviles, desarrollo de software a la medida, computación en la nube, integración de sistemas, e-learning y comercio electrónico, siendo actualmente el sector con mayor potencial para la transformación de la economía y la sociedad [11]; adicionalmente, de acuerdo al estudio publicado por la agencia de recepción de inversión financiera, INVEST IN BOGOTÁ, el 81% de las empresas del sector de tecnologías de la información y desarrollo de software del país, se encuentran ubicados en Bogotá [12].

Este sector fue el pionero en implementación de metodologías ágiles y debido a las condiciones originadas por la pandemia por COVID19 como restricciones laborales y de presencialidad, cierres, afectación de salud, dificultades en movilidad, etc; las empresas aceleraron aún más la adopción de estas metodologías.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se podría realizar el proceso de transición de gestión de proyectos tradicional a la gestión ágil, empleando el marco de trabajo scrum?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un esquema de buenas prácticas para gestionar la transición de gestión de proyectos tradicional a la gestión ágil, empleando el marco de trabajo scrum en empresas de tecnología y desarrollo de software en Bogotá.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los principales lineamientos y tendencias en gestión de proyectos que permitan conceptualizar las diferencias existentes entre marcos tradicionales y marcos ágiles, definiendo alcances y aplicaciones.

- Detallar el marco de trabajo scrum, roles, artefactos y sesiones más importantes y método de estimación para su implementación en empresas de tecnología y desarrollo de software.

- Definir un esquema de buenas prácticas para la gestión del cambio en los procesos de transición entre marcos de trabajo.

1.4 ALCANCE

El actual trabajo comprende la descripción y análisis de la gestión de proyectos bajo el marco tradicional en Bogotá vs. la gestión de proyectos ágiles detallando el marco de trabajo scrum, así como una propuesta de modelo de transición entre estos mismos, el documento está dirigido a empresas de tecnología y desarrollo de software ya que se realizará el estudio y profundización en este sector. La implementación de la misma estará sujeta a la evaluación de la empresa, sus características, las de sus clientes, objetivos y visión.

1.5 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se estableció la siguiente metodología de trabajo en 4 fases alineadas con el fin de cumplir a cabalidad el objeto del mismo.

- Fase 1: Contextualización - Diagnóstico del estado del arte en Colombia
- Fase 2: Detalle de gestión de proyectos tradicional y gestión de proyectos por marcos ágiles – scrum

- Fase 3: Comparativo gestión de proyectos marco tradicional vs marco ágil
- Fase 4: Desarrollo de propuesta de transición

FASE		DETALLE	DURACIÓN (RANGO SEMANAS)
1	Contextualización - Diagnostico	Identificación de principales conceptos de la metodología de gestión de proyectos tradicionales y metodología ágil	1 semana (1)
		Detalle del Sector de Software y tecnologías de la información	2 semanas (1-2)
		Alcance del Sector de Software y tecnologías de la información en Bogotá	2 semanas (3-4)
		Gestión de proyectos en el Sector de Software y tecnologías de la información	2 semanas (4-5)
		Estructuración del documento	4 semanas (2-5)
		Reunión de socialización y revisión	1 semana (5)
		Ajustes del documento	2 semanas (5-6)
2	Detalle gestión de proyectos tradicionales	Grupo de procesos de un proyecto de la dirección de proyectos	2 semanas (7-8)
		Detalle de áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	3 semanas (8-10)
		Roles en gestión de proyectos de la metodología tradicional	1 semana (10)
		Estructuración del documento	5 semanas (7-11)
		Reunión de socialización y revisión	1 semana (11)
		Ajustes del documento	1 semana (11)
	Detalle metodología ágil - scrum	Abordaje metodologías agiles	1 semana (12)
		Manifiesto Ágil	1 semana (12)
		Marco de trabajo scrum, roles, artefactos y ceremonias.	2 semanas (12-13)
		Indicadores relevantes Scrum	1 semana (14)
		Estructuración del documento	4 semanas (12-15)
		Reunión de socialización y revisión	1 semana (15)
		Ajustes del documento	2 semanas (15-16)
3	Comparativo gestión de proyectos tradicional vs ágil	Comparativo características generales gestión de proyectos bajo marco tradicional vs margo ágil	3 semanas (15-17)
		Ventajas y desventajas gestión de proyectos bajo marco tradicional vs marco ágil	2 semanas (17-18)
		Estructuración del documento	4 semanas (15-18)
		Reunión de socialización y revisión	1 semana (18)
		Ajustes del documento	2 semanas (18-19)
4	Desarrollo de propuesta de buenas prácticas	Identificación de estado actual - criterios previos de evaluación	3 semanas (18-20)
		Prácticas de referencia para proceso de transición	2 semanas (20-21)
		Buenas prácticas en la implementación del marco de trabajo	3 semanas (19-21)
		Elementos claves para adoptar una mentalidad ágil	2 semanas (20-21)
		Estructuración del documento	6 semanas (18-23)
		Reunión de socialización y revisión	1 semana (23)
		Ajustes del documento	1 semana (24)
		Revisión y cierre	1 semana (24)

***Ilustración 1**: Cronograma de desarrollo.*

Adaptación autor (2021)

1.6 CONCEPTOS GENERALES

1.6.1 PROYECTO

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único [13].

Es temporal porque debe tener un inicio y fin definido, este último se puede ejecutar cuando se cumplan con los objetivos propuestos, cuando por el contrario se defina que no es posible llevar a cabo el objeto del proyecto o cuando ya no exista la necesidad de ejecución del mismo y deba ser cancelado. Los proyectos pueden impactar diferentes sectores como el social, económico, político, cultural y ambiental.

1.6.2 PRODUCTO

Un artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente. Otras palabras para hacer referencia a los productos son los materiales y bienes [13]. Similar a resultado o servicio, ya que puede ser la capacidad de brindar un servicio o documentación respecto a cómo gestionar el mismo. Un proyecto crea generalmente un producto como entregable único.

1.6.3 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos:

- Inicio
- Planificación

- Ejecución
- Seguimiento
- Control
- Cierre

1.6.4 METODOLOGÍAS ÁGILES

Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto en cada momento [7]. Ágil hace referencia a métodos de trabajo donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto, de los clientes y del mercado. Cada proyecto es realizado mediante la colaboración de equipos multidisciplinares y auto-organizados en el que existe un proceso compartido de toma de decisiones.

SCRUM

Scrum es una metodología de trabajo iterativa e incremental para la gestión de proyectos, desplegada principalmente en el desarrollo ágil de software. La metodología scrum hace hincapié en el software funcional, la flexibilidad para cambiar junto con las realidades de negocio emergentes como páginas web, la comunicación y la colaboración [14].

SPRINT

Un sprint corresponde a cada uno de los ciclos o iteraciones que se tendrán dentro de un proyecto gestionado bajo el marco de trabajo scrum y que establecerá la iteración entre los resultados de cada uno denominados incrementos [15].

1.6.5 PROCESOS

Un proceso es una secuencia de acciones que se llevan a cabo para lograr un fin determinado, correspondiente a una serie de operaciones realizadas en orden específico y con un objetivo claramente definido [16].

PREDICTIVO

Es el típico de cascada donde suponemos que todo se hace una única vez. Se orienta con un plan, los requerimientos están fijos y se procura estimar el tiempo y los recursos necesarios [16].

ADAPTATIVO

Funcionan con diferentes metodologías y estrategias de gerencia de proyectos. Scrum, uno de ellos, es un modelo que define ciertos papeles desempeñados en unas etapas durante la construcción [16]. Los procesos adaptativos se orientan a generar valor al cliente de forma rápida.

ITERATIVO

Requiere que la gestión del proyecto se defina al principio, realizándose las estimaciones de costos y la duración de la actividad a un nivel superior. Conforme se produce la ejecución del proyecto se itera sobre lo definido anteriormente (costos y periodicidad). El ciclo de vida iterativo también tiene previstas iteraciones de los beneficios entregados a la organización. Por ejemplo, un ciclo de vida iterativo puede crear un nuevo software con más funciones en cada nueva versión como parte del proyecto [17].

1.6.6 DESARROLLO DE SOFTWARE

Estudia los componentes necesarios para la creación, gestión, mantenimiento y testeo de software computacional. Es fundamental en nuestra avanzada sociedad, ya que hemos podido ver cómo los sistemas digitales han ido en aumento [18].

1.7 RESUMEN CAPITULO I

Si bien, durante el desarrollo de este capítulo se buscó dar a conocer a un alto nivel los conceptos básicos, en el desarrollo de los siguientes apartados se detallará en mayor medida cada uno de ellos posibilitando su comprensión.

En algunas organizaciones se genera confusión al percibir de la misma manera un proyecto que un producto, ocasionando fricción entre los proceso que hay que llevar a cabo poniendo en riesgo su vez su éxito.

Con el contexto anterior, retomamos del capítulo que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único que pueden impactar diferentes sectores como el social, económico, político, cultural y ambiental [13], por otro parte un producto es un artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente y generalmente tenemos que el objeto de un proyecto es crear un producto [13].

Este tipo de fallas en la identificación de conceptos suele ser más compleja cuando se involucran las metodologías de desarrollo tradicional y ágil, en donde de igual manera se suelen confundir una de la otra al no tener claros los lineamientos u objetivos así como los procesos en la serie de acciones que como se menciona pueden ser predictivos, adaptativos o iterativos.

2. CAPÍTULO II: CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 SECTOR Y LOCALIZACIÓN

2.1.1 SECTOR DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

El sector de Software y el sector de las tecnologías de la información comprende segmentos como el desarrollo de aplicaciones web y móviles, desarrollo de software a la medida, computación en la nube, integración de sistemas, e-learning y comercio electrónico [11].

Su principal potencial está en transformar las economías y la sociedad, a partir de su capacidad de crear valor en productos, servicios y procesos [19].
Las oportunidades para este sector apuntan a consolidarse como principal soporte para acelerar la productividad y competitividad de las empresas y demás sectores de la economía, como proveedor de soluciones que faciliten la comercialización de productos, la comunicación con clientes y proveedores, el acceso a información estratégica para toma de decisiones, entre otras utilidades.
Las principales tendencias globales para el sector se enfocan en soluciones sobre internet, aplicaciones móviles, nuevas formas de pago, analytics y Apps empresariales [11].

La visión para este sector al 2032 es lograr un incremento en el valor agregado de los servicios relacionados a software y tecnologías de la información promoviendo la especialización en sus verticales [9].

2.1.2 LOCALIZACIÓN DEL SECTOR: BOGOTÁ

Bogotá, es la capital y la ciudad más grande de Colombia, tiene alrededor de 8 millones de habitantes. Constituye el centro político, económico, financiero y

cultural del país, por lo tanto, es el punto de encuentro de personas de todas las regiones, lo que la hace diversa y multicultural [17].



Ilustración 2: *Mapa de Colombia, detalle Bogotá y número de habitantes.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://www.colombiamapas.net/mapa/mapa-bogota-ubicacion.html

2.1.3 SECTOR DE TI EN BOGOTÁ

El sector de las tecnologías de la información (TI) en Bogotá, Colombia y su crecimiento exponencial, ha impactado ámbitos políticos, económicos y culturales, direccionando y amplificando los requerimientos del mercado y de sus clientes.

De acuerdo con la Cámara Colombiana de informática y telecomunicaciones (CCIT) los ingresos provenientes de este sector representan el 6% del PIB nacional, es por esto por lo que el sector de la tecnología es ahora considerado como la nueva locomotora de la economía colombiana. El crecimiento anual del sector ha sido al orden de 9,9% nominal durante la última década [19].

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes (Art. 6 Ley 1341 de 2009) [20].

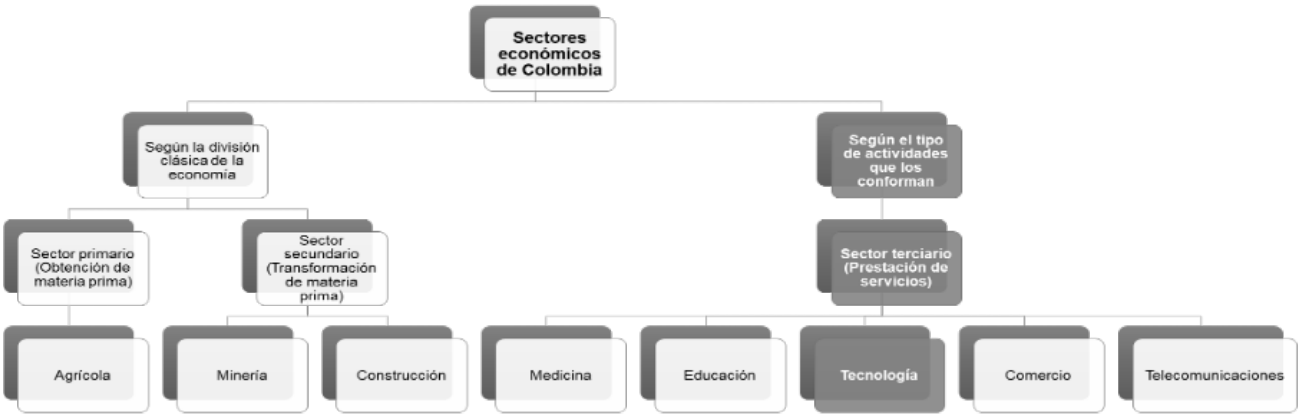


Ilustración 3: *Sectores económicos de Colombia.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf.

El sector de TI en Bogotá se ha caracterizado y destacado en las últimas décadas por sus desarrollos cada vez más completos, su infraestructura y el monitoreo y control de software para empresas nacionales e internacionales de diferente alcance y especialidad. De acuerdo con INVEST IN BOGOTÁ, la agencia de promoción de inversión para Bogotá, una iniciativa público-privada entre la Cámara de Comercio de Bogotá y el Distrito Capital, Bogotá es el cuarto mercado TI más grande de América latina después de Brasil, México y Argentina; este sector ha permitido que Bogotá continúe siendo un mercado en crecimiento,

a nivel nacional cuenta con el 25% del total de la fuerza laboral seguido por Antioquia con el 14% respectivamente [12].

Por otra parte, la ubicación estratégica de Colombia posee altas conexiones aéreas diarias, acento neutral de sus habitantes, zona horaria este de EEUU, incentivos tributarios como excepción de IVA, incentivos en contratación de recursos y el costo de la mano de obra, lo cual ha llamado la atención de empresas internacionales para invertir en Bogotá en establecimientos de sus operaciones o para situar remotamente sus tropas de trabajo dedicadas al desarrollo y prestación de servicios de TI en sus diferentes líneas de negocio [21].

El mercado de TI en Bogotá y generalmente en Colombia compren múltiples líneas de negocio que permiten especializar los productos y servicios, así como su entrega de valores [21].
A continuación, se relaciona la participación de acuerdo con las líneas de negocio con corte al 2017

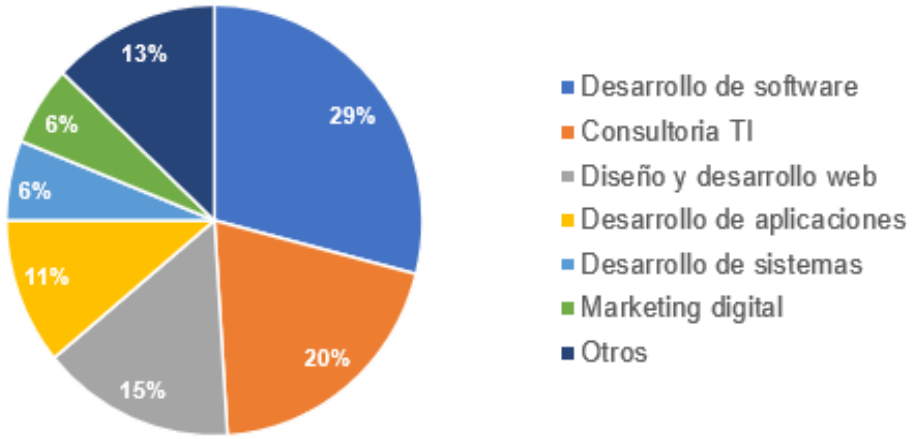


Ilustración 4: *Participación de mercado por línea de negocio.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf

A nivel de ente gestor y regulador, se tiene el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio a este servicio y a sus beneficios [21].

2.1.4 SERVICIOS OFRECIDOS POR EL SECTOR TI

Cronológicamente, el sector de tecnología de la información ha incorporado muchos más productos a su portafolio, sin embargo, se logran agrupar en categorías dada su amplia variedad y especialización [20].

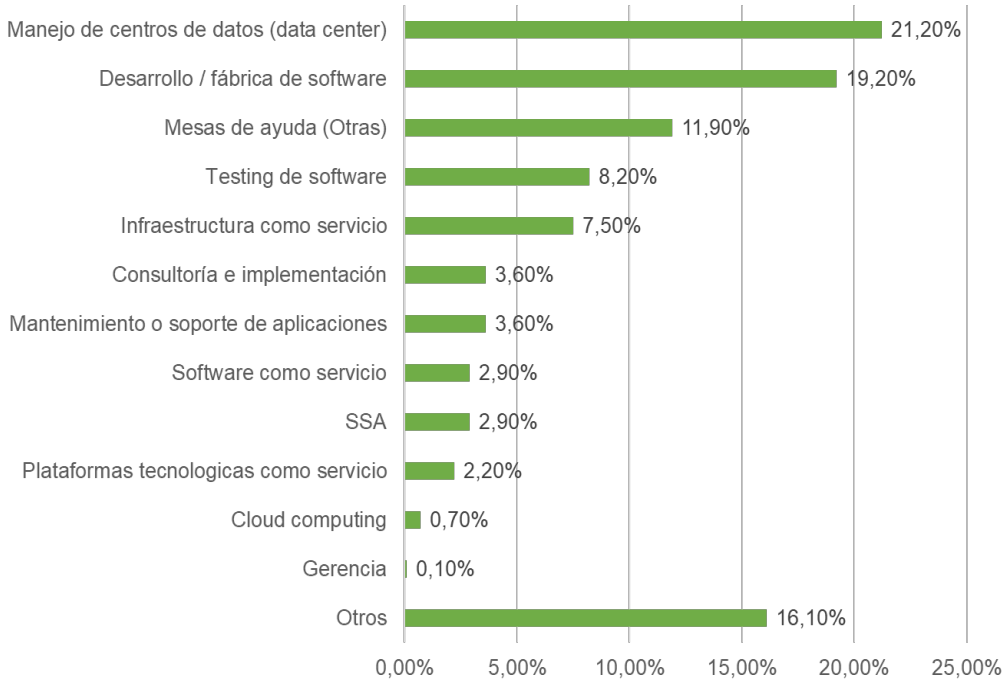


Ilustración 5:*Productos y servicios ofrecidos por el sector TI.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf

Del total de categorías, fábrica de software y desarrollo ocupa el segundo lugar representando un 19% y como consecuencia de la pandemia por COVID 19 se tiene un estimado de crecimiento significativo, ya que muchas compañías tuvieron que optar por contratar fábricas de software para disponibilizar sus productos y o servicios, ejerciendo sus trabajos de manera digital y/o remota [20].

2.2 GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL SECTOR TI

2.2.1 GENERALIDADES

La gestión de proyectos de TI incluye la supervisión de los proyectos de desarrollo de software, instalaciones de hardware, actualizaciones de red, despliegues de computación en nube y virtualización, proyectos de gestión de datos y análisis de negocios, y la implementación de servicios de TI [22].

Dentro de este proceso de gestión se deben incluir la gestión, planificación y desarrollo para dar alcance a la liberación de un proceso, producto o servicio que solucione una necesidad identificada o generada.

Teniendo en cuenta el dinamismo de este sector, es muy común ver cómo muchas empresas inician proyectos, pero no los finalizan, ya que existen factores cambiantes en el tiempo que si no se definen en el alcance de los proyectos pueden llevar a su absoluto fracaso. Algunos de estos cambios pueden corresponder a cambios en tecnologías, componentes de seguridad, marcos regulatorios, arquitectura de software o justamente por necesidad de los clientes.

De acuerdo con un estudio realizado por dos investigadores de la universidad de la Rioja y la universidad católica de Colombia, se identificaron 3 factores como lo principales causantes del fracaso de proyectos en el sector: la mala gestión del tiempo, de los costos y del alcance, en donde se establece que el 30% de los proyectos fracasan totalmente y otro 60% presenta fallas durante su proceso de ejecución y desarrollo siendo un escaso 10% los proyectos que comprenden éxito en este sector [23].

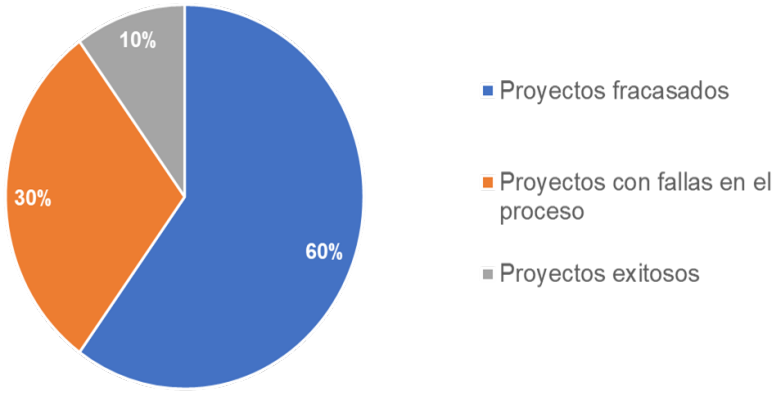


Ilustración 6: *Indicadores de finalización de proyectos.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://www.unir.net/actualidad/investigacion/el-estudio-ha-sido-liderado-por-ruben-gonzalez-de-unir-y-flor-nancy-diaz-piraquive/

Además de los problemas normales que pueden causar que un proyecto fracase, los factores que pueden afectar negativamente el éxito de un proyecto de TI incluyen avances en la tecnología durante la ejecución del proyecto, cambios en la infraestructura que impacta la seguridad y la gestión de datos, y relaciones de dependencia desconocidas entre hardware, software, la infraestructura de red y los datos. Los proyectos de TI también pueden sucumbir a la penalización de la primera vez de uso que representa el riesgo total que una organización asume a la hora de implementar una nueva tecnología por primera vez. Debido a que la tecnología no ha sido aplicada o utilizada antes en la organización, es probable que haya complicaciones que afecten la probabilidad de éxito del proyecto [23].



Ilustración 7: *Desafíos en la gestión de proyectos TI .*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://asana.com/es/resources/it-project-management

Adicional a eso, se encuentra como factor fundamental a la hora de tener éxito o fracaso en un proyecto el tamaño del mismo, ya que la probabilidad de éxito de estos es del 70%, pero de los proyectos grandes es tan solo del 10% de acuerdo a que entre más grande sea un proyecto mayor riesgo e incertidumbre se estará asumiendo debido a que el proyecto puede estar cambiando a lo largo de su desarrollo, así como después del mismo [24].

2.2.2 MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE TI – MINTIC

El gobierno de Colombia, desde el Ministerio de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones desarrolló para el final del 2019 un documento maestro dirigido principalmente a entidades públicas, pero con alcance a las privadas en donde se estableció un marco conceptual de referencia del Modelo de gestión de proyectos TI [25].

Este documento se constituyó con el fin de instruir a diferentes organizaciones con alcance de gestión de proyectos de tecnologías de la información en la forma de gestionar los mismos y ofrecer mejores productos y servicios.

Dentro de su contenido, se da alcance a las diferentes normas que aplican directa o indirectamente con el modelo, así como sus elementos claves los cuales se describen seguidamente:

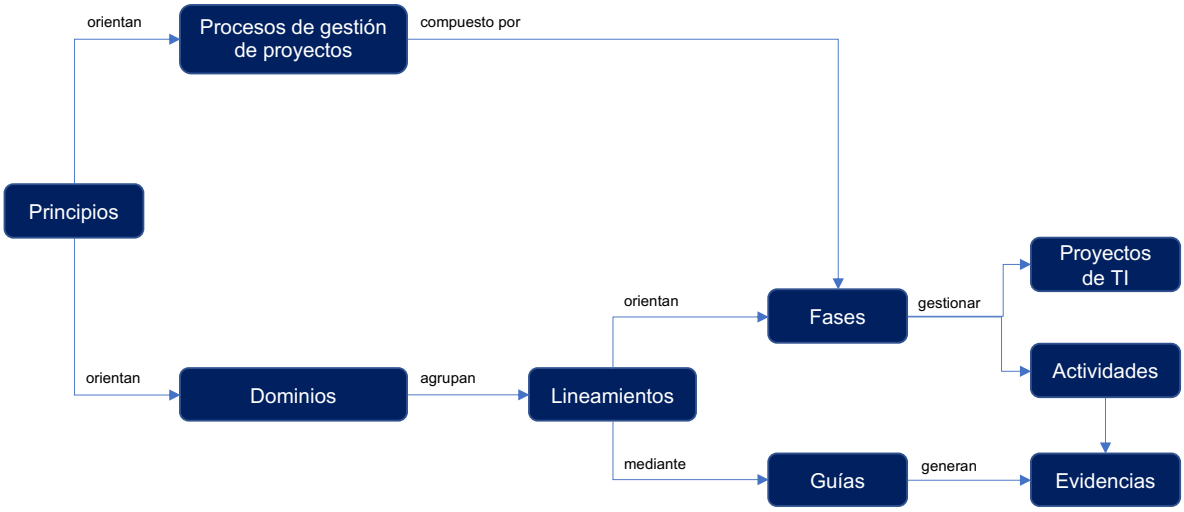


Ilustración 8: *Estructura del Modelo de Gestión y Gobierno de TI.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-144766_recurso_pdf.pdf

Los principios corresponden a enunciados en forma de reglas a un alto nivel, los dominios son las dimensiones que agrupan y organizan los lineamientos del modelo, los lineamientos son las orientaciones que deben ser ejecutadas, las guías son instrumentos que determinan por medio de actividades los pasos que se deben seguir, las evidencias son los documentos que se presentan con los resultados obtenidos, el proceso de gestión de proyectos establece el conjunto de fases para administrar efectivamente tiempos, recursos y presupuesto y por último, las herramientas soportan los procedimientos de la gestión de proyectos TI [25].

Anexo a los elementos claves anteriores, el Min Tic detalló en su documento maestro los principios del modelo de gestión, los cuales representan las declaraciones fundamentales para la ejecución y administración de proyectos TI relacionados a continuación:



Ilustración 9: *Principios del modelo de gestión de proyectos de TI MinTic.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-144766_recurso_pdf.pdf

2.2.3 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO GENERAL

El ciclo de vida de un proyecto corresponde a todas las fases en que se divide de inicio a fin. Para facilitar su desarrollo, los directores de proyecto realizan las divisiones en pro de alcanzar cada una de las fases con eficiencia [18].

Para lograr avanzar entre fases de proyecto y así llegar al final de su ciclo de vida, por lo general en cada final de fase deben contemplar entregables que deben ser revisados, analizados y aprobados para continuar con la siguiente fase y así sucesivamente hasta que se cumpla el total de las fases. Sin embargo, existe una técnica denominada ejecución rápida que permite realizar de manera secuencial fases de un proyecto sin afectar los entregables entre los mismos y el objeto general, el cual se rige teniendo en cuenta los riesgos y el cronograma previamente diseñado [18].

En el ciclo de vida de un proyecto generalmente se deben definir los siguientes ítems:

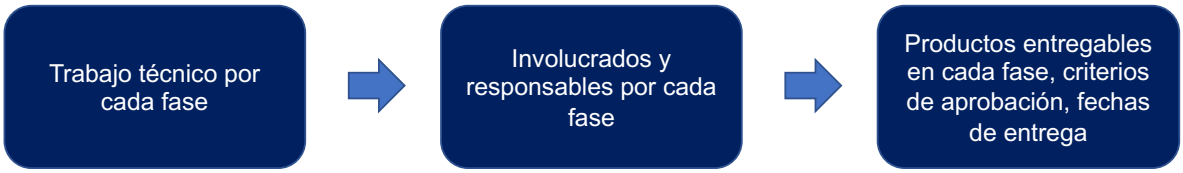


Ilustración 10: *Componentes relevantes del ciclo de vida de un proyecto.*

Adaptado por el autor (2021). Recuperado de https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/el-ciclo-de-vida-del-proyecto/

CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO TI

Existen varios enfoques para gestionar un proyecto de TI que afecta el ciclo de vida del proyecto. Las organizaciones pueden seleccionar uno de estos enfoques populares para ayudar a reducir el riesgo del costoso re-trabajo, los riesgos de cambiar rápidamente la tecnología, o la planificación expansiva en el lanzamiento del proyecto. El ciclo de vida de un proyecto de TI tradicional se mueve a través de iteraciones de la planificación, la ejecución y el control hasta que el proyecto se cierra y en última instancia, se transfiere a los responsables de operaciones. Sin embargo, hay tres ciclos de vida de la gestión de proyectos de TI:



Ilustración 11: *Ciclo de vida de la gestión de proyectos TI.*

Adaptado por el autor (2021). Recuperado de https://www.computerweekly.com/es/definicion/Gestion-de-proyectos-de-TI

CARACTERÍSTICAS DEL CICLO DE VIDA

No existe una definición única de las fases que debe tener un proyecto, existen muy pocas probabilidades de tener ciclos de vida idénticos entre proyectos de diferentes compañías o sectores, en el caso del sector TI se puede tener una única fase de diseño, pero en el caso de un sector diferente como el de la arquitectura, se pueden tener fases independientes para diseño conceptual, arquitectónico y detallado [20].

Algunas de las características generales del ciclo de vida de un proyecto son las siguientes:



Ilustración 12: *Características Ciclo de vida de la gestión de proyectos TI.*

Adaptado por el autor (2021). Recuperado de https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/2202/Ciclo%20del%20proyecto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

2.3 RESUMEN CAPITULO II

En el capítulo se abordó a detalle el sector geográfico y económico en el cual se centrará el presente documento, si bien, en Colombia existen diferentes frentes económicos así como ciudades con un componente importante a nivel de generación de ingresos, de empleo y beneficio cultural que de acuerdo con el análisis realizado a nivel de impacto y representatividad, Bogotá durante los últimos 4 años y actualmente, ha logrado tener mayor volumen tanto de empresas del sector TI como de individuos trabajando en las mismas, siendo también esta ciudad el centro politico, económico, financiero y cultural del país.

El sector de software y tecnologías de la información (TI) comprende segmentos como el desarrollo de aplicaciones web y móviles, desarrollo de software a la medida, computación en la nube, integración de sistemas, e-learning y comercio electrónico [11], teniendo como reto transformar la economía del país así como la sociedad a partir del valor generado en la creación de productos y servicios. Bogotá en este sector (TI) se ha caracterizado por sus desarrollos cada vez más completos, innovadores, con un nivel de infraestructura y calidad óptimos, siendo el 4to mercado de TI más atractivo y grande de Latinoamérica, ubicándose como un referente de atracción y adquisición de fuerza laboral también de empresas extranjeras.

Entonces, este enlace entre sector geográfico y económico da lugar a resolver el interrogante de la gestión de proyectos en el sector TI en Bogotá, siendo un proceso que ha llevado años y continua en constante transformación teniendo en cuenta las necesidades del mercado, los avances de la tecnología y teniendo claramente en el centro de este al cliente y usuario final, que alineado a los requerimientos en doble vía debe responder a los componentes regulatorios y de seguridad que prometen una gran experiencia al cliente siendo también parte de los desafíos del sector.

La gestión de proyectos en el sector TI involucra una serie de principios específicos vs otros sectores los cuales se encuentran detallados en este capitulo y sin decir que uno es más importante que otro, hay algunos que llaman mayor la atención de las organizaciones como lo son: estandarización, interoperabilidad, sostenibilidad y neutralidad tecnológica, ya que llevan a indicios de ecosistemas los cuales deben ser emergentes en las organizaciones que implementen dicho modelo de gestión que igualmente esta vinculado con el ciclo de vida del proyecto, en donde existe particularidad del sector TI vs otros sectores ya que en este se presenta en mayor medida el factor cambio e innovación, en donde las compañías deben estar preparadas y por tanto, se hace mucho más importante contar con modelos de gestión o metodologías que permitan ser ágiles en la respuesta al mercado y estando en línea con el mismo y su necesidad.

3. CAPÍTULO III: GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL Y MARCO ÁGIL

La gestión de proyectos es un concepto que existe con claridad o a veces sin ser necesariamente nombrada de esta manera en todas las organizaciones y su desarrollo y enfoque depende del tipo de organización, tipo de mercado y de clientes y sus necesidades. Para llevar a cabo el desarrollo de cualquier iniciativa en una organización, se realiza bajo algún lineamiento o proceso que esta tiene definida como estándar, o con la especifica que maneje un trabajador, así que siempre existe un conjunto de pasos o bases que secundan procesos que posterior se traducen en metodología, así sean de índole personalizado de acuerdo con cada necesidad.

Es por esto que en este capítulo se mencionarán los componentes más relevantes de la gestión de proyectos bajo la metodología tradicional, así como la gestión de proyectos mediante la metodología ágil, con el fin de dar alcance a las dos y sus enfoques.

3.1 GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL

Para la gestión de proyectos bajo marco tradicional nos remitiremos al PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE y puntualmente a la guía del PMBOK, guía norteamericana de los fundamentos para la dirección de proyectos, la cual presenta los estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos y se encarga de detallar desde lo que es un proyecto hasta las prácticas y funciones de la gestión de proyectos predictivos o adaptativos [26], esta guía es aplicable hoy en Colombia y en otros numerosos países con alcance en conocimientos y practicas ajustables a diferentes sectores.

El PMBOK adopta un enfoque basado en los procesos, detallado en 49 procesos que luego se articulan a grupos de procesos y en áreas de conocimientos, siendo

los grupos de procesos lo que se requiere hacer y las áreas de conocimiento lo que se requiere saber [27].

3.1.1 GRUPOS DE PROCESOS DE UN PROYECTO

Estos cinco grupos de procesos comprenden el ciclo de vida de la gestión de proyectos y son universales para todos los proyectos. Las fases específicas dentro de un proyecto, sin embargo, son únicas para cada proyecto y representan el ciclo de vida del mismo [28].



Ilustración 13: *Ciclo de vida de un proyecto.*

Adaptación del autor (2021). Recuperado de *https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-419&redir_esc=y#v=onepage*

- **Inicio:** se identifica el objetivo del proyecto, necesidad o problema. Se realiza la asignación del su gestor y se crea la carta del proyecto. Esta fase debe incluir su plan de ejecución.

- **Planificación:** esta fase consta de procesos para realizar la correcta definición del alcance, planificación del cronograma, actividades, planeación

de costos y establecimiento de presupuesto, planeación de la gestión de calidad, planeación de los recursos humanos necesarios, planeación de la gestión de las comunicaciones, planeación de la gestión de los riesgos y planeación de la gestión de adquisiciones. Estas planeaciones se trabajan con el director del proyecto y el equipo primario.

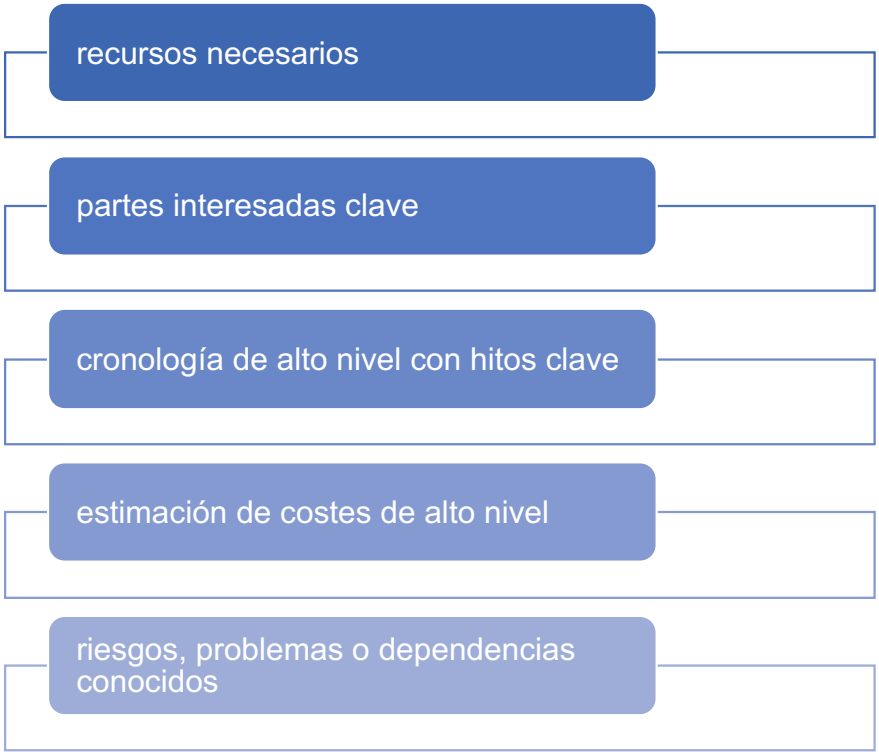


Ilustración 14: *Entregables plan de ejecución de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www.wrike.com/es/blog/desmitificando-los-grupos-de-procesos-del-pmbok/#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20los%20proyectos,control%20y%20seguimient

- **Ejecución:** en esta fase se debe desarrollar el plan diseñado en sus fases previas, esta se caracteriza por ser la fase en que se utiliza mayor cantidad de recursos y presupuesto, pero también en donde se va disminuyendo la incertidumbre puesto que se empieza a materializar el resultado de cada uno de los frentes planeados.

- **Monitoreo y control:** si se ejecuta un correcto monitoreo y control, se permitirá al proyecto y a quienes hagan parte de él, identificar nuevos factores que previamente no habían sido de contemplación o mitigar cualquier problema que pareciera ser potencial sin que afecte significativamente al proyecto. Esta sección justamente permitirá si es necesario actualizar o modificar actividades del plan inicial y alinear de nuevo su desarrollo proyectivo.

  Adicionalmente, será posible monitorear el trabajo para evaluar los factores de tiempo, costo, alcance, calidad, riesgo y otros relacionados [17].

- **Cierre:** este cierre se realiza al final del proyecto o al final de cada etapa, por tanto se debe garantizar que cada fase sea llevada a cabo de acuerdo con todo lo definido en su planeación y detalle de requerimientos, y de esta manera el resultado del proyecto será transferido al área que corresponda.

3.1.2 DETALLE DE ÁREAS DE CONOCIMIENTO

La guía del PMBOK agrupa 47 procesos, los cuales se reúnen en 10 áreas de conocimiento, estas representan un conjunto completo de términos, conceptos y actividades que conforman un ámbito profesional uno de la dirección de proyectos y otros de la especialización [26].

Las áreas de conocimiento proporcionan las entradas y salidas de los procesos, además de la explicación descriptiva de las herramientas y técnicas de uso más frecuente en los procesos de la dirección de proyectos para cada fin [26].

Las 10 áreas de conocimiento de gestión de proyectos segmentan diferentes acciones realizadas , las cuales se relacionan próximamente:

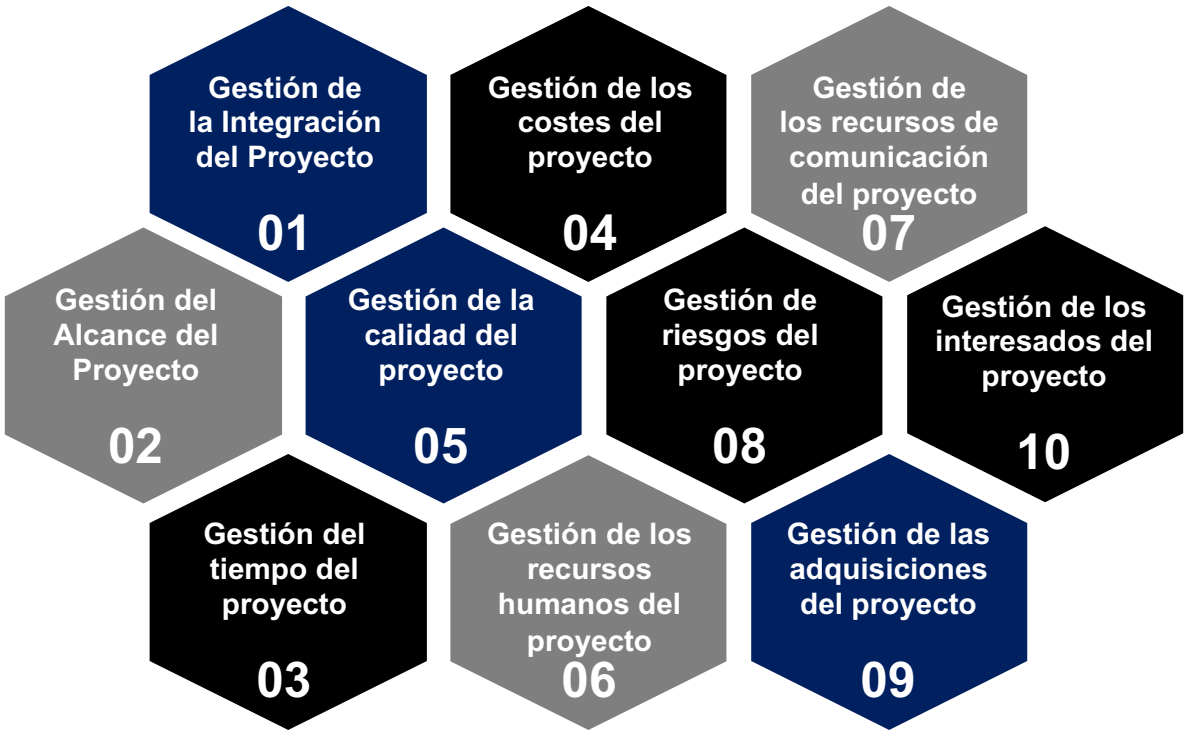


Ilustración 15: *Áreas de conocimiento.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de *https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-419&redir_esc=y#v=onepage&q&f=fa*

- Gestión de la integración de un proyecto: En esta área de conocimiento se incluyen los procesos y actividades para identificar y definir las actividades del proyecto dentro del grupo de procesos, esta gestión implica tomar decisiones en términos de asignación de recursos, control de objetivos y gestión de dependencias [26].

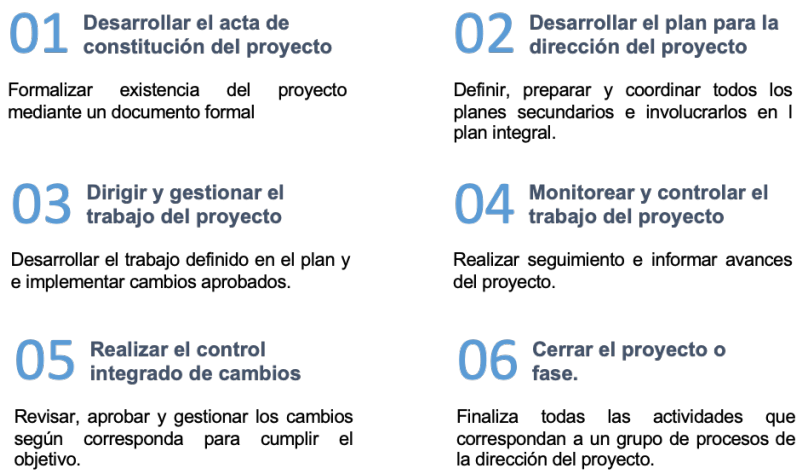


Ilustración 16: *Proceso de gestión de la integración de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-41

- Gestión del alcance del proyecto: en este se garantiza que el proceso incluya todo lo necesario para cumplir con el objetivo. el alcance del proyecto está definido, documentado y aprobado; también, esta protegido de cambios no aprobados, ajustado con los cambios aprobados y validado por los interesados para su aceptación [13].

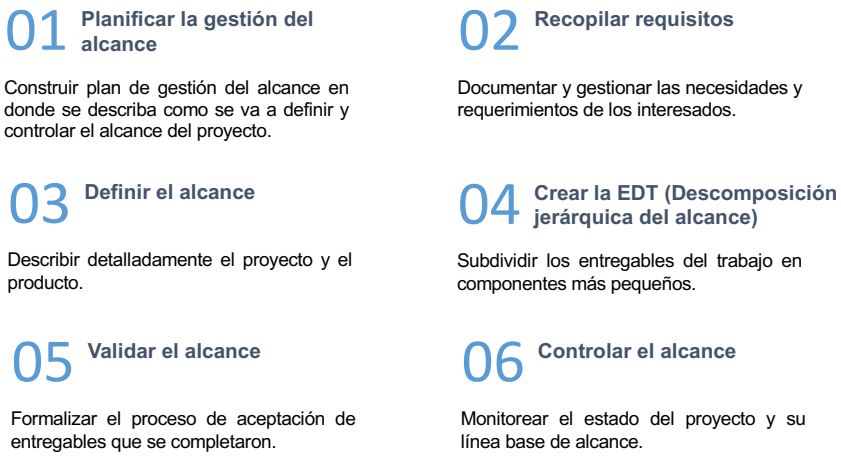


Ilustración 17: *Proceso de gestión de alcance de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-41

- Gestión del tiempo del proyecto: este incluye el detalle de los procesos requeridos para gestionar el desarrollo del proyecto en términos de tiempo. En el cronograma los ítems claves son las horas de trabajo del proyecto, los hitos y la fecha comprometida de entrega.

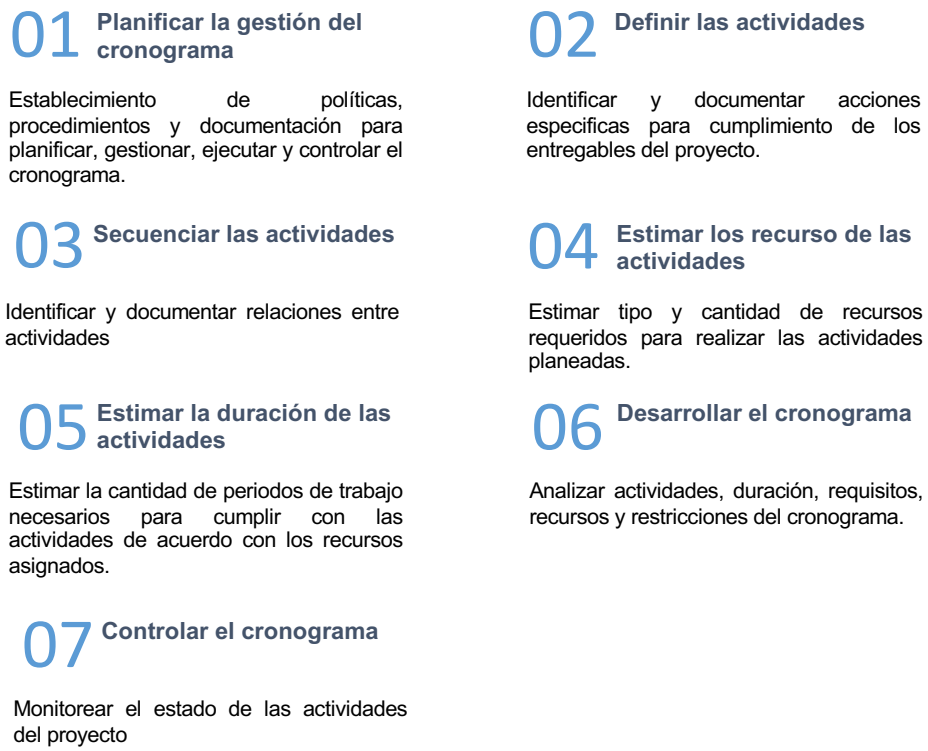


Ilustración 18: *Proceso de gestión del tiempo de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-41

- Gestión de los costes del proyecto: esta área incluye la estimación de los costos del proyecto para asignación de presupuesto, incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, obtener financiamiento gestionar y controlar los costos alienados al presupuesto aprobado [26].

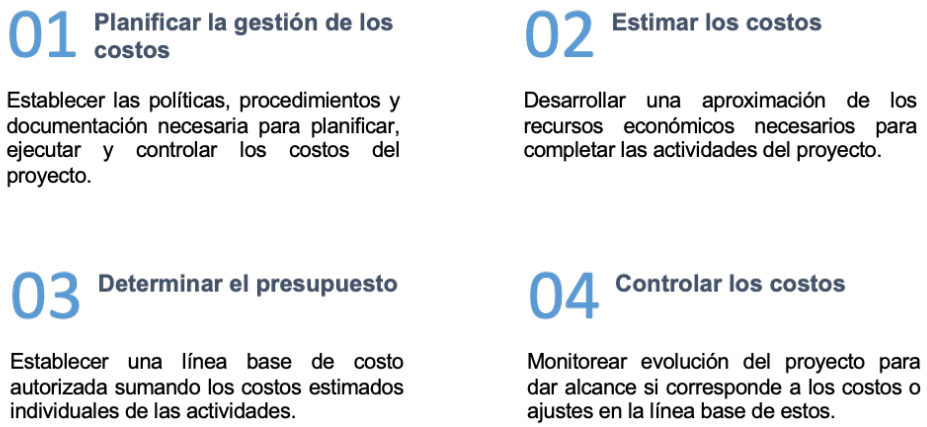


Ilustración 19: *Proceso de gestión de los costes de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-41

- Gestión de la calidad del proyecto: esta área incluye los procesos y actividades de la organización para satisfacer las políticas, objetivos y responsabilidades de la calidad del proyecto en donde se definen métricas específicas de común acuerdo entre los mismos. Dentro de esta área se trabaja para garantizar que se cumplan los requisitos del proyecto y producto [26].

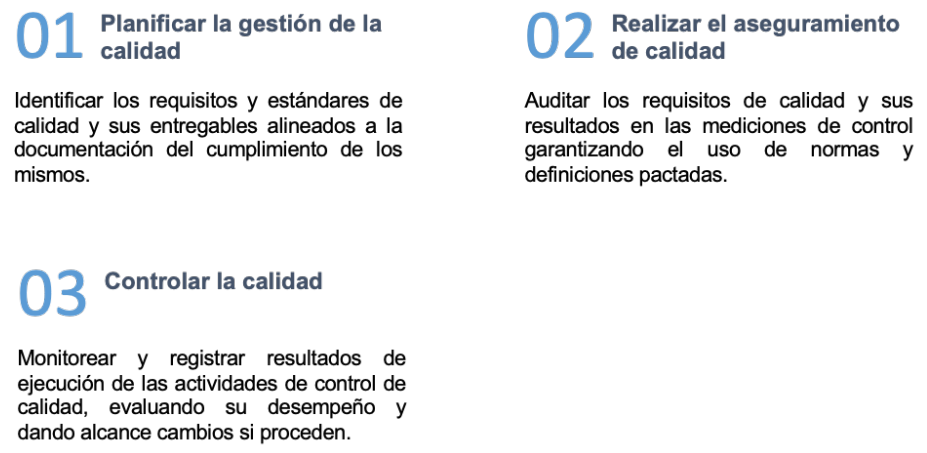


Ilustración 20: *Proceso de gestión de la calidad de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-41

- Gestión de los recursos humanos del proyecto: esta comprende los procesos que organizan, gestionan y direccionan al equipo del proyecto, personas que tienen un rol y responsabilidades, logrando vincularse al mismo en cualquier etapa y así como retirarse ya que no todos los recursos harán parte del proyecto en el 100% de su desarrollo y fases.

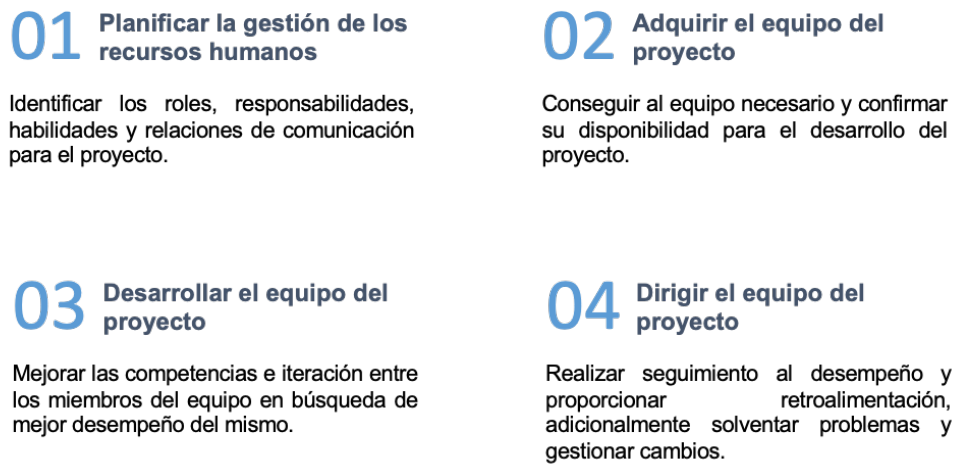


Ilustración 21: *Proceso de gestión de los recursos humanos de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-41

- Gestión de los recursos de comunicación del proyecto: en esta se trabajan los procesos para garantizar la planificación, recopilación, recreación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control y monitoreo de la información [26]. En este ítem los directores del proyecto emplean gran parte de su tiempo con el fin de garantizar una correcta comunicación y flujo de la misma entre los interesados en todos los niveles y diferentes rangos de experiencia y perspectiva.

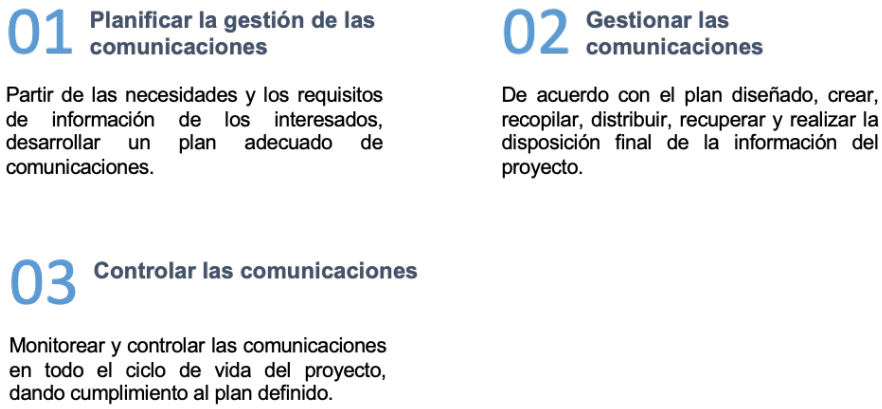


Ilustración 22: *Proceso de gestión de los recursos de comunicación de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=e

- Gestión de riesgos del proyecto: un riesgo corresponde a un evento incierto que si se produce puede tener un efecto negativo o positivo en los objetivos del proyecto [26]. La gestión de riesgos del proyecto comprende la planeación de gestión desde su identificación, análisis, planificación de respuesta y control que al ser gestionados se busca disminuir la probabilidad de impacto negativo sobre el proyecto.

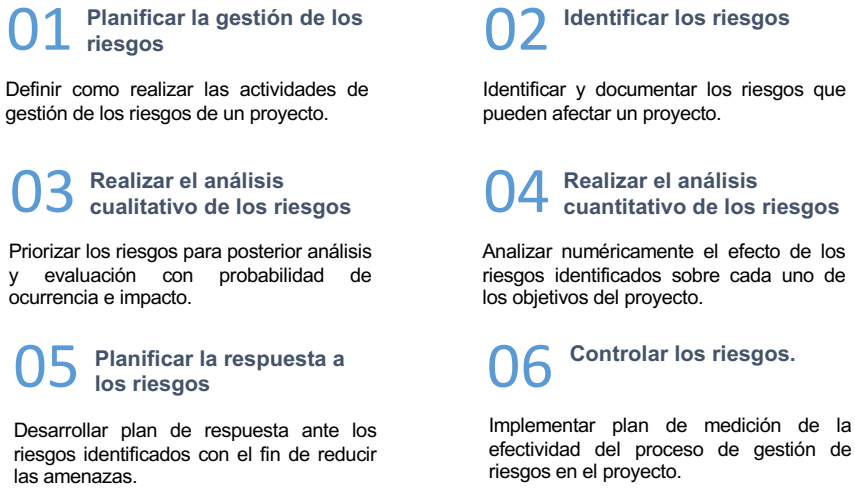


Ilustración 23: *Proceso de gestión de los riesgos de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=e

- Gestión de las adquisiciones del proyecto: esta área comprende todos los procesos necesarios para adquirir los bienes (productos o servicios) que se requieran para el desarrollo del proyecto, entre estos se incluye la gestión de los contratos (internos y/o externos) y el control de cambios requeridos para su administración [26]. Si se presenta este ítem dentro del proyecto se deberá crear un proceso formal para el desarrollo contractual de la compra entre estos tipos y administración de contratos, auditoria y liquidación.

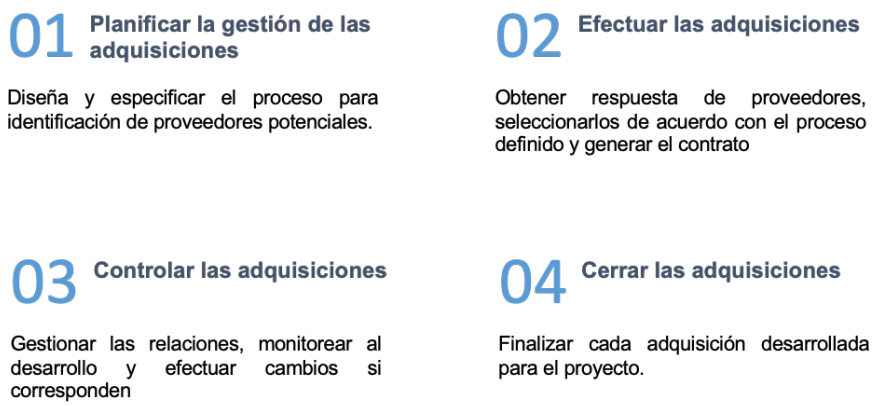


Ilustración 24: *Proceso de gestión de las adquisiciones de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=e

- Gestión de los interesados del proyecto: esta área comprende desde el análisis y la identificación de todos aquellos (miembros y comunidades) que podrían ser afectados por el desarrollo y el resultado del proyecto con el fin de identificar sus necesidades y expectativas e involucrarlos según corresponda en la toma de decisiones, que a su vez permita gestionar diferencias e incertidumbre que se genere en el proceso de definición, desarrollo y entrega.

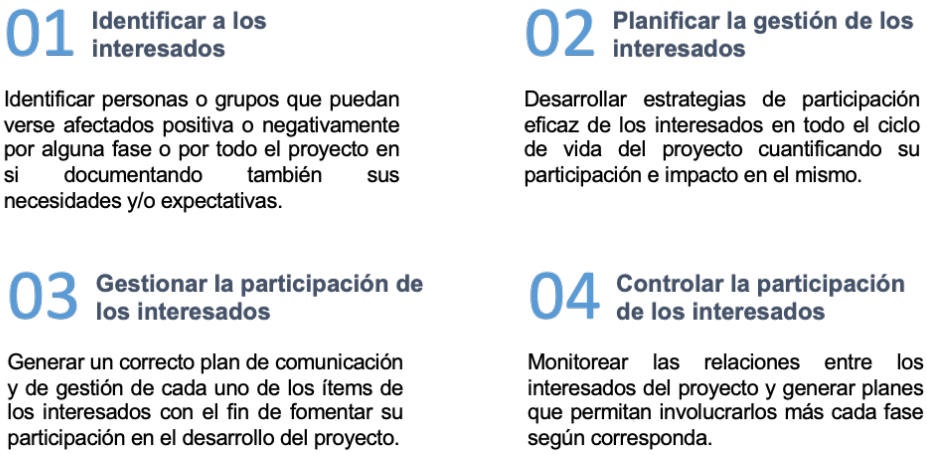


Ilustración 25: *Proceso de gestión de los interesados de un proyecto.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=e

Una vez dado alcance a las 10 áreas de conocimiento es importante resaltar que las mismas no tienen un orden puntual establecido, será potestad del gerente del proyecto desarrollarlas según su criterio de forma iterativa, total que tengan cabida en el ciclo de vida del proyecto.

Estas áreas de conocimiento, se integran con los grupos de procesos de la siguiente manera, en donde la sección en verde indica que existe alguna relación:

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos de la dirección de proyectos				
	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
4. Gestión de la integración del proyecto					
5. Gestión del alcance del proyecto					
6. Gestión del tiempo del proyecto					
7. Gestión de los costes del proyecto					
8. Gestión de la calidad del proyecto					
9. Gestión de los recursos humanos del proyecto					
10. Gestión de los recursos de comunicación del proyecto					
11. Gestión de los riesgos del proyecto					
12. Gestión de las adquisición del proyecto					

Ilustración 26: *Relación de áreas de conocimiento con grupos de procesos de la dirección de proyectos.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontco

3.1.3 ROLES EN GESTION DE PROYECTOS METODOLOGÍA TRADICIONAL

En la gestión de proyectos bajo la metodología tradicional existente diferentes roles con responsabilidades claras y delimitadas en pro del cumplimiento del objetivo del proyecto

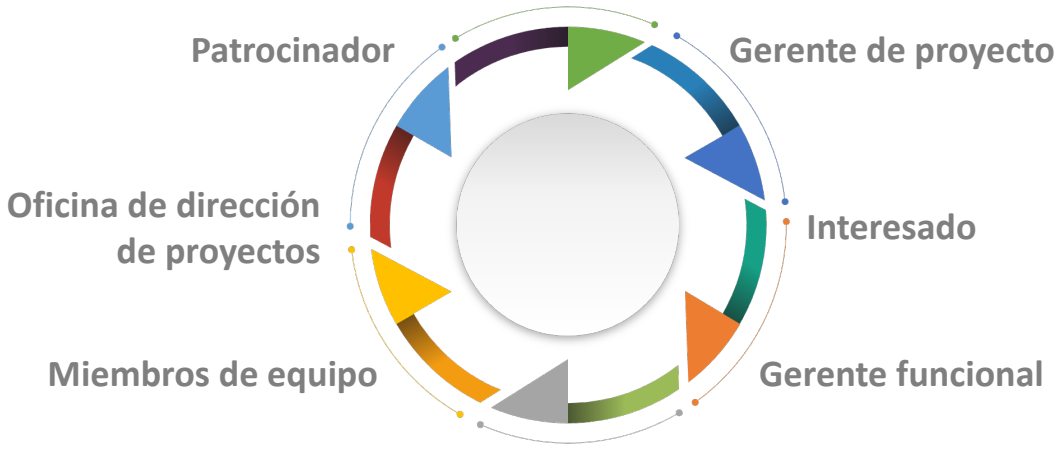


Ilustración 27: *Roles en la gestión de proyectos bajo la metodología tradicional.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontco

- Gerente de proyecto: Es la persona nombrada como responsable de liderar al equipo y entre eso cumplir con los objetivos del proyecto [26]. Desempeña un rol principal a lo largo de toda la ejecución del proyecto, desde la planificación hasta la culminación y liberación del mismo. También es responsable de la gestión del cronograma, los riesgos, gestión de comunicaciones y conflictos internos y externos.

- Interesados. También llamados stakeholders los cuales son personas, grupos, comunidades u organizaciones que podrán verse implicados en alguna medida positiva o negativa con el desarrollo e implementación de alguna fase o del proyecto entero. También pueden ser actores decisivos en los procesos y miembros en levantamiento de requerimientos o toma de decisiones.
- Gerente funcional: Es una persona que cuenta con autoridad de dirección sobre una unidad de negocio en la organización. Este organismo se encarga de velar por el cumplimiento de los objetivos desde su unidad de negocio.

- Patrocinador: Denominado dentro de la guía como Sponsor, es la persona u organización que se encarga de proveer los recursos para el desarrollo del proyecto [26].

- Oficina de dirección de proyectos: También llamada (PMO – Project Management office), es la estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto, facilitando compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas [26]. Estas pueden ser de apoyo, de control o directivas y puede llegar a tener autoridad para actuar como un interesado del proyecto y tomar decisiones en este a lo largo de su ciclo de vida, así como realizar recomendaciones, gestionar recursos compartidos, participar en selección de recursos, monitorear cumplimientos, desarrollar y gestionar políticas, orientar, supervisar y capacitar, entre otras.

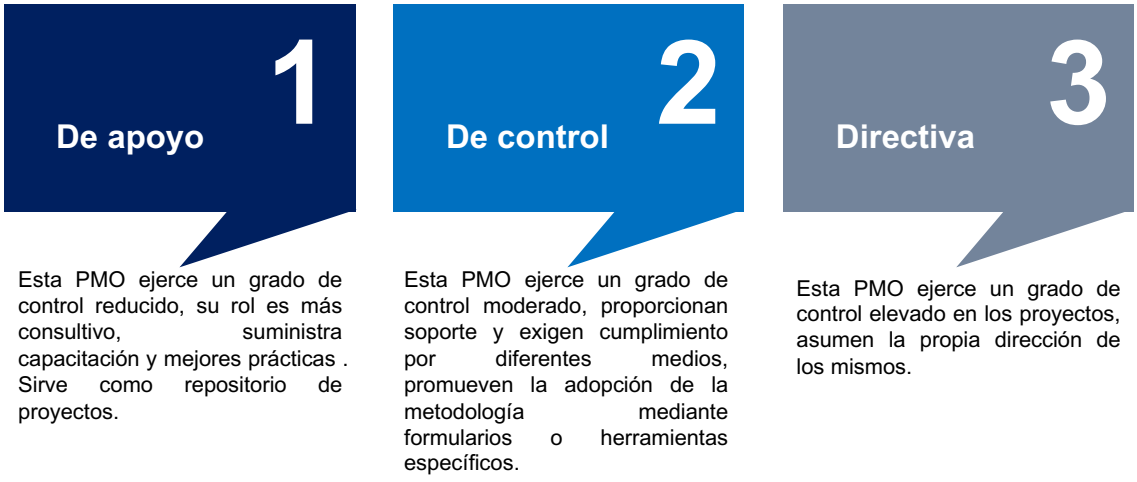


Ilustración 28: *Tipos de oficina de proyectos.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de *https://books.google.com.co/books/about/Gu%C3%ADa_de_los_fundamentos_para_la_direcci.html?id=3oxDDwAAQBAJ&printsec=frontco*

- Miembros del equipo: corresponde al equipo del proyecto que respalda al gerente de proyecto en la realización del trabajo o proceso para el cumplimiento de sus objetivos.

3.2 GESTIÓN DE PROYECTOS METODOLOGÍA AGIL

3.2.1 GENERALIDADES

En la era de la transformación digital es común encontrar como las organizaciones optan más por gestionar sus procesos, actividades y proyectos empleando nuevas metodologías que les concedan ser más rápidos en tiempos de entrega de valor, invirtiendo los recursos necesarios para tal fin que permitan estar a la vanguardia del mercado incluyendo hasta la manera en cómo se relacionan con los diferentes actores de sus procesos y finalmente con sus clientes.

La metodología ágil da origen en 1970 gracias a WINSTON ROYCE [29], cuando a través de una crítica al modelo de desarrollo de computadoras dando alcance que no era eficiente construir una fase tras otra asumiendo que la anterior esta correcta, cuando podría no ser así y propone trabajar bajo un método incremental en donde se practicara comunicación y hubiese feedback en el desarrollo de cada fase con el fin de hacer mejor la siguiente y así sucesivamente. Posterior a esto, Barry Boehm adoptó el modelo y lo denominó modelo de cascada o waterfall.

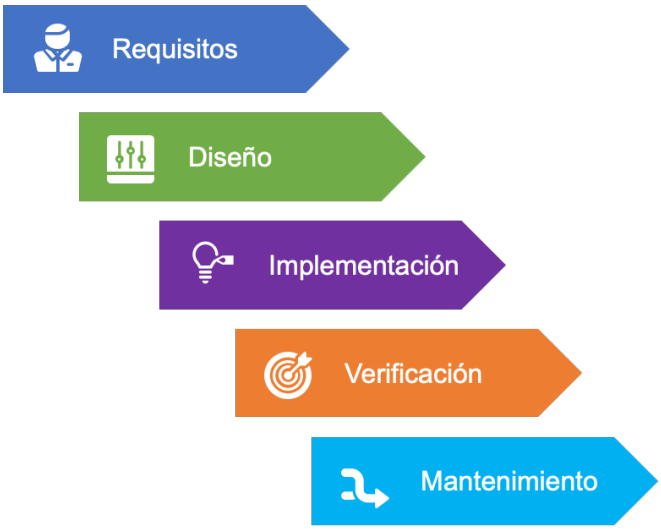


Ilustración 29: *Modelo de cascada por Royce*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://medium.com/andressalcedo/el-origen-de-las-metodolog%C3%ADas-%C3%A1giles-2104558b8b9f

Posteriormente, en 1994 THE STANDISH GROUP publicó The Chaos Report hablando que solo el 16% de los proyectos que analizaron contaban con un desarrollo exitoso ya que el resto eran finalizados o cancelados debido a que había cambio de requerimientos en el tiempo, no se involucraban los usuarios como deberían [29], traduciendo esto a que ese tiempo de modelos no son flexibles y más en la industria TI y de desarrollo de software en donde la tecnología y los procesos evolucionan día a día y por tanto se abre paso al desarrollo iterativo con ciclos más cortos e involucrando al usuario como centro del mismo.

CASCADA	ÁGIL
Predictivos	Adaptativos
Orientado a los procesos	Orientado a las personas
No es flexible, funciona si no existen cambios	Es flexible, permite adaptación y evolución
Requiere planeación exhaustiva	Planeaciones de corto alcance e iterativas
Densidad en documentación	Documentación necesaria

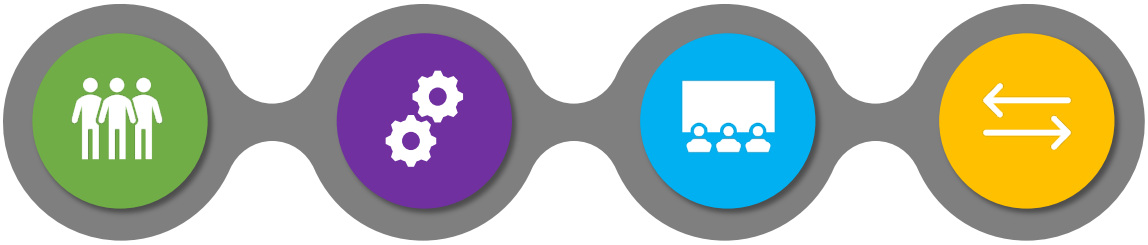
Ilustración 30: *Comparativo gestión de proyectos en cascada vs gestión de proyectos ágil*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://medium.com/andressalcedo/el-origen-de-las-metodolog%C3%Adas-%C3%A1giles-2104558b8b9f

Siendo así, en 1990 KEN SCHWABER y JEFF SUTHERLAND diseñaron el marco de trabajo que denominaron ‘Scrum’ y que fue divulgado en 1995 y posterior a ello fue más común ver como se empezaron a crear nuevos marcos de trabajo y prácticas ágiles hasta que en el 2021 se dio a conocer ‘el manifiesto ágil’ y se consolidó como piedra angular de esta metodología.

3.2.2 MANIFIESTO AGIL

El manifiesto ágil surgió en el 2001 gracias 17 informativos que realzaron una declaración de valores y principios respecto a nuevas formas de desarrollar software [30]. El término “metodología ágil” lo emplearon para referirse a las nuevas metodologías alternativas a los métodos formales o tradicionales en donde al ser demasiado rígidos y requerir planeación exhaustiva, no permitían dan alcance a mínimos cambios sin que existiera un impacto importante sobre el desarrollo del proyecto.
El manifiesto ágil se expresa en cuadro valores los cuales posteriormente de detallan en 12 principios.



1 Valorar más a los individuos y sus interacciones que a los procesos y las herramientas

Los procesos ayudan al trabajo y las herramientas mejoran la eficiencia, pero sin duda alguna sin el recurso humano no existirian los resultados adecuados. Las personas o la organización no deberían adaptarse a los procesos, los procesos deberian adaptarse a ellos.

2 Valorar más el software funcionando que la documentación exhaustiva

Si bien la documentación es importante para la transferencia de conocimiento y el detalle historico de evolución de un product, siempre que sea posibile se debe preferer el product functional a la doumentación exhaustiva, el proceso de retroalimentación es más efectivo que documentación sin fin.

3 Valorar más la colaboración con el cliente que la negociación contractual

Partiendo que un contrato no aporta valor al producto, es necesario dar alcance a el cliente es un miembro más del equipo y por tanto durant el proceso de desarrollo esta se encargará de dar mayor valor al mismo, enriqueciendo el producto con retroalimentación activa.

4 Valorar más la respuesta ante el cambio que seguir un plan

Los procesos ayudan al trabajo y las herramientas mejoran la eficiencia, pero sin duda alguna sin el recurso humano no existirian los resultados adecuados. Las personas o la organización no deberían adaptarse a los procesos, los procesos deberian adaptarse a ellos.

Ilustración 31: *Valores del manifiesto ágil.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://sentrio.io/blog/valores-principios-ágil-manifiesto-agil/

A partir de estos valores, se desprenden los 12 principios los cuales buscan dar alcance al objetivo del manifiesto: trabajar en pro de los resultados iterativos e incrementales, contando con el cliente en el proceso de desarrollo y haciéndolo participe en la definición y evolución del mismo [31].



Ilustración 32: *12 principios del manifiesto ágil.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://sentrio.io/blog/valores-principios-ágil-manifiesto-agil/

1. "*Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software con valor*"

Al hacer parte del proceso al cliente se busca incrementar la probabilidad de su satisfacción contando también con su continuo feedback en el desarrollo del producto e iteración tras iteración, dando enfoque a entregas tempranas y continuas.

2. "*Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar una ventaja competitiva al cliente*"

En la industria cambia día a día los procesos, las necesidades, las herramientas tecnológicas y consigo los productos, es por esto que este principio da alance a la aceptación de cambios incluso cuando el desarrollo ya tiene un grado importante de evolución, en este ítem se evalúa claramente desde el equipo y los interesados como el cambio puede generar beneficio al producto y es adaptado sin mayor problema buscando siempre la ventaja competitiva sobre el mercado. A diferencia de la metodología de gestión de proyectos bajo el entorno tradicional, cualquier tipo de cambo y más en etapas avanzadas del desarrollo del proyecto puede traer consigo un alto impacto el cual puede llevar a cambiar el alcance del mismo y consigo un incremento de costos importantes lo que puede dar lugar a replantear su desarrollo.

3. *"Entregar software funcional frecuentemente, desde cada dos semanas hasta cada dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible"*

Este principio resalta la importancia de la entrega de valor continua y frecuente en el mercado lo cual generará dos impactos muy relevantes a todo el desarrollo, el primero está relacionado con contar con menores tiempos y esfuerzo de planificación de cada fase lo cual se resume en disminución de recursos de planeación y que también dan cabida a que de existir un error el impacto no será significativamente representativo ya que podría corregirse en la siguiente iteración sin por ejemplo haber desarrollado el proyecto 6 meses o un año para identificar el error. El segundo está relacionado con la retroalimentación continua, lo cual servirá para que siempre se pueden tener factores de mejora entre iteraciones lo que lleva a aumentar la probabilidad de satisfacción del cliente y por ende el desarrollo exitoso del proyecto.

4. *"Los responsables del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos día a día durante todo el proyecto"*

En pro de la alineación de alcances e intereses se define este principio el cual busca romper las barreras de comunicación que existen en la gestión de proyectos bajo la metodología tradicional, en los casos donde la planeación, identificación de necesidades y requerimientos del equipo comercial se realiza bajo una interacción casi nula desde el equipo de desarrollo y tecnología. Con este principio se establece el trabajo conjunto y la interacción constante con el fin de contar con flujos de comunicación periódicos así como retroalimentación que sirva para mejorar el resultado del proyecto en cuestión.

5. *"Construir proyectos en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para la ejecución del trabajo"*

Para contar con excelentes resultados no basta solo con tener al cliente en el proceso y la interacción con diferentes actores del mismo, si no se cuenta con un equipo capacitado, con confianza y motivado, por lo que este principio propone trabajar en la seguridad del equipo, brindando todos los recursos y herramientas para tener desarrollos de calidad, haciéndolos también parte de la toma de decisiones en cada una de las áreas de su expertis e impulsándolos y promoviéndolos en su desarrollo profesional en pro de apersonarlos y hacerlos capaces de llevar a cabo cualquier proyecto de la forma adecuada y con resultado de éxito al final del proceso.

6. *"El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara"*

Para minimizar los tiempos de respuesta, los procesos de más y los mal entendidos en la comunicación, este principio plantea emplear la comunicación cara a cara teniendo en cuenta que es una de las maneras de comunicación más efectivas que existen. Adicional a ello, este tipo de comunicación a tiempo logra generar vínculos mayores respecto al trabajo de equipo y ser más conscientes de las necesidades del otro. La pandemia por COVID-19 nos

enseñó a que podemos emplear herramientas de comunicación remota, que si bien no son iguales al estado cara a cara pero pueden dar un alcance similar, ejemplo las video llamadas en donde también se da lugar a este tipo de interacción.
Teniendo en cuenta lo anterior, el principio no estaría demás dentro del listado, únicamente se realiza la extensión a otras herramientas que ahorran tiempo y esfuerzo por ejemplo al gestionar una comunicación vía hilos eternos de correo electrónico.

7. *"El software funcionando es la medida principal de progreso"*

Cuando se traza una planeación exhaustiva, con un amplio número de fases y única entrega, al final del proceso es muy complejo cuantificar el avance real del proyecto ya que no hay garantía que al finalizarlo opere de acuerdo con lo planeado, por esta razón el principio da alcance a que todas las acciones del equipo de desarrollo del proyecto se vean reflejadas en la funcionalidad o no del producto, teniendo claro que pueden ser entre fases(pequeñas entregas) pero que sin lugar a dudas dejaran establecer y analizar un estado de evolución sobre el horizonte planeado, que adicionalmente permitirá al cliente observar el estado del mismo e interactuar con el también, con el objetivo de brindar retroalimentación que sea prudente contemplar en opciones de mejoramiento en las siguientes fases a desarrollar o iterar sobre los procesos ya ejecutados.

8. *"Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida"*

Si bien, se realizan planeaciones cortas con el fin de entregar valor lo más pronto posible, el equipo debe trabajar a buen ritmo permitiendo la sostenibilidad sin dar lugar a las demoras o a los excesos de velocidad que terminen en tensiones excesivas.

El equipo es el encargado de autogestionarse y dentro de esto se incluye el controlar el ritmo y la evolución o desarrollo de sus proyectos.

9. *"La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad"*

Teniendo en cuenta que buscar ser ágiles no es hacer únicamente las cosas rápido por obtener un resultado, este principio establece la necesidad de gestionar el enfoque técnico de la manera correcta desde el principio ya que aportará agilidad al proceso de ahí en adelante permitiendo actualizaciones y cambios de manera sencilla sin afectar el desarrollo previo realizado así como impacto en fases definidas.

Si bien, la excelencia técnica no es perceptible al ojo del cliente en primera medida, por lo que puede considerarse que no genera valor al negocio no se puede perder de vista sin más por la celeridad del negocio ya que en próximas fases se lograría evidenciar la falla o impacto en procesos y finalmente en el proyecto.

10. *"La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial"*

En muchas ocasiones se presentan casos en el desarrollo de proyectos en donde se establecen características de más que no van a generar impacto en el producto y por tanto en el usuario, únicamente cargando de variables sin que se obtengan resultados relevantes. Por tanto, este principio establece incursionar en herramientas u opciones que le permitan al equipo ser más ágiles, automatizando tareas y retirando procesos innecesarios que finalmente

traduzcan en emplear el tiempo en tareas que en realidad aporten valor a los desarrollos.

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

Retomando un aspecto esencial que se viene mencionando en puntos anteriores, este manifiesto dispone el trabajo en equipo auto organizados, los cuales cuentan con libertad atada a la confianza para trabajar en los ítems que se les asignaron de acuerdo con su nivel de involucramiento y alcance para llevar a cabalidad el desarrollo del proyecto. Los miembros del equipo son los responsables de coordinar su tiempo e interacción, en pro de gestionar de la mejor manera la comunicación y el flujo de trabajo.

12. *"A intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo ser más eficaz para, a continuación, ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia"*

Siempre existirá una mejor estrategia de desempeño, es por esto que posterior a cada iteración o entre las mismas se podrán gestionar espacios de retroalimentación en el equipo, que permitan generar ideas o buenas prácticas para continuar implementando con el fin de trabajar en entornos de mejora conduciendo al éxito del desarrollo del proyecto y en general del equipo y la organización.

3.2.3 MARCO DE TRABAJO SCRUM

El scrum es un marco de trabajo o un framework ágil que se emplea generalmente en proyectos que tienen un importante grado de complejidad [32], en donde el objetivo es realizar entrega de valor en los productos en periodos

cortos, en donde no existe mucha certidumbre, los requerimientos cambian y se da alcance a los cambios y a la innovación, partiendo de 3 pilares:

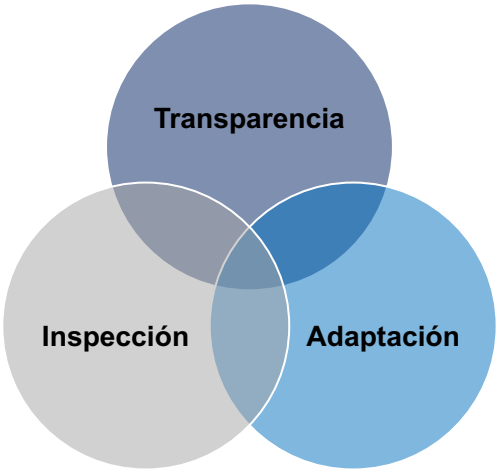


Ilustración 33: *Pilares del marco de trabajo Scrum.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://esieduc.org/nuestros-blogs/scrum-un-marco-de-trabajo-agil-en-los-negocios/#:~:text=Scrum%20un%20marco%20de%20trabajo%20%C3%A1gil%20en%20los%20negocios%20que,equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos.

Uno de los principales objetivos del marco de trabajo scrum es promover el trabajo en equipo, pretendiendo alcanzar mejores resultados y más aún en entornos digitales y dinámicos en donde participen diferentes roles de acuerdo con la necesidad a resolver (equipos multidisciplinarios).

Dentro del scrum se realizan entregas regulares, parciales e iterativas de acuerdo con la prioridad que se defina con el fin de otorgar mayor beneficio a los receptores del proyecto [33].

El marco de trabajo scrum se encuentra dentro de las metodologías ágiles y da alcance principalmente a los siguientes aspectos, los cuales potencial el modelo y brinda beneficios incrementales a los usuarios del mismo.

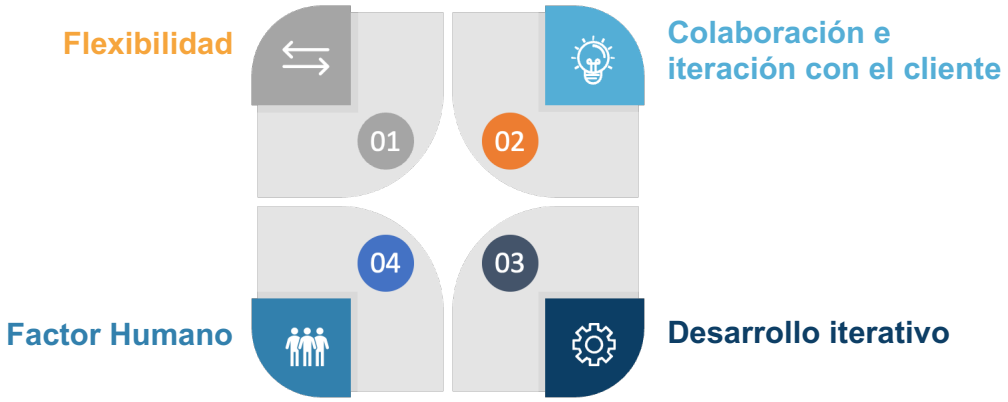


Ilustración 34: *Aspectos base del marco de trabajo scrum.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://esieduc.org/nuestros-blogs/scrum-un-marco-de-trabajo-agil-en-los-negocios/#:~:text=Scrum%20un%20marco%20de%20trabajo%20%C3%A1gil%20en%20los%20negocios%20que,equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos.

CARACTERISTICAS DEL SCRUM

Dentro del marco de trabajo, se comprenden una serie de características que esta relacionadas directamente con el resultado del proyecto [34], en estas se destacan el trabajo en equipo y el desarrollo incremental con sus vertientes, en donde el alcance se definirá teniendo en cuenta el gestor del mismo.

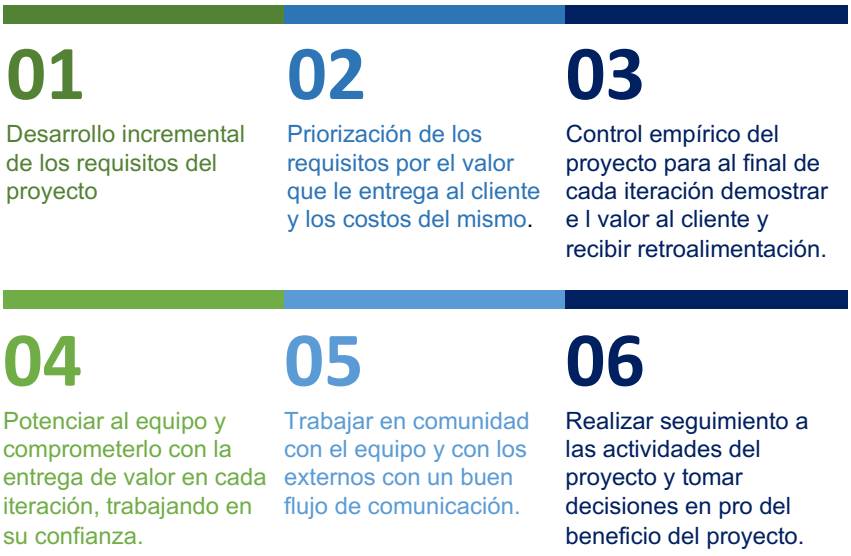


Ilustración 35: *Características del marco de trabajo scrum.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www.scrum.org/resources/blog/fundamentos-y-conceptos-basicos-de-scrum#:~:text=Recordad%20que%20Scrum%20se%20basa,de%20desarrollo%20en%20cada%20iteraci%C3%B3n.

ROLES DEL SCRUM

El equipo de scrum está conformado por un grupo de desarrollo entre 2 a 9 miembros, más el Scrum Master y más el Product Owner [32]. Los equipos de scrum deben cumplir la característica de ser auto organizados y multifuncionales, por tanto cada uno de ellos tienen un rol y responsabilidades claras e importantes dentro del equipo que deberán gestionar armónicamente con el resto de los miembros con el fin de cumplir el objetivo del proyecto. El equipo de scrum debe estar orientado a maximizar la creatividad, la flexibilidad y la productividad entregando de forma iterativa valor y en búsqueda constante de retroalimentación para hacer cada iteración más eficiente y alineada al cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

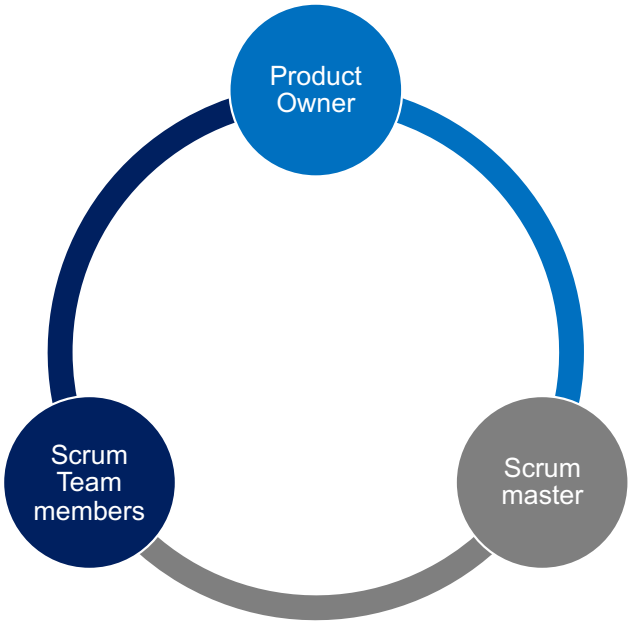


Ilustración 36: *Roles del Scrum Team.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://esieduc.org/nuestros-blogs/scrum-un-marco-de-trabajo-agil-en-los-negocios/#:~:text=Scrum%20un%20marco%20de%20trabajo%20%C3%A1gil%20en%20los%20negocios%20que, equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos.

1. **Product Owner:** El product owner es el encargado del product backlog por lo tanto será quien estará gestionando y en continua comunicación con los clientes, stakeholders, sponsors y comité directivo para la definición de los requerimientos e historias de usuario, y alineado a esto será el encargado de

maximizar la entrega de valor en el producto, definiendo y priorizando de acuerdo con las necesidades del negocio y lo que más valor entregue lo que se desarrollará iteración tras iteración.

2. **Scrum Master:** el scrum master cumple el rol en el equipo de facilitador y gestor dentro del marco de trabajo, es responsable de velar por el cumplimiento de la metodología en el desarrollo de las diferentes iteraciones.

   Dentro de su rol como facilitador se incluye el apoyo en la eliminación de impedimentos que puedan afectar el proceso de desarrollo llevado a cabo por el equipo y en ultimas la entrega del mismo [32]. También se encarga de brindar soporte en formación y gestión de reuniones relevantes dentro del marco de trabajo.

3. **Scrum Team Members:** También llamado equipo de desarrollo, se encargan de valorar los requerimientos o historias de usuario presentadas por el producto owner y de desarrollarlas posterior o su priorización. Son miembros del equipo scrum con la mayor capacidad de autogestión y autoorganización lo que lleva a que tengan una gran libertad dentro del proceso, pero a su vez una gran responsabilidad de cara al cumplimiento de los objetivos trazados en cada sprint para la entrega de incremento.

ARTEFACTOS O HERRAMIENTAS DEL SCRUM

Estos artefactos corresponden a los elementos físicos que se producen como resultado de la aplicación del marco de trabajo. Dentro de ellos se comprenden 3 como imprescindibles y 3 más que a pesar de no hacer parte 100% del core del marco son necesarios para asegurar la calidad del mismo.

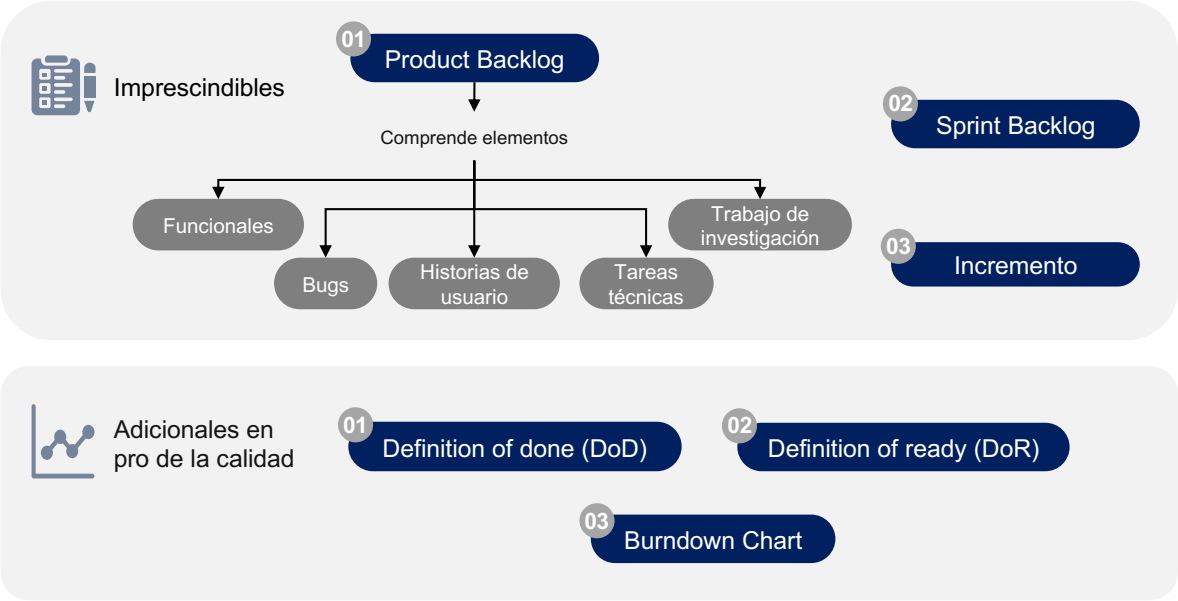


Ilustración 37: *Artefactos de Scrum.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html

IMPRESCINDIBLES:

1. **Product backlog:** Es la principal fuente de información en el scrum y corresponde al inventario de trabajo por hacer en el producto. Se documentan requerimientos, casos de uso, tareas y dependencias [1]. Esta lista de requerimientos se construye a partir de la interacción del producto owner o dueño del producto con el cliente, diferentes stakeholders o interesados dentro del proceso de desarrollo, sponsor, ente otros y es de su completa responsabilidad a nivel de construcción, edición y mantenimiento. El producto owner deberá priorizar los elementos de acuerdo con el valor que tengan en el producto y serán asignados al equipo de desarrollo en correspondencia con la capacidad que tengan y la valoración establecida. Normalmente en proyectos de alta complejidad no se tienen el 100% de los requerimientos o necesidades listados, por lo que es importante ir nutriendo este artefacto una vez se avanzando y se van dando alcance a nuevos ítems los cuales igualmente pueden ser representados mediante historias de usuario, tareas técnicas,

trabajos de investigación, levantamiento de requerimientos funcionales, entre otros. Para el caso de las historias de usuario, estas se construyen empleando una muy sencilla estructura en donde se habla de [35]:

Como <usuario>
Quiero <algún objetivo>
Para que <motivo>

2. **Sprint backlog:** Corresponde a la lista de elementos seleccionados del producto backlog a trabajar durante un sprint. Un sprint hace referencia a cada uno de los ciclos o iteraciones que se tendrán dentro de un proyecto de scrum [36]. El equipo de desarrollo contará con estos elementos a trabajar durante el sprint en curso y el sprint backlog servirá como artefacto de seguimiento y control para visualizar que trabajo se está realizando y durante que periodo de tiempo, así como también los que no han iniciado a desarrollarse. Como atributo adicional, este artefacto permite identificar la evolución del desarrollo del proyecto, así como los posibles riesgos en este y proceder a gestionarlos según corresponda [1].

3. **Incremento:** El incremento corresponde a el resultado de cada sprint. Aquí se incluyen todos los ítems que se hayan priorizado para desarrollar en cada sprint y que finalmente serán adicionados en cada iteración que se realice [1], normalmente este incremento debe comprender todas las fases de desarrollo, planeación, diseño, pruebas y entrega al usuario final para contar con el feedback que procede y analizarlo por el producto owner y el equipo en pro de identificar si es viable trabajarlo en una siguiente iteración.

ADICIONALES (ASEGURAMIENTO DE CALIDAD):

1. **Definition of done (DoD):** Para hablar de DoD inicialmente es necesario establecer una serie de criterios de aceptación por los cuales se dará como

terminado un trabajo para que aplique como incremento. El DoD es un documento en donde se reúne lo que se consideró como hecho dentro del equipo de scrum.

2. **Definition of ready (DoR):** El DoD es un documento en donde se define cuando un requerimiento o historia de usuario esta culminado para que pueda ser compartido al equipo de desarrollo, pueda ser interpretado y valorado por los mismos para que se incorpore a gestión dentro de un sprint [1].

3. **Burndown Chart:** este artefacto es un recurso visual el cual permite identificar la velocidad con la que se están desarrollando las historias de usuario y cuál ha sido su evolución [1]. Dado esa visual es posible analizar si se cumplirá con la entrega del producto en un tiempo establecido o si es necesario evaluar su alcance.

CEREMONIAS DEL SCRUM

Dentro del scrum, existen 5 ceremonias claves para la gestión del marco de trabajo. Estas proporcionan control de los procesos para cumplir con los objetivos del proyecto.

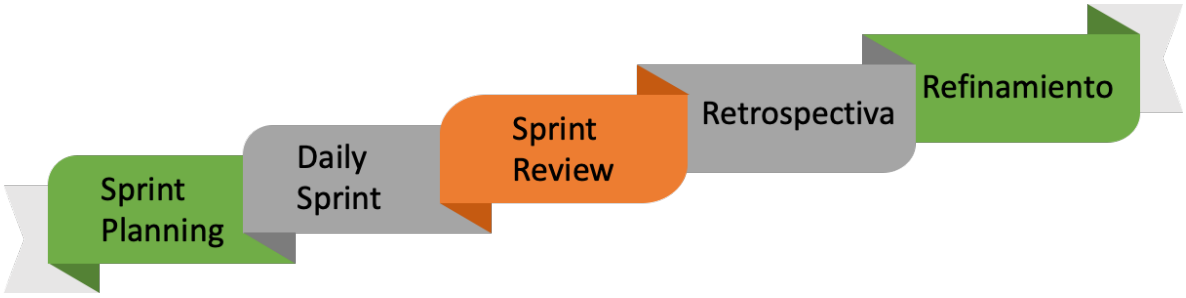


Ilustración 38: *Ceremonias en el marco de trabajo Scrum*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/ceremonias-scrum.html

1. **Sprint Planning:** Participa todo el equipo scrum y se realiza al inicio de cada sprint para revisar el product backlog y seleccionar en conjunto los ítems que se

trabajaran durante el sprint a iniciar**,** los ítems que se seleccionen serán los que se incorporen en el product sprint [37]. El producto owner presenta cada una de las iniciativas que cumplen con el DoR, el equipo de desarrollo realiza las estimaciones que corresponda solventando las dudas que presenten.

Al final de la ceremonia se tendrán claras cuáles serán las historias de usuario a trabajar durante el siguiente sprint y quien será el responsable de desarrollar cada ítem. El scrum master hace parte de la ceremonia pero únicamente se encarga de ser un facilitador en la ejecución de la misma.

2. **Daily Scrum:** Esta es una ceremonia en donde participa principalmente el equipo de desarrollo y tiene una duración media de 15 minutos. En esta se responden generalmente 3 preguntas por cada uno de los miembros del equipo de desarrollo [37]:
    a. ¿Qué hice ayer para avanzar hacia la meta del sprint?
    b. ¿Qué voy a hacer hoy para avanzar hacia la meta del sprint?
    c. ¿Se me ha presentad algún impedimento que pueda afectar el avance hacia la meta del sprint?

    Respecto a la última pregunta, en caso de presentarse algún impedimento, el equipo tiene la capacidad de gestionarlo con quien corresponda, sin embargo, el scrum master puede actuar como gestor del proceso e intentar solucionarlo con quien concierna, incluso con el Product Owner con el objetivo de darle celeridad a la solución del impedimento y no impactar la entrega del sprint.

3. **Sprint Review:** Corresponde a la sesión que se realiza al final de cada sprint, en donde en conjunto el equipo de desarrollo y el Product Owner se encargan de presentar el incremento o resultado del sprint a los stakeholders para que sea de su revisión, retroalimentación y/o aprobación y claramente antes de esta sesión existe validación entre el equipo de desarrollo y el Product Owner

    En este espacio el equipo de desarrollo también menciona los impedimentos que se presentaron y cuáles fueron las decisiones que se tomaron para solventarlos [37]. Posterior a este espacio el Product Owner se encarga de

actualizar su Product Backlog con los requerimientos que ya fueron cerrados en este incremento y las necesidades adicionales que puedan surgir en este encuentro con el alcance del negocio revisado.

4. **Retrospectiva:** Posterior al sprint review se realiza la retrospectiva, sesión que tiene por objetivo realizar una reflexión sobre el sprint que se acaba de cerrar identificando las cosas que se hicieron bien, las que no y en que se podría mejorar [37]. Al final de esta sesión es necesario que cada uno de los miembros del equipo scrum socialicen sus puntos de vista según ítems, se elijan en común acuerdo uno o un par de puntos en los que se trabajará en equipo en el siguiente sprint.

5. **Refinamiento:** En esta sesión se realiza el refinamiento del product backlog entre el Product Owner y el equipo de desarrollo, y en algunas ocasiones de ser necesario el Product Owner invitará a otras figuras con el fin de aclarar requerimientos que se tengan dentro del backlog y puedan ser comprendidos entre el equipo de desarrollo para su posterior evaluación y estimación con la intención de que queden listos para ser asignados en un próximo sprint de acuerdo con la capacidad disponible y la prioridad definida.

INDICADORES RELEVANTES

A pesar de que todos los equipos de scrum son diferentes, por su tamaño, tipo de industria en que trabajan (desarrollo, marketing, producción, etc), evolución y experiencia acorde al tiempo que llevan implementando el marco de trabajo, tipo de tecnología que está a su alcance, entre otros, estos generalmente emplean métricas para marcar un punto de referencia, mejorar el recorrido ágil del equipo y permitirles ser más eficientes en la toma de decisiones.

- Velocidad entre cada iteración: Idealmente el equipo de desarrollo deberá ser más veloz entre cada iteración y esto hace referencia al aumento de

productividad del equipo [38]. Este indicador a su vez permitirá extrapolar la fecha en la cual será posible finalizar el proyecto una vez se vaya evolucionando en su alcance.

- Tiempo de entrega de un requisito: Indicador el cual podrá ser medido en función de la criticidad o urgencia de la solicitud y de acuerdo con el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio.

- Adaptación a cambios: Resultado de la adaptación e incorporación de nuevos requisitos respecto al alcance inicial del sprint – proyecto en general.

- Número total de requisitos ejecutados respecto al total planeado del sprint.

- Presupuesto ejecutado vs presupuesto planeado: esta métrica si bien no representará optimización general si el ejecutado es menor al planeado siempre y cuando los resultados del sprint sean desarrollados a cabalidad, sin inconformidad o alcance pendiente alguno será de gran ayuda al equipo con el fin de refinar los alcances respecto a este tipo de proyecciones en cada iteración.

- Incidentes, errores o bugs por sprint: este indicador permitirá identificar por estado y criticidad el tiempo invertido de solventarlos y refinar iteración tras iteración los desarrollos para que no se presenten los mismos en volumen y complejidad significativa con el fin de brindarle mayor celeridad y agilidad al equipo.

- Cumplimiento de estándares de calidad definido por arquitectos y líder técnico de la compañía.

- Satisfacción del cliente: métrica que se puede obtener empleando la medición del NPS (Net promoter score) [39].

- Calidad de documentación de desarrollo (si aplica de acuerdo con alcance).

- Velocidad con que se aporta valor al negocio: esta se encuentra más de cara a la visión del cliente, pero puede proporcionar un panorama al equipo.

- Entre otras métricas financieras como el retorno de la inversión.

3.3 RESUMEN CAPITULO 3

En muchas organizaciones, ocasionalmente se menciona que no tienen implementada ninguna metodología para la gestión de proyectos, siendo esto errado y desconocido para las mismas, por que a pesar de que no tengan claro un nombre en especifico de la metodología, absolutamente todas las organizaciones implementan una o parte de ella, o un mix de varias. Es por esto que en este capitulo se buscó hablar de las metodologías de gestión de proyectos más representativas desde dos grandes marcos el marco de trabajo tradicional desde la gestión de proyectos tradicional y del marco scrum, desde la gestión del proyectos ágiles o ágil, con sus principales características, requerimientos, enfoques y necesidades.

A nivel de la gestión de proyectos bajo el marco tradicional, el marco de referencia fue el PMBOK, guía norteamericana de los fundamentos para la dirección de proyectos, la cual presenta los estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos y se encarga de detallar desde ‘que es un proyecto’ hasta las prácticas y funciones de la gestión de proyectos predictivos o adaptativos [20] siendo aplicable en varios países, entre estos Colombia, el PMBOK adopta un enfoque basado en los procesos, detallados en 49 procesos que luego se

agrupan en procesos y en áreas de conocimientos, siendo los grupos de procesos lo que se requiere hacer y las áreas de conocimiento lo que se requiere saber [21]. Dichas areas de conocimiento se detallan en el capitulo para dar a conocer al lector cual es el requerimiento o necesidad de cada una y con que objeto se incluyen dentro del marco de trabajo con el fin de identificar en próximos alcances del documento la alineación de su empresa, se incluyen los actores claves dentro de los procesos de este marco de trabajo que también contribuirán a identificar si en efecto se cuentan con esos roles, o si por el contrario se están omitiendo o teniendo de más actores que tal vez no estén generando suficiente valor en los procesos.

Por otro parte, desde la metodología ágil se detallan los principales conceptos, antecedentes, el manifiesto ágil y sus 12 principios que trabajan en pro de los resultados iterativos e incrementales, contando con el cliente en el proceso de desarrollo y haciéndolo participe en la definición y evolución. Los 12 principios buscan que no se deje por fuera ningún componente necesario para llevar a cabo la implementación exitosa de la metodología y en linea a ello, se detalla el marco de trabajo scrum, también con sus características, necesidades, roles, artefactos, ceremonias e indicadores que permiten identificar su alcance, buscando y priorizando la flexibilidad, el factor humano, la colaboración e iteración con el cliente y el desarrollo iterativo, que comprende en cada entrega o liberación otorgando mayor valor al usuario y por tanto a la organización.

4. CAPÍTULO IV: COMPARATIVO GESTIÓN DE PROYECTOS MARCO TRADICIONAL Y MARCO ÁGIL

El presente capitulo dará alcance comparativo a los capítulos previos en donde se habló por independiente sobre la gestión de proyectos bajo el marco tradicional haciendo énfasis en el modelo del PMBOK así como la gestión de proyectos bajo marco de trabajos ágiles, dando enfoque al marco de trabajo scrum. El PMBOK es un marco general de donde se pueden extraer técnicas y herramientas para aplicar en diferentes proyectos y el Scrum es un framework ágil lo que hace complejo generar un comparativo directo, sin embargo hay ítems potenciales a resaltar de uno y del otro.

Sin duda alguna, cada uno ha tenido desarrollos exitosos en los proyectos en los cuales se han implementado como marcos de trabajo, sin embargo, teniendo en cuenta la celeridad del mercado, actualmente la industria busca modelos más flexibles que permitan principalmente adaptarse a los cambios de requerimientos de los clientes y del mercado sin incurrir en altos tiempos de respuesta y consigo altos costos e implementación que conllevan a perdidas potenciales de credibilidad y de mercado.

Por tanto, a continuación se expondrán a nivel comparativo estos dos grandes frentes destacando sus ventajas y desventajas con el fin de que puedan ser interpretados e implementados de acuerdo con la necesidad que se tenga y el alcance proyectado.

4.1 COMPARATIVO ENTRE CARACTERISTICAS GENERALES GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL O EN CASCADA VS MARCO ÁGIL SCRUM

A continuación se relacionan las principales características entre la gestión de proyectos bajo marco tradicional o en cascada vs el marco ágil específicamente

scrum, en donde se logra evidenciar principalmente baja flexibilidad en el marco tradicional vs el marco ágil el cual permite dar alcance también a cambios sobre la marca sin que haya impactos significativos a nivel del desarrollo, tiempos, costos y cliente que finalmente se traducirán en indicadores financieros para la organización.

Características	Gestión de proyectos bajo marco tradicional o en cascada	Gestión de proyectos bajo marco ágil - scrum
Rigidez	Alta, sus procesos son robustos	Baja
Marco de flexibilidad	Bajo	Alto
Dinamismo	Bajo	Alto
Promoción y adaptación al cambio	Bajo	Alto
Software para gestión	Disponible	Disponible
Tamaño del proyecto	En general proyectos de gran robustez	Sin limitación de tamaño
Tamaño del equipo	Equipos robustos y en su mayoría disperso	Equipos de entre 5 a 15 personas incluidos scrum master y product owner
Roles de los miembros del equipo	Roles fijos y no intercambiables	Roles genéricos y dinámicos
Participación del cliente	En momento de planeación o en sesiones con la alta dirección	El cliente esta en constante participación
Documentación	Documentación exhaustiva y rigurosa	Documentación mínima y sencilla
Alcance de producto	Centrado en los procesos	Centrado en las personas
Planificación y desarrollo	Alta planificación en la fase inicial del proyecto, procesos lineales	Planificación baja, no se incurre en el exceso al contar procesos iterativos
Costos	Costos de prototipados altos, pero teniendo en cuenta la planeación estos se alinean a lo presupuestado	Costos de prototipados bajos, pero iterativamente los costos podrían dispararse
Retroalimentación	Poca	Continua

Ilustración 39: *Comparativo general entre características generales gestión de proyectos bajo marco tradicional o en cascada vs marco ágil scrum.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://blog.comparasoftware.com/pmbok-vs-scrum/#:~:text=Existe%20un%20fuerte%20debate%20entre,de%20proyectos%2C%20especialmente%20de%20software

Los proyectos gestionados bajo el marco de trabajo scrum son altamente colaborativos y flexibles ya que dividen su alcance entre fases que son más

pequeñas, al tener este alcance y la participación activa de los usuarios es mucho más sencillo poder ser más adaptable a los cambios, sin embargo, los proyectos gestionados bajo arcos de trabajo tradicionales permiten realizar si bien estimaciones más certeras respecto a los costos y su visión a largo plazo.

4.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL O EN CASCADA Y EL MARCO ÁGIL SCRUM

4.2.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO MARCO TRADICIONAL – CASCADA

La gestión de proyectos bajo el marco de trabajo tradicional se enfoca en procesos lineales y al dar este enfoque el desarrollo de sus etapas es una tras otra [40], lo que da a lugar que en caso de materialización de falla en alguna de estas, podrá poner en riesgo las siguientes, así como afectar la continuidad general del proyecto. Pero, en otro punto de vista este marco de trabajo permite conocer con mayor certeza cual es el coste real de algún proyecto, plazos y requerimientos lo cual lo hace muy atractivo a las organizaciones que desean tener alcance puntual sobre las definiciones hacia los clientes [41].

A continuación se describen las ventajas y desventajas más comunes de este marco de trabajo:

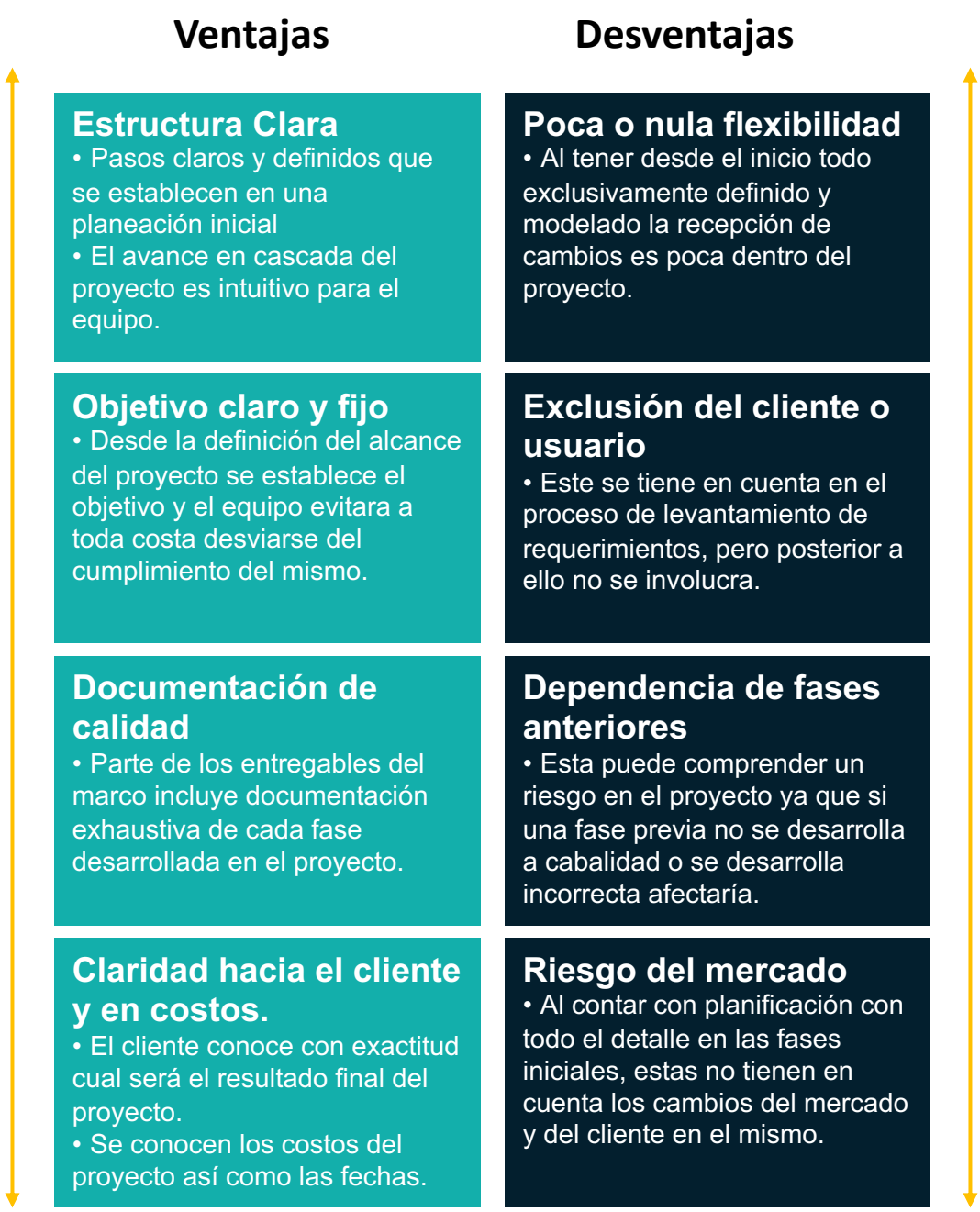


Ilustración 40: *Ventajas y desventajas de la gestión de proyectos bajo marco tradicional – cascada.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www.lucidchart.com/blog/es/pros-y-contras-de-la-metodologia-de-cascada

VENTAJAS:

1. **Estructura clara:** En el marco de trabajo de gestión tradicional, los proyectos están claramente definidos y exhaustivamente documentados desde incluso la fase de inicio del mismo. En este se establecen la definición de cada uno de los ítems que se trabajarán en cada fase, con que recursos, invirtiendo que presupuesto y dando alcance a cuál es el entregable, siendo así existe siempre un curso de acción claro el cual se va a ir desarrollando a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

2. **Objetivo claro y fijo:** Al contar con una planeación y estructura como la mencionada en el punto anterior, para todos los participantes del proyecto se tendrá un objetivo claro y fijo en el tiempo el cual se proyectarán a cumplir, en la gestión de proyectos bajo el marco tradicional no se conciben los cambios de objetivo regularmente sin que haya un cambio en todo el proyecto lo que traduce en una alta comprensión y seguimiento por parte del equipo.

3. **Documentación de calidad:** Fase tras fase se dispondrá para el proyecto una serie de entregables los cuales deben cumplir los requisitos pactados a cabalidad para darle cierre adecuadamente, en este caso, la documentación se realiza de una manera exhaustiva teniendo en cuenta que dentro del proyecto se vela por tener todo perfectamente coordinado y solventar cualquier situación en términos de información que se materialice antes, durante y posterior a la finalización del proyecto. En gran medida esta resulta ser una venta tanto para el equipo que desarrolla el proyecto como para quien lo recibe como cliente ya que en caso de dudas respecto a algo en particular, o de ser necesario evolucionar el proyecto en mención se podrá remitir a la documentación sin ningún problema y dar trascendencia de acuerdo con la necesidad que se tenga sin incurrir tal vez en costos adicionales para retomar ítems en específico.

4. **Claridad hacia el cliente y en costos:** El cliente conocerá en todo momento con claridad y exactitud cuál es el producto entregable al final del desarrollo del

proyecto y así mismo tendrá clara cuál es la expectativa en términos de fecha de su entrega. Los clientes en particular cuando se trabaja la gestión del proyecto bajo la metodología tradicional tienen un cronograma de fechas de desarrollo de cada componente del proyecto el cual se establece inicialmente y el que no presenta con frecuencia cambios, a menos de que se presente un caso fortuito en donde debe hacerse alcance a las fechas de común acuerdo y se vuelva a expedir el documento.

DESVENTAJAS

1. **Poca o nula flexibilidad:** Al diseñarse y planearse todo el alcance y detalle del proyecto en la fase previa al inicio del desarrollo, se retira la posibilidad de recepción de cambios sin afectación significativa del alcance y proceso construido previamente la gestión de proyectos bajo el marco tradicional no permite flexibilidad ante los cambios y de presentarse alguno deberá revisarse en conjunto con el gerente del proyecto así como con los stakeholders, tal vez también el sponsor y comité directivo para reevaluar el alcance y gestionar según corresponda. En ocasiones los cambios impactan significativamente el proyecto y se toma la decisión de finalizar el mismo hasta que se evalué de nuevo el replanteamiento y ajuste de todo el alcance.

2. **Exclusión del cliente o usuario:** En la fase de definición y planteamiento del proyecto se tienen en cuenta las necesidades y requerimientos del cliente y usuarios con el fin de establecer de la mejor manera la trascendencia del proyecto y como se desarrollará, sin embargo, una vez definida esta fase el cliente se extrapola del proyecto, siendo un actor pasivo en espera del resultado, ítem que en la gestión de proyectos bajo el marco tradicional puede generar alguna desventaja si no se tienen perfectamente concebidos los conceptos para el desarrollo y por tal razón no existe soporte del mismo en el proceso.

3. **Dependencias de fases anteriores:** En este marco de gestión de proyectos se tiene con frecuencia el desarrollo secuencial o bajo cascada, en donde es necesario llevar un curso de acción en proceso y uno tras otro, aquí se evidencia un riesgo significativo en caso de que no se logre ejecutar alguna fase de acuerdo con los programado o que se presenten fallas durante el mismo que imposibiliten la continuidad de la siguiente, al presentarse esto y cuando hay proyectos que tienen diferentes miembros de equipo a cargo de gestionar diferentes fases se podrá afectar la continuidad del mismo teniendo recursos en pausa, impactando la evolución y los costes del proyecto.

4. **Riesgo del mercado:** Como se mencionó en la sección de ventajas previamente, generalmente los proyectos se definen con su alcance completo en su fase inicial y tienen importantes periodos de ejecución a nivel del tiempo en el cual se programan para desarrollarse. Siendo así, existe un riesgo latente ante los cambios del mercado, ya que dentro de este marco de trabajo tradicional existe alta fricción hacía los cambios, lo que representa que en caso de presentarse un cambio en el mercado representativo este tal vez no se pueda incorporar dentro del alcance inicial definido y quede el proyecto sin tener en cuenta estas evoluciones.

4.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL MARCO ÁGIL

La gestión de proyectos bajo el marco de trabajo ágil se adapta fácilmente a muchos sectores y es realmente significativa en las organizaciones al contar con mayor índice de trabajo en equipo, lo que se traduce en mayor colaboración, aumento en la flexibilidad y adaptación al cambio a mayor velocidad.

Específicamente en la gestión de proyectos bajo el marco de trabajo scrum se realiza el desarrollo del proyecto mediante procesos iterativos los cuales son de baja duración y brindan la oportunidad de involucrar menos tiempo en procesos de planificación, priorizar los ítems a desarrollar de acuerdo con su impacto en el producto y realizar los cambios incluso durante la marcha que correspondan

teniendo en cuenta el alto grado de flexibilidad que estos marcos de trabajo manejan [40].

Por otra parte, este marco de trabajo se centra menos en los procesos formales y directivos, lo que representa mayor agilidad y desenvolvimiento del equipo para lograr los resultados pactados.
A continuación se describen las ventajas y desventajas más comunes de este marco de trabajo:



Ilustración 41: *Ventajas y desventajas de la gestión de proyectos bajo marco ágil – scrum.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www.lucidchart.com/blog/es/pros-y-contras-de-la-metodologia-de-cascada

VENTAJAS:

1. **Gestión de cambios sobre la marcha:** En la gestión de proyectos bajo el marco de trabajo ágil, específicamente en scrum se realizan planeaciones a corto plazo para ser desarrolladas durante los sprints los cuales son los periodos de tiempo de trabajo definidos entre desarrollo del proyecto en procesos iterativos permite a los equipos de trabajo (durante la marcha) identificar una mejor manera de dirigir el desarrollo, un alcance tecnológico diferente o también puede surgir una nueva necesidad del cliente o del mercado que puede ser solventada haciendo cambio en el alcance. Estos ajustes no representan en gran medida impacto en el desarrollo del proyecto, ya que al contar con el enfoque iterativo se puede incorporar el cambio y hacer el ajuste que corresponda con el fin de satisfacer los nuevo requerimientos del cliente o del mercado.

2. **Entrega de incremento iterativo:** Al realizarse las ceremonias de planeación y de review en sprints o periodos de tiempo de duración corta definidos previamente, es posible entregar a los clientes un parcial de incremento entre cada iteración en donde puede evidenciar el avance del proyecto. Esto también es funcional de cara a que el cliente no tiene que esperar a que se lleve a cabo todo lo planeado en el proyecto para ver un resultado y puede ir compartiendo feedback iteración tras iteración en pro de la optimización del producto y la entrega de mayor valor del mismo.

3. **Adaptación a diferentes contextos:** Si bien, la gestión de proyectos bajo el marco de trabajo scrum surge de la oportunidad de mejorar los proceso de desarrollo de software, este marco de trabajo puede ser adaptado e implementado por cualquier sector de la industria en donde se vaya a realizar desarrollo de un proyecto.

4. **Gestión sistemática de riesgos:** Una vez se identifique un inconveniente u obstáculo que pueda poner en riesgo la continuidad del desarrollo de una iteración o en si todo el proyecto, el marco de trabajo promueve que en conjunto se trabaje en pro de encontrar la solución antepuesta a la materialización, garantizando que exista gestión del riesgo preventivo y que en caso de concretarse se cuente con un plan reactivo priorizando la continuidad del proyecto.

DESVENTAJAS

1. **Variación del producto final:** Cuando se inicia el desarrollo de un proyecto bajo el marco de trabajo ágil se define un alcance inicial y objetivo que perseguir, sin embargo, teniendo en cuenta las tendencias cambiantes del mercado y sus necesidades, así como retroalimentación por parte del cliente o deseo de cambios durante la marcha, existe el riesgo de que el producto final sea diferente al inicialmente planeado, no obstante, esto sería de conocimiento de todo el equipo participante en el desarrollo del proyecto, así como del cliente quien sería en gran medida autor del cambio realizado, sujeto al cumplimiento de sus requisitos.

2. **Afectación por rotación de personal:** Para el desarrollo de los proyectos baja este marco de trabajo se establece la poca o nula necesidad de documentación ya que ocasionan que los procesos sean más rígidos, requieran mayor cantidad de inversión en tiempo para tareas que no generan valor sobre el producto final y al contrario crean demoras, sin embargo, vinculado a esto existe el riesgo de impacto en caso de contar con alguna baja en el equipo que cuente con el conocimiento y la trazabilidad del desarrollo, si bien es responsabilidad de la organización gestionar estos ítems y garantizar la retención del talento y conocimiento, si no se gestiona como corresponde podrán incurrir en afectación al equipo completo y en el proyecto asignado.

3. **Aumento de costos:** Al contar con procesos iterativos, se establece que es normal dar alcance a los requerimientos nuevos o reformulados sobre la marcha, sin embargo, al no controlar también la frecuencia de los mismos, la compañía se puede estar involucrado en un aumento o disparo de costos vs a lo concebido de manera general inicialmente, por lo que i bien el marco de trabajo permite la flexibilidad, se tiene que tener un esfuerzo importante desde el Product Owner para alienar los requerimientos de la mejor manera posible con el objetivo de no dar lugar a cambios frecuentes, el marco de trabajo es flexible, pero lo oportuno es que sea ocasionalmente, excepciones más no la regla.

4. **Volumetría del equipo:** Este es un ítem discutible, ya que para muchas organizaciones el tener equipos de entre 5 a 15 personas incluyendo el Product Owner y el Scrum Master es óptimo, para otras es necesario cambiar el modelo de trabajo y percepción respecto a los equipos , ya que tradicionalmente se cuentan con áreas descentralizadas en donde cada miembro tiene un rol pero está participando en innumerables procesos que no le permiten tener foco a un compromiso en particular y es aquí en donde se empieza a desvirtuar el modelo y la consecución de resultados igualitarios y en diferentes proyectos no son viables en el corto plazo.

4.3 RESUMEN CAPITULO IV

En el capitulo previo a este se detallo la gestión de proyectos bajo el marco tradicional haciendo énfasis en el modelo del PMBOK así como la gestión de proyectos bajo marco de trabajos ágiles, dando enfoque al marco de trabajo scrum. Retomando el PMBOK es un marco general donde se pueden extraer técnicas y herramientas para aplicar en diferentes proyectos y el Scrum es un framework ágil lo que hace complejo generar un comparativo directo, sin embargo, hay ítems potenciales a resaltar de uno y del otro.

La metodología de gestión de proyectos bajo el modelo tradicional funciona muy bien en entornos rígidos y estables, en donde el foco está en prevenir y mitigar riesgos para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto previamente definido de inicio a fin y cumplir con los entregables sin impactar su alcance y/o significativamente su cronograma.

En la gestión de proyectos bajo el enfoque tradicional se tiene que invertir un esfuerzo importante en la planeación y definición de lo que será el plan de trabajo orientado al alcance ya que justamente por el entorno tradicional en el que se trabaja puede llegar a ser de gran impacto el realizar alguna definición incorrecta en cualquier termino, por ejemplo en el levantamiento de un requerimiento y como se solventará puede ocasionar efecto al proyecto o su colapso en la medida que el alcance definido nunca satisfacerá la necesidad por la cual se generó.

A diferencia del anterior, el marco de trabajo scrum se centra en generar valor, disminuyendo el esfuerzo en planeaciones rigurosas, teniendo un alto grado de flexibilidad que permite adaptación al cambio sin impacto significativo en el proceso, los roles de los miembros del equipo pueden ser dinámicos, dando la oportunidad del trabajo colaborativo siempre en función del cumplimiento, el cliente esta permanentemente en constante participación, teniendo la oportunidad de dar feedback durante el proceso o no tener que esperar al final del mismo para hacerlo, en términos de documentación esta se busca que sea la

minima necesaria y sea sencilla y finalmente a nivel de costos pueden ser bajos en prototipados pero que podrían llegar a incrementarse si se tiene excesos en los procesos iterativos.

Si bien, las ventajas y desventajas existen en los dos frentes de trabajo en mención, esta caracterización es util para las compañías para que pueden identificar en efecto cual se corresponde más a sus necesidades, es hecho de que sea tendencia y que cada vez migren más organizaciones a metodologías de trabajo bajo marcos ágiles, no necesariamente todas las compañías podrían alinearse a estas.

5. CAPÍTULO V: ESQUEMA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO EN LOS PROCESOS DE TRANSICIÓN ENTRE MARCOS DE TRABAJO

Toda organización que desee realizan un cambio en el marco de trabajo que emplean para la gestión de sus proyectos debe ser consciente del estado en el que se cuenta para lograr identificar con certeza cual es la mejor manera de gestionarlos.

Inicialmente las organizaciones deberán realizar una evaluación en términos de cuál es el sector en el que se encuentran, cual es la naturaleza de los proyectos que van a trabajar, cual es el tamaño de su organización y las opciones de equipos que podrían conformar para el desarrollo de sus proyectos, cual es el estado y evolución respecto a la tecnología que manejan, que tantos recursos dispone y así mismo que estado de madurez laboral tienen los miembro de su organización.

La pandemia por COVID 19 dejó al descubierto y con mayor impacto la situación que vive un gran número de empresas en país, en especial las PYMES en donde muchos proyectos quedaron detenidos y otros tuvieron que ser cancelados debido a la imposibilidad de gestionarlos remotamente al no contar con todos los empleados en un sitio trabajando y velando por el cumplimiento del proyecto. Para el 2021, el equipo de PULSE OF THE PROFESSION® DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) en su informe anual detallo como se vieron impactados los sectores económicos en la ejecución de proyectos, aun ya llevando por el frente 1 año de pandemia, lo que suponía los resultados más alentadores y si lo fueron frente al 2020, primer año de pandemia. Los resultados arrojaron que de los proyectos que salieron adelante en el año, el 73% cumplió los objetivos originales y el objetivo comercial, de ese 73% el 62% se ejecutó dentro del presupuesto y el 55%

estuvo dentro de los tiempos pactados. Pero, por otra parte se encuentran los proyectos que fueron inversiones desperdiciadas con una representatividad de 9,4% frente al 11,4% de la encuesta realizada el año anterior [42].

En términos de marcos de trabajo tradicionales y ágiles, la consultora THE GROUP realizó también un estudio sobre el éxito o el fracaso que tenían las organizaciones que empleaban estos marcos de trabajo para desarrollar sus proyectos respecto a su resultado final, en donde se mostró más alentador el resultado de los proyectos gestionados bajo marcos ágiles como se ve a continuación:

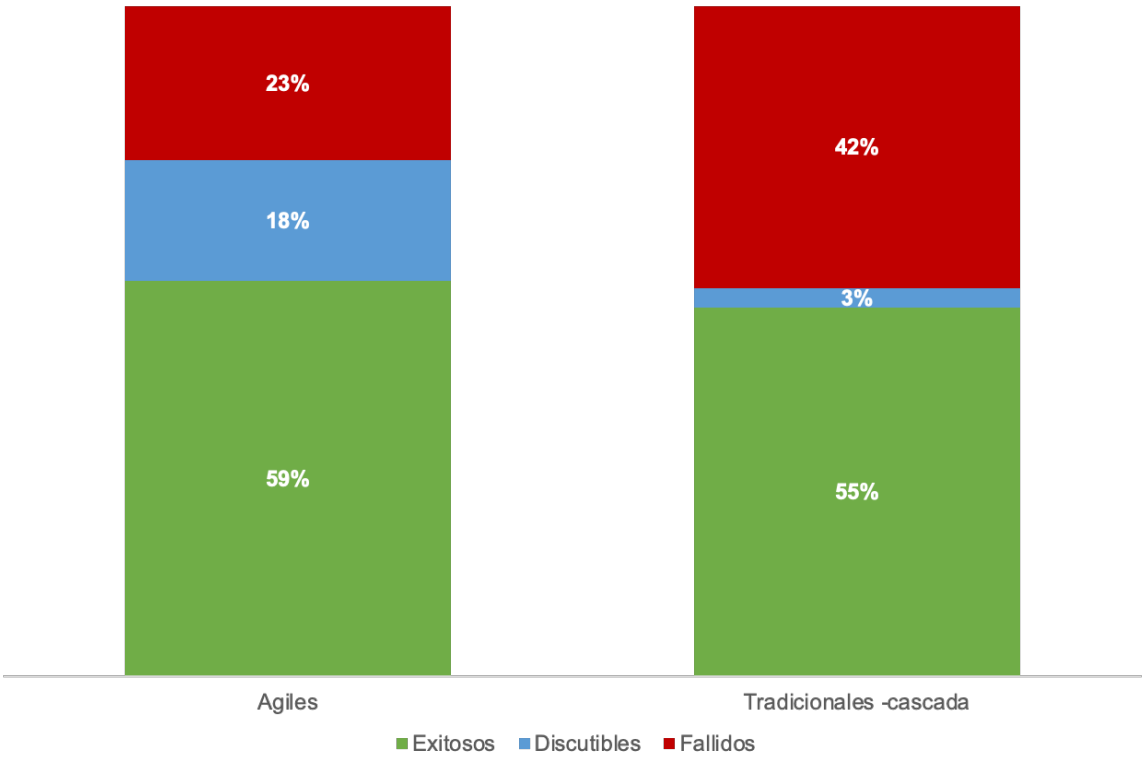


Ilustración 42: *Éxito o fracaso de los proyectos de acuerdo con el marco de trabajo empleado.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www.escueladenegociosfeda.com/blog/50-la-huella-de-nuestros-docentes/471-gestion-agil-vs-gestion-tradicional-de-proyectos-como-elegir

El presente capitulo comprende una serie de evaluaciones que tendrá que realizar la organización para poder lograr identificar si en efecto ha venido

trabajando la gestión de proyectos sobre un marco tradicional o en cascada y es prudente realizar la transición a un marco de trabajo ágil, específicamente el scrum, teniendo en cuenta sus propias necesidades y deseos a alcanzar.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE ESTADO ACTUAL – CRITERIOS PREVIOS DE EVALUACIÓN.

A continuación se relacionan una serie de preguntas recolectadas para establecer el punto de partida de la organización respecto a la gestión de proyectos.

Criterios generales	Niveles				
	1	2	3	4	n
Objetivos estratégicos de la organización					
Tamaño de la compañía (Q)					
Impulsores de negocio					
Tamaño de equipos de proyectos (Q)					
Restricciones existentes					
Interesados					
Riesgos					
Complejidad					
Costo promedio de los proyectos (COP)					

Ilustración 43: *Criterios de evaluación para gestión de proyectos.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20(1).pdf?sequence=1

Estos criterios generales servirán como perspectiva de inicio a las organizaciones para que puedan observar en un primer alcance el estado de su organización [43]. Algunas variaciones que se pueden obtener al trabajar sobre esos criterios es que muchas organizaciones no tienen claros de entrada sus objetivos estratégicos, así como la identificación de las restricciones que tienen o riesgos latentes en el mercado, es por esto, que es necesario que la organización se remita a hacer una evaluación y

retrospectiva de los ítems relacionados anteriormente. Es importante antes de establecer un marco de trabajo para la gestión de proyectos, tener claro el para que, con que se cuenta y hasta dónde llega la capacidad actual tanto a nivel de recursos humanos como económicos.

Una vez se tengan claros los ítems relacionados en la ilustración 43, se procederán a evaluar los siguientes factores los cuales establecerán el estado actual de la organización respecto a la gestión de proyectos, en esta evaluación se deberá elegir una sola opción (a, b o c) para cada una de las preguntas.

Detalle gestión de proyectos	Niveles		
	a	b	c
¿Cuál es la prioridad del negocio?	Cumplir con los requerimientos pactados	Cumplir con los requerimientos en búsqueda de más valor	Entregar mayor valor al mercado tras cada desarrollo
¿Cuál es el nivel de interacción que tienen con los clientes durante el desarrollo del proyecto?	No hay interacción en el proceso de desarrollo	Existen puntos de control pactados entre el cliente y el director del proyecto	El cliente se encuentra en contacto y proporciona retroalimentación constante
¿A qué nivel de detalle se encuentran los requisitos del cliente?	Todos los requisitos del proyecto están perfectamente descritos, documentados y avalados por el cliente.	Los requisitos del proyecto están relacionados a nivel del 360, pero no todos cuentan con detalle exhaustivo	Existe claridad en términos generales de lo que se requiere para el proyecto, pero no hay detalle para todos los requerimientos
¿Hacia donde se perfila el enfoque de los desarrollos?	El enfoque del desarrollo esta basado en los procesos	No existe claridad en términos de enfoque de los desarrollos	El enfoque del desarrollo esta basado en las personas
¿Qué tipo de organización de roles tiene la compañía?	Organización jerárquica y organizativa	Organización jerárquica con algunos equipos horizontales	Organización horizontal y colaborativa
¿Cuál es el tamaño promedio de los equipos de proyectos?	Grande, superior a 20 integrantes	Mediano, entre 16 y 19 integrantes o pequeño, menor a 5 integrantes.	Pequeño, entre 5 y 15 integrantes
¿Los miembros de los equipos cuentan con roles que pueden ser cambiados en el tiempo?	No, los roles son fijos con responsabilidades y alcances bien delimitados y establecidos	Si un miembro del equipo cambia de rol debe estar perfectamente capacitado previamente a asumir el nuevo.	Los roles dentro de los equipos son dinámicos en búsqueda del trabajo colaborativo y multidisciplinario, por lo que existen cambios en el proceso sin impacto.
¿Qué nivel de rotación existe en la compañía? (índice de deserción)	Medio	Medio	Medio
¿Bajo que tipo de desarrollo se sienten mayormente identificados?	Desarrollos en ambientes controlados y con alta certidumbre	Desarrollo en ambientes mixtos	Desarrollo en ambientes de alta incertidumbre

Detalle gestión de proyectos	Niveles		
	a	b	c
¿Cuál es la prioridad del negocio?	Cumplir con los requerimientos pactados	Cumplir con los requerimientos en búsqueda de más valor	Entregar mayor valor al mercado tras cada desarrollo
¿Cuál es el nivel de interacción que tienen con los clientes durante el desarrollo del proyecto?	No hay interacción en el proceso de desarrollo	Existen puntos de control pactados entre el cliente y el director del proyecto	El cliente se encuentra en contacto y proporciona retroalimentación constante
¿A qué nivel de detalle se encuentran los requisitos del cliente?	Todos los requisitos del proyecto están perfectamente descritos, documentados y avalados por el cliente.	Los requisitos del proyecto están relacionados a nivel del 360, pero no todos cuentan con detalle exhaustivo	Existe claridad en términos generales de lo que se requiere para el proyecto, pero no hay detalle para todos los requerimientos
¿Hacia dónde se perfila el enfoque de los desarrollos?	El enfoque del desarrollo está basado en los procesos	No existe claridad en términos de enfoque de los desarrollos	El enfoque del desarrollo está basado en las personas
¿Qué tipo de organización de roles tiene la compañía?	Organización jerárquica y organizativa	Organización jerárquica con algunos equipos horizontales	Organización horizontal y colaborativa
¿Cuál es el tamaño promedio de los equipos de proyectos?	Grande, superior a 20 integrantes	Mediano, entre 16 y 19 integrantes o pequeño, menor a 5 integrantes.	Pequeño, entre 5 y 15 integrantes
¿Los miembros de los equipos cuentan con roles que pueden ser cambiados en el tiempo?	No, los roles son fijos con responsabilidades y alcances bien delimitados y establecidos	Si un miembro del equipo cambia de rol debe estar perfectamente capacitado previamente a asumir el nuevo.	Los roles dentro de los equipos son dinámicos en búsqueda del trabajo colaborativo y multidisciplinario, por lo que existen cambios en el proceso sin impacto.
¿Qué nivel de rotación existe en la compañía? (índice de deserción)	Medio	Medio	Medio
¿Bajo que tipo de desarrollo se sienten mayormente identificados?	Desarrollos en ambientes controlados y con alta certidumbre	Desarrollo en ambientes mixtos	Desarrollo en ambientes de alta incertidumbre
¿Qué nivel de adaptación y aceptación de cambios manejan dentro de un proyecto?	Bajo, no existe flexibilidad ni adaptación al cambio posterior al inicio del proyecto sin que exista afectación en este.	Los cambios se evalúan y de acuerdo con su impacto en comité directivo se aprueban o se rechazan	Alto, los cambios y nuevas necesidades son incorporadas en el modelo sin mayo impacto en el proyecto.
¿A qué nivel de riesgos de fallo y necesidad de reproceso se encuentran expuestos normalmente?	Bajo, controlado por el nivel de certidumbre	Medio	Alto, sin embargo se establecen controles a nivel de identificación y gestión preventiva
¿Qué nivel de exhaustividad en documentación de proyectos manean en la compañía?	Todo debe ser debidamente documentado y consignado en los repositorios dispuestos para este fin, en los entregables de cada fase del proyecto se debe dar alcance a esta información	Los desarrollos se deben documentar en la medida de lo posible y se revisados y aprobados por los lideres de equipo previa a su presentación y publicación	La documentación a detalle no es un requisito entregable en el desarrollo del proyecto siempre y cuando no generen valor el mismo.

Ilustración 44: *Evaluación detalle gestión de proyectos.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20(1).pdf?sequence=1

A continuación se presenta un ejemplo de la respuestas brindadas por una empresa de referencia llamada “TECNOCORP SA” ubicada en la ciudad de Bogotá, la cual participó como caso de uso en la evaluación propuesta en este capítulo con el fin también de conocer en qué estado se encontraba en termino de marcos de gestión de proyectos y cual debería ser el mejor marco de acuerdo con sus particularidades en el mercado.

Los ítems que se encuentran seleccionados en amarillo corresponden a las opciones que seleccionó la empresa “TECNOCORP SA”

Detalle gestión de proyectos	Niveles		
	a	b	c
¿Cuál es la prioridad del negocio?	Cumplir con los requerimientos pactados	Cumplir con los requerimientos en búsqueda de más valor	Entregar mayor valor al mercado tras cada desarrollo
¿Cuál es el nivel de interacción que tienen con los clientes durante el desarrollo del proyecto?	No hay interacción en el proceso de desarrollo	Existen puntos de control pactados entre el cliente y el director del proyecto	El cliente se encuentra en contacto y proporciona retroalimentación constante
¿A qué nivel de detalle se encuentran los requisitos del cliente?	Todos los requisitos del proyecto están perfectamente descritos, documentados y avalados por el cliente.	Los requisitos del proyecto están relacionados a nivel del 360, pero no todos cuentan con detalle exhaustivo	Existe claridad en términos generales de lo que se requiere para el proyecto, pero no hay detalle para todos los requerimientos
¿Hacia dónde se perfila el enfoque de los desarrollos?	El enfoque del desarrollo está basado en los procesos	No existe claridad en términos de enfoque de los desarrollos	El enfoque del desarrollo está basado en las personas
¿Qué tipo de organización de roles tiene la compañía?	Organización jerárquica y organizativa	Organización jerárquica con algunos equipos horizontales	Organización horizontal y colaborativa
¿Cuál es el tamaño promedio de los equipos de proyectos?	Grande, superior a 20 integrantes	Mediano, entre 16 y 19 integrantes o pequeño, menor a 5 integrantes.	Pequeño, entre 5 y 15 integrantes
¿Los miembros de los equipos cuentan con roles que pueden ser cambiados en el tiempo?	No, los roles son fijos con responsabilidades y alcances bien delimitados y establecidos	Si un miembro del equipo cambia de rol debe estar perfectamente capacitado previamente a asumir el nuevo.	Los roles dentro de los equipos son dinámicos en búsqueda del trabajo colaborativo y multidisciplinario, por lo que existen cambios en el proceso sin impacto.
¿Qué nivel de rotación existe en la compañía? (índice de deserción)	Medio	Medio	Medio
¿Bajo que tipo de desarrollo se sienten mayormente identificados?	Desarrollos en ambientes controlados y con alta certidumbre	Desarrollo en ambientes mixtos	Desarrollo en ambientes de alta incertidumbre
¿Qué nivel de adaptación y aceptación de cambios manejan dentro de un proyecto?	Bajo, no existe flexibilidad ni adaptación al cambio posterior al inicio del proyecto sin que exista afectación en este.	Los cambios se evalúan y de acuerdo con su impacto en comité directivo se aprueban o se rechazan	Alto, los cambios y nuevas necesidades son incorporadas en el modelo sin mayo impacto en el proyecto.
¿A qué nivel de riesgos de fallo y necesidad de reproceso se encuentran expuestos normalmente?	Bajo, controlado por el nivel de certidumbre	Medio	Alto, sin embargo se establecen controles a nivel de identificación y gestión preventiva
¿Qué nivel de exhaustividad en documentación de proyectos manean en la compañía?	Todo debe ser debidamente documentado y consignado en los repositorios dispuestos para este fin, en los entregables de cada fase del proyecto se debe dar alcance a esta información	Los desarrollos se deben documentar en la medida de lo posible y se revisados y aprobados por los lideres de equipo previa a su presentación y publicación	La documentación a detalle no es un requisito entregable en el desarrollo del proyecto siempre y cuando no generen valor el mismo.

Ilustración 45: *Evaluación detalle gestión de proyectos de la empresa Tecnocorp SA.*

Adaptación del autor (2022)

Analizando los resultados, se encuentra que la empresa “TECNOCORP SA” cuenta con un enfoque en el marco de trabajo tradicional, así no sea para ellos claro dentro de los procesos.

Resumen cuestionario	Q	%
Respuestas nivel a	8	67%
Respuestas nivel b	4	33%
Respuestas nivel c	0	0%
Total respuestas	12	100%

Ilustración 46: *Resumen evaluación detalle gestión de proyectos de la empresa Tecnocorp SA*

Adaptación del autor (2022)

El nivel “a” se encuentra más alineado a la gestión de proyectos bajo el marco de trabajo tradicional, el nivel “c” se encuentra más alineado a la gestión de proyectos bajo el marco ágil y el nivel “b” se encuentra en un mix de ambos marcos, es decir se mezclan características de los dos sin tener una inclinación marcada.

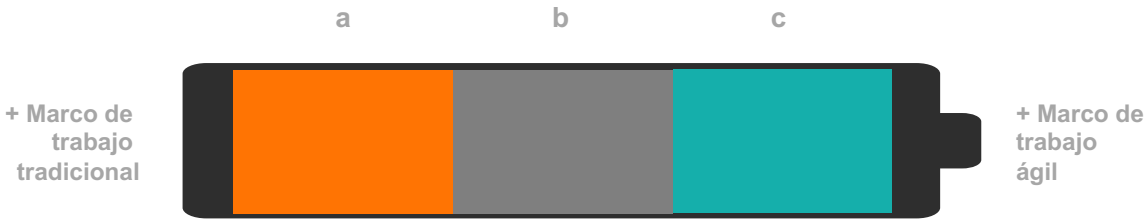


Ilustración 47: *Escala nivel de marco de trabajo para la gestión de proyectos.*

Adaptación del autor (2022)

Conociendo los criterios generales de la organización y teniendo claro el panorama actual de la gestión de proyectos, el siguiente paso es realizar la reevaluación de este alcance, ya en búsqueda de a que estaría dispuesta la organización a llegar, en el caso de referencia la organización se encuentra trabajando más orientada hacía el marco de trabajo tradicional pero desea realizar el proceso de transición de la gestión de proyectos bajo marcos

ágiles que le permitan mayor flexibilidad en los cambios y adaptaciones más rápidas en el mercado, ya que han sentido la desventaja en el mercado al no contar con buenos tiempos de respuesta antes los cambios.

5.2 PRÁCTICAS DE REFERENCIA PARA EL PROCESO DE TRANSICIÓN ENTRE MARCOS DE TRABAJO

Una vez se tiene claro el estado de la organización respecto a cual marco de trabajo se están gestionando sus proyectos y se tiene la iniciativa de transición hacia gestión de proyectos con marco ágil, es importante realizar una serie de revisiones, formulaciones y alineaciones dentro de la organización para que el proceso sea llevado de manera satisfactoria y no se tenga una falla, ya que muchas organizaciones incursionan en la implementación de marcos de trabajo ágil pero fallan y desisten, y son ítems que vale la pena conocer para no incurrir en mismos errores.

5.2.1 BUENAS PRÁCTICAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MARCO DE TRABAJO AGIL – SCRUM

A través de la evolución del marco de trabajo en práctica en las organizaciones del país, se ha logrado evidenciar una tendencia en donde las organizaciones empiezan con mucha emoción y energía la implementación - en ocasiones invierten en recursos adicionales para promover el marco de trabajo dentro de los trabajadores así como capacitarlos en el alcance que tendrá cada uno de los equipo - pero una vez se inicia el plan de trabajo y continuamente se va avanzado, se empieza a perder o desaparecer por completo el interés en esta promoción ya que asumen que el trabajo está hecho, y es este quizá el mayor error que pueden cometer las organizaciones, ya que estos marcos de trabajo requieren de una continua gestión, del cambio de mentalidad e interiorización dentro de la cultura de la misma, no solamente ponerla a correr en un primer alcance y esperar que vengan los resultados por si solos.

A continuación, se exponen una sucesión de pilares los cuales siempre deberán trabajarse dentro del modelo de implementación de marcos de trabajo ágiles, en este caso scrum para contar con mayor probabilidad de éxito. En este se incluyen los que se deben aplicar desde los primeros pasos hasta los que comprenden la evaluación del marco y su efectividad, no siempre scrum será la mejor alternativa para todas las organizaciones, a pesar de su notable efectividad es necesario evaluar y realizar el replanteamiento en caso de ser necesario ya que este da alcance a diversos requerimientos y necesidades pero no es un marco universal 100% factible.



Ilustración 48: *Pilares fundamentales a practicar en la implementación de scrum en las organizaciones.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://www.ceolevel.com/por-que-muchas-empresas-fallan-al-implementar-scrum

- **Comprender el criterio "ágil":** Uno de los desafíos más grandes a los que se enfrentan las organizaciones es pensar que ser ágiles significa ser rápidos, que al implementar el maro de trabajo se ahorra tiempo que antes

se empleaba en planeación, seguimiento de estándares, planificación a detalle, desglose de requerimientos preparación de ambientes, entre otros [44], sin embargo, ser ágiles no significa directamente ser más veloces, durante el proceso y una vez se define el marco de trabajo implementado en la organización se podrá percibir aumento en la velocidad, pero ágil representa la flexibilidad, la oportunidad y apertura al cambio iterativo sin afectación en el proyecto en particular. La clave de la agilidad que se podría traducir en velocidad está en la correcta priorización, realmente es necesario realizar todo el backlog de funcionalidades formuladas como requisitos? sumado de esto la calidad, ya que al ser más efectivos no se tendrá que incurrir en reprocesos, cambio de diseños, ejecución de nuevo de desarrollo y testeo que finalmente también afectara el factor de costos y por último se encuentra la mejora continua, ya que al optimizar los proceso iterativamente se tendrán menos robustos y manuales que empleen capacidad del equipo que podrían disponibilizar en actividades que en efecto reflejen mayor valor en el producto final.



Ilustración 49: *Claves en la implementación de marco de trabajo ágil scrum*

Adaptación del autor (2022). Recuperado https://empresas.blogthinkbig.com/agil-no-es-lo-mismo-que-rapido/

- **Adoptar “ágil” como cultura:** Previo a la incorporación de cualquier ítem dentro de una organización, el proceso adecuado es realizar la gestión del cambio, este incluye que el 100% de la organización se vincule y trabaje en torno al mismo, no es suficiente incorporar a un grupo parcial ya que desde ahí empezarían los problemas para el desarrollo y evolución de los equipos ágiles. También es necesario y de suma importancia abordar que incluso aunque previo se haya descrito que hay que involucrar al 100% de la organización, hay que aclarar que se incluyen a los directivos como a los colaboradores de ultimo nivel jerárquico en la organización, ya que finalmente se trata de emplearlo como cultura y asimismo se gestionará la transición y adopción hacía afuera de la organización, es decir hacia los clientes y el mercado potencial.

- **Compartir los valores del manifiesto ágil:** Dando continuidad al punto anterior de adopción de “ágil” como cultura, se encuentra necesario compartir e interiorizar en la organización los valores del manifiesto ágil que serán en gran medida quienes incentiven el proceso y den alcance sobre el modelo de adopción. Para implementar con éxito un marco de trabajo como Scrum, se infiere que la empresa requiere “abrazar” la agilidad y hacerla llegar a las diferentes capas de la organización al nivel que corresponda de acuerdo con su grado de involucramiento [45].



Ilustración 50: *12 principios del manifiesto ágil.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de https://sentrio.io/blog/valores-principios-ágil-manifiesto-agil/

- **Formar a los equipos:** Dentro del proceso de adopción es necesario capacitar al equipo al inicio del proceso de implementación del marco de trabajo, estableciendo un marco de conocimiento homogéneo entre los colaboradores que les permita empezar a abordar el cambio [45], sin embargo, es importante que esa etapa de formación no solo sea al inicio, si no se establezca con periodicidad dando a los miembros del equipo herramientas, tendencias, técnicas y buenas prácticas que se pueden implementar a nivel general o en específico en algún rol del proceso.

- **Realizar acompañamiento en el proceso:** Adicional a realizar el proceso de formación y capacitación inicial, es necesario que los colaboradores cuenten con acompañamiento de personas con expertis dentro de los procesos que les permitan solventar las dudas que se presenten durante el proceso, así como direccionarlos en los próximos pasos y en la ejecución y optimización de tareas. Dentro de esta sección también es útil poner casos de uso externos como referencia de buenas prácticas que también servirán a los equipos para adopción como corresponda dentro de los mismos.

- **Poner a disposición tecnologías y herramientas:** Parte de la incursión en marcos de trabajo ágiles incluye que la organización disponga componentes de arquitectura y tecnología acordes a las necesidades de los equipos y que realmente les permita realizar sus tareas y procesos de manera óptima y eficiente. Por otra parte, también es viable suministrar a los equipos de trabajo herramientas que permitan realizar la trazabilidad y seguimiento a la evolución de sus historias de usuario, a cómo van generando incremento en el producto a través del tiempo y también poder visualizar las métricas que sean relevantes para el equipo en pro de su mejoramiento y evolución.

- **Realizar evaluación periódico de adopción:** El marco de trabajo Scrum a generado excelentes resultados en muchas de las empresas en donde se practica y se interioriza empleando los pilares descritos anteriormente, sin embargo, también es probable que una empresa que lleve a cabalidad las buenas prácticas del marco de trabajo no este teniendo los resultados que espera esto se debe a que tal vez el marco de trabajo no es el que requiere la organización y esto tampoco está mal, pero por lo mismo es importante que se realicen las revisiones periódicas que correspondan para evaluar el modelo de adopción y sus resultados vs las expectativas definidas previa a su implementación.

5.2.2 IDEAS DE ELEMENTOS CLAVES PARA DESARROLLAR UNA MENTALIDAD ÁGIL

Durante los últimos años, se ha percibido con mayor frecuencia el desarrollo y la incorporación de nuevas herramientas y metodologías ágiles que nutren cada vez más el portafolio de opciones que tiene las organizaciones a su disposición para elegir entre la que más les convenga de acuerdo con su necesidad, sin embargo, ¿realmente las organizaciones están preparadas para implementarlas y se tiene certeza de lo que implica dicha implementación? Para muchos casos, quizá la respuesta sea no y se estén poniendo en riesgo los equipos y los proyectos que desarrollan, por lo tanto es indispensable preparar a los equipos, desarrollar y promover la mentalidad ágil al interior de la organización, así como al exterior de cara a los clientes y stakeholders.

La mentalidad ágil comprende una combinación de principios, creencias y pensamiento respecto a cómo se responde al cambio en ambientes de incertidumbre, así como se es capaz de avanzar y adaptarse. Ágil no se queda solo en una metodología, si no que comprende todo un modo de pensar que debe ser compartido en toda organización desde su cultura [46].



Ilustración 51: ¿Que conlleva la mentalidad ágil? ¿Que conlleva la mentalidad ágil?

Adaptación del autor (2022).Recuperado de: https://www.ágil611.com/entendiendo-la-mentalidad-agil/

Las organizaciones que quieran en realidad impregnar la cultura ágil deberán pasar de tener el pensamiento de hacer ágil a ser ágil. La cultura debe dictar a los colaboradores a cómo resolver problemas, como trabajar en equipo, cuál debe ser el comportamiento ideal, entre otros propios de la organización.

Cuando en realidad exista una cultura alineada al ágil, esta debe corresponder a la estrategia de la organización y los resultados que se esperan obtener, y así mismo, los colaboradores de la organización van a tener mayor sentido de pertenencia, así como satisfacción y compromiso [47].

Dicho lo anterior, a continuación, se expondrán algunos ítems de referencia que implementan o practican algunas organizaciones con el fin de promover la cultura ágil y de esta manera promover los elementos necesarios para garantizar un correcto desarrollo, así como de las metodologías ágiles que se implementen.

Valores Ágil a nivel de cultura organizacional



Ilustración 52: *Valores Ágil a nivel de cultura organizacional.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de: https://www.ágil611.com/entendiendo-la-mentalidad-agil/

1. Abrazar el cambio: Dentro de la cultura, hay que visualizar el cambio como oportunidad y así mismo prepararse y anticiparse a afrontarlo dentro de escenarios más VUCA (volátiles, inciertos, complejos y ambiguos).

2. Foco en el cliente: La cultura también tiene al cliente dentro del centro de sus procesos con el fin de generar cada vez más valor, reaccionando rápidamente a los cambios del mercado y así mismo satisfaciendo las necesidades y deseos de estos.

3. Foco en las personas: bien se mencionaba antes, las metodologías ágiles y en especial el scrum cambian la manera de desarrollo, al centrarse en las personas en vez de en los procesos, independientemente de su rol, centrándose en el valor que le dan a la organización desde cada uno de los frentes a los que se pertenezca.

4. Transparencia y confianza: Para tener una cultura ágil, se debe implementar desde la parte más alta a nivel organizacional la honestidad, transparencia y confianza comunicando los objetivos, necesidades, misión, visión e ítems no tan favorables a todos los miembros de la organización con el fin de que todos los equipos cuenten con la información necesaria para procesar sus tareas y que desde sus responsabilidades puedan contribuir al logro de los objetivos, así como a solventar problemas que se puedan presentar en los procesos.

5. Aprendizaje y experimentación: Las organizaciones ágiles dentro de su cultura también deberán promover esos ítems, que les permita generar mayor cantidad de conocimiento en los equipos, experimentar y permitir también que existan errores o fallas dentro de lo planeado como consecuencia, permitiendo aprender y reaccionar rápidamente ante los errores dentro de las lecciones aprendidas.

6. Colaboración y compromiso: El éxito de las organizaciones se debe al trabajo en equipo que se genera, dentro de los proyectos especialmente se ven equipos multidisciplinarios los cuales se encargan de trabajar en pro al cumplimiento de un objetivo cada uno dentro de su expertis, aportando valor al equipo y diversificando el conocimiento [46].

7. Creatividad e innovación: Otro ítem a valorar dentro de los equipos es el sentido de la curiosidad, creatividad e incursión en nuevos temas, lo que lleva a tener nuevas ideas, estar abiertos a afrontar nuevos retos y riesgos innovando dentro de procesos, productos, servicios y experiencias.

8. Diversidad e inclusión: Se busca la inclusión y no la discriminación, las organizaciones están abiertas a equipos diversos que ofrecen la oportunidad de contrastar ideas desde múltiples enfoques y aprovechando los diferentes talentos que se presentan en el camino [46].

9. Simplicidad: Las metodologías ágiles buscan la simplicidad dentro de todo el ciclo de vida del producto, así como de la organización, por lo tanto, se busca siempre aligerar las tareas, desarrollar mínimos productos viables, reducir burocracia y jerarquías, tener ambientes abiertos, sinceros y confiables.

Comportamientos ágil.

Según TELEFÓNICA, un gran actor dentro del sector de las telecomunicaciones en el mundo, las organizaciones deben definir sus valores y comportamientos teniendo en cuenta sus necesidades, pero también, deben tener en cuenta su estrategia y como se relacionan sus trabajadores con la misma, teniendo así los siguientes comportamientos de referencia [46].

a. Atreverse a pensar en grande
b. Escuchar al cliente
c. Entregar resultados ambiciosos
d. Acelera y hazlo siempre
e. Abraza la diversidad
f. Sigue aprendiendo y creciendo



Ilustración 53: *Características de una mentalidad ágil.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de: https://aiwin.io/es/blog/2020/04/29/la-importancia-de-la-mentalidad-ágil-ahora-y-mas-que-nunca/

Acompañamiento para desarrollar una cultura ágil

Para dirigir a las organizaciones al cambio constante, su acogida y reacción, es necesario reforzar los valores ágiles mencionados previamente con los que permite el dinamismo en el tiempo, así como la motivación a los equipos que posibiliten adoptar nuevos comportamientos en línea con esos valores.

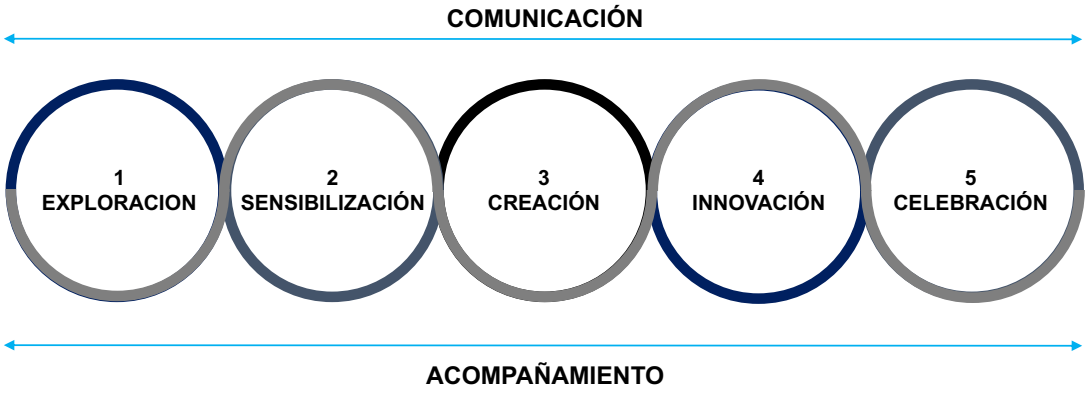


Ilustración 54: *Comunicación y acompañamiento para mentalidad ágil.*

Adaptación del autor (2022). Recuperado de: https://muyágil.com/el-manifiesto-agil/

Con la implementación del flujo iterativo previo, se busca acompañar a las organizaciones y a los equipos en el proceso de adopción de metodologías ágiles, que claramente no se podrían llegar a implementar sin una buena comunicación transversal y empatía [46].

5.3 RESUMEN CAPITULO V

Existe una situación particular en el sector TI en Bogotá, en donde muchas organizaciones a lo largo de los años y remontándonos a los últimos 5 años en especifico, han buscado migrarse de la gestión de proyectos bajo marcos de trabajo tradicional, a alguno ágil que les permita en esencia ser mas ágiles en el mercado reaccionando rápidamente a los cambios y necesidades de su sector o área económica. Sin embargo, como punto de partida para ello, muchos ignoran el identificar en que estado se encuentra su organización para iniciar el modelo de transacción, si en efecto están alineados a alguna metodología especifica o si solo realizan una serie de procesos que han ido implementando de acuerdo con la necesidad que tienen, formando otra metogología en particular, siendo este el principal error a la hora de realizar un proceso de transición haciendo mucho más probable que se fracase en el intento y se asuma que la metodología no funciona.
Sin excepción alguna, lo más prudente en estos escenarios es identificar primero en donde se está como organización y en realidad a donde se quiere llegar, no necesariamente todo se traduce a un cambio entre metodología de gestión de proyectos, en ocasiones, al hacerse este diagnostico se concluye desde la organización una necesidad diferente, como de alinear los procesos que ya existen, capacitar a sus empleados, generar y trabajar por una cultura buena y estable, o simplemente promover la implementación en más areas de la metodología o procesos que ya hoy manejan por que funcionan, entonces la solución no es solo cambiar metodología y esperar el cambio innatamente.

Muchas compañías ya han realizado previo esta migración o han intentado hacerlo y han fracasado, lo que ha dejado un sin numero de lecciones que a su vez se han convertido en tips o buenas practicas que permiten realizar estos procesos de migración que en este caso y por sorpresa de muchas organizaciones no se basa puntualmente en los procesos, si no, en las personas, dando lugar a que la mayoría de los pilares a tener en cuenta en la implementación del scrum como metodología en las organizaciones es formar equipos, conscientes del criterio ágil, adoptando

este como cultura, compartiendo los valores del manifiesto ágil, evaluando periódicamente el proceso y claramente, acompañar a los equipos durante el proceso, brindando recursos técnicos, herramientas y conocimiento que garanticen la promoción, finalmente ser ágil se traduce en priorizar, con la calidad como requerimiento obligatorio y trabajar siempre en un proceso de mejora continua.

Por ultimo, respecto a elementos clave para adoptar una metodología ágil se tiene que las organizaciones tienen un extenso numero de referencia de practicas que otras han incorporado y han sido exitosas, sin embargo, dentro de cada una se tuvo una necesidad en particular y un estado especifico, por lo tanto, cada organización deberá evaluar de acuerdo con sus necesidades, que esta más alineado a lo que desea llevar a cabo y de esta manera utilizar aquellos elementos que le puedan generar mayor valor.

CONCLUSIONES

- Es frecuente pero no se debe normalizar que en las organizaciones se confunda el concepto de producto de un proyecto, ya que esto genera fricción en el desarrollo de los mismos poniéndose esto en riegos de tener éxito.
  La falla en la identificación de conceptos suele ser más compleja cuando se involucran metodologías de desarrollo, generandose un proceso en el cual no se tienen claros lineamientos para llevar a cabo diferentes objetivos así como los procesos alineados a esa serie de acciones a llevar a cabo.

- Bogotá en este sector (TI) se ha caracterizado por sus desarrollos cada vez más completos, innovadores, con un nivel de infraestructura y calidad óptimos, siendo el 4to mercado de TI más atractivo y grande de Latinoamérica, ubicándose como un referente de atracción y adquisición de fuerza laboral también de empresas extranjeras.

- En el sector TI vs otros sectores se presenta en mayor medida el factor cambio e innovación, al cual las compañías deben estar preparadas y por tanto, se hace mucho más importante contar con modelos de gestión o metodologías que permitan ser ágiles en la respuesta al mercado y por tanto estar en linea con el mismo y su necesidad.

- En muchas organizaciones en ocasiones se escucha decir que no tienen implementada ninguna metodología para la gestión de proyectos, siendo esto errado, por que a pesar de que no tengan claro un nombre en especifico de la metodología, absolutamente todas las organizaciones implementan una o parte de ella, o un mix de varias.

- La metodología de gestión de proyectos bajo el modelo tradicional funciona muy bien en entornos rígidos y estables, en donde el foco está en prevenir y

mitigar riesgos para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto previamente definido de inicio a fin y cumplir con los entregables sin impactar su alcance y/o significativamente su cronograma.

- El marco de trabajo scrum se centra en generar valor, disminuyendo el esfuerzo en planeaciones rigurosas, teniendo un alto grado de flexibilidad que permite adaptación al cambio sin impacto significativo en el proceso, los roles de los miembros del equipo pueden ser dinámicos, dando la oportunidad del trabajo colaborativo siempre en función del cumplimiento de los objetivos, el cliente esta siempre en constante participación, teniendo la oportunidad de dar feedback durante el proceso o no tener que esperar al final para hacerlo.

- Las ventajas y desventajas mencionadas son utiles para las compañías para que pueden identificar en efecto cual se alinea más a sus necesidades, es hecho de que sea tendencia y que cada vez migren más organizaciones a metodologías de trabajo bajo marcos ágiles, no necesariamente todas las compañías podrían alinearse a estas.

- Uno de los principales errores que cometen las organizaciones a la hora de realizar un proceso de transición entre metodologías de gestion de proyectos es no conocer su estado actual, en que estan y a donde quieren llegar, haciendo mucho más probable que se fracase en el intento y se suma, que la metodología no funciona.

- No necesariamente todo se traduce a un cambio entre metodología de gestión de proyectos, en ocasiones, al hacerse este diagnostico se concluye desde la organización una necesidad diferente, como de alinear los procesos que ya existen, capacitar a sus empleados, generar y trabajar por una cultura buena y estable, o simplemente promover la implementación en más areas

de la metodología o procesos que ya hoy manejan por que funcionan, la solución no es solo cambiar metodología y esperar el cambio innatamente.

RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del presente trabajo se logró identificar que no existe en volumen representativo documentación de trabajos o proyectos de grado en la Universidad y específicamente en la facultad vs otros temas que son el común denominador, razón por la cual adicional a la ejecución del desarrollo del proyecto, se realizó un proceso de consulta e indagación al respecto con profesores, alumnos y egresados en búsqueda de encontrar la razón por la cual este tipo de temáticas y contenidos no se ven en particular en estos trabajos como los demás, coincidiendo en la falta de conocimiento que se tiene respecto al mismo así como falta de promoción de la temática al interior de la universidad. En el caso de los egresados coinciden que es una realidad que se conoce una vez se accede al mundo laboral ya que muchas empresas, no solo del sector de TI las emplean en sus modelos de trabajo.

Por lo anterior y teniendo en cuenta la solidez e importancia del tema se sugiere a la universidad lo siguiente:

1. Incluir dentro de las temáticas de asignaturas este componente
2. Brindar dentro de las opciones de electivas algún módulo asociado a esta temática.
3. Diseñar línea de énfasis en estos tópicos
4. Implementar en gestión de proyectos o en grupos de investigación estas temáticas.

Sin duda alguna, cualquiera de estas permitirá a los alumnos y futuros egresados, identificar posiblemente sus preferencias y generar más valor cuando en el mundo laboral hoy existen diferentes oportunidades alineadas en específico a cargos en gestión de proyectos como lo son por ejemplo entre los más relevantes, Product Owner, Scrum Master, Gerente de Proyectos, entre otros.

REFERENCIAS

[1] Deloitte, «Deloitte,» [En línea]. Available: https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html. [Último acceso: 14 01 2022].

[2] S. Rodriguez, «Scrumio,» [En línea]. Available: https://www.scrumio.com/#workshops. [Último acceso: 21 10 2022].

[3] Donetonic, «Donetonic,» [En línea]. Available: https://donetonic.com/es/diccionario-scrum/. [Último acceso: 21 10 2022].

[4] Compare Software, «Compare Software,» [En línea]. Available: https://blog.comparasoftware.com/principales-frameworks-agiles-para-empresas/. [Último acceso: 21 10 2022].

[5] Saqqara Informática , «Saqqara Informática,» 11 04 2019. [En línea]. Available: https://blog.saqqarainformatica.com/silos-de-datos. [Último acceso: 21 10 2022].

[6] Deloitte, «Deloitte,» [En línea]. Available: https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/ceremonias-scrum.html. [Último acceso: 22 10 2022].

[7] A. Crespo, «Excentia,» [En línea]. Available: https://www.excentia.es/que-es-agile-y-como-adoptarlo. [Último acceso: 02 07 2021].

[8] Proyectosagiles.org, «Proyectosagiles.org,» [En línea]. Available: https://proyectosagiles.org/historia-de-scrum/. [Último acceso: 10 08 2021].

[9] René Pascuas Cano, «Colombia Productiva,» [En línea]. Available: https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/capacitaciones/mejora-los-procesos-de-tu-empresa-y-la-productivid. [Último acceso: 10 03 2021].

[10] «Computerworld Colombia,» [En línea]. Available: https://computerworld.co/colombia-lidera-uso-de-metodologias-agiles/. [Último acceso: 28 05 2021].

[11] Colomba Productiva, «SOFTWARE Y TI,» [En línea]. Available: https://www.colombiaproductiva.com/ptp-sectores/servicios/software-ti.. [Último acceso: 12 09 2021].

[12] I. InBogotá, «El nuevo siglo,» [En línea]. Available: https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/02-2020-81-de-empresas-de-ti-del-pais-estan-en-bogota. [Último acceso: 20 08 2021].

[13] EALDE Business School, «Dirección de proyectos,» [En línea]. Available: https://www.ealde.es/conceptos-proyectos-pmbok-guide/. [Último acceso: 19 09 2021].

[14] Arimetrics, «Glosario Digital,» [En línea]. Available: https://www.arimetrics.com/glosario-digital/scrum. [Último acceso: 01 10 2021].

[15] A. R. Mesa, «Open Webinars,» 19 12 2018. [En línea]. Available: https://openwebinars.net/blog/que-es-un-sprint-scrum/. [Último acceso: 10 01 2022].

[16] G. Westreicher, «Economipedia,» [En línea]. Available: https://economipedia.com/definiciones/proceso.html. [Último acceso: 04 09 2021].

[17] M. Rouse, «TechTarget,» [En línea]. Available: https://www.computerweekly.com/es/definicion/Gestion-de-proyectos-de-TI. [Último acceso: 12 10 2021].

[18] Uniandes, «Sistemas uniandes,» [En línea]. Available: https://sistemas.uniandes.edu.co/images/forosisis/revista/3/pdf/ForosISIS_N03_15.pdf. [Último acceso: 02 10 2021].

[19] Universidades.cr, «Universidades.cr,» [En línea]. Available: https://www.universidadescr.com/blog/desarrollo-de-software-de-que-trata/.. [Último acceso: 01 10 2021].

[20] MinTic, «MinTic,» [En línea]. Available: https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC. [Último acceso: 04 09 2021].

[21] Colombia Aprende, «Colombia Aprende,» [En línea]. Available: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Bogota.pdf. [Último acceso: 11 10 2021].

[22] Ministerio, «Min Tic,» [En línea]. Available: https://mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Acerca-del-MinTIC/. [Último acceso: 06 09 2021].

[23] Ministerio teleinformatica, «Min Tic,» [En línea]. Available: https://www.colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-73973.html. [Último acceso: 12 08 2021].

[24] u. G. y. F. N. D. Piraquive, «Unir la universidad en Internet,» [En línea]. Available: https://www.unir.net/actualidad/investigacion/el-estudio-ha-sido-liderado-por-ruben-gonzalez-de-unir-y-flor-nancy-diaz-piraquive/. [Último acceso: 14 09 2021].

[25] MinTic, «MinTic- Documento Maestro,» [En línea]. Available: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-144766_recurso_pdf.pdf. [Último acceso: 19 12 2021].

[26] Google Books, Fundamentos para la dirección de proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania: Globalstandard, 2016.

[27] J. Everitt, «Wriker,» [En línea]. Available: https://www.wrike.com/es/blog/desmitificando-los-grupos-de-procesos-del-

[27] pmbok/#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20los%20proyectos,control%20y%20seguimiento%20y%20cierre.. [Último acceso: 11 01 2022].

[28] Gerens escuela de posgrado, «Gerens escuela de posgrado,» [En línea]. Available: https://gerens.pe/blog/fases-ciclo-vida-gestion-proyectos/.. [Último acceso: 13 10 2021].

[29] A. Salcedo, «Medium,» 29 01 2019. [En línea]. Available: https://medium.com/andressalcedo/el-origen-de-las-metodolog%C3%ADas-%C3%A1giles-2104558b8b9f. [Último acceso: 12 02 2022].

[30] Sentrio, «Sentrio,» 13 10 2021. [En línea]. Available: https://sentrio.io/blog/valores-principios-agile-manifiesto-agil/. [Último acceso: 12 02 2022].

[31] K. B. M. B. A. v. B. A. C. W. C. M. F. J. G. J. H. A. H. R. J. J. K. B. M. R. C. M. S. M. K. S. J. S. D. Thomas, «Agile manifiesto,» [En línea]. Available: https://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html. [Último acceso: 11 02 2022].

[32] E. S. o. Management, 01 07 2021. [En línea]. Available: https://esieduc.org/nuestros-blogs/scrum-un-marco-de-trabajo-agil-en-los-negocios/#:~:text=Scrum%20un%20marco%20de%20trabajo%20%C3%A1gil%20en%20los%20negocios%20que,equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos.. [Último acceso: 13 01 2022].

[33] R. APD, «APD,» 13 01 2022. [En línea]. Available: https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20Scrum%20es%20un,resultado%20de%20un%20proyecto%20determinado.. [Último acceso: 15 01 2022].

[34] G. H. Sola, «Scrum.org,» 27 04 2020. [En línea]. Available: https://www.scrum.org/resources/blog/fundamentos-y-conceptos-basicos-de-scrum#:~:text=Recordad%20que%20Scrum%20se%20basa,de%20desarrollo%20en%20cada%20iteraci%C3%B3n.. [Último acceso: 13 01 2022].

[35] S. mexico, «Scrum,» 02 08 2018. [En línea]. Available: https://scrum.mx/informate/historias-de-

[5] usuario#:~:text=Las%20historias%20de%20usuario%20son%20descripciones%20cortas%20y%20simples%20de,Quiero. [Último acceso: 15 01 2022].

[36] A. R. Mesa, «Open webinars,» 19 12 2018. [En línea]. Available: https://openwebinars.net/blog/que-es-un-sprint-scrum/. [Último acceso: 15 01 2022].

[37] «Deloitte,» [En línea]. Available: https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/ceremonias-scrum.html. [Último acceso: 12 01 2022].

[38] P. agiles.org, «Proyectos agiles.org,» [En línea]. Available: https://proyectosagiles.org/2008/12/07/metricas-agiles-cuadro-mandos-balanceado-scrum/. [Último acceso: 16 01 2022].

[39] Atlassian, «Atlassian Agile Coach,» [En línea]. Available: https://www.atlassian.com/es/agile/scrum/scrum-metrics. [Último acceso: 20 01 2022].

[40] A. Rodelgo, «Escuela de negocios Feda,» 20 05 2019. [En línea]. Available: https://www.escueladenegociosfeda.com/blog/50-la-huella-de-nuestros-docentes/471-gestion-agil-vs-gestion-tradicional-de-proyectos-como-elegir. [Último acceso: 18 03 2022].

[41] L. C. Team, «Lucidchart,» [En línea]. Available: https://www.lucidchart.com/blog/es/pros-y-contras-de-la-metodologia-de-cascada. [Último acceso: 12 03 2022].

[42] C. d. e-learning, «Centro de e-learning,» [En línea]. Available: https://blog.centrodeelearning.com/2021/07/23/marcos-de-trabajo-agiles/. [Último acceso: 06 03 2022].

[43] E. c. m. t. y. a. a. g. proyectos, «Repositorio Universidad Pontificia Bolivariana,» 2021. [En línea]. Available: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20(1).pdf?sequence=1. [Último acceso: 17 03 2022].

[44] A. Á. García, «Think Big - Empresas,» 21 08 2017. [En línea]. Available: https://empresas.blogthinkbig.com/agil-no-es-lo-mismo-que-rapido/. [Último acceso: 19 03 2022].

[45] C. Level, «CEO Level,» 25 03 2019. [En línea]. Available: https://www.ceolevel.com/por-que-muchas-empresas-fallan-al-implementar-scrum. [Último acceso: 04 12 2022].

[46] B. Valderrama, «Harvard Deusto,» 09 2020. [En línea]. Available: https://www.harvard-deusto.com/como-desarrollar-una-mentalidad-agile. [Último acceso: 01 06 2022].

[47] «Coachminds,» [En línea]. Available: https://www.coachminds.com/agile-mindset/. [Último acceso: 28 05 2022].