



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas

**PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA BAJA DE
NIVEL MEDIO DE PRODUCTIVIDAD DEL NUEVO PERSONAL DURANTE LOS PRIMEROS
MESES, EN UN ÁREA DE DESARROLLO DE *SOFTWARE* EN MODALIDAD
DE TRABAJO *HOME OFFICE***

Abner Fernando Cardona Ramírez

Asesorado por MSc. Lic. Juan Carlos Ruiz Castillo

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA BAJA DE NIVEL MEDIO DE PRODUCTIVIDAD DEL NUEVO PERSONAL DURANTE LOS PRIMEROS MESES, EN UN ÁREA DE DESARROLLO DE *SOFTWARE* EN MODALIDAD DE TRABAJO *HOME OFFICE*

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ABNER FERNANDO CARDONA RAMÍREZ
ASESORADO POR MSC. LIC. JUAN CARLOS RUIZ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO a.i.	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA BAJA DE NIVEL MEDIO DE PRODUCTIVIDAD DEL NUEVO PERSONAL DURANTE LOS PRIMEROS MESES, EN UN ÁREA DE DESARROLLO DE *SOFTWARE* EN MODALIDAD DE TRABAJO *HOME OFFICE*

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, en octubre de 2022.



Abner Fernando Cardona Ramírez



EEPFI-PP-2018-2022

Guatemala, 12 de noviembre de 2022

Director
Carlos Gustavo Alonzo
Escuela De Ingenieria En Sistemas
Presente.

Estimado Ing. Alonzo

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA BAJA DE NIVEL MEDIO DE PRODUCTIVIDAD DEL NUEVO PERSONAL DURANTE LOS PRIMEROS MESES EN UN ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN MODALIDAD DE TRABAJO HOME OFFICE**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Sistemas Integrados de Gestión - Gestión de recursos humanos**, presentado por el estudiante **Abner Fernando Cardona Ramirez** carné número **201603095**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Juan Carlos Ruiz Castillo
Asesor(a)

Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EICS-1663-2022

El Director de la Escuela De Ingenieria En Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA BAJA DE NIVEL MEDIO DE PRODUCTIVIDAD DEL NUEVO PERSONAL DURANTE LOS PRIMEROS MESES EN UN ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN MODALIDAD DE TRABAJO HOME OFFICE**, presentado por el estudiante universitario **Abner Fernando Cardona Ramírez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in blue ink is written over an official oval stamp. The stamp contains the text: 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA', 'DIRECCION DE INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS'.



Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela De Ingenieria En Sistemas

Guatemala, noviembre de 2022

LNG.DECANATO.OI.683.2023

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE PROCESOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA BAJA DE NIVEL MEDIO DE PRODUCTIVIDAD DEL NUEVO PERSONAL DURANTE LOS PRIMEROS MESES, EN UN ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN MODALIDAD DE TRABAJO HOME OFFICE**, presentado por: **Abner Fernando Cardona Ramírez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. José Francisco Gómez Rivera 
Decano a.i.

Guatemala, octubre de 2023

JFGR/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por todas y cada una de las cosas que soy, que tengo, que he conseguido y que conseguiré.

Mis padres

Gustavo Cardona y María del Carmen Ramírez, por siempre estar ahí para mí, por educarme, cuidarme y guiarme en todo momento; son un eje fundamental en mi vida, gracias.

Mis hermanos

Gustavo, Katherine y Kervin Cardona, por acompañarme en cada etapa de este proceso.

Familia y amigos

Por siempre creer en mí y animarme a seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser <i>la alma mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.
Empresa	Por haberme brindado la información y recursos necesarios para hacer este diseño de investigación.
Mis amigos	Por todo el esfuerzo que realizamos en conjunto.
Mi asesor	MSc. Juan Carlos Ruiz Castillo, por haberme inspirado y guiado durante el trabajo de graduación.
Familia y amigos en general	Por animarme e impulsarme a seguir adelante.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Contexto General	7
3.2. Descripción del problema	8
3.3. Formulación del problema	9
3.3.1. Pregunta central	9
3.3.2. Preguntas auxiliares	9
3.4. Delimitación del problema	10
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos	13
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	15
7. MARCO TEÓRICO.....	19

7.1.	Desarrollo de software	19
7.1.1.	Tipos de software	19
7.1.1.1.	Software de sistema	19
7.1.1.2.	Software de programación	19
7.1.1.3.	Software de aplicación	20
7.2.	Metodologías de trabajo	20
7.2.1.	Tipos de metodologías de trabajo	20
7.2.1.1.	Metodología PMI	20
7.2.1.2.	Metodología PRINCE2	22
7.2.1.3.	Metodología YUPMA	23
7.2.1.4.	Metodología APM	23
7.3.	Metodologías de desarrollo de <i>software</i>	24
7.3.1.	Etapas del desarrollo de <i>software</i>	25
7.3.1.1.	Investigación	25
7.3.1.2.	Planeación	26
7.3.1.3.	Diseño	26
7.3.1.4.	Desarrollo	26
7.3.1.5.	Prueba	27
7.3.1.6.	Implementación	27
7.3.1.7.	Mantenimiento	28
7.3.2.	Metodologías de desarrollo de <i>software</i>	28
7.3.2.1.	Cascada	29
7.3.2.2.	Prototipar	29
7.3.2.3.	Iterativa e incremental	29
7.3.2.4.	Espiral	30
7.3.2.5.	Modelo V	30
7.3.2.6.	Programación extrema	30
7.3.2.7.	Scrum	31
7.3.2.8.	Kanban	31

7.4.	Modalidades de trabajo	31
7.4.1.	Modalidad de trabajo según el lugar dónde se desempeñan las labores	32
7.4.1.1.	Lugar de trabajo fijo fuera de casa	32
7.4.1.2.	Teletrabajo.....	32
7.4.1.2.1.	Teletrabajo <i>offline</i>	33
7.4.1.2.2.	Teletrabajo <i>online</i>	33
7.4.1.2.3.	<i>Home office</i>	33
7.4.1.2.4.	Mixta.....	33
7.5.	Evolución del teletrabajo.....	34
7.5.1.	Etapas del teletrabajo	34
7.5.1.1.	<i>Home office</i>	34
7.5.1.2.	<i>Mobile office</i>	35
7.5.1.3.	<i>Virtual office</i>	35
7.5.2.	Retos del teletrabajo.....	35
7.5.2.1.	Dificultades organizacionales	36
7.5.2.1.1.	Evaluación de desempeño	36
7.5.2.1.2.	Seguridad informática... ..	36
7.5.2.1.3.	Infraestructura y equipo de trabajo	36
7.5.2.1.4.	Costos relacionados con la implementación	37
7.5.2.2.	Retos individuales del teletrabajo	37
7.5.2.2.1.	Disminución de relaciones sociales	37
7.5.2.2.2.	Aislamiento social.....	38
7.5.2.2.3.	Motivación	38
7.6.	Productividad.....	38

7.6.1.	Formas de medir la productividad	39
7.6.1.1.	Medición por índices	39
7.6.1.2.	Medición por volumen físico	39
7.6.1.3.	Medición por valor agregado	40
7.6.2.	Productividad en el teletrabajo	40
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	43
9.	METODOLOGÍA	47
9.1.	Características del estudio	47
9.2.	Unidades de análisis	48
9.3.	Variables	48
9.4.	Fases del estudio	49
9.4.1.	Fase uno: recopilación de información	49
9.4.2.	Fase dos: análisis de datos	50
9.4.3.	Fase tres: realización de propuesta	51
9.4.4.	Fase cuatro: informe final de investigación	51
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	53
10.1.	Técnicas de recopilación de datos	53
10.1.1.	Entrevistas cerradas	53
10.1.2.	Encuestas	53
10.1.3.	Registros de personal	54
10.1.4.	Registro de procesos	54
10.1.5.	Observación	54
10.2.	Técnicas de análisis de información	55
10.2.1.	Técnicas cuantitativas	55
10.2.1.1.	Diagrama circular	56
10.2.1.2.	Regresión lineal	56

	10.2.1.3.	Curva de aprendizaje.....	56
	10.2.1.4.	Gráfica de barras	56
	10.2.1.5.	Histograma	57
	10.2.1.6.	Diagrama de dispersión.....	57
	10.2.1.7.	Diagrama de caja y bigotes	57
	10.2.1.8.	Análisis de covarianza	57
	10.2.2.	Técnicas cualitativas.....	57
	10.2.2.1.	Investigación documental	58
11.		CRONOGRAMA.....	59
12.		FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	61
	12.1.	Recursos necesarios	61
	12.1.1.	Humanos	61
	12.1.2.	Materiales	61
	12.1.2.1.	Tecnológicos.....	61
	12.1.2.2.	Informáticos	62
	12.1.2.3.	De infraestructura y equipo.....	62
	12.1.3.	Financieros	62
13.		REFERENCIAS.....	65
14.		APÉNDICES.....	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Gráfica de desarrollo del proyecto durante las fechas del 13 de noviembre de 2022 hasta el 30 de octubre de 2023 59

TABLAS

- I. Fase de recolección de información..... 16
- II. Fase de análisis de datos e información 17
- III. Fase de creación de propuesta de los procesos de capacitación para los nuevos empleados..... 18
- IV. Características de los proyectos del desarrollo de software 24
- V. Definición de variables a utilizar para la medición del nivel de productividad..... 49
- VI. Datos que se recopilarán durante la evaluación de productividad para los nuevos empleados en modalidad *home office*, en un área de desarrollo de software 50
- VII. Presupuesto preliminar para el desarrollo del proyecto 63

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar estadounidense
h	Horas
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

ICT

Tecnologías de Información y Comunicación

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, el desarrollo de la tecnología trajo consigo grandes cambios. El uso de plataformas digitales para intercambiar ideas en tiempo real ha dado la pauta para la apertura de nuevas oportunidades laborales, por ejemplo, las plazas en modalidad *home office*.

Dentro de la compañía objeto de este estudio se ha presentado uno de los retos que implica trabajar bajo este nuevo paradigma. El reto que se afronta es la baja del nivel medio de productividad del personal de nuevo ingreso. Desde el cambio de modalidad se han percibido complicaciones en el aprendizaje, así como la adaptación de los colaboradores a los sistemas de la compañía.

Este estudio, bajo la línea de productividad y desarrollo humano, surge de la necesidad de llevar a cabo un correcto proceso de adaptación de los colaboradores en la nueva modalidad de trabajo. Se propone identificar, dentro del campo específico de un área de desarrollo de *software*, los problemas que generan la baja en los niveles medios de productividad del nuevo personal durante su proceso de adaptación.

Asimismo, la importancia de este estudio recae en identificar, mediante la recolección y análisis de la información provista por los sistemas de control de personal, tablas de actividades y encuestas a los colaboradores, los factores internos y externos, así como las actividades de adaptación que pueden ser mejoradas actualmente. Esto busca presentar una propuesta de definición de

procesos adecuados, para que el nuevo personal se adapte de manera más eficiente al puesto y al nuevo ambiente laboral.

Este estudio se llevará a cabo en tres fases para definir la propuesta de procesos de capacitación. La primera fase tendrá como objetivo recabar información concerniente al tema estudiado. En la segunda fase, se llevará a cabo una serie de análisis estadísticos para determinar el impacto y la relación existente entre variables, lo cual permitirá llegar a la siguiente etapa. En la tercera fase se realizará la elección de los mejores procesos de capacitación, que se incluirán en la propuesta, para mejorar la productividad y eficiencia de los colaboradores.

2. ANTECEDENTES

Durante la pandemia del COVID-19, que inició en 2020, se ha visto un incremento considerable en el uso del método de trabajo remoto o virtual, conocido también como *home office*. Sin embargo, esta práctica no nació recientemente. Hace años, a través de la tecnología, es posible ejercer labores en diferentes empresas sin la necesidad de estar presente físicamente. Aun así, no fue sino hasta el brote del COVID-19 que esta práctica se popularizó.

Temas relacionados con la variación en la productividad de los trabajadores se han desarrollado con mayor interés. Esto se debe a que es incierto saber si se pueden mantener los mismos niveles de productividad en modalidad *home office* como en una oficina. Umishio *et al.* (2022) realizó un estudio para analizar la productividad obtenida tanto desde casa como en oficina. El estudio reveló que en el ambiente de pandemia la productividad aumentaba, al menos en la oficina, de acuerdo con el nivel de medidas preventivas contra el COVID-19. Mientras que en casa disminuyó la productividad por la falta de una infraestructura adecuada para el trabajo. Aun así, muchos encontraron ventajas al trabajar desde casa, incluido el tiempo que ahora pasaban con sus familias. Sin embargo, como lo muestra Ford *et al.* (2021), así como algunos observaron una ventaja, otros lo percibieron como un reto, lo cual daba lugar a una gran variedad de contradicciones que impidieron obtener una respuesta clara.

De esta forma, la comodidad de los trabajadores desde casa, si bien pudo obtener una mejora en cuanto a ambiente, relajación, ventilación, sonido y otros factores, también se puede observar un cambio en la satisfacción, estrés y

productividad de los trabajadores al cambiar a modalidad *home office*. (Martin, Hauret, y Fuhter, 2021). Se encontró que el uso de diferentes herramientas digitales puede, en gran medida, disminuir el impacto en la productividad y comunicación entre los trabajadores.

Los trabajadores nuevos suelen encontrar una gran cantidad de retos al incorporarse a una empresa. Estos retos pueden ser tanto pertinentes a sus labores como a las interacciones sociales que tienen con los otros miembros de su equipo de trabajo. Se ha recomendado integrar de forma más activa a los nuevos empleados, con el fin de obtener un mayor éxito por parte de estos. (Lynch y Buckner-Hayden, 2010)

De esta forma, según Singh y Mohanty (2012), los entrenamientos o capacitaciones pueden ser vistas tanto de manera positiva como negativa; sin embargo, el impacto del entrenamiento se puede ver menguado debido a otros factores que afectan el mercado, aunque se ha recomendado mayor investigación en estos campos, ya que por cada tipo de mercado los agentes participantes estarán influenciados por distintos factores.

En el ámbito de la programación, existe una gran variedad de resultados cuando se habla del impacto de *home office*, comparado con trabajar en una oficina. Paiva *et al.* (2010) indica que el trabajar desde casa no influye de forma significativa en la productividad de los trabajadores. Esto está basado en una encuesta que incluía una lista de 32 factores que, según la literatura, podrían afectar la productividad de un programador.

Sin embargo, Smite *et al.* (2022) afirma que cuando se dice que no hay diferencia significativa en la productividad, existen muchos datos extremos,

tanto en la reducción como en el aumento de la productividad, que dan como resultado un cambio muy bajo en el promedio de las medidas.

Dentro de los factores que pueden afectar la productividad del programador o desarrollador de *software*, se encuentra el espacio de oficina. Tanto en casa (*home office*) como en la oficina, se ha determinado que existe una gran relación entre el entorno de trabajo y la productividad del desarrollador de *software*. Jones habla de ello desde 1995. Jones indica que, en el caso de los programadores, se observa una gran diferencia en el desempeño de aquellos que tienen un espacio más amplio con poca intervención auditiva respecto de los que carecen de dichas condiciones.

Otra de las consecuencias que puede tener un entorno de trabajo no adecuado es el aumento en problemas de salud. (Guler et al., 2021). Se ha encontrado que, dentro del ámbito de los desarrolladores de *software*, se puede observar un aumento de dolores de espalda baja, debido a la mala postura y falta de un asiento adecuado para un lapso prolongado sin movimiento. También se encontró que hubo un aumento en los índices de sobrepeso de los participantes. Todo esto ocurrió a pesar de que se reportó un aumento en la productividad por parte de los mismos participantes.

La gran mayoría de estos resultados depende fuertemente de métodos subjetivos, tales como efectuar encuestas a los mismos programadores. Sin embargo, autores como Bao (2022) indica que, basado en información recopilada de las compañías que empleaban a dichos programadores, hay una gran variedad entre aquellos que mejoraron su rendimiento y aquellos que lo disminuyeron. Aun así, se encontró que no solamente depende de los sujetos, sino también de los proyectos en los que se trabaja, pues se encontró que era perjudicial trabajar en proyectos largos desde casa. Las investigaciones y

estudios que se han realizado en los últimos años, con el fin de descubrir las causas que motivan los niveles de productividad y el impactado en el bienestar de los trabajadores en función de su lugar de trabajo, ejemplifican y ponen en contexto el cambio que están teniendo algunos paradigmas laborales. Sin embargo, descubrir los factores que pueden afectar distintos entornos laborales, como en un departamento de desarrollo de *software*, puede brindar una perspectiva más clara de cómo llevar a cabo un proceso de capacitación más efectivo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto General

Las personas y empresas han ido evolucionando en la modalidad de trabajo paulatinamente; las empresas de países del primer mundo fueron las primeras en incursionar en distintas formas de trabajo, que proporcionaron grandes beneficios tanto a ellos como a sus trabajadores. Sin embargo, ante la crisis vivida en el año 2020 provocada por el COVID-19, empresas de países que no estaban preparados para afrontar este reto, por ejemplo, Guatemala, se vieron en la necesidad de adoptar esta forma de trabajo para subsistir. De acuerdo con Jain, Currie & Aston (2022), "... muchas empresas se vieron obligadas a detener sus operaciones debido a la falta de clientes, otras empresas y lugares de trabajo hicieron la transición a acuerdos sin precedentes de trabajo desde el hogar" (p. 52).

Al cambiar la modalidad de trabajo de una forma tan radical y sin tener un plan de transición listo, se genera un mal funcionamiento en los procesos internos para poder gestionar la productividad de los miembros de los distintos departamentos. Este fenómeno se observó grandemente en las empresas guatemaltecas, ya que, con el afán de subsistir, buscaron la forma de no detener sus operaciones y seguir laborando.

La entidad objeto de este estudio no fue ajena a esta situación y tuvo que afrontar estos cambios tan radicales en su forma de trabajo, lo cual provocó una serie de carencias en la gestión y administración del personal. Distintos departamentos de esta empresa se vieron en la necesidad de migrar su forma

de trabajo, mientras otros departamentos cesaron sus actividades indefinidamente.

Los nuevos empleados que ingresan a la corporación deben pasar por distintas capacitaciones, desde generalidades como la cultura e historia de la institución en cuestión, hasta capacitaciones de actividades más específicas, que son las que están íntimamente relacionadas con su labor.

En esa línea, un departamento de inducción específico, de la institución estudiada, se encarga únicamente de la capacitación general del personal (cultura, historia y estrategias de la corporación, entre otras.) de todos los departamentos de la institución a través de una plataforma. La capacitación específica se lleva a cabo por cada uno de los departamentos o áreas, los cuales tienen total libertad de elegir los procedimientos que sean necesarios para llevar a cabo esta actividad.

3.2. Descripción del problema

Al ingresar un nuevo colaborador a un departamento de la institución estudiada, este recibe una capacitación específica y relacionada con su labor; cada departamento cuenta con su propio método de capacitación de personal.

En los últimos años se observó que el tiempo de adaptación de los nuevos empleados ha aumentado, al igual que el tiempo en el que un nuevo empleado logra alcanzar una productividad óptima o promedio dentro del departamento, lo cual causa atrasos en entregas de proyectos y otras actividades.

Debido al lento desarrollo del personal dentro del área de trabajo, se hace indispensable el estudio de las relaciones entre la modalidad de trabajo, el rendimiento de capacitación, adaptabilidad y la productividad de los empleados, además del desarrollo de un sistema o modalidad de capacitación, medición y control de indicadores clave de nuevos empleados.

El Departamento de desarrollo de *software* actualmente cuenta con un sistema de medición de trabajo, tiempos y productividad de los empleados, el cual delimita que tan efectivo o eficiente está siendo el mismo con base en distintos tipos de métricas como el tiempo entre proyectos, tiempo de redacción de requerimientos y proyectos terminados, entre otros. Para los nuevos empleados estos indicadores tardan en ser medidos debido al tiempo que tardan los empleados en recibir sus credenciales institucionales; sin embargo, estos indicadores están listos para ser medidos desde que el empleado empieza su capacitación de actividades específicas.

3.3. Formulación del problema

Para la formulación del problema se plantearon varias preguntas.

3.3.1. Pregunta central

¿Cuáles son los procesos de adaptación óptimos que deben ser implementados para mejorar la productividad de los nuevos empleados del Departamento de desarrollo de *software*, en sus primeros meses de trabajo?

3.3.2. Preguntas auxiliares

Las preguntas auxiliares utilizadas son:

- ¿Cuáles son las actividades en el proceso de capacitación utilizado que causan retraso en la nivelación de productividad de nuevo personal del Departamento de *software*?
- ¿Cómo afecta la modalidad de trabajo los niveles de productividad del nuevo personal del Departamento de desarrollo de *software* durante los primeros meses de trabajo?
- ¿Qué actividades deben ser realizadas de forma virtual y cuáles de forma presencial, para mejorar la nivelación de productividad del nuevo personal de un Departamento de desarrollo de *software* durante los primeros meses de trabajo?

3.4. Delimitación del problema

El estudio en cuestión se realizará dentro de un Departamento de desarrollo de *software*, teniendo como foco principal los procesos de adaptación de los nuevos empleados en sus primeros meses de trabajo. Sin embargo, también se tomará en cuenta la experiencia de cada uno de los empleados al momento de ser contratados, diferenciando aquellos que fueron contratados cuando la modalidad de trabajo aún era presencial, y comparando los resultados con todos aquellos miembros que se incorporaron a la institución después del cambio de modalidad de trabajo.

4. JUSTIFICACIÓN

Este estudio de investigación se enmarca dentro del campo de la productividad y el impacto que genera en un departamento de tecnología. Busca abordar algunas de las causas que influyen en el desempeño e interacción de los nuevos colaboradores de una determinada institución. El estudio nace de la necesidad de proponer mejoras en la gestión de la productividad, así como para identificar las principales causas de la constante disminución de la productividad en los últimos años, dentro de un departamento de desarrollo de *software*.

Es de suma importancia encontrar los factores clave que ocasionan el retraso del nuevo personal, en alcanzar el nivel de productividad óptimo que la empresa desea. Esto se debe a que los objetivos que se esperan alcanzar al contratar nuevo personal se ven afectados de forma negativa. Estas perturbaciones se perciben principalmente como retrasos, tanto en las solicitudes como en las aprobaciones de nuevos requerimientos, que se espera apoyen a otros departamentos de la institución.

Al ser objeto de estudio un departamento de tecnología y desarrollo de *software*, la investigación es de gran importancia, ya que el retraso de la liberación de nuevas herramientas de *software* es perjudicial para los demás departamentos de la institución, porque las herramientas desarrolladas ayudan a distintas áreas a mejorar su rendimiento y a prestar mejor servicio a los clientes externos.

En estos momentos, el departamento que será punto de estudio cuenta con sistemas que permiten medir y monitorear la productividad de los trabajadores. Se espera analizar los índices de desempeño de cada trabajador (como número de requerimientos terminados o atendidos, tiempo por requerimiento, proyectos de mantenimiento atendidos, tiempo de desarrollo y tiempos de capacitación, entre otros), para identificar las causas que originan la disminución en la productividad esperada durante los primeros meses de trabajo de los nuevos colaboradores. De esta manera, se podrán proponer planes de mejora que permitan acortar ese tiempo, logrando aumentar la productividad del departamento y consecuentemente beneficiando a la institución. Esto se debe a que los demás departamentos se verán afectados con el aporte de mantenimiento, así como por la creación de nuevas herramientas para el desempeño de sus labores en un mejor tiempo.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Definir procesos óptimos de adaptación de nuevos empleados, para mejorar su productividad en los primeros meses en un área de desarrollo de software.

5.2. Específicos

- Identificar las actividades causantes de retraso en la nivelación de productividad del nuevo personal del área de desarrollo de software, para excluirlas de la propuesta del nuevo proceso de capacitación.
- Correlacionar la modalidad de trabajo con los niveles de productividad presentados por el nuevo personal, del departamento de desarrollo de software durante sus primeros meses de trabajo, para determinar qué modalidad presenta mejores resultados.
- Definir la modalidad más adecuada para la realización de las actividades de capacitación, para mejorar la nivelación de productividad del nuevo personal de un departamento de desarrollo de software, durante sus primeros meses de trabajo.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Al finalizar el estudio, se contará con una propuesta de procesos óptimos de adaptación para los nuevos empleados. Dicha propuesta será creada bajo los formatos de un área de desarrollo de *software*, en la que los empleados trabajan con una modalidad *home office*. Se espera que los procesos obtenidos ayuden en las nuevas contrataciones dentro del área, para lograr una mejora significativa en la productividad. En un futuro, también se espera que la propuesta pueda reducir el tiempo promedio que dura la capacitación de un nuevo empleado, lo cual da la oportunidad a dicha persona para adaptarse más fácilmente a los procesos y ambiente de la empresa. Para ello, se hará una revisión de literatura para determinar los mejores métodos de capacitación, evaluando tanto la eficiencia como la productividad de los empleados.

El estudio dará como resultado una lista de las posibles causas de retraso en los procesos de capacitación de los nuevos empleados, dado que el tipo de modalidad empleado puede ser una de las causas que disminuye la productividad de los colaboradores. Se evaluarán algunas de las causas encontradas en la literatura y se compararán con las encontradas en el área estudiada.

Además, se espera presentar una posible relación entre las actividades de capacitación con el nivel de productividad de los colaboradores. Esto se logrará a través de encuestas efectuadas a los trabajadores del área de trabajo, para evaluar las posibles causas de la relación existente, en caso exista una. Los resultados serán contrastados con los registros del personal, para observar su comportamiento.

Al terminar el estudio se establecerán los procesos a utilizar, ya sea de forma presencial o virtual, para mejorar la nivelación de productividad del nuevo personal. Estos serán comparados entre sí, con el fin de determinar los mejores o más significativos, y serán utilizados para crear una propuesta del proceso general de capacitación en el área de desarrollo de *software*.

El detalle de los recursos, metodología y tiempos considerados en cada fase se describe en las tablas I, II y III.

Tabla I. **Fase de recolección de información**

Actividad	Metodología	Recursos	Tiempo
Obtener posibles causas de retraso en la capacitación de los nuevos empleados.	Revisión de literatura y reportes de personal.	Reportes personal Encuestas Computador	de 1 mes
Revisión de impacto de la modalidad de trabajo en la nivelación de productividad de los nuevos colaboradores.	Realización de encuestas a los desarrolladores. Revisión de literatura	Encuestas Tablas de tabulación Reportes personal	1 mes de de
Obtención de actividades en el proceso de capacitación aplicadas en las distintas modalidades de trabajo.	Revisión de literatura Encuesta a colaboradores, supervisores. <i>Focus group</i> Lluvia de ideas	Tablas de tabulación Plataforma de control de actividades. Plataformas virtuales Computador	de 1 mes de de

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.

Tabla II. **Fase de análisis de datos e información**

Actividad	Metodología	Recursos	Tiempo
Análisis de las causas de retraso en la adaptación	Comparación de las causas encontradas en la literatura con los indicadores de desempeño de los colaboradores. Análisis estadístico descriptivo y correlacional	Formatos de control Computadora. Reportes de personal	de 1.5 meses
Análisis del impacto de la modalidad de trabajo en la nivelación de productividad de los nuevos colaboradores.	Identificación de patrones e impacto productivo de las modalidades de trabajo. Análisis exploratorio y causal en encuestas e indicadores de desempeño Análisis de causa raíz y 5W2H. Técnica de 5 por qué	Computadora	1 mes
Analizar las actividades en el proceso de capacitación aplicadas en las distintas modalidades de trabajo.	Determinación de las actividades adecuadas para ser implementadas según las distintas modalidades de trabajo. <i>Focus group</i>	Formatos de control Computadora	de 1.5 meses

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.

Tabla III. **Fase de creación de propuesta de los procesos de capacitación para los nuevos empleados**

Actividad	Metodología	Recursos	Tiempo
Crear propuesta de nuevos procesos para la adaptación de los nuevos empleados	Evaluación de resultados y selección de procesos adecuados. <i>Focus group</i>	Computador Encuestas Reuniones virtuales	2 meses

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Desarrollo de software

El desarrollo de *software* es la forma por la que se conoce al conjunto de actividades necesarias para la elaboración de un programa informático. Incluye el diseño, creación, implementación y mantenimiento del software resultante. (IBM, 2021)

7.1.1. Tipos de software

Dentro de los diferentes softwares desarrollados, se distinguen tres tipos principales que se describen en seguida.

7.1.1.1. Software de sistema

Este tipo de software engloba todos aquellos programas informáticos que se encargan de la administración de los dispositivos. Esto incluye los sistemas operativos, el uso y administración de discos, entre otras necesidades operacionales. (IBM, 2021)

7.1.1.2. Software de programación

Son aquellos que le brindan a los programadores y desarrolladores las herramientas necesarias para realizar su trabajo. Entre estos se pueden nombrar los compiladores, depuradores y editores de texto, entre otros. (IBM, 2021)

7.1.1.3. Software de aplicación

Este tipo de software es el más conocido. Sus funciones son diversas y se encargan de que el usuario pueda realizar diversas tareas. Engloba no solamente herramientas de trabajo como Microsoft Office, sino también incluye las aplicaciones web, móviles y de entretenimiento, como pueden ser Facebook, diferentes juegos y lectores de texto, entre otros. (IBM, 2021)

7.2. Metodologías de trabajo

Una metodología de trabajo se refiere a un sistema de principios, técnicas y procedimientos utilizados por aquellas personas que trabajan en una disciplina. Estas incluyen no solamente la estructura organizacional, sino también aquellos entregables, flujos de trabajo e incluso los diferentes programas para el manejo y administración del proyecto a realizar. (Jovanovic y Beric, 2018)

7.2.1. Tipos de metodologías de trabajo

Descripción de las metodologías de trabajo más utilizadas.

7.2.1.1. Metodología PMI

Fue desarrollada por el Instituto de Administración de Proyectos (PMI, siglas en inglés) de los Estados Unidos, y presentada en el libro *PMBok*. Esta es una metodología que propone administrar un proyecto basado en 10 áreas de conocimiento. (PMI, 2013):

- Integración del proyecto: este incluye los procesos y actividades utilizados para identificar, combinar, unificar y coordinar los diferentes procesos y actividades dentro de los grupos de administración.
- Alcance del proyecto: incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto tenga todo lo necesario para efectuarse con éxito.
- Manejo del tiempo: incluye todos aquellos procesos que puedan estar relacionados al tiempo de los proyectos, así como los procesos requeridos para que los proyectos puedan ser completados en el tiempo estipulado.
- Manejo del costo: son los procesos relativos al costo del proyecto, incluida la planificación, la creación de un presupuesto, la obtención de fondos y el control necesario para que el costo del proyecto se mantenga dentro del presupuesto aprobado.
- Manejo de la calidad: incluye los procesos que permiten que el proyecto sea completado, para que cumpla los estándares de calidad necesarios para satisfacer aquellas necesidades que fueron establecidas.
- Manejo de recursos humanos: esta parte se refiere a los procesos para organizar, administrar y liderar el equipo de trabajo.
- Manejo de comunicación: este se encarga de lidiar con el colectivo y utilizar la información asociada con la ejecución del proyecto.

- Negociación en adquisición: incluye los procesos relacionados a la adquisición y compra de los materiales y productos requeridos para la ejecución del proyecto.
- Manejo de riesgos: incluye todos aquellos procesos que pueden ser utilizados para realizar la planeación, identificación, análisis, respuestas y controles de todos aquellos riesgos contemplados durante la ejecución del proyecto.
- Manejo de los accionistas en el proyecto: este abarca aquellos procesos requeridos para identificar y analizar a los accionistas del proyecto. Esto incluye tanto sus expectativas, como el desarrollo de estrategias para la inclusión de dichos accionistas en la toma de decisiones dentro del proyecto.

7.2.1.2. Metodología PRINCE2

Esta metodología fue desarrollada en el Reino Unido, con la finalidad de administrar proyectos en el ámbito de la informática. Sin embargo, esta fue eventualmente corregida y expandida para poder ser aplicada a otro tipo de proyectos. (Office of Government Commerce, 2009)

La metodología PRINCE2 pone énfasis en la buena comunicación con los clientes, así como involucrar a estos últimos en las diferentes etapas del proyecto. Esto tiene la finalidad de recibir orientación y retroalimentación acerca de los resultados que se esperan conseguir con el proyecto. (Office of Government Commerce, 2009)

Esta metodología consiste en ocho elementos básicos:

- Organización
- Planeación
- Control
- Fases
- Manejo de riesgos
- Calidad del ambiente del proyecto
- Gestión de la configuración
- Cambio de control

7.2.1.3. Metodología YUPMA

Esta metodología fue desarrollada por la Asociación de Administración de Proyectos Serbia (YUPMA). Inicialmente se desarrolló como una metodología para proyectos de inversión. (Jovanovic y Beric, 2018)

La metodología YUPMA funciona bajo tres componentes básicos: el tiempo, los recursos y los costos; así como tres subprocesos básicos: la planeación, el monitoreo y el control de ejecución del proyecto. (Jovanovic y Beric, 2018)

7.2.1.4. Metodología APM

Fue desarrollada por la Asociación de Administración de Proyectos (APM, siglas en inglés) en el Reino Unido. Es presentada en el libro APM, el cual es un manual para la implementación efectiva en la gestión de proyectos. (Jovanovic y Beric, 2018)

Esta metodología incluye siete capítulos básicos:

- Introducción al problema de una ejecución efectiva de proyectos
- Temas estratégicos de un proyecto
- Temas de control de proyectos
- Características técnicas del proyecto
- Características comerciales
- Definir una cultura organizacional
- Temas de personal y recursos humanos

7.3. Metodologías de desarrollo de *software*

Los procesos administrativos en el desarrollo de *software* siguen las reglas básicas de la administración de proyectos, con algunas características particulares. La razón es porque el líder del proyecto debe de manejar los retos propios de la industria IT. (Despa, 2014)

Algunas características propias del desarrollo de *software* se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV. **Características de los proyectos del desarrollo de *software***

Característica	Impacto positivo	Impacto negativo
Cambiar frecuentemente las especificaciones	---	Pone en peligro fechas de entrega. Resulta en exceder el presupuesto del proyecto. Causa estrés y descontento en el equipo de desarrollo.

Continuación Tabla IV.

Altas dinámicas de tecnología y estándares	Genera nuevas oportunidades en términos de diseño y codificación.	El software puede volverse obsoleto para el momento que llegue al mercado. Los desarrolladores de software deben invertir mucho tiempo en investigar nuevas tecnologías
Fuerza de trabajo habilidosa	Incrementa la posibilidad de alcanzar resultados innovadores.	Alto costo generado por recursos humanos.
Equipos distribuidos globalmente	El trabajo puede ser realizado a toda hora. La diversidad cultural nutre la creatividad.	El monitoreo y control se vuelve más difícil. Integrar el nuevo código se vuelve más complicado.

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de Despa, Mihai. *Comparative study on software development methodologies*. Consultado el 8 de octubre de 2022. Recuperado de <http://dbjournal.ro/archive/17/17.pdf#page=38>.

7.3.1. Etapas del desarrollo de software

El desarrollo de software es un proceso que puede dividirse en diferentes etapas, las cuales se mencionan a continuación.

7.3.1.1. Investigación

En esta etapa hay un intercambio de información entre el líder del proyecto y el resto del equipo. Esto busca que el equipo pueda conocer a detalle los diferentes requerimientos del proyecto.

Se deben definir las metas del proyecto y cuáles serán los programas y herramientas que podrán ser utilizadas para alcanzar dichas metas. El líder del equipo debe evaluar los requerimientos definidos a nivel técnico y de negocios.

El equipo de trabajo debe evaluar los requerimientos desde un punto de vista técnico, investigando y determinando los *frameworks*, API's, librerías y herramientas, entre otras que servirán como base para la elaboración del producto final. (Despa, 2014)

7.3.1.2. Planeación

Es la etapa en la cual se determina un orden para el desarrollo del software meta. Se determinan los procesos que el programa debe seguir, así como el flujo de estos. Se separa el proyecto en metas menores, que servirán como hitos de trabajo. Se determina la tecnología que se utilizará para la elaboración de la aplicación, además de la metodología más adecuada y el protocolo a seguir a lo largo del proyecto. (Despa, 2014)

7.3.1.3. Diseño

En esta etapa se crea el diseño de la aplicación, ya sea una aplicación móvil, web o de escritorio. Se evalúan las limitaciones de la aplicación, tanto en funcionalidad como en el área visual, y se determina la mejor forma de presentar la misma. El diseño visual de la aplicación puede traslaparse con la funcionalidad, por lo que se debe tener una forma de visualizar el desarrollo de la aplicación a lo largo del proyecto. (Despa, 2014)

7.3.1.4. Desarrollo

Es la etapa en la que se escribe el código de la aplicación y se construye la misma. Se tienen dos entornos en los cuales se trabaja, el de desarrollo y el de prueba. En el primero se escribe el código de la aplicación, mientras que el

segundo se utiliza para monitorear y que se siga el diseño establecido en la etapa de diseño.

Es importante que tanto el entorno de desarrollo como el de prueba se mantengan sincronizados y utilizando siempre el mismo protocolo. (Despa, 2014)

7.3.1.5. Prueba

En la etapa de prueba se identifican los errores en el programa y el diseño, para que puedan ser reparados. Dichos errores pueden ser, pero no se limitan, a que la aplicación falle o se comporte de formas que no se establecieron en el diseño utilizado.

En esta etapa también pueden incluirse desacuerdos entre el diseño resultante de la aplicación con lo que el cliente esperaba. En este caso, se debe encontrar la solución más adecuada para satisfacer al cliente bajo las condiciones descritas al inicio del proyecto. (Despa, 2014)

7.3.1.6. Implementación

Es la etapa en la cual la aplicación se implementa en un entorno en vivo. La etapa de implementación se debe realizar antes de cualquier explotación del *software* resultante. Esto se debe a que es acá donde se puede observar su desempeño, en términos de seguridad y recursos de hardware y software.

Los procedimientos de respaldo son probados y ejecutados en esta etapa. Una vez se ha instalado la aplicación bajo las condiciones necesarias, se debe volver a ejecutar una fase de pruebas sobre la misma. (Despa, 2014)

7.3.1.7. Mantenimiento

Esta es la etapa final. Es la parte que sigue luego de haber completado el desarrollo del software meta. En esta etapa, el desarrollador debe asegurar que la aplicación está funcionando como se supone que debe. Esto se consigue monitoreando el *firewall*, correo, protocolos de ingreso y la base de datos, entre otros.

Una parte importante del mantenimiento es la prueba periódica y sistemática de las funcionalidades de la aplicación, para encontrar errores o fallas en la seguridad de la misma. En el caso que se desee agregar o cambiar parte del código original, debe volver a realizarse el proceso completo. (Despa, 2014)

7.3.2. Metodologías de desarrollo de *software*

Las metodologías de desarrollo de *software* son muy variadas; a lo largo de los años se han ido refinando y dando lugar a diferentes maneras de trabajar las mismas (Despa, 2014). Dentro de estas se pueden incluir:

- Cascada
- Prototipar
- Iterativa e incremental
- Espiral
- Programación extrema
- Modelo V
- Scrum
- Kanban

De estas técnicas, se puede separar un grupo conocido como metodologías de desarrollo ágiles. Estas incluyen principalmente la programación extrema, scrum y kanban.

7.3.2.1. Cascada

Esta sigue una secuencia lineal entre las etapas del proceso de desarrollo de software. Cada etapa tiene sus entregables. Esta es predecible y tiene una arquitectura bastante rígida. El cliente, en este caso, recibe retroalimentación hasta que la aplicación ha sido completada y probada. Usualmente se utiliza en proyectos a pequeña escala, en los que se puede crear un plan para la totalidad del proyecto con facilidad. (Saeed et al., 2019)

7.3.2.2. Prototipar

Esta metodología evolucionó debido a la necesidad de definir de manera más clara las especificaciones recibidas. Requiere construir versiones demo del producto en las que se incluyan las funciones críticas del proyecto.

Los prototipos del producto no necesariamente serán desarrollados hasta convertirse en la versión final, sino que deben ser construidos de forma práctica y rápida; a veces sin las mejores prácticas de programación. (Saeed et al., 2019)

7.3.2.3. Iterativa e incremental

Esta metodología se basa en la construcción de la aplicación un paso a la vez. En cada iteración o paso, se crea un prototipo para probar y recibir retroalimentación. A diferencia del caso anterior, el prototipo será conservado y

actualizado en cada iteración del proceso hasta convertirse en una aplicación funcional y que llene los requerimientos del cliente. Usualmente se utiliza en proyectos de mediana y gran escala. (Saeed et al., 2019)

7.3.2.4. Espiral

Esta se enfoca en la identificación de objetivos y el análisis de alternativas. Tiene cuatro etapas principales: planeación, análisis de riesgos, desarrollo y evaluación.

El proyecto pasa por estas cuatro etapas repetidamente hasta que la aplicación se encuentra lista para ser probada en un entorno real. Esta es utilizada principalmente en proyectos de mediana y gran escala. (Saeed *et al.*, 2019)

7.3.2.5. Modelo V

Esta es una extensión de la metodología en cascada. En esta metodología se debe asegurar que cada etapa del desarrollo esté acompañada de una etapa de pruebas. Al igual que la metodología en cascada, esta es usualmente utilizada en proyectos de pequeña y mediana escala. (Saeed *et al.*, 2019)

7.3.2.6. Programación extrema

Esta es una metodología ágil que facilita el desarrollo de *software* de una manera planeada e iterativa. Esto se logra al formar pequeños equipos de desarrolladores, para mejorar la calidad del *software* y aumentar la

productividad. Esta metodología se caracteriza por la alta tasa de interacción con los clientes a lo largo del proceso de desarrollo. (Matharu *et al.*, 2015)

7.3.2.7. Scrum

Esta es una metodología ágil que administra el desarrollo de software en pequeñas iteraciones conocidas como *sprints*. En cada uno de estos *sprints* se pasa por el proceso completo de desarrollo de software, la investigación, diseño, desarrollo, hasta la implementación. (Williams, 2010)

En esta metodología se trabaja con base en roles, los cuales se dividen las tareas necesarias para la adecuada ejecución de dicho *sprint*. Los roles son: el dueño del proyecto, el cual define los requerimientos; el equipo de desarrollo, el cual se encarga de ejecutar los trabajos asignados antes de la fecha límite del *sprint*; y el scrum master, el cual se encarga de facilitar el trabajo de los desarrolladores. (Matharu *et al.*, 2015)

7.3.2.8. Kanban

Este método enfatiza el uso de un calendario de trabajo para asegurar las entregas del software en el tiempo adecuado para su implementación. A través de esta metodología se puede reducir el tiempo de ocio dentro del proyecto, aumentando la productividad. (Matharu *et al.*, 2015)

7.4. Modalidades de trabajo

Una modalidad de trabajo se refiere a la forma y condiciones que pueden ser establecidas en un contrato. Estas condiciones usualmente pueden incluir el tiempo esperado del trabajo, los requerimientos establecidos para la

contratación, las funciones a desarrollar, así como el ambiente en el cual el nuevo empleado desempeñará sus funciones. (Giniger, 2020)

Hay varias formas de clasificar las modalidades de trabajo, ya sea por el tiempo de contratación, las actividades a realizar, entre otras. En esta ocasión nos centraremos en las modalidades de trabajo según el espacio físico en que se realizan las labores.

7.4.1. Modalidad de trabajo según el lugar dónde se desempeñan las labores

A continuación, mencionamos las modalidades de trabajo en esta rama específica.

7.4.1.1. Lugar de trabajo fijo fuera de casa

Esta modalidad es la que normalmente utilizan las empresas desde hace ya varios siglos. Se espera que la compañía que realiza la contratación pueda proveer al empleado de las herramientas e insumos necesarios para su trabajo, así como el espacio físico en el que lo desarrollará. (International Labour Office, 2018)

7.4.1.2. Teletrabajo

Como su nombre lo indica, en esta modalidad de trabajo el empleado no asiste de forma continua a las premisas de la empresa. Esta modalidad de trabajo no es nueva. Se ha utilizado desde el siglo XX sin presentar mayores inconvenientes, según sean los objetivos del empleador. (Giniger, 2020). Sin embargo, con el desarrollo de nuevas tecnologías ocurre una expansión del teletrabajo.

Se pueden reconocer dos principales formas de teletrabajo, las cuales se mencionan a continuación.

7.4.1.2.1. Teletrabajo *offline*

Esta forma se refiere principalmente al trabajo por objetivos, en donde el empleador presenta una tarea y un plazo determinado al trabajador, y este último debe cumplir dicha tarea antes del tiempo estipulado. (Giniger, 2020)

7.4.1.2.2. Teletrabajo *online*

En esta modalidad, el trabajador debe efectuar sus labores como si se encontrara dentro del establecimiento laboral, pero por medio de una herramienta digital, como una videollamada. (Giniger, 2020)

7.4.1.2.3. Home office

Esta es una modalidad de trabajo dentro del teletrabajo. Tiene la característica principal que, aunque la compañía empleadora provee los insumos necesarios para el trabajo, como computadoras, impresoras, entre otras, el empleado suele trabajar desde su hogar. (International Labour Office, 2018)

7.4.1.2.4. Mixta

Esta es una mezcla de las dos anteriores, en las que el trabajador tiene la libertad de trabajar de forma remota, pero debe presentarse de forma constante a su establecimiento laboral. (International Labour Office, 2018)

7.5. Evolución del teletrabajo

El teletrabajo ha cambiado a lo largo de los años. Con las nuevas tecnologías, que abren una gran gama de posibilidades, los nuevos modelos de trabajo ya no requieren el uso exclusivo de ciertas comodidades antes consideradas indispensables.

Craipeau (2010) indica que el teletrabajo está pasando por un proceso evolutivo, teniendo a las nuevas tecnologías de la comunicación e información como catalizadores para el cambio que presenta.

7.5.1. Etapas del teletrabajo

Se distinguen tres generaciones principales del teletrabajo, las cuales se describen en seguida.

7.5.1.1. Home office

El término teletrabajo se origina en la década de 1970, cuando Jack Nilles lo utiliza en su análisis del crecimiento de la industria estadounidense. La principal premisa de esta generación es la reducción del tiempo necesario para llegar al trabajo. El lugar de trabajo se encuentra completamente aparte de la infraestructura del empleador. (Messenger y Gschwind, 2016)

Gracias a las nuevas tecnologías es posible dejar de lado la centralización del trabajo en áreas completamente urbanas. La rápida propagación de internet permitió que se comenzaran a desplazar los medios habituales desde las décadas de 1980 y 1990. (Messenger y Gschwind, 2016)

7.5.1.2. Mobile office

La principal diferencia entre esta generación y el *home office* se encuentra en los avances tecnológicos. La aparición de implementos como el WiFi, las computadoras portátiles y los teléfonos inteligentes, entre otros, permiten que ya no sea una necesidad estar frente a un escritorio en casa para acceder al trabajo. En cambio, es posible conectarse desde cualquier lugar en cualquier momento. (Messenger y Gschwind, 2016)

7.5.1.3. Virtual office

Esta generación de teletrabajo se caracteriza porque, a diferencia de las generaciones anteriores, ya no es necesario tener toda la información pertinente al trabajo almacenada en dispositivos de almacenamiento externo como USB y el disco duro de la computadora, entre otros. (Messenger y Gschwind, 2016)

En esta nueva generación, la información se encuentra almacenada en la nube. Esto permite la creación de oficinas virtuales, en las que se reduce la importancia de las tecnologías de comunicación, como las videollamadas. (Messenger y Gschwind, 2016)

7.5.2. Retos del teletrabajo

La implementación de una nueva modalidad de trabajo normalmente trae consigo su correspondiente carga de retos y problemas. En el caso del teletrabajo, podemos observar algunas dificultades relacionadas tanto con la vida personal de los trabajadores como a nivel organizacional (Kord *et al.*, 2017). Algunos de los problemas usuales se presentan a continuación.

7.5.2.1. Dificultades organizacionales

Entre estas dificultades se pueden encontrar las que mencionamos en las siguientes líneas.

7.5.2.1.1. Evaluación de desempeño

A pesar de que existen varios estudios que resalten la mejora en la productividad y desempeño de los trabajadores, hay muchas dificultades al momento de medir estos factores de forma objetiva. Se debe a la falta de herramientas para medir y monitorear de forma remota los objetivos de las empresas. (Kord *et al.*, 2017)

7.5.2.1.2. Seguridad informática

Las empresas suelen darle gran importancia al manejo de información dentro su estructura; sin embargo, con la implementación del teletrabajo, el uso de herramientas para acceder de forma remota a las bases de datos de la empresa puede presentar un factor de riesgo. Ante ello, las organizaciones deben poner especial énfasis en presentar protocolos adecuados, para garantizar la seguridad de la información y su adecuado acceso a través de las herramientas apropiadas. (Kord, *et al.*, 2017)

7.5.2.1.3. Infraestructura y equipo de trabajo

Esta parte no solamente engloba los problemas de la instalación del equipo necesario para el desempeño de las labores de los trabajadores, sino también incluye el mantenimiento adecuado de los equipos, como el *hardware* y

el software, necesario en el caso de los programadores. Además de esto, tener la infraestructura necesaria para llevar a cabo tareas más complejas que requieran espacios considerables. (Kord *et al.*, 2017)

7.5.2.1.4. Costos relacionados con la implementación

Estos incluyen todos los costos, tanto del personal como financieros, que involucra la implementación del teletrabajo. Esto puede incluir computadoras, licencias de software y la red de trabajo a distancia de los empleados, entre otros, los cuales pueden ser significativos durante la etapa de la preparación de esta modalidad de trabajo. (Kord *et al.*, 2017)

7.5.2.2. Retos individuales del teletrabajo

Los trabajadores que comiencen a laborar de forma remota también pueden experimentar una serie de retos que les dificulte su desempeño. Entre estos, mencionaremos algunos.

7.5.2.2.1. Disminución de relaciones sociales

Debido a la naturaleza del teletrabajo, la interacción con otros trabajadores se ve reducida; además, hay mayores dificultades para solicitar apoyo en caso de que surja algún problema. Por ello, es necesario que tanto los trabajadores como los supervisores sean capaces de lidiar de forma adecuada con este decrecimiento en las relaciones laborales. (Kord *et al.*, 2017)

7.5.2.2.2. Aislamiento social

Aunque hay estudios que indican que el teletrabajo reduce el estrés del trabajador, es importante hacer notar que la falta de contacto directo con otros colegas genere fallas o errores que se conviertan en detonante de problemas más serios. Todo esto depende en gran medida no solo de la interacción con los supervisores, sino también con la situación personal de cada trabajador. (Kord *et al.*, 2017)

7.5.2.2.3. Motivación

En este caso, la distancia, tanto personal como organizacional, puede presentar un problema en la motivación de los trabajadores. Ante esto, es necesario que se promueva la comunicación entre los empleados, así como presentar incentivos que den a los trabajadores un sentido de pertenencia. (Kord *et al.*, 2017)

7.6. Productividad

La Real Academia Española (2021) define a la productividad como “la relación entre lo producido y los medios empleados”.

En esa línea, para lograr medir la productividad es necesario conocer tanto lo que se produce, como lo que se gasta para producirlo. De esta manera, al medir la productividad de un trabajador se debe observar la cantidad de tareas que realiza, incluido la calidad de dichas tareas, dentro del tiempo disponible para ejecutarlas. (Plag, 2020)

7.6.1. Formas de medir la productividad

La productividad es algo difícil de medir debido a la gran diversidad de organizaciones que existen. Ya sean empresas que se dedican a la venta de bienes, infraestructura y software, entre otros, o a prestar servicios, la forma en que se puede medir la productividad es muy variada. Para lograrlo se han establecido algunas formas generales o guías para la medición de dicha productividad. Muchas de estas han tenido pocos o ningún cambio a lo largo del tiempo (Singh, Motwani y Kumar, 2000). A continuación, se presentan algunas.

7.6.1.1. Medición por índices

Esta es la forma más común de medir la productividad y se ha utilizado durante décadas. Hawaleshka y Mohamed (1987) hablaban de algunos de los índices más utilizados, por ejemplo, el factor único de productividad y la productividad total, entre otros.

Los índices de productividad utilizan la relación, principalmente entre los costos y los beneficios obtenidos con base en dichos costos. Aunque el número y tipo de índices puede variar de organización a organización, es importante destacar que todos se basan en un conocimiento profundo de las necesidades de las organizaciones para las que fueron diseñadas, pero es posible que no apliquen a otras. (Singh, Motwani y Kumar, 2000)

7.6.1.2. Medición por volumen físico

Al utilizar esta forma de medición se debe conocer la cantidad de bienes producidos. Este tipo de medición se utiliza principalmente en empresas u

organizaciones que poseen una forma tangible de producto, como industria de alimentos, electrodomésticos y bienes en general. (Sladogna, 2017)

Esta medición considera la productividad según las unidades físicas producidas y las compara con los medios usados para producirlas. Usualmente tendrían la forma de: x unidades producidas / (horas trabajadas, número de trabajadores, entre otros).

7.6.1.3. Medición por valor agregado

A diferencia de la medición por volumen físico, esta utiliza el valor de los productos según la moneda local. Es decir, le da un valor a cada unidad según el país en donde se encuentra. (Sladogna, 2017)

Esta medición tiene como limitante que no toma en cuenta la fluctuación de los precios de dichas unidades en economías específicas. Por ejemplo, si un producto A tiene una productividad de QX.00 por unidad, entonces si su precio aumenta, también lo haría su productividad y viceversa.

7.6.2. Productividad en el teletrabajo

Aunque se sabe que algunas veces puede ser difícil medir la productividad de un individuo, en el caso del teletrabajo puede ser aún más complejo. Hay factores que pueden influir, tanto de forma positiva como negativa, en la productividad, los cuales no se encuentran bajo el control de los directores o superiores. (Bosua *et al.*, 2013)

Varios estudios han demostrado que el teletrabajo puede influenciar de forma positiva en la productividad de los trabajadores (Mihalca, Irimias y Bredea, 2021). Hay aumento en la flexibilidad y autonomía que reciben los

empleados. Sin embargo, también se puede observar que muchas de las personas, que afirman ser más productivos en esta modalidad de trabajo, suelen expresar sus opiniones de forma subjetiva y sin la consideración adecuada. (Bosua *et al.*, 2013)

Por la alta complejidad que requiere medir la productividad de los empleados en modalidad de teletrabajo, muchos investigadores han utilizado métodos propios o personales para este fin. (Aboelmaged y El Sabbaugh, 2012). En la sección de metodología se explicará el método a través del cual se medirá la productividad en este trabajo.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO DE REFERENCIA

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Desarrollo de *software*

2.1.1. Tipos de desarrollo de *software*

2.1.1.1. *Software* de sistema

2.1.1.2. *Software* de programación

2.1.1.3. *Software* de aplicación

2.2. Metodologías de trabajo

2.2.1. Tipos de metodologías de trabajo

2.2.1.1. Metodología PMI

2.2.1.2. Metodología PRINCE2

2.2.1.3. Metodología YUPMA

2.2.1.4. Metodología APM

- 2.3. Metodologías de desarrollo de *software*
 - 2.3.1. Etapas del desarrollo de *software*
 - 2.3.1.1. Investigación
 - 2.3.1.2. Planeación
 - 2.3.1.3. Diseño
 - 2.3.1.4. Desarrollo
 - 2.3.1.5. Prueba
 - 2.3.1.6. Implementación
 - 2.3.1.7. Mantenimiento
 - 2.3.2. Metodologías de desarrollo de *software*
 - 2.3.2.1. Cascada
 - 2.3.2.2. Prototipar
 - 2.3.2.3. Iterativa e incremental
 - 2.3.2.4. Espiral
 - 2.3.2.5. Modelo V
 - 2.3.2.6. Programación extrema
 - 2.3.2.7. Scrum
 - 2.3.2.8. Kanban
- 2.4. Modalidades de trabajo
 - 2.4.1. Modalidad de trabajo según el lugar dónde se desempeñan las labores
 - 2.4.1.1. Lugar de trabajo fijo fuera de casa
 - 2.4.1.2. Teletrabajo
 - 2.4.1.2.1. Teletrabajo *offline*
 - 2.4.1.2.2. Teletrabajo *online*
 - 2.4.1.2.3. *Home office*
 - 2.4.1.3. Mixta
- 2.5. Evolución del teletrabajo
 - 2.5.1. Etapas del teletrabajo

- 2.5.1.1. Home office
- 2.5.1.2. Mobile office
- 2.5.1.3. Virtual office
- 2.5.2. Retos del teletrabajo
 - 2.5.2.1. Dificultades organizacionales
 - 2.5.2.1.1. Evaluación del desempeño
 - 2.5.2.1.2. Seguridad informática
 - 2.5.2.1.3. Infraestructura y equipo de trabajo
 - 2.5.2.1.4. Costos relacionados a la implementación
 - 2.5.2.2. Retos individuales del teletrabajo
 - 2.5.2.2.1. Disminución de relaciones sociales
 - 2.5.2.2.2. Aislamiento social
 - 2.5.2.2.3. Motivación
- 2.6. Productividad
 - 2.6.1. Formas de medir la productividad
 - 2.6.1.1. Medición por índices
 - 2.6.1.2. Medición por volumen físico
 - 2.6.1.3. Medición por valor agregado
 - 2.6.2. Productividad en el teletrabajo

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- 3.1. Procesos que causan retraso en la nivelación de productividad entre las actividades de capacitación
- 3.2. Relación obtenida entre la productividad y las diferentes modalidades de trabajo

3.3. Actividades que tuvieron los mejores niveles de productividad según la modalidad de trabajo

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesos por excluir de la propuesta del nuevo proceso general de capacitación de nuevos empleados

4.2. Modalidades de trabajo según su relación con los niveles de productividad percibida

4.3. Mejores procesos de capacitación según la modalidad de trabajo

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Características del estudio

El enfoque del estudio propuesto es mixto. Las unidades utilizadas para medir la variable de interés (la productividad) son puramente cuantitativas. Además, se realizará una prueba de hipótesis para observar cómo varía la productividad según dos escenarios distintos, trabajando en oficina o desde casa (*home office*).

El alcance es descriptivo y correlacional debido a que se espera encontrar la forma en que la variable dependiente (la productividad) se ve afectada por las variables independientes, la modalidad de trabajo y las actividades de capacitación. Las variables independientes que se utilizarán son de tipo cualitativas nominales. Se espera comprobar si existe una diferencia significativa entre la productividad de los nuevos empleados que recibieron la capacitación de forma presencial o virtual, así como la diferencia entre los niveles de productividad observados, según las actividades llevadas a cabo durante el proceso de capacitación.

El diseño adoptado será no experimental, debido a que no se planea manipular las variables utilizadas. Las modalidades de trabajo y las actividades del proceso de capacitación, las cuales son las variables independientes, no serán modificadas para observar la variabilidad de la productividad.

9.2. Unidades de análisis

La población está definida como el personal de un departamento de desarrollo de *software*. La unidad de análisis estará delimitada por la productividad de los colaboradores que ingresaron en los últimos años al departamento, durante sus primeros meses de trabajo. La población será dividida en dos grupos: aquellos que recibieron su capacitación de forma presencial y aquellos cuya capacitación se dio de forma virtual.

La muestra se realizará con todos los colaboradores del departamento de desarrollo de *software* que han ingresado durante los últimos seis años. Esto se debe al tamaño de la población y a que la finalidad del estudio radica en observar las diferencias en el proceso de capacitación, tanto virtual como presencial, y para ello se requiere que dichos procesos sean lo más recientes posibles.

9.3. Variables

Las variables que se utilizarán en este estudio son las descritas en la tabla siguiente.

Tabla V. **Definición de variables a utilizar para la medición del nivel de productividad**

Variable	Definición teórica	Definición operativa
Productividad	“Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc.” (RAE, 2014)	La productividad será medida respecto a los casos de aplicación resueltos dividido el tiempo empleado para resolverlos.
Modalidad de trabajo	“Es la forma o condición bajo la cual se desarrollará una labor.” (RAE, 2014)	Es una variable cualitativa nominal que se refiere al espacio físico en el cual se desempeñan las labores contractuales (presencial y <i>home office</i>).
Procesos de capacitación	“Procesos utilizados por las organizaciones para capacitar a los nuevos empleados” (Martin <i>et al.</i> , 2022)	Es una variable cualitativa nominal, la cual se refiere a todos aquellos procesos dentro de la capacitación que tengan influencia en la productividad.

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.

9.4. Fases del estudio

El estudio estará dividido en tres fases principales.

9.4.1. Fase uno: recopilación de información

En la primera fase de investigación se hará una revisión exhaustiva de la bibliografía presente. El objetivo es tener una base más sólida respecto al conocimiento necesario de las características de los métodos utilizados actualmente para iniciar a los nuevos empleados en sus labores, dentro del ámbito específico de un área de desarrollo de software.

También se utilizará la información recopilada para obtener los datos necesarios para el análisis posterior. Dichos datos se utilizan para determinar las mejores acciones y métodos destinados a elevar la productividad de los empleados. En la siguiente tabla se puede observar un aproximado de la tabla que se utilizará para la recolección de datos.

Tabla VI. **Datos que se recopilarán durante la evaluación de productividad para los nuevos empleados en modalidad *home office*, en un área de desarrollo de *software***

No. de empleado	Nivel de productividad (puntos de historia)	Modalidad de trabajo	Listado de actividades relacionadas a su proceso de capacitación	Tiempo trabajando dentro del área
1.				
2.				
3.				
4.				

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.

9.4.2. Fase dos: análisis de datos

En esta fase de la investigación se analizarán los datos recopilados anteriormente. Los datos serán analizados utilizando un análisis de covarianza, ANCOVA, con el programa R, para determinar si existe una diferencia significativa entre la productividad de los nuevos trabajadores, que iniciaron a trabajar en la modalidad tradicional, y la productividad de aquellos que iniciaron

trabajando en modalidad *home office*, así como los procesos llevados a cabo durante la capacitación de los nuevos empleados.

De la misma manera, se evaluarán las respuestas obtenidas en las encuestas, para determinar los diferentes procesos, propios de cada modalidad, que pudieron dar lugar a la diferencia, si llegara a existir, en la productividad medida.

9.4.3. Fase tres: realización de propuesta

En esta fase se llevará a cabo la síntesis de los resultados obtenidos y se hará una propuesta del proceso de capacitación para nuevos empleados en modalidad *home office*.

9.4.4. Fase cuatro: informe final de investigación

Durante esta fase se detallará el proceso efectuado para lograr obtener la propuesta resultante de la fase anterior. Se describirá tanto la teoría detrás de la investigación, como el proceso necesario para alcanzar los resultados que dieron lugar a la propuesta mencionada.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para llevar a cabo el proceso de análisis de los datos recolectados, se utilizarán distintas herramientas y técnicas que permitirán obtener información valiosa durante el proceso de investigación. Este proceso se realizará después del proceso de recolección de datos, el cual se efectuará mediante distintas herramientas y técnicas.

10.1. Técnicas de recopilación de datos

Para la recolección de datos e información se utilizará una serie de herramientas y técnicas, que permitirán obtener datos que pueden llegar a ser relevantes para el estudio, las cuales describiremos a continuación.

10.1.1. Entrevistas cerradas

Se efectuarán múltiples entrevistas, las cuales se relacionarán a los puestos, la satisfacción de los empleados, los métodos utilizados y la perspectiva de los trabajadores sobre la modalidad de trabajo. Estas se realizarán en formato de conferencia virtual, para realizar un análisis basado en factores conductuales.

10.1.2. Encuestas

Las encuestas se efectuarán vía web en formato de formulario, para que los entrevistados puedan realizarlas de manera paulatina, sin salir de los límites de tiempo establecidos. Estas encuestas permitirán obtener información del

mismo tipo que las conferencias, con la diferencia de que podrán ser realizadas de manera anónima, para que la información pueda ser obtenida con mayor libertad.

10.1.3. Registros de personal

Se refiere a la información obtenida mediante los registros en la base de datos y sistemas de evaluación de desempeño de personal. Datos históricos que hagan referencia al personal mientras se mantenía en modalidad presencial, y el cambio a esta nueva modalidad.

10.1.4. Registro de procesos

Se refiere a la información obtenida sobre los procesos y procedimientos establecidos en la compañía, referentes a las inducciones, entrenamientos y capacitación del personal en el área específica que pertenece y al puesto que ocupa.

10.1.5. Observación

Se harán observaciones del área de trabajo al cual asistían los trabajadores, la forma en la que se deben movilizar, comodidad y espacio, entre otros. También se efectuarán observaciones acerca de la forma en la que se realizan los procesos, actividades, el ambiente y clima laboral, entre otros.

Este estudio de investigación será no experimental, ya que se basará en los elementos internos de la compañía descrita, como lo son las comunidades, personal, el contexto, las áreas, departamentos y múltiples variables internas. Este trabajo de investigación no será alterado por el investigador, ya que no se

manipularán las variables internas, sino que se observara la situación actual para dar un posterior análisis.

Con la información recopilada y analizada en el proceso de investigación, se pretende definir una serie de procesos, con el fin de mejorar los niveles de adaptación y mitigar la baja del nivel medio de productividad de los nuevos empleados. Para llevar a cabo este proceso en la utilización de las técnicas de análisis de información se seguirá el siguiente orden esquemático:

- Recopilación de datos
- Tabulación de datos
- Análisis de la información
- Identificación de variables de interés
- Comparación de información de variables de interés
- Análisis de datos históricos
- Seguimiento de los indicadores clave de desempeño
- Estudio del impacto de los distintos procesos de capacitación y entrenamiento

10.2. Técnicas de análisis de información

Para el análisis de la información observada y la recopilación se utilizarán distintas técnicas y herramientas cuantitativas y cualitativas, las cuales se explican en las siguientes líneas

10.2.1. Técnicas cuantitativas

Describiremos las técnicas cuantitativas que se utilizarán.

10.2.1.1. Diagrama circular

Este es un gráfico que se utilizará para representar de forma visual los resultados obtenidos en las entrevistas, en cuanto a la productividad del personal en temas como la modalidad de trabajo y actividades referentes al proceso de capacitación.

10.2.1.2. Regresión lineal

Este método de análisis de datos se empleará para predecir el comportamiento de la variable productividad, a partir de la variable de estudio de satisfacción de los empleados.

10.2.1.3. Curva de aprendizaje

Esta gráfica describe como ocurre el aprendizaje en un determinado tiempo. En este estudio de investigación se utilizará para medir el nivel de conocimiento a través del tiempo, para posteriormente analizar la pendiente de aprendizaje de los trabajadores en modalidad *home office*, en contraposición con la modalidad de trabajo presencial.

10.2.1.4. Gráfica de barras

Se utilizará para observar el comportamiento de los datos en los últimos años, en relación con la productividad, modalidad de trabajo y actividades de capacitación de los empleados.

10.2.1.5. Histograma

Se utilizará para comparar la información de distintos años, entre los grupos de trabajadores de modalidad presencial y los trabajadores de modalidad *home office*.

10.2.1.6. Diagrama de dispersión

Esta herramienta se utilizará para medir que tan intensa es la relación entre distintas variables, que serán objeto de estudio durante toda la investigación.

10.2.1.7. Diagrama de caja y bigotes

Este se utilizará para comparar la distribución de la productividad observada, según las modalidades de trabajo estudiadas.

10.2.1.8. Análisis de covarianza

Se empleará para determinar el nivel de relación entre las distintas variables independientes con la productividad.

10.2.2. Técnicas cualitativas

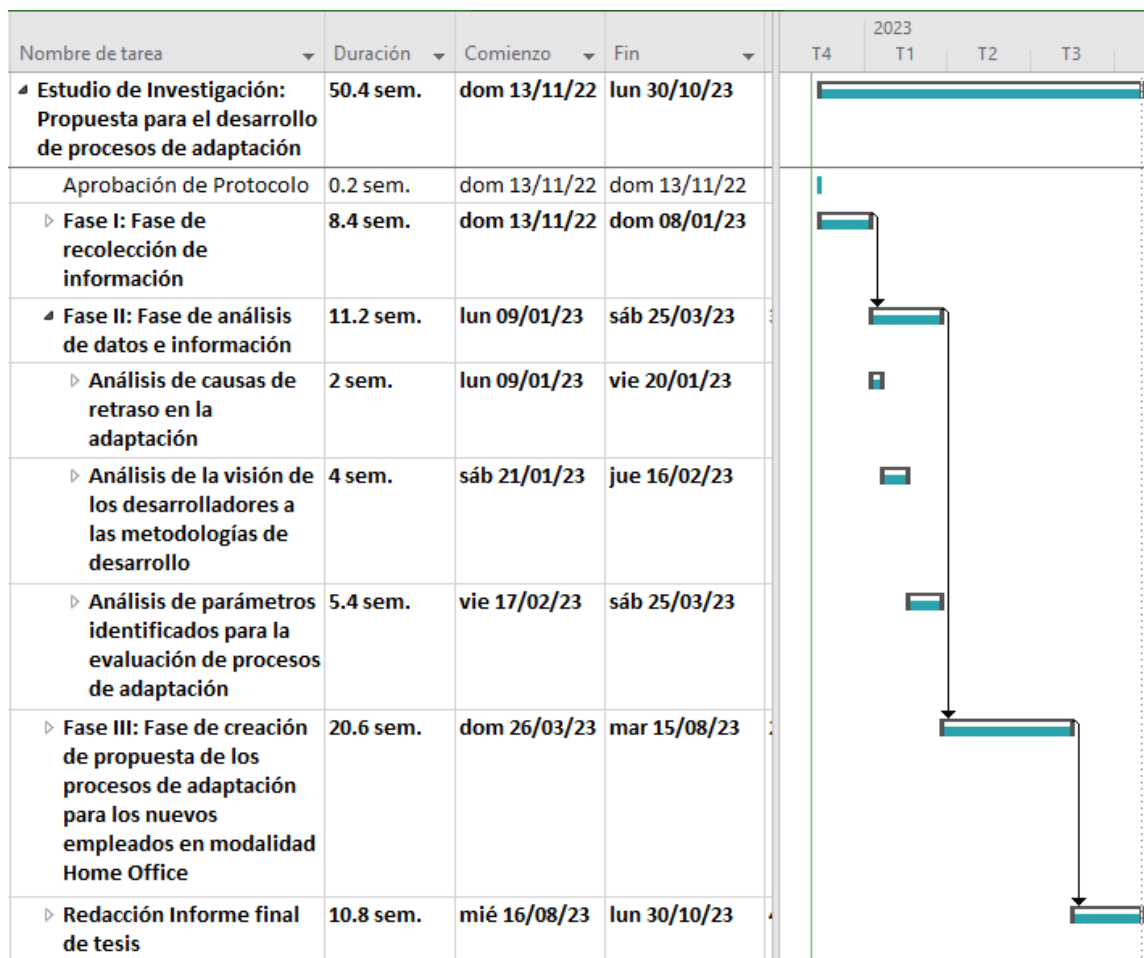
A continuación, se describe una de las técnicas cualitativas que se utilizarán.

10.2.2.1. Investigación documental

Esta técnica servirá para la recolección de toda la información de índole teórico, que se utilizará como punto de referencia y consulta para el desarrollo del estudio de investigación. Entre los temas que se tocarán esta la satisfacción del personal, modalidades de trabajo, teletrabajo, productividad, eficiencia, eficacia y rendimiento, entre otros.

11. CRONOGRAMA

Figura 1. Gráfica de desarrollo del proyecto durante las fechas del 13 de noviembre de 2022 hasta el 30 de octubre de 2023



Fuente: elaboración propia, con Gantt Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La ejecución de cada una de las fases de este estudio de investigación es factible, ya que se cuenta con todos los recursos necesarios para llevarlas a cabo de manera exitosa, con el fin de cumplir los objetivos propuestos.

12.1. Recursos necesarios

Para que sea realizado este estudio de investigación se gestionan distintos trámites de autorización, con el nivel gerencial del departamento en cuestión, con el propósito de disponer de una serie de recursos que permitan la recolección y análisis de información.

12.1.1. Humanos

Se utilizará personal debidamente capacitado para la ejecución de tareas tales como las gestiones administrativas, realización de encuestas y entrevistas, lluvia de ideas, *focus group*, entre otros.

12.1.2. Materiales

Se necesitarán diversos materiales para este trabajo de investigación.

12.1.2.1. Tecnológicos

Se requiere de material tecnológico para efectuar encuestas, registro de entrevistas, tabulación de datos, análisis de información, entre otros. Además,

las múltiples herramientas de software donde se pueda tabular y analizar la información recolectada. Entre estos recursos tecnológicos podemos mencionar el uso de software, computadoras, tabletas, *smartphone* y acceso a internet.

12.1.2.2. Informáticos

Se requiere acceso a los sistemas informáticos que almacenen registros del personal, base de datos con información del desempeño, entre otros. Cabe resaltar que en esta investigación debe ser de vital importancia mantener la confidencialidad de la empresa. El estudio analizará los datos recolectados, pero no expondrá los rubros ni identidad de la compañía.

12.1.2.3. De infraestructura y equipo

Este apartado se refiere al uso correcto de la infraestructura y equipo de la empresa con fines del desarrollo de la investigación, salvaguardando siempre las políticas y confidencialidad de la empresa.

12.1.3. Financieros

Todos los recursos financieros para la ejecución de este estudio de investigación serán aportados totalmente por el investigador. En la siguiente tabla podemos observar el desglose total de los recursos financieros.

Tabla VII. **Presupuesto preliminar para el desarrollo del proyecto**

No.	Tipo de recurso	Descripción	Costo	%
1	Humano	Tiempo empleado del investigador	Q. 20,000.00	76.19 %
2	Humano	Asesor de trabajo de investigación	Q. 0.00	0.00 %
3	Alimentación	Gastos de alimentación	Q. 2,000.00	7.62 %
4	Transporte	Consumo de combustible, depreciación del vehículo.	Q. 3,000.00	11.43 %
5	Material	Papelería y útiles	Q. 250.00	0.95 %
6	Varios	Margen de holgura, licencias, entre otros.	Q. 1,000.00	3.81 %
Total			Q. 26,250.00	100 %

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.

13. REFERENCIAS

1. Aboelmaged, M. y El Subbaugh, S. (Mayo, 2012). Factors influencing perceived productivity of Egyptian teleworkers: An empirical study. *Measuring Business Excellence*, 16(2), 3-22.
2. Bao, L., Li, T., Xia, X., Zhu, K., Li, H., y Yang, X. (Marzo, 2022). How does working from home affect developer productivity? —A case study of Baidu during the COVID-19 pandemic. *Science China Information Sciences*, 65(4), 1-15. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11432-020-3278-4>
3. Bosua, R., Gloet, M., Kurnia, S., Mendoza, A., y Yong, J. (2013). Telework, productivity and wellbeing: an Australian perspective. *Telecommunications Journal of Australia*, 63(1), 1-12. Recuperado de <https://researchbank.swinburne.edu.au/items/3e7c083c-e708-4a31-bf86-a522d65637a1/1/>
4. Craipeau, S. (2010). Télétravail: le travail fluide. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, (71), 107-120.
5. Despa, M. (2014). Comparative study on software development methodologies. *Database Systems Journal*, 5(3), 37-56. Recuperado de <http://dbjournal.ro/archive/17/17.pdf#page=38>

6. Ford, D., Storey, M., Zimmermann, T., Bird, C., Jaffe, S., Maddila, C., Butler, J., Houck, B. y Nagappan, N. (2021). A tale of two cities: Software developers working from home during the covid-19 pandemic. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 31(2), 1-37.
7. Giniger, N. (2020). Teletrabajo: Modalidad de trabajo en pandemia. *Observatorio Latinoamericano y Caribeño*, 4(1), 23-39.
8. Guler, M., Guler, K., Gulec, M. G., y Ozdoglar, E. (Septiembre, 2021). Working from home during a pandemic: investigation of the impact of COVID-19 on employee health and productivity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 63(9), 731-741.
Recuperado de https://journals.lww.com/joem/_layouts/15/oaks.journals/download.pdf.aspx?an=00043764-202109000-00002
9. Hawaleshka, O. y Mohamed, A. (Abril, 1987). Evaluation of productivity and technology measures in manufacturing industries. *Engineering Management International*, 4(2), 133-142.
10. IBM (2021). *¿Qué es el desarrollo de software?*. Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development>
11. International Labour Office (2018). Conceptual framework for statistics on work relationships. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/meeting_document/wcms_636041.pdf

12. Jones, C. (Enero, 1995). How office space affects programming productivity. *Computer*, 28(1), 76-77.
13. Jovanovic, P., y Beric, I. (Diciembre, 2018). Analysis of the available project management methodologies. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 23(3), 1-13.
14. Kord, H., Noushiravani, Y., Bahadori, M. y Jahantigh, M. (Junio, 2017). Review and Analysis of Telework Perspective in the Administrative Systems. *Dutch Journal of Finance and Management*, 1(2), 44.
15. Lynch, K., y Buckner-Hayden, G. (Enero, 2010). Reducing the new employee learning curve to improve productivity. *Journal of healthcare risk management*, 29(3), 22-28.
16. Martin, L., Hauret, L., y Fuhrer, C. (2022). Digitally transformed home office impacts on job satisfaction, job stress and job productivity. COVID-19 findings. *Plos one*, 17(3), e0265131. Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0265131>
17. Matharu, G., Mishra, A., Singh, H., y Upadhyay, P. (Enero, 2015). Empirical study of agile software development methodologies: A comparative analysis. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 40(1), 1-6.

18. Messenger, J., y Gschwind, L. (Noviembre, 2016). Three generations of telework: New ICT s and the (R) evolution from Home Office to Virtual Office. *New Technology, Work and Employment*, 31(3), 195-208.
19. Mihalca, L., Irimiaș, T., y Brendea, G. (2021). Teleworking during the COVID-19 pandemic: Determining factors of perceived work productivity, job performance, and satisfaction. *Amfiteatru Economic*, 23(58), 620-636.
20. Office of Government Commerce (2009). *Managing successful projects with PRINCE2*. Reino Unido: The Stationery Office.
21. Paiva, E., Barbosa, D., Lima, R., y Albuquerque, A. (2010). Factors that influence the productivity of software developers in a developer view. In: Sobh, T., Elleithy, K. (eds). *Innovations in Computing Sciences and Software Engineering*. Londres, Reino Unido. Springer. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-90-481-9112-3_17
22. Curzan A. y Hinrichs L. (2020). *The handbook of English linguistics*, Malden, United States: Wiley-Backwell.
23. PMI (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Pensilvania, USA.
24. Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Madrid: Autor. Recuperado de <https://dle.rae.es/>

25. Saeed, S., Jhanjhi, N., Naqvi, M., y Humayun, M. (Septiembre, 2019). Analysis of software development methodologies. *International Journal of Computing and Digital Systems*, 8(5), 446-460.
26. Singh, H., Motwani, J. y Kumar, A. (Julio, 2000). A review and analysis of the state-of-the-art research on productivity measurement. *Industrial Management & Data Systems*, 100(5), 234-241.
27. Singh, R., y Mohanty, M. (Enero, 2012). Impact of training practices on employee productivity: A comparative study. *Inter-science Management Review (IMR)*, 2(2), 74.
28. Sladogna, M. (2017). Productividad-Definiciones y perspectivas para la negociacion colectiva. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
29. Smite, D., Tkalich, A., Moe, N., Papatheocharous, E., Klotins, E., y Buvik, M. (2022). Changes in perceived productivity of software engineers during COVID-19 pandemic: The voice of evidence. *Journal of Systems and Software*, 186, 111197. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121221002715>.
30. Umishio, W., Kagi, N., Asaoka, R., Hayashi, M., Sawachi, T., & Ueno, T. (Julio, 2022). Work productivity in the office and at home during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional analysis of office workers in Japan. *Indoor air*, 32(1), e12913. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ina.12913>.

31. Williams, L. (2010). Agile software development methodologies and practices. *In Advances in computers*, 80(1), 1-44.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Matriz de coherencia**

Tema: propuesta de definición de procesos para la mitigación de la baja del nivel medio de productividad del nuevo personal durante los primeros meses, en un área de desarrollo de *software*

	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS
GENERAL	¿Cuáles son los procesos de adaptación óptimos que deben ser implementados para mejorar la productividad de los nuevos empleados del Departamento de desarrollo de <i>software</i> en sus primeros meses de trabajo?	Definir procesos óptimos de adaptación de nuevos empleados para mejorar su productividad en los primeros meses, en un área de desarrollo de <i>software</i> .
ESPECÍFICOS	1. ¿Cuáles son las actividades en el proceso de capacitación utilizado que causan retraso en la nivelación de productividad de nuevo personal del departamento de <i>software</i> ?	Identificar las actividades causantes de retraso en la nivelación de productividad del nuevo personal del área de desarrollo de <i>software</i> para excluirlas de la propuesta del nuevo proceso de capacitación.

Continuación del apéndice 1.

ESPECÍFICOS	2. ¿Cómo la modalidad de trabajo afecta los niveles de productividad del nuevo personal del departamento de desarrollo de software durante los primeros meses de trabajo?	Correlacionar la modalidad de trabajo con los niveles de productividad presentados por el nuevo personal del departamento de desarrollo de software durante sus primeros meses de trabajo para determinar cuál modalidad presenta mejores resultados.
	3. ¿Qué actividades deben ser realizadas de forma virtual y cuáles de forma presencial para mejorar la nivelación de productividad del nuevo personal de un Departamento de desarrollo de <i>software</i> durante los primeros meses de trabajo?	Definir la modalidad más adecuada para la realización de las actividades de capacitación para mejorar la nivelación de productividad del nuevo personal de un Departamento de desarrollo de software durante sus primeros meses de trabajo.

Fuente: elaboración propia, hecho con Microsoft Word.