



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA y su influencia en la
productividad en el área de operaciones de la Constructora Doble A
S.R.L 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Cervera León, Cristhian Alonso (ORCID: 0000-0001-9099-7577)

ASESOR:

Dr. Panta Salazar Javier Francisco (ORCID: 0000-0002-1356-4708)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

CHICLAYO — PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo en Primer lugar a Dios por darme la vida y por permitir haber elegido esta carrera de Ingeniería Industrial, a mis padres por su apoyo constante, por haberme inculcado siempre buenos valores, a mi esposa e hijo por ser mis motivos de perseverancia constante y poder avanzar con mi carrera Universitaria

Agradecimiento

Agradezco inmensamente en primer lugar a Dios por guiarme siempre por el camino correcto de mi vida, siendo mi fuerza espiritual para ir mejorando como persona y seguir concretando todas mis metas personales y profesionales, al Gerente General de la Constructora Doble a SRL por facilitarme información importante de su empresa para el desarrollo del presente trabajo, por brindarme su apoyo y confianza.

A mi profesor por apoyarme constantemente en el desarrollo del trabajo, por brindarme todos sus conocimientos que fueron de mucha ayuda.

A todos los profesores que son parte aun de mi formación universitaria, quienes en todo este trayecto me enseñaron y compartieron sus amplios conocimientos en las diferentes materias.

Índice De Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice De Contenidos.....	iv
Índice De Tablas	v
Índice De Gráficos	vi
Índice De Ilustraciones	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	35
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	35
3.2. Variables y operacionalización	36
3.3. Población, muestra y muestreo	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.5. Procedimientos	41
3.6. Método de análisis de datos.....	43
3.7. Aspectos éticos.....	44
IV. RESULTADOS	45
V. DISCUSIÓN	69
VI. CONCLUSIONES.....	70
VII. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS	72
ANEXOS.....	79

Índice De Tablas

Tabla 1: Tabla de Priorización de problemas	6
Tabla 2: Tabla de estratificación de problemas	7
Tabla 3: Cuadro de porcentaje acumulados de causas	8
Tabla 4: Causas y alternativas de solución	9
Tabla 5: Ejemplo de análisis de defectuosos estratificados por máquinas	22
Tabla 6: Tabla Económica antes de la propuesta de aplicación del PHVA.....	46
Tabla 7: Costos para implementar la propuesta de mejora del PHVA	47
Tabla 8: Costos de implementación de propuesta del ciclo PHVA	48
Tabla 9: Tabla estadística y de frecuencias Productividad (Actual)	49
Tabla 10: Tabla estadística y de frecuencias Productividad (Proyectada)	50
Tabla 11: Tabla estadística y de frecuencias Eficiencia (Actual)	51
Tabla 12: Tabla estadística y de frecuencias Eficiencia (Proyectada)	52
Tabla 13: Tabla estadística y de frecuencias Eficacia actual.....	53
Tabla 14: Tabla estadística de Eficacia (proyectada)	54
Tabla 15: Prueba de normalidad de Productividad	56
Tabla 16: Prueba de muestras emparejadas de Productividad antes y proyectada	57
Tabla 17: Prueba de normalidad de Eficiencia actual y proyectada.....	58
Tabla 18: Prueba de muestras emparejadas de eficiencia actual y proyectada ...	60
Tabla 19: Decisión estadística de Eficiencia	60
Tabla 20: Prueba de normalidad de Eficacia actual y Eficacia proyectada	61
Tabla 21: Estadística de muestras emparejadas de Eficacia actual y proyectada	62
Tabla 22: Decisión estadística de Eficacia.	63
Tabla 23: Check List - Nivel de cumplimiento de requisitos establecidos	63
Tabla 24: Distribución de costos acumulados Vs el presupuesto de las diferentes obras por categoría	65
Tabla 25:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra San Antonio.....	66
Tabla 26: Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Pirámide	67
Tabla 27:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Esperanza	68
Tabla 28: Anexo Matriz de Consistencia	79
Tabla 29: Anexo Matriz se Operacionalización de variables.....	80
Tabla 30: Presupuesto detallado VS Ejecución Costos (S/.) - Los Ceibos	81

Tabla 31: Presupuesto Total Vs Ejecución – Costos (S/.) – Los Ceibos.....	82
Tabla 32: Presupuesto Vs Ejecución – Costos (S/.) -Los Ceibos	82
Tabla 33: Presupuesto VS Ejecución – metrado – Los Ceibos.....	83
Tabla 34: Relación de presupuesto Vs lo realizado por fases (8).....	85
Tabla 35: Tabla resumen de eficiencia, eficacia y productividad por Obra	86
Tabla 36: Nivel de eficiencia, Eficacia y productividad por fases	87
Tabla 37: Cuadro estadísticos, distribución de frecuencias e histograma de Eficacia	88
Tabla 38: Cuadro estadísticos, distribución de frecuencias e histograma de Eficiencia	90
Tabla 39: Cuadro estadísticos, distribución de frecuencias e histograma de Productividad	92
Tabla 40: Cronograma propuesta de implementación del ciclo PHVA.....	95

Índice De Gráficos

Gráfico 1: Situación mundial del sector construcción año 2014:.....	1
Gráfico 2: División de empresas en el sector construcción de acuerdo al número de trabajadores subcontratistas del 15 de marzo de 2020	3
Gráfico 3: Diagrama de estratificación	7
Gráfico 4: Diagrama de Pareto.....	8
Gráfico 5: Ciclo de Vida de un proyecto	14
Gráfico 6: Gráfico de Frecuencias de Productividad	49
Gráfico 7: Gráfico de Frecuencias de productividad Proyectada agrupada	50
Gráfico 8: Gráfico de Frecuencias de Eficiencia Actual agrupada	51
Gráfico 9: Gráfico de Frecuencias de Eficiencia Proyectada agrupada	52
Gráfico 10: Gráfico de Frecuencias de Eficacia Actual.....	53
Gráfico 11: Gráfico de Frecuencias de Eficacia Proyectada.....	54
Gráfico 12:Cotizaciones comparativas por contratista	66
Gráfico 13: Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto - Obra San Antonio.....	67
Gráfico 14:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Pirámide	68
Gráfico 15:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Esperanza	68

Gráfico 16: Presupuesto vs Ejecución – Costos (S/.) – Los Ceibos.....	82
Gráfico 17: Presupuesto Vs Ejecución – medrado – Los Ceibos.....	84
Gráfico 18: Eficiencia, Eficacia y productividad	86
Gráfico 19: Nivel de eficiencia, Eficacia y productividad por fases	87
Gráfico 20: Histograma de Eficacia	89
Gráfico 21: Histograma de Eficiencia	91
Gráfico 22: Histograma de Productividad	93

Índice De Ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa.....	5
Ilustración 2: Norma Internacional ISO 9001 – 2008 - Ciclo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).	13
Ilustración 3: Evolución del Ciclo PHVA.....	19
Ilustración 4: Ejemplo de Histograma de concentrado de jugo de naranja.	23
Ilustración 5: Ejemplo de Diagrama de Dispersión.....	24
Ilustración 6: Ejemplo de Gráfica de Control	24
Ilustración 7: Ejemplo de Diagrama de Pareto sobre accidentes en carretera.....	25
Ilustración 8: Formato de Diagrama de causa - efecto.	26
Ilustración 9: Formato general del Diagrama de Afinidad.....	27
Ilustración 10: Símbolos estándar de información en los flujogramas.	27
Ilustración 11: Ejemplo de Diagrama de Flujo.....	28
Ilustración12. Formato general del diagrama matricial.	28
Ilustración 13: Formato de Diagrama de Relaciones.	29
Ilustración 14: Ejemplo de Análisis de Campos de Fuerza.	29
Ilustración 15. Ejemplo de Diagrama de Árbol	30
Ilustración 16: Organigrama de la empresa.....	93
Ilustración 17– Carta de autorización de la empresa	96
Ilustración 18: – TURNITIN	97
Ilustración 19: Validación de Instrumento N° 01	98
Ilustración 20: Validación de Instrumento N° 02	98
Ilustración 21: Validación de Instrumento N° 03	98

Resumen

La presente investigación Titulada “ Propuesta de aplicación del ciclo PHVA y su influencia en la productividad en el área de operaciones de la Constructora Doble a S.R.L, 2020”, su objetivo principal fue elaborar una propuesta de aplicación del ciclo PHVA y su influencia en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L, la tesis fue desarrollada con un diseño no experimental, de tipo de investigación básica, ya que no hubo manipulación de variables; se basó en la interpretación y las observaciones para llegar a una conclusión, se consideró a la población a los tipos de servicios y obras que se realizaron desde la creación de la empresa en función a los datos obtenidos en la gestión operacional. El trabajo de investigación fue analizado mediante los programas del SPSS y Microsoft Excel. Finalmente se concluyó que el análisis de la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA en función del TIR y el VAN la productividad se vió mejorada, así mismo se utilizó la herramienta de simulación de Montecarlo que nos permitió pronosticar que la productividad se vería incrementada 9.818% considerando un valor actual de 90.523 % y el después de la implementación de la metodología PHVA en 100.34%.

Dentro de las principales recomendaciones en relación al objetivo general, se planteó una propuesta la cual cuenta con etapas, que deben realizar según lo establecido, para lograr la optimización de procesos de compras, así mejorar la generación de órdenes de compra, la generación de requerimientos y la relación con los proveedores. A su vez gracias a esta Propuesta se pudo identificar nuevas falencias del área, lo que fue de mucho provecho y así mismo se redujo costos y aumentó la rentabilidad.

Con respecto a la eficiencia la empresa estableció capacitaciones a los colaboradores sobre temas de mejora continua, calidad, gestión de procesos.

Palabras clave: Propuesta de aplicación, ciclo PHVA, Productividad, eficiencia, eficacia, área de operaciones.

Abstract

This research entitled "Proposal for the application of the PHVA cycle and its influence on productivity in the area of operations of Constructora Dabble a SRL, 2020", its main objective was to develop a proposal for the application of the PHVA cycle and its influence on productivity From the area of operations of Constructora Doble A SRL, the thesis was developed with a non-experimental design, of a basic research type, since there was no manipulation of variables; It was based on interpretation and observations to reach a conclusion, the population was considered to the types of services and works that were carried out since the creation of the company based on the data obtained in the operational management. The research work was analyzed using the SPSS and Microsoft Excel programs. Finally, it was concluded that the analysis of the Application Proposal of the PHVA cycle based on the IRR and NPV productivity was improved, likewise the Montecarlo simulation tool was used, which allowed us to forecast that productivity would be increased by 9,818% considering a current value of 90.523% and that after the implementation of the PHVA methodology at 100.34%.

Among the main recommendations in relation to the general objective, a proposal was raised which has stages, which must be carried out as established, to achieve the optimization of purchasing processes, thus improving the generation of purchase orders, the generation of requirements and the relationship with suppliers. In turn, thanks to this Proposal, new shortcomings in the area could be identified, which was very helpful and likewise reduced costs and increased profitability.

Regarding efficiency, the company established training for employees on issues of continuous improvement, quality, and process management.

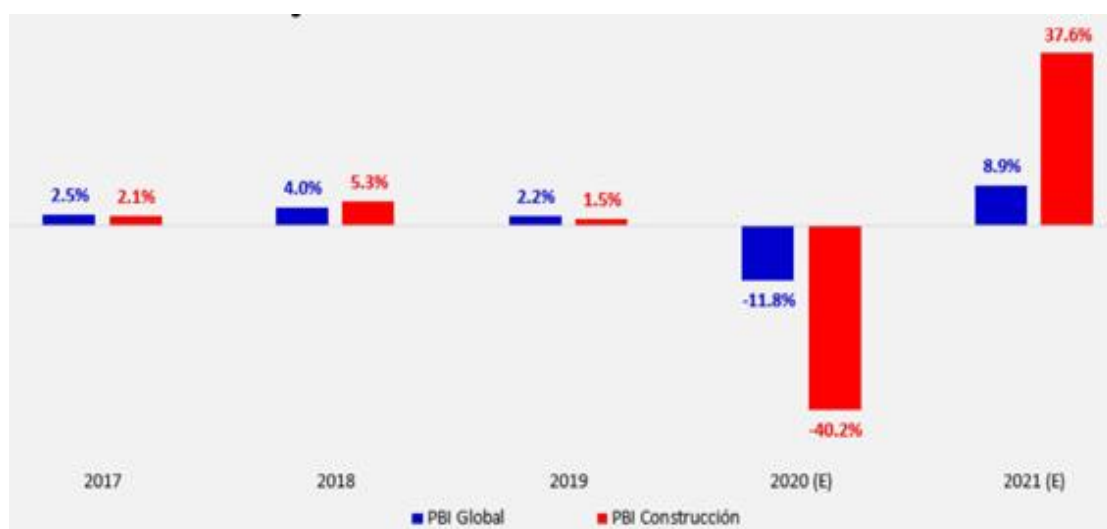
Keywords: Application proposal, PDCA cycle, Productivity, efficiency, effectiveness, operations area.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Hasta la actualidad las empresas estuvieron progresando para posibilitar el perfeccionamiento de sus procesos y así ser más eficientes, llegando a mejorar recursos a través de novedades tecnológicas y métodos con el fin de convertirse en empresas con potencial y aumentar su productividad; es así como el Ciclo PHVA transformó el mundo, porque las compañías están en un ambiente con rivalidades. Por eso la mejoría de procesos y la calidad se convirtieron en dominantes para la subsistencia de las organizaciones, y su finalidad es que ellas satisfagan las exigencias de los clientes dentro de la organización.

Gráfico 1: Situación mundial del sector construcción año 2014:



Fuente: BCR y Macroconsult - Perú. Economía en tiempos de Covid. Abril 2020 (E)

Estimaciones Macroconsult - Sistema de Información mayo 2020 Proyección Banco Mundial PIB Global: 2020: -12.0% 2021: 7.0%

Se observa en el gráfico 1, de acuerdo a la apreciación de Macroconsult, el grupo que adolece de una dura caída en la longitud del año, proyectándose un descenso en el inicio del semestre aproximada a 50% y para el segundo de 18%, por lo cual la parte sectorial terminaría el año con algo más de 40% de contracción. Y es así como la actividad constructora cuadruplicaría el descenso que se espera a

comparación del global, porque el sector con inferior efecto en el 2020 sería la construcción (Capeco, 2020, pág. 9).

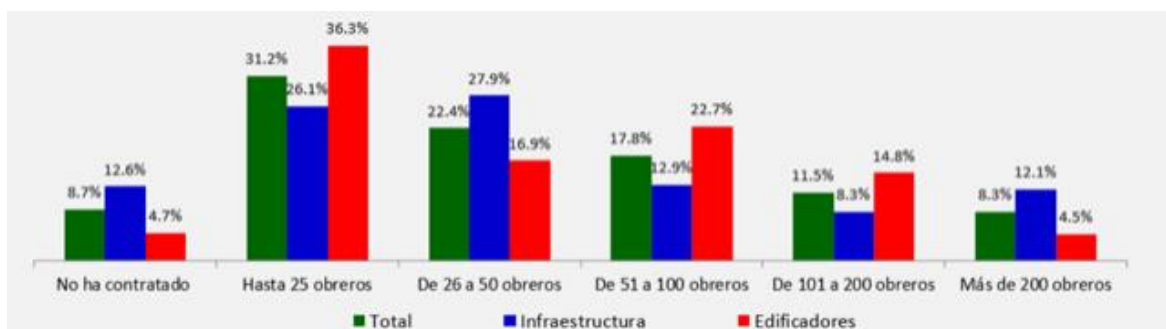
"Los negocios de USA Actualmente permanecen en una reestructuración constante, con el fin de reducir su tamaño y poder operar de una forma mucho más eficiente. Con una agresividad jamás vista, las organizaciones permanecen resolviendo puntos como la reducción de precios y un incremento de calidad por medio de una optimización en la productividad" (Niebel, 2004, pág. 1)

En Latinoamérica la metodología PHVA estimuló a las empresas americanas a optar por esta herramienta de calidad porque se dieron cuenta de las ventajas que contribuyó a la mejoría en la producción con el Ciclo de Deming e iniciaron a utilizar las enseñanzas de Deming en sus organizaciones, alcanzando excelentes resultados en los procesos y en cuanto a la prestación de servicios.

En el Perú la implementación de dicha herramienta está siendo adquirida por las organizaciones, ya que los estándares de calidad en nuestro país se convirtieron en parte muy común, llegando a ser reconocido por las empresas con el fin de aumentar su competitividad, no delimitándose únicamente en la implementación de una continua mejoría, sino poder acoplar en una enorme variación de acciones y posiciones.

Las empresas buscan aminorar costos y ganar competitividad, siendo en Perú la mejoría en sus procesos la primordial finalidad, y el perfeccionamiento del aumento de producción, minimización de costos, aumento de la calidad en sus productos y en la complacencia del cliente. Por eso las organizaciones que cuenten con una estructura bien definida del ciclo PHVA podrán más adelante optar por una certificación ISO 9001.2015, esta certificación hará más atractiva la empresa para los clientes aumentando su competitividad.

Gráfico 2: División de empresas en el sector construcción de acuerdo al número de trabajadores subcontratistas del 15 de marzo de 2020



Fuente: CAPECO -Estudio sobre la paralización de las actividades en el sector construcción – abril 2020

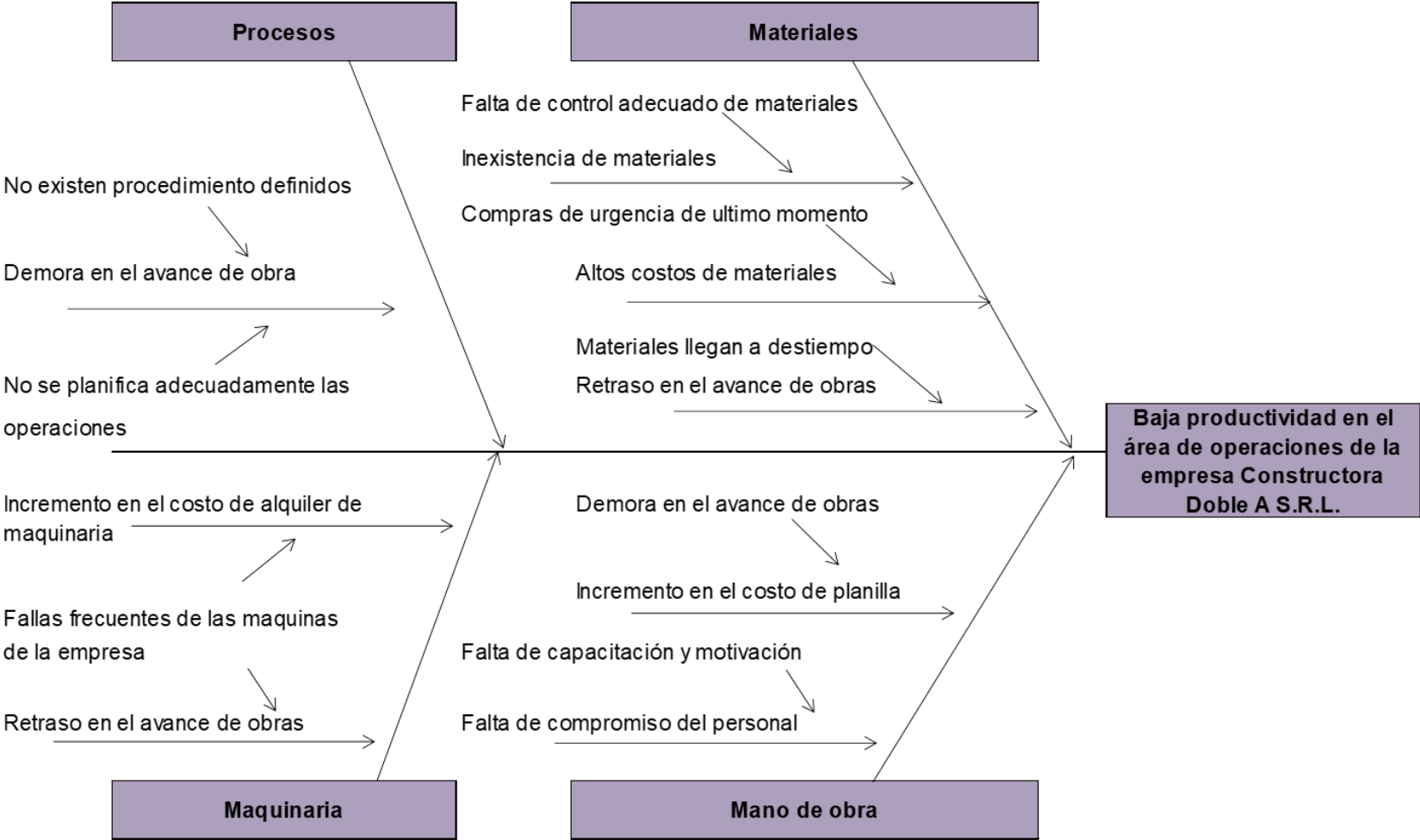
Se observa en el gráfico 2 que existen incluso 50 colaboradores entre sus subcontratistas que están en más de la mitad de las compañías de edificadores e infraestructura (Capeco, 2020, pág. 30).

A nivel de nuestra empresa y localidad existen varias empresas dedicadas al rubro de la construcción muchas de ellas entre pequeñas, medianas y grandes empresas. Constructora Doble A SRL sería considerada como una empresa familiar pequeña con más de 5 años en el rubro de la construcción, sus primeros trabajos fueron realizados en la ciudad de Chiclayo en la construcción de viviendas y con el pasar del tiempo logro incursionar en otros rubros como mantenimiento de carreteras, reparación y mantenimiento de puentes, construcción de edificios multifamiliares, colegios entre otras obras y en la mayoría de los casos como un tercero y en otros casos de forma directa. El Gerente de la Constructora Doble A es consciente que la empresa ha logrado un crecimiento económico y representativo en el rubro de la construcción, sin embargo; también es consciente que, así como la empresa ha crecido en cuanto a sus operaciones también existen problemas que de no ser controlados a tiempo podrían poner en riesgo la rentabilidad y reputación de la empresa que con mucho esfuerzo se logró. Entre las dificultades de la compañía evidenciados son el abastecimiento y almacenamiento de materiales, despacho de productos a obra, retrasos en algunas entregas de obras (lo que genera sobrecostos de mano de obra, gastos en alimentación, estadía etc.); así mismo

indicó que tal vez una de las razones principales de la ocurrencia de los problemas es por el crecimiento desordenado de la empresa. En una entrevista con el gerente indicó que la constructora no cuenta con un manual de proceso y no se conoce de técnicas administrativas o de gestión empresarial, es por eso que en el área de operaciones vemos la disminución de la productividad. Por lo que considera que la implementación de una propuesta basada en la metodología PHVA sería de mucha utilidad y urgencia para lograr mejorar la productividad de dicha área.

Seguido a eso se señala la investigación de Ishikawa que representa su problemática y las causas que lo estaría generando.

Ilustración 1: Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Propia Autoría

Se aprecia sobre la ilustración 1 la representación gráfica del diagrama de Ishikawa, en donde se muestra que la dificultad general es la baja productividad en área de operaciones la cual mediante las “espinas” se determinó cuáles son las causas que le afectan. La metodología consiste en categorizar las causas en grandes grupos que en esta ocasión son “Maquinaria”, “Mano de obra”, “Materiales” y “Proceso”.

Tabla 1: Tabla de Priorización de problemas

Categoría	Causa de primer orden	Causa de segundo orden	Frecuencia	Impacto	Calificación
Procesos	Demora en el avance de la obra	No existe procedimientos definidos	3	1	3
		No se planifica adecuadamente las operaciones	3	5	15
Materiales	Inexistencia de materiales	Falta de control adecuado de materiales	1	5	5
	Altos costos de materiales	Compras de urgencia de último momento	3	5	15
	Retraso en el avance de obras	Materiales llegan a destiempo	5	9	45
Maquinaria	Incremento en el costo de alquiler de maquinaria	Fallas frecuentes de las máquinas de la empresa	5	7	35
	Retraso en el avance de obras				
Mano de obra	Incremento en el costo de planilla	Demora en el avance de obras	3	5	15
	Sin empeño del personal	Déficit de capacitación y motivación	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 1 expone la relación de causas categorizadas representadas en los grupos antes mencionados, manifestando que nuestra causa principal es la demora de los materiales con un índice de 45.

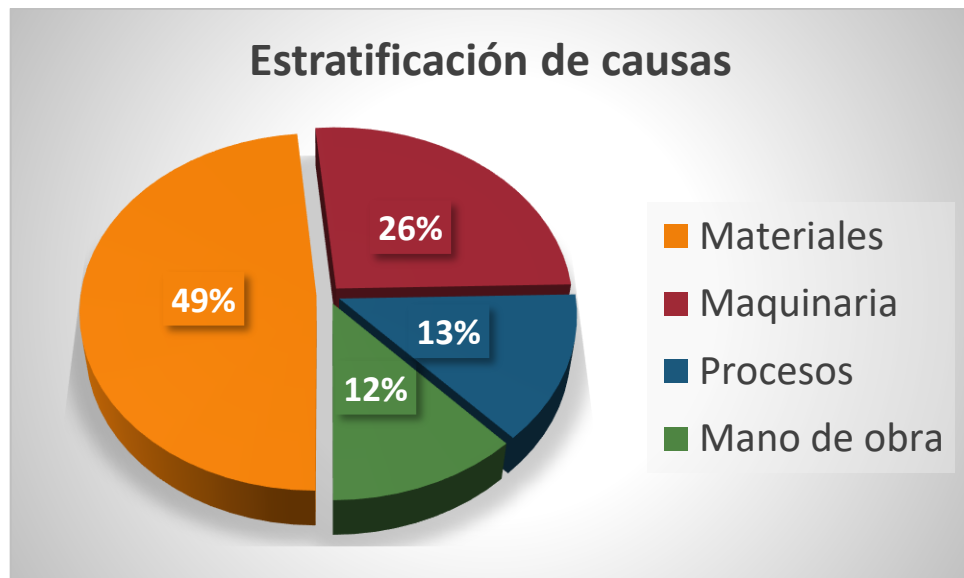
Tabla 2: Tabla de estratificación de problemas

Categoría	Calificación	%
Materiales	65	49%
Maquinaria	35	26%
Procesos	18	13%
Mano de obra	16	12%
Totales	134	100%

Fuente: Elaboración propia

Se visualiza que la categoría en donde incurrir la mayor cantidad de causas es “Materiales” en donde la subcategoría que es “Materiales llegan a destiempo” es la causa principal que afecta la productividad de nuestra empresa.

Gráfico 3: Diagrama de estratificación



Fuente: Elaboración propia

Nuestro gráfico 1 demuestra la relación porcentual que existe para cada grupo analizado anteriormente, se observa que el grupo “Materiales” tiene un peso del 49% indicando que es en esta parte en donde incurrir las mayores causas.

Tabla 3: Cuadro de porcentaje acumulados de causas

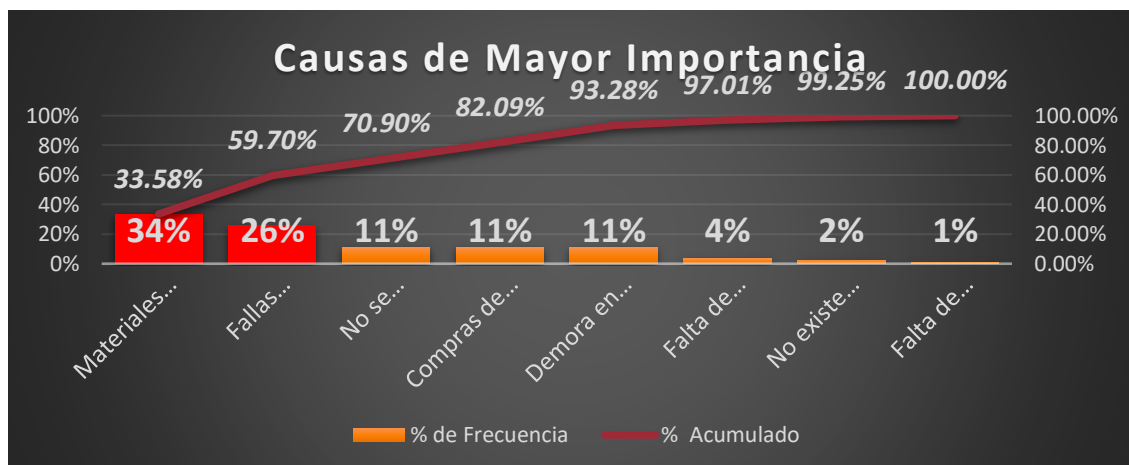
Causa de segundo orden	Frecuencia	Impacto	Calificación	%	% Acumulado
Materiales llegan a destiempo	5	9	45	33.58%	33.58%
Fallas frecuentes de las maquinas de la empresa	5	7	35	26.12%	59.70%
No se planifica adecuadamente las operaciones	3	5	15	11.19%	70.90%
Compras de urgencia de ultimo momento	3	5	15	11.19%	82.09%
Demora en el avance de obras	3	5	15	11.19%	93.28%
Falta de control adecuado de materiales	1	5	5	3.73%	97.01%
No existe procedimientos definidos	3	1	3	2.24%	99.25%
Falta de capacitación y motivación	1	1	1	0.75%	100.00%

134

Elaboración Propia

En la tabla 3 se muestra un “Cuadro de porcentaje acumulados de causas”, en donde se observa la ponderación total por causa definida. Se aprecia que la causa “Materiales llegan a destiempo” cuenta con una calificación de 45 lo cual representa el 33.58% del total. Estos valores son necesarios para elaborar el diagrama de Wilfredo Pareto.

Gráfico 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

En función a los resultados mediante la regla 80-20 se tomará en cuenta aquellas causas que en porcentaje representan aproximadamente el 80 % siendo estas las causas, materiales llegan a destiempo, fallas frecuentes en las máquinas, no se planifica adecuadamente las operaciones y se realizan compras de urgencia o de último momento; para estas causas en la siguiente tabla se proponen las siguientes alternativas de solución.

Tabla 4: Causas y alternativas de solución

Causa de segundo orden	Alternativa de solución o propuesta de mejora
Materiales llegan a destiempo	Mejorar el proceso de la compra de materiales
Fallas frecuentes de las máquinas de la empresa	En la maquinaria preparar un proyecto de mantenimiento
No planificamos adecuadamente las operaciones	Establecer los procedimientos en cuanto a la planificación de las operaciones.
Compras de urgencia de último momento	Elaborar lista de proveedores

Fuente: Elaboración propia

Formulación del problema

Al relatar con mucha transparencia la realidad problemática descubierto se está proyectando el plan del problema, y en otras palabras se refiere a cuando especificamos contundente, conciso y brevemente la posición ardua sobre la idea delimitada anteriormente, pero mejor estructurada y estudiada. También se le puede denominar: explicación de la posición problemática, realidad problemática, planteo, exposición del tema, situación problemática, etc. (Tantalean O, 2019, pág. 456).

Problema general:

¿De qué manera la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020?

Problemas específicos:

- ¿De qué manera la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L.?
- ¿De qué manera la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L.?

Justificación

Para sustentar opiniones, hechos y entendimientos usamos la justificación ya que es una intervención racional. La formación de la justificación es principal en la filosofía de la ciencia dado a su íntima conexión con el conocimiento (Sabaj & Landea, 2012).

Económica

La investigación económicamente es justificada porque permitirá a la empresa reducir sus costos operativos que se están generando por la deficiente gestión operativa y por ende va a contribuir con la mejora en cuanto a la utilidad y productividad de esta.

Teórica

Teóricamente nuestra investigación se justifica debido a que haremos uso de técnicas, herramientas y metodologías propias de la carrera de ingeniería industrial que serán aplicadas tanto a la variable independiente “propuesta de aplicación del ciclo PHVA” como a la variable dependiente “productividad”; así mismo se aplicaran herramientas de diagnóstico como diagrama de causa efecto, diagrama de Pareto, lluvia de ideas, y distintas herramientas más que nos permitirá analizar el contexto actual y reconocer las causas que impactaría a la productividad, obteniendo resultados que permitirá confrontar con las bases teóricas existentes.

Social

Socialmente nuestra investigación es justificada porque al mejorar nuestra rentabilidad y productividad en nuestra compañía de forma indirecta va a contribuir con una mejora en la sociedad y en particular en su ámbito de acción ya que

contribuirá con una mayor demanda, mejores ingresos de los trabajadores y un bienestar familiar de los mismos.

Práctica

De forma práctica la presente investigación se puede justificar porque nos permitirá solucionar problemas relacionados en cuanto a la gestión operativa de la empresa que tiene que ver con la gestión de compras, almacenamiento de materiales, control de inventarios, programación del mantenimiento para evitar la demora en cuanto al avance de las obras y se hará en función al análisis de la metodología PHVA a fin de lograr mejoría en la productividad de nuestra sociedad.

Objetivos

Cuando queremos formalizar tareas y detallarlos que deben ser efectuadas por el investigador debemos expresar objetivos de nuestra investigación. Es por eso que en su elaboración se requiere de una estructura determinada fundamentado en la naturaleza de la investigación donde se deben encuadrar (descriptivo, correlacional causal). Además, se indica las variables que participan en las tareas de la investigación (Gonzales, Garcia, & Lopez, 2015).

Objetivo General:

Elaborar la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA y su influencia en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020

Objetivos Específicos:

- Determinar si la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.
- Determinar si la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Hipótesis

El modo de desarrollar el conocimiento científico sin ser un juicio de proposición se refiere a la hipótesis porque tomada aisladamente la proposición no desarrolla el conocimiento acerca del objeto. Se enlaza solo con un intelecto previo y así puede cumplir su función, de veracidad aceptada, y con las conclusiones supuestas por él (Pajaro, 2015).

Hipótesis Principal

- La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Hipótesis Específicas

- La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.
- La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

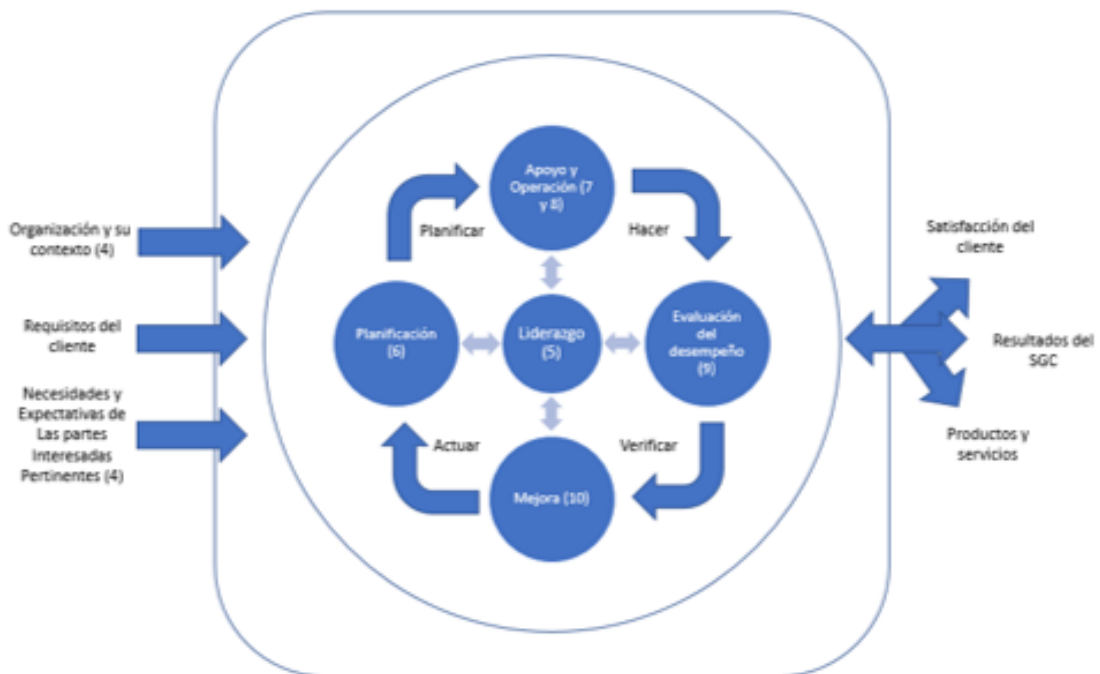
II. MARCO TEÓRICO

Es el enfoque donde señalamos conceptos precisos y secuencias claves que fuimos empleando en el proyecto del plan del problema, la hipótesis, los objetivos y preguntas de la investigación (Rivero, 2020).

Antecedentes

Los textos citados a continuación también se van a usar como referencia al tema de la ISO 9001- 2008; debido a que esta engloba el Ciclo PHVA, es decir que nos mostrarán que la Norma Internacional ISO 9001 – 2008 por medio del Ciclo Planificar – Hacer - Verificar – Actuar (PHVA) emplea la perspectiva a procesos,

Ilustración 2: Norma Internacional ISO 9001 – 2008 - Ciclo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).

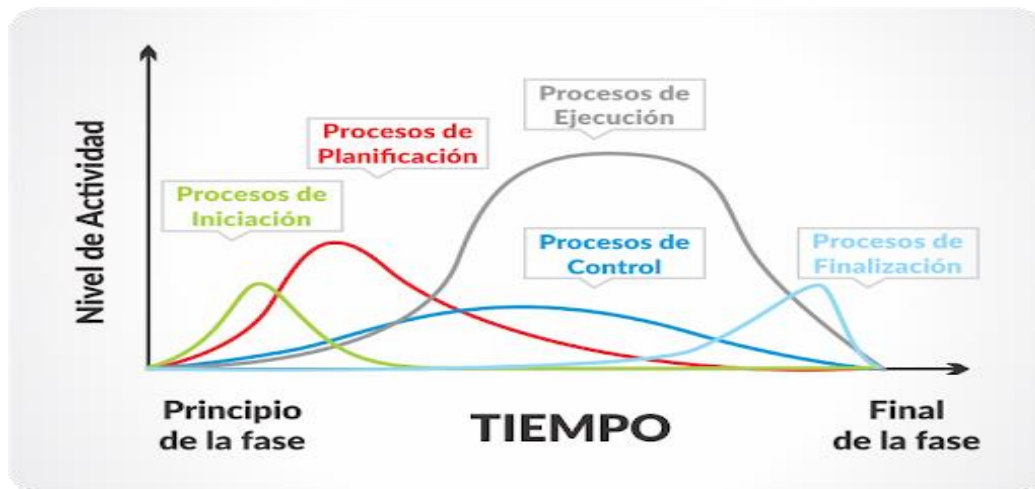


Representación de la estructura de la Norma Internacional ISO 9001:2008 , con el ciclo PHVA

Fuente: NORMA ISO 9001-2008

Así mismo a lo largo de la presentación se hará mención frecuentemente sobre la importancia de una buena planificación para lograr los resultados previstos, tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

Gráfico 5: Ciclo de Vida de un proyecto



Fuente: PMBOK

A nivel internacional

En la tesis el autor Espinoza H. (2015) propone un modelo de mejora continua de un sistema de gestión de calidad, con base en la norma ISO 9001:2008 en la compañía Equipos y Construcciones, Guayaquil 2015. La investigación conserva como objetivo primordial el garantizar la satisfacción a sus clientes aplicando un Sistema de Gestión de Calidad basad

o en esta norma. Resultados: La empresa Equipos y Construcciones, posee un 33% en la implementación, por la mejora del producto con los requisitos del cliente; y posee un 67% de no implementación por falta de mejora debido a que no tiene un SGC. Puede decirse que la reanudación del Sistema de gestión de Calidad es posible, debido a que también se evidencia oportunidades de mejora, además de contar con el compromiso de todos sus empleados con el fin de conseguir satisfacción y calidad en el servicio brindado.

Los autores Gomez S., Guzman G., (2016) en estudio “Desarrollo de un Sistema de Inventarios para el Control de Materiales, Equipos y Herramientas dentro de la Empresa de Construcción Ingeniería Sólida LTDA”. La investigación tiene como objetivo principal es usar las múltiples técnicas y herramientas de apoyo a la gestión logística como son sistema ABC, cálculo de stock mínimo, técnicas idóneas para el almacenamiento mostrando que la carencia de funcionamiento de sistemas informáticos implementados a los procesos como a la gestión y control de inventarios originan pérdidas económicas en las organizaciones. Los resultados de aplicar las mejoras en el control de inventarios se reducen las pérdidas económicas e incrementa la rentabilidad en un 3.9 %. Con una inversión total de \$ 212,274.344 y un ahorro significativo en los últimos 3 meses de \$12, 650,859. Concluyendo que hay diversos productos de clase C en los almacenes que permanecen ocupando espacio y perjudicando a las operaciones del mismo modo las compras se hacen con lentitud gracias a la carencia de capacidad técnica, estas deficiencias permanecen generando que los precios unitarios aumenten y por consiguiente la productividad de la organización disminuya.

El autor Gonzales B., (2019) en su investigación que lleva como título la “Propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad de la empresa Sociedad Inmobiliaria Hurtado Limitada bajo la normativa ISO 9001:2015” que tiene por objetivo general fomentar una propuesta de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2015, para facilitar la futura aplicación del Sistema. Resultados: el porcentaje de utilización total de la regla corresponde a un 9,3% mientras tanto que la brecha y lo cual se quiere conseguir por medio de la utilización del sistema de gestión de calidad corresponde a un 90,7% y como conclusión se debería llevar a cabo la documentación elemental requerida por la norma para cubrir las necesidades existentes a partir de más grande urgencia a menor urgencia, producir políticas y fines de calidad entre otras ocupaciones.

A nivel nacional

Según el autor Fernández M. (2016) En su investigación utilizó la metodología de la guía del PMOck con el fin de diseñarle a una empresa de Construcción de Edificios Modulares de Material Prefabricado un procedimiento de Gestión de la calidad con apoyo de la Norma ISO 9001:20078. Su investigación sustenta que el objetivo esencial es complacer a sus clientes con la situación de la empresa por medio de la realización de estándares y circunstancias decretadas. Dando como resultado el porcentaje de 42% es el cumplimiento general que quiere decir que los procesos cumplidos con ciertos requisitos de la norma existen, pero otros exigen documentación (deficiencia) y finalmente el 26% se produce por el análisis de la gestión de la calidad, ya que se muestra punto por punto el análisis de la situación actual. Concluyendo que el diseño e implementación por medio de la guía del PMBOK del Sistema de Gestión de Calidad centrado en la Norma ISO 9001:2008 aporta a la organización ganancias importantes justificado a final de capítulo de la investigación.

Según el autor Castillo M. (2016), cuya tesis titulada "Diseño de un Sistema de Gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001:2008 empleando la metodología de la guía del PMOck para una organización de Construcción de Edificios Modulares de Material Prefabricado", nos presenta su principal objetivo en la investigación que fue encontrar en la empresa Constructora de Pavimento Rígido la conexión expresiva de la productividad y el Sistema de gestión de la calidad. Obteniendo como resultados según el coeficiente de Rho Spearman (0.722) por medio de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad en la organización, adicional a eso se observa este resultado con alta significancia ($\rho=0.000 < \alpha=0.05$), aceptando la hipótesis alterna y rechazándose la hipótesis nula; en consecuencia, existe correlación significativa entre el sistema de gestión de la calidad y la eficiencia. Por segunda instancia definió la existencia de una correlación considerable por medio de los resultados positivos conforme con el coeficiente de Rho Spearman (0.500) por medio de la eficacia y el sistema de gestión de la calidad, adicional a eso se observa este resultado con alta significancia ($\rho=0.011 < \alpha=0.05$); aceptando la

hipótesis alterna y rechazándose la hipótesis nula; en consecuencia, existe correlación significativa entre el sistema de gestión de la calidad y la eficacia. En conclusión, la hipótesis mediante Rho de Spearman fue contrastada con ayuda de la recolección y procesamiento de datos, y se tuvo la relación existencial por medio del Sistema de Gestión de la Calidad y la productividad de la organización.

Según Chavez y otros (2017) En su estudio titulado; “Diagnóstico Operativo Empresarial Planta de Producción de A&D Ingenieros SAC.”, Lima-2017. Propone aumentar la efectividad de los procesos con el fin de mejorar el layout de la planta y a su vez minimizar los tiempos que no generan valor. En los resultados del desarrollo de dichas técnicas se evidenció una reducción del 15 % en cuanto a los costos y mejora de la productividad. En conclusión, se resolvió que es necesario el uso de técnicas de administración de proyectos como las son el PERT y CPM lo cual ayudará a la optimización en la gestión de las operaciones.

A nivel local

En el estudio realizado por Morales R. (2016) detalla la “Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo en la Empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la Productividad”, Chiclayo – 2016. Indica que para una correcta visualización de los problemas es necesario desarrollar un diagnóstico eficiente de todas las fases de los procesos; señalando que una deficiente planificación vendría a ser el principal problema que se muestra en las organizaciones. Por esta razón el uso de los diagramas de recorrido y los indicadores de producción son necesarios para la descripción de los procesos. Al ejecutar tenemos como resultados nuevos indicadores de producción, los cuales fueron comparados con los anteriormente desarrollados, estableciendo que la productividad aumenta a 83,33%, y se disminuye el cuello de botella a 2,72 minutos. Finalmente, se estudió la propuesta, en un análisis costo – beneficio, en donde el VAN mostró 1 402 440 con una TIR de 58%, evidenciando la factibilidad de la implementación de la mejora; con la única finalidad de lograr el incremento de la productividad para el cumplimiento de todos los pedidos, repercutiendo en el prestigio y confianza de la Empresa, así como también en su rentabilidad. Todo lo antes mencionado da como conclusión que la

organización debe estudiar el implementar mejoras que optimicen sus actividades y/o procesos.

Artículo Científico

Según Camino P. (2014) En su artículo "Propuesta de Mejora en el ciclo de almacenamiento de Materiales del Almacén central de una Empresa del Sector de Construcción.", Lima – 2017. Propone en su estudio mejorar la gestión de almacenes con el fin de optimizar los procesos. Se muestra en la investigación que haciendo uso de la redistribución y codificación de materiales dentro del área de almacén, se pudo lograr una reducción de 34.1% y 32.8% en relación a los tiempos de recepción y despacho respectivamente, así mismo se logró reducir los niveles de deficiencia de los periodos de almacenamiento defectuosos a 1.87%, y en relación al inventario físico hubo una reducción del 59.65% en la cantidad de mercancía perdida, así mismo una disminución del 49.73% en relación a la cantidad de malos registros. Para el desarrollo del proyecto de mejora, con el cálculo del periodo de recuperación de 1,3 trimestres, se generó un ahorro proyectado de S/. 163,168.81 para el año 2017. Como conclusión, la implementación de modelos de mejora ayuda a minimizar la cantidad de materiales inutilizables en al almacén y eludir diferencias entre la mercancía virtual y física.

Bases Teóricas

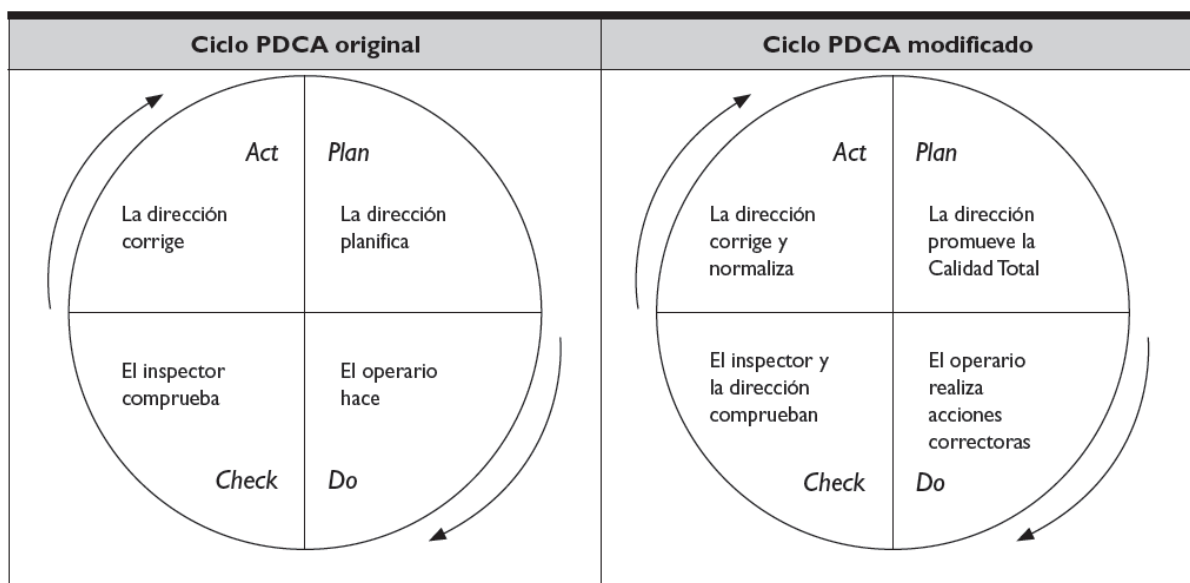
Según Ramirez y Zwerg (2012) La teoría es elemental para comprender el fenómeno, es la preparación del criterio de realidad y cumple un papel de contextualización histórica, del mismo modo sirve como soporte para la corriente o tradición disciplinar que respalda la averiguación. El relacionado teórico posibilita edificar cuestiones importantes y refinarlas en la práctica, el relacionado da orden al diseño metodológico.

Variable Independiente: Plan de Mejora Continua (CICLO PHVA)

Según Camisón y Gonzalez (2006) nos dice que el “ciclo PHVA” es una serie de pasos que permitirá mejorar la calidad en cualquier actividad de la Empresa. Es una estrategia que permitirá mejorar continuamente y en donde su realización resulta muy útil en la gestión de los procesos (pág. 875).

Cuatrecasas (2010) menciona que el ciclo de mejora como se muestra en la siguiente ilustración N°3, se desarrolla como guía que permitirá a la consecución de mejora continua logrando así de una manera sistemática y estructurada la resolución de problemas (pág. 65).

Ilustración 3: Evolución del Ciclo PHVA



Fuente: (Camisón; Cruz y Gonzalez, 2006, pág. 876)

En la Ilustración 3 se muestra el ciclo PDCA en su versión original. El presente ciclo consta de cuatro fases los cuales están representados por dirección, inspectores y los operarios. El proceso inicia cuando la dirección empieza a estudiar la situación actual de la organización con el fin de formular un plan de mejora. Luego, los operarios son los encargados de ejecutar el plan. Después, los inspectores necesitan revisar la ejecución para ver si se han alcanzado los objetivos propuestos y, por último, y cerrando el ciclo del PDCA, la dirección analiza los resultados y

estandariza los procesos necesarios con el fin de iniciar nuevamente con el ciclo de la mejora continua. (Camisón; Cruz y Gonzalez, 2006, pág. 876)

Según Camisón, Cruz y Gonzalez (2006) las etapas y los pasos del ciclo son (pág. 877):

1. Planificar (Plan)

Definir los objetivos

En este punto es necesario determinar los objetivos y metas a conseguir. Tales objetivos cuentan con 2 características importantes, las cuales es que sean “claros” y “concisos”. Objetivos como ofrecer productos / servicio de calidad, disminuir los costos del bien o aumentar la rapidez en el servicio, no son claros debido a que se necesita a su vez una forma de medición.

Decidir los métodos a utilizar para alcanzar el objetivo

Los motivos esenciales o factores que impactan a los procesos deben ser aludidos a los medios que son reglas técnicas y operativas de funcionamiento, en estos medios se debe tener relación entre sí que permitan el encargo de autoridad y responsabilidad. Con el fin emplear las siete nuevas herramientas de la calidad se debe reconocer posibles temas o problemas, escoger un elemento en función de criterios de prioridad, delimitar objetivos, examinar la situación actual, identificar las posibles causas, para ellos se distingue entre causas comunes y especiales, para luego diseñar un plan de mejora o acción correctora.

2. Hacer (Do)

Se logra poner en desenvolvimiento el diseño del plan diseñado propuesto anteriormente guiándonos de la educación y la formación, para eso se necesita establecer normas comprendidas a fin de que las personas implicadas sepan emplearla. Además, la formación es de tres tipos: (1) por grupos; (2) en el ámbito laboral los superiores a los subordinados, y (3) encima del trabajo individualmente por medio de delegación de autoridad. Además, al realizar el trabajo pones en la fase de planificación las normas establecidas.

3. Verificar (Check)

Es la etapa donde uno se cerciora si las tareas designadas están logrando una conformidad con lo planificado en la primera etapa. Con el fin de comprobar los efectos viendo si han ido bien en la fase.

4. Actuar (Act)

En esta etapa se aplica una acción y se das dos situaciones:

(a) Se ha alcanzado el objetivo; cuando en la etapa Check, etapa anterior, se corrobora con la etapa del plan. En este evento, se debe determinar el éxito con prudencia y las actuaciones irán en la línea de regularizar los procedimientos y establecer las condiciones que permitan mantenerlo.

(b) No se ha alcanzado el objetivo; En este caso, una vez identificadas las posibles anomalías de los procesos y las causas que las producen, se debe proceder a su eliminación. Hay que comenzar un nuevo ciclo PHVA, empezando por la etapa Plan.

Ahora, la dirección formula planes de mejora usando herramienta estadística.

Herramientas para el análisis de procesos.

Para Maldonado (2018), existen dos tipos de herramientas que son básicas para la gestión por procesos: Herramientas Estadísticas (HEB) y Herramientas Administrativas (HAB).

Herramientas Estadísticas (HEB)

a) Hoja de verificación o de chequeo

Según Carro y González (2013), la hoja de verificación es una herramienta de recolección de datos que se sustenta en un formato en el cual se especifican ciertos factores de una situación. Ciertas aplicaciones de esta herramienta son: describir resultados de inspecciones, constatar las causas de problemas de calidad, examina artículos con fallas o defectuosos, analizar operaciones, entre otras.

Los tipos de hojas de verificación, según Maldonado (2018), son ilimitados, ya que depende del usuario adecuarlo a sus necesidades.

b) Estratificación

Es una herramienta estadística que se apoya en la clasificación de componentes de una población que poseen cierta afinidad para ser analizados y de esta manera se determine las causas del comportamiento de cierta característica Maldonado (2018).

La estratificación, usualmente, se hacen de acuerdo a: la máquina o equipo (si es automática, semiautomática, etc.), el método (procedimiento 1, 2, etc.), la materia prima (proveedor A, B, C, comparación de materiales), el medio ambiente (condiciones ambientales, entorno económico, etc.), el hombre (capacitación, edad, sexo, experiencia, etc.).

Tabla 5: Ejemplo de análisis de defectuosos estratificados por máquinas

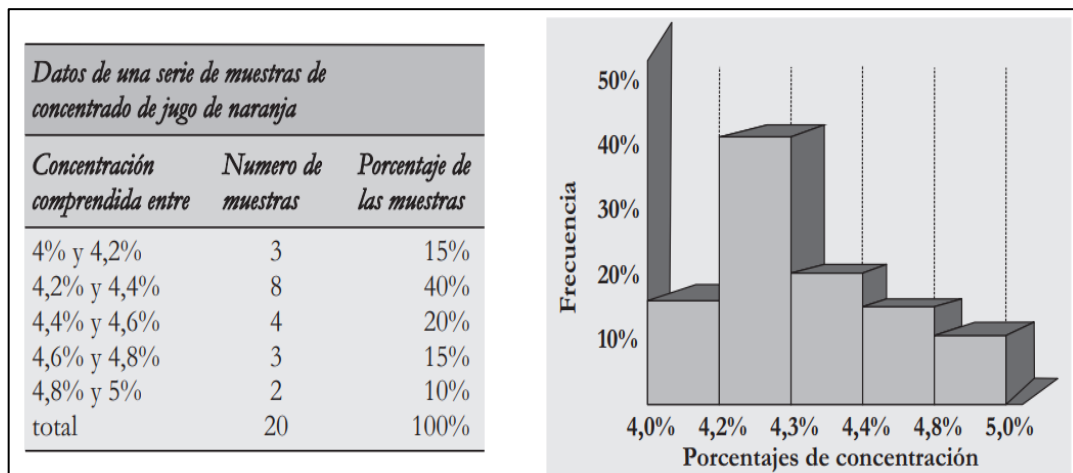
Máquina	Piezas producidas	Piezas defectuosas	Porcentaje de defectuosos
A	84	3	3.5
B	90	10	11.1
D	90	12	13.3
Total	264	25	9.5

Fuente: (Maldonado, 2018)

c) Histograma

Es una gráfica que se deriva de la tabla de frecuencia de información estadística. Las clases o intervalos ubicados en un sistema de coordenadas son representadas por una colección de barras (Maldonado, 2018).

Ilustración 4: Ejemplo de Histograma de concentrado de jugo de naranja.



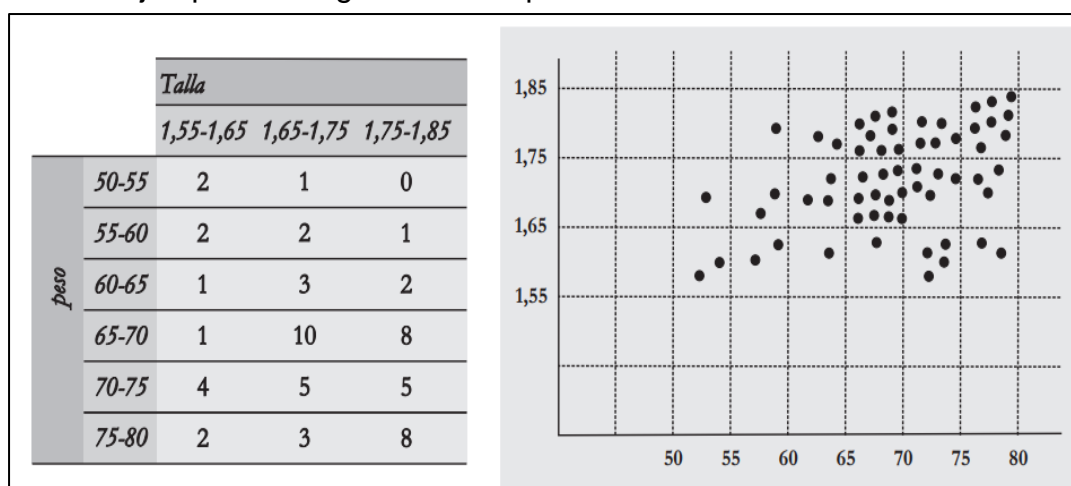
Fuente: (Carro y Gonzalez G, 2013)

d) Diagrama de dispersión

Herramienta usada para un análisis gráfico de dos conjuntos de datos. Este análisis puede arrojar una relación existente entre dos variables Maldonado (2018).

En la correlación existen modelos más experimentales los cuales son: La fuerte correlación positiva (en relación a X aumenta notablemente Y), La correlación fuerte negativa (Y disminuye notablemente en relación a X), La débil correlación positiva (con relación a X aumenta un poco Y), La débil correlación negativa (con relación a X disminuye un poco Y), La correlación compleja (Y muestra signos de relación con X, pero no linealmente), La correlación nula (no existe conexión entre X e Y) (Carro y Gonzalez G, 2013)

Ilustración 5: Ejemplo de Diagrama de Dispersión

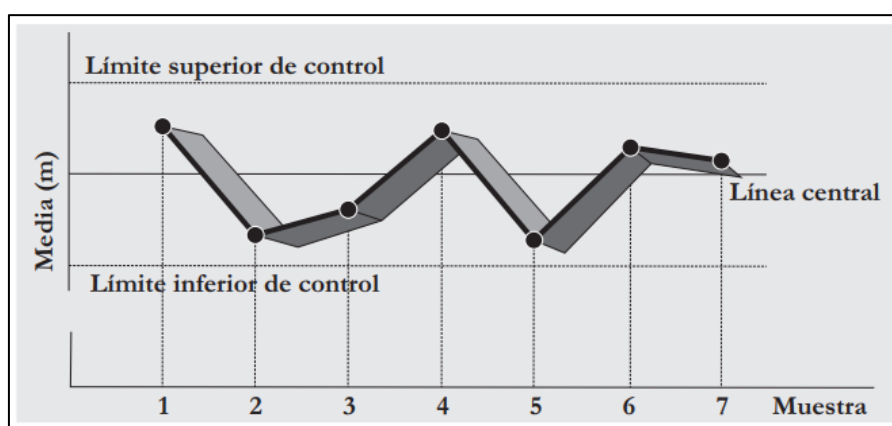


Fuente: (Carro y Gonzalez G, 2013)

e) Gráfica de control

Para Maldonado (2018), es una ayuda gráfica que detecta variaciones en la calidad de un proceso. De esta manera, detecta problemas, diagnostica el comportamiento de un determinado proceso en el paso del tiempo y las causas de las variaciones. Esta gráfica está conformada por una línea central (LPr), una línea de control inferior (LCI) y una línea de control superior (LCS), los cuales de sobrepasarse (el LCI y LCS) significaría que el proceso presenta problemas.

Ilustración 6: Ejemplo de Gráfica de Control

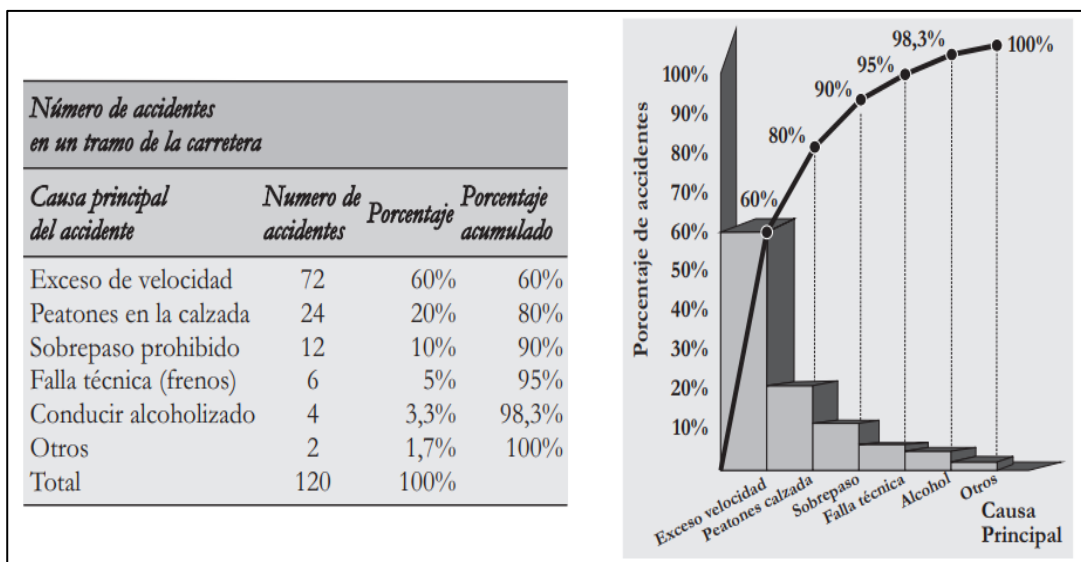


Fuente: (Carro y Gonzalez G, 2013)

f) Diagrama de Pareto

Es una gráfica que representa el nivel de importancia de ciertos factores en un problema, considerándose la frecuencia con que ocurren estos factores según Maldonado (2018) . Es en sí, un gráfico de barras que permite determinar los problemas existentes y el orden en que se deben solucionar. Se basa en la razón 20%-80%, que quiere decir que el 20% de las causas son responsables del 80% de los problemas. Orienta los esfuerzos a resolver los problemas con mayor incidencia (Agudelo L. y Escobar J., 2010).

Ilustración 7: Ejemplo de Diagrama de Pareto sobre accidentes en carretera.

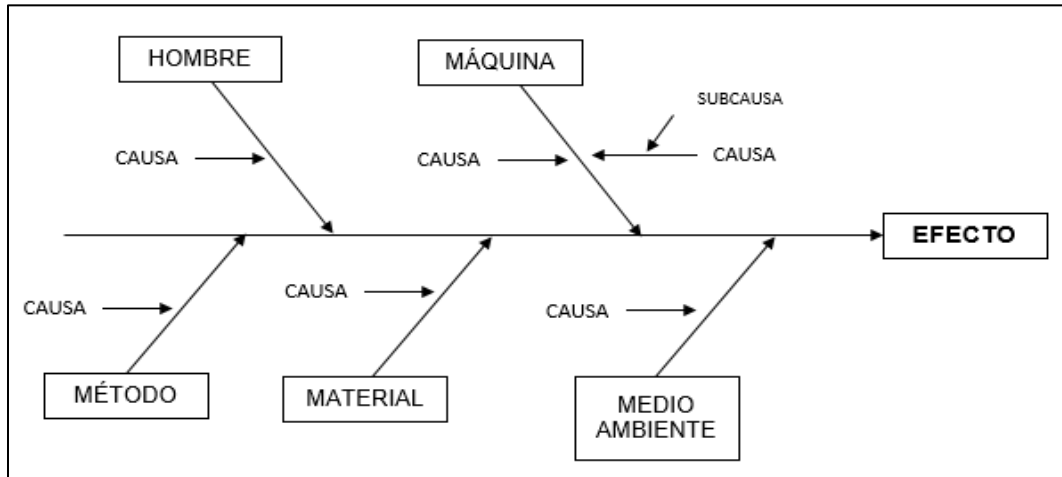


Fuente: (Carro y Gonzalez G, 2013)

g) Diagrama de causa – efecto

Conocido como Espina de Pescado, es un diagrama que permite distinguir las diferentes causas que afectan a un proceso (Agudelo T. y Escobar B., 2011). Según Maldonado (2018) , las causas se pueden clasificar en 5 categorías (5M’s): “materiales”, “máquinas”, “mano de obra”, “método” y “medio ambiente”; o de acuerdo al proceso. Además, Carro y González (2013), añaden una sexta “M”, de “Mantenimiento”.

Ilustración 8: Formato de Diagrama de causa - efecto.



Fuente (Maldonado, 2018)

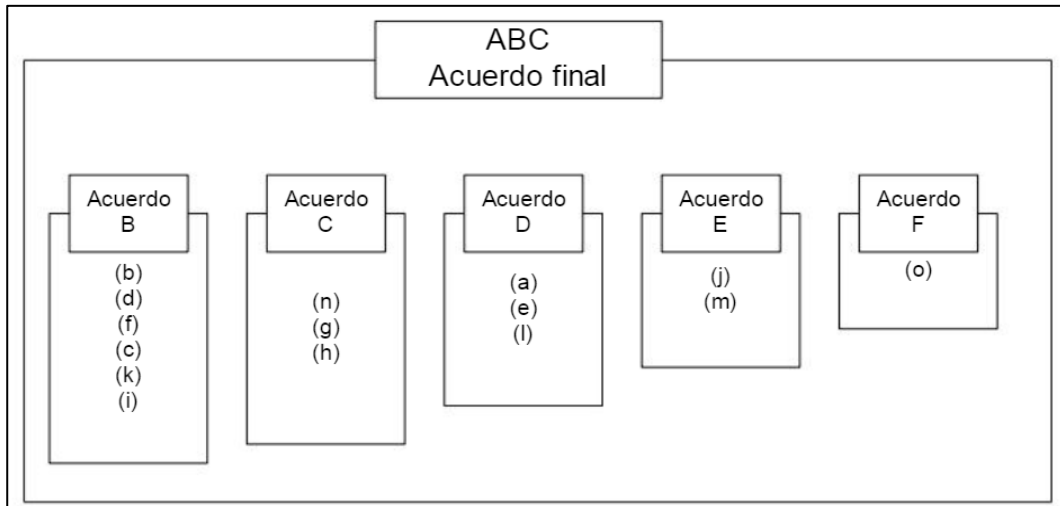
Herramientas Administrativas (HAB)

Estas herramientas fueron diseñadas para apoyar a la fase de Planificación del Ciclo de Deming, para traducir los requerimientos de los usuarios. Estas deben usarse en combinación con las HEB para mejores resultados.

a) Diagrama de afinidad

Método que genera ideas referentes a un producto o proceso y agruparlas por temas semejantes, este diagrama permitirá organizar la información en grupos para identificar un problema básico (Maldonado, 2018) .

Ilustración 9: Formato general del Diagrama de Afinidad.

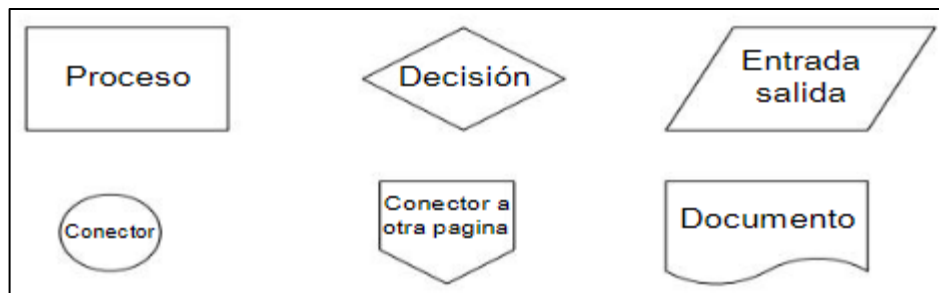


Fuente: (Maldonado, 2018)

b) Diagrama de flujo de procesos

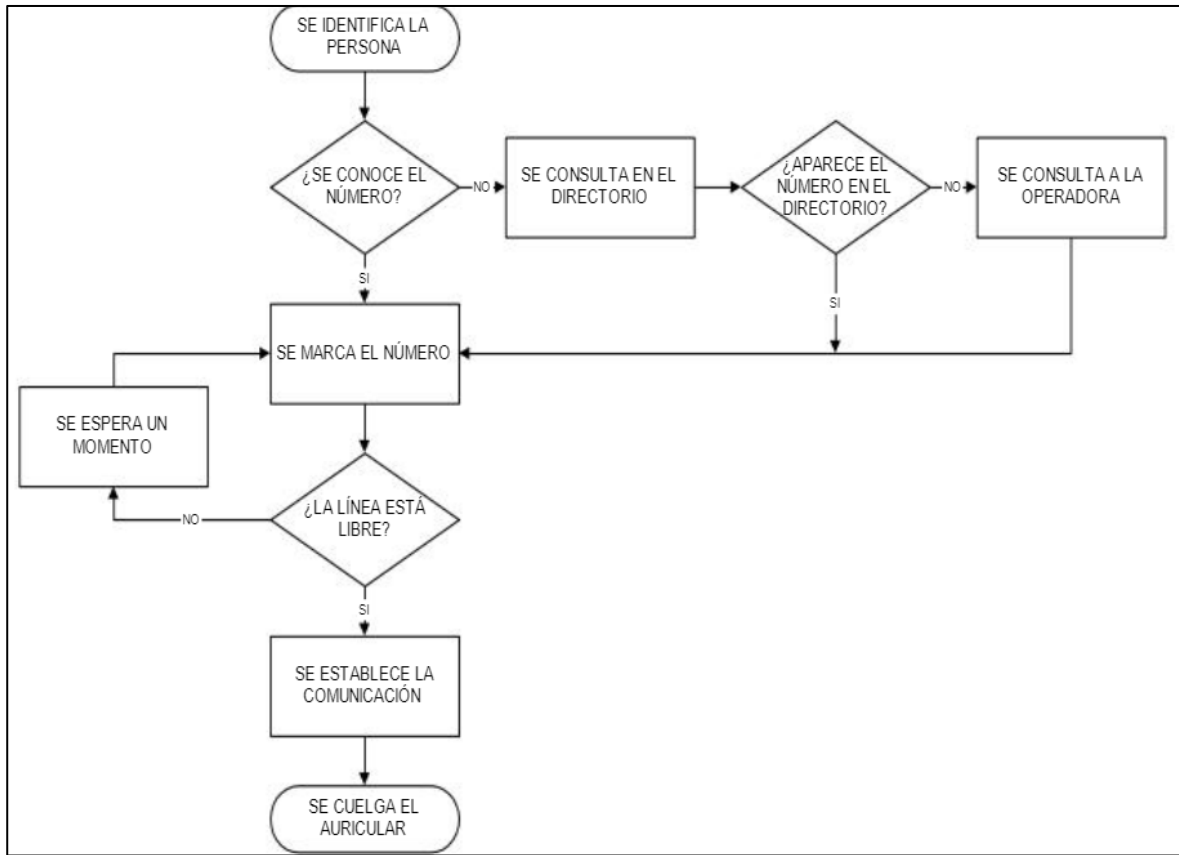
Es un esquema que muestra cada paso de un proceso y la manera de interrelacionarse entre sí (Maldonado, 2018).

Ilustración 10: Símbolos estándar de información en los flujogramas.



Fuente: (Maldonado, 2018)

Ilustración 11: Ejemplo de Diagrama de Flujo



Fuente: (Maldonado, 2018)

c) Diagrama matricial

Organiza datos para establecer conclusiones que ayuden a prevenir o resolver problemas, relacionando factores de dos determinados eventos o aspectos (Maldonado, 2018).

Ilustración12. Formato general del diagrama matricial.

A \ B	b1	b2	b3
a1				
b1		-		
⋮				
c1				

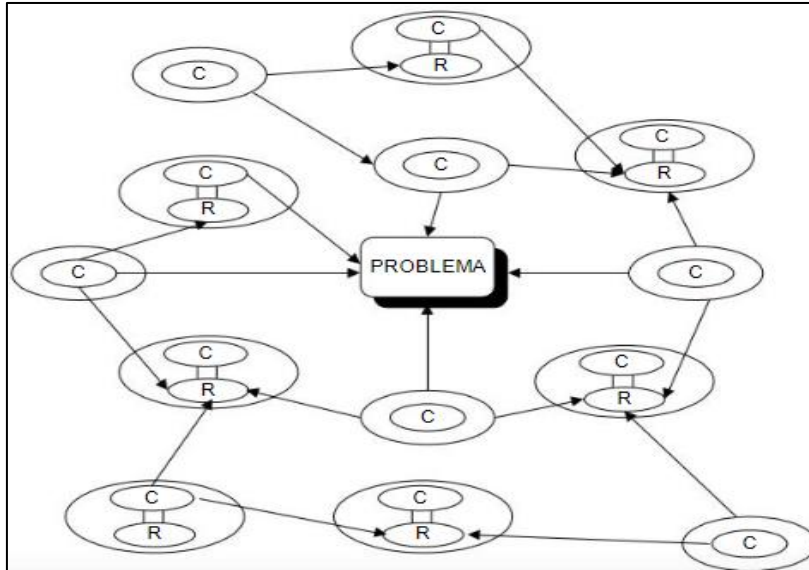
En la intersección se analiza la relación

Fuente: (Maldonado, 2018) .

d) Diagrama de relaciones

Es un método de inducción lógico que relaciona las causas de un problema estudiado, identificando cuales son las que lo afectan más. Se realiza teniendo como base el diagrama de “causa – efecto”, además de la definición del resultado (R) de cada causa (C). (Maldonado, 2018) .

Ilustración 13: Formato de Diagrama de Relaciones.



Fuente: (Maldonado, 2018) .

e) Análisis de Campos de Fuerza (ACF)

Esta herramienta se encarga de identificar las causas que favorecen el cambio en una organización (fuerzas conducentes) y las causas que impiden que éste se dé (fuerzas de resistencia). (Maldonado, 2018)

Ilustración 14: Ejemplo de Análisis de Campos de Fuerza.

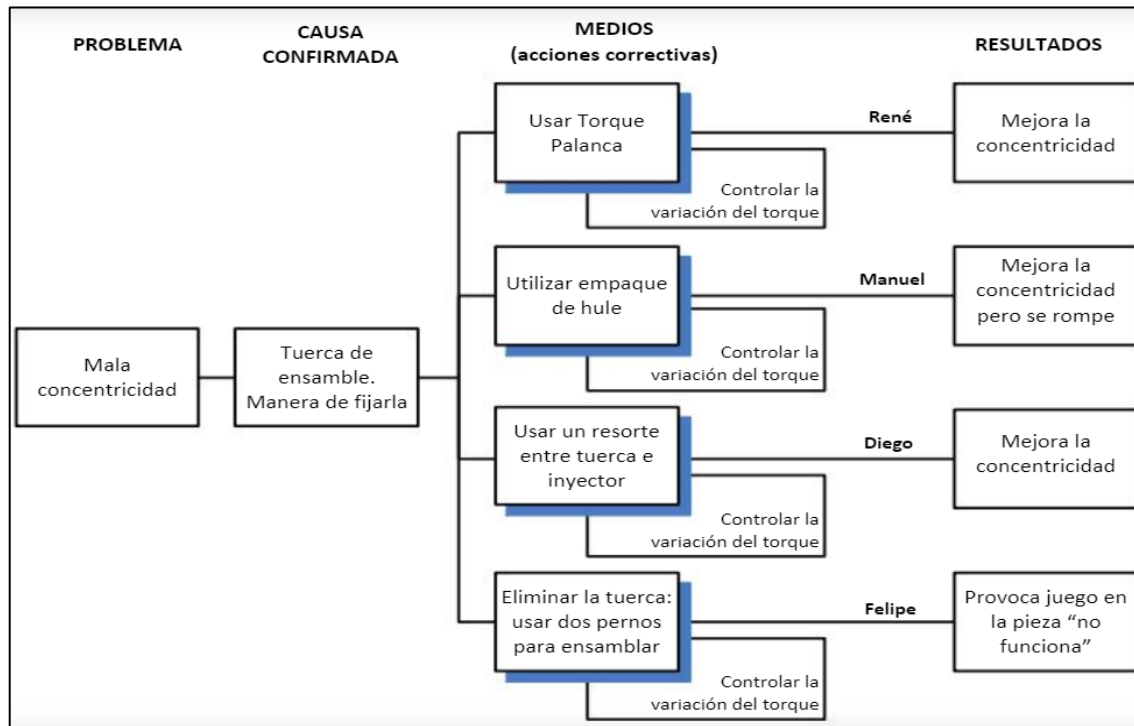
(Fuerzas conducentes)	(Fuerzas de resistencia)
Hacer productos de mejor calidad que la competencia ⇒	⇐ Prácticas administrativas rutinarias
Reducir costos evitando el desperdicio ⇒	⇐ Trabajadores sin deseo de superación
Contar con trabajadores más satisfechos ⇒	⇐ Directivos y administradores que desean controlar todo
Reducir el número de quejas de los consumidores ⇒	⇐ Miedo al cambio
Subir al frente de los rápidos cambios tecnológicos ⇒	⇐ Riesgo de fracasar

Fuente: (Maldonado, 2018)

f) Diagrama de árbol

Define los medios para resolver un problema o lograr un objetivo, esto implica establecer un objetivo para cada medio en diferentes etapas y las acciones específicas (Maldonado, 2018) .

Ilustración 15. Ejemplo de Diagrama de Árbol



Fuente: (Maldonado, 2018)

UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN.

Así mismo se utilizó una herramienta de **simulación** la cual nos permitirá crear escenarios posibles.

Para Weiner Manso Nobrega, Las computadoras son necesarias para la resolución de problemas complejos. Con el correcto uso de programas se puede desarrollar cálculos y simulaciones de modelos reales, para posteriormente analizarlos y resolver problemas teóricos o de aplicación. Las actividades que presentan variables aleatorias son susceptibles de trabajarse con el método Monte Carlo.

Para Azofeifa, Carlos E. Actualmente los tipos de simulación pueden desarrollarse y ejecutarse en una PC. El grado de conocimientos de computación y matemática

requeridos para diseñar y correr un simulador eficaz se ha limitado considerablemente. La función de los modelos de simulación para intentar con la dificultad, manejar la variabilidad de las medidas de funcionamiento y reproducir la conducta a corto plazo posibilita que la simulación sea un instrumento poderoso.

Para Lilia Teresa Bermúdez Correa, Diego Andrés Carreño Dueñas. La era tecnológica ha permitido que las herramientas utilizadas tengan un grado de confiabilidad cada vez mayor permitiendo que el riesgo disminuya, estas herramientas se trabajan en conjunto con modelos informáticos los cuales debido a su capacidad logran representar procesos reales. La modelación y simulación de procesos son herramientas potentes que mediante un software especializado permitirá desarrollar sistemas fáciles de comprender.

Para Lilia Teresa Bermúdez Correa, Diego Andrés Carreño Dueñas. Existe una diferencia entre el estudio de sensibilidad y la simulación, si bien ambos operan de manera parecida, el análisis de sensibilidad es menos complejo. Con esta óptica el proyecto de inversión se puede determinar si es viable o no.

Johanna Trujillo, Rolando Arturo Cubillos-González. El rubro de construcción es una de los sectores con mayor impacto ambiental, por ende, se necesita investigar cuáles serían los nuevos procesos de diseño desde la disciplina de la arquitectura, y cómo estos interactúan en la cadena de suministro y en la logística desde la ingeniería industrial, en términos de mantenibilidad. Es de tomar en consideración que la simulación cada vez más es mejor aceptada en diferentes campos de estudio gracias a los avances tecnológicos.

UTILIZACIÓN DE VAN Y TIR.

Crece Negocios (2014) explica que: Para que un proyecto sea viable es necesario analizar el VAN ya que este indicador nos permitirá medir la rentabilidad de un proyecto de entre varias opciones.

La fórmula del VAN es: $VAN = BNA - Inversión$

Donde el beneficio neto actualizado (BNA) es el monto actual del flujo de caja, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento

Según Nunes (2016) señala que: El TIR cuyas iniciales significa Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés que generaría un monto después de un determinado tiempo. El TIR, cuando se le utiliza como tasa de descuento, hace el VAN igual a cero.

Fórmula de cálculo: TIR = Tasa Interna de Rentabilidad: CF_i = Cash-flow en el año i t = Tasa Interna de Retorno

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+t)^i} = 0$$

Variable Dependiente: Productividad

Definición de productividad.

La “productividad”, hablando económicamente, es la relación existente entre la producción y su unidad de medida, la cual para la economía se muestra como una relación entre el producto interno bruto (PIB) y las horas trabajadas. Así mismo la productividad en el entorno laboral se puede detallar como las variaciones en el crecimiento laboral, los niveles salariales y la mejora tecnológica. A nivel corporativo y de accionistas la productividad está directamente relacionada con la mejora.

A nivel organizacional, la productividad es la medida de la eficiencia del proceso de producción de una entidad, se calcula midiendo la producción en relación con las horas laborales de los empleados o midiendo las ventas netas de una empresa en relación con las horas de trabajo de los empleados (KENTON, 2020, pág. 1).

Variables de la productividad

Según Heizer y Render (2009), mencionan que el incremento de la productividad depende de 3 variables:

Capital. Si bien el capital no es la única variable, ni la más importante de la que depende la productividad, para que ésta siga su curso de incremento se debe contar con un nivel constante de inversión, de lo contrario se puede esperar un descenso incontrolable. Se considera que esta variable constituye un 38% del incremento anual de la productividad.

Mano de obra. Se considera que el 10% de incremento anual de la productividad se debe a la mejora continua de la calidad del trabajo, pues se ha determinado que, a mayor capacitación, mejor ambiente de trabajo y mayor motivación en el personal, contribuye al incremento de la productividad, y esto no quiere decir que se incrementen las horas de trabajo, por el contrario, no es necesario que trabajen largas jornadas para obtener altos índices de productividad

Administración. Es la variable encargada de gestionar los recursos de mano de obra y capital, de mantenerlos en un estado óptimo de manera que aumenten la productividad. Esta variable es responsable de más del 52% del incremento anual de la productividad.

Medición de la productividad

Según García C. (2011) Indica que para generar resultados es necesario que exista una relación entre la eficiencia y la eficacia debido a que estas en su conjunto representan la productividad. La ratio de productividad expresa una buena

combinación de la eficiencia y eficacia en la producción de un producto en un periodo definido. Su fórmula es:

$$\text{Productividad Global} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$$

Definición y fórmula de la eficiencia

Para Gutiérrez P. (2010), es la relación que existe entre los resultados que se han logrado y los recursos que se emplearon. La eficiencia se mejora con la optimización de los recursos que se emplean para obtener los resultados esperados.

La fórmula expresada en porcentaje es:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Resultado alcanzado}}{\text{Recursos empleados}} * 100$$

Definición y fórmula de la eficacia

Según Gutiérrez P. (2010), la eficacia es el nivel en que las actividades planificadas se realizan y los resultados planificados se alcanzan.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Resultado alcanzado}}{\text{Resultado esperado}} * 100$$

III. METODOLOGÍA

El autor Baena P. (2017) La define como el estudio crítico o lógica de una disciplina. También menciona que las técnicas son esenciales para detallar los pasos y lograr los objetivos. Para fines de este trabajo estas técnicas las subdividimos en: técnicas de indagación documental y técnicas de averiguación de campo (pág. 51).

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

El presente estudio definido por su propósito es Básica, o también llamada pura, teórica que se caracteriza pues se origina en un marco teórico teniendo como fin aumentar los conocimientos científicos sin contrastarlos con ningún aspecto práctico (Muntané R., 2013).

Por la naturaleza de los datos, la investigación es de tipo cuantitativo, ya que según Question (2019) nos comenta que este tipo de estudio se explica cómo una investigación metódica de fenómenos haciendo uso de la recopilación de datos y la realización de técnicas usando las estadísticas, matemáticas o computacionales.

Según Gans y Cherry (2019) una investigación transversal implica observar datos de una población en un momento específico. Los participantes en este tipo de investigación se seleccionan en función de variables particulares de interés. Y en ese caso concuerda con lo que haremos en esta investigación por eso sería de tipo transversal.

Diseño de la investigación

Según Reiro (2016) el estudio no experimental se hace una vez que el investigador no puede mantener el control de, manipular o alterar a los sujetos, sino que se fundamenta en la interpretación o las visualizaciones para llegar a una conclusión. Este diseño de investigación No experimental que se utiliza en este estudio se apoya en los sucesos que ocurren previamente y se analizan luego. Nuestra investigación es de diseño descriptiva, porque según Martyn S. (2013) el diseño de investigación descriptiva implica observar y describir el comportamiento de un proyecto o sujeto a analizar sin influir sobre él de ninguna manera.


3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Plan de Mejora Continua – Ciclo PHVA

Definición conceptual: es la aportación constante de mejoras que ayudan a entender mejor los procesos de la compañía y por ende a mejorar los resultados. El enfoque o ciclo PHVA impulsa a la gerencia adopta un enfoque sistemático para la solución de problemas. (Torrubiano y Marti, 2013, pág. 37).

Definición Operacional: Etapas que nos permitirá analizar la situación actual de empresa, mediante la recolección, análisis y desarrollo de la información y así mismo la identificación de las causas que estarían afectando a la productividad de la compañía estableciendo así propuestas de mejora.

Dimensiones: Según la ISO 9001 (2015) indica:

 **Planificar:** establecer objetivos y metas, procesos, cantidad de recursos necesarios para lograr resultados en función a las necesidades de los clientes internos como externos cumpliendo con las políticas establecidas por la organización.

Indicador:

$$\% \text{ Nivel de Objetivos} = \frac{\text{Tiempo Programado} \times 100}{\text{Tiempo Real}}$$

✚ **Hacer:** Poner en práctica o implementar lo antes planificado.

Indicador:

$$\% \text{ Nivel de Resultados} = \frac{\text{Soluciones Óptimas} \times 100}{\text{Soluciones Propuestas}}$$

✚ **Verificar:** Realizar un control, seguimiento y monitoreo de los resultados de los indicadores respecto de las políticas, objetivos y actividades planificadas, así como de comunicar e informar los resultados obtenidos.

Indicador:

$$\% \text{ Nivel de Cumplimiento} = \frac{\text{Resultados Obtenidos} \times 100}{\text{Metas Programadas}}$$

✚ **Actuar:** Realizar o tomar acciones necesarias según los resultados obtenidos.

Indicador:

$$\% \text{ Nivel de Acciones correctivas} = \frac{\text{AC Ejecutadas} \times 100}{\text{Total Acciones Programadas}}$$

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual: Para Heizer y Render (2009) la productividad es la relación entre las salidas y las entradas, las cuales son bienes / servicios, y recursos respectivamente.

Definición Operacional: Análisis que se realizará según los resultados obtenidos en la empresa en cuanto al avance de las obras y el consumo de los recursos como materiales, mano de obras y maquinaria.

Dimensiones:

✚ **Eficiencia:** SGP/PCM (2014) define a la eficiencia como la mejora de los resultados logrados en relación a los recursos invertidos y disponibles en su consecución.

Indicador:

$$\text{I.Eficiencia Uso de Recursos} = \frac{\text{Costo Fases Programadas}}{\text{Costo Fases Ejecutadas}}$$

✚ **Eficacia:** SGP/PCM (2014) indica que la eficacia es cumplir y conseguir las metas, objetivos y estándares orientados a satisfacer las expectativas y necesidades del usuario o cliente.

Indicador:

$$\text{I.Eficacia Cumpli. de Acti. Progr.} = \frac{\text{Tiempo Ejecutado}}{\text{Tiempo Establecido}}$$

Las matrices tanto de operacionalización como de consistencia se pueden visualizar en anexos.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

En el presente estudio, la población está definida por el área de operaciones de la empresa que comprende el abastecimiento de materiales y la planificación para la ejecución de las obras, por lo que la población serán los tipos de servicios y obras que se ha realizado desde la creación de la empresa en función a los datos obtenidos en la gestión operacional.

Según González y Salazar (2008) la agrupación de datos los cuales se desarrolla un determinado estudio estadístico se llama población y están íntimamente ligados a lo que se pretende estudiar. Cabe señalar que no se debe confundir la población hablando estadísticamente con la población en sentido demográfico. En relación a

los estadísticos se usa la palabra población para referirse a todos los elementos que están siendo analizados.

Muestra:

Para el presente estudio la muestra será en relación a los últimos siete proyectos realizados en el departamento de Lambayeque. Estos proyectos fueron realizados en las localidades de Pomalca, Illimo, Motupe, Pícsi, Cañaris, Pitipo, Incahuasi. Las fechas de inicio y final esperada y final real son las siguientes: Pomalca, (08/01/2020 – 02/08/2020 - ejecución), Illimo, (16/07/2019 – 15/01/2020 – 15/02/2020), Motupe (03/06/2019 – 20/08/2019 – 10/09/2019), Pícsi (16/05/2019 – 20/06/2019 – 05/07/2019); Cañaris (16/04/2018 – 24/08/2018 – 05/09/2018); Pitipo (01/07/2018 – 29/10/2018 – 26/11/2018); Incahuasi (12/11/2018 – 12/03/2019 – 04/04/2019). Cabe resaltar que la obra de Pomalca aún se encuentra en ejecución y cuenta con una demora que representa el 71% del tiempo esperado. Los presupuestos de las obras de Pomalca, Illimo, Motupe; Pícsi; Cañaris, Pitipo, Incahuasi son S/ 2,859,532.61, S/ 2,498,835.42, S/ 2,380,866.41; S/ 2,490,508; S/ 2,115,362.70; S/ 1,969,411.00; S/ 1, 945,540.55 respectivamente. Los elementos que se analizaron son la “mano de obra directa”, “los insumos”, “la materia prima”, y todos aquellos costos que incurren directamente en la ejecución del proyecto.

, Bernal C. (2010) se refiere a la muestra como un grupo seleccionado de la población de la cual se obtiene específicamente la información relevante para la investigación.

Muestreo

Para este estudio se utilizó el muestreo por conveniencia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Observación

Para Bernal C. (2010), la observación es un proceso en el cual el investigador obtiene información de manera directa, presenciando y analizando los fenómenos que se quieren estudiar.

La observación se realizará por parte del investigador en campo, obteniendo datos e información presenciando los procesos que se realizan en la empresa y de esta manera encontrar las causas del problema de baja productividad.

Instrumentos de recolección de datos.

Guía de observación

Para Tamayo Y. (2014), la guía de observación es un formato utilizado para recolectar y obtener datos uniformemente. Este instrumento ofrece una visión clara y objetiva de los acontecimientos observados y agrupa los datos de acuerdo a sus necesidades específicas (pág. 4).

Mediante las guías de observación se podrán recolectar los datos de manera ordenada, sabiendo qué es lo que se quiere conocer estrictamente, focalizando el problema sin desviarse de los puntos fundamentales de la investigación en la empresa.

Reporte de avance de obra

Este documento nos permitirá obtener la información en cuanto al avance de las obras y consumo de los recursos.

Relación de materiales y tiempo de entrega

Documento que permitirá registrar todos los materiales utilizados en las obras y cual el tiempo de abastecimiento desde lanzado el pedido al proveedor.

Validez y confiabilidad del instrumento

Validez. Para Bernal (2010), se habla de validez de un instrumento cuando logra medir perfectamente aquello para lo cual fue destinado. Es por ello que los instrumentos de esta investigación son válidos, puesto que recolectan los datos

específicos para determinar las causas de la baja productividad de la empresa. Además, estos instrumentos fueron validados por tres especialistas en el tema, que revisaron a detalle para evitar cometer errores en la medición (pág. 247).

Confiabilidad. Para Bernal C. (2010), la confiabilidad es la capacidad de un instrumento para obtener resultados fiables y veraces, de tal manera que, si se volviera a aplicar, los resultados obtenidos serían iguales o muy parecidos. En esta investigación, los datos e información obtenidos de los instrumentos son confiables en la medida en que la población y muestra son veraces (pág. 247).

3.5. Procedimientos

Nuestra empresa “Constructora Doble A SRL”, se ubica en la región Lambayeque la cual se dedica a la elaboración, supervisión y ejecución de importantes proyectos que se dan en la Región Norte del País. Además de dedicarse al rubro de proveer de bienes.

La empresa, para obtener información utilizó las herramientas de guías de observación las cuales según los datos recabados se procesaron para un posterior seguimiento usando las herramientas de Microsoft (Word, Excel).

En esta investigación, se realizó el siguiente procedimiento con el fin de dar cumplimiento a los objetivos:

- 1) Recopilación de datos e información importantes para identificar las razones de la productividad deficiente de la empresa.
- 2) Se desarrolló el diagnóstico de la situación actual y determinar los puntos críticos de la empresa.
- 3) Se analizaron los recursos de la empresa, como equipos tecnológicos, colaboradores (mano de obra), capital, ambiente de trabajo y materiales.
- 4) Se examinaron los puntos importantes para la aplicación del ciclo PHVA que se propondrá para optimizar la productividad de la empresa.
- 5) Se elaboró un plan de gestión por procesos para mejorar la productividad de la empresa.
- 6) Aplicar y evaluar el plan propuesto.

Propuesta de Implementación del Ciclo PHVA

En la realidad problemática se detectaron causas cuya solución se encuentran a cargo de la Alta Dirección de la empresa:

- ✚ Baja productividad en el área de operaciones.
- ✚ Materiales llegan a destiempo.
- ✚ Fallas frecuentes de máquinas de la empresa.
- ✚ No se planifica adecuadamente las operaciones.
- ✚ Demora en el avance de las obras.

Para esas cinco debilidades detectadas, el ciclo PHVA utiliza estas cuatro grandes fases y en forma de actividades secuenciales se ejecuta dentro de los plazos propuestos se prevé logre influir en la productividad y es así como se expone en detalle la propuesta:

PLANIFICAR

La fase inicial del PHVA se facilitará su ejecución con las herramientas adecuadas, logrando así levantar información que sirva para iniciar las fases subsiguientes. La identificación del problema fue desarrollada anteriormente centrándose en la baja productividad, lo cual impacta en el área de operaciones, el destiempo y fallas en los materiales y máquinas, etc. Por esta razón el objetivo de la organización posterior a la implementación ciclo PHVA es el poder reducir el tiempo en entregas de materiales, fallas frecuentes en las máquinas y no planificar las operaciones.

HACER

En esta etapa se desplegarán las principales causas determinadas permitiendo así realizar los ajustes necesarios para luego determinar qué impacto tuvo dentro del área de operaciones, a fin de registrar los nuevos métodos que se propondrán o desarrollarán.

VERIFICAR

En este punto se verificará los efectos de la aplicación de la mejora. Se tomará de base una muestra de 7 proyectos a lo largo del año 2019 - 2020 y, mediante el uso de hojas de control, se llenarán registros identificando las fallas en las máquinas, la no planificación de las operaciones y compras a último momento.

ACTUAR

Esta última fase del ciclo PHVA nos permite la realizar la retroalimentación sobre las fases de planificar, hacer y verificar mostrados a fin de generar un bagaje de conocimientos sobre todas las acciones analizadas previamente, como puesta en marcha y control. Según la información recogida de la empresa se determina necesario incluir disposiciones adoptadas para neutralizar las causas que influyen a la deficiente productividad de la organización dentro del área de operaciones y documentar los procedimientos de la nueva propuesta a fin de que la propuesta de mejora detallada sea sostenible en el tiempo.

Es necesario mostrar la nueva manera de hacer las cosas ya que se encuentra comprobada a lo largo del desarrollo de la investigación. Por lo tanto, se generaría una actualización del sistema, y con eso una nueva revisión en el futuro, evidenciando así la esencia pura de la mejora continua o ciclo PHVA.

3.6. Método de análisis de datos

Para la presente investigación los datos serán analizados mediante el software Excel y SPSS V21

Análisis descriptivo

En el análisis descriptivo se estudió de manera estadística los valores obtenidos por medio de la recolección de datos. Se analizaron las variables para estudiar sus medias y poder observar la variación que existen entre ellas. Los valores fueron mostrados mediante tablas estadísticas, en donde se mostró la media, la mediana, límite inferior y límite superior de las dimensiones de productividad, eficiencia y eficacia. También se mostró la tabla de frecuencia en donde de una manera más

asequible se visualizaron los datos de manera agrupada. Por último, tenemos a los Histogramas en donde nos indica de manera gráfica el índice de frecuencia acumulada de las variables de estudio.

Análisis inferencial

En base a los datos recolectados y analizados previamente, se hará uso del software SPSS V21 en donde se realizaron los cálculos correspondientes con el fin de aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

En primera instancia se desarrolló la prueba de normalidad para poder determinar si nuestras variables son paramétricas o no paramétricas, una vez determinado este punto se desarrolló un análisis final que, mediante su nivel de significancia, se pudo dar respuesta a las hipótesis planteadas.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio se rige bajo los principios éticos generales de beneficencia, no maleficencia y autonomía.

El principio de beneficencia se refiere a otorgar beneficios al medio en el que nos desarrollamos como profesionales, ejerciendo bien nuestra profesión; y en base a ello, se busca ofrecer beneficios por medio de la investigación, desarrollando un profundo análisis de las causas del problema de baja productividad de la empresa para darle soluciones viables de tal manera que los usuarios de las carreteras no vean comprometidos su integridad física y seguridad.

El principio de no maleficencia tiene que ver con no afectar o dañar a las personas o al medio en el que nos desarrollamos como profesionales, y si bien es el complemento del principio de beneficencia, se agrega que no debe haber daño legal o emocional a las personas que serán parte de nuestro estudio. Siguiendo este principio, no se dañarán bajo ninguna circunstancia a los informantes, respetándose su derecho a permanecer en el anonimato para no crear conflictos en cuanto a la información que brinda.

El principio de autonomía se refiere a la libertad que se le da al informante y al entorno que se estudiará para elegir que datos e información otorgar y de su nivel de participación en ello, tomando decisiones respecto a lo que consideren mejor. Desde este punto de vista, a los informantes no se les obligará a dar datos que no quieran dar a conocer. (López, 2013).

IV. RESULTADOS

Los resultados deseados en base de una propuesta de aplicación del ciclo PHVA se realizó con los siguientes pasos:

Se realizó una programación de las variables en relación a los proyectos que se están licitando para el año 2021 con el fin de identificar las variables.

Se identificaron variables en donde se observaron de una mejor manera nuestro objetivo, luego se procedió a aplicar la misma metodología para las demás variables.

Se puso en marcha las actividades acordadas.

Así mismo se realizó un estudio económico utilizando las herramientas del VAN y TIR con el objetivo de medir el nivel de ahorro en relación a los costos de ejecución de obra.

Tabla 6: Tabla Económica antes de la propuesta de aplicación del PHVA

	Presupuesto	S/ 2.845.000,00	S/ 2.354.000,00	S/ 1.957.000,00	S/ 2.712.600,00	S/ 1.761.300,00	S/ 2.153.000,00	S/ 1.652.000,00			
	Utilidad	S/ 352.495,50	S/ 317.554,60	S/ 249.321,80	S/ 331.479,72	S/ 210.475,35	S/ 316.921,60	S/ 245.652,40			
	Mes 0	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10
Costos Sin la Propuestas de PHVA		2.492.505	2.036.445	1.707.678	2.381.120	1.550.825	1.836.078	1.406.348	-	-	-
Maquinarias		567.578	429.605	382.006	517.835	326.017	412.084	309.915			
Mano de obra		259.749	207.387	182.001	266.649	165.210	187.311	164.209			
otros		1.665.179	1.399.453	1.143.671	1.596.636	1.059.598	1.236.683	932.224			

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la tabla 6, los costos de las licitaciones ganadas y en espera de aprobación del año 2021, cabe recalcar que la información se muestra de manera resumida debido a que por política de seguridad no se podría mostrar al detalle estos costos. Estos costos vendrían a ser si es que la empresa siguiera sin cambios.

Tabla 7: Costos para implementar la propuesta de mejora del PHVA

INTANGIBLES	COSTO
Área de ingeniería (Pago de Honorarios y Otros)	S/ 55.680,00
Gastos de Organización	S/ 8.400,00
Gastos de entrenamiento del personal	S/ 7.200,00
Asistencia Técnica (Capacitaciones Generales)	S/ 2.400,00
Gastos de puesta en marcha	S/ 3.500,00

S/ 77.180,00

TANGIBLES	COSTO
Equipos informáticos	S/ 4.200,00
Papelería	S/ 1.440,00
Muebles y enseres	S/ 1.400,00
Imprevistos (Varios)	S/ 1.380,00
Gastos Servicios	S/ 840,00

S/ 9.260,00

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la tabla 7, todos los costos que sería necesarios para la propuesta de implementación del ciclo PHVA, la información recabada será analizada utilizando las herramientas financieras del VAN y TIR para poder visualizar que tan rentable es la propuesta.

Tabla 8: Costos de implementación de propuesta del ciclo PHVA

Flujo de Caja económico de la Solución

Cálculo del VAN	75.947,09
Costo de Oportunidad del capital=	25%
Cálculo de la TIRE	62,57%
Cálculo del ratio Beneficio / Costo	1,88

	Presupuesto	S/ 2.845.000,00	S/ 2.354.000,00	S/ 1.957.000,00	S/ 2.712.600,00	S/ 1.761.300,00	S/ 2.153.000,00	S/ 1.652.000,00			
	Utilidad	S/ 416.920,55	S/ 377.347,31	S/ 289.658,11	S/ 394.058,02	S/ 243.848,52	S/ 354.035,53	S/ 272.500,89			
	Mes 0	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10
Costos Sin la Propuestas de PHVA		2.492.505	2.036.445	1.707.678	2.381.120	1.550.825	1.836.078	1.406.348	-	-	-
Maquinarias		567.578	429.605	382.006	517.835	326.017	412.084	309.915			
Mano de obra		259.749	207.387	182.001	266.649	165.210	187.311	164.209			
otros		1.665.179	1.399.453	1.143.671	1.596.636	1.059.598	1.236.683	932.224			
Costos con Propuestas de PHVA		2.428.079	1.976.653	1.667.342	2.318.542	1.517.451	1.798.964	1.379.499	-	-	-
Maquinarias		554.126	417.748	372.418	502.715	321.094	402.029	302.911			
Mano de obra		255.567	201.435	177.214	261.342	160.601	182.141	160.678			
otros		1.618.387	1.357.469	1.117.709	1.554.485	1.035.757	1.214.794	915.910			
Beneficio		64.425	59.793	40.336	62.578	33.373	37.114	26.848	-	-	-
Inversiones Intangibles	77.180										
Area de ingeniería (Pago de Honorarios)	55680										
Gastos de Organización	8400										
Gastos de entrenamiento del personal	7200										
Asistencia Técnica (Capacitaciones)	2400										
Gastos de puesta en marcha	3500										
Inversiones tangibles	9.260										
Equipos Inbformaticos	4200										
Papelería	1440										
Muebles y enseres	1400										
Imprevistos (Varios)	1380										
Gastos Servicios	840										
TOTALES NETOS	-86.440	64.425	59.793	40.336	62.578	33.373	37.114	26.848	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la tabla 8, los costos antes de la propuesta y los costos que incurrirían después de la propuesta de aplicación. Se observa una ganancia significativa en relación a los costos, cabe señalar que las obras mostradas son concernientes a nuevos proyectos que se están licitando.

Análisis descriptivo de la variable dependiente

Variable Dependiente: Productividad

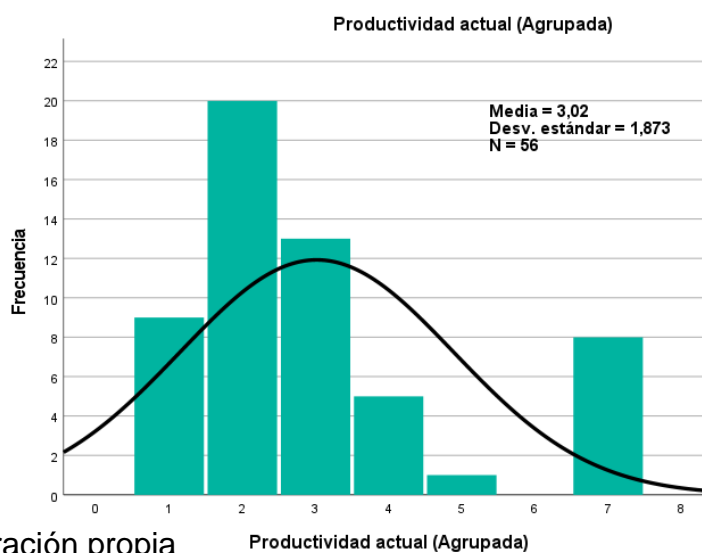
Tabla 9: Tabla estadística y de frecuencias Productividad (Actual)

Estadístic		Productividad actual	Productividad actual (Agrupada)				
N	Válido	56	Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Perdidos	0	0,876-0,887	9	16,1	16,1	16,1
Media		0,90523	0,887-0,899	20	35,7	35,7	51,8
Error estándar de la media		0,002917	0,899-0,91	13	23,2	23,2	75,0
Mediana		0,89800	0,91-0,921	5	8,9	8,9	83,9
Moda		0,896	0,921-0,933	1	1,8	1,8	85,7
Desv. Desviación		0,021829	0,944-0,955	8	14,3	14,3	100,0
Varianza		0,000	Total	56	100,0	100,0	
Asimetría		1,337					
Error estándar de asimetría		0,319					
Curtosis		0,847					
Error estándar de curtosis		0,628					
Rango		0,079					
Mínimo		0,876					
Máximo		0,955					
Suma		50,693					
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.							

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 09 de los 56 datos observados se puede probar que el índice de productividad de mayor frecuencia es 0.896, el cual se encuentra en el rango de 0.887 y 0.899. La media es de 0.90523 y su mediana de 0.898.

Gráfico 6: Gráfico de Frecuencias de Productividad



Fuente: Elaboración propia

Se aprecia con el gráfico 6 la distribución de frecuencias de la productividad, se muestra que la productividad oscila en el grupo 2 entre los valores 0.887 y 0.899 lo que muestra que está entre 88.7% y 89.9 %.

Tabla 10: Tabla estadística y de frecuencias Productividad (Proyectada)

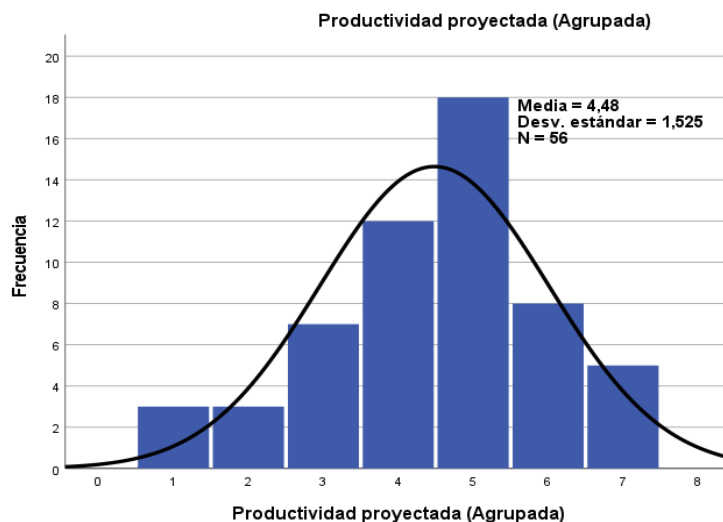
Estadístico	Productividad proyectada		Productividad proyectada (Agrupada)				
	Válido	Perdidos	Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N	56	0	0,949-0,962	3	5,4	5,4	5,4
Media	1,00341		0,962-0,976	3	5,4	5,4	10,7
Error estándar de la media	0,002905		0,976-0,99	7	12,5	12,5	23,2
Mediana	1,00700		0,99-1,004	12	21,4	21,4	44,6
Moda	,985 ^a		1,004-1,018	18	32,1	32,1	76,8
Desv. Desviación	0,021736		1,018-1,032	8	14,3	14,3	91,1
Varianza	0,000		1,032-1,046	5	8,9	8,9	100,0
Asimetría	-0,515		Total	56	100,0	100,0	
Error estándar de asimetría	0,319						
Curtosis	0,083						
Error estándar de curtosis	0,628						
Rango	0,097						
Mínimo	0,949						
Máximo	1,046						
Suma	56,191						

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 de los 56 datos observados se puede probar que el índice de Productividad proyectada con mayor frecuencia es 0.985 el cual se encuentra en el rango de 0.976 y 0.99. La media es de 1.00341 y su mediana de 1.007

Gráfico 7: Gráfico de Frecuencias de productividad Proyectada agrupada



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 7 la distribución de frecuencias de la Productividad proyectada, se muestra que la productividad oscila en el grupo 5 entre los valores 1.004 y 1.018 lo que muestra que está entre 100.4% y 101.8 %.

Variable dependiente: Eficiencia

Tabla 11: Tabla estadística y de frecuencias Eficiencia (Actual)

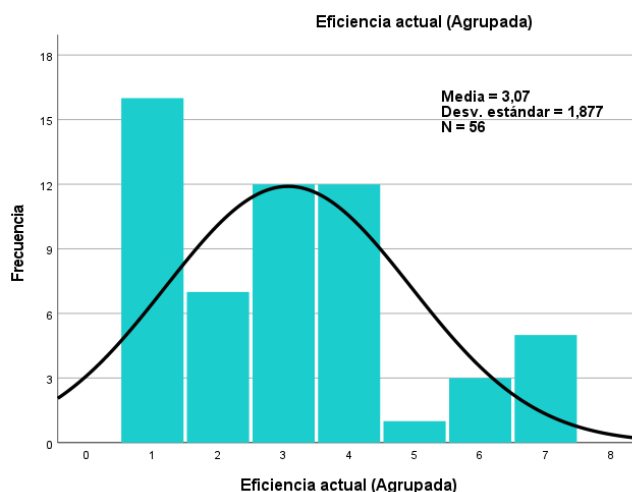
Estadístic		Eficiencia actual	Eficiencia actual (Agrupada)				
			Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N	Válido	56	0,955-0,959	16	28,6	28,6	28,6
	Perdidos	0	0,959-0,963	7	12,5	12,5	41,1
Media		0,96584	0,963-0,967	12	21,4	21,4	62,5
Error estándar de la media		0,001076	0,967-0,972	12	21,4	21,4	83,9
Mediana		0,96500	0,972-0,976	1	1,8	1,8	85,7
Moda		0,968	0,976-0,98	3	5,4	5,4	91,1
Desv. Desviación		0,008054	0,98-0,984	5	8,9	8,9	100,0
Varianza		0,000	Total	56	100,0	100,0	
Asimetría		0,803					
Error estándar de asimetría		0,319					
Curtosis		0,035					
Error estándar de curtosis		0,628					
Rango		0,029					
Mínimo		0,955					
Máximo		0,984					
Suma		54,087					

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 de los 56 datos observados se puede probar que el índice de eficiencia actual de mayor frecuencia es 0.968 el cual se encuentra en el rango de 0.967 y 0.972. La media es de 0.96584 y su mediana de 0.965.

Gráfico 8: Gráfico de Frecuencias de Eficiencia Actual agrupada



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 8 la distribución de frecuencias de la eficiencia actual, se muestra que la eficiencia oscila en el grupo 1 entre los valores 0.955 y 0.959 lo que muestra que está entre 95.5% y 95.9 %.

Tabla 12: Tabla estadística y de frecuencias Eficiencia (Proyectada)

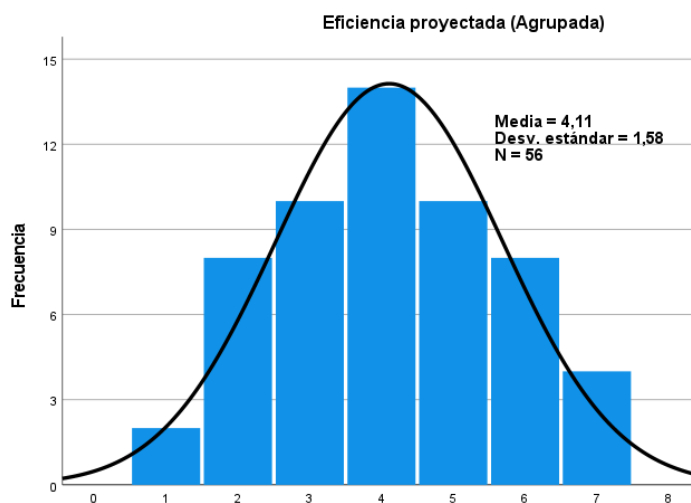
Estadístico		Eficiencia proyectada	Eficiencia proyectada (Agrupada)				
			Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N	Válido	56	0,972-0,983	2	3,6	3,6	3,6
	Perdidos	0	0,983-0,994	8	14,3	14,3	17,9
Media		1,01227	0,994-1,005	10	17,9	17,9	35,7
Error estándar de la media		0,002364	1,005-1,016	14	25,0	25,0	60,7
Mediana		1,01200	1,016-1,027	10	17,9	17,9	78,6
Moda		1,011	1,027-1,038	8	14,3	14,3	92,9
Desv. Desviación		0,017689	1,038-1,049	4	7,1	7,1	100,0
Varianza		0,000	Total	56	100,0	100,0	
Asimetría		-0,085					
Error estándar de asimetría		0,319					
Curtosis		-0,561					
Error estándar de curtosis		0,628					
Rango		0,077					
Mínimo		0,972					
Máximo		1,049					
Suma		56,687					

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 de los 56 datos observados se puede demostrar que el índice de eficiencia proyectada de mayor frecuencia es 1.011 el cual se encuentra en el rango de 0.994 y 1.005. La media es de 1.01227 y su mediana de 1.012.

Gráfico 9: Gráfico de Frecuencias de Eficiencia Proyectada agrupada



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 9 la distribución de frecuencias de la eficiencia proyectada, demostrando que la eficiencia oscila en el grupo 4 entre los valores 1.005 y 1.016 lo que muestra que está entre 100.5% y 101.6 %.

Tabla 13: Tabla estadística y de frecuencias Eficacia actual

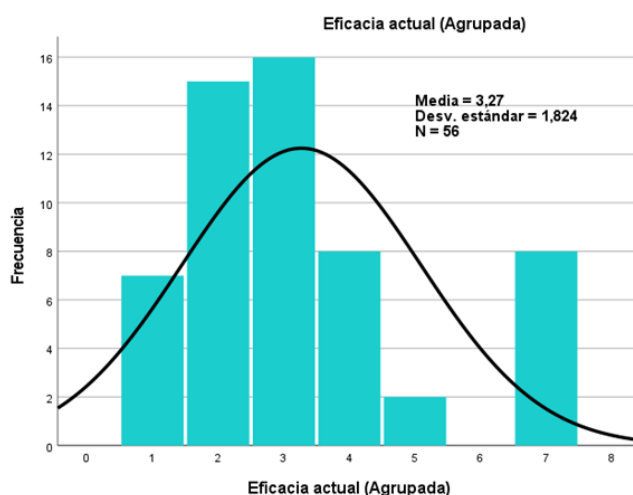
Estadístico	Eficacia actual		Eficacia actual (Agrupada)				
	Válido	Perdidos	Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N	56	0	0,917-0,925	7	12,5	12,5	12,5
Media	0,93723		0,925-0,933	15	26,8	26,8	39,3
Error estándar de la media	0,002182		0,933-0,94	16	28,6	28,6	67,9
Mediana	0,93500		0,94-0,948	8	14,3	14,3	82,1
Moda	0,935		0,948-0,956	2	3,6	3,6	85,7
Desv. Desviación	0,016327		0,963-0,971	8	14,3	14,3	100,0
Varianza	0,000		Total	56	100,0	100,0	
Asimetría	1,025						
Error estándar de asimetría	0,319						
Curtosis	0,230						
Error estándar de curtosis	0,628						
Rango	0,054						
Mínimo	0,917						
Máximo	0,971						
Suma	52,485						

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 de los 56 datos observados se puede probar que el índice de eficacia actual de mayor frecuencia es 0.935 el cual se encuentra en el rango de 0.933 y 0.94. La media es de 0.93723 y su mediana de 0.935.

Gráfico 10: Gráfico de Frecuencias de Eficacia Actual



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 10 la distribución de frecuencias de la eficacia actual, se muestra que la eficiencia oscila en el grupo 3 entre los valores 0.933 y 0.94 lo que muestra que está entre 93.3% y 94 %.

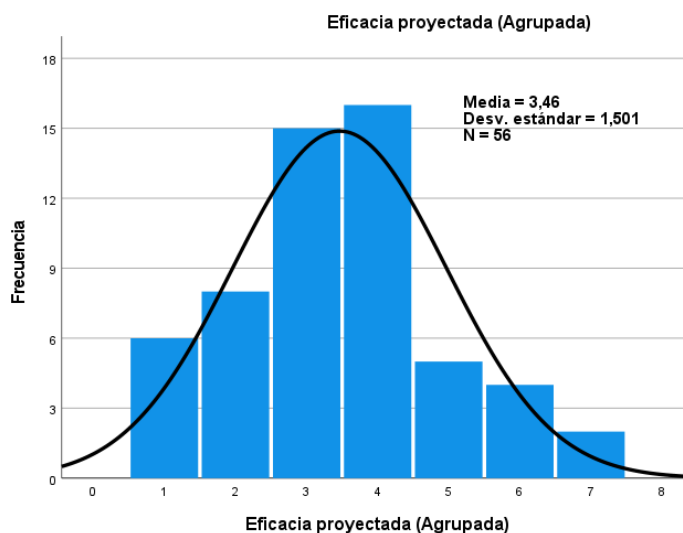
Tabla 14: Tabla estadística de Eficacia (proyectada)

Estadístico	Eficacia proyectada (Agrupada)			
	Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
N	Válido	56		
	Perdidos	0		
Media		0,99125		
Error estándar de la media		0,001846		
Mediana		0,99100		
Moda		0,996		
Desv. Desviación		0,013813		
Varianza		0,000		
Asimetría		0,337		
Error estándar de asimetría		0,319		
Curtosis		0,235		
Error estándar de curtosis		0,628		
Rango		0,064		
Mínimo		0,964		
Máximo		1,028		
Suma		55,510		
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 de los 56 datos observados se puede probar que el índice de eficacia proyectada de mayor frecuencia es 0.996 el cual se encuentra en el rango de 0.991 y 1.001. La media es de 0.99125 y su mediana de 0.991.

Gráfico 11: Gráfico de Frecuencias de Eficacia Proyectada



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 11 la distribución de frecuencias de la eficacia proyectada, se muestra que la eficacia oscila en el grupo 4 entre los valores 0.991 y 1.001 lo que muestra que está entre 99.1% y 100.1 %.

Análisis estadístico inferencial de la variable dependiente

Para dar una posible validación de la hipótesis y referenciándonos en las definiciones descritas en el marco teórico (Pág. 30) se está usando la herramienta de Montecarlo, la cual nos permitirá generar simulaciones probabilísticas de cómo se moverá nuestra variable implementando la propuesta de mejora del ciclo PHVA esto también reforzaría al análisis del VAN y TIR que se realizó anteriormente:

Análisis inferencial

El presente análisis validará de manera estadística que la propuesta de aplicación del PHVA influye en las variables mencionadas, se elaboraron pruebas con el propósito de definir la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas al inicio de las tesis.

Análisis de la hipótesis general:

Ha: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Alfa = 0.05 = 5% Kolmogorov-Smirnov^a muestras Mayores (>30)

Criterio para determinar Normalidad

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen una postura “no paramétrico”. (No Normal)

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen una postura “paramétrico”. (Normal)

Tabla 15: Prueba de normalidad de Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad actual	0,201	56	0,000	0,813	56	0,000
Productividad proyectada	0,099	56	,200*	0,973	56	0,235

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

NORMALIDAD PRODUCTIVIDAD – Actual / Proyectado				
P – VALOR (Antes)	0,000	≤	α=	0.05
P – VALOR	0,235	>	α=	0.05
Conclusión:				
Los datos de la serie tienen un Comportamiento NO paramétrico para el Pretest (Antes) y para el Postest (Proyectado) tienen un Comportamiento paramétrico entonces según los resultados se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.				

Contrastación de la hipótesis – Variable Dependiente PRODUCTIVIDAD

Ho: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA no influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Ha: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Dónde:

- μ_{Pa} : Productividad antes de la propuesta de aplicación del PHVA
- μ_{Pd} : Productividad después de la propuesta de aplicación del PHVA

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

A fin de corroborar que el análisis es el conforme, provendremos al análisis mediante el estadístico del p valor o significancia de la solución de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 16: Prueba de muestras emparejadas de Productividad antes y proyectada

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad proyectada - Productividad actual	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	56 ^b	28,50	1596,00
	Empates	0 ^c		
	Total	56		
a. Productividad proyectada < Productividad actual				
b. Productividad proyectada > Productividad actual				
c. Productividad proyectada = Productividad actual				
Estadísticos de prueba ^a				
Productividad proyectada - Productividad actual				
Z	-6,510 ^b			
Sig. asin. (bilateral)	0,00			
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
b. Se basa en rangos negativos.				

DECISIÓN ESTADÍSTICA – De PRODUCTIVIDAD				
P – VALOR	0,00	<		$\alpha = 0.05$
<u>Conclusión:</u>				
De la tabla (16): Hay diferencia significativa en las medias de la productividad actual y proyectada en “La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.”				
Dando como validada la hipótesis alterna (H _a).				
Y se rechaza la hipótesis Nula (H ₀)				

Análisis de la hipótesis específica 1.

H1: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Con el propósito de corroborar la contrastación de la hipótesis específica 1, en el resultado de la eficiencia anterior y proyectada con propuesta de aplicación, se debe puntualizar en primer lugar si la serie de los datos muestran un comportamiento paramétrico, por lo tanto, siendo la muestra y la población mayor a 30 datos, se deriva al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov^a.

Alfa = 0.05 = 5% Kolmogorov-Smirnov^a muestras Mayores (>30)

Regla de decisión:

Si p valor ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen una postura no paramétrica. (No Normal)

Si p valor > 0.05 , los datos de la serie tienen una postura paramétrica. (Normal)

Tabla 17: Prueba de normalidad de Eficiencia actual y proyectada

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia actual	0,126	56	0,026	0,917	56	0,001
Eficiencia proyectada	0,050	56	,200*	0,988	56	0,831
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

NORMALIDAD EFICIENCIA – Actual / Proyectado				
P – VALOR (Actual)	0,001	\leq	$\alpha=$	0.05
P – VALOR	0,831	$>$	$\alpha=$	0.05
Conclusión:				
Los datos de la serie tienen un Comportamiento NO paramétrico para el Pretest (Actual) y para el Postest (Proyectado) tienen un Comportamiento paramétrico entonces según los resultados se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.				

Contrastación de la hipótesis

Variable Dependiente Productividad Dimensión EFICIENCIA

H1o: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA No influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

H1a: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H1o: } \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$\mathbf{H1a: } \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Dónde:

- μ_{Ea} : Eficiencia antes de aplicar la propuesta del ciclo PHVA
- μ_{Ed} : Eficiencia después de aplicar la propuesta del ciclo PHVA

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Comprobando que el análisis es el correcto, continuaremos al análisis mediante el estadístico del p valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

- Si valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula
- Si valor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula

Tabla 18: Prueba de muestras emparejadas de eficiencia actual y proyectada

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia proyectada - Eficiencia actual	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	56 ^b	28,50	1596,00
	Empates	0 ^c		
	Total	56		
a. Eficiencia proyectada < Eficiencia actual				
b. Eficiencia proyectada > Eficiencia actual				
c. Eficiencia proyectada = Eficiencia actual				
Estadísticos de prueba ^a				
Eficiencia proyectada - Eficiencia actual				
Z	-6,510 ^b			
Sig. asin. (bilateral)	0,00			
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
b. Se basa en rangos negativos.				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Decisión estadística de Eficiencia

DECISIÓN ESTADÍSTICA – De EFICIENCIA					
P – VALOR	0,00	<		α=	0.05
<u>Conclusión:</u>					
De la tabla (18): Hay diferencia significativa en las medias de la eficiencia actual y proyectada en “La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.”					
Dando como validada la hipótesis alterna (Ha).					
Y se rechaza la hipótesis Nula (Ho)					

Análisis de la hipótesis específica 2.

Para el estudio de la hipótesis específica 2 se presenta en siguiente análisis:

H2: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Corroborando la contrastación de la hipótesis específica 2, en la cuestión de la eficacia actual y proyectada de la propuesta de aplicación, se debe demostrar en primer lugar si la serie de los datos muestran una propuesta paramétrica, por lo

tanto, siendo la muestra y la población mayor a 56 datos, se procede al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov^a.

Alfa = 0.05 = 5%

Kolmogorov-Smirnov^a muestras Mayores (>30)

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen una postura no paramétrica. (No Normal)

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen una postura paramétrica. (Normal)

Tabla 20: Prueba de normalidad de Eficacia actual y Eficacia proyectada

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia actual	0,233	56	0,000	0,839	56	0,000
Eficacia proyectada	0,093	56	,200*	0,979	56	0,421

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

NORMALIDAD EFICACIA – Actual / Proyectado				
P – VALOR (Actual)	0,000	\leq	$\alpha=$	0.05
P – VALOR (Proyectado)	0,421	$>$	$\alpha=$	0.05
Conclusión:				
Los datos de la serie tienen un Comportamiento NO paramétrico para el Pretest (Actual) y para el Postest (Proyectado) tienen un Comportamiento paramétrico entonces según los resultados se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.				

Contrastación de la hipótesis

Variable Dependiente Productividad - Dimensión: EFICACIA

Ho: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA no influye en la eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Ha: La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

Ha: $\mu_{pa} < \mu_{pd}$

Dónde:

- μ_{Pa} : Eficacia antes de la propuesta de aplicación del PHVA
- μ_{Pd} : Eficacia después de la propuesta de aplicación del PHVA

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

A fin de comprobar que el análisis es el correcto, seguiremos al análisis mediante el estadístico del pvalor o significancia de los efectos de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 21: Estadística de muestras emparejadas de Eficacia actual y proyectada

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia proyectada - Eficacia actual	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	56 ^b	28,50	1596,00
	Empates	0 ^c		
	Total	56		
a. Eficacia proyectada < Eficacia actual				
b. Eficacia proyectada > Eficacia actual				
c. Eficacia proyectada = Eficacia actual				
Estadísticos de prueba ^a				
		Eficacia proyectada - Eficacia actual		
Z	-6,510 ^b			
Sig. asin. (bilateral)	0,00			
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
b. Se basa en rangos negativos.				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Decisión estadística de Eficacia.

DECISIÓN ESTADÍSTICA – De EFICACIA				
P – VALOR	0,00	<		$\alpha=$ 0.05
Conclusión:				
De la tabla (21): Hay diferencia significativa en las medias de la eficacia actual y proyectada en “La Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.”				
Dando como validada la hipótesis alterna (Ha).				
Y se rechaza la hipótesis Nula (Ho)				

Fuente: Elaboración propia

Resultado de la aplicación de check list

Con la finalidad de ver el nivel de cumplimiento en cuanto a los requisitos establecidos en la gestión por procesos se aplicó el siguiente check list de interrogantes y los resultados se muestran a continuación:

Tabla 23: Check List - Nivel de cumplimiento de requisitos establecidos

N°	Requisitos	Si	No
1	Cuenta con visión definida	X	
2	Cuenta con misión definida	X	
3	Cuenta con valores definidos	X	
4	Existen objetivos establecidos		X
5	Políticas de la empresa están definidas		X
6	Están identificados todos los procesos		X
7	Existe un inventario de procesos		X
8	Están los procesos clasificados		X
9	Existe un mapa de procesos		X
10	Los procesos están seleccionados		X
11	Están documentados los procesos		X
12	Existen fichas de procesos		X
13	Los procesos están diagramados		X

14	Existen indicadores de control	_____	X
15	Existen formatos estandarizados de control	_____	X
16	Existen manual de procesos	_____	X

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje de cumplimiento en cuanto a los requisitos de la gestión por procesos:

$$\% \text{ cumplimiento} = (3 / 16) * 100 = 18.75 \%$$

Según los resultados alcanzados mediante la aplicación del check list se evidenció que en la empresa faltan muchos requisitos que se deben de cumplir según la metodología de la gestión por procesos que es parte fundamental del ciclo PHVA.

Nivel actual de la productividad en la empresa:

Para el cálculo de la productividad se analizaron el cumplimiento de cuatro obras recientemente ejecutadas en la cual se pudo determinar que la empresa en no cumplió en cuanto al fecha de entrega y genero más gastos de los presupuestado, gastos que se vieron reflejados en gastos en mano de obra, estadía, materiales entre otros; los resultados se presentan a continuación:

Tabla 24: Distribución de costos acumulados Vs el presupuesto de las diferentes obras por categoría

Suma de Costo directo S/ DESCRIPCION 1	DISTRITO Pomalca		Illimo		Motupe		Picsi	
	PRESUPUESTO	ACUMULADO	PRESUPUESTO	ACUMULADO	PRESUPUESTO	ACUMULADO	PRESUPUESTO	ACUMULADO
MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	S/. 3,000.00	S/. 2,400.00	S/. 2,628.97	S/. 2,636.86	S/. 2,412.59	S/. 2,492.20	S/. 2,543.11	S/. 2,558.37
PAVIMENTACION	S/. 1,609,704.98	S/. 815,972.75	S/. 1,401,259.91	S/. 1,427,263.45	S/. 1,333,657.48	S/. 1,361,468.27	S/. 1,402,167.20	S/. 1,426,997.66
SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA	S/. 27,000.00	S/. 26,000.00	S/. 23,948.37	S/. 24,319.50	S/. 22,276.17	S/. 22,829.57	S/. 23,804.67	S/. 24,309.31
SEÑALIZACION	S/. 10,702.69		S/. 9,257.43	S/. 9,462.01	S/. 8,628.63	S/. 8,880.82	S/. 9,167.89	S/. 9,360.49
JARDINERAS Y SARDINELES CON AREAS VERDES	S/. 82,392.11	S/. 17,407.49	S/. 72,453.24	S/. 74,159.61	S/. 67,010.98	S/. 68,300.65	S/. 71,112.24	S/. 72,303.71
SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	S/. 485,311.62	S/. 147,065.98	S/. 427,643.70	S/. 440,893.94	S/. 412,408.20	S/. 419,364.31	S/. 423,223.52	S/. 429,275.35
VARIOS	S/. 5,629.07		S/. 5,078.01	S/. 5,184.64	S/. 4,535.51	S/. 4,594.47	S/. 4,798.08	S/. 4,961.22
VEREDAS Y RAMPAS	S/. 635,792.14	S/. 350,588.58	S/. 556,565.79	S/. 567,001.89	S/. 529,936.86	S/. 540,146.76	S/. 553,691.29	S/. 561,487.44
Total general	S/. 2,859,532.61	S/. 1,359,434.80	S/. 2,498,835.42	S/. 2,550,921.90	S/. 2,380,866.41	S/. 2,428,077.05	S/. 2,490,508.00	S/. 2,531,253.56

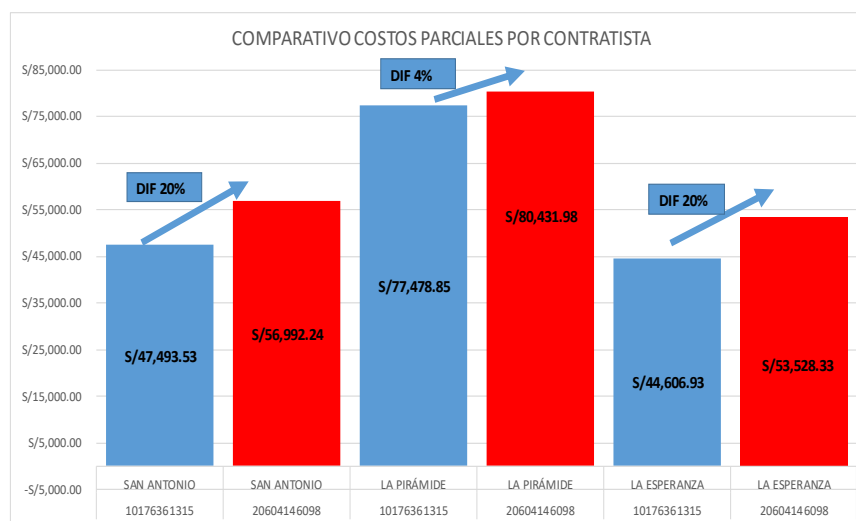
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

En relación con el primer cuadro en cada cotización revisada se le ha agregado los valores indicados en el presupuesto de la municipalidad de Chiclayo para la realización de las obras.

Se puede apreciar que para el desarrollo de la obra “La Pirámide” se cuenta con un mayor presupuesto, y que en todos los casos la empresa contratista que podría ganar la licitación sería la del RUC 10176361315.

Gráfico 12:Cotizaciones comparativas por contratista



Fuente: Elaboración propia

En los siguientes cuadros se ha analizado una comparativa de las cotizaciones y el presupuesto de la municipalidad.

Se detalla a continuación:

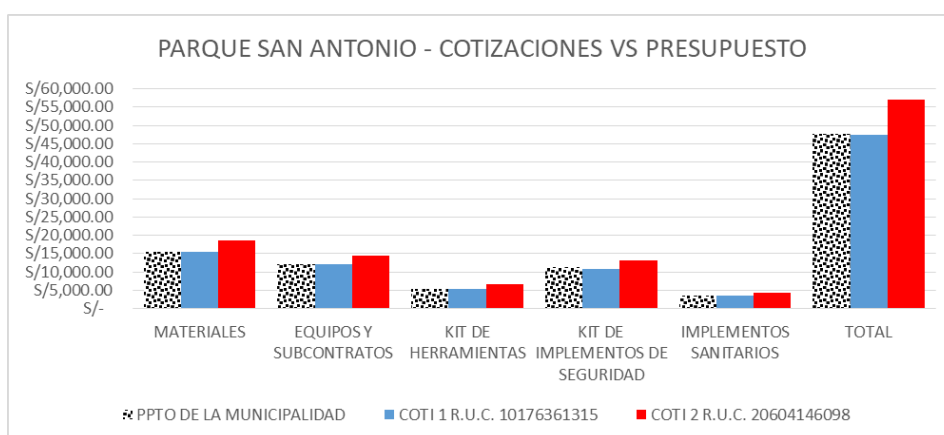
En relación al parque “San Antonio” existe una diferencia del 20% entre las cotizaciones, siendo la más viable la primera ya que se encuentra por debajo del presupuesto de la municipalidad.

Tabla 25:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra San Antonio

SAN ANTONIO							
TIPO	PPTO DE LA MUNICIPALIDAD		COTI 1		COTI 2		
			R.U.C. 10176361315	R.U.C. 20604146098		% DIF	
MATERIALES	S/	15,499.14	S/	15,499.14	S/	18,598.97	20%
EQUIPOS Y SUBCONTRATOS	S/	12,002.39	S/	12,002.39	S/	14,402.87	20%
KIT DE HERRAMIENTAS	S/	5,450.00	S/	5,450.00	S/	6,540.00	20%
KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	S/	11,201.00	S/	10,901.00	S/	13,081.20	20%
IMPLEMENTOS SANITARIOS	S/	3,641.00	S/	3,641.00	S/	4,369.20	20%
TOTAL	S/	47,793.53	S/	47,493.53	S/	56,992.24	20%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13: Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto - Obra San Antonio



Fuente: Elaboración propia

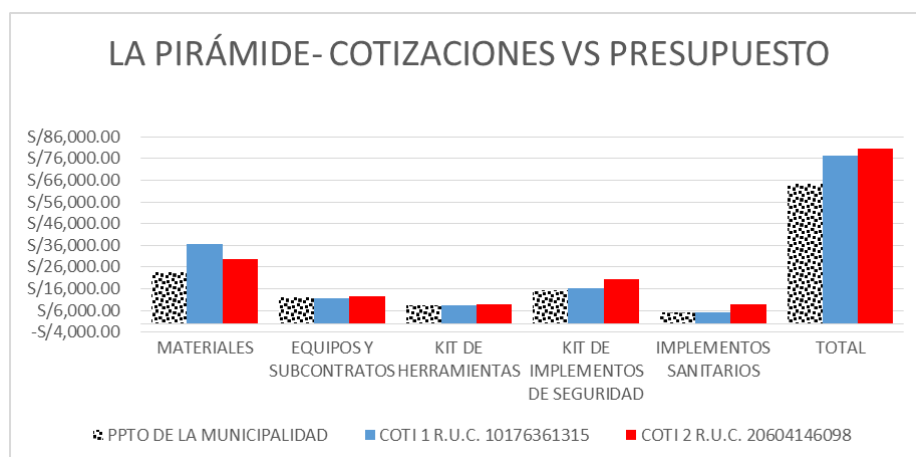
En relación al parque “La Pirámide” existe una diferencia del 4% entre las cotizaciones, ambas sin embargo exceden al presupuesto. Esta diferencia se debe en el primer caso sobre las herramientas manuales, implementos de seguridad e implementos sanitarios. En el segundo caso existe una diferencia sobre los costos unitarios de varios de los productos, como por ejemplo el jabón líquido.

Tabla 26: Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Pirámide

TIPO	PPTO DE LA MUNICIPALIDAD	LA PIRÁMIDE		% DIF
		COTI 1	COTI 2	
		R.U.C. 10176361315	R.U.C. 20604146098	
MATERIALES	S/ 23,864.56	S/ 36,434.17	S/ 29,712.66	-18%
EQUIPOS Y SUBCONTRATOS	S/ 12,059.68	S/ 11,414.68	S/ 12,386.32	9%
KIT DE HERRAMIENTAS	S/ 8,370.00	S/ 8,370.00	S/ 8,900.00	6%
KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	S/ 15,300.00	S/ 16,240.00	S/ 20,432.00	26%
IMPLEMENTOS SANITARIOS	S/ 5,020.00	S/ 5,020.00	S/ 9,001.00	79%
TOTAL	S/ 64,614.24	S/ 77,478.85	S/ 80,431.98	4%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Pirámide



Fuente:

Elaboración propia

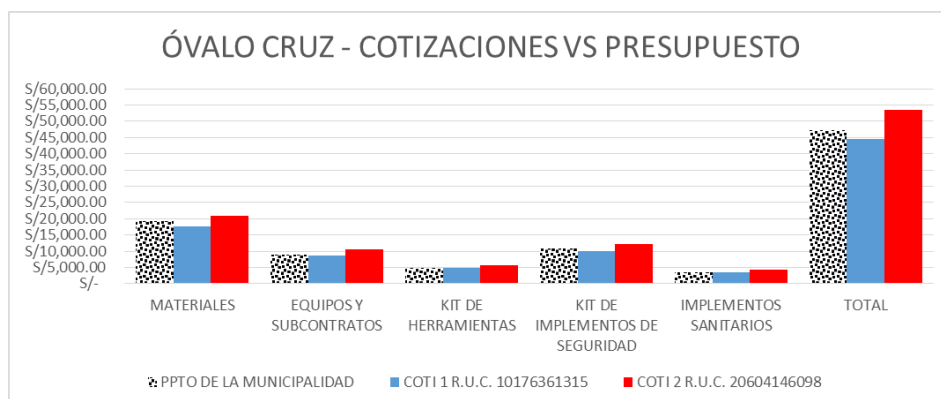
En relación al “Óvalo La Cruz de la Esperanza” existe una diferencia del 20% entre las cotizaciones, siendo la más viable la primera ya que se encuentra por debajo del presupuesto de la municipalidad.

Tabla 27:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Esperanza

ÓVALO LA CRUZ DE LA ESPERANZA							
TIPO	PPTO DE LA MUNICIPALIDAD		COTI 1		COTI 2	% DIF	
			R.U.C. 10176361315		R.U.C. 20604146098		
MATERIALES	S/	19,200.71	S/	17,497.85	S/	20,997.43	20%
EQUIPOS Y SUBCONTRATOS	S/	9,052.08	S/	8,702.08	S/	10,442.50	20%
KIT DE HERRAMIENTAS	S/	4,795.00	S/	4,795.00	S/	5,754.00	20%
KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	S/	10,759.00	S/	10,084.00	S/	12,100.80	20%
IMPLEMENTOS SANITARIOS	S/	3,528.00	S/	3,528.00	S/	4,233.60	20%
TOTAL	S/	47,334.79	S/	44,606.93	S/	53,528.33	20%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 15:Comparativo cotizaciones Vs Presupuesto – Obra La Esperanza



Fuente:

Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

El presupuesto de la obra de un proyecto de construcción es un instrumento muy importante por ser un documento principal que nos da una visión económica para la ejecución de la obra, el presupuesto se encuentra dentro de la variable de productividad, con los datos obtenidos, conseguiremos los precios que competirán con otros licitantes y harán ganar o perder la adjudicación y en el peor de los casos, cause pérdidas económicas en la ejecución de la obra.

Las organizaciones del sector por lo general para Vilca y Linares (2012) tienen una rentabilidad financiera próxima al 25% sobre su inversión lo que constituye una opción de inversión significativa para los años futuros. Además, si se considera la demanda de infraestructura y las oportunidades en el sector público por obras en las distintas provincias de Lambayeque poseeremos un panorama de inversión mucho más extenso que alcanzaría reflejarse en mejores porcentajes de rentabilidad en las organizaciones que ingresen al sector construcción.

De acuerdo con el autor Sepulveda P. (2006), la elaboración de un presupuesto tiene un objetivo principal, desde la perspectiva de la organización constructora que lo ejecuta, la materialización de una obra de construcción que origine trabajo, rentabilidad positiva y así mismo los índices de productividad de la empresa. Es por ello por lo que es importancia generar los indicadores más precisos posible.

En concordancia a lo anteriormente citado, determinamos que estamos acorde con los expositores, debido a que en un proyecto se debe programar una planificación adecuada y empleando recursos necesarios para ejecutar la obra en el plazo programado, con el coste presupuestado y con la calidad que marcan las determinación o requisitos del cliente.

VI. CONCLUSIONES

El análisis de la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA en función del TIR y el VAN la productividad se vio mejorada así mismo se utilizó la herramienta de simulación de Montecarlo que nos permitió pronosticar que la productividad se vería incrementada de 9.818% considerando un valor actual de 90.523 % y el después de la implementación de la metodología PHVA en 100.341%

El análisis de la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA en relación a la eficiencia se observó mejorada en 4.643 %, luego de realizar la simulación se puede dar credibilidad que el ciclo PHVA da beneficios no solo económicos sino también como imagen de la empresa.

En el análisis la eficacia tomando la decisión de aplicar el ciclo de PHVA se observó mejorada en 5.402 % así mismo se realizó la simulación respectiva dando positivo el incremento señalado, lo que concluye que es de beneficio económico de gestión empresarial.

VII. RECOMENDACIONES

En relación con el objetivo general, se propone la aplicación del ciclo PHVA la cual cuenta con etapas, que deben ejecutarse según lo establecido, para lograr la optimización de procesos de compras, así mejorar la generación de órdenes de compra, la generación de requerimientos y la relación con los proveedores. Por consiguiente, gracias a esta propuesta se podrá detallar nuevas falencias del área, lo que sería de mucho provecho y así se bajaría los costos y aumentaría la rentabilidad.

Con respecto a la eficiencia la organización deberá establecer capacitar a los colaboradores sobre temas de mejora continua, calidad, gestión de procesos. Con esto generamos valor en el capital humano.

Y con respecto a la eficacia en relación al primer objetivo, se recomienda que al ejecutar el proyecto en el cual se identificaran las falencias y dará lugar a buscar oportunidades de mejora; las que se identificaran para dar las posibles respuestas y se seleccionaran las que mejor se ajusten a los objetivos fijados.

REFERENCIAS

AGUDELO , L., & ESCOBAR, J. (2010). *Gestión por procesos*. Medellín: kimpres Ltda.

AGUDELO TOBÓN, L. F., & ESCOBAR BOLÍVAR, J. (2011). *Gestión por proceso*. Colombia: Icontec. Obtenido de https://www.todostuslibros.com/libros/gestion-por-procesos_978-958-9383-72-8

ALFARO Beltrán, F., & ALFARO Escobar, M. (1999). *Diagnósticos de productividad por multimomentos*. Barcelona: Marcombo SA.

ARIAS Coello, A. (2014). *La gestión de los procesos*. Obtenido de <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>

Aurys Consulting. . (02 de Enero de 2016). *Lo que están haciendo las compañías peruanas para ser más competitivas*. Obtenido de Diario Gestión. : <https://gestion.pe/economia/empresas/haciendo-companias-peruanas-competitivas-108146>

BAENA PAZ, G. (2017). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Mexico: Patria. Obtenido de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

BERNAL , C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: PEARSON. Obtenido de https://danilotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi_v_bernal_ruta.pdf

BERNAL, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Pearson Educación.

CAMINO PURGA, J. (2014). *Propuesta de mejora en el ciclo de almacenamiento de materiales del almacén central de una empresa del sector de construcción*. Lima: Universidad peruana de ciencias aplicadas. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623190/Camino_PJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y

CAMISÓN, C., CRUZ, S., & GONZALEZ, T. (2006). *Gestión de la calidad*. Madrid: PEARSON Prentice Hall. Obtenido de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>

CAMPOS Covarrubias, G., & LULE Martínez, N. (2012). *La observación, un método para el estudio de la realidad*. México: Universidad La Salle Pachuca.

CAPECO. (2020). *Informe económico de la construcción*. Lima: Cámara peruana de la construcción. Obtenido de http://www.construccioneindustria.com/iec/descarga/IEC2930_0620.pdf

Capital. (25 de julio de 2019). Aumentan buses interprovinciales informales que ponen en riesgo a pasajeros. Obtenido de <https://capital.pe/actualidad/fiestas-patrias-2019-aumentan-buses-interprovinciales-informales-que-ponen-en-riesgo-a-pasajeros-noticia-1211029>

CARRO PAZ, R., & GONZÁLEZ GÓMEZ, D. (2013). *Administración de la Calidad Total*. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata. Obtenido de http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09_administracion_calidad.pdf

CASTILLEJO MELGAREJO, R. (2016). *Sistema de gestión de la calidad y su relación con la productividad de la empresa constructora de pavimento rígido*. Huaraz: Universidad César Vallejo. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14943/Castillejo_MRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CHAVEZ CACERES, E., ROSAS DIAZ, E. P., TICONA BALCON, E., & VALDIVIA LERGGIOS, J. (2017). *Diagnostico Operativo Empresarial Planta de Producción de AiD*. Santiago de Surco: Pontifica Universidad Catolica del Perú. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11756/CHAVEZ_TICONA_DIAGNOSTICO_AID.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CUATRECASAS, L. (2010). *Gestión Integral de la Calidad*. Barcelona: Profit Editorial. Obtenido de

https://books.google.com.pe/books?id=uoaaxj6zxZsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

ESPINOZA HASING, A. (2015). *Propuesta de un modelo de mejora continua de un sistema de gestión de calidad, basada en la norma Iso 9001:2008 en la empresa equipos y construcciones*. Guayaquil: Universidad politécnica Salesiana sede Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10056/1/UPS-GT000816.pdf>

FERNANDEZ MOSCOSO, M. M. (2016). *Diseño de un sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2008 empleando la metodología de la guía del PMBOK para una empresa de construcción de edificios modulares de material prefabricado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de file:///C:/Users/51960/Downloads/FERNANDEZ_MARIO_GESTION_CALIDAD_ISO_9001_PMBOK_EDIFICIOS_MODULARES.pdf

FERNÁNDEZ MOSCOSO, M. M., & PAREDES PIMENTEL, A. L. (2016). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BAJO LA NORMA ISO 9001:2008 EMPLEANDO LA*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

GANS, S., & CHERRY, K. (10 de 10 de 2019). <https://www.verywellmind.com/>. Recuperado el 16 de 09 de 2020, de VERYWELLmind: <https://www.verywellmind.com/what-is-a-cross-sectional-study-2794978>

GARCIA CRIOLLO, R. (2011). *Estudio del trabajo* (Segunda ed.). Mexico: Mc Grill. Obtenido de https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf

GÓMEZ SANDOVAL, R., & GUZMÁN GÓMEZ, O. J. (2016). *Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción Ingeniería Solida LTDA*. Bogotá: Universidad Libre. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9170/proyecto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GONZALEZ , R., & SALAZAR, F. (2008). *Aspectos básico del estudio de muestra y población para la elaboración de los proyectos de investigación*. Cumana: Universidad de Oriente Nucleo de su escuela de administración de los proyectos de investigación. Obtenido de <http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/Raisirys-Gonz%C3%A1lez.pdf>

GONZÁLEZ BOHLE, J. (2019). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de calidad en la empresa "Sociedad Inmobiliaria Hurtado Limitada" bajo la normativa ISO 9001:2015*. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2019/bpmg643p/doc/bpmg643p.pdf>

GONZALEZ RAMIREZ, T., GARCIA LAZARO, I., & LOPEZ GRACIA, A. (2015). *La definición de los objetivos de investigación*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Obtenido de https://bib.us.es/educacion/sites/bib3.us.es.educacion/files/poat2016_2_3_2_objetivos_de_investigacion.pdf

GUTIERREZ PULIDO, H. (2010). *Calidad total y productividad*. Mexico: McGraw Hill. Obtenido de [file:///H:/libro%20de%20productividad/Calidad_Total_y_Productividad_Humber to_G.pdf](file:///H:/libro%20de%20productividad/Calidad_Total_y_Productividad_Humber%20to_G.pdf)

HEIZER, J., & RENDER, B. (2009). *Administración de operaciones*. México: Pearson. Obtenido de https://www.academia.edu/14233295/Principios_De_Administraci%C3%B3n_De_Operaciones_JayHeizer_y_Barry_Render_7ma_Edici%C3%B3n

KENTON, W. (16 de Noviembre de 2020). *investopedia*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de <https://www.investopedia.com/terms/p/productivity.asp>

LLORENS, G. (19 de julio de 2013). *¿Qué entendemos por Gestión?* Recuperado el 8 de julio de 2020, de <https://georgyllorens.com/2013/07/19/%C2%BFque-entendemos-por-gestion/>

LOPEZ Calva, M. (2013). *Ética profesional y complejidad. Los principios y la religación*. México D.F. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000400020

MALDONADO, J. Á. (2018). *Gestion de procesos*. Chile. Obtenido de https://www.academia.edu/35731747/GESTI%C3%93N_DE_PROCESOS

MARTI, J., & TORRUBIANO, J. (2013). *Guía Lean Management*. Madrid, España: Consulting SL.

Martyn Shuttleworth. (08 de 2013). <https://explorable.com/>. Recuperado el 12 de 10 de 2020, de EXPLORABLE: <https://explorable.com/es/disenio-de-investigacion-descriptiva>

MORALES RAZURI, C. A. (2016). *Propuesta de mejora en el proceso productivo en la empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la productividad*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo: Lima. Obtenido de <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/831>

MUNTANÉ RELAT, J. (2013). *Introducción a la Investigación Básica*. Córdoba: Instituto de Salud Carlos III.

NIEBEL, B. (2004). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo /por Benjamin W. Niebel; Andris Freivalds y traducción de Marcia Gonzáles Osuna*. Colombia. Obtenido de <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=10086>

PAJARO HUERTAS, D. (2015). *La Formulación de Hipótesis*. Santiago: Universidad de Chile. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>

Questio Pro. (02 de 2019). <https://www.questionpro.com/>. Recuperado el 10 de 10 de 2020, de Questio Pro: <https://www.questionpro.com/blog/quantitative-research/>

R&C Consulting. (29 de marzo de 2019). Gestión por Procesos y procedimientos en la Administración Pública. Obtenido de <https://rc-consulting.org/blog/2016/03/gestion-por-procesos-2/>

RAMIREZ ATEHORTÚA, F., & ZWERG VILLEGAS, A. (2012). *Metodología de la investigación: más que una receta*. Medellín: Universidad de Antioquia. Obtenido de <file:///C:/Users/51960/Downloads/Dialnet-MetodologiaDeLaInvestigacion-4044261.pdf>

REIRO, T. G. (2016). *Nonexperimental research: strengths, weaknesses and issues of precision*. Washintong: Emerald Group Publishing Limited.

RIVERO HERNANDEZ, M. (2020). *¿Qué es el marco teórico en los proyectos de investigación, tesis u otros similares?* Cancun: Universidad La Salle Cancún. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340032532_Que_es_el_marco_teorico_o_en_los_proyectos_de_investigacion_tesis_u_otros_similares

RODRIGUEZ, E. (2005). *Metodología de la investigación*. Tabasco: Colección Hector Merino.

Rosero Montesdeoca, P. S. (2017). *Implementación de un modelo de gestión para control del uso de materiales y repuestos utilizados en una empresa que realiza servicio técnico de mantenimiento y reparación en equipos electrógenos*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

SABAJ MERUANE , O., & LANDEA BALIN, D. (2012). *Descripción de las formas de justificación de los objetivos en artículos de investigación en*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile. Obtenido de 07171285

SEPULVEDA PONCE, M. (2006). *Guia practica para la elaboraciòn de presupestos* . Valdivia - Chile : Universidad Austral de Chile , facultad de ciencias de la Ingenieria.

TAMAYO YAÑEZ, S. (2014). *Guía de la observación*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de https://www.academia.edu/5044583/Guia_de_observacion_Sergio_Tamayo

TANTALEAN ODAR, R. (2019). *El problema de investigación jurídica*. Arequipa: Derecho y Cambio Social. Obtenido de file:///C:/Users/51960/Downloads/Dialnet-EIProblemaDeInvestigacionJuridica-7014404.pdf

TORO Jaramillo, I., & PARRA Ramírez, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. Medellín: Universidad EAFIT.

VILCA CHUNGA , J., CASTILLO LUJAN , F., & LINARES CUEVA , E. (2012). *Planeamiento estratégico para el sector de construcción del departamento de La Libertad* . La Libertad: Pontificia Universidad Católica del Perú .

ANEXOS

Tabla 28: Anexo Matriz de Consistencia

Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA y su influencia en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L											
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología		
General	General	General	VARIABLE 1	La mejora continua, se basa en la aportación permanente de pequeños detalles, pequeñas mejoras que ayudan a pulir los procesos y a mejorar la organización. El enfoque o ciclo PHVA impulsa a la gerencia adopta un enfoque sistemático para la solución de problemas. (Marti y Torruniano, 2013, p. 37)	Etapas que nos permitira analizar la situacion actual de empresa, mediante la recoleccion, analisis y tratamiento de la informacion e identiifacion de las cusas que estarian afectando a la productividad de la empresa y establecer estrategias o propuestas de mejora.	Planificar	% Nivel de objetivos	Escala: Razón	Tipo de Estudio: Básica		
¿De qué manera la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020?	Elaborar una Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA y su influencia en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020	Una Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la productividad del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.					Hacer			% Nivel de resultados	Nivel de estudio: Descriptivo, correlacional
Específicas	Específicos	Específicos					Verificar			% Nivel de cumplimiento	Diseño: No experimental
¿De qué manera la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área Operativa de la Constructora Doble A S.R.L.?	Determinar si una Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.	Una Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficiencia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.	Actuar	% Nivel de acciones correctivas	Poblacion: Los tipos de servicios y obras						
			VARIABLE 2	Para Heizer y Render (2009) la productividad es la relación que hay entre las salidas, las cuales son bienes y servicios, y las entradas, los cuales son los recursos como capital, tiempo, mano de obra.	Análisis que se realizará según los resultados obtenidos en la empresa encuanato al avance de las obras y el consumo de los recursos como materiales, mano de obras y maquinaria.	Eficiencia	Índice de Eficiencia	Escala: Razón	Muestra: 7 obras analizadas		
¿De qué manera la Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área Operativa de la Constructora Doble A S.R.L.?	Determinar si una Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia dell área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.	Una Propuesta de Aplicación del ciclo PHVA influye en la Eficacia del área de operaciones de la Constructora Doble A S.R.L. 2020.					Eficacia		Índice de Eficacia	Tecnica: Observación no experimental	
									Instrumento: , Check List ,Guías de observación		
									Análisis: Estadística descriptiva		

Tabla 29: Anexo Matriz se Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN			
METODOLOGÍA PHVA	La mejora continua, se basa en la aportación permanente de pequeños detalles, pequeñas mejoras que ayudan a pulir los procesos y a mejorar la organización. El enfoque o ciclo PHVA impulsa a la gerencia adopta un enfoque sistemático para la solución de problemas. (Marti y Torruniano, 2013, p. 37)	Etapas que nos permitira analizar la situacion actual de empresa, mediante la recoleccion, analsis y tratamiento de la informacion e identifiacion de las cusas que estarian afectando a la productividad de la empresa y establecer estrategias o propuestas de mejora.	PLANIFICAR	% Nivel de objetivos	$N.O = \frac{T.Px 100}{T.R}$	LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECK LIST): Sirve para dar seguimiento a mis actividades de forma sistemática	Razón			
			Establecer objetivos y metas, procesos, cantidad de recursos necesarios para lograr resultados en función a las necesidades de los clientes internos como externos cumpliendo con las políticas establecidas por la organización (ISO 9001:2015)		TP: TIEMPO PROGRAMADO					
			HACER	% Nivel de resultados	$N.R = \frac{S.Ox 100}{S.P}$					
			Poner en práctica o implementar lo antes planificado. (ISO 9001.2015)		SO: # SOLUCIONES ÓPTIMAS					
			VERIFICAR	% Nivel de cumplimiento	$N.C = \frac{R.Ox100}{M.P}$					
			Realizar un control, seguimiento y monitoreo de los resultados de los indicadores respecto de las políticas, objetivos y actividades planificadas, así como de comunicar e informar los resultados obtenidos. (ISO 9001.2015)		RO: RESULTADOS OBTENIDOS MP: METAS PROGRAMADAS					
ACTUAR	% Nivel de acciones correctivas	$N.E = \frac{A.C. Ex 100}{T.A.P}$								
Realizar o tomar acciones necesarias según los resultados obtenidos. ISO 9001.2015		ACE: # ACCIONES CORRECTIVAS EJECUTADAS TAP: TOTAL ACCIONES PRGRAMDAS								
PRODUCTIVIDAD	Para Heizer y Render (2009) la productividad es la relación que hay entre las salidas, las cuales son bienes y servicios, y las entradas, los cuales son los recursos como capital, tiempo, mano de obra.	Análisis que se realizará según los resultados obtenidos en la empresa encunto al avance de las obras y el consumo de los recursos como materiales, mano de obras y maquinaria.	EFICIENCIA	ÍNDICE DE EFICIENCIA: USO DE RECURSOS	$EF = \frac{C.F.E}{C.F.P}$	*GUIA DE OBSERVACIÓN: este Instrumento será utilizado para el recojo de información que permita tomar datos a través de indicadores sin variar el grupo de análisis.	Razón			
			SGP/PCM (2014) define a la eficiencia como la mejora de los resultados logrados en relación a los recursos invertidos y disponibles en su consecución.		C.F.P: Costo Fases programadas C.F.E: Costo Fases ejecutadas					
			EFICACIA	ÍNDICE DE EFICACIA: CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS	$EFI = \frac{T.Ex 100}{T.P}$					
			SGP/PCM (2014) indica que la eficacia es cumplir y conseguir las metas, objetivos y estándares orientados a satisfacer las expectativas y necesidades del usuario o cliente.		T.E: Tiempo Ejecutado T.P: Tiempo establecido					

INFORMACIÓN EN PROCESO DE ANÁLISIS

Los valores obtenidos de los proyectos ejecutados se han agregado a una base de datos para facilitar la formación de indicadores mediante una serie de tablas.

Tabla 30: Presupuesto detallado VS Ejecución Costos (S/.) - Los Ceibos

PRESUPUESTO DETALLADO VS EJECUCIÓN - Costos (S/) - LOS CEIBOS							
DESCRIPCION	Unid	PRESUPUESTO	ACUMULADO	% Ejecutado	Avance esperado	%(Ejecutado Vs Esperado)	atraso o avance
PAVIMENTACION	GLB	S/. 26,381.52	S/. 17,131.52	64.94%	18,843.94	90.91%	
	m	S/. 4,804.33		0.00%	3,431.67	0.00%	
	m2	S/. 975,826.06	S/. 454,028.52	46.53%	697,018.62	65.14%	
	m3	S/. 596,918.13	S/. 339,037.79	56.80%	426,370.09	79.52%	
	und	S/. 5,774.93	S/. 5,774.93	100.00%	4,124.95	140.00%	
Total PAVIMENTACION		S/. 1,609,704.98	S/. 815,972.75	50.69%	1,149,789.27	70.97%	
VEREDAS Y RAMPAS	m	S/. 26,715.07		0.00%	19,082.19	0.00%	
	m2	S/. 472,492.67	S/. 251,269.60	53.18%	337,494.77	74.45%	
	m3	S/. 94,414.14	S/. 60,219.37	63.78%	67,438.67	89.30%	
	und	S/. 42,170.26	S/. 39,099.61	92.72%	30,121.61	129.81%	
	Total VEREDAS Y RAMPAS		S/. 635,792.14	S/. 350,588.58	55.14%	454,137.24	77.20%
JARDINERAS Y SARDINELES CON AREAS VERDES	kg	S/. 33,872.09	S/. 6,767.31	19.98%	24,194.35	27.97%	
	m	S/. 4,566.15		0.00%	3,261.54	0.00%	
	m2	S/. 20,826.18	S/. 4,101.91	19.70%	14,875.84	27.57%	
	m3	S/. 22,885.29	S/. 6,538.27	28.57%	16,346.63	40.00%	
	und	S/. 242.40		0.00%	173.14	0.00%	
Total JARDINERAS Y SARDINELES CON AREAS VERDES		S/. 82,392.11	S/. 17,407.49	21.13%	58,851.51	29.58%	
SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	kg	S/. 141,470.01	S/. 81,722.27	57.77%	101,050.01	80.87%	
	m	S/. 41,558.45		0.00%	29,684.61	0.00%	
	m2	S/. 118,379.19	S/. 15,782.71	13.33%	84,556.56	18.67%	
	m3	S/. 183,903.97	S/. 49,561.00	26.95%	131,359.98	37.73%	
	Total SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		S/. 485,311.62	S/. 147,065.98	30.30%	346,651.16	42.42%
SEÑALIZACION	m2	S/. 10,702.69		0.00%	7,644.78	0.00%	
Total SEÑALIZACION		S/. 10,702.69		0.00%	7,644.78	0.00%	
SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA	GLB	S/. 27,000.00	S/. 26,000.00	96.30%	19,285.71	134.81%	
Total SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA		S/. 27,000.00	S/. 26,000.00	96.30%	19,285.71	134.81%	
MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	GLB	S/. 3,000.00	S/. 2,400.00	80.00%	2,142.86	112.00%	
Total MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL		S/. 3,000.00	S/. 2,400.00	80.00%	2,142.86	112.00%	
VARIOS	m2	S/. 5,629.07		0.00%	4,020.76	0.00%	
Total VARIOS		S/. 5,629.07		0.00%	4,020.76	0.00%	
Total General		S/. 2,859,532.61	S/. 1,359,434.80	47.54%	2,042,523.30	66.56%	71%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se puede observar que nuestro avance ejecutado representa solo 66.56% del esperado hasta la fecha, así mismo nuestro proyecto cuenta con una demora que representa el 71% del tiempo esperado.

A continuación, se detalla los costos incurridos en el transcurso de la ejecución del proyecto “Los Ceibos”, estos costos serán comparados con el presupuesto para poder analizar el índice de “ejecución”, así como también el “índice esperado”.

Tabla 31: Presupuesto Total Vs Ejecución – Costos (S/.) – Los Ceibos

PRESUPUESTO TOTAL VS EJECUCIÓN - costos (S/) - LOS CEIBOS

ITEM	PRESUPUESTO	ACUMULADO	SALDO	% Ejecutado
Suma de Costo directo S/	S/. 2,859,532.61	S/. 1,359,434.80	S/. 1,500,097.81	
Suma de Gastos generales	S/. 228,762.61	S/. 108,754.78	S/. 120,007.82	
Suma de Utilidad	S/. 200,167.28	S/. 95,160.44	S/. 105,006.85	
Suma de IGV	S/. 591,923.25	S/. 281,403.00	S/. 310,520.25	
Total general	S/. 3,880,385.76	S/. 1,844,753.03	S/. 2,035,632.73	47.54%

Fuente: Elaboración propia

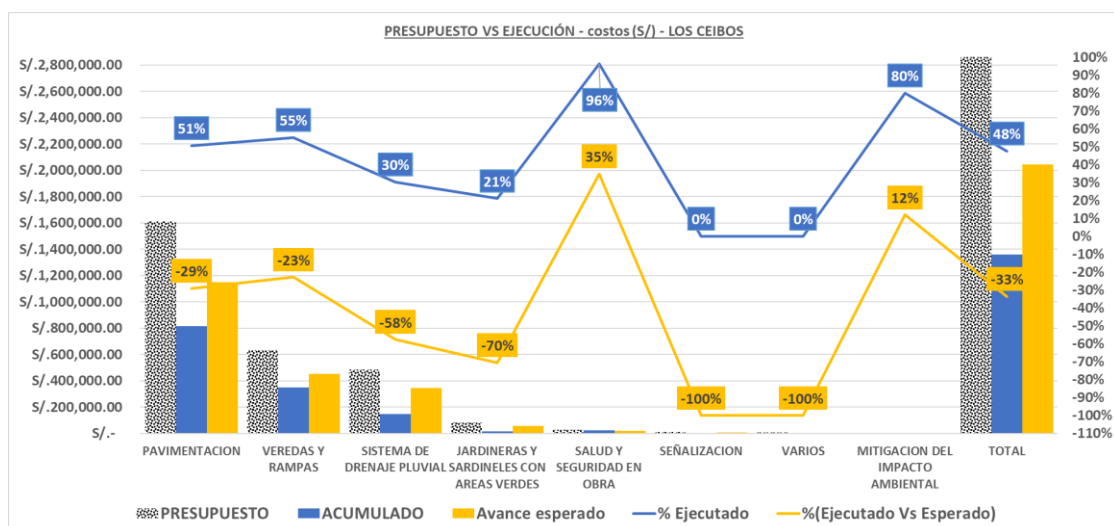
Tabla 32: Presupuesto Vs Ejecución – Costos (S/.) -Los Ceibos

PRESUPUESTO VS EJECUCIÓN - costos (S/) - LOS CEIBOS

DESCRIPCION	PRESUPUESTO	ACUMULADO	Avance esperado	% Ejecutado	%(Ejecutado Vs Esperado)
PAVIMENTACION	S/. 1,609,704.98	S/. 815,972.75	S/. 1,149,789.27	51%	-29%
VEREDAS Y RAMPAS	S/. 635,792.14	S/. 350,588.58	S/. 454,137.24	55%	-23%
SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	S/. 485,311.62	S/. 147,065.98	S/. 346,651.16	30%	-58%
JARDINERAS Y SARDINELES CON AREAS VERDES	S/. 82,392.11	S/. 17,407.49	S/. 58,851.51	21%	-70%
SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA	S/. 27,000.00	S/. 26,000.00	S/. 19,285.71	96%	35%
SEÑALIZACION	S/. 10,702.69		S/. 7,644.78	0%	-100%
VARIOS	S/. 5,629.07		S/. 4,020.76	0%	-100%
MITIGACION DEL IMPACTO AMBIE	S/. 3,000.00	S/. 2,400.00	S/. 2,142.86	80%	12%
TOTAL	S/. 2,859,532.61	S/. 1,359,434.80	S/. 2,042,523.30	48%	-33%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16: Presupuesto vs Ejecución – Costos (S/.) – Los Ceibos



Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que la ejecución de la obra de la localidad de "Los Ceibos" se encuentra usando el 48% del presupuesto hasta la fecha, sin embargo, también se aprecia que está por debajo del avance esperado (-33%). Por esta razón se determinó proponer aplicar la metodología del PHVA para mejorar este porcentaje.

Cabe señalar que se va a realizar una nueva medición al culminar la obra para evidenciar la eficacia de la propuesta.

Diagnóstico de la empresa: Analizando los últimos proyectos que ha realizado la empresa, se puede observar que viene desarrollando sus planes de ejecución de obras de una manera ineficiente, por esta razón el objetivo de esta investigación es realizar una propuesta basada en el ciclo de Deming (PHVA) con el fin de aumentar la productividad del área de operaciones.

Propuesta: el objetivo de esta investigación es realizar una propuesta basada en el ciclo de Deming (PHVA) con el fin de aumentar la productividad en el área de operaciones.

A continuación, se detalla el avance físico en el transcurso de la ejecución del proyecto “Los Ceibos”, estos valores serán comparados con el presupuesto para poder analizar el índice de “ejecución”, así como también el “índice esperado”.

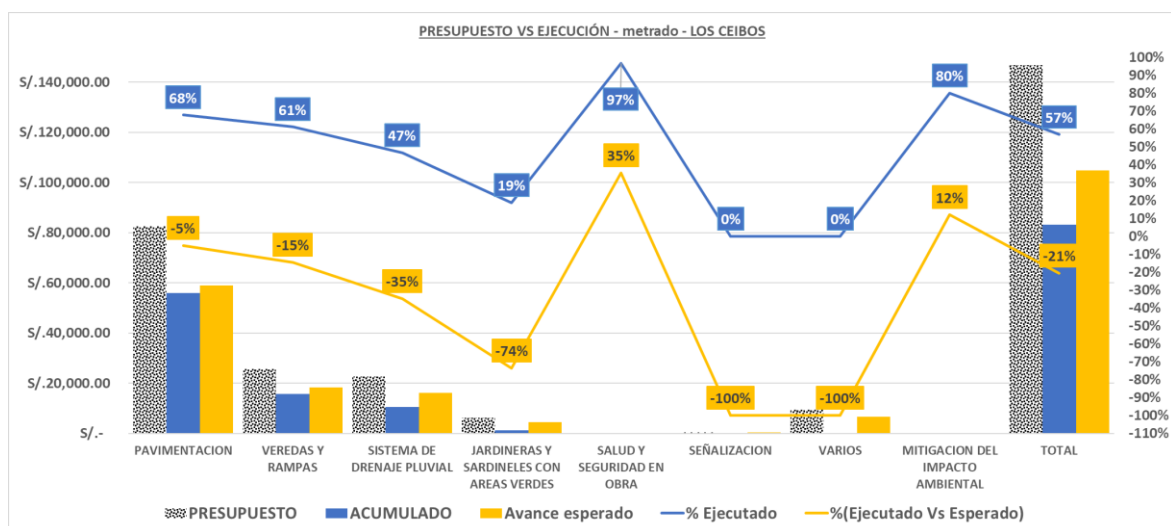
Tabla 33: Presupuesto VS Ejecución – medrado – Los Ceibos

PRESUPUESTO VS EJECUCIÓN - medrado - LOS CEIBOS

DESCRIPCION 1	PRESUPUESTO	ACUMULADO	Avance esperado	% Ejecutado	%(Ejecutado Vs Esperado)
PAVIMENTACION	S/. 82,569.85	S/. 55,907.39	S/. 58,978.46	68%	-5%
VEREDAS Y RAMPAS	S/. 25,692.87	S/. 15,688.59	S/. 18,352.05	61%	-15%
SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	S/. 22,617.55	S/. 10,526.14	S/. 16,155.39	47%	-35%
JARDINERAS Y SARDINELES CON AREAS VERDES	S/. 6,119.90	S/. 1,152.26	S/. 4,371.36	19%	-74%
SALUD Y SEGURIDAD EN OBRA	S/. 6.00	S/. 5.80	S/. 4.29	97%	35%
SEÑALIZACION	S/. 327.60	S/. -	S/. 234.00	0%	-100%
VARIOS	S/. 9,381.78	S/. -	S/. 6,701.27	0%	-100%
MITIGACION DEL IMPACTO AMBIE	S/. 1.00	S/. 0.80	S/. 0.71	80%	12%
TOTAL	S/. 146,716.55	S/. 83,280.98	S/. 104,797.54	57%	-21%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17: Presupuesto Vs Ejecución – medrado – Los Ceibos



Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que la ejecución de la obra de la localidad de "Los Ceibos" se encuentra usando el 57% del presupuesto hasta la fecha, sin embargo, también se aprecia que está por debajo del avance esperado (-21%).

Levantando la información y revisando las 8 fases en que vamos a dividir el proyecto podemos observar lo siguiente:

Tabla 34: Relación de presupuesto Vs lo realizado por fases (8).

Obra	Fase	Presupuestado	Ejecutado	Presupuestado	Ejecutado	Presupuestado	Ejecutado	Presupuestado	Ejecutado
		Ppto x fase acumulado	Ejecución x fase acumulado	Costo de máquina y transporte	Costo de máquina y transporte	costo mo	costo mo	otros	otros
Dist. Pomalca	Fase 1	S/.321.126	S/.330.723	S/.84.617	S/.88.847	S/ 21.226,40	S/.22.288	S/ 215.282,54	S/.219.588
	Fase 2	S/.344.860	S/.355.252	S/.93.595	S/.98.275	S/ 22.898,68	S/.24.044	S/ 228.366,05	S/.232.933
	Fase 3	S/.474.111	S/.495.399	S/.128.911	S/.139.224	S/ 30.959,42	S/.32.507	S/ 314.240,44	S/.323.668
	Fase 4	S/.470.393	S/.487.800	S/.123.996	S/.132.675	S/ 35.985,07	S/.38.504	S/ 310.412,42	S/.316.621
	Fase 5	S/.412.631	S/.430.571	S/.108.150	S/.115.721	S/ 24.716,57	S/.26.694	S/ 279.763,52	S/.288.156
	Fase 6	S/.398.333	S/.416.006	S/.104.722	S/.113.099	S/ 24.338,14	S/.25.555	S/ 269.273,04	S/.277.351
	Fase 7	S/.256.500	S/.264.210	S/.65.921	S/.69.217	S/ 15.056,55	S/.15.960	S/ 175.523,00	S/.179.033
	Fase 8	S/.181.580	S/.188.194	S/.46.249	S/.49.486	S/ 11.167,19	S/.12.061	S/ 124.164,62	S/.126.648
Dist. Ilimo	Fase 1	S/.233.891	S/.244.616	S/.64.764	S/.69.946	S/ 11.741,33	S/.12.563	S/ 157.385,25	S/.162.107
	Fase 2	S/.300.087	S/.365.085	S/.95.154	S/.101.814	S/ 22.965,70	S/.24.344	S/ 231.967,54	S/.238.927
	Fase 3	S/.432.299	S/.447.424	S/.110.625	S/.117.263	S/ 34.238,04	S/.36.977	S/ 287.435,29	S/.293.184
	Fase 4	S/.441.794	S/.461.310	S/.107.135	S/.115.706	S/ 30.174,54	S/.31.985	S/ 304.484,50	S/.313.619
	Fase 5	S/.334.844	S/.348.162	S/.86.356	S/.91.538	S/ 17.043,56	S/.18.237	S/ 231.444,14	S/.238.387
	Fase 6	S/.235.390	S/.246.123	S/.58.989	S/.63.708	S/ 14.429,43	S/.15.584	S/ 161.972,06	S/.166.831
	Fase 7	S/.286.117	S/.297.906	S/.71.958	S/.78.435	S/ 17.167,00	S/.18.540	S/ 196.991,32	S/.200.931
	Fase 8	S/.184.414	S/.191.070	S/.46.048	S/.49.272	S/ 11.083,28	S/.11.970	S/ 127.282,58	S/.129.828
Dist. Motupe	Fase 1	S/.238.682	S/.249.645	S/.58.000	S/.62.640	S/ 18.044,35	S/.19.488	S/ 162.637,82	S/.167.517
	Fase 2	S/.311.655	S/.324.415	S/.80.127	S/.86.537	S/ 24.558,45	S/.26.769	S/ 206.970,36	S/.211.110
	Fase 3	S/.405.610	S/.419.575	S/.107.973	S/.114.452	S/ 25.553,45	S/.27.598	S/ 272.083,59	S/.277.525
	Fase 4	S/.414.747	S/.429.847	S/.104.807	S/.112.143	S/ 26.087,58	S/.28.175	S/ 283.852,80	S/.289.530
	Fase 5	S/.329.274	S/.344.110	S/.90.155	S/.96.466	S/ 22.522,33	S/.24.549	S/ 216.596,32	S/.223.094
	Fase 6	S/.289.216	S/.298.854	S/.72.535	S/.76.887	S/ 19.059,32	S/.20.393	S/ 197.621,12	S/.201.574
	Fase 7	S/.226.897	S/.237.585	S/.58.267	S/.62.928	S/ 16.132,35	S/.17.584	S/ 152.497,18	S/.157.072
	Fase 8	S/.164.786	S/.171.069	S/.46.124	S/.49.352	S/ 9.738,84	S/.10.615	S/ 108.923,36	S/.111.102
Dist. Pícsi	Fase 1	S/.284.416	S/.293.864	S/.72.043	S/.77.806	S/ 22.298,22	S/.24.082	S/ 190.075,22	S/.191.976
	Fase 2	S/.339.954	S/.352.254	S/.89.918	S/.96.212	S/ 25.122,63	S/.26.630	S/ 224.913,79	S/.229.412
	Fase 3	S/.357.637	S/.369.503	S/.87.800	S/.93.068	S/ 20.027,67	S/.21.630	S/ 249.809,41	S/.254.806
	Fase 4	S/.467.717	S/.480.037	S/.118.847	S/.125.978	S/ 34.003,06	S/.36.043	S/ 314.867,36	S/.318.016
	Fase 5	S/.330.490	S/.341.497	S/.88.142	S/.93.430	S/ 21.779,32	S/.23.086	S/ 220.569,30	S/.224.981
	Fase 6	S/.334.475	S/.347.023	S/.92.048	S/.98.491	S/ 20.938,15	S/.22.613	S/ 221.489,49	S/.225.919
	Fase 7	S/.182.803	S/.190.271	S/.50.143	S/.54.154	S/ 13.381,20	S/.14.452	S/ 119.279,15	S/.121.665
	Fase 8	S/.193.014	S/.199.090	S/.48.987	S/.52.906	S/ 14.321,67	S/.15.181	S/ 129.705,66	S/.131.003
Dist. Incahuasi	Fase 1	S/.167.706	S/.174.226	S/.43.989	S/.47.508	S/ 10.548,68	S/.11.287	S/ 113.167,74	S/.115.431
	Fase 2	S/.230.157	S/.238.344	S/.58.046	S/.62.109	S/ 17.031,65	S/.18.054	S/ 155.080,09	S/.158.182
	Fase 3	S/.368.874	S/.385.525	S/.90.411	S/.97.644	S/ 26.595,85	S/.28.458	S/ 251.867,50	S/.259.424
	Fase 4	S/.322.376	S/.337.462	S/.90.265	S/.97.487	S/ 22.534,09	S/.24.111	S/ 209.576,68	S/.215.864
	Fase 5	S/.293.582	S/.306.153	S/.72.427	S/.77.497	S/ 17.321,34	S/.18.707	S/ 203.834,03	S/.209.949
	Fase 6	S/.243.971	S/.254.893	S/.68.214	S/.72.989	S/ 17.492,71	S/.18.892	S/ 158.263,85	S/.163.012
	Fase 7	S/.204.476	S/.213.227	S/.54.677	S/.58.504	S/ 10.735,01	S/.11.486	S/ 139.064,34	S/.143.236
	Fase 8	S/.114.398	S/.118.357	S/.31.803	S/.33.711	S/ 7.973,53	S/.8.532	S/ 74.621,67	S/.76.114
Dist. Pítipio	Fase 1	S/.163.067	S/.168.174	S/.41.452	S/.43.524	S/ 10.028,63	S/.10.831	S/ 111.586,91	S/.113.819
	Fase 2	S/.249.327	S/.258.457	S/.60.736	S/.65.595	S/ 16.630,14	S/.17.462	S/ 171.961,13	S/.175.400
	Fase 3	S/.329.286	S/.342.333	S/.84.626	S/.92.243	S/ 17.946,06	S/.18.843	S/ 226.713,08	S/.231.247
	Fase 4	S/.356.070	S/.367.932	S/.91.083	S/.96.548	S/ 27.452,96	S/.29.100	S/ 237.533,97	S/.242.285
	Fase 5	S/.297.381	S/.310.270	S/.77.289	S/.82.700	S/ 17.515,74	S/.18.917	S/ 202.575,98	S/.208.653
	Fase 6	S/.255.236	S/.264.186	S/.66.081	S/.70.706	S/ 18.045,16	S/.18.947	S/ 171.109,99	S/.174.532
	Fase 7	S/.193.002	S/.199.338	S/.52.284	S/.55.421	S/ 12.815,35	S/.13.456	S/ 127.902,61	S/.130.461
	Fase 8	S/.126.042	S/.129.802	S/.34.422	S/.36.143	S/ 6.869,31	S/.7.213	S/ 84.750,85	S/.86.446
Dist. Cañaris	Fase 1	S/.218.940	S/.222.625	S/.57.932	S/.59.669	S/ 16.858,38	S/.17.364	S/ 144.150,12	S/.145.592
	Fase 2	S/.303.555	S/.310.541	S/.73.764	S/.75.977	S/ 17.727,59	S/.18.259	S/ 212.063,21	S/.216.304
	Fase 3	S/.369.554	S/.378.258	S/.103.290	S/.106.389	S/ 28.049,14	S/.28.891	S/ 238.214,42	S/.242.979
	Fase 4	S/.352.208	S/.357.965	S/.92.173	S/.94.938	S/ 19.582,76	S/.20.170	S/ 240.452,33	S/.242.857
	Fase 5	S/.285.574	S/.292.235	S/.74.392	S/.76.624	S/ 20.532,77	S/.21.149	S/ 190.649,18	S/.194.462
	Fase 6	S/.222.325	S/.226.082	S/.61.828	S/.63.683	S/ 14.873,52	S/.15.320	S/ 145.622,63	S/.147.079
	Fase 7	S/.196.729	S/.199.983	S/.53.274	S/.54.872	S/ 11.056,15	S/.11.388	S/ 132.398,44	S/.133.722
	Fase 8	S/.166.479	S/.169.190	S/.43.701	S/.45.012	S/ 8.606,97	S/.8.865	S/ 114.171,33	S/.115.313

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 34 todas las fases que competen a la realización de proyectos realizados evidenciándose el monto ejecutado vs el monto

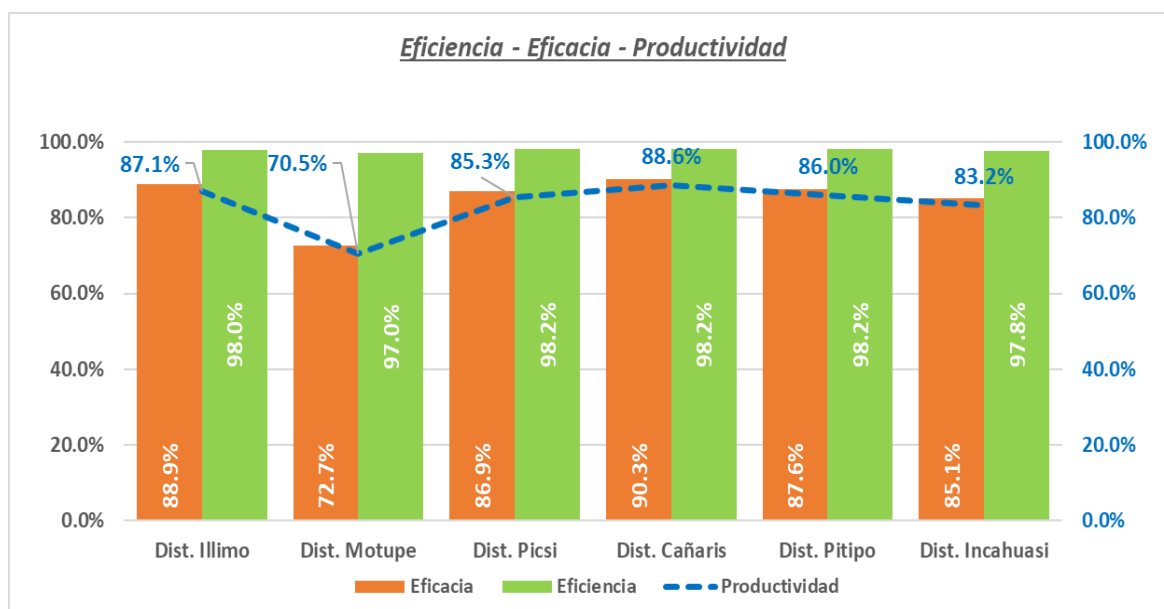
presupuestado por fases. En donde se muestra el nivel tanto de eficiencia, eficacia y productividad por fase de los proyectos.

Tabla 35: Tabla resumen de eficiencia, eficacia y productividad por Obra

Obra	Días Programados	Días Reales Ejecutados	Eficacia	Presupuesto General	Presupuesto Ejecutado	Eficiencia	Productividad
Dist. Pomalca	150	181	82.9%	S/.2,859,533	S/.2,920,155	97.9%	81.2%
Dist. Illimo	152	171	88.9%	S/.2,498,835	S/.2,550,922	98.0%	87.1%
Dist. Motupe	109	150	72.7%	S/.2,380,866	S/.2,453,626	97.0%	70.5%
Dist. Pícsi	126	145	86.9%	S/.2,490,508	S/.2,536,533	98.2%	85.3%
Dist. Cañaris	130	144	90.3%	S/.2,115,363	S/.2,154,455	98.2%	88.6%
Dist. Pitipo	120	137	87.6%	S/.1,969,411	S/.2,005,806	98.2%	86.0%
Dist. Incahuasi	120	141	85.1%	S/.1,945,541	S/.1,989,780	97.8%	83.2%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: Eficiencia, Eficacia y productividad



Fuente: Elaboración propia

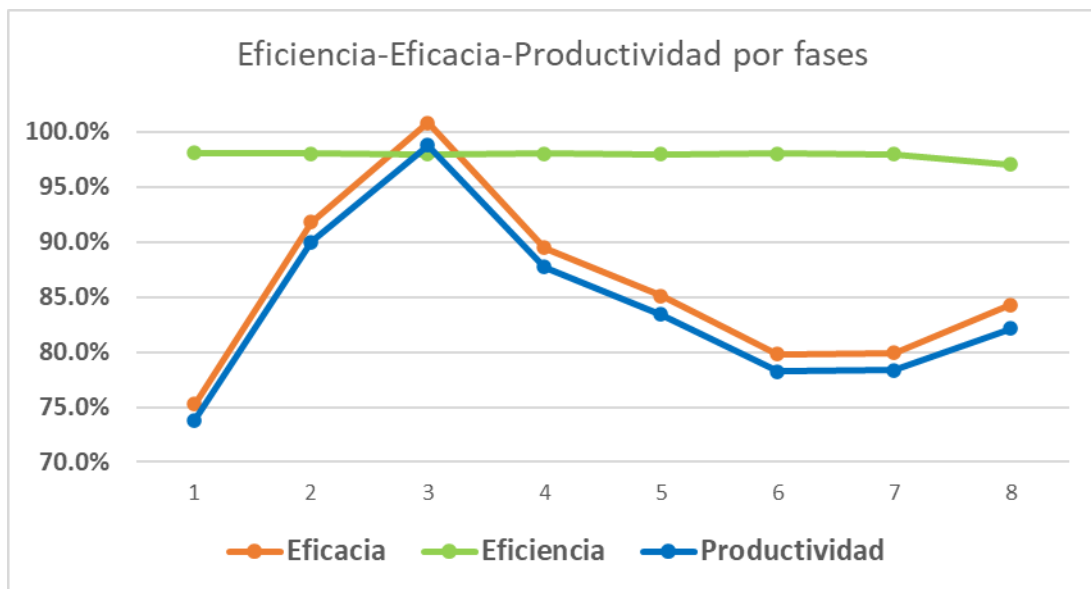
En la tabla 34 y el gráfico18, se observa la relación que existe entre el nivel de eficiencia, eficacia y productividad, evidenciándose que nuestro nivel de productividad actual se encuentra por encima del 80%.

Tabla 36: Nivel de eficiencia, Eficacia y productividad por fases

Fases	Eficacia	Eficiencia	Productividad
F1	75.3%	98.1%	73.8%
F2	91.8%	98.0%	90.0%
F3	100.9%	98.0%	98.8%
F4	89.5%	98.0%	87.8%
F5	85.1%	98.0%	83.4%
F6	79.8%	98.1%	78.2%
F7	79.9%	98.0%	78.3%
F8	84.3%	97.0%	82.1%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19: Nivel de eficiencia, Eficacia y productividad por fases



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 19 se observa la tendencia que existe entre nuestras variables dependientes. Evidenciándose que el nivel de productividad se encuentra muy ligado en relación al nivel de eficacia.

CUADROS ESTADÍSTICOS

Variable Dependiente: Eficacia

Tabla 37: Cuadro estadísticos, distribución de frecuencias e histograma de Eficacia

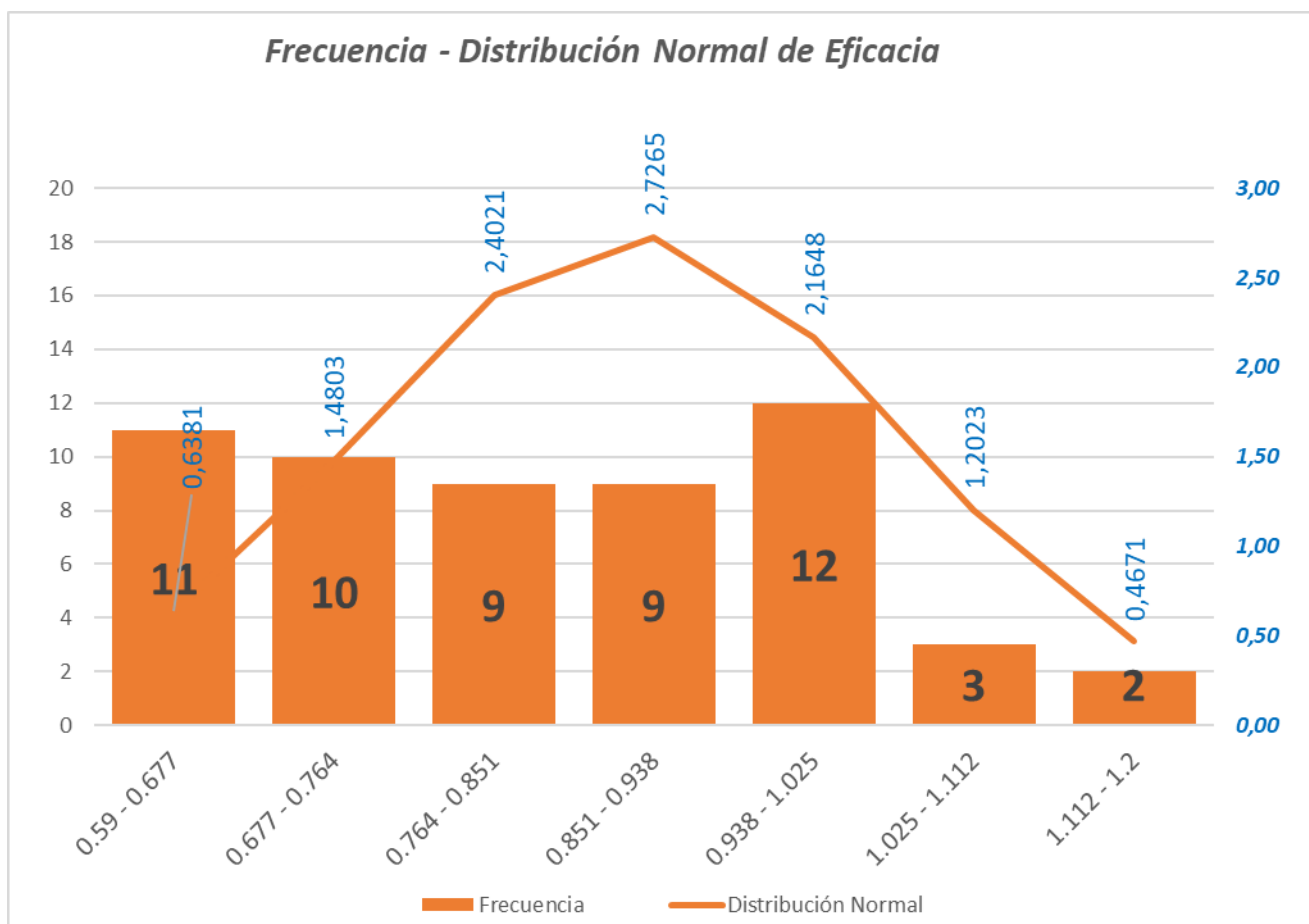
Estadísticos		Eficacia				
Descripción	Eficacia	Limite inferior	Limite Superior	Tamaño de clase o Amplitud	Media:	Desviación Estándar :
N° De datos :	56	0,5900	1,2000	0,0871	0,8388	0,1458
Media:	0,8388					
Error estándar de la media	0,0195					
Mediana:	0,8250					
Moda:	1,0000					
Desviación Estándar :	0,1458					
Varianza	0,0212					
Rango:	0,6100					
Limite inferior	0,5900					
Limite Superior	1,2000					
Rango Intercuartil	0,2250					
Coeficiente de asimetría :	0,2249					
Curtosis:	-0,6707					
Suma:	46,9700					
N° de Clases:	7					
Tamaño de clase o Amplitud:	0,0871					

N° de Clase	Rango	Limite inferior	Limite Superior	Promedio de Clase	Frecuencia	Distribución Normal
1	0.59 - 0.677	0,590	0,677	0,6336	11	0,6381
2	0.677 - 0.764	0,677	0,764	0,7207	10	1,4803
3	0.764 - 0.851	0,764	0,851	0,8079	9	2,4021
4	0.851 - 0.938	0,851	0,939	0,8950	9	2,7265
5	0.938 - 1.025	0,939	1,026	0,9821	12	2,1648
6	1.025 - 1.112	1,026	1,113	1,0693	3	1,2023
7	1.112 - 1.2	1,113	1,200	1,1564	2	0,4671
					56	

Fuente: Elaboración Propia – datos ingresados y elaborados en Excel para obtención de estadísticos y graficas

En la Tabla 36, la media como podemos observar los valores se encuentran en 0.8388, la desviación estándar con respecto a la media es 0.1458 donde los datos están más dispersos observándose mayor variabilidad, la asimetría observada es de 0.2249 nos indica que es positiva y la curva de normalidad está a la ligeramente a la izquierda, la Curtosis con respecto a la media es de -0.6707 considerándose una curva platicúrtica, donde se observa una ligera dispersión de datos con respecto a la media.

Gráfico 20: Histograma de Eficacia



Fuente: Elaboración Propia – datos ingresados al Excel obtención de estadísticos y gráficas

En el Gráfico N°20, con respecto al histograma se muestra los mayores porcentajes están entre 0.59, 0.677 y 0.938, 1.025 por lo cual la eficacia se desempeña en mayor proporción entre un 60% a 68% y 93% a 100%.

Variable Dependiente: Eficiencia

Tabla 38: Cuadro estadísticos, distribución de frecuencias e histograma de Eficiencia

Estadísticos	
Descripción	Eficiencia
N° De datos :	56
Media:	0,9806
Error estándar de la media	0,0006
Mediana:	0,9800
Moda:	0,9800
Desviación Estándar :	0,0043
Varianza	0,0000
Rango:	0,0320
Limite inferior	0,9620
Limite Superior	0,9940
Rango Intercuartil	0,0028
Coficiente de asimetría :	-0,1587
Curtosis:	8,3778
Suma:	54,9120
N° de Clases:	7
Tamaño de clase o Amplitud:	0,0046

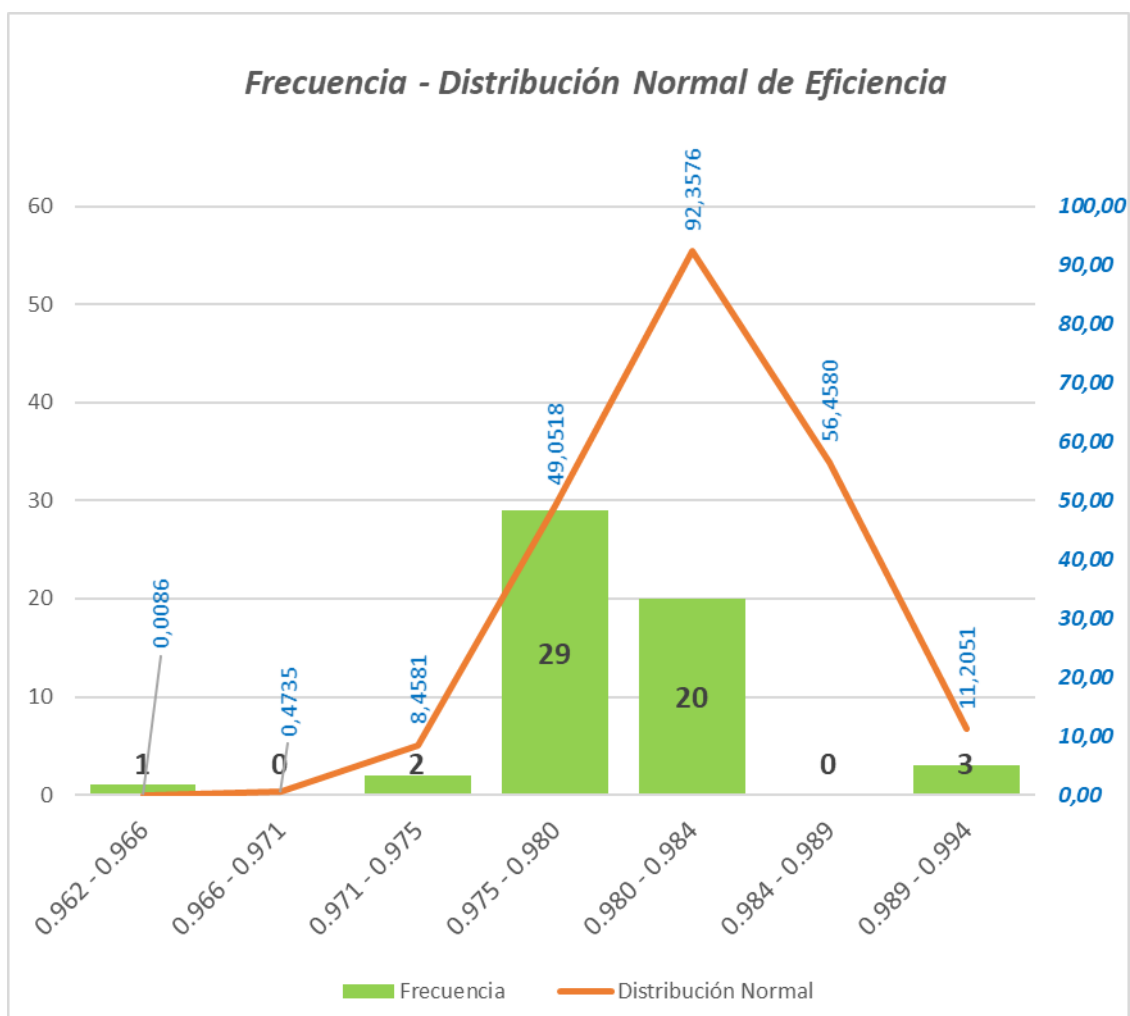
Eficiencia				
Limite inferior	Limite Superior	Tamaño de clase o Amplitud	Media:	Desviación Estándar :
0,9620	0,9940	0,0046	0,9806	0,0043

N° de Clase	Rango	Limite inferior	Limite Superior	Promedio de Clase	Frecuencia	Distribución Normal
1	0.962 - 0.966	0,962	0,967	0,9643	1	0,0086
2	0.966 - 0.971	0,967	0,971	0,9689	0	0,4735
3	0.971 - 0.975	0,971	0,976	0,9734	2	8,4581
4	0.975 - 0.980	0,976	0,980	0,9780	29	49,0518
5	0.980 - 0.984	0,980	0,985	0,9826	20	92,3576
6	0.984 - 0.989	0,985	0,989	0,9871	0	56,4580
7	0.989 - 0.994	0,989	0,994	0,9917	3	11,2051
					55	

Fuente: Elaboración Propia – datos ingresados al Excel obtención de estadísticos y graficas

En la Tabla 37 se puede observar que la media se encuentra en 0.9806, la desviación estándar con respecto a la media es 0.0043 donde los datos están menos dispersos observándose menor variabilidad aislada, la asimetría observada es de -0.1587 nos indica que es negativa y la curva de normalidad está a la derecha, la Curtosis con respecto a la media es de 8.3778 considerándose una curva leptocúrtica, donde se observa una concentración de datos con respecto a la media. Así mismo en la tabla de frecuencias la mayor concentración se da 0.98 lo que representa un 98% de eficiencia.

Gráfico 21: Histograma de Eficiencia



Fuente: Elaboración Propia – datos ingresados al SPSS obtención de estadísticos y gráficas

En el Gráfico 21 se puede observar con respecto al histograma que la mayor concentración de datos oscila entre 0.975 y 0.980, indicando una eficiencia de 97.5% a 98%.

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 39: Cuadro estadísticos, distribución de frecuencias e histograma de Productividad

Fuente: Elaboración Propia – datos ingresados al Excel obtención de estadísticos y graficas

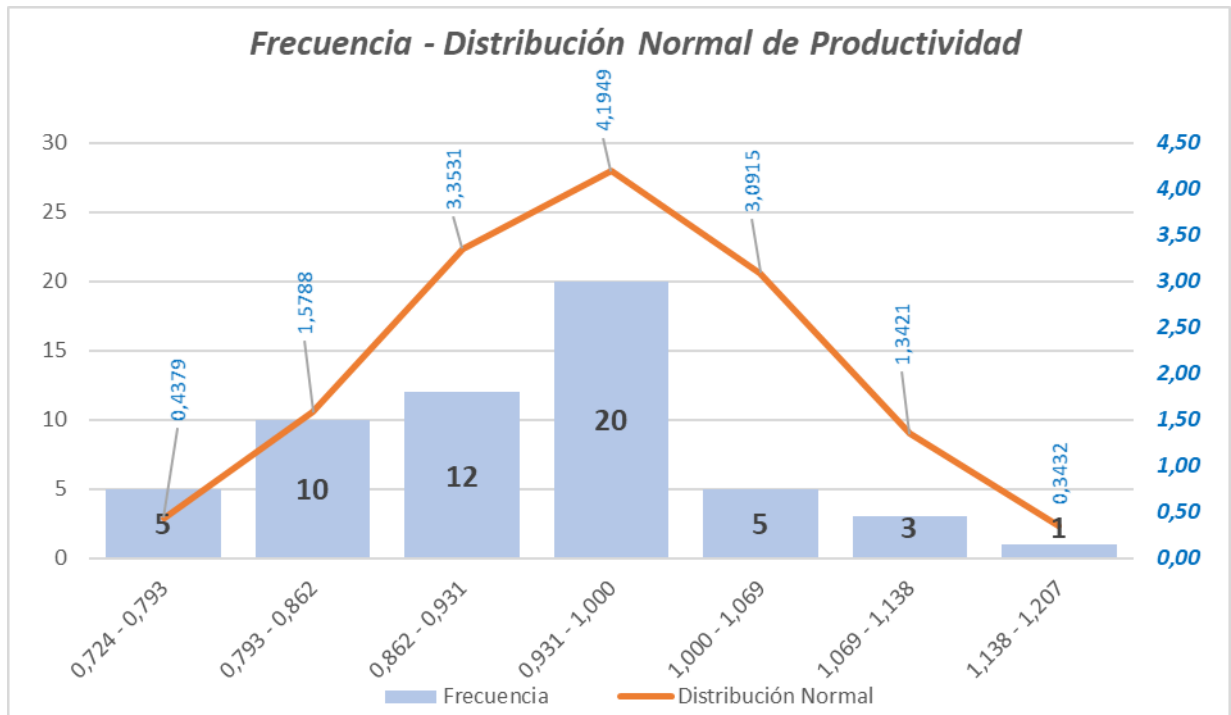
Estadísticos	
Descripción	Productividad
N° De datos :	56
Media:	0,9259
Error estándar de la media	0,0127
Mediana:	0,9369
Moda:	1,0160
Desviación Estándar :	0,0949544
Varianza	0,0090
Rango:	0,4835
Limite inferior	0,7243
Limite Superior	1,2079
Rango Intercuartil	0,1174
Coficiente de asimetría :	0,2624
Curtosis:	0,8011
Suma:	51,8519
N° de Clases:	7
Tamaño de clase o Amplitud:	0,0691

Productividad				
Limite inferior	Limite Superior	Tamaño de clase o Amplitud:	Media:	Desviación Estándar :
0,7243	1,2079	0,0691	0,9259	0,0950

Pretest PRODUCTIVIDAD						
N° de Clase	Rango	Limite inferior	Limite Superior	Promedio de Clase	Frecuencia	Distribución Normal
1	0,724 - 0,793	0,7240	0,7931	0,7585	5	0,4379
2	0,793 - 0,862	0,7931	0,8622	0,8276	10	1,5788
3	0,862 - 0,931	0,8622	0,9312	0,8967	12	3,3531
4	0,931 - 1,000	0,9312	1,0003	0,9658	20	4,1949
5	1,000 - 1,069	1,0003	1,0694	1,0348	5	3,0915
6	1,069 - 1,138	1,0694	1,1385	1,1039	3	1,3421
7	1,138 - 1,207	1,1385	1,2079	1,1732	1	0,3432
					56	

En la Tabla 38, la media como podemos observar los valores encuentra en 0.9259, la desviación estándar con respecto a la media es 0.0949544 donde los datos están ligeramente dispersos observándose poca variabilidad, la asimetría observada es de 0.2624 nos indica que es positiva y la curva de normalidad está ligeramente a la izquierda, la Curtosis con respecto a la media es de 0.8011 considerándose una curva ligeramente leptocúrtica, donde se observa una concentración de datos con respecto a la media.

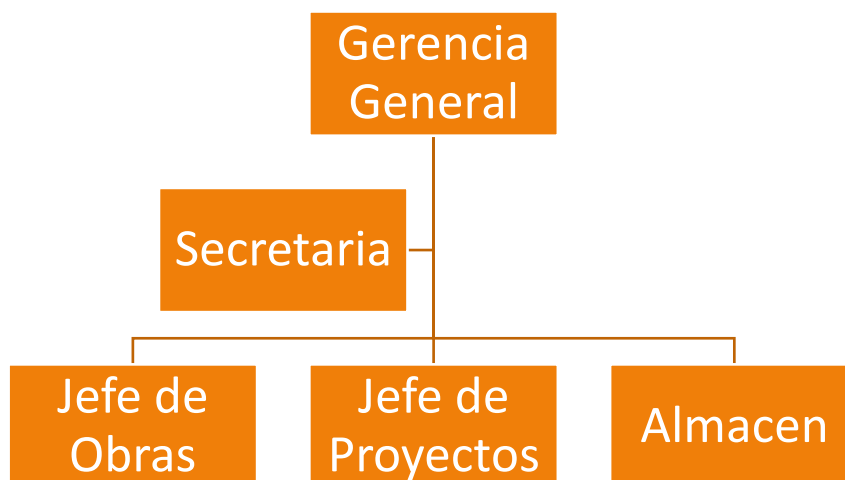
Gráfico 22: Histograma de Productividad



Fuente: Elaboración Propia – datos ingresados al EXCEL obtención de estadísticos y gráficas.

Organigrama

Ilustración 16: Organigrama de la empresa



Fuente: Empresa

Misión

Promover la excelencia en obras de Construcción Civil, aplicando Tecnología de punta, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes más allá de las obligaciones contractuales, con un estricto cuidado del medio ambiente, logrando alta rentabilidad y crecimiento sostenido.

Visión

Ser una Empresa Líder a imitar en la Región Norte del Perú, lograr que todo nuestro personal se sienta motivado y orgulloso de pertenecer a nuestra organización y lograr el crecimiento dando un buen servicio.

Valores

Puntualidad: Es interés de la Dirección, que todas las actividades se cumplan con una puntualidad rigurosa, garantizando la entrega de las obras en los plazos previstos.

Calidad: Todos los trabajos deben de realizarse con materiales de primera calidad, por personal calificado y profesionales de primer nivel.

Honestidad: El personal de la empresa, ejecutivos, profesionales, técnicos y personal obrero deben de actuar con integridad durante sus labores y su vida privada, garantizando la buena imagen de la empresa.

Creatividad e Innovación: Buscar permanentemente y a todo nivel, nuevas ideas que permitan reinventarnos a cada momento en beneficio de nuestros clientes.

Tabla 40: Cronograma propuesta de implementación del ciclo PHVA

CRONOGRAMA PROPUESTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA 2020

			Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
			Actividades																															
Planear	1	P	Establecer objetivos																															
	2		Levantar información																															
	3		Realizar diagnóstico																															
	4		Diseñar plan de propuesta																															
Hacer	5	H	Comunicar plan a partes interesadas																															
	6		Desarrollar cronograma de actividades																															
	7		Reunión lluvia de ideas																															
	8		Realizar seguimiento de la propuesta																															
	9		Ingresar sugerencias, quejas y felicitaciones																															
Verificar	10	V	Reporte estadístico																															
	11		Lista chequeo																															
	12		Auditoria Interna																															
	13		Reunión de análisis																															
	14		Informe conclusiones																															
Actuar	15	A	Reunión de retroalimentación																															
	16		Determinar acciones de mejora																															

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17– Carta de autorización de la empresa

Lima, 18 de diciembre del 2020

Señora

Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez

Coordinadora de la Escuela Profesional De Ingeniería Industrial de la Universidad
Cesar Vallejo – Sede Lima Este

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo, Diaz Cervera Wilton Elías , identificado con DNI 45711302 , en mi calidad de representante legal de la empresa Constructora Doble A S.R.L, autorizo al estudiante Cervera León Cristhian Alonso, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **“ PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL CILO PHVA Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE OPERACIONES DE LA CONSTRUCTORA DOBLE A S.R.L”**. Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,



WILTON ELIAS DIAZ CERVERA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 164328

DIAZ CERVERA WILTON ELIAZ
Representante legal.

Ilustración 19: Validación de Instrumento N° 01



Observaciones: NO
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador **Dr. / Mg: SANTA CRUZ BERROSPID RICARDO ALFREDO (CIP N° 72376)**

Especialidad del validador: **Ing. Industrial**

12 de diciembre del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CIP : 72376

Firma del Experto Informante.

Especialidad

Ilustración 20: Validación de Instrumento N° 02



Observaciones: NO
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr/Mg: **SUPO ROJAS DANTE GODROFEDO (CIP N° 37883)**

Especialidad del validador: Ing. Industrial

12 de diciembre del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CIP : 37883

Firma del Experto Informante.

Especialidad

Ilustración 21: Validación de Instrumento N° 03



Observaciones: NO
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Mg: Marcos Antonio Gonzales Guevara (CIP N° 42376)

Especialidad del validador: Ing. Industrial

12 de diciembre del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CIP: 42376
Firma del Experto Informante.
Especialidad