



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de PMBOK para la ejecución de la obra civil Data  
Center Santa Catalina en el Distrito de la Victoria – Lima**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Vilela Cruz, Nichel Cleiser (orcid.org/0000-0002-2358-3419)

**ASESOR:**

Mg. Zúñiga Muñoz, Marcial Rene (orcid.org/0000-0002-4058-064X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2019

### **Dedicatoria**

La presente investigación, está dedicada a Dios, a mi madre, a mi hijo y a mi hermana, que son quienes me ayudan a ser mejor persona y profesional; darle las gracias por su apoyo y ayuda en mi vida diaria y académica; que todos ellos son símbolo de lucha por conseguir las metas trazadas y que no existe cosa imposible de lograr si uno pone empeño en alcanzar los objetivos

## **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios, por ser el principal motor en toda etapa de mi carrera universitaria, gracias a él por siempre guiarme, no dejarme caer, y sobre todo darme el valor y la fuerza suficiente para salir adelante. A mi madre, mi hijo, mi hermana, y familia en general, por sus constantes consejos de superación. A mis profesores, a mi asesor, por brindarme su tiempo y sus conocimientos en el presente trabajo, y a mis amistades, por el constante apoyo para salir de manera grata adelante en esta maravillosa etapa de nuestras vidas.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	25
3.2. Variables y operacionalización .....	26
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	29
3.5. Procedimientos .....	30
3.6. Método de análisis de datos.....	57
3.7. Aspectos éticos.....	58
IV. RESULTADOS.....	59
V. DISCUSIÓN .....	74
VI. CONCLUSIONES.....	78
VII. RECOMENDACIONES .....	79
REFERENCIAS .....	80
ANEXOS.....	84

## Índice de tablas

Tabla 1.	Tabla de causas de la baja productividad .....	4
Tabla 2.	Componentes del PMBOK.....	17
Tabla 3.	Validez de los instrumentos por Juicios de expertos .....	30
Tabla 4.	Cumplimiento de Costos Eficiencia - Etapa Pre.....	33
Tabla 5.	Cumplimiento de cronograma Eficacia - etapa pre .....	34
Tabla 6.	Productividad - etapa pre.....	35
Tabla 7.	Cronograma - Pre.....	36
Tabla 8.	Cronograma- Implementación .....	36
Tabla 9.	Cronograma- Post.....	37
Tabla 10.	Cronograma de implementación de Nodo Tipo A- Begonias .....	37
Tabla 11.	Actividades de trabajos Preliminares.....	39
Tabla 12.	Actividades de Instalaciones eléctricas .....	42
Tabla 13.	Actividades de instalación de telecomunicaciones.....	45
Tabla 14.	Actividades de Instalación de alarmas.....	48
Tabla 15.	Actividades de instalación de climatización .....	51
Tabla 16.	Cumplimiento de costos Eficiencia - Etapa Post .....	55
Tabla 17.	Cumplimiento de Cronograma Eficacia - Etapa Post.....	56
Tabla 18.	Productividad - Etapa Post.....	57
Tabla 19.	Gestión del tiempo del proyecto Pre y Post Test.....	59
Tabla 20.	Análisis descriptivo de la gestión de tiempo del proyecto .....	61
Tabla 21.	Gestión del costo del proyecto.....	61
Tabla 22.	Análisis descriptivo de la gestión del costo del proyecto.....	63
Tabla 23.	Eficiencia- Etapa Pre y Post.....	63
Tabla 24.	Análisis descriptivo de Eficiencia .....	65
Tabla 25.	Eficacia Etapa Pre y Post.....	65
Tabla 26.	Análisis descriptivo de Eficacia .....	67
Tabla 27.	Productividad Etapa Pre y Post .....	67
Tabla 28.	Análisis descriptivo de productividad .....	69
Tabla 29.	Estadígrafos.....	69
Tabla 30.	Prueba de normalidad de la Productividad.....	70
Tabla 31.	Prueba de normalidad de la Eficiencia .....	70
Tabla 32.	Prueba de normalidad de la Eficacia .....	71
Tabla 33.	Validación de la hipótesis general productividad.....	72
Tabla 34.	Estadístico de prueba de la primera hipótesis específica.....	72
Tabla 35.	Prueba de Wilcoxon de la Eficacia.....	73

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i>	Diagrama de Causa y efecto – Ishikawa .....	3
<i>Figura 2.</i>	Diagrama de Pareto de la empresa Optical Technologies S.A.C .....	5
<i>Figura 3.</i>	Evolución del PMBOK.....	12
<i>Figura 4.</i>	Factores que influyen en un proyecto.....	15
<i>Figura 5.</i>	Ciclo de vida de un proyecto.....	16
<i>Figura 6.</i>	Áreas esenciales para la integración.....	19
<i>Figura 7.</i>	Croquis de ubicación de la empresa .....	30
<i>Figura 8.</i>	Organigrama de la empresa Optical Technologies .....	31
<i>Figura 9.</i>	Ruta crítica de trabajos preliminares .....	39
<i>Figura 10.</i>	DOP trabajos preliminares .....	41
<i>Figura 11.</i>	Resumen de diagrama de operaciones- trabajos preliminares.....	42
<i>Figura 12.</i>	Ruta crítica de instalaciones eléctricas.....	43
<i>Figura 13.</i>	Resumen de diagrama de operaciones - Instalaciones Eléctricas .....	45
<i>Figura 14.</i>	Ruta crítica- Instalaciones de telecomunicaciones.....	46
<i>Figura 15.</i>	DOP- Instalación de telecomunicaciones .....	47
<i>Figura 16.</i>	Resumen DOP- instalación de telecomunicaciones.....	48
<i>Figura 17.</i>	Ruta crítica- Instalación de alarmas.....	49
<i>Figura 18.</i>	DOP- Instalación de alarmas .....	50
<i>Figura 19.</i>	Resumen de diagrama de operaciones de instalación de alarmas .....	51
<i>Figura 20.</i>	Ruta crítica -Instalación de climatización.....	52
<i>Figura 21.</i>	DOP- instalación de climatización.....	53
<i>Figura 22.</i>	Resumen del DOP de instalación de climatización .....	54
<i>Figura 23.</i>	Gestión del tiempo del proyecto.....	60
<i>Figura 24.</i>	Gestión del costo del proyecto.....	62
<i>Figura 25.</i>	Eficiencia Etapa Pre y Post.....	64
<i>Figura 26.</i>	Eficacia Pre -Post Test.....	66
<i>Figura 27.</i>	Productividad Etapa Pre y Post .....	68

## Resumen

La presente investigación titulada Aplicación de PMBOK para la ejecución de la obra Civil Data Center Santa Catalina en el distrito de la Victoria – Perú, tuvo como objetivo general determinar en qué medida la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementa la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. La Victoria, 2019. Tuvo una metodología de tipo aplicada, nivel explicativo – descriptivo; su diseño fue de tipología cuasi-experimental, por ende, los datos se obtuvieron, en base a la manipulación de la variable independiente, que es la Gestión de proyectos enfocado en el PMBOK, para determinar el efecto sobre la variable dependiente, Productividad. La población y muestra fueron los proyectos de la empresa, que fueron evaluados de manera directa, en un periodo de tiempo de 9 meses. La técnica utilizada fue la observación y los instrumentos fueron la ficha de recolección de datos. Los instrumentos fueron validados por juicio y criterio de expertos, los datos recolectados fueron llevados y analizados por el SPSS Statistics versión 25. Se concluyó que la aplicación de la gestión de proyectos enfocada en la guía PMBOK logró incrementar la productividad de manera significativa, obteniendo como resultado un incremento de 32.56%.

**Palabras clave:** Gestión, proyectos, productividad, PMBOK.

## **Abstract**

The present research titled Application of PMBOK for the execution of the Civil Data Center Santa Catalina work in the district of La Victoria – Peru, had the general objective of determining to what extent project management focused on the PMBOK guide increases the productivity of the Company Optical Technologies S.A.C. La Victoria, 2019. It had an applied methodology, explanatory-descriptive level; Its design was of a quasi-experimental typology, therefore, the data were obtained, based on the manipulation of the independent variable, which is Project Management focused on the PMBOK, to determine the effect on the dependent variable, Productivity. The population and sample were the company's projects, which were evaluated directly, over a period of 9 months. The technique used was observation and the instruments were the data collection sheet. The instruments were validated by expert judgment and criteria, the data collected was taken and analyzed by SPSS Statistics version 25. It was concluded that the application of project management focused on the PMBOK guide managed to increase productivity significantly, obtaining as resulting in an increase of 32.56%.

**Keywords:** management, projects, productivity, PMBOK.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Actualmente, existen cambios constantes debido a las nuevas tecnologías, herramientas y técnicas utilizadas en proyectos que necesitan ser más competitivos para proporcionar mayores niveles de producción. La gestión eficaz de proyectos es sinónimo del éxito empresarial. Arce y López (2010) afirmaron que los proyectos son esenciales para que las organizaciones tengan éxito en los negocios de modo que su productividad y competitividad puedan sobresalir (p. 7). Esto implica que la capacidad de una empresa para competir, tener éxito y ser productiva depende en gran medida de los proyectos que emprende, ya que estos le proporcionan una ventaja competitiva sobre otras empresas del mismo tipo.

A escala global, se puede afirmar que las naciones con mayores índices de desarrollo son aquellas que han incluido técnicas, herramientas y procedimientos en sus proyectos; de igual forma, es importante considerar que existen una serie de guías disponibles para la preparación de proyectos, la más importante de las cuales es el PMBOK. Por ello, Esteban, Rojas y Sánchez (2013) afirmaron que la guía PMBOK puede ser utilizada como fuente de objetos de estudio, dado que proporciona métodos, herramientas y procesos para la gestión de proyectos de cualquier tipo (p. 62). En otras palabras, la guía del PMBOK proporciona las herramientas necesarias para lograr los objetivos de la gestión de proyectos y puede utilizarse como referencia para todos los proyectos.

Existen mayor cantidad de proyectos a ejecutarse debido a los constantes cambios que están sucediendo; se debe considerar que los proyectos son diferentes debido a las necesidades que se van presentando en una sociedad determinada; por ello, Arce y López (2014) mencionaron que las empresas son distintas una de otra, cada uno tiene sus propios problemas y objetivos, ante ello cada organización debe adoptar un modelo de gestión proyectos que se adapte a su necesidad (p. 8). Esto significa que, dado que cada proyecto es diferente y depende de las necesidades de la sociedad, es fundamental contar con una buena dirección del proyecto.

Actualmente las empresas deben de buscar ser más productivos, por ende, deben contar con un índice mayor de eficiencia y eficacia; esto se logra con una buena gestión de proyectos; ya que, esta es sinónimo de ganancias; puesto que generan mayor cantidad de ingresos; adicionalmente, la compañía encargada del proyecto es considerada como estable, ya que se cumple los objetivos predeterminados.

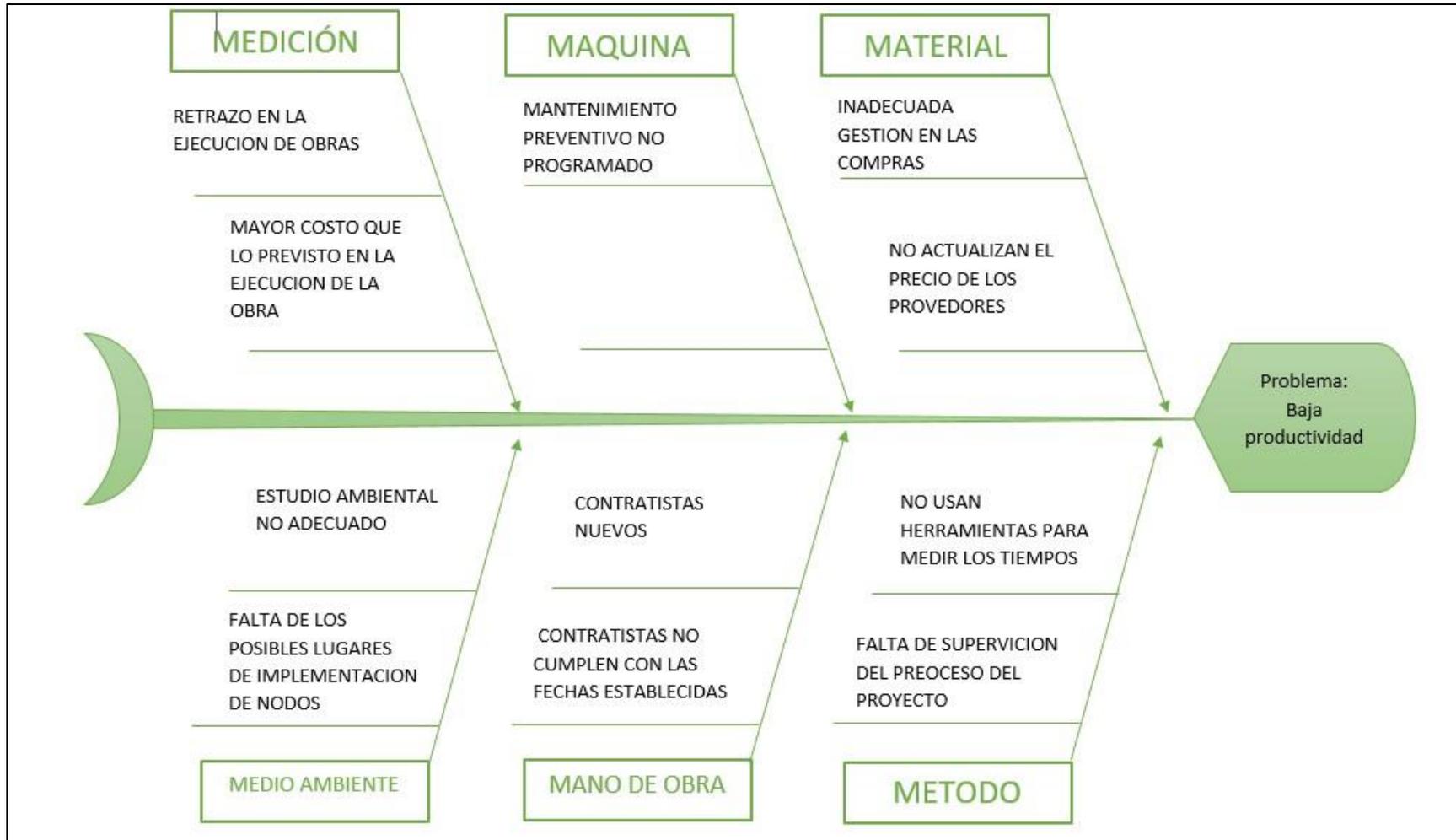
En el Perú, anualmente por una deficiente aplicación de gestión de proyectos se pierde una suma grande de dinero en el sector público y privado; por ello, según Guerrero, Vivar y Gutiérrez (2017) mencionaron que la demora en el desarrollo y entrega de proyectos de alcance social es un problema de mucho tiempo que aqueja el estado. (p. 2). Esto significa que una gestión mal organizada genera costos extras, lo cual significa un porcentaje decreciente en la productividad de las organizaciones; estos sobrecostos suceden en mayor frecuencia en el sector público debido a la corrupción que existe en el país, lo cual genera que los proyectos lleguen a costar más que el doble.

En el país, las organizaciones, en su mayoría, se encuentran en la capital, lo que implica que todo se encuentra centralizado. Así mismo, las empresas buscan expandirse, por lo cual realizan proyectos en todo el país, sin embargo, su centro su centro de estudios este en la capital.

Optical Technologies S.A.C, es una empresa que brinda internet y otros servicios a empresas del sector público y privado. Dando énfasis en la atención personalizada y rápida; adicionalmente esta compañía implementa diversos proyectos para poder satisfacer las necesidades cuyos clientes son las compañías más prestigiosas del país, las cuales necesitan condiciones exigentes a la velocidad del internet, entre otros factores. Gestionar correctamente un proyecto para la empresa Optical Technologies es de suma importancia debido a que cuentan con altos estándares de calidad, además que tienen un grado alto de confiabilidad referente a los servicios que ofrecen; cuentan con diversos proyectos para incrementar su grado de llegada a las compañías privadas y públicas que necesiten de sus servicios.

Determinar la importancia de la aplicación de la Gestión de Proyectos basada en la guía PMBOK para incrementar la productividad de la empresa Optical Technologies S.A.C., en el periodo 2019 es el objetivo de la presente investigación; para ello se implementaron acciones específicas que permitieron alcanzar los objetivos de la empresa. El diagrama de Ishikawa fue creado con la intención de identificar los elementos que contribuyen a elevar la producción el mismo que se muestra en la figura 1. Este diagrama permitió ver o identificar las diversas razones por las cuales los esfuerzos de gestión de proyectos de la empresa no alcanzaron los objetivos establecidos.

Figura 1. Diagrama de Causa y efecto – Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. *Tabla de causas de la baja productividad*

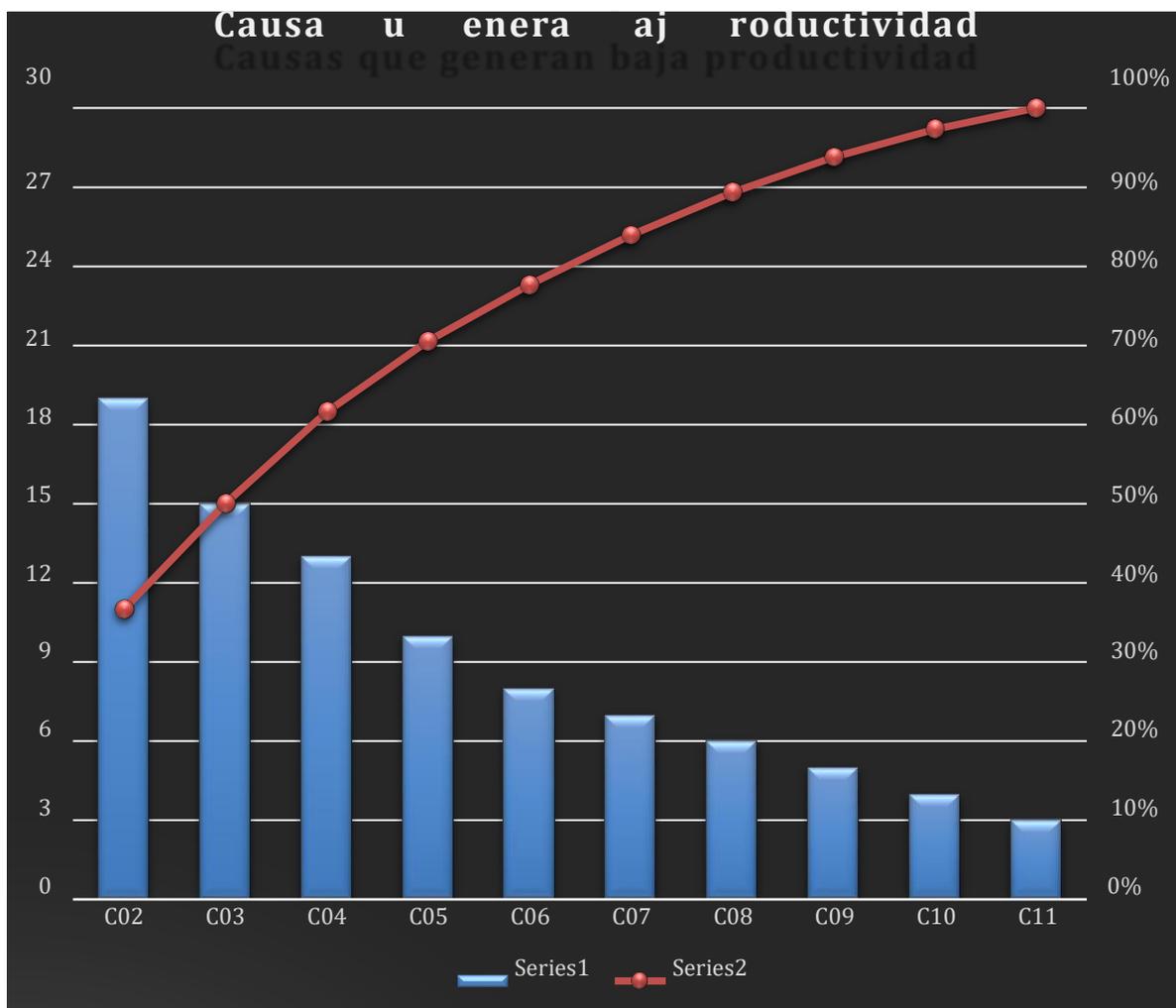
Causas	Código	Frecuencia	Porcentajes	Acumulado	%Acumulado
Retraso en la ejecución del proyecto	C01	22	20%	20	20%
Mayor costo que lo previsto en la ejecución de la obra	C02	19	17%	41	37%
No usan herramientas para medir los tiempos	C03	15	13%	56	50%
Falta de supervisión del proceso del proyecto	C04	13	12%	69	62%
Contratistas no cumplen con las fechas establecidas	C05	10	9%	79	71%
No actualizan el precio de los proveedores	C06	8	7%	87	78%
Inadecuada gestión en las compras	C07	7	6%	94	84%
Contratistas nuevos	C08	6	5%	100	89%
Mantenimiento preventivo no programado	C09	5	4%	105	94%
Estudio ambiental no adecuado	C10	4	4%	109	97%
Falta de los posibles lugares de implementación de nodos	C11	3	3%	112	100%
Totales		112.00	100%		

Fuente: Elaboración propia

Para asignar una puntuación de recurrencia de las causas principales se ingresaron en una tabla de Pareto (tabla 1). Otro aspecto muy importante a considerar son las pérdidas que se generan, sobre ello Millones (2018) resaltó que una de las causas principales que generan pérdidas es la elaboración de proyectos no óptimos, sin previo análisis; se deben trabajar en la revisión y análisis a detalle de modo que se eviten estas pérdidas.

La ilustración de estos elementos o causales que influyeron en el problema que enfrenta la organización se observa en la figura 2; donde nos permitió observar los "puntos críticos" que fueron el foco de atención de esta investigación.

Figura 2. Diagrama de Pareto de la empresa Optical Technologies S.A.C



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 del diagrama de Pareto muestra las principales causas de la baja productividad del Optical Technologies. En este sentido, el objetivo es disminuir el porcentaje de incidentes resultantes de las dos primeras causas raíz, que son: ejecución de proyectos que no se ajusta a los cronogramas; y costos del proyecto que exceden el presupuesto original. La solución de estos problemas fue necesaria para que la empresa logre una mejora importante. Al reducir el número de ocurrencias, la organización se volverá más efectiva y eficiente, lo que impulsará la producción. Además, se debe considerar que estas circunstancias deben ser

examinadas periódicamente, ya que se hará una comparación de la gestión del proyecto previa y posterior a la implementación basada en la guía del PMBOK para determinar cómo mejoró la organización en porcentaje. Además, tener un control adecuado conducirá a un aumento en el índice de producción con el tiempo porque las habilidades de las personas involucradas se optimizarán mediante la práctica continua de la aplicación de gestión de proyectos enfocada en la guía PMBOK.

Posterior a la identificación y determinación de las causales del problema de estudio de la empresa se formuló el problema general bajo la siguiente interrogante: ¿En qué medida la gestión de proyectos enfocada en la guía del PMBOK incrementa la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019?. El primer problema específico fue: ¿En qué medida la gestión de proyectos enfocada en la guía del PMBOK incrementa la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019?, el segundo problema específico fue: ¿En qué medida la gestión de proyectos enfocada en la guía del PMBOK incrementa la eficacia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019?.

Acerca de las justificaciones que motivaron la realización de este estudio tenemos a la justificación teórica, sobre el cual Bernal (2010) indicó que el objetivo de un estudio es generar discusión académica sobre lo que ya se sabe, cuestionar una teoría, comparar y contrastar hallazgos y los beneficios que se derivarán del mismo. Dado que este estudio se basa en el PMBOK, se basa en conocimientos preexistentes que se utilizarán para promover con el objetivo de aumentar la productividad de la empresa bajo estudio.

Justificación metodológica, sobre el cual Bernal (2010) mencionó que esta justificación surge cuando el estudio sugiere un enfoque novedoso para producir conocimiento preciso y confiable. Esta investigación tuvo como objetivo generar conocimiento a partir de los datos que se recolectaron y los resultados que se obtuvieron con la aplicación de la gestión basado en la guía PMBOK.

Acerca de la justificación práctica Bernal (2010) afirmó que cuando la investigación que se realiza ayuda a resolver el problema encontrado. Con el propósito de resolver la problemática de baja productividad detectado en la empresa se aplicará la gestión de proyectos orientada en la guía Pmbok.

La justificación económica para Carrasco (2007) constituye una mejora para la población. Los beneficios potenciales de la investigación y su impacto en la población, empresa u otro objeto del estudio. Además, la investigación puede proporcionar ventajas financieras para el entorno del objeto de estudio. La justificación económica del presente estudio surge de su contribución al crecimiento de la productividad de la empresa estudiada, Optical Technologies. Como tal, es imperativo que aumenten la eficiencia y la eficacia. Esto, a su vez, depende de un plan de gestión de proyectos bien ejecutado y basado en el PMBOK, así como de los esfuerzos generales de mejora de la institución.

Con la finalidad de dar solución al problema de estudio, se planteó el objetivo principal de la investigación que fue: Determinar en qué medida la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementa la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019. El primer objetivo específico fue: Determinar en qué medida la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementa la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019. El segundo objetivo específico fue: Determinar en qué medida la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementa la eficacia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

El planteamiento de la hipótesis general como posible respuesta a la problemática fue: La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementará la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019. La primera hipótesis específica fue: La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementará la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019. La segunda hipótesis específica fue: La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementará la eficacia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

## II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes o estudios previos en el entorno internacional que guardan relación con esta investigación cuyos autores se destacan en este apartado; estudios como los de Casallas, Mejía y Páez (2018) hicieron su investigación con el objetivo de implementar los lineamientos de la Guía PMBOK del PMI en una empresa del rubro construcción. Su metodología de la investigación fue de tipo descriptivo y documental. Entre los resultados logrados por el autor tenemos al nivel de respuesta es sí porque los entregables indican que la empresa cuenta con una nueva herramienta que puede ser utilizada en futuros proyectos y que todos sus integrantes tienen un interés latente en mostrar los beneficios de su aplicación. Las pautas de la Guía del PMBOK proporcionaron la base para la implementación de la gestión de proyectos en la organización. Concluyó que la gestión de los proyectos en la empresa gracias a la guía del Pmbok lograron mejorar de manera sustancial en un 28%, con el apoyo también del equipo de trabajo y la gerencia de proyectos.

Aguilar y Ortgea (2018) hicieron su investigación con el objetivo aplicar la guía Pmbok para concretar un proyecto que ayude a los centros avícolas a contar con energía renovable. Empleó una metodología de tipo aplicada, dado que con esta implementación se logró resolver la falta de acceso a la energía de las empresas avícolas. Se concluyó que siguiendo todas las pautas que esta guía ofrece en cada etapa del desarrollo del proyecto es posible que el proyecto concluya de manera satisfactoria y se puede alcanzar los objetivos. Permite tener un mejor control de los tiempos y costos; logrando reducir costos en hasta un 30% y un aumento en los tiempos de hasta un 20 y 30% esto en términos de días considerados en el calendario o cronograma del entregable.

Cajas (2015) Realizaron su investigación con el objetivo de crear un nuevo modelo de gestión de proyectos, utilizando el PMBOOK como guía de referencia para las mejores prácticas al aplicarlo a proyectos que involucran la instalación de sistemas de ventilación mecánica y aire acondicionado. Su estudio tuvo un enfoque cuantitativo. Concluyó que el escenario anterior al estudio mostró mejoras sobre todo en el ámbito económico: los costos incurridos debido al actual proceso de gestión del proyecto ascendieron al 30,9% del valor total del contrato. La organización comprendió que una de las inversiones más importantes que se deben

realizar es la capacitación del recurso humano involucrados en los proyectos de la organización.

Potosí (2015) en su investigación tuvo por objetivo proponer un modelo de gestión basado en la metodología "PMI", en particular dirigido a la gerencia de proyectos. Metodología de investigación, alcance longitudinal, dado que se analizaron datos de la ejecución de los proyectos entre los años 2013 a 2014. Se concluyó Al comparar los resultados de producción de los años de estudio (2013 y 2014), se observó un incremento de producción del 10% en el año 2014 respecto al anterior periodo. Esta tendencia de crecimiento se podría prolongar si se mantienen los lineamientos y procesos establecidos con el modelo Pmbok. El cual también daría opción a las certificaciones internacionales como ISO 9001, OHSS 180001, entre otras.

Jerez y Landazabal (2016) en su tesis cuyo objetivo fue elaborar una propuesta de gestión que ayude a la dirección de desarrollo sostenible de una empresa industrial; teniendo como base el estándar del PMBOK. Se concluyó que la guía pmbok permitió mejorar los proyectos enfocados a la comunidad y al resto de proyectos gestionados por la empresa. El grupo de proyecto puede tomar decisiones a partir de un examen estructurado del problema a resolver, el grado de vulnerabilidad y las posibles soluciones que podrían surgir en respuesta a la necesidad identificada gracias a la facilidad de comprensión de esta metodología.

Como antecedentes en el ámbito nacional que guardan relación con esta investigación tenemos estudios como los de García y Morales (2017) en su tesis tuvieron como objetivo la implementación de la gestión de la planificación para proyectos en base a los lineamientos del PMBOK del PMI, que permita la reducción de los costos en una empresa industrial. Su metodología de estudio fue descriptiva y explicativa. Como resultado el autor obtuvo mejora en la gestión de planificación de proyectos de la empresa. Con el cual demostró la reducción de costos en un 30% con un beneficio de S/. 24,837.00 según su inversión; y de 45% de los costos con un beneficio de S/. 42,024.80 . El autor concluyó que la situación actual de la gestión de la planificación de proyectos con respecto al tiempo promedio de ejecución es de 18 meses, este tiempo se logró mejorar y tras la propuesta pasó a

16 meses para planificar y ejecutar un proyecto, siendo su procedimiento actual basado en la experiencia del pmbok.

Ocoña (2018) en su investigación tuvo como objetivo lograr mejorar la productividad de una empresa industrial aplicando la guía Pmbok en la gestión de sus proyectos. El autor empleó una metodología de tipo descriptivo, nivel cuantitativo. Los resultados obtenidos luego de la aplicación de la mejora fue un incremento del 34% en la eficacia en tiempos (H-H), tras implementar un nuevo proceso de gestión en el área de proyectos. El autor concluyo que la aplicación de una metodología de gestión de proyectos crea rivalidad para afrontar un escenario de mercado competitivo y establece un proceso de mejora para la organización.

Ramos (2018) en su investigación cuyo objetivo incrementar el índice de productividad de una empresa de servicios aplicando el Pmbok. Su investigación tuvo una metodología descriptiva, no experimental. Entre uno de los resultados referidos a una de las fases del proyecto logró obtener un margen del 20% positivo, con ese factor de existir algún imprevisto en esa fase se podrá manejar . Concluyó que de os resultados y de la comparación de los períodos previos y posteriores a la propuesta se puede concluir que una gestión eficaz de los proyectos contribuyó al aumento de la productividad de la empresa, lo que se demuestra con la ejecución de más proyectos de servicios.

Matos (2018) en su tesis tuvo como objetivo diseñar un sistema de control de gestión de proyectos que permitan mejorar el desempeño de la productividad tomando como base el PMBOK y la metodología lean. El resultado que se obtenga de esta mejora puede ser replicado en otras áreas de la empresa y en empresas de otros rubros. Como resultado la última medición del índice de productividad en la empresa fue de un 95%, las causas de incumplimiento y los tiempos de espera fueron eliminados. El autor concluyó que identificar el mapa de valor ayudó a localizar y deshacerse de los desperdicios, particularmente los sobrecostos. Para tomar medidas para neutralizar estas fuentes de pérdidas, es fundamental realizar análisis adicionales para detectar pérdidas.

Córdova (2017) en su investigación tuvo como objetivo general, mejorar la productividad en el área de proyectos e ingeniería de una empresa de servicios a

través de la herramienta del PMBOK. Su metodología, investigación de tipo aplicada, diseño experimental y con un alcance longitudinal, se observaron muestras antes y después de la aplicación de la mejora. La observación fue la técnica aplicada. El Autor concluyó que luego de realizar el estudio de caso, que involucró el análisis y diagnóstico de la gestión actual, logró mejorar la productividad en un 27% y redujo los tiempos expresados en días de 20 a 30 días y los costos de cada proyecto en promedio de un 23.25% expresados en valor monetario supone un monto de S/.13,725.00.

Las teorías estuvieron relacionadas con las dos variables definidos para este estudio; estas dos variables de estudio fueron:

### **Variable independiente: Gestión de proyectos en base a la guía PMBOK**

Acerca de la guía Pmbok Angulo (2014) mencionó que la guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es un estándar en la gestión de proyectos desarrollado por Project Management Institute (PMI) (p.18). El autor explica que La Guia Pmbook es un patrón de la dirección de proyectos de diferentes tipos, este manual ha sido elaborado por el Project Management Institute; esta guía ayuda a la elaboración de proyectos a nivel mundial ya que es un estándar establecido.

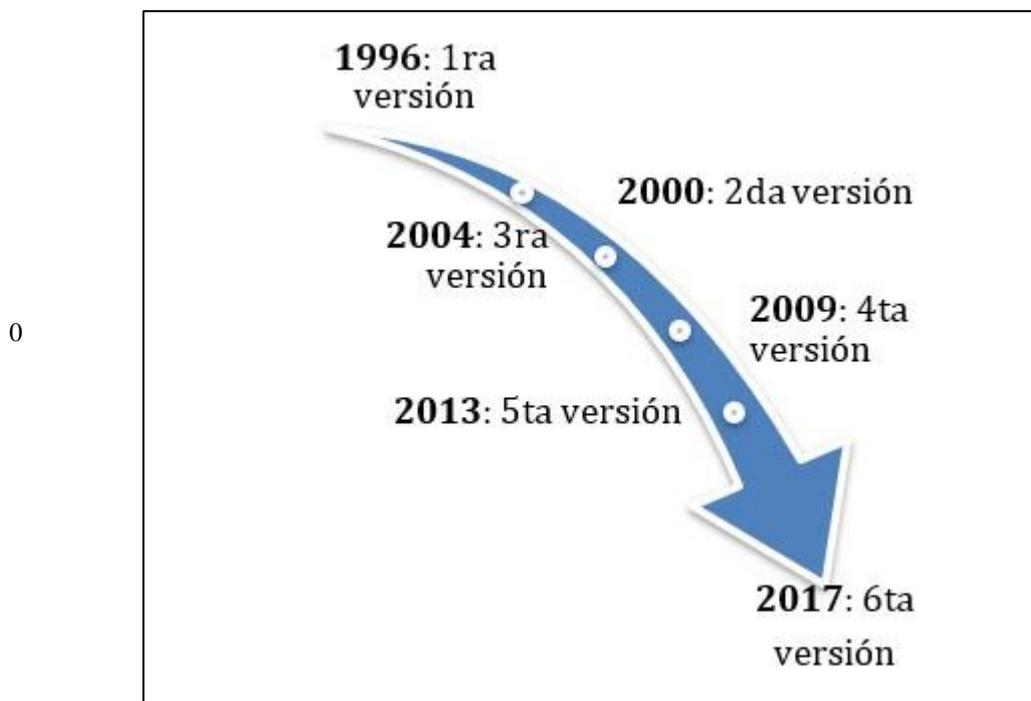
También Barato (2015) mencionó que la Guía PMBOK® no es una metodología; es un metamodelo que proporciona instrucciones sobre qué hacer, pero no cómo. Cada proyecto se gestiona de manera diferente, por lo que el director del proyecto y su equipo de gestión deben determinar qué procedimientos seguir (p.10). El PMBOK no es una metodología, aclara el autor, la guía describe los procedimientos que se deben seguir para desarrollar un proyecto, pero no brinda instrucciones sobre cómo llevarlo a cabo; aclara además que, dado que cada proyecto tiene un análisis FODA único, no se puede replicar. Los directores del proyecto tienen la autoridad de realizar modificaciones para el avance del proyecto, la administración del mismo estará bajo su dirección.

### **Evolución del PMBOK**

Con la ayuda de numerosos directores de proyectos, la guía del PMBOK se fue actualizando a lo largo del tiempo según se muestra en la figura 3, para

proporcionar una metodología mucho más completa. La cual cuenta con seis versiones vigentes.

Figura 3. Evolución del PMBOK



Fuente: Elaboración Propia

### Proyecto

Todo proyecto tiene un inicio y un final. Para alcanzar el objetivo previsto dentro del presupuesto y el plazo asignados, se deben completar una serie de tareas (Angulo, 2014, p. 19). Para que un proyecto tenga éxito, se deben completar una serie de tareas durante la fase de desarrollo del proyecto. Estas tareas tienen un tiempo de ejecución y un costo que es necesario mantener bajo control para avanzar por el camino que el director del proyecto ha planificado. Un proyecto es una colección de tareas y actividades interconectadas. En estas tareas se utilizan varios procesos y técnicas del PMBOK que garantizan el cumplimiento de factores como el tiempo, costo y calidad. Barato (2015) señaló que el PMBOK es el manual que ayuda a alcanzar los objetivos del proyecto.

La Guía de fundamentos de gestión de proyectos (2017) señaló que el proyecto se caracteriza como un esfuerzo de tiempo determinado con la intención de producir un bien, servicio o resultado especial. Según el manual, los proyectos tienen como objetivo crear algo nuevo, como un producto o servicio, y tienen un

comienzo y una conclusión, lo que indica que no son infinitos, sino que perduran en el tiempo.

### La gestión y dirección del proyecto

Dado que la gestión de proyectos implica el uso de información, habilidades, estrategias y herramientas para lograr los objetivos del proyecto, es sinónimo de dirección (Project Management Institute, 2017, p. 53). Sobre el mismo, Llego (2017) mencionó que el uso de diversos lineamientos, estándares, herramientas y procedimientos aplicadas a las actividades del proyecto para lograr los requisitos del mismo se conoce como gestión de proyectos. El objetivo de la gestión de proyectos, según el autor, es ayudar a la organización a lograr sus objetivos; para ello emplea estrategias e instrumentos que facilitan el logro de objetivos.

Del mismo modo Arce y López (2010) mencionaron que la gestión de proyectos se orienta hacia la consecución de un trabajo planificado que permita lograr los objetivos planteados por la empresa. Además, busca que la ejecución del proyecto se mantenga en consonancia con la planificación original, superando los desafíos del entorno y las eventualidades cotidianas. Los autores explican que gestión de proyecto busca cumplir las metas de la organización, basándose en la planificación del proyecto; para esto se debe superar las dificultades que se presentan diariamente.

### Éxito en los proyectos

Según las definiciones actuales, un proyecto se considera exitoso cuando satisface los requisitos técnicos de calidad, cronograma, presupuesto, satisfacción del cliente y sostenibilidad. Esto da como resultado un proyecto que no sólo satisface las necesidades de los clientes, sino que también fomenta un ambiente de trabajo positivo para los colaboradores que ayudaron a lograr las metas. (Llego, 2017, p.37).

También, la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (2017) señala que los objetivos y criterios de éxito del proyecto se utilizan para medir su nivel de éxito. A menudo, hasta algún tiempo después de finalizar el proyecto, no se sabe si el producto, servicio o resultado fue exitoso. El PMBOK explica que, un

proyecto es exitoso cuando ha cumplido sus metas y objetivos trazados, esto se puede conocer en el transcurso del proyecto; sin embargo, es más exacto cuando se realiza el proyecto al final.

## **Herramientas para gestión de proyectos**

### Diagrama de Gantt

Las tareas del proyecto se agrupan en el eje vertical, mientras que el tiempo se muestra en el eje horizontal, proporcionando una representación gráfica del alcance de las operaciones del proyecto.

### Ruta crítica

Se utiliza para estimar la menor cantidad de tiempo que llevará un proyecto; además, analiza la adaptabilidad del proyecto. Se computa únicamente sobre las fechas de inicio y finalización de cada tarea, sin contabilizar recursos; esto ayuda a determinar qué actividades se consideran esenciales para un determinado proyecto. (PMBOK, 2017, p. 210).

### Pert/ CPM

Dado que la mayoría de los proyectos tienen limitaciones de mano de obra y equipos que hacen que la programación correspondiente sea mucho más difícil de lo habitual, PERT/CPM es el método que le brinda una herramienta para controlar y monitorear cada aspecto del progreso del proyecto teniendo en cuenta todos los recursos necesarios para completar las diversas tareas.

### Ejecución

Después de la elaboración del plan inicial, el proceso avanza con la ejecución de las actividades por parte del equipo de proyecto, liderado por el gerente. El objetivo es generar todos los entregables necesarios para alcanzar la meta del proyecto, como lo señalan (Gido y Clements, 2012, p.11). Los autores señalan que la realización del proyecto tiene como objetivo alcanzar sus metas, y este proceso está a cargo del gerente. Este líder ejecuta tanto el plan como el cronograma de tareas establecidos para lograr los objetivos del proyecto.

La fase de ejecución inicia cuando se desarrolla el proyecto y previamente se ha revisado y aprobado entre los interesados del proyecto los siguientes puntos y

no limitados a los puntos que siguen (Salazar, 2016 p.150). El grupo de procesos de ejecución abarca las actividades destinadas a llevar a cabo el trabajo establecido en el plan de dirección del proyecto con el objetivo de cumplir con los requisitos específicos del proyecto ( Project Management Institute, 2017, p.590).

### **Características de la ejecución eficiente de un proyecto**

La eficiencia de un proyecto se logra cuando se ha minimizado la utilización de recursos, incluyendo dinero, tiempo, infraestructura y personal, con el propósito de alcanzar las metas u objetivos establecidos por la compañía. (OBS Business School, 2019).

*Figura 4.* Factores que influyen en un proyecto



Fuente: OBS Business School

A través de la consideración de estos seis factores, se busca optimizar la utilización de los variados recursos requeridos para llevar a cabo un proyecto. Por esta razón, la Organizational Breakdown Structure (OBS) insta a los directores de proyectos a ser conscientes de estos aspectos, destacando dos de ellos durante la fase de ejecución del proyecto.

### **Análisis del valor ganado (EVA)**

Su propósito es evaluar la relación entre el costo actual y el rendimiento del cronograma en comparación con el rendimiento de referencia. Incluye la estimación del alcance del cronograma y la previsión de los costos asociados. El

análisis del valor ganado (EVA) también supervisa las tres dimensiones para el control y la gestión del trabajo. (PMBOK, 2017, p.261)

Valor planificado (PV): El término "valor planificado" se refiere al presupuesto que se ha asignado a la obra programada. El PV especifica el trabajo físico que debe estar terminado en una fecha específica y puede aplicarse al proyecto o sus fases. (PMBOK, 2017, p. 261)

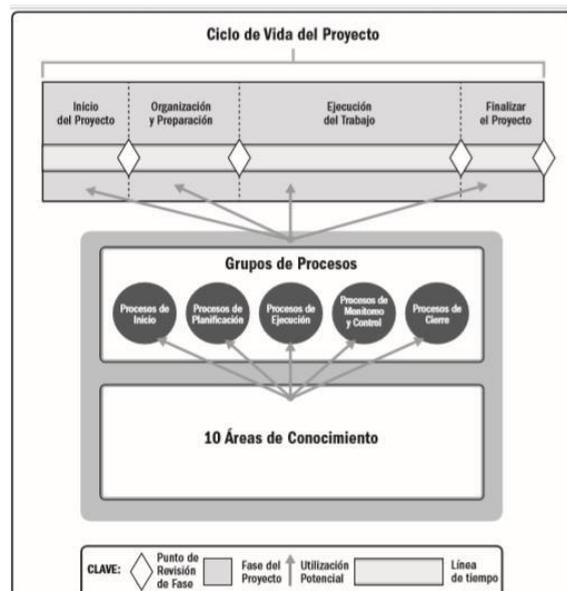
Valor Ganado (EV): Es una métrica utilizada para rastrear el progreso del proyecto que representa la cantidad de trabajo completado y se indica en el presupuesto. Los directores vigilan este valor para conocer su estado acumulativo y su estado actual. (PMBOK, 2017, p. 261)

Costo Real (AC): Se refiere al costo que se ha realizado para hacer un trabajo determinado.

#### Ciclo de vida de un proyecto

El proyecto tiene un inicio, continúa con la fase intermedia y finaliza con la fase de cierre una vez que se ha terminado un entregable para avanzar a la siguiente fase. (Llego, 2013, p.26). Este ciclo se aplica a sus distintas fases o al proyecto en su conjunto. Tiene un inicio y un término. Las fases funcionan mejor cuando hay una definición clara y una transición entre tareas. (Angulo, 2014, p. 27).

Figura 5. Ciclo de vida de un proyecto



Fuente: PMBOK

Las etapas que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión constituyen su ciclo de vida; estas etapas deben estar conectadas de manera coherente para culminar en la creación de un entregable. Las fases pueden adoptar diversas formas, como superpuestas, secuenciales o itinerantes, y su elección debe ser realizada por quien dirige el proyecto teniendo en cuenta las obligaciones específicas que se presenten. (PMBOK, 2017, p. 547)

#### Componentes de la guía PMBOK

Los proyectos tienen éxito debido a una variedad de elementos que, cuando se aplican apropiadamente y en conjunto, ayudan a lograr los objetivos del proyecto. Estos elementos también facilitan la comprensión de la guía del PMBOK. (PMBOK, 2017, p.17). Existen diversos componentes en la guía PMBOK, siendo considerados fundamentales cinco de ellos, con la finalidad que esta guía sea más entendible y que sirva para diversos tipos de proyectos.

Tabla 2. *Componentes del PMBOK*

<b>Componentes claves del PMBOK</b>	<b>Descripción</b>
Ciclo de vida del proyecto	Las etapas por las que pasa un proyecto de principio a fin.
Fase del proyecto	Una colección de tareas conectadas que conducen a la conclusión del proyecto.
Punto de revisión de fase	Cada paso concluye con una revisión que ayuda a determinar si se debe pasar al siguiente o realizar cambios.
Grupo de procesos de dirección de proyectos	Agrupación de instrumentos, métodos, entradas y salidas
Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	Describe sus procedimientos y resultados y está definido por los requisitos de conocimiento.

Fuente: PMBOK

## Fases del proyecto

Las actividades del proyecto se denominan fases del proyecto y deben tener sentido; Cuando se finalizan uno o más entregables, las fases llegan a su fin. Existen varios métodos para medir las fases de un ciclo, y utilizar distintas fases también facilita dividir el proyecto y dirigirlo. También ayuda a determinar qué acciones correctivas deben tomarse en caso de que una fase se desvíe del plan establecido por el director del proyecto. Dependiendo del trabajo que deba realizarse en cada fase, las fases generalmente se separan en grupos de tareas relacionadas. (PMBOK, 2017, p.20).

## Punto de revisión de la fase

Después de completar las fases, se lleva a cabo una revisión para evaluar la conformidad con las directrices establecidas por el director del proyecto. Se compara el progreso del proyecto con la documentación original, y los resultados de esta comparación influyen en las decisiones futuras relacionadas con el proyecto.

## Grupos de procesos de dirección

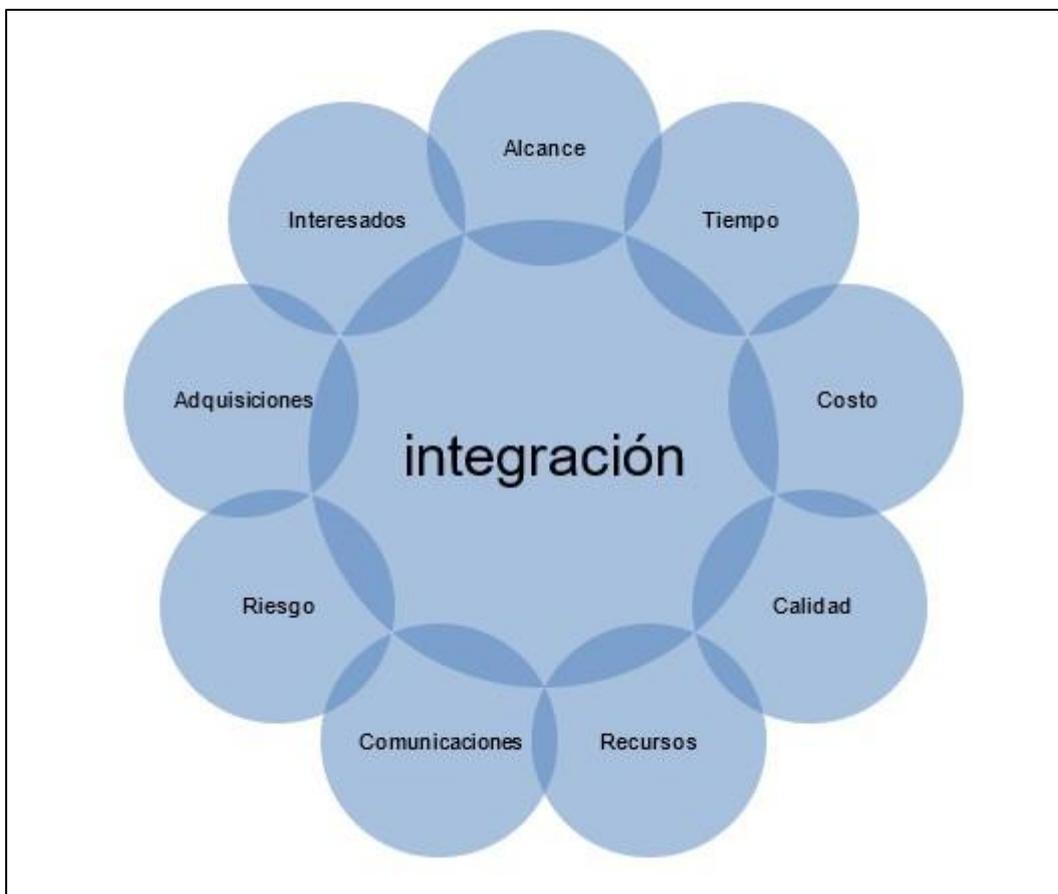
Agrupamiento lógico de procesos del proyecto, estos son independientes a las fases; estos grupos están enlazados con las entradas y salidas del proyecto. El PMBOK divide los grupos de procesos de dirección en cinco, que son los siguientes: Grupo de procesos de inicio, procesos de planificación, procesos de ejecución, procesos de monitoreo y control y grupos de procesos de cierre.

## Áreas de conocimiento de la dirección de Proyectos

La gestión de proyectos es increíblemente importante y desafiante; como resultado, están dispersos en numerosos dominios o áreas de especialización que son necesarios para la gestión de proyectos; estos elementos están conectados con los procedimientos de especialización que se aplican en la gestión de proyectos; estos se dividen en varias secciones, con un total de diez áreas, cada una de las cuales pertenece a un determinado tema de gestión de proyectos y se incluyen en la sexta edición (PMBOK, 2017, p.553).

Estas diez áreas se muestran en la figura 6, cabe mencionar que, las áreas se relacionan entre si siendo la integración esencial para los otros nueve áreas del PMBOK.

Figura 6. Áreas esenciales para la integración



Fuente: Elaboración Propia

### Gestión del cronograma del proyecto

Todos los procedimientos involucrados en el desempeño administrativo efectivo tienen como objetivo cumplir con los tiempos asignados para cada área; por lo tanto, se adhieren a un cronograma de tareas o actividades que deben completarse dentro del tiempo asignado. Esto se conoce como gestión del cronograma del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p.173).

Planificar la gestión del cronograma: Es el método que determina las políticas, las reglas que deben cumplirse en los cinco grupos de procesos y los medios para garantizar que se cumplan los tiempos programados.

Definir las actividades: Es el procedimiento que identifica todas las pautas a seguir y documenta todos los requisitos relacionados con la entrega de cada proyecto.

Secuenciar las actividades: Es el procedimiento que establece las relaciones entre los diferentes puntos entre las secuencias y actividades que se realizan durante el proyecto.

Estimar la duración de las actividades: Implica determinar cuánto tiempo llevará realizar cada tarea y cuántos recursos disponibles se utilizarán.

Desarrollar el cronograma: es el proceso donde se elabora los pasos a seguir, el tiempo que va a tardar cada etapa cantidad de los recursos a emplear y sus respectivas restricciones para de cronograma todo esto se aplica en los tres ciclos del proceso.

Contro del cronograma: implica realizar un seguimiento al proyecto durante la ejecución y si de presentan inconvenientes se deben realizar cambios para el correcto cumplimiento.



*PV*

SPI = Índice del desempeño del cronograma

EV = Valor Ganado

PV = Valor planificado

Si el resultado es mayor que 1, significa que el proyecto avanza más rápido de lo previsto o está completando más trabajo de lo previsto en un momento determinado. Así también para Barato la gestión del tiempo es entregar los entregables en los plazos establecidos al cliente teniendo especial cuidado en no sobrepasar el cronograma planeado. (Barato, 2015, p.10).

El cronograma del proyecto es fundamental para saber cómo y cuándo se van a realizar las actividades para la entrega de los productos, así también será una herramienta para saber el avance de las obras y comunicar a los interesados (Llego, 2017, p.160).

## Gestión de los costos del proyecto

De manera similar, Barato (2015) señaló que la gestión de costos se basa en la financiación, planificación, estimación, presupuestación, gestión y control de los costos para garantizar que la tarea se complete dentro del presupuesto asignado y según lo acordado por todas las partes involucradas.

Es el proceso donde se estima el presupuesto, así como controlar los costos del proyecto. Para lograr realizar el proyecto dentro de lo presupuestado evitando que se incremente los costos por diversas situaciones que se presenten en el proyecto (Project Management Institute, 2017, p.231)

Planificar la gestión de los costos: Es el proceso de establecer cómo se manejarán los gastos utilizando un presupuesto y medidas de control de costos según el proyecto para determinar cuánto costará planificar, ejecutar y terminar el proyecto.

Estimar los costos: es el proceso donde se calcula cuando va a costar el proyecto en sí. De esta manera se podrá tener una idea del costo total del mismo.

Determinar el presupuesto: es el proceso mediante donde se suman todos los costos relacionados en el proyecto para contar con una información sólida y en base a estos datos poder contar con información solidad de los costos generales.

Controlar los costos: Es el procedimiento donde se realiza un seguimiento en cada etapa del proyecto con el objetivo de asegurar que solo se gaste el monto presupuestado para evitar que dichos costos aumenten.

Se considerarán variaciones o desvíos de la línea base autorizada para el control de costos. El índice de desempeño de costos mide qué tan bien se utilizan los gastos del proyecto.

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

CPI = Índice del desempeño del costo

EV = Valor Ganado

AC = Costo Real

Un valor mayor que 1 sugiere que el proyecto está pagando menos de lo previsto por el trabajo completado. Así también Llego (2017) mencionó que todo proyecto

tiene una restricción presupuestaria. Un director de proyecto competente debe tener conocimientos en el campo técnico de la gestión de costos, a menudo conocido como gastos. (p.214).

### **Variable dependiente: Productividad**

Sobre la definición de productividad Medianero (2016) señaló que es una medida de la eficacia con la que una organización utiliza sus recursos para producir bienes finales. Generalmente se define como la conexión entre productos e insumos. El autor explica que la productividad es la concordancia numérica que tiene los productos e insumos; esto se puede realizar en diferentes medidas numéricas de acuerdo al tipo de compañía, lo cual ayuda a conocer los índices de resultados obtenidos; por lo general la productividad se mide en unidades físicas o números económicos, puesto que, esto ayuda a conocer las ganancias o pérdidas que ha generado la compañía.

También, Cruelles (2013) definió la productividad como un ratio que mide el grado de utilización de los factores que influyen a la hora de elaborar un producto (p. 10). El referido autor señala que productividad es una medida de cuánto utiliza una empresa sus recursos para cumplir sus objetivos, por lo que se puede decir que una empresa es más productiva si utiliza los mismos recursos para producir una mayor cantidad de productos o menos recursos para lograr los mismos resultados.

Si los factores principales de la producción muestran un índice aceptable dentro de un periodo definido, se dice que hay productividad (García, 2011, p. 17). Según lo señalado por el autor, productividad está determinada por qué tan bien una empresa utiliza sus recursos durante un período de tiempo determinado. Una corporación debe saber cuáles son sus operaciones clave para maximizar la productividad y garantizar que se completen de la manera más eficiente posible.

Carro y Gonzales (2012) señalaron que la productividad implica una mejora del proceso productivo. Como resultado, la productividad es un índice que compara los recursos necesarios para crear resultados: productos o servicios. Como resultado, es fundamental que las empresas describan con precisión los insumos y productos, dado que estos elementos influyen la productividad de la organización. Los autores explicaron que la productividad es el mejoramiento de actividades y procedimientos,

ya que se evalúa qué se utilizó y qué resultado se obtuvo con ello. Otro punto relevante sobre productividad tiene que ver con el recurso humano sobre todo en el tema de capacitación sobre el cual Bohórquez, Caro y Morales (2015) mencionaron que es vital que el recurso humano este suficientemente entrenado y que guarda relación directa y positiva en la productividad de la organización.

Por otra parte, acerca de productividad y su relación con el factor tecnológico Patiño (2015) mencionó que la tecnología en estos tiempos tiene un rol importante en las organizaciones, el cual si no se opta por implementar o renovar tecnología dejaran de ser competitivos.

### **Eficiencia**

Medianero (2016) señaló que la eficiencia se define como la proporción entre las metas establecidas y los recursos empleados para alcanzarlas (p.38). El autor señala que la eficiencia se refiere al nivel de aprovechamiento de recursos en la consecución de metas u objetivos. En este contexto, es esencial tener un conocimiento detallado de todos los recursos utilizados para lograr dichos objetivos.

En esa misma línea Carro y Gonzales (2012) señalaron que la eficiencia puede evaluarse utilizando diversos criterios, y se considera que un proceso es altamente eficiente cuando presenta una productividad elevada, es decir, logra grandes resultados (outputs) el mismo que guarda relación con los insumos que fueron utilizados (inputs) por unidad (p.8). Los autores indican que el índice de eficiencia puede medirse de varias maneras, adaptándose a las necesidades específicas de las empresas.

También, Mokate (2001) señaló que la eficiencia se puede conceptualizar como el nivel en el cual se logran los objetivos de una iniciativa con un menor costo. La autora aclara que la este factor tiene que ver con el uso adecuado de todos los elementos que interviene en el proceso; los mismo que permiten alcanzar las metas utilizando menos recursos.

Según lo expresado por los autores, la eficiencia se define como la interacción entre los ingresos y salidas obtenidas de un proceso productivo. Además, señalan que este indicador puede ser evaluado de diversas maneras, y la elección del método

de medición dependerá del tipo de organización. En este estudio específico, se medirá la eficiencia utilizando la fórmula que se presenta a continuación.

### **Eficacia**

De acuerdo con lo expresado por Medianero (2016) la eficacia se caracteriza por la conexión entre los resultados alcanzados y las metas establecidas. El autor detalla que la eficacia radica en la correspondencia entre los logros obtenidos y los objetivos predefinidos.

Con base en las palabras de Mokate (2001), la eficacia de una política o programa se puede interpretar como la medida en que se logran los objetivos buscados. Se destaca que una organización eficaz cumple completamente con su misión. El autor enfatiza que la eficacia se refiere al porcentaje en el cual se cumplen las metas, lo que implica que la empresa alcanza los objetivos establecidos.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de estudio**

Respecto al tipo de investigación Baena (2017) refirió que incorporar una teoría existente y al mismo tiempo intentar investigar un problema destinado a la acción se condiciona a una investigación aplicada (p. 18). Según lo señalado por el autor la investigación aplicada hace uso de teorías preexistentes. En este caso, la teoría existente es la guía del PMBOK. Este estudio, que aplica la gestión de proyectos basada en la guía de larga trayectoria PMBOK, se aplicó con el objetivo de incrementar la productividad en la empresa de estudio con ello resolver el problema evidenciado.

##### **Enfoque de la investigación**

Hernández et al. (2014) mencionaron que el enfoque cuantitativo recopila datos y utiliza el análisis estadístico y medición numérica para probar hipótesis y encontrar patrones de comportamiento y validar los resultados. Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo dado que el tema estudio está delimitado correctamente de tal manera que se pudo analizar correctamente la problemática. Debido a que se basa también en elementos observables y cuantificables mediante pruebas, esto permitió realizar el análisis necesario para determinar los hallazgos de la investigación.

##### **Nivel de investigación**

Acerca del nivel de investigación Baena (2017) mencionó que la investigación descriptiva se centra en mostrar las características del objeto de estudio. Por otra parte, Hernández et al. (2014) afirmaron que los estudios explicativos abordan las causas del estudio en lugar de simplemente de describirlos. Esta investigación presenta el nivel descriptivo como explicativo; descriptivo ya que utiliza un diagrama de causa y efecto para buscar particularmente los problemas que pueda tener la empresa (Ishikawa); es explicativa ya que, al analizar los problemas que afectan la productividad de la empresa

### **3.1.2 Diseño de investigación**

Acerca del diseño de este estudio Baena (2017) señaló que los diseños cuasi experimentales son denominados así porque son "casi" experimentos, con la excepción de la falta de control en la formación inicial de los grupos. Dado que en este tipo de diseño los grupos de trabajo ya están previamente constituidos.

El diseño de este estudio presenta el siguiente esquema:

Grupo experimental (Ge),  
Datos de control (pre-test),  
Estímulo o tratamiento (X)  
y datos de control (post-test).

Teniendo en cuenta el esquema del diseño cuasi experimental en este estudio se trabajó sobre la variable independiente (guía pmbok) con el fin de determinar los efectos sobre la variable dependiente (productividad). Además, se recopilaron datos en diferentes puntos de tiempo, antes y después de la aplicación del experimento el cual nos permitió saber si el tratamiento aplicado tuvo el efecto esperado.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variable independiente: Gestión de proyectos basado en el PMBOK**

Definición conceptual

La gestión de proyectos es el conjunto de procedimientos necesarios para desarrollar un proyecto; concentrándose principalmente en aquellas tareas esenciales para realizar el proyecto con éxito (Project Management Institute, 2017, p.129).

Definición operacional

Para la medición de la variable independiente, se tomó en cuenta sus principales dimensiones de estudio: Gestión del tiempo del proyecto y Gestión del costo del proyecto; estos se evaluarán con los indicadores lo cual nos ayudara en el área de proyectos. El detalle de estos indicadores se menciona a continuación:

### Dimensión 1: Gestión del tiempo del proyecto

Indicador: índice del desempeño del cronograma (%). Fórmula de medición:

$$CPI = \frac{EV}{PV} \times 100\%$$

**Leyenda:**

**SPI:** índice de desempeño del cronograma

**EV:** valor ganado

**PV:** valor planificado

### Dimensión 2: Gestión del costo del proyecto

Indicador: Índice del desempeño del costo (%) = Fórmula de medición:

$$CPI = \frac{EV}{AV} \times 100\%$$

**Leyenda:**

**CPI:** índice de desempeño del costo

**EV:** valor ganado

**AV:** costo real

### Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

La productividad se define como el vínculo entre los insumos y los productos en general. Por lo tanto, la productividad es un indicador de la eficiencia con la que una organización utiliza sus recursos para producir bienes finales (Medianero, 2016, p.10)

Definición operacional

Para la medición de la variable independiente, se tomó en cuenta sus principales dimensiones de estudio: eficiencia y eficacia; estos se evaluarán con los indicadores lo cual nos ayudara en el área de proyectos. El detalle de estos indicadores se menciona a continuación:

### Dimensión 1: Eficiencia

Indicador: Índice de eficiencia (%) = Fórmula de medición:

$$\frac{CE}{AV} \times 100\%$$

#### Leyenda:

CE: costo estimado del proyecto

AV: costo real

### Dimensión 2: Eficacia

Indicador: Índice de eficacia (%) = Fórmula de medición:

$$\frac{TP}{TR} \times 100\%$$

#### Leyenda:

TP: tiempo previsto del proyecto

TR: tiempo real

La matriz operacional de este estudio se muestra en el anexo 1, donde contiene el detalle de cada uno de las variables descritas en este apartado. Teniendo en cuenta el uso de datos con valor numérico de cada uno de los indicadores de las dos variables, la escala de medición se consideró el de tipo razón.

## 3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

### 3.3.1 Población

Tamayo (2012) explicó que la población representa el total de los elementos del estudio, que incluye todas las unidades de análisis que componen dicho fenómeno. La población de estudio de esta investigación fueron el conjunto de documentos de proyectos en un número de 16; los cuales fueron analizados durante un período de dos meses antes y dos meses después de la investigación.

#### Criterios de selección

Se consideró todos aquellos proyectos pertenecientes a la gerencia de data center que fueron ejecutados durante las etapas del pre-estudio, implementación y post estudio. Los proyectos fuera del área indicada no fueron considerados.

### 3.3.2 Muestra

Bernal (2010) señaló que la muestra es una porción de la población que se elige, de la cual efectivamente se recogen datos para el desarrollo del estudio y sobre la cual se medirán y observarán las variables en estudio. Dependiendo del tipo de estudio, la población y la muestra pueden recibir el mismo trato en determinadas situaciones. Siendo la población un tamaño menor, la muestra de este estudio que consta de un conjunto de proyectos de la empresa Optical Technologies S.A.C., fue el mismo que la población.

### **3.3.3 Muestreo**

Debido a que no se ha elegido una muestra probabilística, en esta investigación no se realizó muestreo. En consecuencia, en este estudio no se utilizó el muestreo.

### **Unidad de análisis**

Para este estudio se consideró cada uno de los proyectos aprobados del área de gerencia de data center, los mismos que fueron ejecutados durante el proceso de la investigación.

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnica**

Gallardo (2017) explicó que la observación es la técnica de investigación más usual válido y confiable cuya información se obtiene a través de la observación visual. Se aplica para cualquier situación que ocurra en la naturaleza o en la sociedad. Estas observaciones tienen que ser plasmadas en formatos que pueden ser estándares o pueden ser elaborados por el investigador, adecuados a su estudio. Esta tesis empleó la observación como método de recolección de datos, lo que facilitó la extracción de información de los datos en la ubicación de eventos, fenómenos o hechos mientras se empleaban las herramientas necesarias para la investigación.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Baena (2017) señaló que la ficha desempeña el papel de la memoria del investigador, siendo un depósito para sus ideas y el lugar donde se acumulan los datos obtenidos en su labor. La técnica de fichar permite la acumulación de datos, la recopilación de ideas y la organización de la información. El instrumento utilizado para la obtención de información de ambas variables fueron las fichas de recolección los mismo que fueron diseñados de acuerdo a la necesidad del estudio.

## Validez del instrumento de medición

Al respecto Arias (2012) afirmó que es crucial determinar si el instrumento mide lo que se supone debe evaluar y determinar si es relevante o está en línea con los objetivos y variables particulares del estudio. Se puede utilizar el juicio de expertos para realizar este procedimiento. Por ello, es fundamental conocer la comprobación de estos instrumentos a través de la validación de otros expertos. Nuestros instrumentos de medición fueron validados por tres profesionales que cuentan con títulos correspondientes para poder ejercer la validación de los instrumentos; el mismo que se indica en la siguiente tabla 4.

Tabla 3. *Validez de los instrumentos por Juicios de expertos*

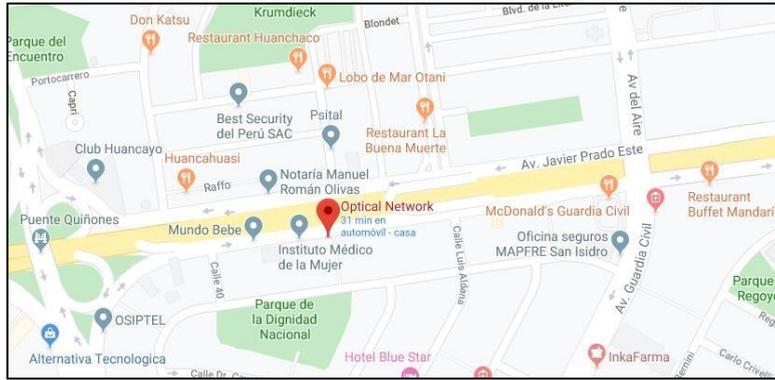
<b>Experto</b>	<b>Grado</b>	<b>Resultado</b>
Zúñiga Muñoz, Marcial Rene	Doctor	Aplicable
Acosta Linares, Aldo Alexi	Magister	Aplicable
Panta Salazar, Francisco Javier	Doctor	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

### **3.5. Procedimientos**

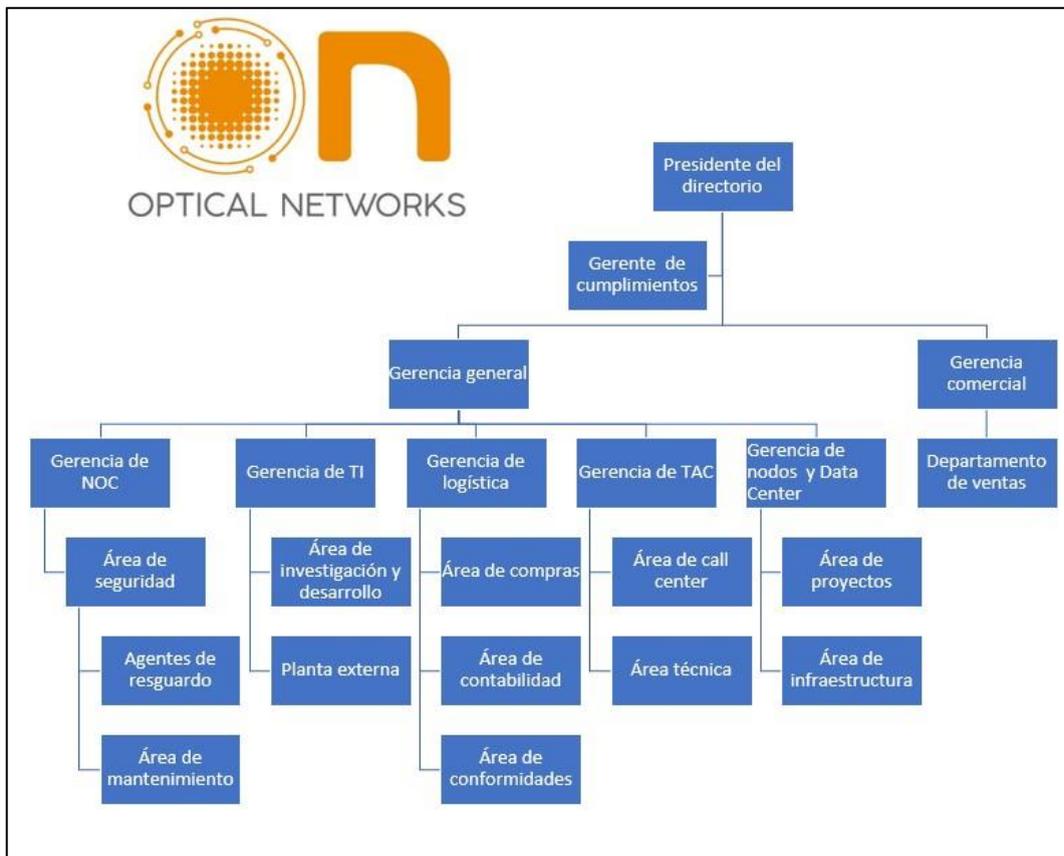
Situación actual de la empresa: la empresa Optical Technologies S.A.C con RUC 20552504641, nombre comercial es Optical Networks. Es una compañía de telecomunicaciones que cuenta con varios años en el mercado atendiendo con banda ancha, telefonía fija, data center Streaming, servicios en la nube, entre otros; al sector empresarial. La empresa actualmente cuenta con más de cuatro mil clientes entre organizaciones del sector público y privado; cuenta con un índice de renovación de contratos mayor al 97%; lo que la hace una empresa confiable.

*Figura 7.* Croquis de ubicación de la empresa



Fuente: Google Maps

Figura 8. Organigrama de la empresa Optical Technologies



Fuente: Elaboración propia

### Servicios que ofrece Optical Technologies

La empresa Optical Technologies ofrece diversos servicios a sus clientes, los cuales cumplen con altos estándares de calidad; adicionalmente los servicios que ofrecen impulsan a la innovación en las organizaciones, esto a través del portafolio de soluciones que permiten mejorar la competitividad de sus clientes. Los servicios

de internet que se ofrece para empresas, dependen de las necesidades con las que cuenta la organización contratante; estos servicios son:

### **Servicio de Internet seguro**

Este servicio permite administrar la seguridad de la organización ya que cuenta con diversos elementos que brindan respaldo a áreas diversas de la empresa que utilicen el servicio; adicionalmente, cuenta con Webfilter para mayor seguridad en la navegación. Este tipo de internet tiene un mayor grado de conectividad, debido a que utiliza la fibra óptica de enlace simétrico y ancho de banda garantizado al 100%; así mismo, genera un índice superior de productividad, puesto que se puede controlar la banda ancha, y cuenta con filtro de páginas web y aplicaciones; adicionalmente, cuenta con mayor visibilidad, ya que, tiene una interfaz sencilla y práctica, con reportes del consumo realizado.

### **Internet seguro plus**

Actualmente la seguridad es primordial en todas las compañías tanto públicas como privadas, por ello la empresa ofrece internet veloz y seguro, este tipo de servicio cuenta con las mismas características que el internet seguro, adicionalmente cuenta con diversas herramientas que facilitan el uso del internet con una interfaz sencilla, con actualizaciones constantes para mejor cuidado de los datos de la organización.

### **Internet Smart**

Este tipo de servicios cuenta con las últimas tecnologías, ya que, a las características del internet seguro plus adiciona la inteligencia artificial para escoger las rutas más rápidas para el uso de la banda ancha, adicionalmente administra toda la red en una sola interfaz gráfica, lo cual ayuda a resolver las necesidades.

### **Telefonía corporativa**

El servicio ayuda a las organizaciones con comunicaciones confiables y seguras. Utiliza su propia red de fibra óptica lo que genera una alta calidad de audio y es compatible con todas las plataformas existentes en el mercado. Adicionalmente, cuenta con planes y paquetes variados de acuerdo a tus necesidades.

### **Centro de datos**

Servicio que protege los datos de las empresas, lugares de datos 100% confiables con ambientes controlados. Su diseño permite cubrir las expectativas de la compañía contratante; el cual permite que los clientes pueden estar tranquilos y satisfechos con el producto o servicio que contrataron.

### Interconexión de sedes

Interconecta los locales anexos con la central de la empresa, de manera rápida y eficaz; esta conexión puede ser por vía física y / o inalámbrica. Transmisión de datos a tiempo real en todos los locales anexos, servicios específicos de internet y posibilidad de implementar videoconferencia, tele vigilancia entre otros.

### Análisis de la información Pre – Análisis

#### Dimensión: Eficiencia – Etapa Pre

Con la finalidad de evaluar el indicador de eficiencia, se tomó en cuenta el costo estimado del proyecto, este costo es el mismo que se ha presupuestado para el proyecto; se consideró también el costo real del proyecto, con objetivo que los números sean reales se tomó el costo real al terminar el proyecto. Se debe de tener en cuenta que se evaluaron los proyectos elaborados en dos meses, un total de 16 proyectos.

Tabla 4. *Cumplimiento de Costos Eficiencia - Etapa Pre*

It	Fecha	Tipo de proyecto	Nombre de proyecto	CE: Costo	AV=Costo	CP/CR
				estimado	real	
1	3/04/2019	Cableado aéreo	CA_5KM_SANTA MARIA_CP_CALLAO	26979	33652	80.17%
2	9/04/2019	Nodo tipo C	NTC_BARRANCO-BARRANCO	76947	89341	86.13%
3	12/04/2019	Cableado subterráneo	CS_4KM_BARNECHEA_SAN ISIDRO	39471	52854	74.68%
4	15/04/2019	Nodo Tipo A	NTA_ESPERANZA_MIRAFLORES	107942	148953	72.47%
5	16/04/2019	Nodo tipo C	NTC_JARDINES_LOS OLIVOS	79286	96432	82.22%
6	22/04/2019	Cableado aéreo	CA_3KM_GALVES_CP_SAN ISIDRO	21364	25484	83.83%
7	24/04/2019	Cableado aéreo	CA_2.5KM_ERNESTO CRUENLI_CP_SAN LUIS	19653	26512	74.13%
8	30/04/2019	Cableado subterráneo	CS_3KM_CULTUIRA_SAN BORJA	36549	41872	87.29%
9	3/05/2019	Cableado aéreo	CA_5.5KM_ARRIOLA_CP_LA VICTORIA	31670	36513	86.74%
10	8/05/2019	Cableado subterráneo	CS_4.5KM_CALL 15_CP_SAN ISIDRO	47486	54398	87.29%
11	13/05/2019	Cableado aéreo	CA_4KM_PIEROLA_CP_SAN ISIDRO	25487	29318	86.93%
12	14/05/2019	Cableado aéreo	CA_5.5KM_ALMENDRAS_CP_PUEBLO LIBRE	31065	36249	85.70%
13	16/05/2019	Cableado aéreo	CA_3KM_QUIPUS_CP_LINCE	21543	26248	82.07%
14	16/05/2019	Data Center Tiar 1	DCT1_GALVEZ1_SAN ISIDRO	395673	461372	85.76%
15	20/05/2019	Cableado subterráneo	CS_3KM_NECIANDROS_CP_SAN LUIS	36989	43694	84.65%

16	28/05/2019	Cableado aéreo	CS 3.5KM BENAVIDES CP SAN ISIDRO	23542	27512	85.57%
Promedio				63852.9	76900.3	82.85%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 4 muestra el porcentaje de la eficiencia obtenido durante el primer periodo recogido de los 16 proyectos. La eficiencia antes de la mejora obtuvo un 82.85%; por consiguiente, este valor será comparado con la posterior media que se obtenga de este indicador que es factor importante de la productividad.

### Dimensión: Eficacia- etapa pre

Con la finalidad de evaluar el indicador de la eficacia, se tomará en cuenta el tiempo previsto para el proyecto, el cual es proyectado al comenzar el proyecto; asimismo, se tomará en cuenta el tiempo real utilizado para acabar el proyecto, por ello este dato se utiliza al terminar el proyecto.

Tabla 5. *Cumplimiento de cronograma Eficacia - etapa pre*

It	Fecha Inicio	Fecha término	Nombre de proyecto	Tiempo Previsto	Tiempo Real	TP/TR
1	3/04/2019	30/04/2019	CA_5KM_SANTA MARIA_CP_CALLAO	15	20	75.00%
2	9/04/2019	11/06/2019	NTC_BARRANCO-BARRANCO	39	50	78.00%
3	12/04/2019	16/05/2019	CS_4KM_BARNECHEA_SAN ISIDRO	18	25	72.00%
4	15/04/2019	20/06/2019	NTA_ESPERANZA_MIRAFLORES	43	53	81.13%
5	16/04/2019	19/06/2019	NTC_JARDINES_LOS OLIVOS	40	51	78.43%
6	22/04/2019	16/05/2019	CA_3KM_GALVES_CP_SAN ISIDRO	14	20	70.00%
7	24/04/2019	23/05/2019	CA_2.5KM_ERNESTO CRUENLI_CP_SAN LUIS	17	24	70.83%
8	30/04/2019	4/06/2019	CS_3KM_CULTUIRA_SAN BORJA	23	29	79.31%
9	3/05/2019	6/06/2019	CA_5.5KM_ARRIOLA_CP_LA VICTORIA	22	29	75.86%
10	8/05/2019	24/06/2019	CS_4.5KM_CALL 15_CP_SAN ISIDRO	30	40	75.00%
11	13/05/2019	18/06/2019	CA_4KM_PIEROLA_CP_SAN ISIDRO	23	31	74.19%
12	14/05/2019	22/06/2019	CA_5.5KM_ALMENDRAS_CP_PUEBLO LIBRE	26	34	76.47%
13	16/05/2019	21/06/2019	CA_3KM QUIPUS_CP_LINCE	24	31	77.42%
14	16/05/2019	22/08/2019	DCT1_GALVEZ1_SAN ISIDRO	66	84	78.57%
15	20/05/2019	6/07/2019	CS_3KM_NECIANDROS_CP_SAN LUIS	32	41	78.05%
16	28/05/2019	25/07/2019	CS 3.5KM BENAVIDES CP SAN ISIDRO	39	50	78.00%
Promedio				29	38	76.14%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 5 muestra el porcentaje de la eficacia obtenido durante el primer periodo recogido de los 16 proyectos, la eficacia antes de la mejora, se obtuvo un 76.14% respectivamente; por consiguiente, este valor será comparado con la posterior media que se obtenga de este indicador que es factor importante de la productividad.

### Variable Productividad- etapa pre

Para evaluar la productividad se multiplicará los índices de eficiencia y eficacia, lo cual nos dará el índice de productividad

Tabla 6. *Productividad - etapa pre*

Proyecto	Nombre de proyecto	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	CA_5KM_SANTA MARIA_CP_CALLAO	80.17%	75.00%	60.13%
2	NTC_BARRANCO-BARRANCO	86.13%	78.00%	67.18%
3	CS_4KM_BARNECHEA_SAN ISIDRO	74.68%	72.00%	53.77%
4	NTA_ESPERANZA_MIRAFLORES	72.47%	81.13%	58.79%
5	NTC_JARDINES_LOS OLIVOS	82.22%	78.43%	64.49%
6	CA_3KM_GALVES_CP_SAN ISIDRO	83.83%	70.00%	58.68%
7	CA_2.5KM_ERNESTO CRUENLI_CP_SAN LUIS	74.13%	70.83%	52.51%
8	CS_3KM_CULTUIRA_SAN BORJA	87.29%	79.31%	69.23%
9	CA_5.5KM_ARRIOLA_CP_LA VICTORIA	86.74%	75.86%	65.80%
10	CS_4.5KM_CALL 15_CP_SAN ISIDRO	87.29%	75.00%	65.47%
11	CA_4KM_PIEROLA_CP_SAN ISIDRO	86.93%	74.19%	64.50%
12	CA_5.5KM_ALMENDRAS_CP_PUEBLO LIBRE	85.70%	76.47%	65.53%
13	CA_3KM_QUIPUS_CP_LINCE	82.07%	77.42%	63.54%
14	DCT1_GALVEZ1_SAN ISIDRO	85.76%	78.57%	67.38%
15	CS_3KM_NECIANDROS_CP_SAN LUIS	84.65%	78.05%	66.07%
16	CS_3.5KM_BENAVIDES_CP_SAN ISIDRO	85.57%	78.00%	66.74%
Promedio				63.11%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 6 muestra el porcentaje de la eficiencia y eficacia antes de la mejora, se obtuvo un 82.85% y 76.14% respectivamente; por consiguiente, se obtuvo un promedio de 63.11% de productividad.

## Propuesta de mejora

### Cronograma de ejecución

Considerando que la población fueron 16 proyectos entre nodos, data center y cableado; además, se dividió en dos etapas de análisis: en la etapa pre se inició con un estudio preliminar que dura un mes con la finalidad de conocer la problemática de la empresa; luego, se recolecto datos de proyectos iniciados entre abril y mayo, esto demoro más tiempo puesto que se debía culminar el proyecto para obtener los datos seguros; seguidamente se realizó el análisis de datos y dos reuniones con los miembros del área de ejecución de nodos, data center y cableado para la analizar la situación y plantear la posible mejora.

Tabla 7. *Cronograma - Pre*

Cronograma De Actividades Pre	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Selección de la problemática					
Planteamiento de la problemática					
Determinación de las causas raíces					
Determinar los objetivos					
Determinar la población					
Realizar un DOP					
Recabar datos					
Presentar la mejora al Gerente					

Fuente: Elaboración propia

Luego, existe una etapa intermedia donde se implementó la gestión del proyecto basada en el PMBOK, en esta parte se realizó dos capacitaciones dadas por la Ingeniera Civil María De Los Ángeles Ramírez Savoca, quien es acreditada por el PMI como Project Management Profesional. En esta etapa se explicó el uso de las herramientas, como, la ruta crítica, el Pert, análisis del valor ganado, entre otras; las cuales han ayudado a incrementar la productividad.

Tabla 8. *Cronograma- Implementación*

Cronograma de Investigación	MES 6			
	S1	S2	S3	S4

Capacitación sobre gestión del cronograma: Pert y ruta crítica				
Seguimiento a los colaboradores				
Capacitación sobre gestión del costo: Valor Ganado				
Prueba de habilidades				

Fuente: Elaboración propia

La recolección de datos se realizó en esta etapa con la finalidad de conocer los cambios ocurridos con la implementación de la gestión de proyectos enfocada en el PMBOK; se realizaron las comparaciones pertinentes, con la finalidad de conocer el porcentaje del cambio o mejora tras la aplicación de la propuesta.

Tabla 9. *Cronograma- Post*

Cronograma de Investigación	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Recolección de datos				
Análisis de datos				
Comparación de datos				

Fuente: Elaboración propia

En las tablas, se muestran los pasos que se han realizado en la presente investigación y los tiempos que han durado; se tienen tres etapas: Pre, intermedio y Post.

Tabla 10. *Cronograma de implementación de Nodo Tipo A- Begonias*

<i>Implementación de Nodo tipo A Begonias - distrito la Molina</i>					
<i>Fecha de inicio: 02 de septiembre    Tiempo de ejecución 43 días</i>					
FASE	OBJETIVO ESTRATEGICO	ACTIVIDADES / ESTRATEGIAS	RESPONSABLE	FECHA	
				Inicio	Fin.
trabajos preliminares	Preparar el área de trabajo para adecuar las distintas especialidades	Trazos preliminares de la obra	Supervisor Civil	02/09/2019	02/09/2019
		Replanteo de planos de arquitectura	Supervisor Civil	03/09/2019	05/09/2019
		Apertura de pases en pared y techo diversas especialidades	Supervisor Civil	06/09/2019	16/09/2019
		Preparación para cámaras eléctricas y de comunicaciones	Supervisor Civil	10/09/2019	16/09/2019
		Sistema de tuberías enterradas tubería enterrada	Supervisor Civil	13/09/2019	16/09/2019
		Pintura y acabados	Supervisor Civil	17/09/2019	20/09/2019
				17 días	
Sistemas	Implementar un sistema eléctrico óptimo	Instalación de pozos a tierra	Supervisor Eléctrico	21/09/2019	23/09/2019
		Cableado de acometidas Eléctrica principal	Supervisor Eléctrico	24/09/2019	24/09/2019

Eléctric os		Instalación de tableros Eléctricos	Supervisor Eléctrico	25/09/2019	25/09/2019
		Instalación de Bandejas eléctrica 300X100 mm	Supervisor Eléctrico	26/09/2019	26/09/2019
		Cableado de ramales de distribución eléctrico	Supervisor Eléctrico	27/09/2019	28/09/2019
		Aterramiento de las estructura y comunicación con pozos	Supervisor Eléctrico	30/09/2019	30/09/2019
		Instalación de tuberías adosada EMT	Supervisor Eléctrico	01/09/2019	01/09/2019
		Instalación de equipamiento(tomacorrientes , luminarias , luces de emergencia )	Supervisor Eléctrico	01/09/2019	01/09/2019
		Testeado de los puntos Instalados	Supervisor Eléctrico	02/09/2019	02/09/2019
		Instalación de UPS y banco de baterías	Supervisor Eléctrico	03/10/2019	03/10/2019
				10 días	
Trabajo s en Teleco munic aciones	Implementar un sistema de telecomunicaciones optimo	Implementación de Cámaras de Telecomunicaciones	Supervisor Redes	04/10/2019	04/10/2019
		Instalaciones de gabinetes para Telecomunicaciones	Supervisor Redes	05/10/2019	07/10/2019
		Instalación de bandejas 300 X100 mm	Supervisor Redes	09/10/2019	09/10/2019
		Cableado de fibra óptica	Supervisor Redes	10/10/2019	10/10/2019
		Cableado de cable UTP CAT6	Supervisor Redes	11/10/2019	12/10/2019
		Instalación de equipamiento(puntos de voz, dato y CCTV)	Supervisor Redes	11/10/2019	12/10/2019
		Testeado de los puntos instalados	Supervisor Redes	13/10/2019	13/10/2019
		Instalación de switch de red	Supervisor Redes	14/10/2019	14/10/2019
		Instalación de router	Supervisor Redes	15/10/2019	15/10/2019
		Presentación de dossier de calidad	Supervisor Redes	16/10/2019	16/10/2019
				10 días	
sistema de alarmas	Implementar un sistema de alarmas optimo	Instalación de tuberías adosadas EMT	Supervisor Eléctrico	17/10/2019	17/10/2019
		Instalaciones de paneles de control y teclados	Supervisor Eléctrico	18/10/2019	18/10/2019
		Instalación de equipamiento ( sensores , detectores, estaciones manuales , lectores ,pulsadores y electros imanes	Supervisor Eléctrico	18/10/2019	18/10/2019
		Testeado de los puntos instalados	Supervisor Eléctrico	19/10/2019	19/10/2019
		Configuración de paneles	Supervisor Eléctrico	19/01/1900	19/10/2019
		Pruebas de equipos	Supervisor Eléctrico	19/10/2019	19/10/2019
				3 días	
sistema de climatización	Implementar un sistema de climatización optimo	calculo de los BTU Necesaria	Analista de refrigeración	21/10/2019	21/01/1900
		Instalación de equipo Condensador	Analista de refrigeración	21/10/2019	21/10/2019
		Instalaciones de tuberías de cobre	Analista de refrigeración	22/10/2019	22/10/2019
		Instalación de sistema de fuerza	Analista de refrigeración	22/10/2019	22/10/2019
		Instalación de Evaporador	Analista de refrigeración	23/10/2019	23/10/2019
		Instalación de bomba	Analista de refrigeración	23/10/2019	23/10/2019
		Pruebas de equipo y programación	Analista de refrigeración	23/10/2019	23/10/2019
				3 días	

Fuente: Elaboración propia

### Especificaciones del Nodo Begonias

Tabla 11. *Actividades de trabajos Preliminares*

Ítem	Descripción de la actividad	Actividad	Predecesora	Duración	Holgura
1	Trazos preliminares de la obra	A	-	1	0
2	Replanteo de planos de arquitectura	B	A	3	0
3	Apertura de pases en pared y techo diversas especialidades	C	B	9	0
4	Preparación para cámaras eléctricas y de comunicaciones	D	B	6	3
5	Sistema de tuberías enterradas tubería enterrada	E	B	3	6
6	Pintura y acabados	F	C,D,E	4	0

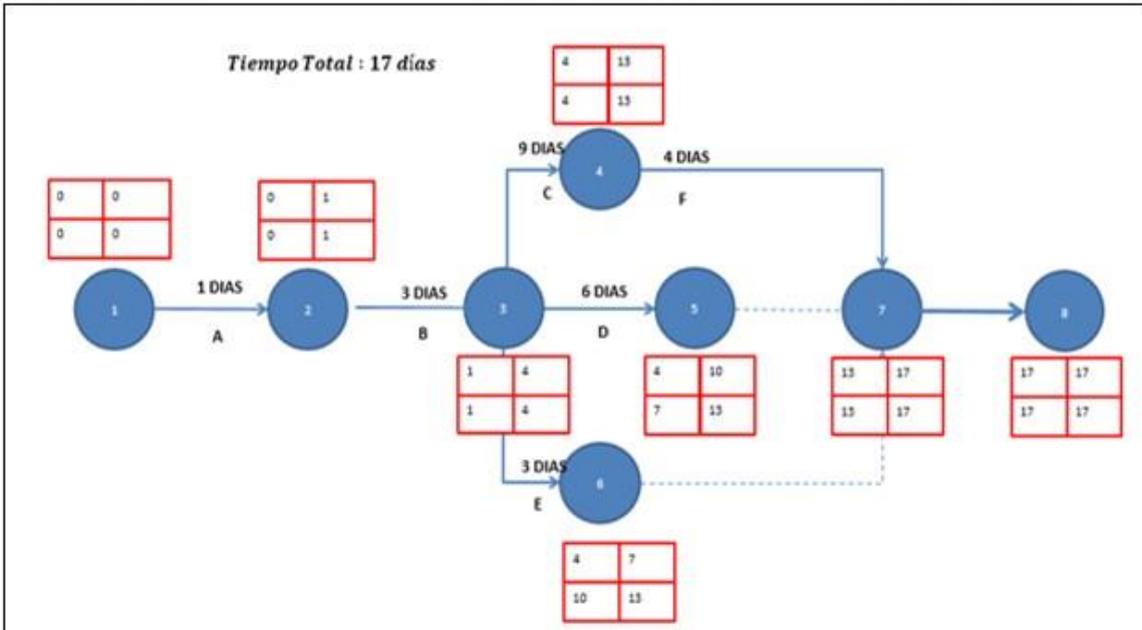
Figura 9. Ruta crítica de trabajos preliminares

# RUTA CRÍTICA DE TRABAJOS PRELIMINARES

RUTA CRÍTICA: N° 001 HOJA N° 001

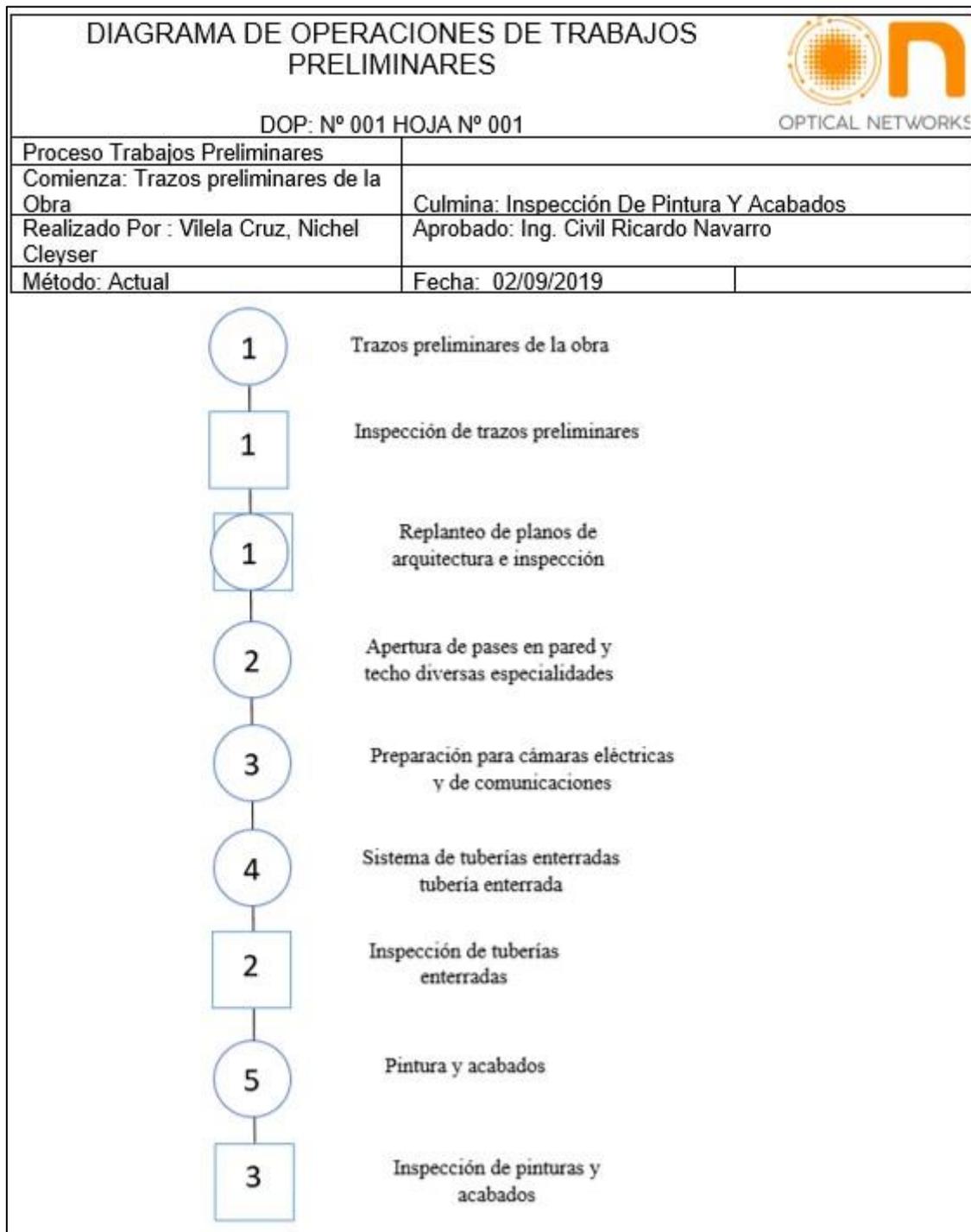


Proceso trabajos preliminares		
Comienza: Trazos preliminares de la obra		Culmina: Inspección de pintura y acabados
Realizado Por : Vilela Cruz, Nichel Cleyser		Aprobado: Ing. Civil Ricardo Navarro
Método: Actual	Fecha: 02/09/2019	Tiempo: 17 Días



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. DOP trabajos preliminares



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Resumen de diagrama de operaciones- trabajos preliminares

Actividad	Símbolo	Número
Operación		5
Inspección		3
Transporte		0
Operación inspección		1
total		9

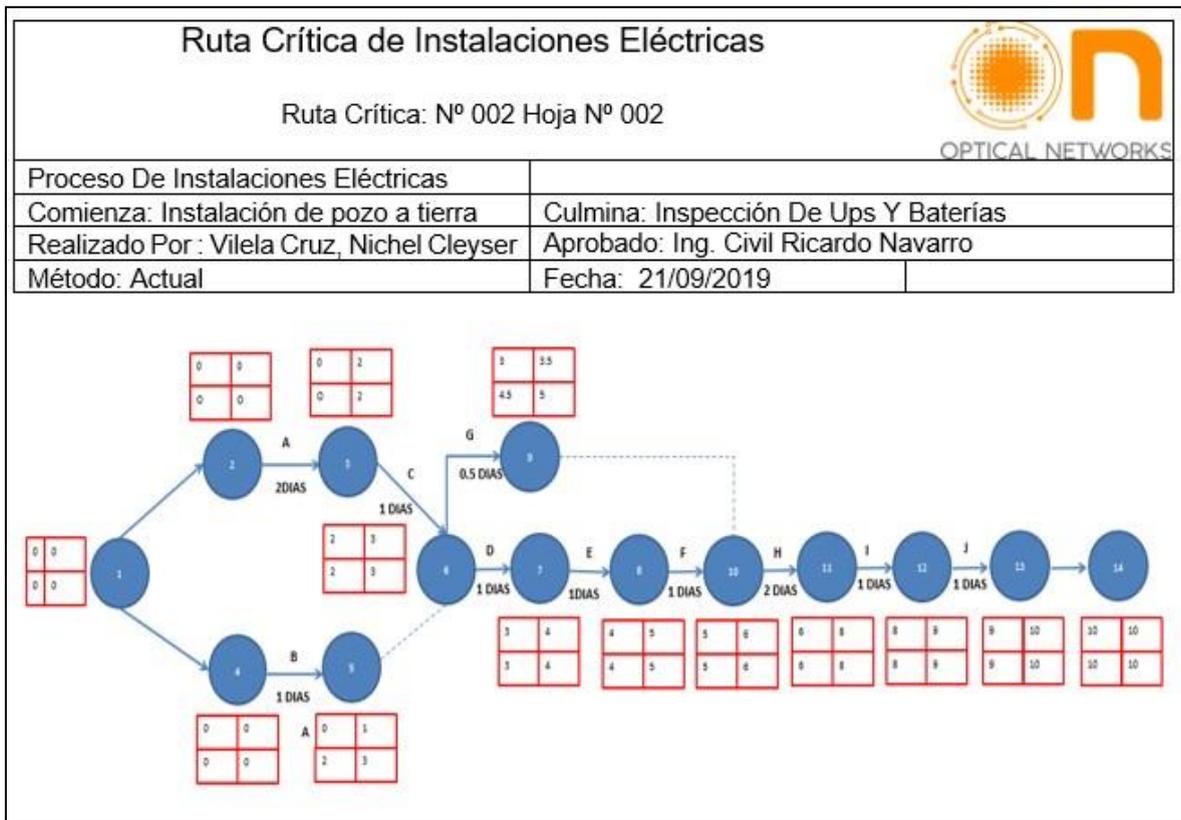
Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Actividades de Instalaciones eléctricas

Instalaciones Eléctricas					
Ítem	Descripción de la actividad	Actividad	Predecesor a	Duración	Holgura
1	Instalación de pozos a tierra	A	-	2	0
2	Cableado de acometidas Eléctrica principal	B	-	1	1
3	Instalación de tableros Eléctricos	C	A,B	1	0
4	Instalación de Bandejas eléctrica 300X100 mm	D	C	1	0
5	Cableado de ramales de distribución eléctrico	E	D	1	0
6	Aterramiento de las estructura y comunicación con pozos	F	E	1	0
7	Instalación de tuberías adosada EMT	G	C	0.5	1.5
8	Instalación de equipamiento(tomacorrientes , luminarias , luces de emergencia )	H	G,F	2	0
9	Testeado de los puntos Instalados	I	H	1	0
10	Instalación de UPS y banco de baterías	J	I	1	0

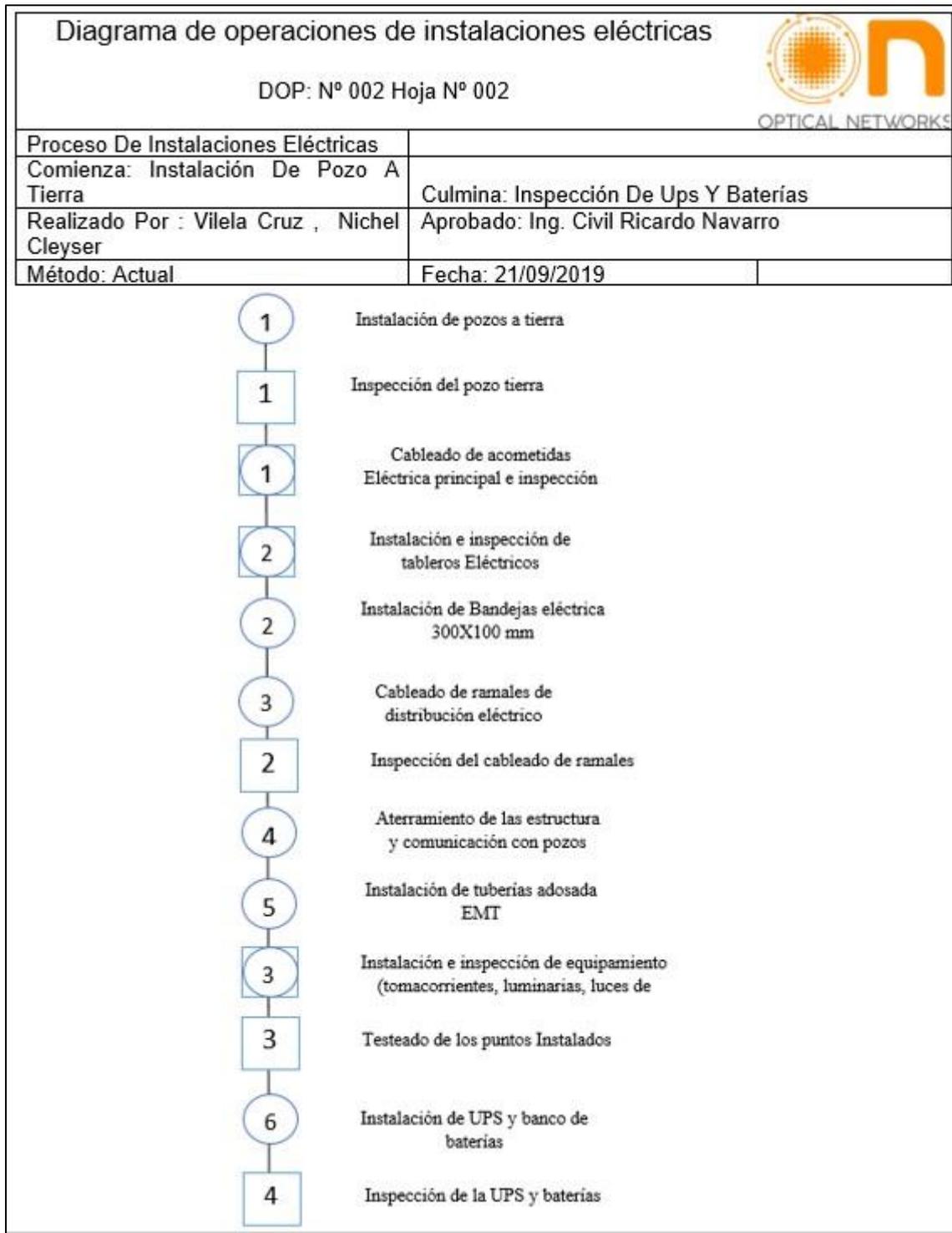
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Ruta crítica de instalaciones eléctricas



Fuente: Elaboración propia

Figura 13: DOP - Instalaciones eléctricas



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Resumen de diagrama de operaciones - Instalaciones Eléctricas

Actividad	Símbolo	Número
Operación		6
Inspección		4
Transporte		0
Operación inspección		3
total		13

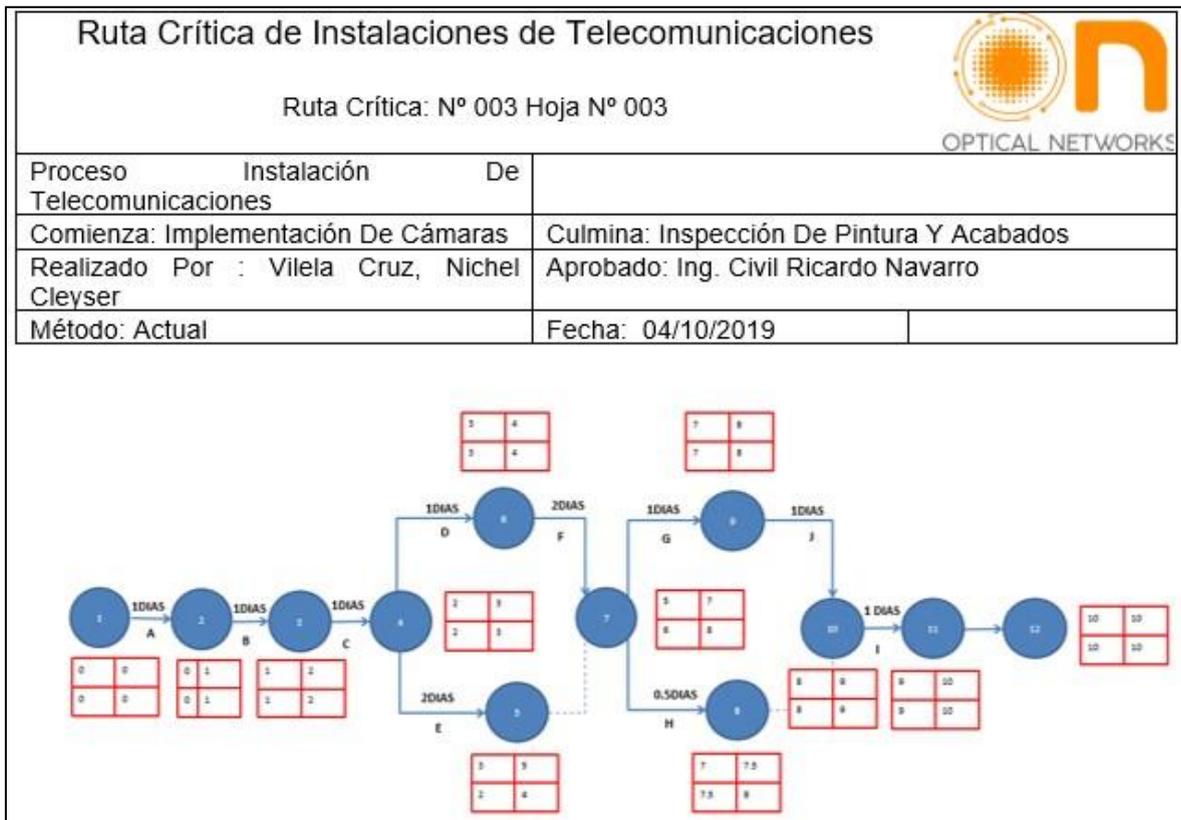
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Actividades de instalación de telecomunicaciones

Instalaciones de Telecomunicaciones					
Ítem	Descripción de la actividad	Actividad	Predecesora	Duración	Holgura
1	Implementación de Cámaras de Telecomunicaciones	A	-	1	0
2	Instalaciones de gabinetes para Telecomunicaciones	B	A	2	0
3	Instalación de bandejas 300 X100 mm	C	B	1	0
4	Cableado de fibra óptica	D	C	1	1
5	Cableado de cable UTP CAT6	E	C	2	1
6	Instalación de equipamiento(puntos de voz, dato y CCTV)	F	E	2	0
7	Testeado de los puntos instalados	G	D,F	1	0
8	Instalación de switch de red	H	G	0.5	0.5
9	Instalación de router	I	G	1	0
10	Presentación de dossier de calidad	J	H,I	1	0

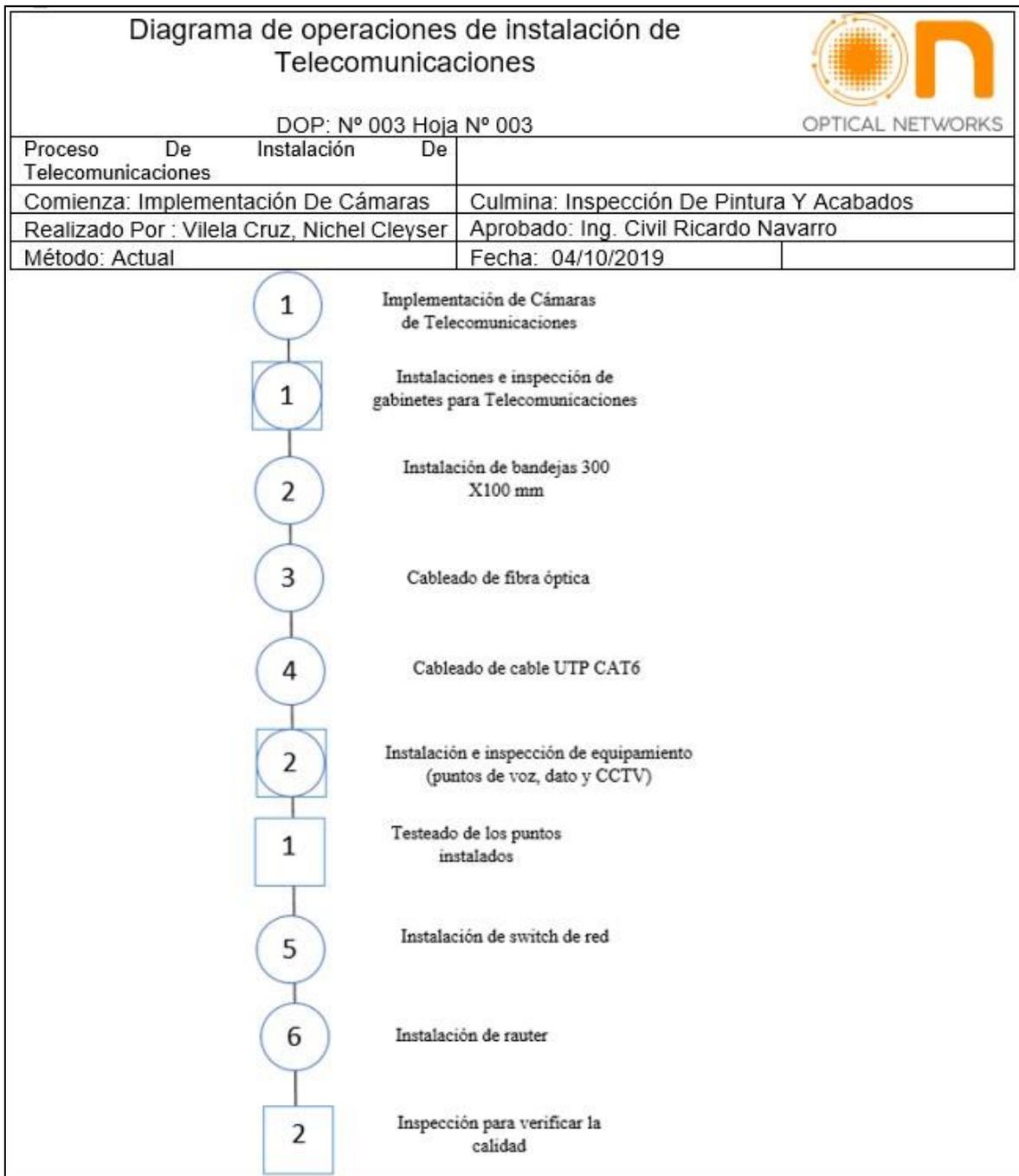
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Ruta crítica- Instalaciones de telecomunicaciones



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. DOP- Instalación de telecomunicaciones



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Resumen DOP- instalación de telecomunicaciones

Actividad	Símbolo	Número
Operación		6
Inspección		2
Transporte		0
Operación inspección		2
total		10

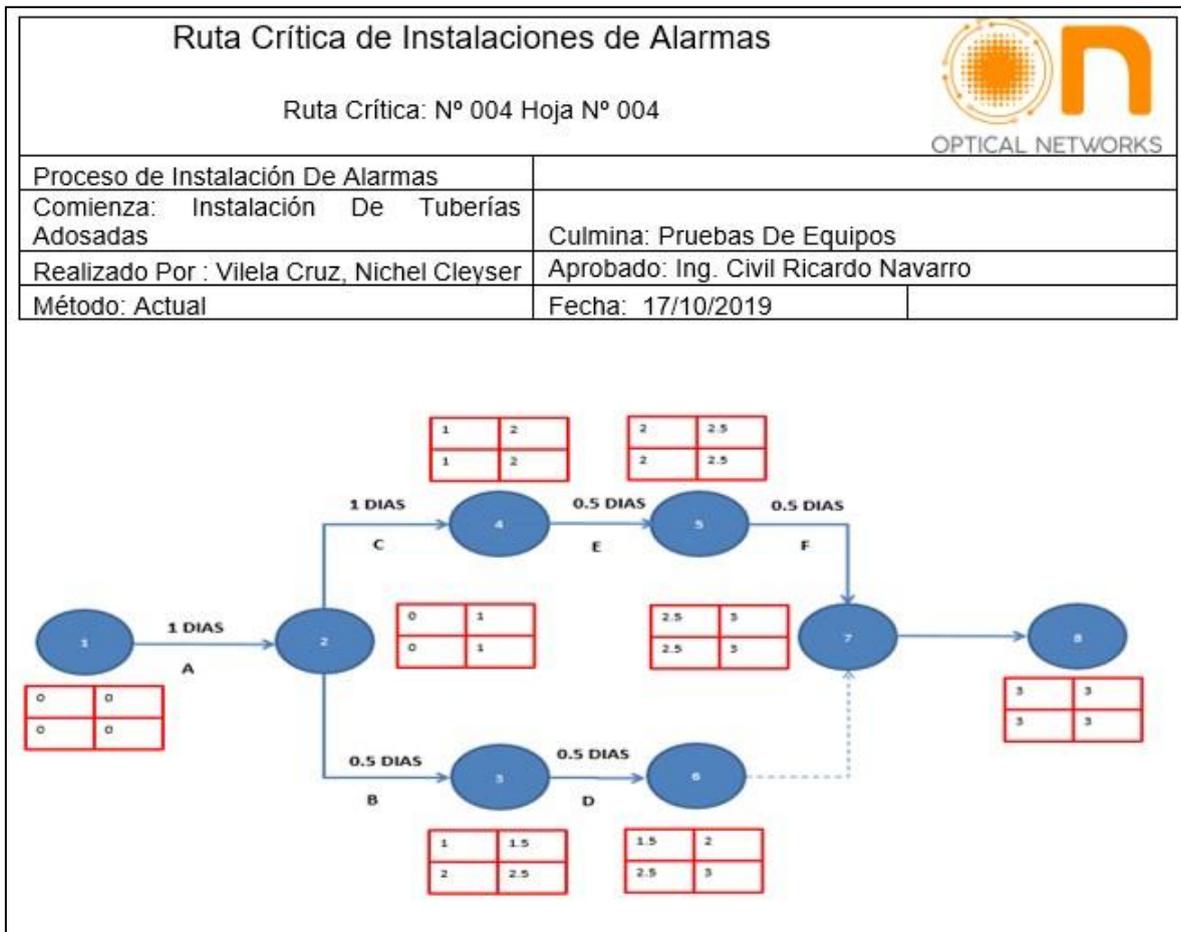
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Actividades de Instalación de alarmas

Instalaciones de Alarmas					
Ítem	Descripción de la actividad	Actividad	Predecesora	Duración	Holgura
1	Instalación de tuberías adosadas EMT	A	-	1	0
2	Instalaciones de paneles de control y teclados	B	A	0.5	1
3	Instalación de equipamiento( sensores , detectores, estaciones manuales , lectores ,pulsadores y electros imanes	C	A	1	0
4	Testeado de los puntos instalados	D	C	0.5	1
5	Configuración de paneles	E	B	0.5	0
6	Pruebas de equipos	F	D,E	0.5	0

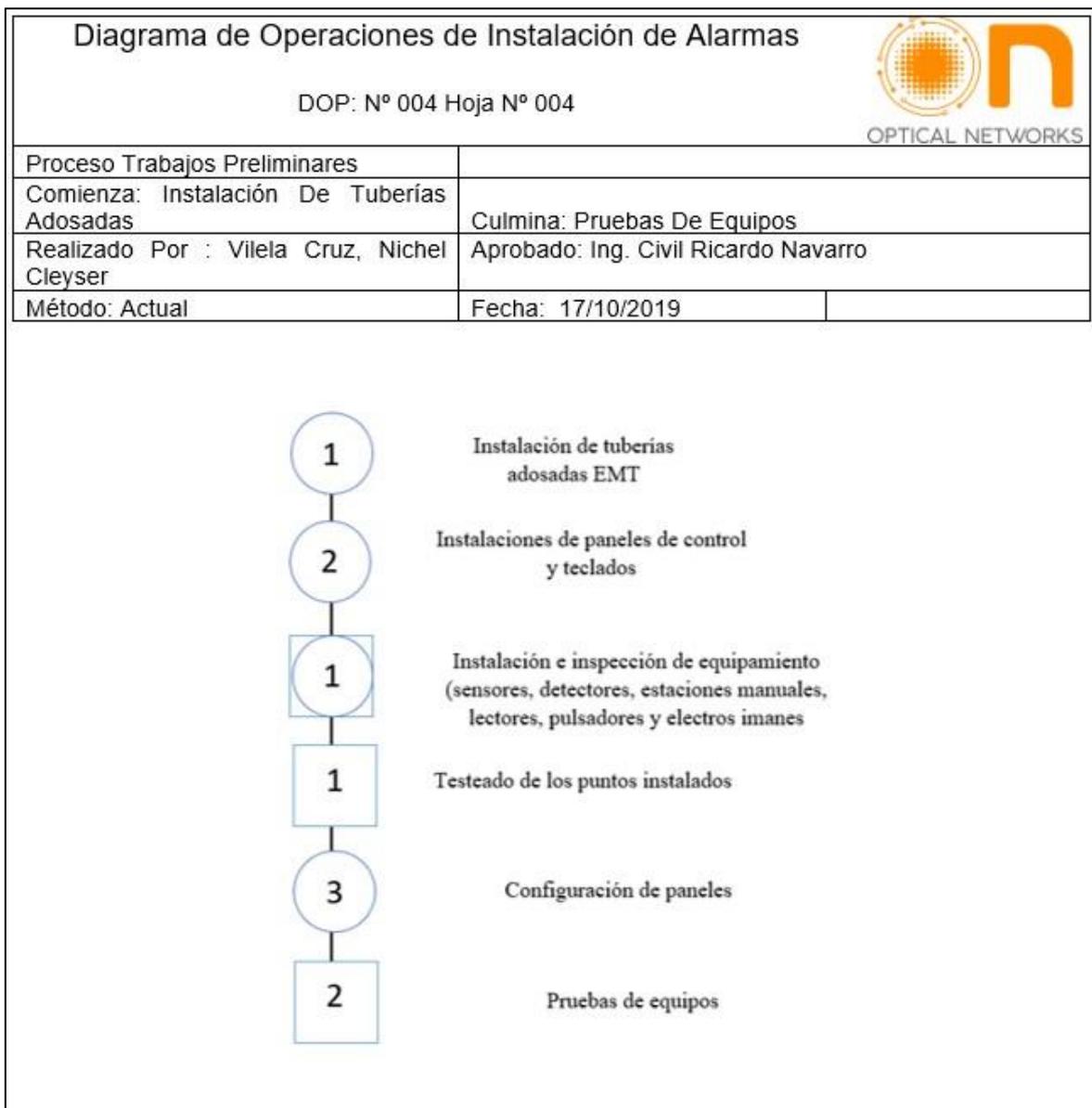
Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Ruta crítica- Instalación de alarmas



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. DOP- Instalación de alarmas



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Resumen de diagrama de operaciones de instalación de alarmas

Actividad	Símbolo	Número
Operación		3
Inspección		2
Transporte		0
Operación inspección		1
total		6

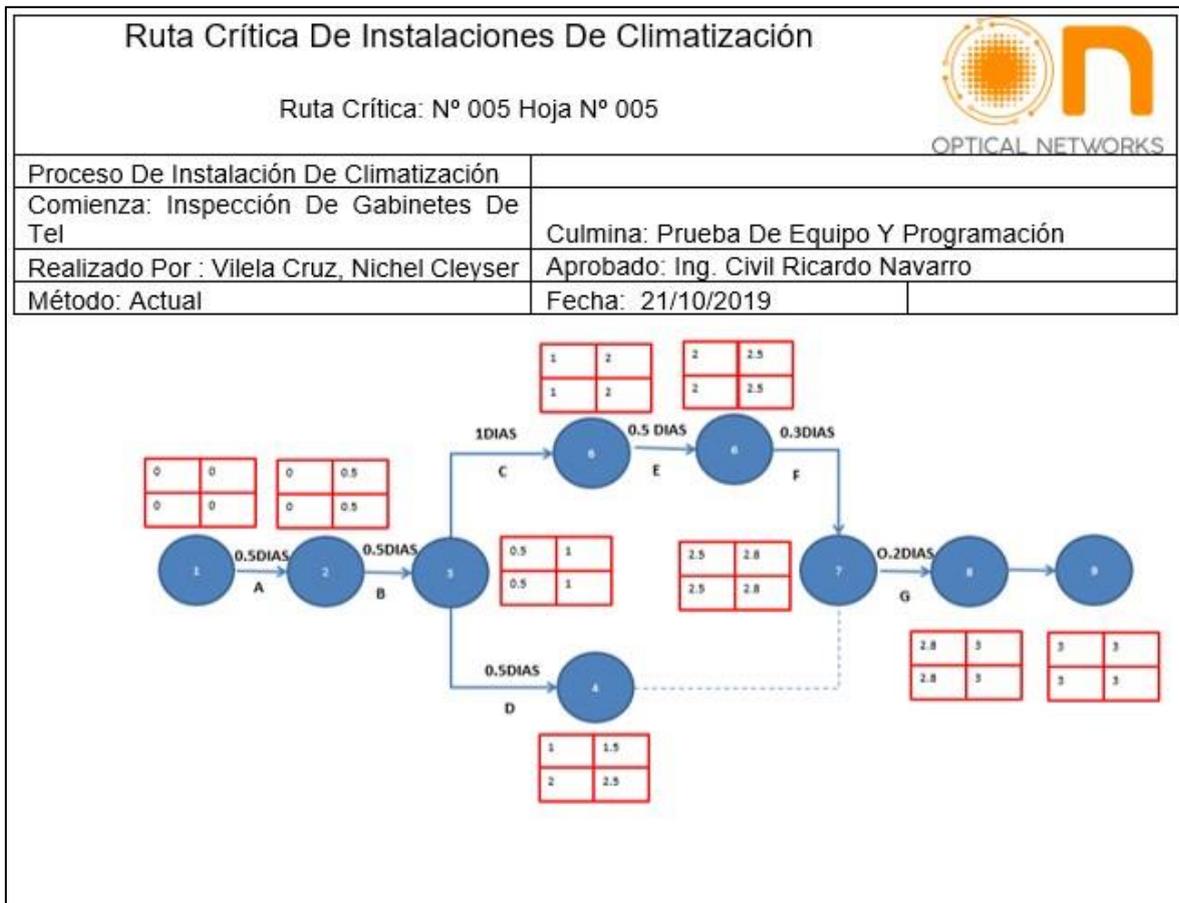
Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Actividades de instalación de climatización

Instalación de Climatización					
Ítem	Descripción de la actividad	Actividad	Predecesora	Duración	Holgura
1	cálculo de los BTU Necesaria	A	-	0.5	0
2	Instalación de equipo Condensador	B	A	0.5	0
3	Instalaciones de tuberías de cobre	C	B	1	0
4	Instalación de sistema de fuerza	D	B	0.5	1
5	Instalación de Evaporador	E	C	0.5	0
6	Instalación de bomba	F	D,E	0.3	0
7	Pruebas de equipo y programación	G	F	0.2	0

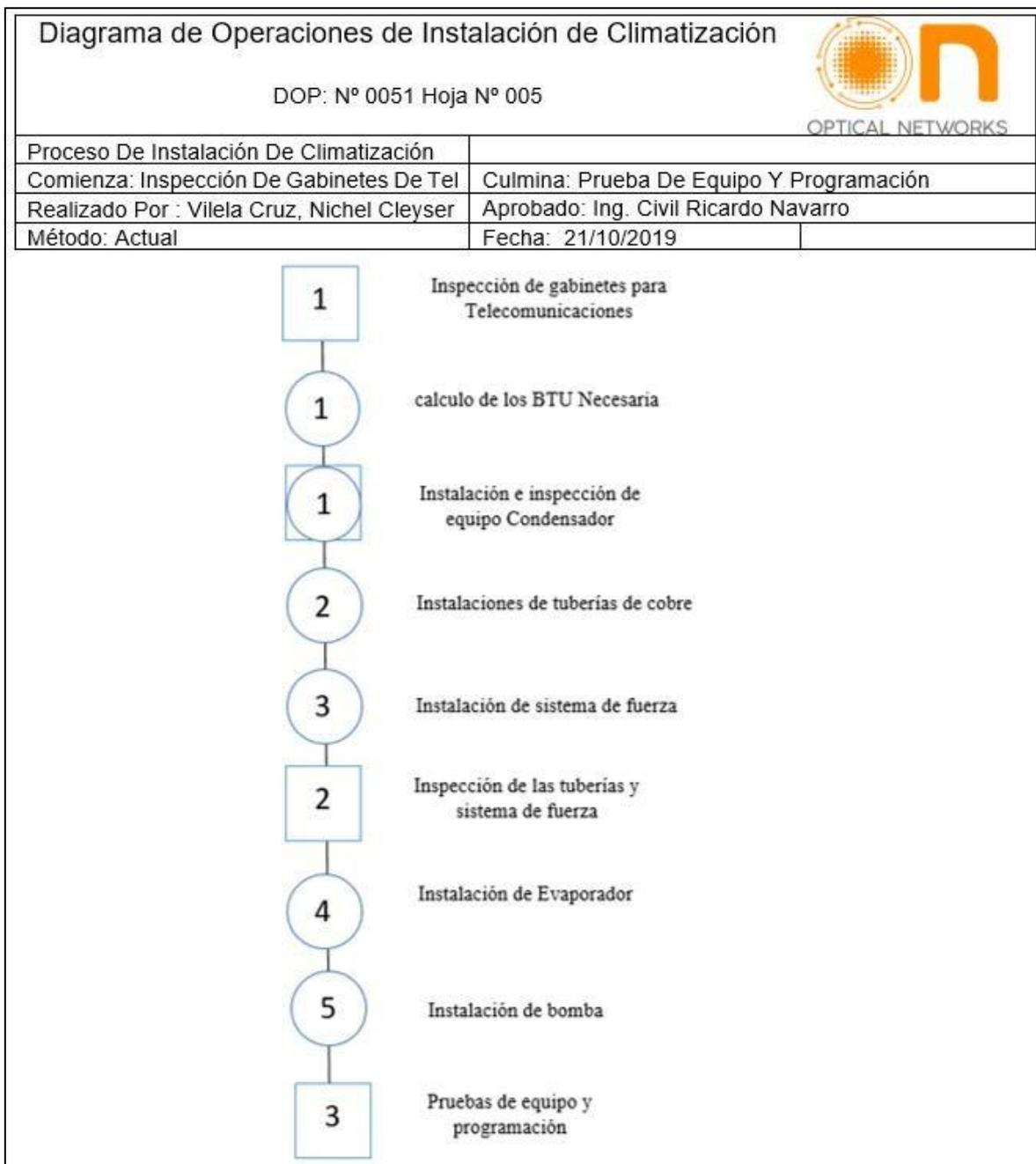
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Ruta crítica -Instalación de climatización



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. DOP- instalación de climatización



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Resumen del DOP de instalación de climatización

Actividad	Símbolo	Número
Operación		5
Inspección		3
Transporte		0
Operación inspección		1
total		9

Fuente: Elaboración propia

Las tablas de actividades, DOP's y rutas críticas, anteriores corresponden al Nodo tipo A llamado las Begonias, el cual fue realizado Post a la aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía PMBOK. En este proyecto existió un acontecimiento de falla en trabajos preliminares por lo cual se demoró un día más; ya que el cronograma proyectado era de 43 días, pero este proyecto se demoró 44 días, una diferencia mínima comparada a los proyectos elaborados en la etapa Pre.

## Etapa Post – Análisis

### Dimensión: Eficiencia- Etapa Post

Tabla 16. *Cumplimiento de costos Eficiencia - Etapa Post*

It	Fecha	Tipo de proyecto	Nombre de proyecto	CE:	AV=Costo	CP/CR
				Costo estimado	Costo real	
1	2/09/2019	Nodo Tipo A	NTA_BEGONIAS_LA MOLINA	109571	113954	96.15%
2	3/09/2019	Cableado aéreo	CA_3KM_NIÑO JESUS_CP_VILLA MARIA TR	21386	22772	93.91%
3	6/09/2019	Cableado aéreo	CA_4KM_JUAN PABLO2_CP_SAN ISIDRO	25641	26431	97.01%
4	10/09/2019	Nodo tipo C	NTC_FRUTALES_ATE	75396	75961	99.26%
5	16/09/2019	Cableado subterráneo	CS_1.5KM_ROUSEE_LA MOLINA	27619	28641	96.43%
6	18/09/2019	Nodo tipo C	NTC_NIÑO JESUS_VILLA MARIA DEL TRIUNFO	52375	53713	97.51%
7	24/09/2019	Cableado aéreo	CA_4KM_JUAN PABLO2_CP_SAN MIGUEL	25782	26419	97.59%
8	24/09/2019	Nodo tipo C	NTC_NLURIN2_CP_LURIN	61593	62514	98.53%
9	27/09/2019	Cableado aéreo	CA_3.5KM_VIÑA2_CP_SAN BORJA	25312	26941	93.95%
10	4/10/2019	Cableado aéreo	CA_3.5KM_NARANJAL_CP_INDEPEND	24986	25841	96.69%
11	7/10/2019	Cableado aéreo	CA_3KM_NRICARDO PALMA_CP_SAN ISIDRO	21963	22174	99.05%
12	11/10/2019	Data Center Tiar 1	DCT1_BARNECHEA_SANTIAGO SURCO	395836	407621	97.11%
13	12/10/2019	Cableado aéreo	CA_4KM_AYACUCHO_CP_SAN BORJA	27535	28532	96.51%
14	14/10/2019	Cableado aéreo	CA_3KM_BERDOLAGAS_CP_SAN BORJA	21982	22194	99.04%
15	20/10/2019	Cableado aéreo	CS_2.5KM_FRUTALES_CP_ATE	17629	18542	95.08%
16	22/10/2019	Cableado aéreo	CS_3.5KM_FRUTALES1_CP_ATE	21854	22154	98.65%
Promedio				59778.75	61525.25	97.03%

Fuente: Elaboración propia

El índice de eficiencia, representa un aumento ello se debe a que varios factores entre ellos que el presupuesto ha contemplado casillas antes no contempladas, además que se ha tratado de seguir al presupuesto al 100 % de tal manera se incrementó el grado de eficiencia en la empresa Optical Technologies

### Dimensión: Eficacia- Etapa Post

La eficacia ha incrementado debido a que se ha seguido el cronograma esto debido a que se ha utilizado herramienta como los diagramas de Gant, y el Pert lo cual ha facilitado. Para calcular este índice se tomó en cuenta el tiempo planificado y el tiempo reales.

Tabla 17. *Cumplimiento de Cronograma Eficacia - Etapa Post*

It	Fecha Inicio	Fecha término	Nombre de proyecto	Tiempo Previsto	Tiempo Real	TP/TR
1	2/09/2019	23/10/2019	NTA_BEGONIAS_LA MOLINA	43	44	97.73%
2	3/09/2019	1/10/2019	CA_3KM_NIÑO JESUS_CP_VILLA MARIA TR	23	24	95.83%
3	6/09/2019	5/10/2019	CA_4KM_JUAN PABLO2_CP_SAN ISIDRO	25	25	100.00%
4	10/09/2019	26/10/2019	NTC_FRUTALES_ATE	39	40	97.50%
5	16/09/2019	15/10/2019	CS_1.5KM_ROUSEE_LA MOLINA	25	25	100.00%
6	18/09/2019	1/11/2019	NTC_NIÑO JESUS_VILLA MARIA DEL TRIUNFO	36	38	94.74%
7	24/09/2019	19/10/2019	CA_4KM_JUAN PABLO2_CP_SAN MIGUEL	21	22	95.45%
8	24/09/2019	7/11/2019	NTC_NLURIN2_CP_LURIN	38	38	100.00%
9	27/09/2019	25/10/2019	CA_3.5KM_VIÑA2_CP_SAN BORJA	24	24	100.00%
10	4/10/2019	31/10/2019	CA_3.5KM_NARANJAL_CP_INDEPEND	23	23	100.00%
11	7/10/2019	2/11/2019	CA_3KM_NRICARDO PALMA_CP_SAN ISIDRO	23	23	100.00%
12	11/10/2019	25/12/2019	DCT1_BARNECHEA_SANTIAGO SURCO	64	64	100.00%
13	12/10/2019	13/11/2019	CA_4KM_AYACUCHO_CP_SAN BORJA	26	27	96.30%
14	14/10/2019	8/11/2019	CA_3KM_BERDOLAGAS_CP_SAN BORJA	22	22	100.00%
15	20/10/2019	12/11/2019	CS_2.5KM_FRUTALES_CP_ATE	20	20	100.00%
16	22/10/2019	18/11/2019	CS_3.5KM_FRUTALES1_CP_ATE	23	23	100.00%
Promedio				30	30	98.60%

Fuente: Elaboración propia

### **Variable Productividad**

El índice de productividad se obtiene de multiplicar la eficiencia con la eficacia, con la finalidad de que esta se incremente, se debe buscar aumentar ambos factores de tal manera que afecten a la variable productividad.

Tabla 18. *Productividad - Etapa Post*

Proyecto	Nombre de proyecto	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	NTA_BEGONIAS_LA MOLINA	96.15%	97.73%	93.97%
2	CA_3KM_NIÑO JESUS_CP_VILLA MARIA TR	93.91%	95.83%	90.00%
3	CA_4KM_JUAN PABLO2_CP_SAN ISIDRO	97.01%	100.00%	97.01%
4	NTC_FRUTALES_ATE	99.26%	97.50%	96.77%
5	CS_1.5KM_ROUSEE_LA MOLINA	96.43%	100.00%	96.43%
6	NTC_NIÑO JESUS_VILLA MARIA DEL TRIUNFO	97.51%	94.74%	92.38%
7	CA_4KM_JUAN PABLO2_CP_SAN MIGUEL	97.59%	95.45%	93.15%
8	NTC_NLURIN2_CP_LURIN	98.53%	100.00%	98.53%
9	CA_3.5KM_VIÑA2_CP_SAN BORJA	93.95%	100.00%	93.95%
10	CA_3.5KM_NARANJAL_CP_INDEPEND	96.69%	100.00%	96.69%
11	CA_3KM_NRICARDO PALMA_CP_SAN ISIDRO	99.05%	100.00%	99.05%
12	DCT1_BARNECHEA_SANTIAGO SURCO	97.11%	100.00%	97.11%
13	CA_4KM_AYACUCHO_CP_SAN BORJA	96.51%	96.30%	92.93%
14	CA_3KM_BERDOLAGAS_CP_SAN BORJA	99.04%	100.00%	99.04%
15	CS_2.5KM_FRUTALES_CP_ATE	95.08%	100.00%	95.08%
16	CS_3.5KM_FRUTALES1_CP_ATE	98.65%	100.00%	98.65%
Promedio				95.67%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla 25 muestra el promedio del porcentaje de la eficiencia y eficacia después de la mejora implementada, la eficiencia obtuvo un porcentaje de 97.03%, mientras la eficacia obtuvo un promedio de 98.6. Por consiguiente, como la productividad se obtiene de multiplicar ambos factores, esta tiene un promedio de 95.67%, lo cual significa que ha aumentado con las mejoras implementadas.

### 3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó como herramienta de análisis estadística tanto para la parte descriptiva e inferencial el software SPSS v.23. Para abordar las diversas inquietudes que plantea la investigación, Gallardo (2017) afirmó que analizar los datos recogidos tiene que ver con disgregar y agrupar esos datos para después analizarlos y mostrarlos de manera compacta. Según la explicación del autor, el análisis de datos implica examinar los resultados producidos para abordar las diversas preguntas planteadas en el estudio.

Análisis descriptivo

Hernández et al. (2014) afirmaron que describir los datos, valores o puntuaciones de cada variable es la tarea inicial. La estadística descriptiva representa los resultados de la recopilación de datos, tal como sugiere su nombre. Además, a partir de la variable cuantitativa, describe la relación entre las variables y sus dimensiones.

#### Análisis inferencial

Hernández et al. (2014) afirmaron que las estadísticas son útiles para estimar parámetros y evaluar hipótesis. Con la ayuda del programa estadístico SPSS se logró analizar los datos recopilados y se realizó las diversas pruebas para determinar y corroborar en general las hipótesis de este estudio.

### **3.7. Aspectos éticos**

Respecto a este punto, se realizaron las consideraciones éticas profesionales correspondientes debido a que se realizó en las instalaciones de la empresa, requiriendo la emisión de solicitudes de permisos fundamentales a Optical Technologies S.A.C. con la finalidad de que la empresa nos otorgue la debida autorización, que fue importante para recabar datos y acceder a sus registros y formatos. Dicho documento de autorización se muestra en el anexo 9 de esta investigación. De manera similar, en este estudio se incluyó un presupuesto para aplicar la gestión de proyectos basada en el PMBOK para impulsar la productividad. Por todas estas razones, esta teoría es auténtica y se alinea con los hallazgos, que son confiables y legítimos.

## IV. RESULTADOS

### Análisis descriptivo

Con el apoyo del software Spss V23 se pudo mostrar los datos de forma ordenada y en algunos casos de forma gráfica, con el fin de poder interpretar y visualizar los resultados obtenidos de cada uno de las variables y sus dimensiones, los mismos que se muestran a continuación:

**Variable Independiente: Gestión de procesos en base a la guía PMBOK**

**Dimensión: Gestión del tiempo del proyecto**

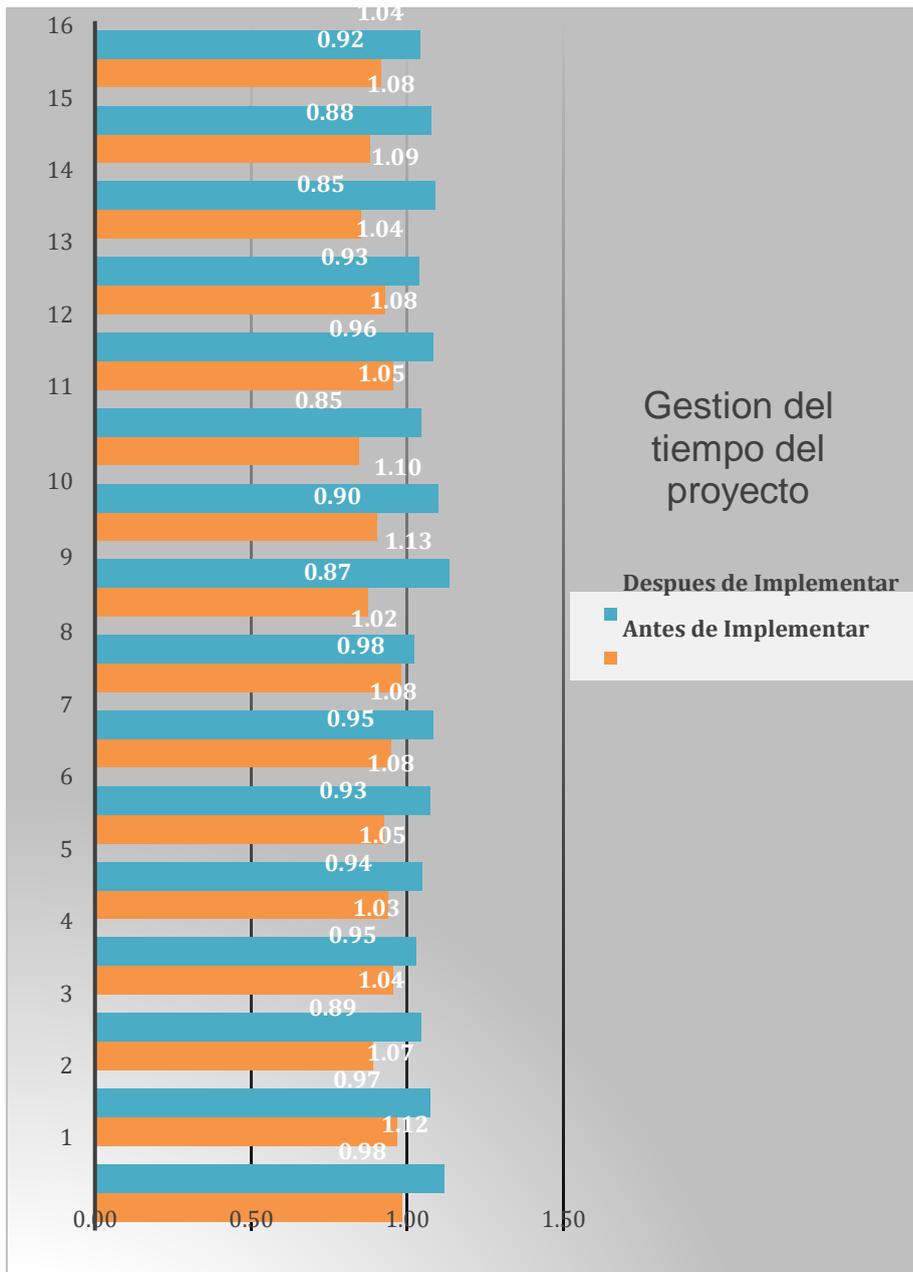
Tabla 19. *Gestión del tiempo del proyecto Pre y Post Test*

Proyecto	Antes de Implementar	Después de Implementar
1	0.98	1.12
2	0.97	1.07
3	0.89	1.04
4	0.95	1.03
5	0.94	1.05
6	0.93	1.08
7	0.95	1.08
8	0.98	1.02
9	0.87	1.13
10	0.90	1.10
11	0.85	1.05
12	0.96	1.08
13	0.93	1.04
14	0.85	1.09
15	0.88	1.08
16	0.92	1.04
	<b>0.92</b>	<b>1.07</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tabla 19, se observa el promedio del porcentaje de la gestión del tiempo del proyecto, este se obtuvo del valor ganado. En el presente caso es la medida de trabajo que se completó al finalizar el proyecto; el otro factor es el valor planificado. El valor tiempo del proyecto (SPI) antes de la aplicación de la mejora fue de 0.92; mientras que después de la aplicación fue de 1.07. Hubo una mejora puesto que el SPI mayor a 1, lo que significa que está en un estado óptimo puesto que se está adelantado en el cronograma.

Figura 23. Gestión del tiempo del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. *Análisis descriptivo de la gestión de tiempo del proyecto*

		Gestión-del-tiempo- del-proyecto-Antes	Gestión-del-tiempo-del- proyecto-Después
N	Válido	16	16
Media		92,1692	106,9305
Mediana		92,7136	107,4937
Moda		84,60 <sup>a</sup>	102,23 <sup>a</sup>
Varianza		19,108	10,565
Mínimo		84,60	102,23
Máximo		98,45	113,44

Fuente: Datos procesos mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 20, muestra resultados de los descriptivos de la gestión del tiempo del proyecto; donde se resalta el valor de la media en la etapa pre-test fue de 92.16 y en la etapa post-test se obtuvo 106.93, el cual se evidencia un mayor promedio después de la aplicación de la mejora.

**Dimensión: Gestión del costo del proyecto**

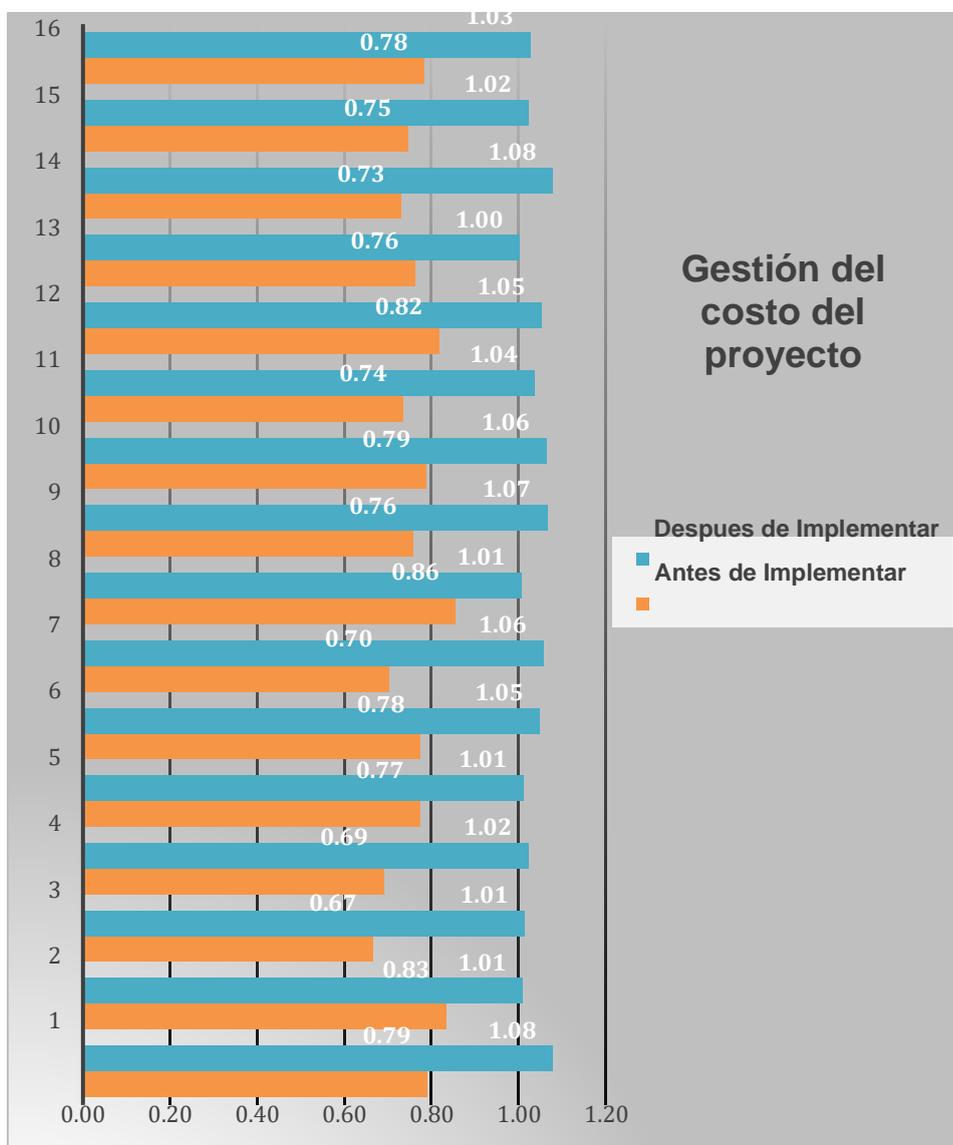
Tabla 21. *Gestión del costo del proyecto*

Proyecto	Antes de Implementar	Después de Implementar
1	0.79	1.08
2	0.83	1.01
3	0.67	1.01
4	0.69	1.02
5	0.77	1.01
6	0.78	1.05
7	0.70	1.06
8	0.86	1.01
9	0.76	1.07
10	0.79	1.06
11	0.74	1.04
12	0.82	1.05
13	0.76	1.00
14	0.73	1.08
15	0.75	1.02
16	0.78	1.03
	<b>0.76</b>	<b>1.04</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 21 muestra el promedio del porcentaje de la gestión del costo del proyecto, este se obtuvo del valor ganado que para este caso es la medida de trabajo que se completó al finalizar el proyecto; el otro factor es el costo real, que significa el costo del proyecto al finalizar. En la tabla se puede observar que la gestión del costo del proyecto (CPI) en la etapa pre fue de 0.76; mientras que después de la aplicación fue de 1.04. Lo cual significa que ha existido una mejora puesto que el CPI mayor a 1, lo que significa que es un estado óptimo, ya que, se encuentra por debajo del presupuesto.

Figura 24. Gestión del costo del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. *Análisis descriptivo de la gestión del costo del proyecto*

		Gestión-del-costo- del-proyecto-Antes-	Gestión-del-costo- del-proyecto-después
N	Válido	16	16
Media		76,3108	103,7252
Mediana		76,8098	103,1671
Moda		66,53 <sup>a</sup>	100,28 <sup>a</sup>
Varianza		26,133	6,879
Mínimo		66,53	100,28
Máximo		85,53	107,87

Interpretación: la tabla 22 muestra resultados de los descriptivos de la gestión del costo del proyecto; donde se resalta el valor de la media en la etapa pre-test fue de 76.31 y en la etapa post-test se obtuvo 103.72, el cual se evidencia un mayor promedio después de la aplicación de la mejora.

### **Variable Dependiente: Productividad**

#### **Dimensión: Eficiencia**

Tabla 23. *Eficiencia- Etapa Pre y Post*

Proyecto	Antes de Implementar	Después de Implementar
1	80.17%	96.15%
2	86.13%	93.91%
3	74.68%	97.01%
4	72.47%	99.26%
5	82.22%	96.43%
6	83.83%	97.51%
7	74.13%	97.59%
8	87.29%	98.53%
9	86.74%	93.95%
10	87.29%	96.69%
11	86.93%	99.05%
12	85.70%	97.11%
13	82.07%	96.51%
14	85.76%	99.04%
15	84.65%	95.08%
16	85.57%	98.65%
	<b>82.85%</b>	<b>97.03%</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 23 muestra el porcentaje de Gestión del tiempo del proyecto, para el análisis se tomó en cuenta dieciséis diferentes proyectos tomados en dos periodos diferentes, entre los proyectos que se han analizado se tienen la creación de nodos, cableados diversos, y tiar de tipo 1. En tal sentido se puede observar que en la etapa pre se obtuvo como promedio de eficiencia 82.85 %; luego de ello se obtuvo un promedio de la eficiencia 97.03%. Se incrementó la eficiencia en 14,18%, de forma visual se observa en la siguiente figura 25.

Figura 25. Eficiencia Etapa Pre y Post

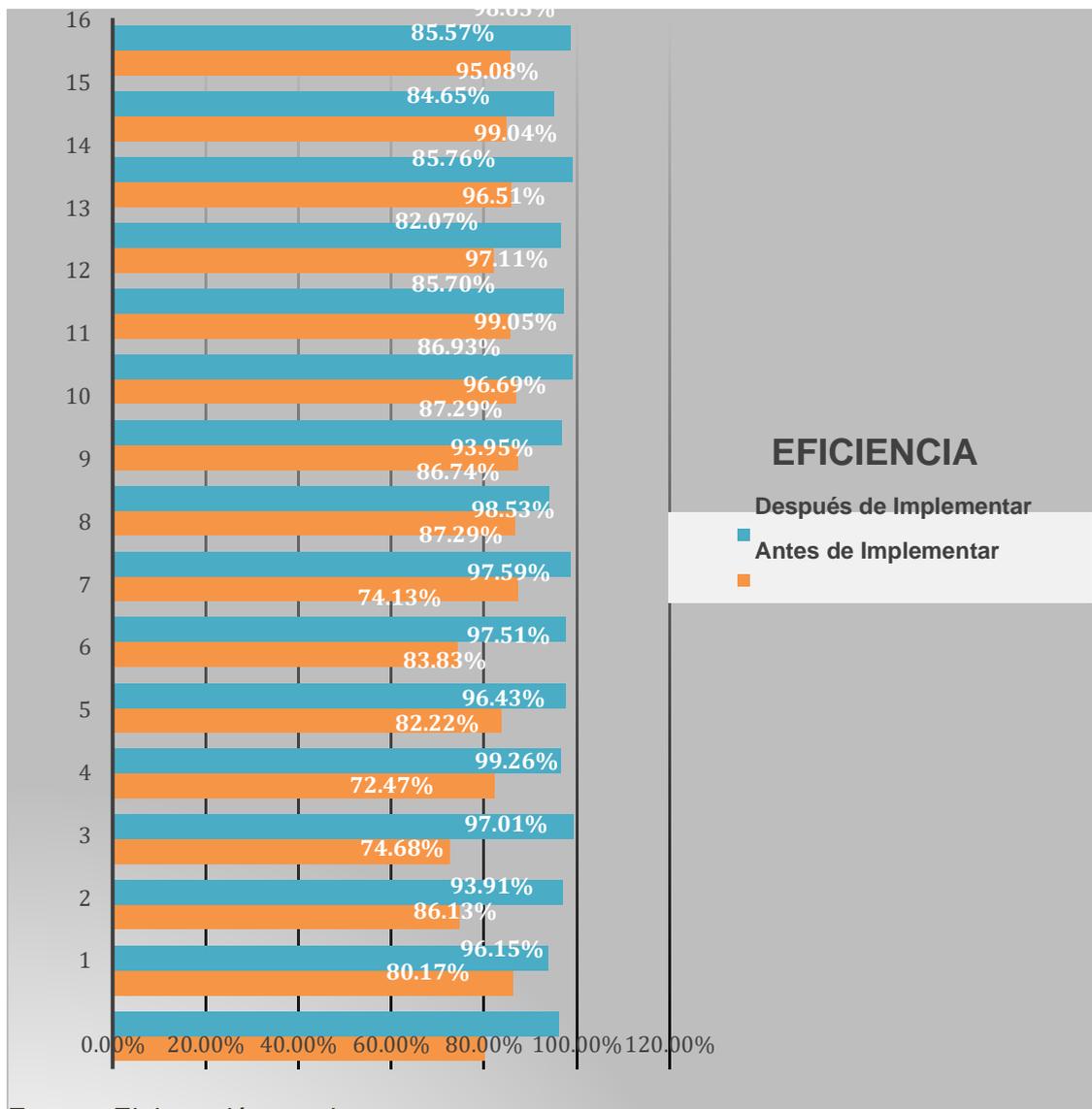


Tabla 24. *Análisis descriptivo de Eficiencia*

		EFICIENCIA- ANTES	EFICIENCIA- DESPUES
N	Válido	16	16
Media		82,8521	97,0291
Mediana		85,1123	97,0600
Moda		72,47 <sup>a</sup>	93,91 <sup>a</sup>
Varianza		24,597	2,867
Mínimo		72,47	93,91
Máximo		87,29	99,26

Fuente: Datos procesos mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 24, muestra resultados de los descriptivos de la eficiencia; donde se resalta el valor de la media en la etapa pre-test fue de 82.85 y en la etapa post-test se obtuvo 97.02, el cual se evidencia un mayor promedio después de la aplicación de la mejora.

#### Dimensión: Eficacia

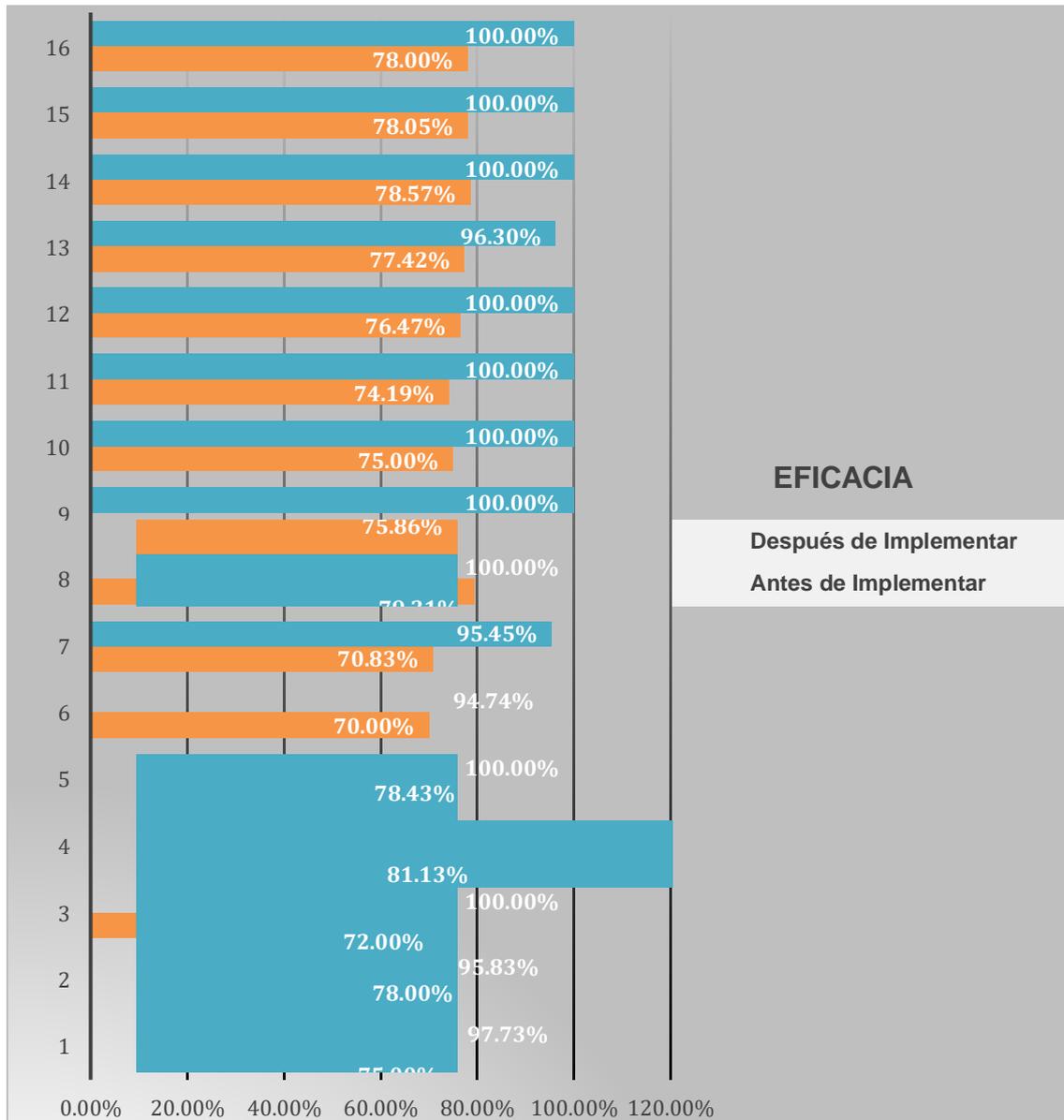
Tabla 25. *Eficacia Etapa Pre y Post*

Proyecto	Antes de Implementar	Después de Implementar
1	75.00%	97.73%
2	78.00%	95.83%
3	72.00%	100.00%
4	81.13%	97.50%
5	78.43%	100.00%
6	70.00%	94.74%
7	70.83%	95.45%
8	79.31%	100.00%
9	75.86%	100.00%
10	75.00%	100.00%
11	74.19%	100.00%
12	76.47%	100.00%
13	77.42%	96.30%
14	78.57%	100.00%
15	78.05%	100.00%
16	78.00%	100.00%
	<b>76.14%</b>	<b>98.60%</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 25 muestra el porcentaje de la eficacia medidos en ambos periodos, la eficacia está relacionado entre el tiempo previsto para el proyecto y el tiempo real del proyecto. Se tomó en consideración 16 proyectos entre nodos, cableado. La eficacia antes de la implementación de la gestión basado en la guía PMBOK fue de 76.14%; mientras que, la eficacia después de la aplicación fue de 98.60. Estos resultados de forma visual se observan en la siguiente figura 26

Figura 26. Eficacia Pre -Post Test



Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Análisis descriptivo de Eficacia*

		Eficacia-antes	Eficacia-después
N	Válido	16	16
Media		76,1421	98,5968
Mediana		76,9450	100,0000
Varianza		9,861	3,957
Mínimo		70,00	94,74
Máximo		81,13	100,00

Fuente: Datos procesos mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 20, muestra resultados de los descriptivos de la gestión del tiempo del proyecto; donde se resalta el valor de la media en la etapa pre-test fue de 92.16 y en la etapa post-test se obtuvo 106.93, el cual se evidencia un mayor promedio después de la aplicación de la mejora.

**Variable: Productividad**

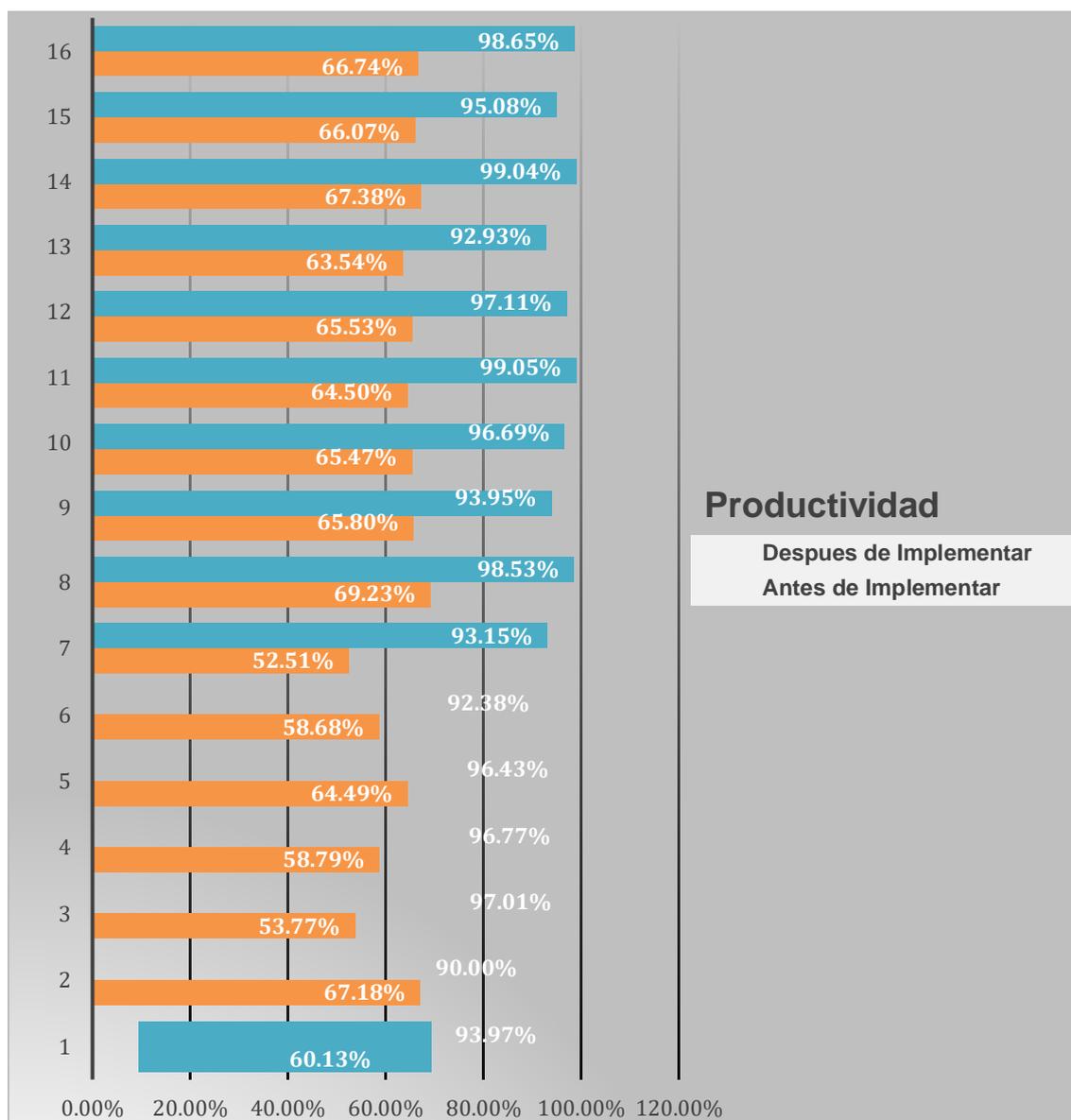
Tabla 27. *Productividad Etapa Pre y Post*

Proyecto	Antes de implementar	Después de implementar
1	60.13%	93.97%
2	67.18%	90.00%
3	53.77%	97.01%
4	58.79%	96.77%
5	64.49%	96.43%
6	58.68%	92.38%
7	52.51%	93.15%
8	69.23%	98.53%
9	65.80%	93.95%
10	65.47%	96.69%
11	64.50%	99.05%
12	65.53%	97.11%
13	63.54%	92.93%
14	67.38%	99.04%
15	66.07%	95.08%
16	66.74%	98.65%
	<b>63.11%</b>	<b>95.67%</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la tabla 27 muestra los valores atribuidos a la productividad, el mismo que resultó del producto del índice de la eficiencia y la eficacia. Se obtuvo en la etapa pre un promedio de 63.11% y en la etapa post se obtuvo promedio de del 95.67%, lo que indica que la empresa incrementó su productividad en un 32.56%.

Figura 27. Productividad Etapa Pre y Post



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: la figura 27 muestra que en el transcurso de ambas mediciones fueron incrementado considerablemente el porcentaje de la productividad; esto se debe a que la eficiencia y la eficacia se han incrementado, por la aplicación de la

gestión de proyectos basado en el PMBOK. Como se visualiza en la figura la productividad después de la aplicación no baja del 90 % lo que significa que la productividad aumentó.

Tabla 28. *Análisis descriptivo de productividad*

		Productividad-Antes	Productividad-Después
N	Válido	16	16
Media		63,1137	95,6715
Mediana		64,9844	96,5615
Moda		52,51 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>
Varianza		24,246	7,303
Mínimo		52,51	90,00
Máximo		69,23	99,05

Fuente: Datos procesados mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 28, muestra resultados de los descriptivos de la productividad; donde se resalta el valor de la media en la etapa pre-test fue de 63.11 y en la etapa post-test se obtuvo 95.67, el cual se evidencia un mayor promedio en la etapa posterior a la aplicación de la mejora.

## **Análisis Inferencial**

### **Prueba de normalidad**

Considerando el número de datos usados en este estudio donde ( $n < 30$ ); por tanto, el estadístico que se utilizó fue el de Shapiro Wilk. En función del valor del sig. Se va a considerar el estadígrafo que se detalla en la tabla

Tabla 29. *Estadígrafos*

Significancia	Antes	Después	Conclusión	Estadígrafo
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico	T Student
Sig. > 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

### Prueba de normalidad de la Productividad

Tabla 30. *Prueba de normalidad de la Productividad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad -antes	,235	16	,019	,870	16	,027
Productividad -después	,173	16	,200*	,935	16	,290

Fuente: Datos procesados mediante la herramienta SPSS 25

Interpretación: la tabla 30 muestra el valor de la significancia de la productividad en ambas mediciones. Se obtuvo (0.027) y (0.290) respectivamente, el valor sig. de la productividad “antes” es de 0.027 valor menor a 0.05, por tanto, es no paramétrico, por lo que el estadígrafo a usar es el Wilcoxon.

### Prueba de normalidad de Eficiencia

Tabla 31. *Prueba de normalidad de la Eficiencia*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia- Antes	,208	16	,062	,807	16	,003
Eficiencia- después	,124	16	,200*	,930	16	,244

Fuente: Datos procesados mediante la herramienta SPSS 25

Interpretación: la tabla 31 muestra el valor de la significancia de la eficiencia en ambas mediciones. Se obtuvo (0.003<0.005) y (0.244>0.005) respectivamente, ello indica que sus datos No fueron paramétricos, y la hipótesis se valida con el estadígrafo Wilcoxon.

Tabla 32. Prueba de normalidad de la Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia- Antes	,160	16	,200*	,939	16	,336
Eficacia- después	,385	16	,000	,715	16	,000

Fuente: Datos procesados mediante la herramienta SPSS 25

Interpretación: la tabla 32 muestra el valor de la significancia de la eficacia en ambas mediciones. Se obtuvo ( $0.336 > 0.05$ ) y ( $0.00 < 0.05$ ) respectivamente, ambos valores son diferentes, ello indica que sus datos No fueron paramétricos, y la hipótesis se valida con el estadígrafo Wilcoxon.

### Validación de la hipótesis general

**HG1:** La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementará la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

**HG0:** La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK no incrementará la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

El criterio de decisión que se aplicó a cada uno de las hipótesis planteadas en este estudio fue:

Ho:  $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 33. Validación de la hipótesis general productividad

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
Prod_despues – Prod_antes	
Z	-3,523 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos procesos mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 33, muestra valores logrados a través del estadígrafo Wilcoxon aplicado a la productividad en las dos etapas, se obtuvo (sig.= 0,000), de acuerdo al criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis de que la aplicación de la gestión de procesos basado en la guía PMBOK incrementa la productividad de la empresa Optical Technologies S.A.C, San Isidro, 2019.

### Validación de la hipótesis específica 1

**HE1:** La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementara la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

**HE0:** La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK no incrementara la eficiencia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

Tabla 34. Estadístico de prueba de la primera hipótesis específica

Estadísticos de prueba <sup>a,c</sup>			
			Eficiencia-después - Eficiencia-Antes
Z			-3,516 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)			,000
Intervalo de confianza al 95%	de	Límite inferior	,000
		Límite superior	,000
Intervalo de confianza al 95%	de	Límite inferior	,000
		Límite superior	,000

Fuente: Datos procesos mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 34 muestra valores logrados a través de la prueba Wilcoxon aplicada a la eficiencia en las dos etapas, se obtuvo (sig.= 0,000), de acuerdo al criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis que la aplicación de la gestión de procesos basado en la guía PMBOK incrementa la eficiencia de la empresa Optical Technologies S.A.C, San Isidro, 2019.

### Validación de la hipótesis específica 2

**HE2:** La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementara la eficacia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

**HE0:** La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK no incrementara la eficacia de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019.

Tabla 35. Prueba de Wilcoxon de la Eficacia

Estadísticos de prueba <sup>a,c</sup>			Eficacia-después - Eficacia-Antes
Z			-3,516 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)			,000
Intervalo de confianza al 95%	Límite inferior		,000
	Límite superior		,000
Intervalo de confianza al 95%	Límite inferior		,000
	Límite superior		,000

Fuente: Datos procesos mediante la herramienta SSPS 25

Interpretación: la tabla 34 muestra valores logrados a través de la prueba Wilcoxon aplicada a la eficiencia en las dos etapas, se obtuvo (sig.= 0,000), de acuerdo al criterio de decisión se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis que la aplicación de la gestión de procesos basado en la guía PMBOK incrementa la eficacia de la empresa Optical Technologies S.A.C, San Isidro, 2019.

## **V. DISCUSIÓN**

En esta sección de discusión se abordarán los hallazgos que se encontraron durante la realización de la investigación. Comparamos nuestros resultados de cada variable del estudio con los hallazgos realizados por los diversos autores que fueron mencionados en la sección de antecedentes del estudio. Esta sección presenta los hallazgos de la investigación como valores numéricos para cada una de las variables utilizadas en el estudio. Estos números se utilizarán como guía para los objetivos de futuros estudios. Los siguientes puntos de discusión del estudio se enumeran a continuación:

### **Primera discusión**

El punto inicial de discusión de este estudio se relaciona con las diversas actividades que se realizaron luego de adoptar la guía Pmbok en la gestión de proyectos de la empresa dentro del área de Gerencia de Data Center, Nodos y Sedes. De acuerdo al diseño planteado para el desarrollo de este estudio, se adoptó el esquema definido para tal fin; donde se obtuvo en primera instancia la medición o la fotografía inicial de cuales fueron los valores que presentan el área con respecto a los proyectos que se estuvieron ejecutando. Para tal fin se consideró

16 proyectos, los cuales fueron diferentes en tamaño, tiempo de ejecución, presupuesto y tipo de servicio. En este estudio se consideró la implementación del proyecto Nodo Tipo A las begonias como referencia de estudio, cuya información se muestra en la tabla 10 de la página 37, cuyo tiempo estimado de ejecución fue de 43 días; siguiendo las pautas de la guía Pmbok, se fueron desarrollando cada uno de las etapas de manera ordenada. Cada una de estas etapas se fueron cumpliendo dentro del tiempo estimado o según el cronograma del proyecto. Con el cual se logró cumplir con el tiempo total estimado de la ejecución del proyecto que fue de 43 días. Con este proyecto de referencia y habiendo logrado concluir de manera óptima, fue posible determinar resultados óptimos que fueron replicados en el resto de proyectos, esto se puede evidenciar en la segunda medición del estudio. Es importante recordar que era necesario medir las dimensiones vinculadas a la variable independiente para obtener el resultado previsto en la variable dependiente. Esto permitió completar los cálculos relacionados con esta variable, lo que también ayudó a probar la hipótesis principal del estudio. Cada uno de estos

resultados mencionados evidencian que la metodología aplicada logró los resultados esperados para la organización. Estos resultados logrados concuerdan con la investigación hecha por Aguilar y Ortega (2018) quienes en su investigación aplicaron la guía Pmbok para la mejora en los centros avícolas a contar con energía renovable. Con dicho estudio concluyó que siguiendo todas las pautas que esta guía ofrece en cada etapa del desarrollo del proyecto es posible que el proyecto concluya de manera satisfactoria y se puede alcanzar los objetivos. Permite tener un mejor control de los tiempos y costos; logrando reducir costos en hasta un 30% y un aumento en los tiempos de hasta un 20 y 30% esto en términos de días considerados en el calendario o cronograma del entregable.

### **Segunda discusión**

En esta segunda discusión se consideró necesario mencionar un tema importante relacionado con el sobre costo que generan los proyectos tanto del sector estatal y privado a causa de los problemas de corrupción en los que se ven envueltos los funcionarios y directivos de las instituciones encargados de dirigir los diversos proyectos; más aún si estos tienen carácter de resolver problemas de un determinado sector de la sociedad. Si bien es cierto en la guía del Pmbok existen diversas pautas que van a permitir detectar ciertas desviaciones en el desarrollo sobre todo en el tema económico es importante aplicar estos lineamientos con el fin de detectar y alertar para que el proyecto no se vea inmerso en estos tipos de problemas. Lo antes mencionado guarda relación con la teoría mencionada por Guerrero, Vivar y Gutiérrez (2017) quienes mencionaron que el retraso en la ejecución de los grandes proyectos de inversión se ha convertido en un problema de magnitudes para el gobierno peruano (p. 2). Esto significa que una gestión mal organizada genera costos extras, lo cual significa un porcentaje decreciente en la productividad de las organizaciones; estos sobre costos suceden en mayor frecuencia en el sector público debido a la corrupción que existe en el país, lo cual genera que los proyectos lleguen a costar más que el doble. Además, guarda relación con el estudio hecha por Cajas (2015) quien es su investigación con el objetivo de crear un nuevo modelo de gestión de proyectos, utilizando el PMBOOK como guía de referencia para las mejores prácticas al aplicarlo a proyectos que involucran la instalación de sistemas de ventilación mecánica y aire acondicionado.

El autor con su estudio concluyó que en el escenario posterior al estudio mostró mejoras sobre todo en el ámbito económico. Los costos incurridos debido al actual proceso de gestión del proyecto ascendieron al 30,9% del valor total del contrato. Costo mucho menor en un 15% con respecto a la gestión anterior. La organización comprendió que una de las inversiones más importantes que se deben realizar es la capacitación del recurso humano involucrados en los proyectos de la organización.

### **Tercera discusión**

En este punto de discusión se indican los resultados logrados de la productividad en relación de sus dos dimensiones que fue la eficacia y a la eficiencia. Para este estudio la eficiencia estuvo relacionado con el costo real y el costo estimado de cada uno de los proyectos y la eficacia estuvo relacionado con el tiempo previsto y el tiempo real de los proyectos ejecutados. Para medir los indicadores de la productividad y sus dimensiones se utilizaron instrumentos diseñados para tal fin; con estos se evaluaron el desempeño de estas dimensiones los mismos que tuvieron un efecto positivo en la productividad. Cabe mencionar que sin estos indicios sería imposible determinar el nivel o demostrar si la producción en términos de productividad ha aumentado o no. Cuyos resultados sirvieron también para sustentar las hipótesis y los objetivos de estudio planteadas en esta investigación. Los resultados de la productividad se muestran en la tabla 27 de la página 66, donde el indicador de la productividad en la etapa pre logró un índice del 82.85% y en la etapa post se logró un índice del 97.03%; con el cual se evidenció una mejora del 14.18%; vale decir que los costos y tiempos de los proyectos obtuvieron mejor desempeño tras la implementación de la mejora; los resultados de la eficiencia se muestran en la tabla 23 de la página 62, donde el indicador de la eficiencia en la etapa pre logró un índice del 76.14% y en la etapa post se logró un índice del 98.60%; con el cual se evidenció una mejora del 22.46%; vale decir que los costos asociados a los proyectos obtuvieron mejor desempeño tras la implementación de la mejora. Los resultados de la eficacia se muestran en la tabla 25 de la página 64, donde el indicador de la eficacia en la etapa pre logró un índice del 63.11% y en la etapa post se logró un índice del 95.67%; con el cual se evidenció una mejora del 32.56%; vale decir que los tiempos estimados para la ejecución de los proyectos

obtuvieron mejor desempeño tras la implementación de la mejora. Estos resultados concuerdan con lo investigado por Matos (2018) quien en su investigación implementó un sistema de control de gestión de proyectos que permitió mejorar el desempeño de la productividad tomando como base el PMBOK y la metodología lean. Cuyos resultados de mejora de su estudio fueron replicados en otras áreas de la empresa y en empresas de otros rubros. Obtuvo resultado luego de su última medición del índice de productividad en la empresa donde obtuvo un 95% de mejora en su productividad, además las causas de incumplimiento y los tiempos de espera fueron eliminados. El autor concluyó que identificar el mapa de valor ayudó a localizar y deshacerse de los desperdicios, particularmente los sobrecostos. Para tomar medidas para neutralizar estas fuentes de pérdidas, es fundamental realizar análisis adicionales para detectar pérdidas.

#### **Cuarta discusión**

Las principales limitaciones encontradas durante el proceso de investigación se atribuyeron a la necesidad de realizar investigaciones adicionales exhaustivas sobre la aplicación de enfoques alternativos similares al empleado, incluso frente al conocimiento sobre sus beneficios que se obtienen cuando se aplica las directrices del Pmbok; A lo largo del proceso se evidenció cierta resistencia a aplicar esta técnica; en muchas circunstancias, esta limitación tiene sentido en el departamento de recursos humanos porque la introducción de nuevas ideas puede cambiar la forma en que se hacen las cosas. Inicialmente será un desafío mostrar a los clientes cómo ciertos cambios pueden afectarlos personalmente, pero a largo plazo, esto servirá como evidencia de la destreza organizacional o gerencial de la empresa. A esto hay que sumar la importancia de que el personal reciba formación continua en diversas actividades vinculadas a nuevos enfoques de trabajo. Los resultados logrados en este estudio van a servir a los investigadores utilizarlos como referencia cuando implementen metodologías para mejorar la productividad El valor tiempo del proyecto (SPI) antes de la aplicación de la mejora fue de 0.92; mientras que después de la aplicación fue de 1.07. Lo cual significa que ha existido una mejora puesto que el SPI mayor a 1, lo que significa que está en un estado óptimo puesto que se está adelantado en el cronograma.

## **VI. CONCLUSIONES**

Al término de esta investigación, se arribaron a las siguientes conclusiones; los mismo que guardan relación con los objetivos del estudio. De manera general se concluye que se logró incrementar la productividad en un 32.56%. Además de las siguientes conclusiones:

1. En conclusión, la aplicación de la gestión de proyectos basado en la guía PMBOK, logró mejorar de forma significativa la productividad, el mismo que se puede evidenciar en la tabla 27 de la página 66, en él se muestra el valor promedio de la productividad en la etapa inicial del estudio obtuvo un valor de 63.11%; mientras que posterior al estudio se obtuvo un valor de 95.67%, logrando así una mejora del índice de la productividad de un 32.56%.
2. En conclusión, la aplicación de la gestión de proyectos basado en la guía PMBOK, logró mejorar de forma significativa la eficiencia, el mismo que se puede evidenciar en la tabla 23 de la página 62, en él se muestra el valor promedio de la eficiencia en la etapa inicial del estudio obtuvo un valor de 82.85%; mientras que posterior al estudio se obtuvo un valor de 97.03%, logrando así una mejora del índice de la eficiencia de un 14.18%.
3. En conclusión, la aplicación de la gestión de proyectos basado en la guía PMBOK, logró mejorar de forma significativa la eficacia, el mismo que se puede evidenciar en la tabla 25 de la página 64, en él se muestra el valor promedio de la eficacia en la etapa inicial del estudio obtuvo un valor de 76.14%; mientras que posterior al estudio se obtuvo un valor de 98.60%, logrando así una mejora del índice de la eficacia de un 22.45%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Habiendo evidenciado en términos numéricos y respaldados por el análisis de la estadística, que respaldan que la propuesta implementada en el presente estudio brindó los resultados esperados. Con ese respaldo se recomienda a la empresa Optical Technologies S.A.C, a continuar, mantener y reforzar los lineamientos de la gestión de proyectos que propone el Pmbok.
2. Tras los resultados positivos obtenidos en este estudio; Se recomienda a todas las empresas que producen bienes o servicios implementar una gestión de procesos basada en el PMBOK ya que al hacerlo se aumenta la productividad de la empresa, lo que significa que el negocio mejorará significativamente, será sostenible en el tiempo y podrá competir en los mercados globales.
3. A nivel académico se recomienda que en las aulas se puedan reforzar el tema de investigación, de desarrollo y planteamiento de proyectos ya sea en el ámbito privado o público; dado que la presentación de un proyecto para ejecutar una determinada actividad es el primer paso para que luego de su aprobación se concrete su ejecución.
4. Tener el control en cada uno de las fases o etapas del proyecto es importante; para ello es importante conocer la guía y aplicarlos en el momento oportuno. De manera que el proyecto pueda marchar de la manera más óptima. Recomendación más que conocer el Pmbok es ponerlo en práctica.

## REFERENCIAS

- AGUILAR, Y.L. y ORTEGA, J. C., 2018. Aplicación de la guía PMBOK 6ta edición para la gestión de proyectos de sistemas de energía fotovoltaica, conectado a la red pública de servicio eléctrico. Caso: Granja avícola de la Provincia de El Oro, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, vol. 7, no 4, p. 158.
- ANGULO, L., 2014. *Gestión de proyectos con Project, Excel y Visio*. Lima: Editorial Macro EIRL. ISBN 9786123041625
- ARCE, S. y LÓPEZ, H.2014. Valoración de la gestión de proyectos en empresas de Bogotá: nivel de madurez en gestión de proyectos. *Revista EAN*, vol. 69, no 10, pp. 44-79. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/306922781\\_Valoracion\\_de\\_la\\_gestion\\_de\\_proyectos\\_en\\_empresas\\_de\\_Bogota\\_nivel\\_de\\_madurez\\_en\\_gestion\\_de\\_proyectos](https://www.researchgate.net/publication/306922781_Valoracion_de_la_gestion_de_proyectos_en_empresas_de_Bogota_nivel_de_madurez_en_gestion_de_proyectos)
- ARIAS, F., 2016. *El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología científica*. 6ta Edición. Venezuela: Editorial Episteme C.A. ISBN 9800785299.
- BAENA, G., 2014. *Metodología de la investigación*. México: Editorial Patria S.A. de C.V. ISBN s.n.
- BAENA, G., 2017. *Metodología de la investigación. Serie integral por competencias*. 3ª. ed. México: Grupo Editorial Patria. ISBN: 9786077440031
- BARATO, J., 2015. *El director de Proyectos a Examen: Guía de estudio en español para la capacitación del director de proyectos*. España: Díaz de Santos. ISBN 9788499699042
- BEHAR, D., 2008. *Metodología de la Investigación*. México: Editorial Shalom. ISBN s.n. Disponible en:  
<http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- BERNAL, C. A., 2014. *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 3ª. ed. Colombia: Pearson Educación. ISBN 9799586991285.
- BOHÓRQUEZ, L.E., CARO, A. S. y MORALES, N. D., 2017. Impacto de la capacitación del personal en la productividad empresarial: caso hipermercado. *Dimensión empresarial*, 2017, vol. 15, no 1, p. 210-220.
- CAJAS, L., 2018. *Desarrollo de un modelo de gestión de proyectos aplicado a los procesos de instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, utilizando como marco de referencia la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)* [en línea]. Tesis de maestría. Quito, Ecuador: Universidad de las Américas. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10002/1/UDLA-EC-TMDOP-2018-23.pdf>

- CARRO, R. y GONZÁLES, D.A., 2012. *Productividad y competitividad*. 2a. ed. Argentina: Universidad de Mar de la Planta, facultad de ciencias económicas y sociales. ISBN s.n.
- CASALLAS, J., MEJÍA, C. y PÁEZ, M., 2018. *Diseño de una metodología de los procesos de inicio y planeación de la guía PMBOK aplicada a la empresa AMR construcciones S.A.S.* [en línea]. Tesis de Pregrado. Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16161>
- CÓRDOVA, G. A., 2017. *Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa Lumen Ingeniería SAC, Los Olivos, 2017* [en línea]. Tesis de Pregrado. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/1428>
- CRUELLES, J. 2012. *Productividad Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. Barcelona: Marcombo Ediciones Técnicas S.A. ISBN 9788426718785.
- CRUELLES, J. 2013. *Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Barcelona: Alfaomega grupo Editor. ISBN: 9786077075783
- ESPEJO, A. y VÉLIZ, J., 2013. *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa* [en línea]. Tesis de Pregrado. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4789>
- ESTEBAN, L., ROJAS, W. y SÁNCHEZ, M., 2013. Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería. *Revista EAN*, vol. 74, no. 15, pp. 37-51. Disponible en: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/736>
- GALLARDO, E. E, 2017. *Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo*. Huancayo: Universidad Continental. ISBN 9786124196
- GARCÍA, A., 2011. *Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria*. 2a. ed. México D.F.: Trillas. ISBN 9786071707338
- GARCIA, P, y MORALES, S., 2017. *Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la Reducción de Costos de una Empresa de Proyectos Industriales y Mineros* [en línea]. Tesis de Pregrado. Lima, Perú: Universidad Católica San Pablo. Disponible en: <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15475>
- GIDO, J. y CLEMENTS, J., 2012. *Administración Exitosa de Proyectos*. 5ª. Ed. México: Cengage Learning Editores. ISBN 9786074817881
- GIL, J., 2016. *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. 1era Edición. Madrid: Edición Digital. ISBN s.n.

- GÓMEZ, S., 2012. *Metodología de la Investigación*. México: Editorial Red Tercer Milenio S.C. ISBN 9786077331490.
- GUERRERO, E., VIVAR, A. y GUTIÉRREZ, E., 2017. Gerencia de proyectos bajo el enfoque del Project Management Institute para garantizar su éxito en la empresa Encoservice. *Revista Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, vol. 4. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/download/722/627>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2010. Metodología de la Investigación. 5a. ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana. ISBN 9701057538.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, M. del P., 2014. *Metodología de la investigación*. 6ª. ed. México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, s.a. de C.V. ISBN 9781456223960.
- IPANAQUE, E., 2019. *Aplicación del método 5S para mejorar la productividad en el área de instalaciones sanitarias de una empresa de mantenimiento, Lima- 2019* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43536>.
- IPANAQUE, E., 2019. *Aplicación del método 5S para mejorar la productividad en el área de instalaciones sanitarias de una empresa de mantenimiento, Lima- 2019* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43536>.
- JEREZ, L. y LANDAZABAL, A., 2016. *Propuesta metodológica para la gestión de proyectos sociales para la dirección de desarrollo sostenible de Cemex Colombia basada en el estándar PMBOK del PMI*. [en línea]. Tesis de Pregrado. Bogotá, Colombia: Universidad Industrial de Santander. Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164897.pdf>
- LLEDÓ, P., 2017. *Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento*. 6ª ed. USA. ISBN 9780999507308
- MATOS, M., 2018. *Sistema de gestión de proyectos de Construcción basado en la filosofía Lean y en el PMBOK para mejorar su productividad* [en línea]. Tesis de Maestría. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13727/Marcos%20Joel%20Matos%20L%20c3%b3pez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MEDIANERO, D., 2016, *Medición del estudio de trabajo*. Lima, Perú: Editorial Universidad Nacional de San Marcos. ISBN 9786123044152
- MILLONES, M., 2018. Metodología de gestión basada en lean construction y pmbok; Para mejorar la productividad en proyectos de construcción. *Veritas*, vol. 21, no 2, p. 39-44.
- MOKATE, K.M., 2001. *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?*. Washington, D.C: Banco interamericano de desarrollo. ISBN s.n.

- NIÑO, V.M., 2011. *Metodología de la Investigación diseño y ejecución*. Bogotá-Colombia: Editores de la U. ISBN 9789588675947.
- OBS BUSINESS SCHOOL., 2019. Proyecto de empresa: 6 tips para lograr la eficiencia. *Obsbusiness* [en línea]. [Consulta: marzo 2019]. Disponible en: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/etapas-de-un-proyecto/proyecto-de-empresa-6-tips-para-lograr-la-eficiencia>
- OCOÑA, G., 2018. *Gestión de proyectos basado en la guía PMBOOK para incrementar la productividad de la empresa Soltrak S.A. 2018* [en línea]. Tesis de Pregrado. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14485/Gerardo%20Oca%20a%20Corzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- POTOSÍ, R.T., 2015. *Análisis de la gestión de proyectos de inversión en facilidades de producción, operado por la empresa pública Petroamazonas EP en el año 2014, y propuesta de optimización del modelo de gestión actual "Malcon Baldrige (MB)" con base en la metodología del "Project Management Institute (PMI)"* [en línea]. Tesis de Maestría. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10891/3/CD-6331.pdf>
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. 2017. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. 6ª ed. Pensilvania: Project Management Institute. ISBN 9781628251944
- RAMOS, Z., 2018. *Gestión de proyectos aplicando el PMBOK para mejorar la productividad en la empresa Electricidad & Tecnología SAC – Chiclayo 2018* [en línea]. Tesis de Pregrado. Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/6389/Ramos%20D%20adaz%20Zuleica%20Del%20Rosario.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SALAZAR, F., 2016. *Gestión de proyectos con Project bajo el enfoque del PMI*. Lima: Editorial Macro EIRL. ISBN 9788426725783
- TORRES, M., SALAZAR, F. G. y PAZ, K., 2019. Métodos de recolección de datos para una investigación. *Facultad de Ingeniería-Universidad Rafael Landívar*, vol. 03, pp. 01-21. ISSN s.n. Disponible en: [http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL\\_03\\_BAS01.pdf](http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf)
- TORRIJOS, M., 2018. ¿Qué es el Lean Logistics? *meetlogistics* [en línea]. [Consulta: marzo 2019]. Disponible en: <https://meetlogistics.com/lean/que-es-lean-logistics/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C., San Isidro, 2019						
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de medición
Gestión de Proyectos enfocado en la guía PMBOK	La gestión de proyectos es el conjunto de procedimientos necesarios para desarrollar un proyecto; concentrándose principalmente en aquellas tareas esenciales para realizar el proyecto con éxito (Project Management Institute, 2017, p.129).	Para evaluar la variable independiente se realizará mediante las dimensiones: Gestión del tiempo del proyecto y Gestión del costo del proyecto; estos se evaluarán con los indicadores lo cual nos ayudara en el área de proyectos	D1: Gestión del tiempo del proyecto	índice del desempeño del cronograma	$SPI = EV / PV$ EV: Valor ganado PV: Valor planificado	Razón
			D2: Gestión del costo del proyecto	Índice del desempeño del costo	$CPI = EV / AV$ EV: Valor ganado AV: Costo real	Razón
Productividad	La productividad se define como el vínculo entre los insumos y los productos en general. Por lo tanto, la productividad es un indicador de la eficiencia con la que una organización utiliza sus recursos para producir bienes finales (Medianero, 2016, p.10)	Para evaluar la variable dependiente se realizará mediante las dimensiones: Eficiencia y eficacia; estos se evaluarán con los indicadores lo cual nos ayudara en el área de proyectos	D1: Eficiencia	Porcentaje de eficiencia	<b>Eficiencia = CE / AV</b> AV: Costo Real CE: Costo estimado del Proyecto	Razón
			D2: Eficacia	Porcentaje de eficacia	<b>Eficacia = TP / TR</b> TP: Tiempo previsto del proyecto TR: Tiempo Real	Razón

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Matriz de Consistencia

Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Network technologies S.A.C. San Isidro, 2019										
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología	
General	General	Principal								
¿En que medida gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019	Determinar en que medida gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019	La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementara la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019	Variable independiente: gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK	Llego (2017) afirma que "La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo" (p.22)	Para evaluar la variable independiente se realizará mediante las dimensiones Gestión del tiempo del proyecto y Gestión del costo del proyecto; de estos se evaluará con los indicadores lo cual nos ayudara en el area de proyectos	Gestión del tiempo del proyecto	SPI: índice de desempeño del cronograma	Razón	Tipo de investigación: Aplicada Diseño: Experimental Nivel: Cuasi experimental Población: 16 proyectos de la empresa Optical Technologies S.A.C.	
¿En que medida gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la eficiencia de la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019	Determinar en que medida gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la eficiencia de la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019	La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementara la eficiencia productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019					Gestion del costo del proyecto	CPI: índice de desempeño del costo	Razón	Muestra: 16 proyectos de la empresa Optical Technologies S.A.C.
¿En que medida gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la eficacia de la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019	Determinar en que medida gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la eficacia de la productividad de la Empresa Optical Network	La aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK incrementara la eficacia productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019		Variable dependiente: Productividad	Según Cruelles (2013) " la productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto"(p.10),	Para evaluar la variable dependiente se realizará mediante las dimensiones eficiencia y eficacia; de estos se evaluará con los indicadores lo cual nos ayudara en el area de proyectos	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia		
						Eficacia	Porcentaje de Eficacia			

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Instrumentos de medición

Registro de Cuadro de necesidades por Proyectos de Datos

		<h2 style="text-align: center;">CUADRO DE NECESIDADES</h2>					
PROYECTO: CENTRO DE DATOS 04 GALVEZ II CERTIFICADO TIAR II_DISTRITO DE SAN ISIDRO							
ITEN	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO	UNIDAD	COSTO	UNIDAD	TIEMPO	OBSERVACION
1	Trabajos Preliminares	00005DCO41	DOLARES	39,567.30	DIAS	4	
2	Trabajos en obras civiles	00005DCO42	DOLARES	102,874.98	DIAS	17	
3	Suministro e Instalación de Equipamiento de telecomunicaciones	00005DCO43	DOLARES	59,350.95	DIAS	17	
4	Suministro e Instalación de Equipamiento Eléctrico	00005DCO44	DOLARES	67,264.41	DIAS	10	
5	Suministro e Instalación sistema de tomacorriente e iluminación	00005DCO45	DOLARES	19,783.65	DIAS	9	
6	Suministro e Instalación sistema de voz y datos	00005DCO46	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
7	Suministro e instalación de sistema de aterramiento	00005DCO47	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
8	Suministro e Instalación de sistema de climatización	00005DCO48	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
9	Suministro e instalación de sistema de CCTV	00005DCO49	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
10	Suministro e Instalación de Sistema de Alarma	00005DCO50	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
11	Suministro e instalacion sistemas de sanitarios	00005DCO51	DOLARES	15,826.92	DIAS	1	
12	suministro e instalación de mecanico	00005DCO52	DOLARES	31,653.84	DIAS	4	
13	suministro e Instalacion de puertas contra fuego	00005DCO53	DOLARES	19,783.65	DIAS	2	
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 395,673.00</b>		<b>66</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Registro de Cuadro de necesidades por Proyectos de Nodos

		CUADRO DE NECESIDADES					
PROYECTO: NODO 25 TELECOMUNICACIONES ESPERANZA - DISTRITO DE MIRAFLORES							
ITEN	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO	UNIDAD	COSTO	UNIDAD	TIEMPO	OBSERVAACION
1	Trabajos Preliminares	00003NO251	DOLARES	10,794.70	DIAS	17	
2	Suministro e Instalación de Equipamiento de telecomunicaciones	00003NO252	DOLARES	32,384.10	DIAS	4	
3	Suministro e Instalación de Equipamiento Eléctrico	00003NO253	DOLARES	37,781.45	DIAS	4	
4	Suministro e Instalación sistema de tomacorriente e iluminación	00003NO254	DOLARES	5,397.35	DIAS	3	
5	Suministro e Instalación sistema de voz y datos	00003NO255	DOLARES	3,238.41	DIAS	3	
6	Suministro e instalación de sistema de aterramiento	00003NO256	DOLARES	2,158.94	DIAS	3	
7	Suministro e Instalación de sistema de climatización	00003NO257	DOLARES	8,635.76	DIAS	3	
8	Suministro e instalación de sistema de CCTV	00003NO258	DOLARES	3,238.41	DIAS	3	
9	Suministro e Instalación de Sistema de Alarma	00003NO259	DOLARES	4,317.88	DIAS	3	
TOTAL				S/107,947.00		43	

Fuente: Elaboración propia

## Registro de Cuadro de Necesidades por Proyectos de Nodos

 <b>CUADRO DE NECESIDADES</b>							
PROYECTO: CENTRO DE DATOS 06 BARNECHEA CERTIFICADO TIAR IL_DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO							
ITEN	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO	UNIDAD	COSTO	UNIDAD	TIEMPO	OBSERVAACION
1	Trabajos Preliminares	00005DC051	DOLARES	39,567.30	DIAS	4	
2	Trabajos en obras civiles	00005DC052	DOLARES	102,874.98	DIAS	16	
3	Suministro e Instalación de Equipamiento de telecomunicaciones	00005DC053	DOLARES	59,350.95	DIAS	16	
4	Suministro e Instalación de Equipamiento Eléctrico	00005DC054	DOLARES	67,264.41	DIAS	10	
5	Suministro e Instalación sistema de tomacorriente e iluminación	00005DC055	DOLARES	19,783.65	DIAS	9	
6	Suministro e Instalación sistema de voz y datos	00005DC056	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
7	Suministro e instalación de sistema de aterramiento	00005DC057	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
8	Suministro e Instalación de sistema de climatización	00005DC058	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
9	Suministro e instalación de sistema de CCTV	00005DC059	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
10	Suministro e Instalación de Sistema de Alarma	00005DC060	DOLARES	7,913.46	DIAS	1	
11	Suministro e instalacion sistemas de sanitarios	00005DC061	DOLARES	15,826.92	DIAS	1	
12	Suministro e instalición de mecánico	00005DC062	DOLARES	31,653.84	DIAS	4	
13	Suministro e Instalación de puertas contra fuego	00005DC063	DOLARES	19,783.65	DIAS	2	
<b>TOTAL</b>				<b>\$395,673.00</b>		<b>64</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Registro de Cuadro de Necesidades por Proyectos de Nodos



### CUADRO DE NECESIDADES

PROYECTO: NODO 29 TELECOMUNICACIONES NIÑO JESUS \_DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO

ITEN	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO	UNIDAD	COSTO	UNIDAD	TIEMPO	OBSERVAACION
1	Trabajos Preliminares	00003NO291	DOLARES	7,928.60	DIAS	14	
2	Suministro e Instalación de Equipamiento de telecomunicaciones	00003NO292	DOLARES	23,785.80	DIAS	4	
3	Suministro e Instalación de Equipamiento Eléctrico	00003NO293	DOLARES	27,750.10	DIAS	4	
4	Suministro e Instalación sistema de tomacorriente e iluminación	00003NO294	DOLARES	3,964.30	DIAS	3	
5	Suministro e Instalación sistema de voz y datos	00003NO295	DOLARES	2,378.58	DIAS	2	
6	Suministro e instalación de sistema de aterramiento	00003NO296	DOLARES	1,585.72	DIAS	2	
7	Suministro e Instalación de sistema de climatización	00003NO297	DOLARES	6,342.88	DIAS	3	
8	Suministro e instalación de sistema de CCTV	00003NO298	DOLARES	2,378.58	DIAS	2	
9	Suministro e Instalación de Sistema de Alarma	00003NO299	DOLARES	3,171.44	DIAS	2	
<b>TOTAL</b>				<b>\$79,286.00</b>		<b>36</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4. Validez de los instrumentos de medición

Validez por Juicio de experto 1



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. Marcial Rene Zúñiga Muñoz

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de La escuela de ingeniería industrial de la UCV, en la sede san juan de Lurigancho, promoción 2019, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de la Investigación es:

"Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar el instrumento que utilizaré.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma  
Nichel Cleyser Vilela Cruz  
D.N.I: 48240878

Validez por Juicio de experto 1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

"Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019"

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable Independiente: Método Kaizen							
1	DIMENSIÓN 1: Gestión del tiempo del proyecto $SPI = \frac{EV}{PV}$ SPI: Índice de desempeño del cronograma EV: Valor Ganado PV: Valor planificado	SI	No	SI	No	SI	No	
2	DIMENSIÓN 2: Gestión del costo del proyecto $CPI = \frac{EV}{AV}$ CPI: Índice de desempeño del costo EV: Valor Ganado AV: Costo Real	SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable dependiente: Productividad							
5	DIMENSIÓN 5 Eficacia $EFICIE = \frac{CE}{AV}$ EFICIE: Eficiencia AV: Costo real CE: Costo Estimado	SI	No	SI	No	SI	No	
6	DIMENSIÓN 6 Eficiencia $EFICA = \frac{TP}{TR}$ EFICA: Eficacia TP: Tiempo previsto TR: Tiempo real	SI	No	SI	No	SI	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [  ]    Aplicable después de corregir [  ]    No aplicable [  ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: MARCIAL ZUÑIGA M.    DNI: 06105726

Especialidad del validador: Ing. INDUSTRIAL

9 de DE del 2019

Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados



## CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. Aldo Acosta|Linares

### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de La escuela de ingeniería industrial de la UCV, en la sede san juan de Lurigancho, promoción 2019, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de la Investigación es:

"Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar el instrumento que utilizaré.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma  
Nichel Cleyser Vilela Cruz  
D.N.I: 48240878

Validez por Juicio de experto 2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

"Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019"

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable Independiente: Método Kaizen							
1	DIMENSIÓN 1: Gestión del tiempo del proyecto $SPI = \frac{EV}{PV}$ SPI: Índice de desempeño del cronograma EV: Valor Ganado PV: Valor planificado	SI	No	SI	No	SI	No	
2	DIMENSIÓN 2: Gestión del costo del proyecto $CPI = \frac{EV}{AV}$ CPI: Índice de desempeño del costo EV: Valor Ganado AV: Costo Real	SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable dependiente: Productividad							
5	DIMENSIÓN 5 Eficacia $EFICIE = \frac{CE}{AV}$ EFICIE: Eficiencia AV: Costo real CE: Costo Estimado	SI	No	SI	No	SI	No	
6	DIMENSIÓN 6 Eficiencia $EFICA = \frac{TP}{TR}$ EFICA: Eficacia TP: Tiempo previsto TR: Tiempo real	SI	No	SI	No	SI	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

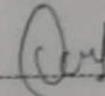
*Si hay suficiencia*

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Ing: DR. AUGUSTO LINARES ALDO D    DNI: 41 809050

Especialidad del validador: MAESTRO EN GESTION DE TALENTO HUMANO

16 de 12 del 2019



Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia se dice suficiencia cuando los ítems planteados



## CARTA DE PRESENTACIÓN

Ing. Francisco Panta Salazar

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de La escuela de ingeniería industrial de la UCV, en la sede san juan de Lurigancho, promoción 2019, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de la Investigación es:

"Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Technologies S.A.C. San Isidro, 2019", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar el instrumento que utilizaré.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma  
Nichel Cleyser Vilela Cruz  
D.N.I: 48240878

Validez por Juicio de experto 3

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**  
 "Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para incrementar la productividad de la Empresa Optical Network S.A.C. San Isidro, 2019"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable Independiente: Método Kaizen							
1	DIMENSIÓN 1: Gestión del tiempo del proyecto  $SPI = \frac{EV}{PV}$ SPI: Índice de desempeño del cronograma EV: Valor Ganado PV: Valor planificado	SI	No	SI	No	SI	No	
2	DIMENSIÓN 2: Gestión del costo del proyecto  $CPI = \frac{EV}{AV}$ CPI: Índice de desempeño del costo EV: Valor Ganado AV: Costo Real	SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable dependiente: Productividad							
5	DIMENSIÓN 5 Eficacia  $EFICIE = \frac{CE}{AV}$ EFICIE: Eficiencia AV: Costo real CE: Costo Estimado	SI	No	SI	No	SI	No	
6	DIMENSIÓN 6 Eficiencia  $EFICA = \frac{TP}{TR}$ EFICA: Eficacia TP: Tiempo previsto TR: Tiempo real	SI	No	SI	No	SI	No	

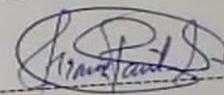
Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [  ]    Aplicable después de corregir [  ]    No aplicable [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Panto Salazar Javier Francisco    DNI: 02636381

Especialidad del validador: Ing. Industrial

.....16 de 12 del 2019

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto Informante.

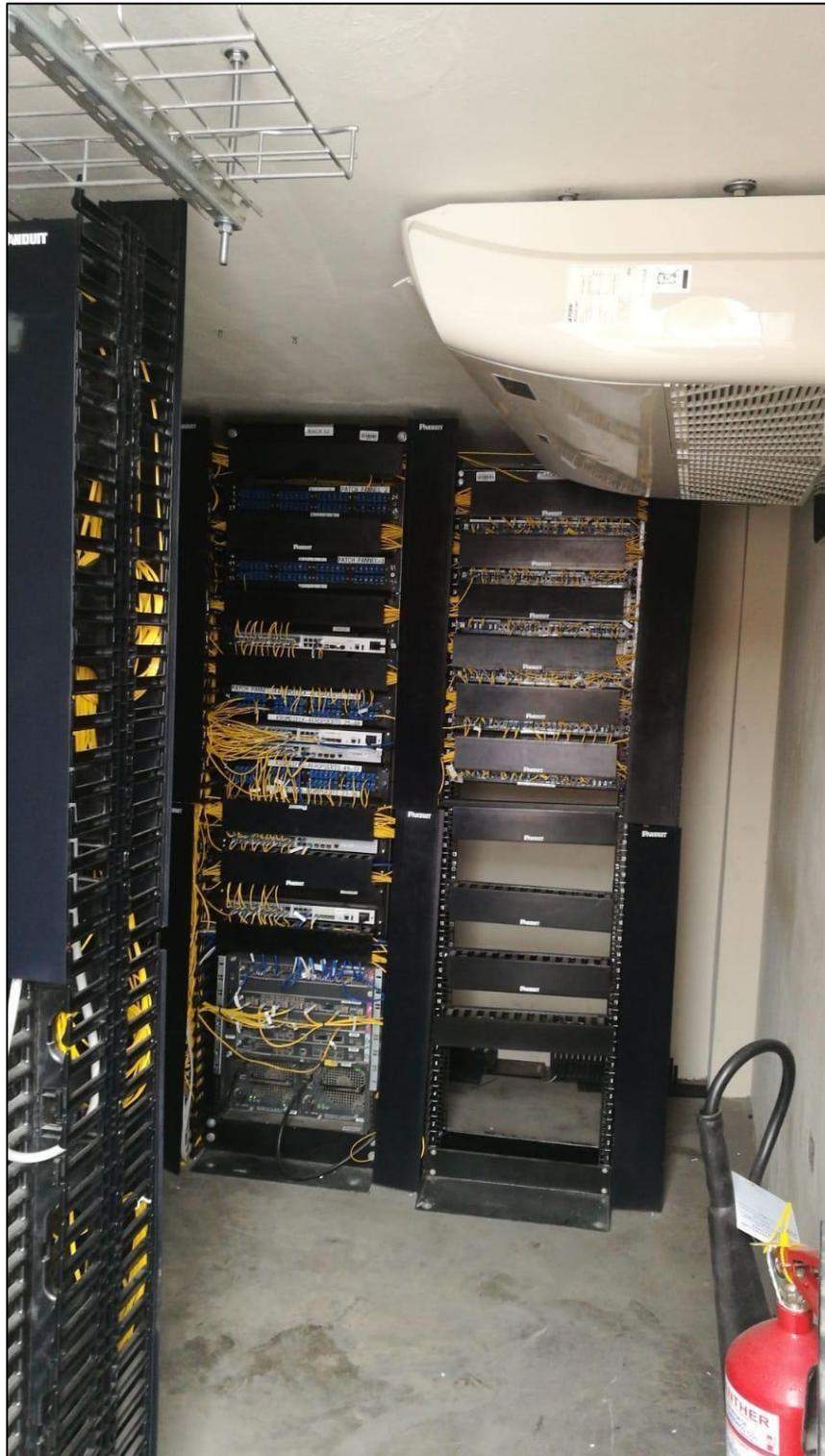
<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: El ítem no presenta alguna ambigüedad alguna en el enunciado del ítem, es claro y preciso.

**Anexo 5. Evidencias de los proyectos ejecutados en la Empresa**



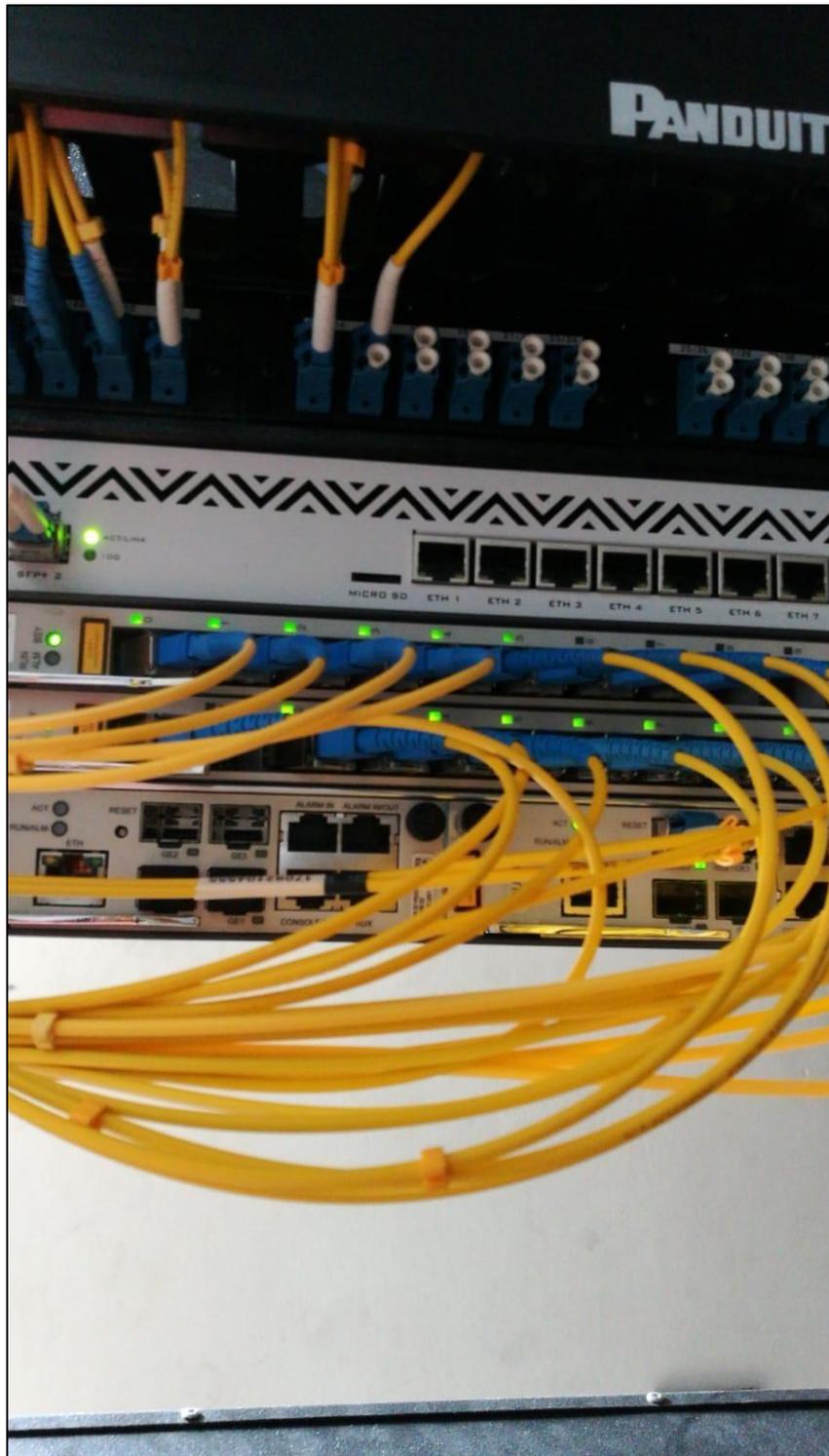
Fuente: Optical Technologies

**Anexo 6. Evidencias de los proyectos ejecutados en la Empresa**



Fuente: Optical Technologies

**Anexo 6. Evidencias de los proyectos ejecutados en la Empresa**



Fuente: Optical Technologies

**Anexo 7. Evidencias de los proyectos ejecutados en la Empresa**



Fuente; Optical Technologies

**Anexo 8. Evidencias de los proyectos ejecutados en la Empresa**



Fuente: Optical Technologies

## Anexo 9. Carta de Autorización de la Empresa



### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

#### Datos Generales

Nombre de la Organización: Optical Technologies S.A.C.	RUC: 20552504641
Nombre del Titular o Representante legal: Ivan Alonso Chumo Garcia	
Nombres y Apellidos Nichel Cleiser Vilela Cruz	DNI: 48240878

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [  ], no autorizo [  ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de PMBOK para la ejecución de la obra Civil Data Center Santa Catalina en el distrito de La Victoria – Perú.	
Nombre del Programa Académico: Ingeniería Industrial	
Autor: Nombres y Apellidos Nichel Cleiser Vilela Cruz	DNI: 48240878

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: La Victoria – Lima, diciembre de 2019

OPTICAL TECHNOLOGIES S.A.C

Firma:   
Ivan Chumo Garcia

(Titular o Representante legal de la Institución)

(\* ) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de Investigación como en los Informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MARCIAL RENE ZUÑIGA MUÑOZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "APLICACIÓN DE PMBOK PARA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL DATA CENTER SANTA CATALINA EN EL DISTRITO DE LA VICTORIA-LIMA", del (los) autor (autores) VILELA CRUZ NICHEL CLEISER, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin 20%, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de diciembre de 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARCIAL RENE ZUÑIGA MUÑOZ DNI: 06105726 ORCID: 0000-0002-4058-064X	

